

Prof.dr. Tri Baskoro Tunggul Satoto, M.Sc., PhD
Ramadhan Tosepu, SKM, M.Kes., PhD
Irma, S.KM., M.Ked.Trop.



EPIDEMIOLOGI PENYAKIT MENULAR

Kamrin | Jummu Huwriyati | Dian Yuniar Syanti Rahayu | Ayu Naningsi | Sitti Marya Ulva
Irma | Zul Fikar Ahmad | Lia Amalia | Ainurafiq | Bambang Suprptono
Yasir Mokodompis | Indah Handriani | Rahmawati | Tri Ramadhani

EPIDEMIOLOGI PENYAKIT MENULAR

Buku ini berisi tentang uraian ruang lingkup ilmu epidemiologi penyakit menular dan perjalanan penyakit mulai dari masuknya faktor risiko penyebab penyakit sampai dengan mengakibatkan sakit pada manusia. Buku ini juga diharapkan dapat bermanfaat dan membantu praktisi kesehatan dalam memberantas penyakit menular pada manusia. Materi yang terangkum dalam buku ini telah disusun secara rinci dan terstruktur yang terdiri dari 14 bab.

- Bab 1 Konsep Penyebab Timbulnya Penyakit
- Bab 2 Riwayat Alamiah Penyakit
- Bab 3 Surveilans Penyakit
- Bab 4 Epidemiologi Tuberkulosis
- Bab 5 Epidemiologi Tifoid
- Bab 6 Epidemiologi Hepatitis
- Bab 7 Epidemiologi Polio
- Bab 8 Epidemiologi Pertusis
- Bab 9 Epidemiologi Tetanus
- Bab 10 Epidemiologi Difteri
- Bab 11 Epidemiologi Human Papilloma Virus (HPV)
- Bab 12 Studi Deskriptif Epidemiologi
- Bab 13 Studi Epidemiologi Analitik
- Bab 14 Penyelidikan Kejadian Luar Biasa (KLB)



☎ 0858 5343 1992
✉ eurekamediaaksara@gmail.com
📍 Jl. Banjaran RT.20 RW.10
Bojongsari - Purbalingga 53362

ISBN 978-623-487-826-4



EPIDEMIOLOGI PENYAKIT MENULAR

Kamrin, SKM, M. Kes
Jummu Huwriyati, SKM. M. Kes
Dian Yuniar Syanti Rahayu., M.Kep
Ayu Naningsi, S.Kep.,M.Kes
Sitti Marya Ulva, SKM.,M.Kes
Irma, S.KM., M.Ked.Trop.
Zul Fikar Ahmad, M.Kes
Lia Amalia, S.KM., M.Kes
Ainurafiq, SKM., M. Kes.
Bambang Suprptoно, SKM, M Kes (Epid), MPH
Yasir Mokodompis, SKM, M.Kes
Indah Handriani, SKM. M. Kes
Dr. Rahmawati, SKM.,M.Kes
Dr. Tri Ramadhani, MSc



eureka
media aksara

PENERBIT CV.EUREKA MEDIA AKSARA

EPIDEMIOLOGI PENYAKIT MENULAR

- Penulis** : Kamrin, SKM, M. Kes | Jammu Huwriyati, SKM.
M.Kes | Dian Yuniar Syanti Rahayu.,
M.Kep | Ayu Naningsi, S.Kep.,M.Kes | Sitti
Marya Ulva, SKM., M.Kes | Irma, S.KM.,
M.Ked.Trop. | Zul Fikar Ahmad, M.Kes | Lia
Amalia, S.KM., M.Kes | Ainurafiq, SKM., M.
Kes. | Bambang Suprpto, SKM, M Kes (Epid),
MPH | Yasir Mokodompis, SKM, M.Kes | Indah
Handriani, SKM. M. Kes | Dr. Rahmawati,
SKM.,M.Kes | Dr. Tri Ramadhani, MSc
- Editor** : Prof.dr. Tri Baskoro Tunggul Satoto,M.Sc.,PhD
Ramadhan Tosepu, SKM, M.Kes.,PhD
Irma, S.KM., M.Ked.Trop.
- Desain Sampul** : Ardyan Arya Hayuwaskita
- Tata Letak** : Rizki Rose Mardiana
- ISBN** : 978-623-487-826-4

Diterbitkan oleh: **EUREKA MEDIA AKSARA, MARET 2023**
ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH
NO. 225/JTE/2021

Redaksi:

Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan Bojongsari
Kabupaten Purbalingga Telp. 0858-5343-1992
Surel : eurekamediaaksara@gmail.com
Cetakan Pertama : 2023

All right reserved

Hak Cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau
seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara
apapun, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik
perekaman lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Bismillahi rahmanii rahiim

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah menganugerahkan banyak nikmat sehingga kami dapat menyusun buku epidemiologi penyakit menular ini dengan baik. Buku ini berisi tentang uraian ruang lingkup ilmu epidemiologi penyakit menular dan perjalanan penyakit mulai dari masuknya faktor risiko penyebab penyakit sampai dengan mengakibatkan sakit pada manusia. Buku ini juga diharapkan dapat bermanfaat dan membantu praktisi kesehatan dalam memberantas penyakit menular pada manusia. Materi yang terangkum dalam buku ini telah disusun secara rinci dan terstruktur yang terdiri dari 14 bab.

Bab 1 Konsep Penyebab Timbulnya Penyakit

Bab 2 Riwayat Alamiah Penyakit

Bab 3 Surveilans Penyakit

Bab 4 Epidemiologi Tuberkulosis

Bab 5 Epidemiologi Tifoid

Bab 6 Epidemiologi Hepatitis

Bab 7 Epidemiologi Polio

Bab 8 Epidemiologi Pertusis

Bab 9 Epidemiologi Tetanus

Bab 10 Epidemiologi Difteri

Bab 11 Epidemiologi Human Papilloma Virus (HPV)

Bab 12 Studi Deskriptif Epidemiologi

Bab 13 Studi Epidemiologi Analitik

Bab 14 Penyelidikan Kejadian Luar Biasa (KLB)

Kami juga mengucapkan terima kasih atas dukungan berbagai pihak dan disisi lain kami menyadari bahwa buku ini masih terdapat kekurangan, sehingga kami perlu kritik dan saran yang membangun agar lebih baik lagi kedepannya. Akhir kata Semoga buku ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dibidang kesehatan khususnya pencegahan penyakit menular di Indonesia.

Kendari, 01 Maret

Tim Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB 1 KONSEP PENYEBAB TIMBULNYA	
PENYAKIT	1
A. Pengertian Penyakit	1
B. Etiologi Penyakit Personalistik dan Naturalistik	2
C. Jenis Penyakit	5
D. Konsep Sehat & Sakit	5
E. Perkembangan Teori Terjadinya Penyakit	6
F. Teori Penyebab Penyakit	7
G. Faktor Penyebab Timbulnya Penyakit	8
H. Tiga Konsep Model Sakit	10
BAB 2 RIWAYAT ALAMIAH PENYAKIT	23
A. Pendahuluan	23
B. Definisi Riwayat Alamiah Penyakit	24
C. Tahapan Riwayat Alamiah Penyakit	24
BAB 3 SURVEILANS PENYAKIT	30
A. Pendahuluan	30
B. Definisi	32
C. Tujuan Surveilans	33
D. Ruang Lingkup Surveilans	33
E. Manfaat Surveilans	34
F. Sasaran Surveilans	34
G. Sumber Data Surveilans	34
H. Jenis Surveilans	35
I. Tahapan Surveilans	35
J. Sumber Informasi Surveilans Kesehatan Secara Rutin Meliputi:	35
BAB 4 EPIDEMIOLOG TUBERKULOSIS	37
A. Pendahuluan	37
B. Pengertian Tuberkulosis	39
C. Etiologi Tuberkulosis	40

	D. Penularan Tuberkulosis.....	42
	E. Tanda dan Gejala Tuberkulosis	43
	F. Trias Epidemiologi Tuberkulosis	45
	G. Pencegahan Penyakit Tuberkulosis.....	47
	H. Penanggulangan Tuberkulosis	49
BAB 5	EPIDEMIOLOGI THYPOID	52
	A. Pendahuluan	52
	B. Sejarah Demam Thyroid.....	53
	C. Definisi, Tanda dan Gejala Thyroid.....	53
	D. Triad Epidemiologi Tifoid.....	55
	E. Riwayat Alamiah Penyakit Thyroid	56
	F. Penularan/Transmisi Thyroid	59
	G. Masa Inkubasi	60
	H. Upaya Pencegahan Thyroid (Primer, Sekunder dan Tersier)	62
BAB 6	EPIDEMIOLOGI HEPATITIS	66
	A. Pendahuluan	66
	B. Pengertian Hepatitis	67
	C. Penyebab Hepatitis	68
	D. Tanda dan Gejala Hepatitis (Hepatitides)	72
	E. Mekanisme Penularan Hepatitis	74
BAB 7	EPIDEMIOLOGI POLIO	80
	A. Pendahuluan	80
	B. Patogenesis	81
	C. Tanda dan Gejala	84
	D. Penularan.....	85
	E. Epidemiologi Polio	86
	F. Diagnosis	89
	G. Pencegahan.....	90
	H. Pengobatan	92
BAB 8	EPIDEMIOLOGI PERTUSIS	93
	A. Pendahuluan	93
	B. Definisi, Tanda dan Gejala	93
	C. Trias Epidemiologi.....	96
	D. Riwayat Alamiah Penyakit	100
	E. Penularan.....	105

	F. Upaya Pencegahan	106
BAB 9	EPIDEMIOLOGI TETANUS	110
	A. Pendahuluan.....	110
	B. Definisi, Tanda dan Gejala.....	111
	C. Triad Epidemiologi Tetanus	114
	D. Riwayat Alamiah Penyakit	117
	E. Penularan Tetanus.....	121
	F. Pencegahan Tetanus.....	121
BAB 10	EPIDEMIOLOGI DIFTERI	124
	A. Pendahuluan.....	124
	B. Pendekatan Epidemiologi Penyakit dan Intervensi	125
	C. Perkembangan Pencegahan dan Penanggulangan Difteri.....	127
	D. KLB atau Wabah Difteri.....	129
	E. Pemberantasan Penyakit Difteri.....	139
BAB 11	EPIDEMIOLOGI HUMAN PAPILOMA VIRUS (HPV).....	149
	A. Pendahuluan.....	149
	B. Definisi, Tanda dan Gejala Virus HPV	151
	C. Trias Epidemiologi HPV	154
	D. Riwayat Alamiah Penyakit HPV	156
	E. Penularan/Transmisi HPV	159
	F. Masa Inkubasi HPV.....	160
	G. Upaya Pencegahan HPV	160
BAB 12	EPIDEMIOLOGI DESKRIPTIF	165
	A. Pengertian Epidemiologi Deskriptif	165
	B. Ciri-Ciri dan Tujuan Epidemiologi Deskriptif.....	166
	C. Sifat Karakteristik Tentang Orang	167
	D. Sifat Karakteristik Tentang Waktu.....	171
	E. Sifat Karakteristik Tentang Tempat	173
	F. Perbandingan secara International	173
	G. Jenis-Jenis Penelitian Epidemiologi Deskriptif.....	176
	H. Kategori Penelitian Deskriptif.....	177

	I. Kategori Penelitian Observasional	180
BAB 13	STUDI EPIDEMIOLOGI ANALITIK	182
	A. Pendahuluan	182
	B. Definisi Studi Epidemiologi Analitik	183
	C. Tujuan Epidemiologi Analitik	183
	D. Jenis Penelitian Epidemiologi	183
	E. Studi Observasional.....	184
	F. Studi Eksperimental.....	191
BAB 14	PENYELIDIKAN KEJADIAN LUAR	
	BIASA (KLB).....	198
	A. Pendahuluan	198
	B. Pengertian.....	199
	DAFTAR PUSTAKA.....	219
	TENTANG PENULIS.....	233

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Hubungan antara Derajat Keterpaparan dengan Kondisi Kerentanan dalam Proses Terjadinya Penyakit.....	6
Tabel 10. 1 Pemberian ADS pada pasien yang memerlukannya	133
Tabel 14. 1 Tingkat Prioritas dalam Melakukan Penyelidikan/Investigasi KLB Berdasarkan Sumber, Cara Penularan dan Agent.....	201
Tabel 14. 2 Frekuensi gejala klinis pada penderita malaria di wilayah kerja Puskesmas "S" Januari 2022	206

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Hubungan Sebab Akibat	4
Gambar 1. 2	Segitiga Epidemiologi /Siklus Perjalanan Penyakit	10
Gambar 1. 3	Model Segitiga Epidemiologi.....	11
Gambar 1. 4	Keterkaitan Faktor agent, host, dan lingkungan (model Gordon).....	13
Gambar 1. 5	Model Roda	19
Gambar 1. 6	Hubungan Penyebab Utama dan Faktor Internal & Faktor Eksternal Terhadap Kejadian Kasus Penyakit.....	21
Gambar 4. 1	Penularan TBC melalui Droplet.....	42
Gambar 6. 1	Virus Hepatitis A	69
Gambar 6. 2	Model Virus Hepatiti B.....	69
Gambar 6. 3	Struktur Virus Hepatitis C	70
Gambar 6. 4	Virus Hepatitis D	71
Gambar 6. 5	Struktur Virus Hepatitis E.....	72
Gambar 7. 1	Laporan Kasus Polio oleh WHO dari tahun 1950-2020.....	87
Gambar 7. 2	Sebaran Kasus Polio Secara Global.....	87
Gambar 8. 1	Perjalanan Penyakit Pertusis (CDC, 2022)	102
Gambar 9. 1	Bakteri Clostridium tetani	115
Gambar 11. 1	Triad Epidemiologi	154
Gambar 11. 2	Triad Epidemiologi	155
Gambar 11. 3	Riwayat Alamiah Penyakit.....	157
Gambar 13. 1	Rancangan Penelitian Cross Sectional.....	185
Gambar 13. 2	Skema Case Control.....	187
Gambar 13. 3	Skema Rancangan Kohort	190
Gambar 14. 1	Distribusi kasus malaria berdasarkan golongan umur dan jenis kelamin.....	210
Gambar 14. 2	Distribusi Kasus Malaria di Kabupaten Banjarnegara.....	212
Gambar 14. 3	Distribusi Kasus Leptospirosis per Kabupaten di Provinsi Jawa Tengah Tahun 2020.....	212

Gambar 14. 4 Fluktuasi Kasus Malaria di Desa Petuguran Kecamatan Punggelan Bulan Januari-Juli	213
---	-----



EPIDEMIOLOGI PENYAKIT MENULAR

Kamrin, SKM, M. Kes
Jummu Huwriyati, SKM. M. Kes
Dian Yuniar Syanti Rahayu., M.Kep
Ayu Naningsi, S.Kep.,M.Kes
Sitti Marya Ulva, SKM.,M.Kes
Irma, S.KM., M.Ked.Trop.
Zul Fikar Ahmad, M.Kes
Lia Amalia, S.KM., M.Kes
Ainurafiq, SKM., M. Kes.
Bambang Suprptono, SKM, M Kes (Epid), MPH
Yasir Mokodompis, SKM, M.Kes
Indah Handriani, SKM. M. Kes
Dr. Rahmawati, SKM.,M.Kes
Dr. Tri Ramadhani, MSc



BAB 1

KONSEP PENYEBAB TIMBULNYA PENYAKIT

Kamrin, SKM, M. Kes

A. Pengertian Penyakit

Penyakit merupakan istilah medis yang digambarkan sebagai gangguan dalam fungsi tubuh yang menghasilkan berkurangnya kapasitas. Penyakit terjadi ketika keseimbangan dalam tubuh tidak dapat dipertahankan. Keadaan sakit terjadi pada saat seseorang tidak lagi berada dalam kondisi sehat yang normal. Ensiklopedia bebas wikipedia, pengertian penyakit adalah suatu keadaan tidak normal pada badan maupun pikiran sehingga menyebabkan ketidak nyamanan, kelainan atau disfungsi pada seseorang dimana klasifikasi penyakit itu dapat dibedakan antara penyakit menular ataupun penyakit tidak menular tergantung apa penyebabnya dan bagaimana penyebarannya

Menurut :

1. *Gold Medical Dictionary*/Penyakit adalah kegagalan dari mekanisme adaptasi suatu organisme untuk bereaksi secara tepat terhadap rangsangan atau tekanan sehingga timbul gangguan pada fungsi atau struktur dari organisasi atau sistem tubuh.atau Kegagalan dari mekanisme adaptasi suatu organisme untuk bereaksi secara tepat terhadap rangsangan/tekanan sehingga timbul pada gangguan pada sistem / fungsi dari tubuh
2. Suatu keadaan dimana proses kehidupan tidak lagi teratur/terganggu perjalanannya

3. Suatu keadaan dimana terdapat gangguan terhadap bentuk dan fungsi tubuh sehingga berada dalam keadaan yang tidak normal (Azwar, 1988)
4. Penyakit adalah suatu keadaan abnormal dari tubuh atau pikiran yang menyebabkan ketidak nyamanan, disfungsi atau kesukaran terhadap orang yang dipengaruhinya.

Para ahli medis sepakat bahwa penyakit (*disease*) itu diartikan sebagai gangguan fungsi fisiologis dari suatu organisme. Sedangkan sakit (*illness*) adalah penilaian individu terhadap pengalaman menderita suatu penyakit, ditandai dengan perasaan tidak enak badan. Mungkin saja terjadi bahwa secara obyektif individu terserang penyakit dan salah satu organ tubuhnya terganggu fungsinya, namun dia tidak merasa sakit dan tetap menjalankan tugasnya sehari-hari. Sebaliknya seseorang mungkin merasa sakit tetapi dari pemeriksaan medis tidak diperoleh bukti bahwa dia sakit.

B. Etiologi Penyakit Personalistik dan Naturalistik

Foster dan Anderson (1978) membagi etiologi penyakit menjadi dua yaitu : etiologi personalistik dan etiologi naturalistik. Dalam etiologi personalistik keadaan sakit dipandang sebagai sebab adanya campur tangan agen seperti makhluk halus, jin, hantu dan roh tertentu. Seseorang jatuh sakit akibat usaha orang lain (dukun) yang menjadikan dirinya sebagai sasaran agen tersebut. Konsep etiologi naturalistik berpandangan bahwa sakit adalah akibat gangguan sistem dalam tubuh manusia atau antara tubuh manusia dengan lingkungannya.

Teori Suchman memberikan batasan perilaku sakit sebagai tindakan untuk menghilangkan rasa tidak enak (*discomfort*) atau rasa sakit sebagai dari timbulnya gejala tertentu. Suchman melihat pola perilaku sakit dipandang dari dua sisi yaitu dari sisi pasien dan petugas kesehatan. Menurut Suchman terdapat lima macam reaksi dalam proses mencari pengobatan, yaitu *Shopping*, adalah proses mencari alternatif sumber pengobatan. *Fragmentation* adalah proses pengobatan

oleh beberapa fasilitas kesehatan pada lokasi yang sama. *Procrastination* adalah proses penundaan pencarian pengobatan meskipun gejala penyakitnya sudah dirasakan. *Self medication* adalah pengobatan sendiri dengan menggunakan berbagai ramuan atau obat yang nilainya tepat baginya. *Discontinuity* adalah penghentian proses pengobatan.

Ahli antropologi kesehatan melihat bahwa perilaku sakit seseorang mengacu pada etiologi atau sebab dari penyakit itu sendiri. Masyarakat yang relatif lebih sederhana seperti di pedesaan Indonesia, orang cenderung menganut etiologi personalistik, sehingga masyarakat akan pergi ke dukun/orang pintar. Sedang di daerah perkotaan sebaliknya, terdapat kecenderungan terhadap etiologi naturalistik. Bila masyarakat meyakini bahwa mereka terserang suatu penyakit akibat virus atau kuman maka dia akan pergi ke dokter. Dalam berbagai laporan penelitian antropologi, yang ditulis oleh Sinuraya (1988) dapat ditemukan bahwa etiologi penyakit yang personalistik dan naturalistik dapat berlaku dalam masyarakat urban (perkotaan) dan rural (pedesaan) sekaligus.

Koentjaraningrat (1984) menyatakan bahwa pada masyarakat Jawa ada beberapa teori tradisional mengenai penyakit yang diyakini mereka disebabkan oleh faktor personalistik dan sekaligus naturalistik (Sianipar, Alwisol dan Yusuf, 1992), sehingga yang tampak pertama-tama masyarakat akan pergi ke dokter. Bila penyakitnya tidak berkurang juga maka dia akan pergi ke dukun.

Etiologi penyakit naturalistik dan personalistik selamanya akan tetap hidup di masyarakat baik perkotaan maupun pedesaan. Tidak ada lagi pembeda bahwa semakin modern masyarakat akan lebih memandang penyakit sebagai naturalistik saja.

Beberapa definisi dari penyebab. Menurut American Heritage Dictionary, suatu sebab akan menghasilkan "efek, hasil atau akibat" atau "seseorang, suatu peristiwa atau kondisi yang bertanggung jawab untuk sebuah aksi atau hasil". Sebab merupakan alasan. Contoh : alasan kecelakaan mobil yaitu

karena kondisi jalanan yang licin, alasan tidak mengerjakan tugas yaitu malas

Ahli epidemiologi modern (Rothman 1986) membuat definisi sebab sebagai "suatu peristiwa, kondisi, atau karakteristik (atau kombinasi dari faktor-faktor tersebut) yang memainkan peranan yang penting dalam menghasilkan suatu kejadian penyakit

Penyebab dari suatu penyakit merupakan sebuah peristiwa (event), kondisi, karakteristik atau kombinasi dari faktor-faktor tersebut yang memainkan sebuah peranan yang amat penting dalam menghasilkan penyakit.

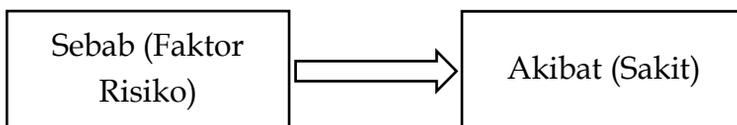
Ada beberapa cara penyebab dapat diklasifikasikan :

1. *Sufficient cause* (cukup) adalah suatu faktor (biasanya gabungan dari beberapa faktor) yang tidak dapat dihindarkan untuk menghasilkan penyakit
2. *Component cause* merupakan suatu faktor yang berkontribusi terhadap penyebab penyakit tetapi belum cukup untuk menyebabkan penyakit
3. *Necessary cause* merupakan suatu agent (atau komponen penyebab) yang dibutuhkan untuk berkembangnya penyakit (contohnya adalah agen infeksius). Agent ini harus selalu ada jika penyakit itu terjadi.

Adapun ciri-ciri penyebab, yaitu :

1. Sebab mendahului akibat
2. Jika dosis penyebab ditingkatkan maka meningkatkan penyakit, demikianlah sebaiknya

Peristiwa terjadinya penyakit dapat digambarkan seperti dalam gambar berikut ini :



Gambar 1. 1 Hubungan Sebab Akibat

Di dalam menyebabkan penyakit, sebab (faktor risiko) harus mendahului akibat (sakit) atau dengan kata lain, sebab harus muncul diawal dan kemudian muncul sakit.

C. Jenis Penyakit

1. Penyakit menular
2. Penyakit Tidak Menular
3. Penyakit Kronis

Penyakit menular adalah Penyakit yang disebabkan oleh kuman yang menjangkiti tubuh manusia. Kuman dapat berupa virus, bakteri, amuba, atau jamur. Beberapa jenis penyakit yang menular : Anthrax, Malaria, DBD, TBC, Rabies, Flu Burung, Covid, dll

Penyakit Tidak Menular adalah Penyakit yang tidak disebabkan oleh kuman, tetapi disebabkan karena adanya problem fisiologis atau metabolisme pada jaringan tubuh manusia. Penyakit-penyakit tersebut contohnya ialah; batuk, seraiwan, sakit perut, dan sebagainya. Keracunan makanan Ketergantungan dan penyalahgunaan obat terlarang, Kecelakaan, Penyakit gangguan mental.

Penyakit Kronis adalah Penyakit yang berlangsung sangat lama. Beberapa penyakit kronis yang sering menyebabkan kematian kepada si penderitanya antara lain: AIDS, Serangan jantung, Kanker.

D. Konsep Sehat & Sakit

Konsep sehat menurut WHO secara garis besar adalah suatu keadaan seseorang yang terbebas dari gangguan fisik, mental, sosial, spiritual serta tidak mengalami kecacatan dan menurut UU RI No. 23 Tahun 1992 : Keadaan sehat yaitu keadaan meliputi kesehatan badan, rohani (mental), dan sosial dan bukan hanya keadaan yang bebas penyakit, cacat dan kelemahan sehingga dapat hidup produktif secara sosial ekonomi.

Menurut pandangan para ahli sosiologi, yang disebut sehat sangatlah bersifat subjektif, bukan obyektif. Persepsi

masyarakat tentang sehat/sakit ini dipengaruhi oleh unsur pengalaman masa lalu, disamping unsur sosial budaya. Jika individu merasa bahwa penyakitnya disebabkan oleh makhluk halus, maka dia akan memilih untuk berobat kepada “orang pandai” yang dianggap mampu mengusir makhluk halus tersebut dari tubuhnya sehingga penyakitnya akan hilang (Jordan, 1985) ; Sudarti, 1988; dalam Solita, 1997).

Sedangkan sakit adalah suatu penyimpangan dari status penampilan yang optimal. Peralihan sehat ke Sakit diawali dengan proses timbulnya penyakit atau penyebab penyakit atau keadaan keterpaparan pejamu/host dari agent atau masuknya agent kedalam tubuh host/penjamu sampai menimbulkan gejala. keterpaparan dan kerentanan sehat ke sakit mempunyai batas tidak jelas.

Hal ini melalui proses yang didahului oleh keterpaparan terhadap suatu unsur tertentu serta *host* dalam kondisi kerentanan tertentu untuk menjadi sakit sedangkan keterpaparan adalah suatu keadaan dimana *host* berada pada pengaruh atau berinteraksi dengan unsur penyebab primer maupun sekunder atau dengan unsur lingkungan yang dapat mendorong proses terjadinya penyakit atau kerentanan merupakan suatu keadaan dimana *host* mempunyai kondisi yang mudah dipengaruhi atau berinteraksi dengan unsur penyebab sehingga memungkinkan timbulnya penyakit.

Tabel 1. 1 Hubungan antara Derajat Keterpaparan dengan Kondisi Kerentanan dalam Proses Terjadinya Penyakit

Kondisi keterpaparan	Keadaan kekebalan	
	Rentan	Kebal
Positif	Sakit	Tidak sakit
Negatif	Tidak sakit	Tidak sakit

(Nur nasry noor,2000)

E. Perkembangan Teori Terjadinya Penyakit

1. Penyakit timbul karena gangguan makhluk halus.

2. Teori Hypocrates, bahwa penyakit timbul karena pengaruh Lingkungan terutama: air, udara, tanah, cuaca (tidak dijelaskan kedudukan manusia dalam Lingkungan).
3. Teori Humoral, dimana dikatakan bahwa penyakit timbul karena gangguan - gangguan keseimbangan cairan dalam tubuh.
4. Teori Miasma, penyakit timbul karena sisa dari makhluk hidup yang mati membusuk, meninggalkan pengotoran udara dan Lingkungan.
5. Teori jasad renik (teori Germ), terutama setelah ditemukannya mikroskop dan dilengkapi teori imunitas.
6. Teori nutrisi dan Resistensi, hasil pengamatan pelbagai pengamatan epidemiologis.
7. Teori Ekologi lingkungan, bahwa manusia berinteraksi dengan penyebab dalam Lingkungan tertentu dapat menimbulkan penyakit.

F. Teori Penyebab Penyakit

1. **Teori Contagion** : Penyakit terjadi akibat kontak antara satu orang dengan orang lain teori ini berawal dari pengamatan terhadap penyakit kusta di Mesir
2. **Teori Hippocrates** : Penyakit timbul akibat pengaruh lingkungan (air, udara, tanah, cuaca, dll) bahwa teori ini Tidak dijelaskan kedudukan manusia dalam interaksi tersebut dan tidak dijelaskan juga faktor lingkungan bagaimana yang dapat menimbulkan penyakit
3. **Teori Humoral** : Penyakit timbul akibat gangguan dari keseimbangan cairan dalam tubuh. Dalam tubuh terdiri dari 4 cairan (putih, kuning, merah dan hitam) apa bila terjadi ketidak keseimbangan, timbul penyakit. Jenis penyakit tergantung pada jenis cairan yang dominan. Berkembang dari Cina
4. **Teori Miasma** : Penyakit timbul akibat sisa makhluk hidup yang mengalami pembusukan sehingga menyebabkan pengotoran udara dan lingkungan sekitarnya.

5. **Teori Jasad Renik** : Penyakit disebabkan oleh jasad renik. Penyakit timbul akibat sisa makhluk hidup yang mengalami pembusukan sehingga menyebabkan pengotoran udara dan lingkungan sekitarnya. Pada teori ini jasad renik (*germ*) dianggap sebagai penyebab tunggal penyakit. Teori ini berkembang setelah ditemukannya mikroskop.
6. **Teori Ekologi Lingkungan** : Manusia berinteraksi dengan berbagai faktor penyebab dalam lingkungan tertentu. Pada keadaan tertentu akan menimbulkan penyakit.

G. Faktor Penyebab Timbulnya Penyakit

1. Agen Biologis, seperti virus, bakteri, dan jamur.
2. Agen Nutrisi, seperti asupan protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral yang masuk ke tubuh.
3. Agen Fisik, seperti suhu (panas/dingin), kelembaban, radiasi, tekanan, cahaya, dan kebisingan.

Dalam konsep penyakit terdapat interaksi antara tiga komponen yaitu : *host*/pejamu, *agent*/penyebab dan *environment* /lingkungan.

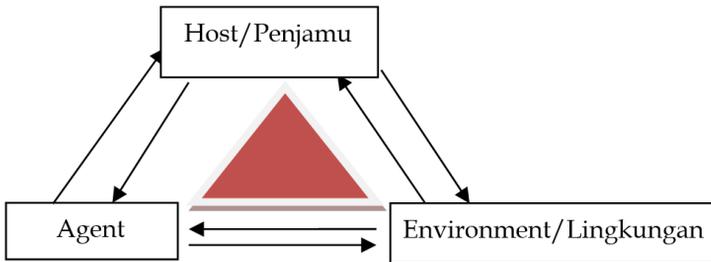
1. Host dalam hal ini adalah manusia dengan sifatnya baik sebagai makhluk biologis maupun makhluk sosial.
2. Agent adalah penyebab terjadinya suatu penyakit yang meliputi banyak unsur antara lain :
 - a. unsur penyebab biologis : semua unsur penyebab yang tergolong makhluk hidup termasuk kelompok mikroorganisme seperti virus, bakteri, protozoa, jamur, kelompok cacing dan insekta.
 - b. unsur nutrisi : semua unsur penyebab yang termasuk golongan zat nutrisi dan dapat menimbulkan penyakit tertentu karena kekurangan maupun kelebihan zat nutrisi tertentu seperti protein, lemak, hidrat arang, vitamin, mineral dan air, unsur kimiawi : semua unsur dalam bentuk senyawaan kimia yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan atau penyakit tertentu. Pada umumnya berasal dari luar tubuh termasuk berbagai jenis zat racun, obat-obatan keras,

berbagai senyawaan kimia tertentu dan lain sebagainya. Unsur tersebut dalam bentuk padat, cair atau gas. Ada juga senyawaan kimia sebagai hasil produk tubuh (daridalam) yang dapat menimbulkan penyakit tertentu seperti ureum, kolesterol,dan lain-lain.

- c. unsur fisika : semua unsur yang dapat menimbulkan penyakit melalui proses fisika misalnya panas (luka bakar), irisan, tikaman, pukulan, radiasi dan lain-lain. Proses kejadian penyakit dalam hal ini terutama melalui proses fisika yang dapat menimbulkan kelainan dan gangguan kesehatan.
 - d. Unsur psikis : semua unsur yang bertalian dengan kejadian penyakit gangguan jiwa serta gangguan tingkah laku sosial.
 - e. Unsur genetika : disebabkan oleh sifat keturunan (gen)
3. Environment adalah lingkungan sekitar host, termasuk di dalamnya:
- a. Biologis : segala flora, fauna dan mikroorganisme yang ada di sekitar manusia
 - b. Fisik: kondisi udara, cuaca,geografis,geologis, air, pencemaran udara, tanah, air,radiasi, dan sebagainya
 - c. Sosial: kehidupan sosial budaya, ekonomi,politik, pendidikan, sistem organisasi serta institusi atau peraturan yang berlaku di daerah tersebut

Asal mula terjadinya suatu penyakit digambarkan dalam tiga konsep yaitu segitiga epidemiologi, jaring-jaring sebab akibat dan model roda. Dalam konsep segitiga penanganan penyakit dapat dilakukan dengan menyeimbangkan interaksi antara host, agent dan lingkungan.

H. Tiga Konsep Model Sakit

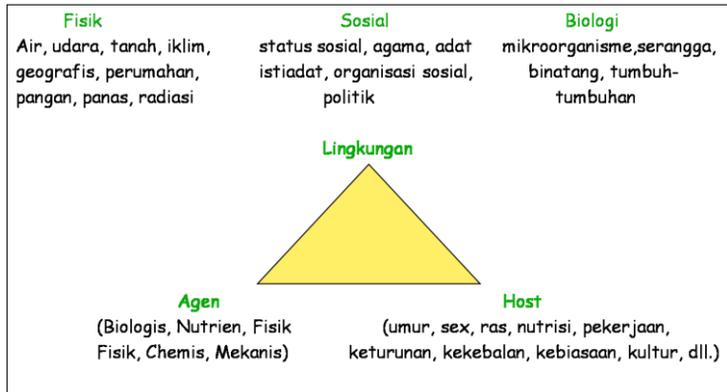


Gambar 1. 2 Segitiga Epidemiologi /Siklus Perjalanan Penyakit

Dalam model segi tiga, suatu penyakit dapat disebabkan karena adanya tiga faktor yaitu host, agent dan environment/lingkungan.

1. Model Segitiga Epidemiologi (*The Epidemiologic Triangle*)

Teori terjadinya suatu penyakit dikenal dengan segitiga epidemiologi, Di dalam segitiga epidemiologi terdapat tiga komponen yang mendukung untuk terjadinya suatu penyakit dalam lingkungan tertentu. Pertama adalah agen penyebab suatu penyakit. Agen dapat berasal dari biologi, nutrisi, fisik, kimia, dan mekanik. Kedua adalah penjamu (host) yang dipengaruhi oleh umur, jenis kelamin, nutrisi, pekerjaan, keturunan, kekebalan, kebiasaan, budaya, dll). Ketiga adalah lingkungan. Sisi lingkungan dibagi menjadi lingkungan fisik yang meliputi; air, udara, tanah, iklim, geografis, perumahan, pangan, panas, dan radiasi. Kemudian lingkungan sosial yang meliputi status sosial, agama, adat istiadat, organisasi sosial, dan politik. Lingkungan biologi yang meliputi mikroorganisme, serangga, binatang, tumbuh-tumbuhan. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 1.3.



Gambar 1. 3 Model Segitiga Epidemiologi

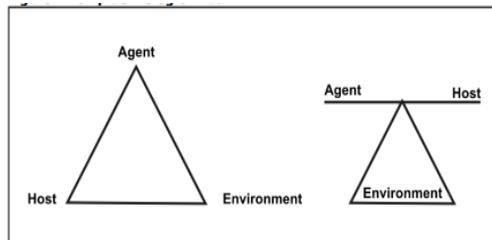
Suatu penyakit dapat timbul di masyarakat apabila terjadi ketidak seimbangan antara ketiga komponen tersebut. hal ini dikarenakan perubahan pada salah satu komponen akan mengubah keseimbangan secara keseluruhan. Contoh :

- a. Kasus: Si C adalah seorang anak sekolah. Pada waktu Pandemi Covid 19, "C" terserang penyakit Covid 19 dan kemudian seluruh anggota keluarga dalam rumahnya dan teman-teman sekelasnya di sekolah ikut menderita Covid 19.
- b. Host: host pertama yang terserang penyakit Covid 19 adalah si C kemudian penyakitnya menular pada host-host yang lain yaitu teman-teman sekolah dan anggota keluarga.
- c. Agent: penyebab Covid 19 adalah virus yang termasuk dalam kelompok unsur penyebab biologis.
- d. Environment: lingkungan yang memiliki pengaruh dalam kasus ini adalah lingkungan rumah, sekolah, jalan raya dan musim pandemi covid 19/cuaca.
- e. Terjadinya penyakit: virus Covid tersebar secara bebas di udara sekitar host dan dapat menyerang siapa saja yang tubuhnya mengalami kekurangan daya tahan. Berdasarkan model segitiga, penyakit Covid 19 yang

menyerang "C" dapat terjadi akibat ketidak seimbangan pada:

- f. Host: daya tahan tubuh host tidak sanggup melawan agent karena kurang vitamin, kurang istirahat, dan kurang minum air putih. kebiasaan merokok juga menyebabkan sistem pernafasan kering sehingga lebih mudah terserang virus.
- g. Populasi Agent penyakit (virus Covid) meningkat karena kondisi cuaca yang mendukung dan mudah masuk ke tubuh host karena kebiasaan tidak mencuci tangan sebelum menjamah makanan dan kontak dengan penderita lain.
- h. Kondisi lingkungan: Musim pandemi covid Kondisi lingkungan rumah dan sekolah yang kotor/buruk jarang dibersihkan sehingga menjadi sumber/sarang virus Covid, dan Host/pejamu (orang) tidak mencuci tangan pakai sabun pada saat menjamah makanan, tidak menutup hidung dan mulut pada saat keluar rumah/tempat keramaian atau tidak melaksanakan (PHBS) dalam aktivitas keseharian.

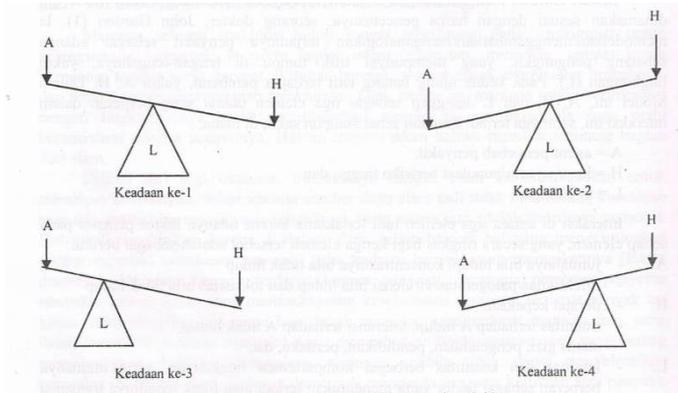
Faktor agent, host, dan lingkungan saling terkait dalam berbagai cara yang kompleks dalam menghasilkan penyakit. Penyakit yang berbeda memerlukan keseimbangan dan interaksi yang berbeda dari ketiga komponen tersebut.



Keterangan :

- Dalam keadaan seimbang manusia tidak mudah menderita sakit

- Bila keseimbangan ke-3 faktor terganggu maka akan terjadi penyakit.



Gambar 1. 4 Keterkaitan Faktor agent, host, dan lingkungan (model Gordon)

Model Gordon menggambarkan terjadinya penyakit pada masyarakat. Model ini dinamakan sesuai dengan nama pencetusnya, seorang dokter, John Gordon. Ia memodelkan/ menggambarkan/ menganalogikan terjadinya penyakit sebagai adanya sebatang pengungkit, yang mempunyai titik tumpu di tengah-tengahnya, yakni lingkungan (L), pada kedua ujung batang terdapat pemberat yakni A dan H. Ketiga unsur ini berperan dalam interaksi sehingga terjadi keadaan sehat ataupun sakit.

A= agent/ penyebab penyakit

H= Host/ penjamu/ populasi berisiko tinggi

L=lingkungan

- Keadaan (1) kasus ini terjadi apabila H atau penjamu memberatkan keseimbangan, sehingga pengungkit miring ke arah H. Keadaan seperti ini dimungkinkan apabila H menjadi peka terhadap suatu penyakit. Misalnya apabila jumlah penduduk menjadi muda atau proporsi jumlah penduduk balita bertambah besar, maka sebagian besar populasi menjadi relatif peka terhadap penyakit anak dan terdapat banyak (lebih dari normal

dalam waktu yang singkat) penyakit anak, keseimbangan terganggu

- b. Keadaan (2) A memberatkan keseimbangan sehingga batang pengungkit miring ke arah A. Contoh agent/ penyebab penyakit mendapat kemudahan menimbulkan penyakit pada host, misalnya terjadi mutasi virus Covid 19. Virus Covid 19 sudah dikenal suka bermutasi dalam periode tertentu. Oleh karenanya ia menjadi virus baru, sehingga semua populasi belum mengenalnya atau belum punya atau belum pernah membuat zat imun terhadapnya, dan bila terinfeksi kemungkinan besar sebagian besar (banyak) masyarakat akan sakit atau keseimbangan terganggu
- c. Keadaan (3) ketidak seimbangan terjadi karena pergeseran titik tumbu atau kualitas lingkungan berubah, sehingga memberatkan keseimbangan atau H menjadi sangat peka terhadap A
Contohnya : terjadi pencemaran udara dengan SO₂ yang menyebabkan saluran udara paru-paru populasi menyempit (agar tidak banyak racun yang masuk) tetapi akibatnya tubuh kekurangan oksigen, dan menjadi lemah dan kelainan paru-paru yang telah ada menjadi parah karenanya ; ataupun kelainan jantung yang telah ada menjadi parah karena terjadi konstiksi/penyempitan pembuluh darah paru-paru, yang mengharuskan jantung memompa darah dengan lebih kuat/keras karena tahanan yang bertambah. Apabila jantung sudah lemah, maka keadaan ini dapat terjadi memperberat keadaan penyakit yang ada, dan dapat terjadi gagal jantung
- d. Keadaan (4) beda dengan keadaan 2, penyebab ketidak seimbangan yaitu bergesernya titik tumpu. Hal ini menggambarkan terjadinya pergeseran kualitas lingkungan sedemikian rupa sehingga A memberatkan keseimbangan. Artinya pergeseran kualitas lingkungan

memudahkan A memasuki tubuh dan menimbulkan penyakit

Contohnya : terjadi banjir, leptospira, leptospirosis

a. AGENT

Agent penyakit dapat berupa benda hidup atau benda mati atau faktor mekanis lainnya yang menyebabkan terjadinya penyakit. Agent penyakit terdiri dari :

- 1) Agent biologis yakni semua unsur penyebab yang tergolong makhluk hidup seperti virus, bakteri, jamur, protozoa, cacing (metazoa) dan rickettsia.
- 2) Virus : campak, cacar, poliomyelitis
- 3) Bakteri : sipilis, pneumonia, tuberculosis
- 4) Fungi (jamur) : histoplasmosis, tinea pedis
- 5) Rickettsia : rocky mountain spotted fever
- 6) Protozoa : amoeba, malaria
- 7) Metazoa : cacing tambang, cacing gelang, schistosomiasis
- 8) Agent nutrisi yaitu semua unsur penyebab yang termasuk golongan zat nutrisi dan dapat menimbulkan penyakit tertentu karena kekurangan atau kelebihan seperti zat nutrisi protein, lemak, karbohidrat, vitamin, mineral dan air
- 9) Agent fisik yaitu semua unsur yang dapat menimbulkan penyakit melalui proses fisika, seperti panas, radiasi, dingin, kelembaban, tekanan
- 10) Agent kimia yaitu semua unsur dalam bentuk senyawaan kimia yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan/penyakit tertentu, seperti zat-zat kimia beracun (karbon monoksida), asbestos, allergen, gas debu
- 11) Agent mekanik, seperti gesekan, benturan, pukulan, tabrakan

Agent secara klinis sering disebut dengan etiologi. Konsep agent mengalami perkembangan menjadi faktor

risiko, mencakup seluruh faktor yang dapat memberikan kemungkinan menyebabkan penyakit tidak hanya mikroorganisme saja. Agent biologis selalu ditemukan dalam penyakit menular. Sedangkan agent nutrisi, fisik, kimia dan mekanik sering ditemukan dalam penyakit tidak menular.

b. HOST (PENJAMU)

Penjamu adalah manusia atau makhluk hidup lainnya termasuk burung dan arthropoda, yang menjadi tempat terjadi proses alamiah perkembangan penyakit.

Adapun faktor penjamu yaitu :

- 1) Umur
- 2) Jenis kelamin
- 3) Ras/ golongan etnik
- 4) Genetik
- 5) pekerjaan
- 6) Keadaan fisiologi
- 7) Status kekebalan
- 8) Perilaku

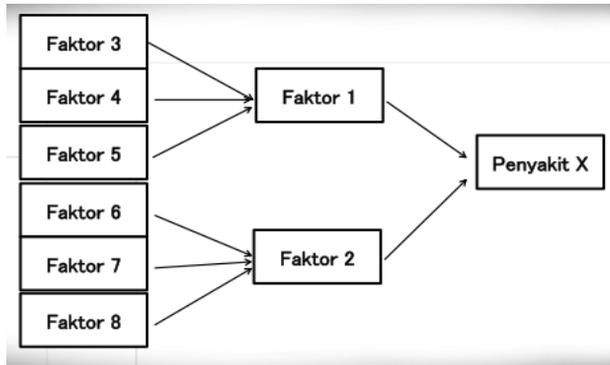
c. ENVIRONMENT (LINGKUNGAN)

Lingkungan mencakup semua area dimana host dan agent berinteraksi. Lingkungan juga merupakan faktor luar yang mempengaruhi agent dan kesempatan host untuk terpapar. Lingkungan terdiri atas tiga yaitu :

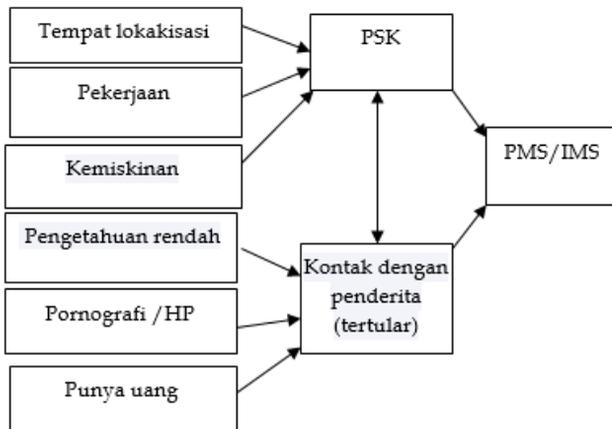
- 1) Lingkungan Fisik, merupakan wilayah geografis dan iklim, bersifat abiotik atau benda mati seperti air, udara, tanah, cuaca, makanan, rumah, panas, sinar radiasi, dll.
- 2) Lingkungan Biologis, bersifat biotik atau benda hidup seperti tumbuh-tumbuhan, hewan, virus, bakteri, jamur, parasit, serangga dll.
- 3) Lingkungan Sosio Ekonomi, merupakan interaksi antar host, berupa kultur, adat istiadat, kebiasaan, kepercayaan, agama, sikap, standar dan gaya hidup, pekerjaan, kehidupan kemasyarakatan, organisasi sosial dan politik.

**2. Model Jaring-jaring sebab akibat atau Jaringan Laba-laba
(The web of causation)**

- a. Sesuatu penyakit tidak bergantung pada satu sebab yang berdiri sendiri melainkan sebagai akibat dari serangkaian proses “sebab” dan “akibat” atau dengan kata lain penyakit tidak disebabkan oleh *single cause* tetapi oleh *multiple cause*
- b. Timbulnya penyakit dapat dicegah atau dihentikan dengan memotong rantai pada berbagai titik
Contoh : *Mycobacterium tbc* merupakan penyebab yang dibutuhkan agar dapat timbul penyakit tbc. Tetapi tidak cukup hanya ada bakteri tetapi harus didukung oleh determinan lain seperti kondisi “host” dan kondisi lingkungan



Contoh : Kasus Pekerja seks Komersial



a. Model Roda

- 1) Dalam model roda diperlukan identifikasi dari berbagai faktor yang berperan dalam timbulnya suatu penyakit dapat dicegah atau diberhentikan dengan memotong mata rantai di berbagai faktor
- 2) Tidak terlalu menekankan pentingnya agent
- 3) Disini yang dipentingkan yaitu hubungan antara manusia dan lingkungan hidupnya.



Gambar 1. 5 Model Roda

- 4) Besarnya peranan dari masing-masing lingkungan bergantung pada penyakit yang bersangkutan.

Contoh :

- a) Peranan lingkungan sosial lebih besar dari lingkungan lainnya pada stress mental,
- b) Peranan lingkungan biologis lebih besar dari yang lainnya pada penyakit yang penularannya melalui vektor (*vector bornedisease*),
- c) Peranan inti genetik lebih besar dari lingkungan lainnya pada penyakit keturunan

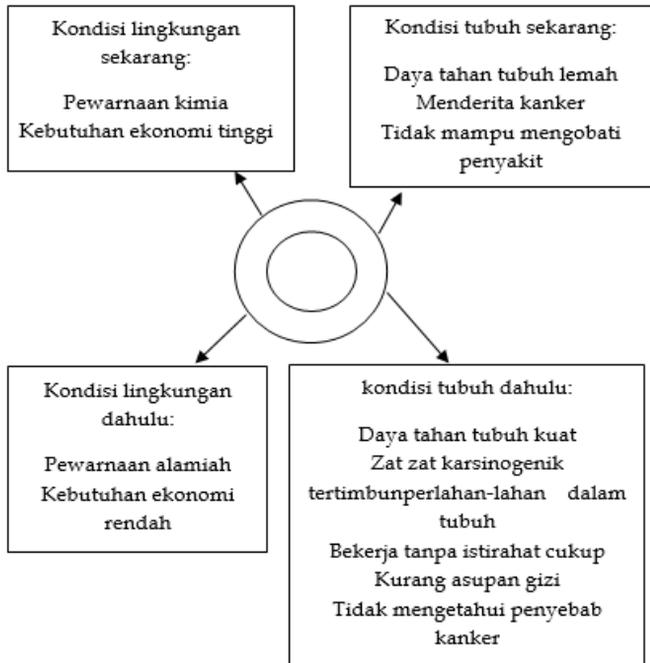
Contoh : Kasus

Di sebuah kecamatan sentra kain tenun ikat, dilaporkan bahwa para wanita penenunnya menderita kanker paru-paru dan kulit. Padahal sebelumnya tidak pernah ditemukan kasus kanker di daerah tersebut.

- a) Penyebab utama terjadinya kanker diketahui berasal dari bahan kimia berbahaya yang terdapat dalam bahan pewarna kain seperti senyawaan benzena, Naphtol, TRO, garam-garam diazonium, belerang dan lain-lain. Bahan-bahan tersebut bersifat karsinogenik dan masuk ke tubuh melalui pernafasan dan kontak langsung dengan kulit terutama kulit tangan.
- b) Faktor internal & Faktor eksternal

Faktor internal: para wanita penenun dalam hubungan interaksinya dengan lingkungan fisik (bahan kimia) dalam upaya bekerja untuk kebutuhan ekonominya. Ketika bekerja mereka melakukan kontak dengan bahan-bahan pewarna berbasis kimia untuk menghasilkan kain tenun yang berwarna cerah dalam proses yang cepat. Terjadinya penyakit kanker juga karena mereka tidak menggunakan alat pelindung (masker dan sarung tangan) ketika bekerja sehingga bahan kimia mudah masuk ke dalam tubuh. Ditambah dengan kurangnya kesadaran dan daya tahan tubuh yang rendah menyebabkan tubuh mudah terkena penyakit.

- c) Faktor eksternal: lingkungan fisik (bahan kimia) dan lingkungan sosial ekonomi. Pekerjaan tenun ikat adalah kegiatan ekonomi para wanita tersebut yang dilakukan untuk memperoleh pendapatan, dan menenun juga merupakan warisan budaya yang dari dahulu ditekuni wanita-wanita Indonesia. Tetapi ternyata para orang-tua penenun tradisional tidak menderita kanker. Model roda terjadinya penyakit kanker paru-paru dan kulit pada penenun kain tenun ikat.



Gambar 1. 6 Hubungan Penyebab Utama dan Faktor Internal & Faktor Eksternal Terhadap Kejadian Kasus Penyakit

b. Faktor-Faktor penyebab model kualitas majemuk

Telah banyak bukti empirik dan keyakinan teoritik bahwa pada umumnya penyakit memiliki Lebih dari satu penyebab, bukan bersifat tunggal.

Faktor penyebab dikelompokkan dalam 4 kelompok, yaitu:

- 1) Faktor Predisposisi, seperti : umur, jenis kelamin, Riwayat penyakit terdahulu, dll.
- 2) Faktor Pencetus, seperti : pemaparan oleh agen penyakit yang spesifik
- 3) Faktor Pendorong, seperti: paparan yang berulang, beban kerja yang berat
- 4) Faktor Pemberat, seperti: pendapatan rendah, status gizi, kondisi perumahan, dll.

Peran faktor-faktor penyebab dalam model kualitas majemuk dicontohkan pada penyakit TBC bersifat kumulatif, di mana keadaan yang mencukupi terjadinya TBC klinik hanya bisa diciptakan secara bersama-sama. jadi, masing-masing faktor merupakan necessary cause, tetapi tidak sufficient (keadaan yang dibutuhkan untuk terjadinya penyakit disebut necessary condition sedangkan keadaan yang cukup membuat terjadinya penyakit disebut sufficient condition).

Kriteria kausal atau yang disebut dengan kriteria hill

Dikemukakan oleh Sir Austin Bradford Hill pada tahun 1965. Ada 9 hal dalam menentukan penyebab

- 1) Kekuatan asosiasi
- 2) Konsistensi
- 3) Spesifisitas
- 4) Temporal
- 5) Hubungan dosis respon
- 6) Plausibilitas (bukti biologis)
- 7) Koherensi
- 8) Bukti eksperimen
- 9) Analogi

BAB 2

RIWAYAT ALAMIAH PENYAKIT

Jummu Huwriyati, SKM.,M.Kes

A. Pendahuluan

Perkembangan zaman yang berubah dengan cepat melalui peningkatan teknologi digital yang dapat membuat orang dapat mengakses kondisi dan situasi secara cepat, begitupun masalah penyakit yang muncul dan berkembang di masyarakat.

Penyakit yang muncul selalu memiliki riwayat proses terjadinya dengan beberapa tahapan yang dikenal dengan riwayat alamiah penyakit.

Penyakit adalah istilah medis yang digambarkan sebagai gangguan dalam fungsi tubuh yang menghasilkan berkurangnya kapasitas. Penyakit terjadi ketika keseimbangan dalam tubuh tidak dapat dipertahankan. Keadaan sakit terjadi pada saat seseorang tidak lagi berada dalam kondisi sehat yang normal. Contohnya pada penderita penyakit asma, ketika tubuhnya mampu beradaptasi dengan penyakitnya maka orang tersebut tidak berada dalam keadaan sakit. Unsur penting dalam konsep penyakit adalah pengukuran bahwa penyakit tidak melibatkan bentuk perkembangan bentuk kehidupan baru secara lengkap melainkan perluasan dari proses-proses kehidupan normal pada individu. Dapat dikatakan bahwa penyakit merupakan sejumlah proses fisiologi yang sudah diubah.

Penyakit adalah kegagalan dari mekanisme adaptasi suatu organisme untuk bereaksi secara tepat terhadap tekanan sehingga timbulah gangguan pada fungsi atau struktur dari bagian, organ atau sistem dari tubuh. Keadaan seseorang yang sehat kemudian sakit akan mengalami perubahan-perubahan patologik didalamnya. Waktu perubahan patologik hingga orang tersebut kelihatan sakit bervariasi antara satu penyakit dengan penyakit yang lainnya. Begitu juga dengan akibat yang akan dialami oleh seseorang setelah menderita sakit berbeda-beda antara penyakit yang satu dengan penyakit yang lainnya. Perbedaan tersebut diantaranya adalah ada yang komplikasi, ada yang cacat, ada yang meninggal dan ada yang sembuh dengan sendirinya (Murti, 1997).

B. Definisi Riwayat Alamiah Penyakit

Riwayat alamiah penyakit (*natural history of disease*) adalah gambaran tentang perjalanan waktu dan perkembangan penyakit pada individu, dimulai sejak terjadinya paparan dengan agen kausal hingga terjadinya akibat penyakit, seperti kesembuhan atau kematian, tanpa terinterupsi oleh suatu intervensi preventif maupun terapeutik sehingga penyakit terjadi secara natural (CDC, 2010). Pengetahuan tentang riwayat alamiah penyakit sama pentingnya dengan kausa penyakit untuk upaya pencegahan dan pengendalian penyakit, dengan mengetahui perilaku dan karakteristik masing-masing penyakit maka bisa dikembangkan intervensi yang tepat untuk mengidentifikasi maupun mengatasi problem penyakit tersebut (Gordis, 2000).

Menurut CDC (2012) dan Gerstman (2003), riwayat alamiah penyakit adalah perjalanan perkembangan suatu penyakit pada individu, sejak terpaparnya individu tersebut oleh penyakit hingga selesainya penyakit tersebut.

C. Tahapan Riwayat Alamiah Penyakit

Secara umum, Riwayat alamiah penyakit terdiri dari fase rentan, fase subklinis, fase klinis, fase penyembuhan

(konvalescens), dan cacat/kematian (terminal). Fase ini dapat disederhanakan menjadi periode prepatogenesis dan periode pathogenesis.

1. Periode Prepatogenesis

Periode ini adalah tempat interaksi awal antara faktor-faktor, host, agent, dan environment. Pada periode ini penyakit belum berkembang namun kondisi yang melatarbelakangi untuk terjadinya penyakit sudah ada. Yang termasuk ke dalam periode ini adalah fase rentan (*susceptibility phase*).

Periode ini juga sering disebut fase *susceptible* atau *stage of susceptibility* atau tahap proses etiologis. Masa ini dimulai saat terjadinya stimulus penyakit sampai terjadinya respon pada tubuh.

a. Fase Rentan (*susceptibility phase*)

Adalah tahap berlangsungnya proses etiologis, dimana faktor penyebab pertama untuk pertama kali bertemu dengan pejamu. Pada fase ini faktor penyebab belum menimbulkan penyakit tetapi sudah mulai meletakkan dasar-dasar untuk berkembangnya penyakit.

Misalnya:

Pada penyakit infeksi, fase ini disebut sebagai masa inkubasi (*incubation period*), sedangkan pada penyakit kronis/tidak menular disebut dengan masa latensi (*latency period*). Periode ini dapat berlangsung dengan cepat dalam hanya beberapa hitungan detik (pada keracunan dan kondisi alergi), sampai berlangsung lama (pada penyakit kronis).

Meskipun penyakit tidak terlihat selama masa ini, beberapa perubahan patologik dapat dideteksi dengan uji laboratorium, radiografi, atau metode skrining lainnya. Program skrining sebaiknya dilakukan pada periode inkubasi karena lebih efektif bila penyakit berlanjut dan menunjukkan gejala. periode dimana individu mampu menularkan penyakit yang dimulai sejak infeksi hingga terdeteksinya infeksi dengan

pemeriksaan laboratorium disebut dengan *windows period*. Sedangkan waktu sejak penyakit terdeteksi oleh uji skrining hingga timbul manifestasi klinik disebut dengan *sojourn time* atau *detectable preclinical period*. Periode waktu seorang penderita penyakit dapat menularkan penyakitnya disebut dengan *infection period*.

2. Masa Inkubasi beberapa Perjalanan/Paparan Agen Penyakit

a. Stage of Clinical Disease (Fase Klinis)

Fase ini merupakan tahap akhir dari fase klinis yang biasa juga disebut dengan fase konvalesens (penyembuhan) dan meninggal. Fase ini bisa berkembang menjadi sembuh total, sembuh dengan kecacatan (disabilitas/sekuele) dan penyakit menjadi kronis.

1) Sembuh Sempurna

Kondisi sembuh sempurna adalah penderita telah sembuh dari penyakit yang sebelumnya diderita sama seperti sebelum terkena penyakit.

2) Sembuh Cacat

Kondisi ini berarti individu telah sembuh dari penyakitnya, tetapi meninggalkan kondisi yang tidak sempurna atau cacat baik fisik, sosial, maupun fungsional.

Disabilitas (kecacatan) bisa terjadi jika ada penurunan fungsi sebagian atau keseluruhan dari struktur/organ tubuh tertentu sehingga menurunkan fungsi aktivitas seseorang secara keseluruhan. Cacatan ini bisa sementara(akut), kronis, dan menetap. Sekuele lebih cenderung kepada adanya defect/cacat pada struktur jaringan sehingga menurunkan fungsi jaringan tetapi tidak sampai mengganggu aktivitas seseorang.

3) Karier

Kondisi ini berarti orang tersebut seolah-olah sembuh tanpa adanya gejala penyakit, tetapi masih terdapat bibit penyakit di dalam tubuhnya.

4) **Kronis**

Kronis adalah kondisi penyakit pada diri seseorang berhenti, gejala penyakit tidak berubah, dan tidak bertambah berat.

5) **Mati**

Mati adalah kemungkinan terakhir dari Riwayat alamiah penyakit dimana kondisi individu sudah tidak dapat diselamatkan lagi. Hal ini adalah kondisi yang tidak diharapkan pada perjalanan penyakit.

3. **Usaha Pencegahan Penyakit**

Pencegahan penyakit dapat diaplikasikan pada setiap tahap perjalanan alamiah penyakit dengan tujuan mencegah berkembangnya penyakit menjadi lebih parah atau lebih berat. Tindakan pencegahan/preventif terhadap penyakit dapat dikategorikan menjadi:

a. **Tindakan/Usaha Preventif Primer**

Tahap pencegahan primer adalah mencegah onset penyakit tertentu melalui penurunan risiko misalnya dengan mengubah perilaku atau paparan yang dapat mengakibatkan ke suatu penyakit, atau dengan meningkatkan daya tahan terhadap efek paparan agen penyakit.

Tindakan ini dilakukan pada periode prepathogenesis–stage of susceptibility. Tujuan dilakukannya Tindakan ini adalah untuk mengadakan intervensi sebelum terjadinya perubahan patologis pada host, misalnya menjauhkan manusia dari kontak dengan agent.

Usaha yang bisa dilakukan misalnya promosi kesehatan dan memberikan perlindungan spesifik (*specific protection*).

1) **Contoh Usaha Preventif antara lain :**

- a) penyuluhan, pendidikan kesehatan
- b) Nutrisi yang sesuai dengan standard bagi tumbuh kembang seseorang
- c) Kesehatan mental
- d) Penyediaan perumahan yang sehat

Usaha yang dilakukan dalam usaha preventif sekunder dapat berupa diagnosis dini dan pengobatan segera ataupun dengan pembatasan kecacatan (*disability limitation*).

2) Usaha diagnosis dini dan pengobatan segera dapat berupa :

- a) Penemuan kasus, perorangan maupun kelompok
- b) Survey skrining
- c) Pengobatan dan mencegah penyakit berlanjut
- d) Mencegah menyebarnya penyakit menular
- e) Mencegah timbulnya komplikasi dan akibat lanjutan
- f) Memperpendek masa ketidakmampuan

3) Usaha membatasi kecacatan dapat berupa :

- a) Pengobatan yang cukup untuk menghentikan proses penyakit dan mencegah komplikasi dan akibat lanjutan.
- b) Penyediaan fasilitas untuk membatasi ketidakmampuan dan untuk mencegah kematian.

b. Usaha Preventif Tersier

Bila telah terjadi defect/kerusakan struktural ataupun disabilitas maka untuk mencegah semakin buruknya kondisi atau menetapnya disabilitas dilakukan usaha preventif tertier dengan rehabilitasi.

Tujuan untuk mengembalikan individu tersebut sehingga dapat hidup berguna di masyarakat dengan keadaan terbatas.

1) Usaha Rehabilitasi diantaranya :

- a) Memerlukan penyediaan sarana-sarana untuk pelatihan dan pendidikan di rumah sakit dan di tempat-tempat umum.

- b) Memanfaatkan dan memelihara sebaik-baiknya kapasitas yang masih tersisa pada seseorang.
- c) Melakukan pendidikan dan penyuluhan untuk masyarakat umum dan masyarakat industri agar memakai tenaga-tenaga yang telah direhabilitasi sebagai pegawai tetap dan ditempatkan pada tempat-tempat yang sesuai dengan kecacatannya
- d) Terapi kerja di rumah sakit
- e) Menyediakan tempat perlindungan khusus.

BAB 3

SURVEILANS PENYAKIT

Dian Yuniar Syanti Rahayu., M.Kep

A. Pendahuluan

Terdapat 6 pilar Transformasi Kesehatan. Transformasi pertama merupakan transformasi pelayanan Kesehatan primer yaitu upaya pencegahan penyakit melalui upaya preventif dan promotive diutamakan pada penyakit tidak menular, lansia merupakan kelompok yang beresiko terhadap penyakit tidak menular hal ini disebabkan karena perubahan fisiologis lansia dan faktor lainnya. Beberapa penyakit tidak menular yang insidennya tinggi diantaranya Hipertensi, Diabetes Melitus, Jantung dan pembuluh, autoimun, gagal ginjal, kanker, stroke.

Surveilans adalah pengamatan terus-menerus terhadap satu atau lebih orang dengan suatu penyakit melalui pengumpulan, konsolidasi, dan evaluasi laporan morbiditas dan mortalitas secara sistematis dengan tujuan memantau atau mengendalikan distribusi dan kejadian atau kecenderungan suatu penyakit.

Saat ini berkembang bukan hanya pada penyakit menular saja tetapi untuk penyakit tidak menular, cedera dan faktor risiko. Petugas kesehatan menggunakan surveilans kesehatan untuk menggambarkan penerapan umum surveilans terhadap masalah kesehatan masyarakat.

Surveilans dilakukan untuk memantau perubahan frekuensi penyakit atau memantau perubahan tingkat faktor risiko. Pengawasan kesehatan masyarakat yang memiliki arti

sangat penting, menjangkau pelayanan kesehatan ketika ada KLB (kejadian luar biasa), meramalkan kejadian wabah. Inti dari surveilans adalah pemanfaatan data untuk memantau masalah kesehatan guna memudahkan upaya pencegahan dan pengendalian masalah kesehatan atau penyakit yang dilakukan. Hasil tersebut kemudian dapat digunakan untuk membuat prioritas, merencanakan, dan melaksanakan program pengendalian penyakit, serta mengkaji efektivitas upaya pengendalian penyakit tersebut. (Adik Wibowo & tim, 2015)

Surveilans dilakukan oleh Petugas kesehatan baik di Puskesmas, Dinas kesehatan atau tenaga kesehatan di rumah sakit. Kegiatan ini memerlukan informasi tentang status kondisi suatu penyakit.

Esensi dari surveilans adalah penggunaan data untuk melakukan monitor suatu masalah kesehatan memfasilitasi upaya pencegahan dan pengendalian masalah kesehatan atau penyakit yang dilakukan. (CDC, 2006)

Evaluasi sistem surveilans harus mempromosikan penggunaan sumber daya kesehatan masyarakat terbaik dengan memastikan bahwa hanya masalah penting yang berada di bawah pengawasan dan bahwa sistem pengawasan beroperasi secara efisien. Sejauh mungkin, evaluasi sistem pengawasan harus mencakup rekomendasi untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi, misalnya, menghilangkan duplikasi yang tidak perlu. Yang paling penting, evaluasi harus menilai apakah suatu sistem melayani fungsi kesehatan masyarakat yang berguna dan memenuhi tujuan sistem.

Karena sistem pengawasan sangat bervariasi dalam metodologi, ruang lingkup, dan tujuan, karakteristik yang penting bagi satu sistem mungkin kurang penting bagi yang lain. Upaya untuk meningkatkan atribut tertentu--seperti kemampuan sistem untuk mendeteksi peristiwa kesehatan (sensitivitas)--dapat mengurangi atribut lain, seperti kesederhanaan atau ketepatan waktu.

Dengan demikian, keberhasilan sistem pengawasan individu tergantung pada keseimbangan karakteristik yang

tepat, dan kekuatan evaluasi tergantung pada kemampuan evaluator untuk menilai karakteristik ini sehubungan dengan persyaratan sistem.

Dalam upaya untuk mengakomodasi tujuan-tujuan ini, setiap pendekatan evaluasi harus fleksibel. Dengan pemikiran ini, pedoman yang mengikuti menggambarkan banyak tindakan yang dapat diterapkan pada sistem pengawasan, dengan pemahaman yang jelas bahwa semua tindakan tidak akan sesuai untuk semua sistem.

B. Definisi

1. *Public Health Surveilans* (surveilans epidemiologi) adalah Surveilans epidemiologi adalah pengumpulan, analisis, dan interpretasi data kesehatan yang berkelanjutan dan sistematis dalam proses menggambarkan dan memantau suatu peristiwa kesehatan. Informasi ini digunakan untuk merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi intervensi dan program kesehatan masyarakat. Data surveilans digunakan baik untuk menentukan perlunya tindakan kesehatan masyarakat dan untuk menilai efektivitas program (CDC, 2006)
2. Suatu proses pengumpulan, pengolahan, analisa dan interpretasi data kesehatan secara sistematis, terus menerus dan penyebarluasan informasi kepada pihak terkait untuk tindakan lebih lanjut (WHO, 2015)
3. Suatu rangkaian proses pengamatan yang terus menerus dan berkesinambungan dalam pengumpulan data analisis dan interpretasi kesehatan dalam upaya untuk menguraikan dan memantau suatu masalah kesehatan agar dapat dilakukan penanggulangan yang efektif dan efisien terhadap masalah kesehatan tersebut. (Depkes, 2009)
4. *Health surveillance* adalah pengumpulan data yang sedang berlangsung secara sistematis, analisis dan interpretasi data kesehatan yang penting untuk perencanaan, implementasi dan evaluasi aktivitas kesehatan masyarakat (bonita, 2006)

C. Tujuan Surveilans

1. Menilai status kesehatan masyarakat
2. Menentukan prioritas kesehatan masyarakat
3. Mengevaluasi program
4. Melakukan riset
5. Mendapatkan informasi tentang masalah kesehatan meliputi gambaran masalah kesehatan menurut waktu, tempat dan orang
6. Diketahuinya determinan faktor risiko penyebab langsung terjadinya masalah kesehatan
7. Deteksi Kejadian Luar Biasa (KLB), epidemi, pandemi, endemik
8. Memantau kemajuan pengendalian, kinerja program, dampak, prediksi kejadian penyakit.

D. Ruang Lingkup Surveilans

1. Surveilans Penyakit menular seperti : TB, DBD, Malaria, Tifus, Diare, Kusta, Hiv/Aids, PMS, Pneumonia, Sar Cov 19 dll
2. Surveilans Penyakit Tidak Menular seperti : Stroke, Hipertensi, Diabetes Melitu, Kanker, PPOK, Gangguan Mental, Masalah kesehatan akibat kerja dll
3. Surveilans kesehatan lingkungan dan perilaku seperti : Sarana air bersih, tempat tempat umum, pemukiman dan lingkungan perumahan, limbah industri, limbah Rumah sakit, vektor penyakit, kesehatan dan keselamatan kerja, infeksi nosokomial dll.
4. Surveilans masalah kesehatan seperti : Gizi mikro, Gizi lebih, Kesehatan Ibu dan anak, Usila, penyalahgunaan Napza, kualitas makanan, sediaan farmasi dll
5. Surveilans kesehatan matra seperti : kesehatan haji, kesehatan pelabuhan dan lintas batas perbatasan, bencana dan masalah sosial, kesehatan matra laut dan udara, keracunan dll

E. Manfaat Surveilans

Pada umumnya manfaat dari surveilans adalah perencanaan, implementasi dan evaluasi kegiatan masyarakat. Seperti diuraikan di bawah ini :

1. Membuat rumusan perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, pemantauan dan evaluasi program.
2. Melaksanakan sistem kewaspadaan dini kejadian luar biasa penyakit serta bencana
3. Melakukan perencanaan studi epidemiologi, penelitian dan pengembangan program kesehatan
4. Memperkirakan besarnya suatu kesakitan atau kematian yang berhubungan dengan masalah yang diamati
5. Mengidentifikasi faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian suatu penyakit
6. Mengawasi upaya dalam meningkatkan tindakan semua tenaga kesehatan yang terlibat

F. Sasaran Surveilans

1. Individu, surveilans dilakukan sejak individu terinfeksi dan potensi untuk menularkan sampai tidak membahayakan dirinya sendiri maupun lingkungannya.
2. Populasi lokal, surveilans terbatas hanya pada orang dengan risiko terhadap penyakit (population at risk).
3. Populasi nasional, surveilans dilakukan terhadap semua penduduk secara nasional
4. Populasi internasional, surveilans dilakukan oleh berbagai negara secara bersama sama ditujukan pada penyakit yang menimbulkan epidemi dan pandemi

G. Sumber Data Surveilans

1. Mortality dan morbidity report
2. Catatan yang ada di rumah sakit
3. Diagnosa laboratorium
4. Laporan wabah
5. Penggunaan vaksin
6. Catatan absen dan sakit

7. Perubahan biologis pada agent, vektor dan reservoir
8. Bank darah

H. Jenis Surveilans

Menurut (Gordis, 2013) jenis surveilans dibagi menjadi dua yaitu :

1. Surveilans Pasif (*Passive Surveilans*) : dilakukan dengan menggunakan data yang tersedia pada laporan penyakit. Biasanya dari pemberi pelayanan kesehatan maupun dinas kesehatan.
2. Surveilans aktif (*active surveilans*) dilakukan dengan turun secara langsung dengan melakukan perekrutan staf surveilans dan melaksanakan program surveilans, pelaporan lebih akurat.

I. Tahapan Surveilans

Ada 5 tahapan surveilans yaitu :

1. Identifikasi mengidentifikasi dan mengukur permasalahan kesehatan yang akan dilakukan surveilans
2. Mengumpulkan susunan data terkait masalah kesehatan dan faktor yang mempengaruhinya
3. Melakukan analisis dan interpretasi data
4. Memberikan data dan interpretasinya kepada orang lain atau pihak yang bertanggung jawab.
5. Melakukan monitoring secara periodik dan melakukan evaluasi agar dapat ditingkatkan.

J. Sumber Informasi Surveilans Kesehatan Secara Rutin Meliputi:

1. Notifiable Conditions Information Management System (NCIMS) - mengumpulkan informasi tentang kondisi yang dapat diberitahukan oleh laboratorium, dokter, dan institusi berdasarkan Undang-Undang Kesehatan Masyarakat NSW 1991
2. Data dari register seperti Pencatatan Kelahiran, Kematian dan Pernikahan

3. Public Health Real-time Emergency Department Surveillance System (PHREDSS) - terus memantau data pemisahan mendekati real-time untuk sejumlah kondisi dari sebagian besar departemen darurat di seluruh NSW, serta data pengiriman ambulans untuk metropolitan Sydney
4. Data pemantauan air minum dan rekreasi
5. Laporan dari dokter atau institusi tentang kluster penyakit yang tidak biasa
6. Surveilans influenza dokter umum

Selama tanggap darurat kesehatan masyarakat, kegiatan pemantauan dan pengawasan tambahan dapat mencakup(NSW Health, n.d.):

1. Surveilans berbasis rumah sakit terhadap pasien yang dirawat di rumah sakit dan/atau unit perawatan intensif dengan penyakit yang dicurigai atau dikonfirmasi
2. Pemantauan tingkat penyakit yang dilaporkan sendiri di masyarakat melalui program survei kesehatan NSW
3. Surveilans sentinel melalui rumah sakit, klinik rawat jalan atau layanan kesehatan berbasis masyarakat
4. Memantau efektivitas, dan efek samping yang terkait dengan, obat-obatan dan vaksin
5. Secara aktif mengumpulkan informasi dari jaringan pengawasan internasional dan nasional dan media untuk memantau perubahan penyakit dan peristiwa kesehatan yang menarik
6. Memantau pelayanan kesehatan dan/atau tingkat ketidakhadiran sekolah

BAB 4

EPIDEMIOLOGI TUBERKULOSIS

Ayu Naningsi, S.Kep., M.Kes

A. Pendahuluan

Tuberkulosis adalah penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang telah menjadi masalah kesehatan masyarakat di seluruh dunia. Tuberkulosis sudah ada ribuan tahun sebelum Masehi. Menurut hasil penelitian, Tuberkulosis sudah ada sejak zaman Mesir kuno, terbukti dengan ditemukannya mumi dan penyakit ini juga dalam buku pengobatan China "Pen Tsao" sekitar 5000 tahun yang lalu. Pada tahun 1882, ilmuwan Robert Koch berhasil menemukan tuberkulosis yang menjadi penyebab penyakit ini. Kuman berbentuk batang (*bacillus*) yang dikenal sebagai (*Mycobacterium tuberculosis*). Infeksi dapat terjadi melalui air liur atau lendir di udara. Ini terjadi ketika pasien TB batuk atau bersin. Saat pasien bersin atau meludah, bakteri tuberkulosis dilepaskan, yang kemudian terbawa ke udara. Kemudian bakteri tuberkulosis masuk ke dalam tubuh orang lain melalui udara yang kita hirup. (Achmad Wahdi, 2021). Pada tahun 1993, Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menyatakan tuberkulosis sebagai keadaan darurat global. (Fathiyah Isbaniah, 2021)

WHO melaporkan bahwa estimasi jumlah orang terdiagnosis TBC tahun 2021 secara global sebanyak 10,6 juta kasus atau naik sekitar 600.000 kasus dari tahun 2020 yang diperkirakan 10 juta kasus TBC. Dari 10,6 juta kasus tersebut,

terdapat 6,4 juta (60,3%) orang yang telah dilaporkan dan menjalani pengobatan dan 4,2 juta (39,7%) orang lainnya belum ditemukan/didiagnosis dan dilaporkan. TBC dapat diderita oleh siapa saja, dari total 10,6 juta kasus di tahun 2021, setidaknya terdapat 6 juta kasus adalah pria dewasa, kemudian 3,4 juta kasus adalah wanita dewasa dan kasus TBC lainnya adalah anak-anak, yakni sebanyak 1,2 juta kasus. Kematian akibat TBC secara keseluruhan juga terbilang sangat tinggi, setidaknya 1,6 juta orang mati akibat TBC, angka ini naik dari tahun sebelumnya yakni sekitar 1,3 juta orang. Terdapat pula sebesar 187.000 orang yang mati akibat TBC dan HIV. Beberapa negara berhasil mengurangi beban TBC dari tahun ke tahun (>20%), diantaranya Bangladesh (2020), Lesotho (2020 dan 2021), Myanmar (2020 dan 2021), Mongolia (2021) dan Vietnam (2021). (Kncv, 2022)

Indonesia sendiri berada pada posisi KEDUA (ke-2) dengan jumlah penderita TBC terbanyak di dunia setelah India, diikuti oleh China, Filipina, Pakistan, Nigeria, Bangladesh dan Republik Demokratik Kongo secara berurutan. Pada tahun 2020, Indonesia berada pada posisi ketiga dengan beban jumlah kasus terbanyak, sehingga tahun 2021 jelas tidak lebih baik. Kasus TBC di Indonesia diperkirakan sebanyak 969.000 kasus TBC (satu orang setiap 33 detik). Angka ini naik 17% dari tahun 2020, yaitu sebanyak 824.000 kasus. Insidensi kasus TBC di Indonesia adalah 354 per 100.000 penduduk, yang artinya setiap 100.000 orang di Indonesia terdapat 354 orang di antaranya yang menderita TBC. (Kncv, 2022). Tuberkulosis (TBC) merupakan salah satu masalah kesehatan yang sudah lama dihadapi masyarakat global. Indonesia merupakan salah satu negara dengan kasus tuberkulosis cukup tinggi di dunia. TBC telah lama menjadi masalah utama kesehatan masyarakat Tuberkulosis masih menjadi masalah kesehatan, menurut laporan WHO, separuh penduduk dunia menderita tuberkulosis terutama di negara berkembang. (Victor Trismanjaya Hulu, 2020)

Penanggulangan TB di Indonesia diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 67 Tahun 2016, yang meliputi kegiatan promosi kesehatan, surveilans TB, pengendalian faktor resiko, penemuan dan penanganan kasus TB, pemberian kekebalan (imunisasi), dan pemberian obat pencegahan. (Arfiza Ridwan, 2022). Strategi TBC akhir mencakup pengurangan 90% kematian TB dan 80% penurunan kejadian TBC (kasus baru per tahun) pada tahun 2030 dengan melakukan kerjasama lintas sektor penting dilakukan. (Victor Trismanjaya Hulu, 2020)

B. Pengertian Tuberkulosis

Tuberkulosis adalah penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Tuberkulosis biasanya menyerang paru-paru dan kemudian seluruh bagian tubuh. Infeksi biasanya terjadi setelah 2-10 minggu. Setelah 10 minggu, klien menunjukkan gejala yang tidak teratur, respon imun yang tidak efektif. Proses aktivasi dapat berlangsung lama, ditandai dengan remisi yang lama saat penyakit ditekan, diikuti hanya dengan episode reaktivasi. (Achmad Wahdi, 2021)

Tuberkulosis (TB) adalah suatu penyakit granulomatosa kronis menular yang disebabkan oleh MT. Penyakit ini biasanya mengenai paru, tetapi dapat menyerang semua organ atau jaringan tubuh, misalnya pada lymph node, pleura dan area osteoarticular. Biasanya pada bagian tengah granuloma tuberkel mengalami nekrosis perkijuan. (Irwan, 2017)

Tuberkulosis merupakan penyakit infeksi menular yang disebabkan oleh agen infeksi bakteri *M. Tuberculosis* yang umumnya menyerang organ paru pada manusia. Penyakit ini ditularkan oleh penderita BTA positif yang menyebar melalui droplet nuclei yang keluar saat menderita batuk ataupun bersin. Bakteri yang menyebar di udara dapat dihirup oleh orang sehat sehingga dapat menyebabkan infeksi. *M. Tuberculosis* merupakan bakteri Gram positif yang bersifat aerob obligat (bakteri yang mutlak memerlukan oksigen bebas dalam hidupnya), tidak mempunyai endospora dan kapsul,

tidak motil, tahan terhadap asam, bentuk sel batang dengan ukuran 0,2-0,4x2-10 μm , tumbuh pada suhu 37°C dengan pertumbuhan yang lambat yaitu 2-60 hari. Genus bakteri ini mempunyai karakteristik yang unik karena memiliki dinding sel yang kaya akan lipid dan lapisan tebal peptidoglikan yang mengandung asam mikolat, arabinogalactan, dan lipoarabinomannan. Asam mikolat ini hanya dijumpai pada dinding sel bakteri genus mycobacterium. (Khusnul Mar'iyah, 2021)

Tuberkulosis paru (TB paru) merupakan suatu penyakit kronik menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Seseorang akan terinfeksi hanya dengan menghirup udara yang tercemar oleh bakteri tersebut, namun tergantung seseorang seperti daya tahan tubuh seseorang, kondisi sirkulasi udara/ventilasi, frekuensi kontak dengan orang TB. (Titis Risti Yulianti, 2022)

C. Etiologi Tuberkulosis

Tuberkulosis (TBC) disebabkan oleh sejenis bakteri yang disebut *mycobacterium tuberculosis*. Penyakit ini menyebar saat penderita TB batuk atau bersin dan orang lain menghirup droplet yang dikeluarkan yang mengandung bakteri TB. Meskipun TB menyebar dengan cara yang sama dengan flu, penyakit ini tidak menular dengan mudah. Seseorang harus kontak waktu dalam beberapa jam dengan orang yang terinfeksi. Misalnya, infeksi TBC biasanya menyebar antara anggota keluarga yang tinggal di rumah yang sama. Akan sangat tidak mungkin bagi seseorang untuk terinfeksi dengan duduk di samping orang yang terinfeksi di bus atau kereta api. Selain itu, tidak semua orang dengan TB dapat menularkan TB. Anak dengan TB atau orang dengan infeksi TB yang terjadi di luar paru-paru (TB ekstrapulmonal) tidak menyebabkan infeksi. (Achmad Wahdi, 2021)

M. Tuberculosis termasuk famili *Mycobacteriaceae* yang mempunyai berbagai genus, salah satunya adalah *Mycobacterium* dan salah satu spesiesnya adalah M.

Tuberculosis. Bakteri ini berbahaya bagi manusia dan mempunyai dinding sel lipoid sehingga tahan asam. Bakteri ini memerlukan waktu untuk mitosis 12 – 24 jam. M. Tuberculosis sangat rentan terhadap sinar matahari dan sinar ultraviolet sehingga dalam beberapa menit akan mati. Bakteri ini juga rentan terhadap panas – basah sehingga dalam waktu 2 menit yang berada dalam lingkungan basah sudah mati bila terkena air bersuhu 100°C. Bakteri ini juga akan mati dalam beberapa menit bila terkena alkohol 70% atau Lisol 5. (Dewi Fitriani, 2020)

Kuman ini tahan hidup pada udara kering maupun dalam keadaan dingin (dapat tahan bertahun-tahun dalam lemari es). Hal ini terjadi karena kuman berada dalam sifat dormant. Dari sifat dormant ini kuman dapat bangkit kembali dan menjadikan tuberkulosis aktif kembali. Sifat lain kuman adalah aerob. Sifat ini menunjukkan bahwa kuman lebih menyukai jaringan yang tinggi kandungan oksigennya. Dalam hal ini tekanan bagian apikal paru-paru lebih tinggi dari pada bagian lainnya, sehingga bagian apikal ini merupakan tempat predileksi penyakit tuberkulosis. (Gannika, 2016)

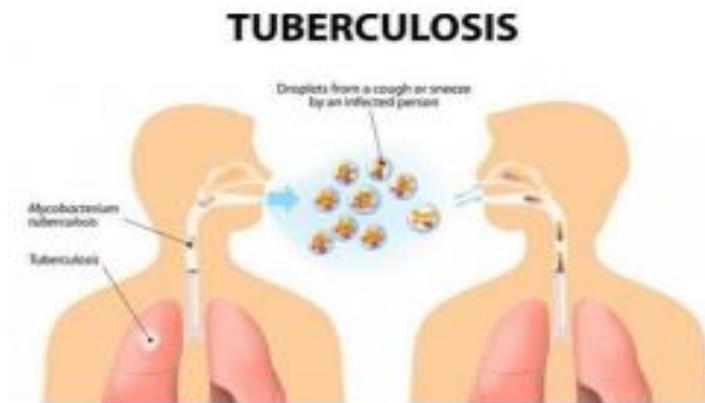
Dalam Permenkes RI (2016) dijelaskan bahwa penularan TB Paru bisa terjadi secara langsung maupun tidak langsung. Penularan langsung dapat terjadi apabila penderita TB Paru berbagi alat makan dengan orang lain atau berciuman. Hal ini terjadi karena saliva/air liur penderita bias menjadi jalur perpindahan agen penyakit. Penularan tidak langsung dapat terjadi ketika agens berpindah atau terbawa melalui organisme, benda, atau perantara lainnya ke pejamu yang rentan sehingga menimbulkan penyakit. Penyebaran penyakit TB Paru dapat dibawa melalui udara atau pernapasan (airborne disease/respiratory borne). Penyakit yang dibawa oleh udara atau pernapasan terjadi ketika droplet atau partikel debu membawa bibit penyakit ke pejamu. Penularan terjadi ketika seseorang bersin, batuk, dan berbicara kemudian memercikan bibit penyakit mikroskopik yang terbawa dalam droplet ke

udara dan dihirup atau dihisap oleh seseorang yang rentan terkena penyakit. (Arfiza Ridwan, 2022)

D. Penularan Tuberkulosis

M. Tuberculosis dapat menular ketika penderita tuberkulosis paru BTA positif berbicara, bersin dan batuk yang secara tidak langsung mengeluarkan droplet nuklei yang mengandung mikroorganisme M. Tuberculosis dan terjatuh ke lantai, tanah, atau tempat lainnya. Paparan sinar matahari atau suhu udara yang panas mengenai droplet nuklei tersebut dapat menguap. Menguapnya droplet bakteri ke udara dibantu dengan pergerakan aliran angin yang menyebabkan bakteri M. Tuberculosis yang terkandung di dalam droplet nuklei terbang melayang mengikuti aliran udara. Apabila bakteri tersebut terhirup oleh orang sehat maka orang itu berpotensi terinfeksi bakteri penyebab tuberkulosis. (Khusnul Mar'iyah, 2021)

Tuberkulosis ditularkan ketika seseorang menderita penyakit paru aktif mengeluarkan organisme. Individu yang rentan menghirup droplet dan menjadi terinfeksi. Bakteri ditransmisikan ke alveoli dan memperbanyak diri. Reaksi inflamasi menghasilkan eksudat di alveoli dan bronkopneumonia, granuloma, dan jaringan fibrosa. Awitan biasanya mendadak. (Achmad Wahdi, 2021)



Gambar 4. 1 Penularan TBC melalui Droplet

Periode paling kritis untuk pengembangannya adalah 6 sampai 12 bulan pertama setelah infeksi. Sekitar 5% dari mereka yang awalnya terinfeksi dapat mengembangkan TB Paru atau keterlibatan di luar paru. Infeksi pada sekitar 95% dari mereka yang awalnya terinfeksi menjadi laten akan tetapi dapat terinfeksi kembali di kemudian hari pada orang dewasa atau lebih tua (lansia), orang yang mengalami kekurangan berat badan dan kurang gizi dan mereka yang menderita diabetes, silikosis, atau gastrektomi. (Achmad Wahdi, 2021)

Tuberkulosis paling banyak menyerang usia produktif usia antara 15 hingga 49 tahun dan penderita tuberkulosis BTA positif dapat menularkan penyakit tersebut pada segala kelompok usia. (Khusnul Mar'iyah, 2021)

E. Tanda dan Gejala Tuberkulosis

Tuberkulosis sering dijuluki "*The Great Imitator*" mempunyai banyak kemiripan dengan penyakit lain yang juga memberikan gejala umum seperti lemah dan demam. Pada sejumlah penderita gejala yang timbul tidak jelas sehingga diabaikan bahkan kadang-kadang asimtomatik. (Gannika, 2016)

Gambaran klinis TB Paru dapat dibagi menjadi 2 golongan, gejala respiratorik dan gejala sistemik (Departemen Kesehatan, 2011).

1. Gejala respiratorik meliputi :

- a. Batuk Gejala batuk timbul paling dini dan merupakan gangguan yang paling sering dikeluhkan. Mula-mula bersifat non produktif kemudian berdahak bahkan bercampur darah bila sudah ada kerusakan jaringan.
- b. Batuk darah Darah yang dikeluarkan dalam dahak bervariasi, mungkin tampak berupa garis atau bercak-bercak darah, gumpalan darah atau darah segar dalam jumlah sangat banyak. Batuk darah terjadi karena pecahnya pembuluh darah. Berat ringannya batuk darah tergantung dari besar kecilnya pembuluh darah yang pecah.

- c. Sesak napas Gejala ini ditemukan bila kerusakan parenkim paru sudah luas atau karena ada hal-hal yang menyertai seperti efusi pleura, pneumothorax, anemia dan lain-lain.
 - d. Nyeri dada Nyeri dada pada TB Paru termasuk nyeri pleuritik yang ringan. Gejala ini timbul apabila sistem persarafan di pleura terkena. (Victor Trismanjaya Hulu, 2020)
2. Gejala sistemik, seperti demam merupakan gejala yang sering dijumpai biasanya timbul pada sore dan malam hari mirip demam influenza, hilang timbul dan makin lama makin panjang serangannya sedang masa bebas serangan makin pendek. (Victor Trismanjaya Hulu, 2020)
 3. Gejala sistemik lain Gejala sistemik lain ialah keringat malam, anoreksia, penurunan berat badan serta malaise. Timbulnya gejala biasanya gradual dalam beberapa minggu-bulan, akan tetapi penampilan akut dengan batuk, panas, sesak napas walaupun jarang dapat juga timbul menyerupai gejala pneumonia. (Victor Trismanjaya Hulu, 2020)

Gejala umum tuberkulosis adalah sebagai berikut:

 - a. Berat badan turun selama tiga bulan berturut-turut tanpa sebab yang jelas
 - b. Demam meriang lebih dari sebulan
 - c. Batuk lebih dari dua minggu, batuk ini bersifat non remitting (tidak pernah reda atau intensitas semakin lama semakin parah)
 - d. Dada terasa nyeri
 - e. Sesak nafas
 - f. Nafsu makan tidak ada atau berkurang
 - g. Mudah lesu atau malaise
 - h. Berkeringat malam walaupun tanpa aktivitas fisik; serta
 - i. Dahak bercampur darah (Rahmaniati & Apriyani, 2018). (Khusnul Mar'iyah, 2021)

F. Trias Epidemiologi Tuberkulosis

Teori John Gordon, mengemukakan terdapat tiga faktor utama yang berperan penting yang memberikan gambaran tentang hubungan terjadi penyakit dan masalah kesehatan lainnya, tiga faktor utama tersebut adalah faktor penjamu (host), faktor penyebab (agent) dan faktor lingkungan (environment). ketiga faktor utama ini disebut dengan segitiga epidemiologi (trias epidemiologi). Timbulnya penyakit berkaitan dengan gangguan interaksi antara ketiga faktor ini. Keterhubungan antara penjamu, agen, dan lingkungan ini merupakan suatu kesatuan yang dinamis yang berada dalam keseimbangan pada seorang individu yang sehat. Terjadi gangguan terhadap keseimbangan hubungan segitiga inilah yang akan menimbulkan status sakit. (Suharyo, 2017)

1. Host (Pejamu)

Pejamu dalam penyakit tuberkulosis adalah manusia. Adapun titik-titik masuk (portal of entry) bakteri ke pejamu bervariasi, dapat melalui kulit, selaput lendir, pernafasan dan saluran pencernaan. Faktor pejamu meliputi faktor keturunan, umur, pendidikan, status ekonomi, riwayat penyakit, jenis kelamin, psikologi, dan imunitas. (Agustina, 2021)

Semua umur dapat tertular TB Paru, tetapi kelompok resiko tertinggi adalah kelompok usia produktif. Diperkirakan 95% kasus TB Paru dan kematian akibat TB Paru di dunia terjadi di negara berkembang dan berpenghasilan rendah. Di Indonesia, berdasarkan karakteristik penduduk, prevalensi TB Paru cenderung meningkat dengan bertambahnya umur, pada pendidikan rendah, tidak bekerja. (Najmah, 2015)

Selain itu, faktor imunitas, penyakit HIV dan perilaku merokok juga meningkatkan resiko terkena TB. Risiko TB juga lebih besar terjadi pada penderita penyakit yang merusak sistem kekebalan tubuh. Orang yang terinfeksi hiv memiliki risiko 26-31 kali terserang penyakit TB. TB adalah pembunuh utama orang HIV positif yang menyebabkan

seperempat dari semua kematian terkait HIV. Penggunaan tembakau juga sangat meningkatkan risiko penyakit tb dan kematian. Lebih dari 20% kasus TB di seluruh dunia disebabkan oleh rokok.(Najmah, 2015)

Faktor protektif terhadap penyakit ini diperoleh dari imunitas host. Keadaan imunologis seseorang merupakan kekebalan tubuh, dimana kekebalan tubuh didapat secara aktif atau pasif karena pemberian imunisasi. Pemberian imunisasi BCG dapat melindungi anak dari meningitis TB dan TB Milier dengan derajat proteksi sekitar 86%. Seorang anak yang diimunisasi BCG bukan berarti ia terbebas dari penyakit tuberkulosis, namun BCG dapat membantu menurunkan risiko infeksi hingga 80% dan mengurangi penyebaran TB Ekstra Paru. (Najmah, 2015)

2. Agen

Tuberkulosis disebabkan oleh Mycobacterium tuberculosis, sejenis kuman yang berbentuk batang dengan ukuran panjang 1-4 μm dan tebal 0,3-0,6 μm dan digolongkan dalam Basil Tahan Asam (BTA). Basil Tuberkulosis berukuran sangat kecil berbentuk batang tipis, agak bengkok, bergranula, berpasangan yang hanya dapat dilihat di bawah mikroskop. Panjang kuman ini panjangnya 1-4 mikron dan lebarnya antara 0,3-0,6 mikron. Basil tuberkulosis akan tumbuh secara optimal pada suhu sekitar 37°C dengan tingkat pH optimal 6,4-7,0. Untuk membelah dari 1-2 kuman membutuhkan waktu 14-20 jam. Kuman tuberkulosis terdiri dari lemak lebih dari 30% berat dinding kuman, asam sitrat, asam mackolik, mycosides, fosfolipid serta Cord factor dan protein terdiri dari tuberkulin. Menurut (WHO, 2017), TBC pada orang dewasa biasanya disebabkan oleh reaktivasi infeksi sebelumnya sedangkan pada anak-anak menunjukkan penularan Mycobacterium tuberculosis. (Victor Trismanjaya Hulu, 2020)

3. Environment

Lingkungan sosial ekonomi, kualitas rumah, kedekatan kontak dengan pejamu BTA+ sangat

mempengaruhi penyebaran bakteri ini pada manusia. Kondisi lingkungan rumah seperti ada tidaknya sinar ultraviolet, ventilasi yang baik, kelembaban, suhu rumah, dan kepadatan penghuni rumah menjadi salah satu faktor yang berperan dalam penyebaran kuman tuberkulosis karena kuman tuberkulosis dapat hidup selama 1-2 jam bahkan sampai beberapa hari hingga berminggu-minggu. Penularan TB-Paru dapat terjadi pada kontak dengan penderita melalui droplet (udara). Dalam penelitiannya Topley (1996) membuktikan bahwa terdapat 63,8% anak yang menderita TB-Paru yang berasal dari kontak serumah dengan keluarga atau orang tua yang menderita TB-Paru melalui skrining klinis. (Najmah, 2015)

G. Pencegahan Penyakit Tuberkulosis

Upaya pencegahan adalah upaya kesehatan yang dimaksudkan agar setiap orang terhindar dari terjangkitnya suatu penyakit dan dapat mencegah terjadinya penyebaran penyakit. Tujuannya adalah untuk mengendalikan faktor-faktor yang mempengaruhi timbulnya penyakit yaitu penyebab penyakit (agent), manusia atau tuan rumah (host) dan faktor lingkungan (environment). (Irwan, 2017)

Dalam epidemiologi, pencegahan dibagi menjadi 3 tingkatan sesuai dengan perjalanan penyakit meliputi, pencegahan primer, pencegahan sekunder dan pencegahan tersier. Pencegahan tingkat pertama atau pencegahan primer merupakan upaya untuk mempertahankan orang yang sehat agar tetap sehat atau mencegah orang yang sehat menjadi sakit. Upaya pencegahan primer yaitu pencegahan umum (mengadakan pencegahan pada masyarakat umum contohnya pendidikan kesehatan masyarakat dan kebersihan lingkungan) dan pencegahan khusus (ditujukan pada orang-orang yang mempunyai resiko terkena penyakit). (Irwan, 2017)

Pencegahan tingkat kedua atau pencegahan sekunder merupakan upaya manusia untuk mencegah orang yang telah sakit agar sembuh, menghambat progresifitas penyakit,

menghindarkan komplikasi dan mengurangi ketidakmampuan. Pencegahan sekunder ini dapat dilakukan dengan cara mendeteksi penyakit secara dini dan mengadakan pengobatan yang cepat dan tepat. Pencegahan tingkat ketiga atau pencegahan tersier dimaksudkan untuk mengurangi ketidakmampuan dan mengadakan rehabilitasi. Upaya pencegahan tersier ini dapat dilakukan dengan cara memaksimalkan fungsi organ yang cacat, membuat protesa ekstremitas akibat amputasi dan mendirikan pusat-pusat rehabilitasi medik. (Irwan, 2017)

Kementerian Kesehatan RI (2016) telah menyebutkan bahwa upaya pencegahan penularan penyakit TB Paru meliputi beberapa hal:

1. Pengendalian kuman penyebab TB Paru, yaitu dengan mempertahankan cakupan pengobatan dan keberhasilan pengobatan tetap tinggi dan melakukan penatalaksanaan penyakit penyerta (komorbid TB) yang mempermudah terjangkitnya TB, misalnya HIV, diabetes, dan lain-lain. *Pertama*, pengendalian faktor risiko individu, yaitu dengan cara membudayakan perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS), tidak merokok dan makan makanan bergizi, membudayakan perilaku cara membuang dahak dan etika batuk yang benar bagi pasien TB Paru. *Kedua*, bagi populasi yang sudah terdampak TB Paru perlu adanya peningkatan daya tahan tubuh melalui perbaikan kualitas nutrisi. Sedangkan pencegahan bagi populasi rentan, meliputi pemberian vaksinasi BCG pada bayi baru lahir, pemberian profilaksis *isoniazid* (INH) pada anak di bawah lima tahun, pemberian profilaksis INH pada orang dengan HIV dan AIDS (ODHA) setiap 3 tahun selama 6 bulan, pemberian profilaksis INH juga diberikan pada pasien dengan indikasi klinis lainnya seperti silicosis
2. Pengendalian faktor lingkungan, dengan melakukan pemeliharaan lingkungan sesuai persyaratan baku rumah sehat dan perbaikan kualitas perumahan

3. Pengendalian intervensi daerah berisiko penularan, yaitu kelompok khusus yaitu lapas/rutan, masyarakat pelabuhan, tempat kerja, institusi pendidikan berasrama, dan tempat lain yang teridentifikasi berisiko tinggi penularan TB Paru. Selain itu, penemuan aktif dan masif di masyarakat seperti di daerah terpencil, daerah yang belum ada program penanggulangan TB dan daerah padat penduduk.
4. Pencegahan dan pengendalian infeksi (PPI), yang harus menjadi perhatian utama adalah mencegah penularan tuberkulosis paru pada semua orang yang terlibat dalam pemberian pelayanan kesehatan kepada pasien TB Paru. Untuk memastikan berlangsungnya deteksi segera, tindakan pencegahan dan pengobatan seseorang yang dicurigai atau dipastikan menderita TB Paru, semua fasilitas pelayanan kesehatan (fasyankes) yang memberi layanan TB Paru harus menerapkan PPI. (Arfiza Ridwan, 2022)

Ada 4 pilar upaya penanggulangan infeksi yaitu; pengendalian manajerial, pengendalian administratif, pengendalian lingkungan fasilitas pelayanan kesehatan, dan pemanfaatan alat pelindung diri (APD). (Arfiza Ridwan, 2022)

H. Penanggulangan Tuberkulosis

Upaya penanggulangan penyakit TB paru di Indonesia sudah dimulai sejak tahun 1908 melalui “Centrale Vereniging Voor Tuberculose Bestrijding” oleh pemerintah kolonial Belanda. Kemudian pada tahun 1969 program penanggulangan TB paru dilaksanakan secara nasional dengan melakukan vaksinasi BCG (*Bacillus Calmette et Guerin*) terhadap anak-anak umur 0-14 tahun tanpa didahului tes mantoux. Upaya penanggulangan TB Paru semakin ditingkatkan pada tahun 1975 melalui pengobatan dengan perpaduan OAT (obat anti tuberkulosis) dengan masa pengobatan yang pendek serta memakai rifampisin. Kemudian upaya penanggulangan TB Paru dilakukan dengan pendekatan DOTS (Directly Observed Treatment Short Course chemotherapy). Pendekatan DOTS digunakan sampai saat ini sebagai upaya penanggulangan TB

Paru dengan pemberian vaksin BCG, penemuan kasus baru secara pasif dan aktif, pengobatan dan pengobatan ulang terhadap penderita TB Paru, penyuluhan kesehatan, dan evaluasi program. (Farid, 2022)

Pada tahun 1995, program TBC dengan *directly observed treatment short course (DOTS)* mulai diterapkan di Indonesia. Fokus utama DOTS adalah penemuan dan penyembuhan pasien, serta prioritas diberikan kepada pasien TBC tipe menular. Strategi ini akan menuntaskan rantai penularan TBC sehingga dapat menurunkan insiden TBC di masyarakat. Menemukan dan menyembuhkan pasien merupakan cara terbaik dalam upaya pencegahan penularan TBC. Tingkat kesembuhan dengan strategi DOTS sebesar 87% pada 2000. Strategi DOTS mensyaratkan lima variabel laten yang harus ada secara bersamaan, yaitu :

1. Komitmen politisi dengan peningkatan dan kesinambungan pendanaan dari para pengambil keputusan
2. Penemuan kasus melalui pemeriksaan dahak secara mikroskopik yang terjamin mutunya
3. Pengobatan standar dengan supervisi dan dukungan bagi pasien
4. Sistem pengelolaan dan ketersediaan obat antituberkulosis (OAT) yang efektif
5. Sistem monitoring serta pencatatan dan pelaporan yang mampu memberikan penilaian terhadap hasil pengobatan pasien dan kinerja program. (Herawati, 2021)

Pada awalnya, puskesmas hanya melayani pengobatan pasien TBC tanpa komplikasi. Namun, karena sejak tahun 2009 muncul kasus-kasus TBC-*Multi Drugs Resistant (TBC-MDR)*, puskesmas juga mulai diikutkan dalam pengobatan pasien TBC-MDR. Sementara itu, RS/RS Paru dan BP4 mengobati pasien TBC paru biasa, pasien TBC-MDR, dan pasien dengan TBC-HIV. (Herawati, 2021)

Pada tahun 2009, dibuat kebijakan berupa Pedoman Penanggulangan TBC dalam Kepmenkes 364/Menkes/SK/V/2009. Selanjutnya, dibuat Buku Pedoman

Nasional Penanggulangan TBC dari tahun 2007, 2011, dan 2014. Kemudian, PMK No. 67 Tahun 2016 tentang Penanggulangan TBC mengganti Kepmenkes 364/Menkes/SK/V/2099 dan dilampirkan pedoman penanggulangan tuberkulosis tahun 2016. (Herawati, 2021)

Pada tingkat internasional, penanganan TB juga diatur oleh WHO dalam WHO consolidated guidelines on tuberculosis (2020) yang terdiri dari;

1. Identifikasi populasi untuk pengujian laten infeksi tuberkulosis dan pengobatan pencegahan TB
2. Menangani penyakit tuberkulosis aktif
3. Pengujian untuk infeksi tuberkulosis laten
4. Pilihan pengobatan pencegahan tuberkulosis. (Arfiza Ridwan, 2022)

Eliminasi tuberkulosis pada tahun 2035 dan Indonesia bebas tuberkulosis pada tahun 2050 merupakan tujuan dari program nasional penanggulangan tuberkulosis. Tujuan dari program ini adalah untuk melindungi kesehatan masyarakat dari penularan penyakit tuberkulosis untuk mencegah kesakitan, kematian dan kecacatan (lihat PMK No. 67 Tahun 2016). (Herawati, 2021)

BAB 5

EPIDEMIOLOGI THYPOID

Sitti Marya Ulva, SKM.,M.Kes

A. Pendahuluan

Demam thypoid atau yang lebih sering dikenal tipes merupakan penyakit akut yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhi*. Bakteri ini biasanya ditemukan di air atau makanan yang terkontaminasi. Selain itu, bakteri ini juga bisa ditularkan dari orang yang terinfeksi. Seseorang yang terinfeksi bakteri penyebab thypoid bisa menyebar ke seluruh tubuh yang dapat memengaruhi banyak organ tubuh penderitanya. Orang yang terinfeksi penyakit demam thypoid/tipes dapat menularkan bakteri melalui feses dan urine, makan dan minuman yang sudah terkontaminasi dengan urine atau feses penderita tipes. Ataupun mengkonsumsi makanan yang ditangani oleh orang yang sedang mengalami tipes dan belum dinyatakan sembuh oleh dokter, Demam thypoid termasuk infeksi bakteri yang bisa menyebar ke seluruh tubuh dan memengaruhi banyak organ. Tanpa perawatan yang cepat dan tepat, penyakit ini bisa menyebabkan komplikasi serius yang berakibat fatal.

WHO memperkirakan beban penyakit **demam tifoid** global pada 11-20 juta kasus per tahun mengakibatkan sekitar 128.000-161.000 kematian per tahun, sebagian besar kasus terjadi di Asia Tenggara, Asia Selatan, dan Afrika Sub-Sahara. (WHO, 2022).

B. Sejarah Demam Thyphoid

Sejarah demam tifoid dimulai saat ilmuwan Perancis bernama Pierre Louis memperkenalkan istilah typhoid pada tahun 1829 (Widoyono, 2008). Typhoid atau typhus berasal dari bahasa Yunani yang berarti smoke, karena terjadinya penguapan panas tubuh serta gangguan kesadaran disebabkan demam yang tinggi (FKUL, 1994).

Demam thyphoid termasuk penyakit menular yang tercantum dalam Undang Undang nomor 6 Tahun 1962 tentang wabah. Kelompok penyakit menular ini merupakan penyakit yang mudah menular dan dapat menyerang banyak orang sehingga dapat menimbulkan wabah (Sudoyo, 2014). Demam thyphoid adalah salah satu penyakit infeksi yang menyebabkan morbiditas dan mortalitas yang tinggi di seluruh dunia khususnya di negara- negara berkembang. Demam thyphoid adalah penyakit sistemik yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella enterica serovar typhi* (*S.typhi*) (Parry, 2002) .

Di Indonesia yang merupakan salah satu negara berkembang demam thyphoid termasuk penyakit endemis. Angka kejadian di Indonesia masih tinggi dan menjadi masalah kesehatan masyarakat yang berkaitan dengan kesehatan lingkungan dan sanitasi yang buruk (Tumbelaka AR, Retnosari, 2000).

C. Definisi, Tanda dan Gejala Thyphoid

Demam tifoid adalah penyakit yang terjadi karena infeksi bakteri *Salmonella typhi* yang menyebar melalui makanan dan minuman yang telah terkontaminasi. Penyakit yang banyak terjadi di negara-negara berkembang dan dialami oleh anak-anak ini dapat membahayakan nyawa jika tidak ditangani dengan baik dan secepatnya. Penyebab utama dari penyakit ini adalah bakteri *Salmonella thypi*. Jenis bakteri ini juga berkaitan langsung dengan penyakit Salmonellosis yang menyebabkan infeksi pada sistem pencernaan. Penyakit ini mudah menular. *Salmonella Thypi* dapat menular melalui makanan serta minuman yang terkontaminasi. Paparan bakteri

pada makanan atau minuman bisa terjadi saat seseorang kurang menjaga kebersihan tangan atau mengonsumsi makanan yang dibersihkan menggunakan air yang tercemar bakteri *Salmonella Thypi*. Begitu juga dengan minuman. Pastikan kamu selalu mengonsumsi minuman dengan tingkat kematangan yang optimal.

Gejala klinis yang muncul pada penyakit ini sangat bervariasi dari gejala ringan sampai berat. Pada minggu pertama gejala klinis penyakit ini ditemukan keluhan dan gejala serupa dengan penyakit infeksi akut yaitu demam, nyeri kepala, pusing, nyeri otot, anoreksia, mual, muntah, diare, perasaan tidak enak diperut, batuk, dan pada pemeriksaan fisik ditemukan suhu badan yang meningkat. Sifat demam yang khas dari demam thypoid adalah muncul perlahan-lahan dan terutama tinggi pada sore dan malam hari. Dalam minggu kedua gejala-gejala menjadi lebih jelas berupa demam, bradikardi relatif (peningkatan suhu 1°C tidak diikuti peningkatan denyut nadi 8 kali per menit), lidah yang berselaput (kotor ditengah, tepi dan ujung merah serta tremor) hepatomegali, splenomegali, meteorismus, gangguan mental berupa somnolen, stupor, koma, delirium, atau psikosis.

Gejala klinis demam thypoid pada bayi seringkali berupa gastroenteritis dan sepsis. Bayi biasanya tertular dari ibu yang menderita demam tifoid. Pada kelompok usia kurang dari 5 tahun, gejala yang muncul lebih ringan dan tidak spesifik, kadang hanya berupa demam disertai gejala gastrointestinal, namun bila tidak terdiagnosis dengan cepat, dapat mengalami penyulit yang berat. Pada kelompok usia diatas 5 tahun (usia sekolah), gejala klasik demam tifoid biasa dijumpai. Setelah seseorang terinfeksi *S. Typhi*, periode asimtomatik berlangsung 7 sampai 14 (kisaran 3-60) hari. Onset bakteremia ditandai gejala demam dan malaise. Demam bersifat remiten progresif dan pada minggu kedua demam menetap tinggi (39-40°C). Pasien umumnya datang ke RS menjelang akhir minggu pertama, dengan gejala demam, gejala mirip influenza, nyeri kepala, anoreksia, nausea, nyeri perut, batuk kering dan

myalgia. Lidah kotor, nyeri abdomen, diare, hepatomegali dan splenomegali sering ditemukan. Bradikardia relatif dan konstipasi juga dapat ditemukan pada demam tifoid. Rose spot berupa lesi makulopapular dengan diameter sekitar 2-4 mm dilaporkan pada 5%-30% kasus, tetapi jarang ditemukan pada ras Asia. Pada kasus berat, komplikasi yang bisa terjadi antara lain anikterik hepatitis, supresi sumsum tulang, ileus paralitik, miokarditis, psikosis/ ensefalopati, kolesistitis, osteomyelitis, peritonitis, pneumonia, hemolisis dan syndrome of inappropriate release of antidiuretic hormone (SIADH).

D. Triad Epidemiologi Tifoid

Epidemiologi thypoid termasuk tinggi di Indonesia karena standar higiene dan sanitasi yang buruk. Demam thypoid terdapat di seluruh dunia dan penyebarannya tidak bergantung pada iklim sebab penyebaran penyakit ini bersifat fecal-oral. Demam thypoid lebih banyak dijumpai di negara-negara berkembang di daerah tropis yang berkenaan dengan ketersediaan air bersih, sanitasi lingkungan, dan kebersihan individu yang kurang baik.

WHO memperkirakan beban penyakit demam tifoid global pada 11-20 juta kasus per tahun mengakibatkan sekitar 128.000-161.000 kematian per tahun, sebagian besar kasus terjadi di Asia Tenggara, Asia Selatan, dan Afrika Sub-Sahara. (WHO, 2022). Negara Indonesia kasus demam tifoid berkisar 350-810 per 100.000 penduduk, prevalensi penyakit ini di Indonesia sebesar 1,6% dan menduduki urutan ke-5 penyakit menular yang terjadi pada semua umur di Indonesia, yaitu sebesar 6,0% serta menduduki urutan ke-15 dalam penyebab kematian semua umur di Indonesia, yaitu sebesar 1,6%. (Khairunnisa, Hidayat and Herardi, 2020).

Kasus demam tifoid sering terjadi pada rentang usia 3-19 tahun. Anak dibawah umur 5-11 tahun merupakan anak usia sekolah, dimana kelompok usia tersebut sering melakukan aktifitas di luar rumah sehingga mereka lebih rentan terkena demam tifoid karena daya tahan tubuhnya tidak sekuat orang

dewasa atau karena kurangnya menjaga kebersihan saat makan dan minum, tidak mencuci tangan dengan baik setelah buang air kecil maupun buang air besar. (Musthofa, 2021). Demam (hipertermia) merupakan keluhan dan gejala klinis terpenting yang timbul pada semua pasien demam tifoid. (Idrus, 2020).

Menurut Widoyono (2005) triad epidemiologi demam Thypoid adalah:

1. Agent. Demam Thypoid disebabkan oleh salmonella thypi. S.typhi adalah bakteri gram negatif, tidak berkapsul, mempunyai flagella, dan tidak membentuk spora. Bakteri ini mempunyai tiga antigen yang penting untuk pemeriksaan laboratorium, yaitu : antigen O adalah antigen somatik (tidak menyebar), antigen H yang terdapat pada flagela dan bersifat termolabil dan antigen K, selaput yang melindungi tubuh bakteri dan melindungi antigen O. Bakteri ini akan mati pada pemanasan 57 oC selama beberapa menit.
2. Host. Salmonella typhi banyak ditemukan di negara-negara berkembang yang hygiene/ kebersihan pribadi dan sanitasi lingkungannya kurang baik. Manusia adalah host alami dan reservoir. Infeksi ini ditularkan oleh konsumsi makanan atau minuman yang terkontaminasi dengan kotoran. S.typhi juga dapat disebarkan oleh serangga yang kemudian mengkontaminasi makanan dan minuman.
3. Environment. Salmonella typhi banyak ditemukan pada lingkungan yang kotor dengan sanitasi yang kurang baik. Kasus-kasus demam Thypoid terdapat hampir di seluruh bagian dunia. Penyebarannya tidak bergantung pada iklim maupun musim. Penyakit ini sering merebak di daerah yang kebersihan lingkungannya dan pribadinya kurang diperhatikan. Lingkungan yang kurang sehat dan sanitasi yang kurang baik.

E. Riwayat Alamiah Penyakit Thypoid

Riwayat demam thypoid dapat terjadi dan berlangsung dalam waktu yang pendek pada mereka yang mendapat infeksi

ringan dengan demikian kekebalan mereka juga lemah. Riwayat demam tifoid akan terjadi bila pengobatan sebelumnya tidak adekuat, sepuluh persen dari demam tifoid yang tidak diobati akan mengakibatkan timbulnya riwayat demam tifoid. Riwayat demam tifoid dipengaruhi oleh imunitas, kebersihan, konsumsi makanan, dan lingkungan. *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi* dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui makanan yang terkontaminasi kuman. Sebagian kuman dapat dimusnahkan oleh asam lambung dan sebagian lagi masuk ke usus halus dan akhirnya berkembang biak di usus. Bila respon imunitas humoral mukosa Iga usus kurang baik maka kuman akan menembus sel-sel epitel terutama sel M dan selanjutnya ke lamina propia. Di dalam lamina propia kuman berkembang biak dan difagosit oleh sel-sel fagosit terutama oleh makrofag (Sudoyo, 2014).

Kuman dapat hidup dan berkembang biak di dalam makrofag dan selanjutnya dibawa ke Plaque Peyer di ileum distal dan kemudian ke kelenjar getah bening mesenterika. Selanjutnya melalui duktus torasikus kuman yang terdapat di dalam makrofag ini masuk ke dalam sirkulasi darah (mengakibatkan bakteremia pertama yang asimtomatik) dan menyebar ke seluruh organ retikuloendotelial tubuh terutama hati dan limpa. Di organ-organ ini kuman meninggalkan sel-sel fagosit dan kemudian berkembang biak di luar sel atau ruang sinusoid dan selanjutnya masuk ke dalam sirkulasi darah lagi yang mengakibatkan bakteremia yang kedua kalinya dengan disertai tanda-tanda dan gejala penyakit infeksi sistemik, seperti demam, malaise, mialgia, sakit kepala dan sakit perut (Sudoyo, 2014).

Setelah menerobos mukosa usus halus, kemudian *Salmonella* dengan cepat mengikuti aliran limfa dan kemudian memasuki aliran darah. Organisme yang mengkontaminasi darah itu ditangkap oleh sel makrofag dan sel monosit menuju sistem retikuloendotelial (RES). Kuman berkembang biak di dalamnya dan dengan adanya proses penghancuran makrofag, maka kuman itu akan terlepas dan menimbulkan gelombang

bakteremia ulangan (sekunder). Kelainan di usus disebabkan oleh adanya penyemaian kuman pada plak peyeri di ileum terminal. Proses yang serupa menyebabkan terjadinya hiperplasia RES di seluruh tubuh, pembesaran limpa dan yang disebut nodul tiroid di hati, sumsum tulang dan kelenjar getah bening (Robbins, 2007).

Proses yang terjadi di dalam hati, kuman masuk ke dalam kandung empedu, berkembang biak, dan bersama cairan empedu diekskresikan secara intermiten ke dalam lumen usus. Sebagian kuman dikeluarkan melalui feses dan sebagian masuk lagi ke dalam sirkulasi setelah menembus usus. Proses yang sama terulang kembali, berhubungmakrofag telah teraktivasi dan hiperaktif maka saat fagositosis kuman *Salmonella* terjadi pelepasan beberapa mediator inflamasi yang selanjutnya akan menimbulkan gejala reaksi inflamasi sistemik seperti demam, malaise, mialgia, sakit kepala, sakit perut, instabilitas vaskular gangguan mental, dan koagulasi (Santoso, 2009).

Awal minggu kedua dari penyakit demam tifoid terjadi nekrosis superfisial yang disebabkan oleh toksin bakteri atau yang lebih utama disebabkan oleh pembuntuan pembuluh-pembuluh darah kecil oleh hiperplasia sel limfoid (disebut sel tifoid). Mukosa yang nekrotik kemudian membentuk kerak, yang dalam minggu ketiga akan lepas sehingga terbentuk ulkus yang berbentuk bulat atau lonjong tak teratur dengan sumbu panjang ulkus sejajar dengan sumbu usus. Pada umumnya ulkus tidak dalam meskipun tidak jarang jika submukosa terkena, dasar ulkus dapat mencapai dinding otot dari usus bahkan dapat mencapai membran serosa (Raffatellu, 2008).

Munculnya plague peyeri makrofag hiperaktif menimbulkan reaksi hiperplasia jaringan. Perdarahan saluran cerna dapat terjadi akibat erosi pembuluh darah sekitar plague peyeri yang sedang mengalami nekrosis dan hiperplasia akibat akumulasi sel-sel mononuklear di dinding usus. Proses patologis jaringan limfoid ini dapat berkembang hingga ke

lapisan otot, serosa usus, dan dapat mengakibatkan perforasi (Nainggolan, 2009).

Kedua komplikasi tersebut yaitu perdarahan hebat dan perforasi merupakan penyebab yang paling sering menimbulkan kematian pada penderita demam tifoid. Meskipun demikian, beratnya penyakit demam tifoid tidak selalu sesuai dengan beratnya ulserasi. Toksemia yang hebat akan menimbulkan demam tifoid yang berat sedangkan terjadinya perdarahan usus dan perforasi menunjukkan bahwa telah terjadi ulserasi yang berat. Sedangkan perdarahan usus dan perforasi menunjukkan bahwa telah terjadi ulserasi yang berat. Pada serangan demam tifoid yang ringan dapat terjadi baik perdarahan maupun perforasi (Santoso, 2009).

F. Penularan/Transmisi Thypoid

Menurut Nuruzzaman Hilda dan Fariani Syahrul (2016) penularan demam thypoid dapat terjadi melalui berbagai cara, yaitu dikenal dengan 5 F yaitu (food, finger, fomitus, fly, feses). Feses dan muntahan dari penderita demam thypoid dapat menularkan bakteri *Salmonella typhi* kepada orang lain. Kuman tersebut ditularkan melalui makanan atau minuman yang telah terkontaminasi dan melalui perantara lalat, di mana lalat tersebut akan hinggap di makanan yang akan dikonsumsi oleh orang sehat. Apabila orang tersebut kurang memperhatikan kebersihan dirinya seperti mencuci tangan dan makanan yang tercemar oleh bakteri *Salmonella typhi* masuk ke tubuh orang yang sehat melalui mulut selanjutnya orang sehat tersebut akan menjadi sakit.

Menurut Sudoyo (2014) bakteri *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi* masuk ke dalam tubuh manusia melalui makanan yang telah terkontaminasi kuman. Sebagian kuman dimusnahkan oleh asam lambung dan sebagian lagi masuk ke usus halus dan berkembang biak. Bila respon imun kurang baik maka kuman akan menembus sel-sel epitel terutama sel M dan selanjutnya kelamina propia. Di lamina propia kuman berkembang biak dan difagosit oleh sel-sel fagosit terutama

oleh makrofag. Kuman dapat hidup dan berkembang biak di dalam makrofag dan selanjutnya dibawa ke plaque peyeri ileum distal dan kemudian ke kelenjar getah bening mesenterika.

Selanjutnya melalui duktus torasikus, kuman yang terdapat di dalam makrofag ini masuk ke dalam sirkulasi darah (mengakibatkan bakteremia pertama yang asimtomatik) dan menyebar ke seluruh organ retikuloendotelial tubuh terutama hati dan limpa.

G. Masa Inkubasi

Patogenesis demam thypoid merupakan proses yang kompleks yang melalui beberapa tahapan. Kuman *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi* masuk ke dalam tubuh melalui makanan yang terkontaminasi. Setelah kuman *Salmonella typhi* tertelan, kuman tersebut dapat bertahan terhadap asam lambung dan masuk ke dalam tubuh melalui mukosa usus pada ileum terminalis. Jika respon imunitas humoral usus kurang baik, kuman akan menembus sel-sel epitel usus dan lamina propina. Di Lamina propina kuman berkembang biak dan di fagosit oleh sel-sel fagosit terutama makrofag (Widodo et al 2014).

Bakteremia primer terjadi pada tahap ini dan biasanya tidak didapatkan gejala dan kultur darah biasanya masih memberikan hasil yang negatif. Periode inkubasi ini terjadi selama 7-14 hari. Bakteri dalam pembuluh darah ini akan menyebar ke seluruh tubuh dan berkolonisasi dalam organ-organ sistem retikuloendotelial, yakni di hati, limpa, dan sumsum tulang. Kuman juga dapat melakukan replikasi dalam makrofag. Setelah periode replikasi, kuman akan disebarkan kembali ke dalam sistem peredaran darah dan menyebabkan bakteremia sekunder sekaligus menandai berakhirnya periode inkubasi. Bakteremia sekunder menimbulkan gejala klinis seperti demam, sakit kepala dan nyeri abdomen.

Bakteremia dapat menetap selama beberapa minggu bila tidak diobati dengan antibiotik. Pada tahapan ini, bakteri

tersebar luas di hati, limpa, sumsum tulang, kandung empedu dan Peyer's patches di mukosa ileum terminal. Ulserasi pada Peyer's patches dapat terjadi melalui proses inflamasi yang mengakibatkan nekrosis dan iskemia. Komplikasi perdarahan dan perforasi usus dapat menyusul ulserasi. Kekambuhan dapat terjadi bila kuman masih menetap dalam organ-organ sistem retikuloendotelial dan berkesempatan untuk berproliferasi kembali (Nelwan, 2012).

Demam thypoid memiliki 4 fase yang akan dialami oleh penderita yaitu:

1. Fase prodromal, pada fase ini belum ada tanda-tanda gejala penyakit, terjadi pada minggu-minggu pertama (dari mulai penderita terinfeksi kuman) sampai dengan awal minggu kedua. Pada fase ini terjadi bakterimia primer (pertama).
2. Fase klinis (minggu 2), pada fase ini, terlihat gejala-gejala klinis dari penyakit demam thypoid tetapi pada fase ini bakteremia mulai menurun klinis yang mulai tampak di antaranya adalah pusing, panas dapat mencapai 40 OC, denyut nadi lemah, malaise, anoreksia, perut terasa tidak enak, diare dan sembelit yang berganti-ganti.
3. Fase Komplikasi (minggu 3), fase komplikasi ini adalah fase paling berbahaya karena pada fase ini terjadi komplikasi lain yang mungkin lebih membahayakan dari penyakit tifoid itu sendiri. Sering pula terjadi di mana penyakit demam tifoid nya sendiri telah sembuh, tetapi timbul penyakit yang baru lagi yang merupakan komplikasi dari penyakit demam tifoid. Komplikasi yang sering ditimbulkan antara lain peradangan usus (usus menjadi berlubang) sehingga terjadi peritonitis. Komplikasi serius yang sering terjadi adalah perdarahan dan perforasi usus halus termasuk juga sepsis, meningitis, pneumonia, dan dapat pula terjadi miokarditis. Selain itu komplikasi lain yang dapat terjadi adalah terjadinya septikemia karena adanya endotoksin yang dihasilkan oleh S.typhi. Pada sepsis sering terjadi seperti syok, septik dan kematian pada penderita.

Endotoksin dari *S.typhi* dapat menimbulkan gangguan sirkulasi perifer dan gangguan pada multi organ.

4. Fase penyembuhan (minggu 4), fase ini adalah fase akhir dari demam tifoid, merupakan perjalanan menuju sembuh. Pada fase ini penderita akan menuju sembuh jika diberi pengobatan dan tanpa terjadi komplikasi serta telah dapat diatasi (Rofiqi, 2009).

H. Upaya Pencegahan Thypoid (Primer, Sekunder dan Tersier)

Upaya nyata yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya demam thypoid meliputi pencegahan primer, pencegahan sekunder dan pencegahan tersier. Pencegahan primer merupakan usaha yang dilakukan individu sebelum menderita sakit melalui kegiatan promosi kesehatan dan tindakan perlindungan khusus (Anderson, 2000).

Pencegahan primer lebih diutamakan karena merupakan dasar untuk tetap mempertahankan dan memelihara status kesehatan (mengutamakan tindakan preventif dan promotif) dengan mengutamakan garis pertahanan sehingga stressor tidak dapat masuk dan menimbulkan reaksi atau tindakan dengan melakukan perlawanan terhadap penyakit atau masalah kesehatan (Anderson, 2000). Upaya pencegahan primer meliputi antara lain dengan melakukan penyuluhan tentang kebersihan diri (cuci tangan dengan benar sebelum makan, memotong kuku secara berkala), cara memasak makanan yang benar dan cara menyajikan makanan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa upaya pencegahan demam thypoid secara primer termasuk perbaikan sanitasi lingkungan, pembuangan limbah dan pasokan air, akan menurunkan insidensi demam tifoid dengan tajam. Pendekatan lainnya adalah imunisasi. Telah ada 2 jenis vaksin tifoid, yaitu 1. Vaksin oral Ty 21 a Vivotif Berna, 2. Vaksin parenteral sel utuh : Typa Bio Farma, dan 3. Vaksin polisakarida Typhim Vi Aventis Pasteur Merrieux (Sudoyo, 2014).

Tindakan preventif/pencegahan berupa vaksinasi tifoid tergantung pada faktor risiko yang berkaitan dengan individu atau populasi dengan situasi epidemiologinya:

1. Populasi anak usia sekolah di daerah endemik, personil militer, petugas rumah sakit, laboratorium kesehatan, industri makanan atau minuman.
2. Pada individual, biasanya diberikan kepada wisatawan atau pengunjung yang ingin bepergian ke daerah endemis, orang yang kontak erat dengan pengidap tifoid (karier) (Sudoyo, 2014).

Menurut Dwi Jayanti (2020) upaya pencegahan terjadinya demam Thypoid lainnya adalah dengan cara memberikan penyuluhan berisi edukasi, yaitu :

1. Edukasi penyakit mengenai faktor risiko, penyebab, penanganan awal, komplikasi dan pencegahan kekambuhan penyakit demam tifoid.
2. Edukasi mengenai personal hygiene seperti cuci tangan yang baik dan benar, memotong kuku
3. Edukasi mengenai pola makan yang baik dan benar untuk anak- anak dan dewasa.
4. Edukasi kepada keluarga pasien mengenai faktor risiko dan pentingnya melakukan perilaku hidup bersih dan sehat misalnya dengan membiasakan merebus/ memasak air hingga matang, mencuci piring segera sehabis makan, mencuci tangan pakai sabun sebelum makan, kurangi kebiasaan jajan makanan diluar rumah yang kurang higienis, dan biasakan membersihkan lingkungan rumah setiap hari.

Upaya pencegahan yang dilakukan memiliki prinsip patient centered, family focused, dan community oriented yang dijelaskan sebagai berikut:

1. **Patient Centered.**
 - a. Konseling mengenai penyakit demam tifoid pada pasien dan anggota keluarga.

- b. Konseling kepada pasien agar mengkonsumsi makanan yang bergizi dan tidak jajan sembarangan.
- c. Edukasi mengenai upaya menerapkan pola hidup bersih dan sehat, seperti mencuci tangan sebelum makan.

2. Family Focused

- a. Edukasi dan konseling tentang demam tifoid, faktor penyebab demam tifoid dan pencegahannya,
- b. Edukasi dan konseling untuk menjaga pola makan dan menjaga higienitas makanan. Menjelaskan kepada keluarga untuk berperilaku hidup bersih dan sehat.

3. Community Oriented

- a. Edukasi mengenai pencegahan dan penularan demam tifoid di lingkungan rumah.
- b. Bekerjasama dengan pihak Puskesmas Gedong Tataan dalam program Promosi Kesehatan untuk melakukan penyuluhan kepada masyarakat sekitar terkait demam tifoid.

Pencegahan sekunder dapat dilakukan dengan mendiagnosa secara dini dan mengadakan pengobatan yang cepat dan tepat. Pencegahan sekunder dapat berupa penemuan penderita maupun karier melalui peningkatan usaha surveilans demam thypoid, perawatan umum dan nutrisi yang cukup serta pemberian anti mikroba (antibiotik) yang tepat.

Menurut Widodo (2014) trilogi penatalaksanaan pengobatan yang tepat untuk demam thypoid yang yaitu :

1. Istirahat dan perawatan. Tirah baring dengan perawatan sepenuhnya di tempat seperti makan, minum, mandi, buang air kecil, dan buang air besar akan membantu dan mempercepat masa penyembuhan. Dalam perawatan, perlu dijaga kebersihan tempat tidur, pakaian, dan perlengkapan yang dipakai. Posisi pasien perlu diawasi untuk mencegah dekubitus dan pneumonia.
2. Diet dan terapi penunjang cukup penting karena makanan yang kurang akan menurunkan keadaan umum dan gizi penderita akan semakin turun dan proses penyembuhan

akan menjadi lama. Ada pendapat bahwa usus harus diistirahatkan dan untuk menghindari komplikasi perdarahan saluran cerna atau perforasi usus maka diberikan bubur saring. Namun beberapa peneliti menunjukkan bahwa pemberian makan padat dini yaitu nasi dengan lauk pauk rendah selulosa (menghindari sementara sayuran yang berserat) dapat diberikan dengan aman pada pasien demam thypoid.

3. Pemberian antimikroba yang sering digunakan adalah Kloramfenikol, Tiamfenikol, Kotrimoksazol, Ampisilin dan Amoksisilin, Sefalosporin Generasi Ketiga, Golongan fluoroquinolone, dan Kortikosteroid. Antibiotik golongan fluoroquinolone (ciprofloxacin, ofloxacin, dan pefloxacin) merupakan terapi yang efektif untuk demam thypoid yang disebabkan isolat tidak resisten terhadap fluorokuinolon dengan angka kesembuhan klinis sebesar 98%, waktu penurunan demam 4 hari, dan angka kekambuhan dan fecal karier kurang dari 2%. Fluoroquinolone memiliki penetrasi ke jaringan yang sangat baik, dapat membunuh *S. typhi* intraseluler di dalam monosit/makrofag, serta mencapai kadar yang tinggi dalam kandung empedu dibandingkan antibiotik lain (Nelwan, 2012).

Terakhir adalah pencegahan tersier yaitu suatu upaya yang dilakukan untuk mengurangi keparahan akibat komplikasi. Apabila telah dinyatakan sembuh dari penyakit demam thypoid sebaiknya tetap menerapkan pola hidup sehat, sehingga imunitas tubuh tetap terjaga dan terhindar dari Infeksi demam thypoid (DepKes RI, 2008).

BAB 6

EPIDEMIOLOGI HEPATITIS

Irma, S.KM., M.Ked.Trop.

A. Pendahuluan

Hati adalah salah satu organ yang paling penting. Organ ini berperan sebagai gudang untuk menimbun gula, lemak, vitamin dan gizi. Memerangi racun dalam tubuh seperti alkohol, menyaring produk-produk yang tidak berguna lagi dari darah dan bertindak sebagai semacam pengaruh bagian tubuh yang menjamin terjadinya keseimbangan zat-zat kimia dalam sistem itu. Hepatitis merupakan inflamasi dan cedera pada hepar, penyakit ini dapat disebabkan oleh infeksi atau oleh toksin termasuk alkohol dan dijumpai pada kanker hati. Hepatitis virus adalah istilah yang digunakan untuk infeksi hepar oleh virus, identifikasi virus penyakit dilakukan terus menerus, tetapi agen virus A, B, C, D, E, F dan G terhitung kira-kira 95% kasus dari hepatitis virus akut (Ester, 2002).

Penyakit Hepatitis merupakan masalah kesehatan masyarakat di dunia termasuk di Indonesia, yang terdiri dari Hepatitis A, B, C, D dan E. Bahkan sekarang muncul lagi Hepatitis F dan G. Hepatitis A dan E sering muncul sebagai kejadian luar biasa (KLB), ditularkan secara fecal oral dan biasanya berhubungan dengan perilaku hidup bersih dan sehat, bersifat akut dan dapat sembuh dengan baik. Sedangkan Hepatitis B, C, dan D (jarang) ditularkan secara parenteral, dapat menjadi kronis dan menimbulkan cirrhosis dan lalu kanker hati. Virus Hepatitis B telah menginfeksi sejumlah 2

milyar orang di dunia, sekitar 240 juta orang diantaranya menjadi pengidap Hepatitis B kronik, sedangkan untuk penderita Hepatitis C di dunia diperkirakan sebesar 170 orang. Sebanyak 1,5 juta penduduk dunia meninggal setiap tahunnya karena Hepatitis.

Sebelumnya hepatitis dibedakan menjadi tiga yaitu hepatitis A, hepatitis B dan hepatitis non A dan non B. Seiring berjalannya waktu, sudah ditemukan dan diidentifikasi berbagai jenis hepatitis yang lainnya seperti hepatitis C, D, E, F dan lainnya. Pembahasan dalam buku ini hanya akan membahas hepatitis A, B, C, D dan E saja karena penyakit hepatitis jenis ini terutama hepatitis A, B dan C sering menyebabkan KLB.

B. Pengertian Hepatitis

Hepatitis adalah inflamasi/radang dan cedera pada hepar karena reaksi hepar terhadap berbagai kondisi terutama virus, obat-obatan dan alkohol (Ester, 2002). Hepatitis adalah infeksi sistemik yang dominan menyerang hati. Hepatitis virus adalah istilah yang digunakan untuk infeksi hepar oleh virus disertai nekrosis dan inflamasi pada sel-sel hati yang menghasilkan kumpulan perubahan klinis, biokimia serta seluler yang khas (Widoyono, 2005).

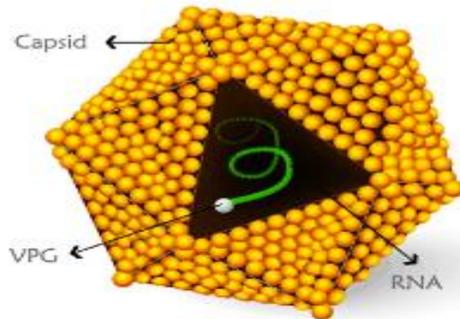
Hepatitis virus merupakan infeksi sistemik oleh virus disertai nekrosis dan inflamasi pada sel-sel hati yang menghasilkan kumpulan perubahan klinis, biokimia serta seluler yang khas. Sampai saat ini telah teridentifikasi lima tipe hepatitis virus yang pasti: hepatitis A, B, C, D, E. Hepatitis A dan E mempunyai cara penularan yang serupa (jalur fekal - oral) sedangkan hepatitis B, C, dan D memiliki banyak karakteristik yang sama. Hepatitis adalah suatu proses peradangan difus pada jaringan yang dapat disebabkan oleh infeksi virus dan oleh reaksi toksik terhadap obat-obatan serta bahan-bahan kimia (Hadi, 1999).

C. Penyebab Hepatitis

Ada beberapa jenis Hepatitis yang ada di Indonesia, antara lain Hepatitis A, Hepatitis B, Hepatitis C, Hepatitis D, dan Hepatitis E. Masing - masing jenis hepatitis ini memiliki penyebab yang berbeda - beda pula. Penyakit Hepatitis A disebabkan virus hepatitis A (HVA); penyakit hepatitis B disebabkan oleh virus hepatitis B (HBV), penyakit Hepatitis C disebabkan oleh virus hepatitis C (HCV), penyakit Hepatitis D disebabkan oleh virus hepatitis D (HDV) dan penyakit Hepatitis E disebabkan oleh virus hepatitis E (HEV).

1. Penyebab Hepatitis A

Penyebab penyakit A adalah virus Hepatitis A (HAV) yang merupakan virus genom RNA yang termasuk famili picornaviridae dengan berukuran 27 nanometer dengan bentuk partikel yang membulat (genus hepatovirus yang dikenal sebagai enterovirus 72), beruntai tunggal dan linear dengan ukuran 7.8 kb, mempunyai simetri kubik, tidak memiliki selubung, mempunyai 1 serotype dan 4 genotype. Virus ini bersifat termostabil, tahan asam dan tahan terhadap empedu dan dapat bertahan hidup dalam suhu ruangan selama lebih dari 1 bulan. HAV mula-mula diidentifikasi dari tinja dan sediaan hati. Penambahan antiserum Hepatitis A spesifik dari penderita yang hampir sembuh (konvalesen) pada tinja penderita diawasi masa inkubasi penyakitnya, sebelum timbul ikterus, memungkinkan pemekatan dan terlihatnya partikel virus melalui pembentukan agregat antigen antibodi. Gambar dari virus Hepatitis A adalah sebagai berikut :

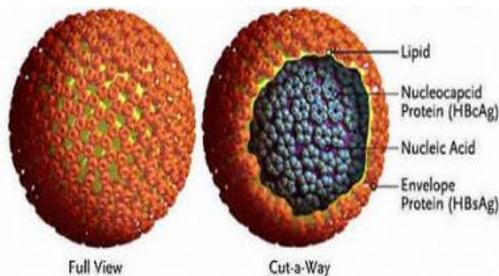


Gambar 6. 1 Virus Hepatitis A

Sumber : <https://www.cdc.gov/hepatitis/hav/index.htm>

2. Penyebab Hepatitis B

Penyebab penyakit adalah virus Hepatitis B (VHB) termasuk DNA virus, famili Hepadnavirus yang merupakan partikel bulat berukuran sangat kecil 42 nm atau partikel Dane dengan selubung fosfolipid (HbsAg) (2,5). Virus ini merupakan virus DNA dan sampai saat ini terdapat 8 genotipe VHB yang telah teridentifikasi, yaitu genotip A-H. VHB memiliki 3 jenis morfologi dan mampu mengkode 4 jenis antigen, yaitu HBsAg, HBeAg, HBcAg, dan HBxAg (Garna, 2012). Virus penyebab hepatitis B dapat dilihat pada gambar 6.2 berikut ini :



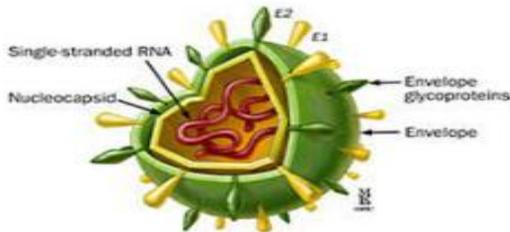
Gambar 6. 2 Model Virus Hepatiti B

Sumber : <https://www.cdc.gov/hepatitis/hbv/bfaq.htm>

3. Penyebab Hepatitis C

Penyebab penyakit Hepatitis C adalah virus Hepatitis C (HCV) yang termasuk famili Flaviviridae virus beramplop Epidemiologi Penyakit Hepatitis 11 yang termasuk ada

genus Hepacivirus dan merupakan virus RNA dengan untai tunggal (RNA single strain), berbentuk linear dan ber diameter 50 nm. Setidaknya 6 genotipe HCV mayor dan lebih dari 50 sub tipe VHC yang berbeda telah ditemukan, Keberagaman ini menimbulkan konsekuensi yang berbeda – beda, variasi dari genotip ini mempengaruhi respon HCV terhadap kombinasi dari terapi interferon/ribavirin. Virus hepatitis C termasuk dalam famili Flaviviridae dengan genom Ribonucleic Acid (RNA) berutas tunggal (single strand), polaritas positif. Virion HCV memiliki diameter 30-60 nm, dan panjang genom berkisar 10 kb, terdiri atas 3.011-3.033 asam amino dengan 9.030-9.099 nukleotida. Struktur dari virus hepatitis C dapat pada gambar 6.3 berikut ini:



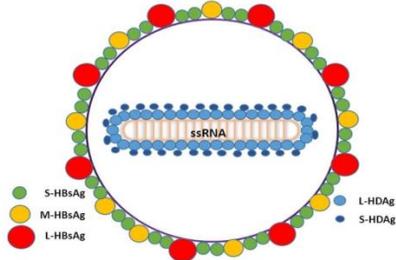
Gambar 6. 3 Struktur Virus Hepatitis C

Sumber : [https://www.google.com/search?q= Struktur virus+hepatitis+C](https://www.google.com/search?q=Struktur+virus+hepatitis+C)

4. Penyebab Hepatitis D

Penyebab Hepatitis D adalah virus Hepatitis delta (VHD) yang ditemukan pertama kali pada tahun 1977, berukuran 35-37 nm dan mempunyai antigen internal yang khas yaitu antigen delta. Virus ini merupakan virus RNA dengan defek, artinya virus ini tidak mampu bereplikasi secara sempurna tanpa bantuan virus lain, yaitu virus Hepatitis B. Hal ini dikarenakan VHD tidak mampu mensintesis protein selubungnya sendiri dan bergantung ada protein yang disintesis VHB, termasuk HBsAg. Maka dari itu, infeksi VHD hanya bisa terjadi pada penderita yang juga terinfeksi VHB pada saat bersamaan atau sudah

terinfeksi kronik oleh VHB. Genom VHD terdiri dari 1.700 pasangan basa yang merupakan jumlah pasangan basa terkecil untuk virus pada hewan. Struktur dari virus hepatitis D dapat dilihat pada gambar 6.4.

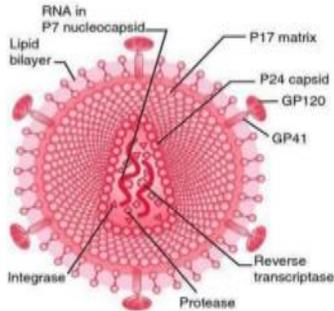


Gambar 6. 4 Virus Hepatitis D

Sumber : Sumber: Aldabe R et al. Schematic representation of the hepatitis delta virus virion. 2015.

5. Penyebab Hepatitis E

Penyebab Hepatitis E adalah virus Hepatitis E (VHE), sebuah virus RNA berbentuk sferis. VHE termasuk dalam famili Hepeviridae genus Hepevirus. Virus ini awalnya disebut sebagai penyebab enterically transmitted non-A non-B Hepatitis (ET-NANB). Baru pada tahun 1983 virus ini berhasil diidentifikasi dan dinamai virus Hepatitis E. Virus hepatitis E merupakan virus yang tidak berselubung dengan kapsid ikosahedral dan berukuran besar dari 27 hingga 34 nm. Virus ini memiliki sense positif, berantai tunggal, Genome RNA 7,2-kb yang ditutup dan di poliadenilasi pada 5= dan 3= terminal, masing-masing(Kamar et al., 2014). Struktur dari virus hepatitis E dapat dilihat pada gambar 6.5.



Gambar 6. 5 Struktur Virus Hepatitis E

Sumber :

<https://www.google.com/search?q=gambar+VIRUS+HEPATITIS+E>

D. Tanda dan Gejala Hepatitis (Hepatitides)

1. Hepatitis A

Hepatitis A adalah hasil dari infeksi virus hepatitis A (HAV). Jenis hepatitis ini adalah penyakit akut yang bersifat jangka pendek (Al-Aziz AM, 2008). Beberapa gejala dari penyakit hepatitis A ini antara lain pusing kepala, mual dan muntah, sakit tenggorokan, diare, tidak nafsu makan, kelelahan, nyeri otot dan nyeri sendi, urin dengan warna gelap, tinja kuning pucat, dan adanya pembengkakan hati.

2. Hepatitis B

Penyakit hepatitis b adalah penyakit yang disebabkan oleh virus hepatitis b (hbv). Jenis hepatitis b ini sering berkembang menjadi kondisi kronis yang berkelanjutan. Infeksi virus hepatitis B umumnya akan menunjukkan gejala sebagai berikut, kehilangan nafsu makan, mual dan muntah, penurunan berat badan, adanya gejala yang menyerupai flu seperti mudah lelah, nyeri pada tubuh, sakit kepala, dan demam tinggi (sekitar 38°C atau lebih), nyeri perut. Lemas dan lelah serta munculnya gejala kuning (kulit dan bagian putih mata yang menguning). (CDC, 2005) :

3. Hepatitis C

Hepatitis C adalah penyakit yang disebabkan oleh virus hepatitis C (HCV). Penyakit hepatitis C adalah salah

satu infeksi virus yang menular melalui darah dan biasanya muncul sebagai kondisi jangka panjang. Ada beberapa gejala yang dapat dirasakan oleh penderita hepatitis C antara lain : kelelahan, nyeri otot dan sendi, demam, tidak ada nafsu makan, mual dan muntah, sakit perut. tinja berwarna abu-abu dan adanya gejala sakit kuning(Siswanto, 2020).

4. Hepatitis D

Hepatitis D adalah bentuk hepatitis langka yang hanya terjadi bersamaan dengan infeksi hepatitis B. Gejala infeksi Hepatitis D sama persis dengan Hepatitis B, namun kehadiran virus ini terbukti mempercepat proses fibrosis pada hati, meningkatkan risiko Kanker hati, dan mempercepat dekompensasi pada keadaan Sirosis Hati. Bila Hepatitis B yang diderita penderita bersifat akut dan lalu sembuh, VHD juga akan hilang seluruhnya. Namun bila VHD menginfeksi penderita yang sudah menderita Hepatitis B kronik, maka penderita tersebut juga akan menderita Hepatitis D kronik.

5. Hepatitis E

Infeksi penyakit Hepatitis E selalu bersifat akut, tanda dan gejala dari infeksi ini bervariasi dari subklinis hingga fulminan. Kemungkinan Hepatitis fulminan karena infeksi VHE saat ini tidak banyak hanya tercatat 0,5 - 3%. Kemungkinan ini meningkat pada ibu hamil di mana angka kematian bisa mencapai 20%. Gejala yang mungkin muncul pada Hepatitis E akut tidak berbeda dengan Hepatitis akut lainnya, yaitu lemas, penurunan nafsu makan, demam, nyeri perut, mual, muntah, dan kuning. Bila dibandingkan dengan Hepatitis A, Hepatitis E akut cenderung lebih parah secara klinis, dengan risiko koagulopati dan kolestasis terjadi pada kurang lebih 50% penderita. Masa penularan Hepatitis E yang pasti masih belum diketahui, namun DNA VHE dapat ditemukan dalam tinja penderita sejak awal penyakit.

E. Mekanisme Penularan Hepatitis

Mekanisme penularan penyakit merupakan cara dimana unsur penyebab (agent) penyakit dapat mencapai manusia sebagai host yang potensial. Mekanisme tersebut juga meliputi cara agent meninggalkan reservoir, cara penularan untuk mencapai host yang potensial (susceptible), serta cara masuk ke host tersebut.

1. Cara Penularan Hepatitis A

Penyakit Hepatitis A yang dapat disebabkan oleh virus Hepatitis A yang sangat mudah menyebar melalui konsumsi makanan atau air yang terkontaminasi telah terpapar kotoran penderita penyakit Hepatitis A. Penyakit ini biasanya mudah menular/menyebarkan dalam satu keluarga di satu rumah. (OAKES, 2016). Perilaku yang berisiko menularkan seperti ciuman intim, atau Penyebaran bisa dari restoran jika mencuci tangan tidak bersih, biasanya orang yang mempersiapkan makanan yang mencemarnya dan atau ada di antara anak-anak yang karier Hepatitis A, Virus ditularkan pada orang yang tidak divaksinasi. Proses penularan dari hepatitis A antara lain : secara fekal-oral yaitu dari makanan dan minuman yang terinfeksi, melalui hubungan seksual yaitu karena melakukan hubungan seksual/hubungan intim dengan penderita hepatitis A serta melalui cairan tubuh misalnya transfusi darah yang sudah terkontaminasi virus hepatitis A, dan juga virus ditularkan pada orang yang tidak divaksinasi. Proporsi cara penularan tertinggi dari hepatitis A adalah melalui makanan yang terkontaminasi oleh virus hepatitis A (Fiore, 2004).

2. Cara Penularan Hepatitis B

Penyebaran dari virus Hepatitis B bisa diakibatkan oleh adanya hubungan langsung atau kontak secara langsung dengan darah maupun cairan tubuh dari penderita penyakit Hepatitis B (karier). Apabila kekebalan tubuh / daya tahan tubuh Anda kurang (dalam kondisi rentan) maka akan dengan mudah menaikkan resiko tertular virus Hepatitis B. Sebagian besar penderita penyakit

Hepatitis tidak menyadari bahwa telah terinfeksi. Ada beberapa hal yang menjadi faktor risiko dan pencetus seseorang tertular penyakit Hepatitis B yaitu melalui hubungan seksual dengan penderita hepatitis B, transfusi darah dengan darah yang sudah terinfeksi hepatitis B, terkena atau kontak dengan air liur penderita hepatitis B, dan melalui plasenta, misalnya ibu hamil yang menderita hepatitis B maka akan menular pada janin/anaknya melalui plasenta(CDC, 2005).

3. Cara Penularan Hepatitis C

Mekanisme penularan penyakit hepatitis C adalah melalui kontak dengan produk cairan tubuh seperti transfusi darah, penggunaan jarum suntik dengan penderita hepatitis C, hubungan seksual dengan penderita hepatitis C, dan penularan dari ibu ke bayinya yaitu melalui jalur plasenta.

4. Cara Penularan Hepatitis D

Penyebab penyakit Hepatitis D atau virus Delta hanya dapat berkembang biak didalam tubuh bila tubuh sudah mengalami terinfeksi virus Hepatitis B. Meskipun sangat jarang terjadi, namun pada Hepatitis D yang merupakan jenis Hepatitis yang sangat membahayakan dari jenis Hepatitis lainnya. Virus Hepatitis D dapat menular atau menyebar melalui kontak dengan darah yang terkontaminasi VHD atau cairan tubuh lainnya. Sebuah temuan di Rumah Sakit Anak di Philadelphia, sekitar 5 % penderita Hepatitis B juga memiliki Hepatitis D.

5. Cara Penularan Hepatitis E

Virus Hepatitis E (VHE) ditularkan melalui jalur fecal oral. Air minum yang tercemar tinja merupakan media penularan yang paling umum. Penularan melalui perikutan dan perinatal pernah terdokumentasi. Berdasarkan berbagai penelitian terbaru menunjukkan kemungkinan penularan melalui transmisi secara zoonotic dari babi, rusa dan hewan-hewan pengerat.

6. Riwayat Alamiah Hepatitis

Riwayat Alamiah Penyakit mulai dari fase Pre Patogenesis, Patogenesis dan Pasca Patogenesis. Pada fase Pre Patogenesis, kondisi Host masih dalam kondisi sehat. Pada fase Patogenesis, mulai terjadi transmisi agent penyakit (Penularan) ke dalam tubuh dan dinamakan masa inkubasi dari penyakit Hepatitis rata-rata 90 hari, bervariasi dari 30 sampai 180 hari hingga masuk ke dalam tahap dini dengan ditandai adanya keluhan, tanda dan gejala yang kurang dirasakan kemudian masuk kedalam tahap lanjut dimana Host mulai merasakan keluhan, tanda dan gejala sehingga membutuhkan fasilitas pelayanan kesehatan. Pada fase Pasca Patogenesis, dimana kondisi Host telah berangsur mulai membaik dan sembuh dari penyakit.

7. Pencegahan Hepatitis

Pencegahan infeksi Hepatitis dapat berupa pencegahan non-spesifik maupun pencegahan spesifik. Pencegahan Non Spesifik yaitu pencegahan terhadap infeksi Hepatitis dengan menerapkan pencegahan secara universal yang baik dan dengan melakukan penapisan pada kelompok risiko tinggi. Prinsip-prinsip kewaspadaan universal seperti membatasi Faktor Penyebab, Risiko dan Pencetus penularan Penyakit Hepatitis. Pencegahan Spesifik yaitu pencegahan terhadap infeksi Hepatitis dengan menerapkan pencegahan secara spesifik seperti Imunisasi.

a. Pencegahan Hepatitis A

Pada tingkat populasi, penyebaran hepatitis A dapat dikurangi dengan suplai air minum yang aman dikonsumsi yang cukup; praktek keamanan pangan; dan pembuangan limbah yang tepat dalam masyarakat. Perbaikan sanitasi, keamanan pangan dan imunisasi adalah cara yang efektif untuk melawan hepatitis A. World Health Organization (WHO) merekomendasikan pencegahan hepatitis A yaitu jaga kebersihan pribadi dengan baik (personal hygiene), jaga kebersihan lingkungan (sanitasi lingkungan) dengan baik, jaga

kebersihan makanan dan minuman dengan baik dan vaksinasi hepatitis A.

b. Pencegahan Hepatitis B

Ada 3 (tiga) kegiatan utama yang dapat dilakukan sebagai upaya pencegahan penyakit Hepatitis dengan cara promosi Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) seperti :

- 1) Lakukan vaksinasi Vaksin hepatitis B (Recombivax HB, Comvax, dan Engerix-B).
- 2) Mencuci tangan sebelum dan sesudah makan, setelah buang air besar, menyentuh sampah serta mencuci makanan yang siap dimakan seperti buah-buahan.
- 3) Hati-hati dengan jarum Penggunaan jarum sembarangan seperti jarum yang digunakan untuk membuat tato atau jarum yang digunakan bergantian ketika memakai obat-obatan terlarang, dapat menjadi sarana yang paling mungkin dan sering menyebabkan terjadinya hepatitis.
- 4) Melakukan hubungan seksual dengan aman, karena penularannya juga disebabkan oleh hubungan seksual. Jika memang pasangan atau keluarga dari pasangan mempunyai riwayat hepatitis, sebaiknya melakukan hubungan seksual dengan menggunakan kondom (Depkes RI, 2009)

c. Pencegahan Hepatitis C

1) Pencegahan Primer:

Belum ada vaksin yang efektif melawan hepatitis C, oleh karena itu pencegahan infeksi HCV tergantung pada pengurangan risiko paparan virus di rangkaian layanan kesehatan dan dalam populasi risiko yang lebih tinggi, misalnya, orang yang menyuntikkan narkoba dan laki-laki yang berhubungan seks yang tidak aman atau tidak sehat. Menerapkan upaya pencegahan primer yang direkomendasikan oleh WHO seperti penggunaan yang aman dan tepat dari suntikan perawatan

kesehatan; penanganan dan pembuangan benda-benda tajam dan limbah yang aman; penyediaan layanan pengurangan bahaya komprehensif bagi orang yang menyuntikkan narkoba termasuk peralatan suntik steril dan pengobatan ketergantungan yang efektif; pengujian darah yang disumbangkan untuk HBV dan HCV (serta HIV dan sifilis); pelatihan tenaga kesehatan; pencegahan pajanan darah saat berhubungan seks; kebersihan tangan, termasuk persiapan tangan bedah, cuci tangan dan penggunaan sarung tangan; dan promosi penggunaan kondom yang benar dan konsisten.

2) Pencegahan Sekunder:

Bagi orang yang terinfeksi virus hepatitis C, WHO merekomendasikan: Pendidikan dan konseling tentang pilihan perawatan dan perawatan; imunisasi dengan vaksin hepatitis A dan B untuk mencegah infeksi dari virus hepatitis ini dan untuk melindungi hati mereka; manajemen medis dini dan tepat termasuk terapi antivirus; dan pemantauan rutin untuk diagnosis dini penyakit hati kronis

d. Pencegahan Hepatitis D

Pencegahan dan pengendalian infeksi HDV memerlukan pencegahan penularan HBV melalui imunisasi hepatitis B, keamanan darah, keamanan injeksi, dan layanan pengurangan dampak buruk. Imunisasi hepatitis B tidak memberikan perlindungan terhadap HDV bagi mereka yang sudah terinfeksi HBV (WHO, 2016).

e. Pencegahan Hepatitis E

Pada tingkat populasi, penularan penyakit HEV atau hepatitis E dapat dikurangi dengan mempertahankan standar kualitas untuk pasokan air publik; dan membangun sistem pembuangan yang tepat untuk kotoran manusia. Pada tingkat individu, risiko infeksi dapat dikurangi dengan mempertahankan praktik

higienis; dan menghindari konsumsi air dan es dengan kemurnian yang tidak diketahui. Pada tahun 2011, vaksin subunit rekombinan untuk mencegah infeksi virus hepatitis E terdaftar di Cina. Belum disetujui di negara lain. Pada 2015, Kelompok Ahli Penasihat Strategis WHO (SAGE) tentang Imunisasi meninjau bukti yang ada tentang beban hepatitis E dan tentang keamanan, neurogenesis, kemanjuran, dan efektivitas biaya vaksin hepatitis E berlisensi: Prevalensi global dari infeksi dan kerentanan virus hepatitis E: tinjauan sistematis. Tinjauan sistematis tentang virus hepatitis E secara global.

BAB 7

EPIDEMIOLOGI POLIO

ZulFikar Ahmad, M.Kes

A. Pendahuluan

Poliomyelitis (polio) adalah penyakit yang disebabkan oleh virus polio yang sangat menular yang merupakan bagian dari keluarga virus Picornaviridae (Babar, 2020). Poliomyelitis berasal dari kata Yunani untuk abu-abu (polio) dan sumsum (myelon) yang merupakan istilah medis yang digunakan untuk menggambarkan efek virus polio (PV) pada sumsum tulang belakang (Jesus, 2007).

Poliomyelitis adalah penyakit yang ditularkan dari pasien atau pembawa tanpa gejala melalui rute fekal-oral. Manifestasi bervariasi mulai dari asimtomatik (paling umum) hingga bentuk kelumpuhan yang melemahkan yang paling parah. Sejarawan telah membuktikan keberadaan poliomyelitis di zaman kuno. Sebuah lukisan Mesir dari periode 1403 hingga 1365 SM menggambarkan anak-anak dengan kaki yang cacat, berjalan dengan tongkat. Gambar tersebut diyakini banyak peneliti sebagai presentasi klinis yang sangat mirip dengan kelumpuhan asimmetris modern yang disebabkan oleh polio (Mehndiratta, et.al., 2014; Babar, 2020).

Pada tahun 1789, seorang dokter Inggris Michael Underwood memberikan deskripsi klinis pertama di mana ia menyebut polio sebagai "kelemahan ekstremitas bawah". Polio dikenal sebagai penyakit Heine-Medin karena kontribusi dari dokter Jakob Heine dan Karl Oskar Medin di 1840 (Daniel

&Robbins, 1997). Pada tahun-tahun berikutnya di akhir 1890-an, kasus tambahan poliomielitis mulai dilaporkan di Eropa seperti Austria, Jerman, Inggris, Norwegia, dan Swedia. Pada awal abad ke-19 dan wabah di Amerika Serikat pertama kali dilaporkan pada tahun 1843 (Jesus, 2007).

Di Amerika Serikat, epidemi polio lumpuh lokal mulai muncul sekitar tahun 1900. Pada bulan Juni 1916, sebuah petunjuk dikeluarkan oleh otoritas kesehatan masyarakat AS di Brooklyn, New York, mengenai keberadaan epidemi polio. Lebih dari 27.000 pasien dilaporkan, dan kematian lebih dari 6.000 di negara tersebut. Ada lebih dari 2000 kematian di New York City saja.4 Pihak berwenang menyadari bahwa mereka menghadapi masalah yang tidak dapat dikendalikan ketika epidemi polio mulai muncul setiap musim panas. Puncaknya terjadi pada tahun 1940 hingga 1950 ketika "polio" dikatakan sebagai "murka Tuhan" Karantina anak-anak yang terpapar menyebabkan kepanikan dan kecemasan yang meluas di antara orang tua (Daniel & Robbins, 1997).

Polio dapat menyerang pada usia berapa pun, tetapi polio terutama menyerang anak-anak di bawah usia lima tahun. Pada tahun 1950 an dan 1960 an polio telah terkendali dan praktis dihilangkan sebagai masalah kesehatan masyarakat di negara-negara industri. Hal ini setelah pengenalan vaksin yang efektif. Sekarang masih terdapat 3 negara endemis yang melaporkan penularan polio yaitu Afganistan, Pakistan dan Nigeria (Kemenkes, 2020b). Meskipun banyak yang berhasil selamat akibat infeksi virus polio, akan tetapi menghadapi konsekuensi seumur hidup. Mereka yang cacat membutuhkan penyangga kaki, kruk atau kursi roda, dan beberapa perlu menggunakan alat bantu pernapasan seperti paru-paru besi, respirator buatan yang diciptakan untuk pengobatan pasien polio (WHO, 2022a).

B. Patogenesis

Virus Polio adalah Virus yang termasuk dalam golongan Human Enterovirus yang bereplikasi di usus dan dikeluarkan

melalui tinja. Virus Polio terdiri dari 3 strain yaitu strain-1 (Brunhilde), strain-2 (Lansig), dan strain-3 (Leon), termasuk family Picornaviridae (Kemenkes, 2020b). Poliovirus memiliki diameter 25 hingga 30 nm. Lapisan luarnya atau kapsid terdiri dari 60 protomer yang masing-masing terbuat dari 4 virion protein VP1, VP2, VP3, dan VP4 tersusun dalam icosahedral simetri. Semua 4 virion terbuat dari 8 helai protein yang disusun dalam susunan lembaran membentuk barel (Schaulies, et.al, 2005).

Penyakit ini dapat menyebabkan kelumpuhan dengan kerusakan motor neuron pada cornu anterior dari sumsum tulang belakang akibat infeksi virus. Virus polio yang ditemukan dapat berupa virus polio vaksin/sabin, Virus polio liar/WPV (Wild Poliovirus) dan VDPV (Vaccine Derived Poliovirus). VDPV merupakan virus polio vaksin/sabin yang mengalami mutasi dan dapat menyebabkan kelumpuhan. VDPV diklasifikasikan dalam 3 kategori yaitu (Kemenkes, 2020b):

1. Immunodeficient-related VDPV (iVDPV) berasal dari pasien imunodefisiensi,
2. Circulating VDPV (cVDPV) ketika ada bukti transmisi orang ke orang dalam masyarakat, dan
3. Ambiguous VDPV (aVDPV) apabila tidak dapat diklasifikasikan sebagai cVDPV atau iVDPV.

Penetapan jenis virus yang dimaksud, ditentukan berdasarkan pemeriksaan laboratorium. Identifikasi VDPV berdasarkan tingkat perbedaan dari strain virus OPV. Virus polio dikategorikan sebagai VDPV apabila terdapat perbedaan lebih dari 1% (>10 perubahan nukleotida) untuk virus polio tipe 1 dan 3, sedangkan untuk virus polio tipe 2 apabila ada perbedaan lebih dari 0,6% (>6 perubahan nukleotida).

Virus polio memasuki orofaring dan berkembang biak secara lokal di amandel, kelenjar getah bening leher, dan kemudian di patch Peyer dan usus kecil. Masa inkubasi berkisar antara 2 hingga 35 hari. Ada juga hipotesis yang menunjukkan bahwa kadang-kadang, virus memasuki aliran

darah dan kemudian menginvasi amandel secara sekunder (Schaulies, *et.al.*, 2005). Setelah 3 hingga 5 hari, virus keluar dari tinja dan juga dapat ditemukan dari swab tenggorokan pasien yang terpapar. Periode ini mungkin sepenuhnya tanpa gejala atau gejala viremik ringan dapat terlihat. Episode sembuh sendiri dari gastroenteritis, infeksi saluran pernapasan, dan penyakit seperti influenza dapat terjadi. Viremia dapat mereda karena munculnya antibodi atau menyebar ke sistem saraf pusat (SSP) melalui aliran darah. Literatur yang diterbitkan juga menunjukkan penyebaran melalui jalur saraf aferen di otak karena virus memiliki afinitas khusus untuk reseptor seluler CD155 yang membantu dalam perlekatan dan masuknya sel (He *et al.*, 2003).

Virus polio menyebabkan kerusakan karena sifat sitopatiknya. Ada kerusakan luas pada sel-sel tanduk anterior sumsum tulang belakang. Ini menyebabkan kelumpuhan anggota tubuh. Virus dapat menyebar ke sel kornu posterior, neuron motorik thalamus, dan hipotalamus. Pada poliomyelitis bentuk bulbar, terdapat keterlibatan batang otak, yang dapat berakibat fatal. Penampilan histologis sel otak yang terkena menunjukkan vakuolisasi dan infiltrasi. Ada akumulasi sel plasma, neutrofil polimorfonuklear, dan mikroglia. Sel yang terinfeksi difagositosis oleh makrofag yang menyebabkan degenerasi akson. Atrofi otot yang meluas menyebabkan kelumpuhan lembek. Kematian biasanya terjadi karena kelumpuhan pernapasan dalam kasus yang ekstrem (Gonzalez *et al.*, 2012). Proses menuju kelumpuhan cenderung berlangsung secara cepat (2-4 hari), yang biasanya dikaitkan dengan demam dan nyeri otot, dan jarang berlanjut setelah suhu pasien kembali normal. Kelumpuhan tulang belakang biasanya asimetris dan lebih parah di bagian proksimal daripada distal. Refleks tendon dalam tidak ada atau berkurang. Kelumpuhan bulbar dapat mengganggu pernapasan dan menelan. Polio paralitik berakibat fatal pada 2%-10% kasus. Setelah periode akut, banyak pasien pulih pada beberapa fungsi otot dan prognosis pemulihannya biasanya

dapat dapat berlangsung dalam waktu bulan setelah timbulnya manifestasi paralitik(CDC, 1997).

Sindrom postpolio (PPS) dapat terjadi 25 hingga 30 tahun setelah serangan paralitik awal(Gonzalez et al., 2012). Pada PPS, atrofi otot progresif terlihat mungkin dapat terjadi karena kerusakan neuron motorik yang sedang berlangsung. Hipotesis lain menunjukkan adanya sitokin abnormal yang mungkin disebabkan oleh virus polio yang menetap di otak dan sumsum tulang belakang(Mehendiratta,*et.al*, 2014).

Dalam jangka panjang, yaitu setelah 30-40 tahun, 25%-40% orang yang terkena polio paralitik selama masa kanak-kanak dapat mengalami nyeri otot dan memperburuk kelemahan yang ada atau mengembangkan kelemahan atau kelumpuhan baru. Kejadian penyakit ini, yang disebut sindrom pasca-polio, telah terjadi dilaporkan hanya pada orang yang terinfeksi selama era sirkulasi virus polio liar. Faktor risiko untuk sindrom pasca-polio meliputi a) berlalunya waktu lebih lama sejak infeksi virus polio akut, b) adanya gangguan sisa permanen setelah sembuh dari penyakit akut, dan c) berjenis kelamin perempuan (CDC, 1997; Ramlow et al., 1992).

C. Tanda dan Gejala

Virus masuk ke tubuh melalui mulut dan berkembang biak di usus. Kemudian menyerang sistem saraf. Sekitar 90% orang yang terinfeksi tidak mengalami atau mengalami gejala ringan dan penyakit ini biasanya tidak dikenali. Beberapa gejala awal yang umumnya dialami oleh orang yang terinfeksi adalah demam, kelelahan, sakit kepala, muntah, kaku pada leher, dan nyeri pada tungkai. Gejala ini biasanya berlangsung selama 2-10 hari dan sebagian besar pemulihan selesai di hampir semua kasus. Namun, dalam proporsi kasus yang tersisa, virus menyebabkan kelumpuhan, biasanya pada kaki, yang paling sering bersifat permanen. Kelumpuhan dapat terjadi secepat dalam beberapa jam setelah infeksi. Dari mereka yang lumpuh, 5-10% meninggal saat otot pernapasannya tidak bisa bergerak(WHO, 2022b).

Kemenkes (2020) membagi gejala Penderita polio menjadi tiga kelompok, yaitu:

1. Polio non-paralisis dapat menyebabkan muntah, lemah otot, demam, meningitis, letih, sakit tenggorokan, sakit kepala serta kaki, tangan, leher dan punggung terasa kaku dan sakit
2. Polio paralisis menyebabkan sakit kepala, demam, lemah otot, kaki dan lengan terasa lemah, dan kehilangan refleks tubuh.
3. Sindrom pasca-polio menyebabkan sulit bernapas atau menelan, sulit berkonsentrasi, lemah otot, depresi, gangguan tidur dengan kesulitan bernapas, mudah lelah dan massa otot tubuh menurun.

D. Penularan

Penyebaran penyakit ini melalui jalur fecal-oral. Ketika seorang anak terinfeksi virus polio liar, virus masuk ke dalam tubuh melalui mulut dan berkembang biak di usus. Ini kemudian dibuang ke lingkungan melalui faeces di mana ia dapat menyebarkan ke orang lain melalui tinja. Virus tidak akan rentan menginfeksi dan mati bila seorang anak mendapatkan imunisasi lengkap terhadap polio. Selain itu terdapat juga bukti bahwa lalat dapat secara pasif memindahkan virus polio dari feses ke makanan(Kemenkes, 2020b).

Ekskresi maksimum virus terlihat dalam 2 hingga 3 hari sebelum dan 1 minggu setelah munculnya gejala. Penyebarannya cepat di daerah dengan sanitasi yang buruk, terutama di antara populasi yang tidak kebal. Penyebaran virus terutama terlihat pada bulan-bulan musim panas di daerah beriklim sedang. Daerah tropis tidak memiliki perbedaan seperti itu. Poliomiелitis telah hadir secara endemik melalui infeksi di antara bayi yang rentan. Terutama karena adanya antibodi terhadap semua 3 serotipe virus (tipe 1, 2, dan 3) pada wanita usia subur dan juga karena efek perlindungan dari antibodi ibu, bayi dapat terinfeksi dan dilindungi secara

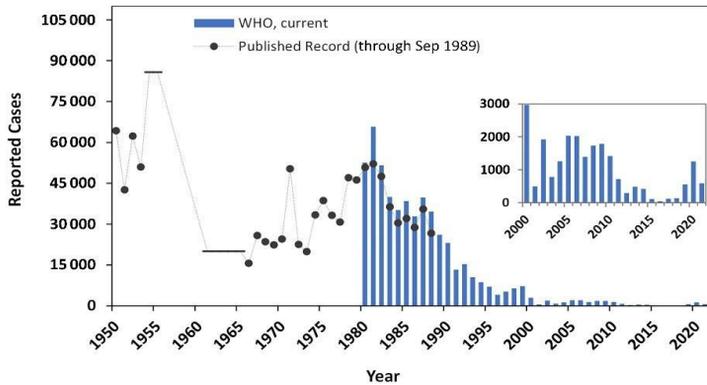
bersamaan tanpa efek. Penyakit ini berubah bentuk dari endemik menjadi menimbulkan berbagai wabah kelumpuhan hanya pada akhir abad ke-19. Fasilitas sanitasi yang tidak layak dan kurangnya kebersihan pribadi ditemukan sebagai faktor penyumbang terpenting, yang menyebabkan bayi terpapar virus pada usia di luar perlindungan antibodi ibu (Melnick, 1996; Mehndiratta, *et.al.*, 2014).

E. Epidemiologi Polio

1. Situasi Global

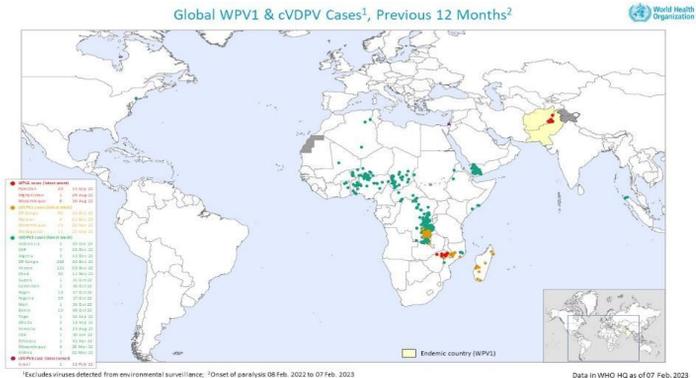
Saat ini, virus polio liar terus beredar hanya di dua negara, dan kejadian global kasus polio telah menurun hingga 99%. Keberhasilan dalam memberantas jenis virus tertentu; dari tiga jenis virus polio liar (WPV), kasus terakhir tipe 2 dilaporkan pada tahun 1999 dan pemberantasannya diumumkan pada bulan September 2015; kasus tipe 3 terbaru terjadi pada November 2012 dan jenis ini dinyatakan diberantas secara global pada Oktober 2019.

Gambar 7.1 menunjukkan jumlah total kasus yang dilaporkan mulai dari tahun 1950, sesaat sebelum vaksin tersedia. Kasus yang dilaporkan secara teoritis mewakili jumlah dari semua negara, tetapi negara dengan sumber daya kesehatan yang terbatas atau pengawasan yang buruk melewatkan kasus yang tidak terdiagnosis atau tidak dilaporkan.



Gambar 7. 1 Laporan Kasus Polio oleh WHO dari tahun 1950-2020 (Badizadegan, et.al., 2022)

Sejak 8 Februari 2022 sampai dengan 07 Februari 2023, masih ditemukan WPV1 di tiga negara yaitu Pakistan (20 kasus), Afghanistan (1 kasus), dan Mozambik 8 kasus (GPEI, 2023). Adapun penyebaran polio secara global ditunjukkan dalam gambar 7.2.



Gambar 7. 2 Sebaran Kasus Polio Secara Global (GPEI, 2023)

Penyebaran virus polio tipe cVDPV1, cVDPV2, dan cVDPV masih terus berlangsung, dan secara umum tersebar di daerah Afrika. Kasus cVDPV1 dan cVDPV2 tertinggi ditemukan di Republik Demokratik Kongo dengan 92 kasus cVDPV1 dan dan 260 kasus VDPV2 (GPEI, 2023).

Sejak tahun 2018 kawasan Asia Tenggara dikejutkan dengan temuan kasus Polio di beberapa negara, yaitu Indonesia, Myanmar, Filipina, dan Malaysia. Padahal kawasan tersebut telah lebih dari satu dekade tidak ditemukan kasus Polio. Total kasus Polio VDPV tipe 1 dari tahun 2018 hingga minggu 10 tahun 2020 sejumlah 12 kasus, Polio VDPV tipe 2 sebanyak 14 kasus, dan sampel polio lingkungan positif VDPV 1 sebanyak 19 sampel dan VDPV tipe 2 sebanyak 23 sampel (Kemenkes, 2020a).

2. Situasi di Indonesia

Setelah dilaksanakan Pekan Imunisasi Nasional (PIN) Polio tiga tahun berturut-turut pada tahun 1995, 1996 dan 1997, virus polio liar asli Indonesia (indigenous) sudah tidak ditemukan lagi sejak tahun 1996. Namun pada tanggal 13 Maret 2005 ditemukan kasus polio importasi pertama di Kecamatan Cidahu Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat. Kasus polio tersebut berkembang menjadi KLB yang menyerang 305 orang dalam kurun waktu 2005 sampai awal 2006. KLB ini tersebar di 47 kabupaten/kota di 10 provinsi. Selain itu juga ditemukan 46 kasus Vaccine Derived Polio Virus (VDPV) yaitu kasus Polio yang disebabkan oleh virus dari vaksin, yang terjadi apabila banyak anak yang tidak di imunisasi, dimana 45 kasus di antaranya terjadi di semua kabupaten di Pulau Madura dan satu kasus terjadi di Probolinggo, Jawa Timur (Kemenkes, 2020b).

Setelah dilakukan *Outbreak Response Immunization* (ORI), dua kali mop-up, lima kali PIN, dan dua kali Sub-PIN, KLB dapat ditanggulangi sepenuhnya. Kasus Virus Polio Liar (VPL) terakhir yang mengalami kelumpuhan ditemukan pada tanggal 20 Februari 2006 di Aceh (Kemenkes, 2020b).

Pada November 2018 lalu, Kab. Yahukimo, provinsi Papua, menemukan 1 kasus AFP positif VDPV tipe 1. Tim gabungan Kemenkes, WHO dan mitra lainnya melakukan penyelidikan epidemiologi lanjutan dan survei tinja. Hasil survei tinja didapatkan dua spesimen positif VDPV tipe 1

dan memiliki hubungan epidemiologi dengan kasus AFP positif VDPV tipe 1 tersebut yang menandakan bahwa virus VDPV tipe 1 sudah bersirkulasi di sana. Namun, hasil surveilans lingkungan belum menemukan adanya area yang sudah terinfeksi virus VDPV tipe 1 (Kemenkes, 2020a). Pada tahun 2022, ditemukan 2 kasus cVDPV2 terbaru di Aceh, dan kemudian ditetapkan sebagai Kejadian Luar Biasa (KLB) (GPEI, 2023).

F. Diagnosis

Secara umum, petugas kesehatan sering mengenali polio berdasarkan gejalanya, seperti kekakuan leher dan punggung atau refleks abnormal atau kelemahan otot. Untuk memastikan diagnosis, beberapa tes dapat dilakukan, yaitu tes laboratorium dari sampel feses dapat mendeteksi virus polio. Virus polio juga dapat dideteksi pada spesimen dari tenggorokan dan kadang-kadang cairan serebrospinal (CSF) dengan mengisolasi virus dalam kultur sel atau dengan mendeteksi virus dengan reaksi berantai polimerase (PCR). Beberapa pemeriksaan laboratorium yang dapat dilakukan untuk mendeteksi virus polio adalah Culture, Intratypic differentiation, Genome sequencing, dan Serology (CDC, 2021).

1. Isolasi dan Deteksi Virus

Isolasi virus dalam kultur merupakan metode yang paling sensitif untuk mendiagnosis infeksi virus polio. Virus polio kemungkinan besar diisolasi dari spesimen tinja. Ini juga dapat diisolasi dari penyeka faring. Isolasi lebih kecil kemungkinannya dari darah atau CSF. Untuk meningkatkan kemungkinan isolasi virus polio, dapat dilakukan dengan mengumpulkan setidaknya dua spesimen feses dalam waktu 24 jam terpisah dari pasien yang diduga poliomyelitis. Ini harus dikumpulkan sedini mungkin dalam perjalanan penyakit (idealnya dalam 14 hari setelah onset).

Real-time reverse transcription PCR digunakan untuk membedakan kemungkinan strain liar dari strain mirip vaksin ("diferensiasi intratypic"), menggunakan virus yang

diisolasi dalam kultur sebagai bahan awal. Pengurutan genom parsial digunakan untuk mengkonfirmasi genotipe virus polio dan menentukan kemungkinan asal geografisnya.

2. Pengujian Serologi

Serologi dapat membantu dalam mendukung diagnosis poliomyelitis paralitik, terutama jika pasien diketahui atau diduga tidak divaksinasi. Spesimen serum akut harus diperoleh sedini mungkin dalam perjalanan penyakit, dan spesimen pemulihan harus diperoleh minimal 3 minggu kemudian.

3. Analisis Cairan Serebrospinal

Deteksi virus polio di CSF jarang terjadi. CSF biasanya mengandung peningkatan jumlah leukosit [dari 10 hingga 200 sel/mm³ (terutama limfosit)] dan sedikit peningkatan protein (dari 40 hingga 50 mg/dL). Temuan ini tidak spesifik dan dapat dihasilkan dari berbagai kondisi menular dan tidak menular.

G. Pencegahan

Pencegahan penularan ke orang lain melalui kontak langsung (droplet) dengan menggunakan masker bagi yang sakit maupun yang sehat. Selain itu mencegah pencemaran lingkungan (fecal-oral) dan pengendalian infeksi dengan menerapkan hidup bersih dan sehat terutama untuk kebiasaan mencuci tangan dengan air mengalir dan sabun, serta buang air besar di jamban dan mengalirkannya ke septic tank. Selain itu pelaksanaan imunisasi sangat penting untuk mencegah penularan virus polio. Pencegahan polio hanya dapat dilakukan dari hulu ke hilir.

Sejauh ini belum ditemukan obat yang dapat mencegah polio. Imunisasi merupakan tindakan yang paling efektif dalam mencegah penyakit polio. Imunisasi adalah kisah sukses kesehatan dan pembangunan global, menyelamatkan jutaan nyawa setiap tahun. Vaksin mengurangi risiko terkena penyakit dengan bekerja dengan pertahanan alami tubuh Anda

untuk membangun perlindungan. Vaksin polio yang diberikan berkali-kali dapat melindungi seorang anak seumur hidup. Pencegahan penyakit polio dapat dilakukan dengan meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya pemberian imunisasi polio pada anak-anak(Kemenkes, 2020b).

Pelaksanaan imunisasi polio akan membentuk *Herd immunity*. Di antara orang-orang yang menerima vaksin polio oral (OPV), hanya 95% mengembangkan kekebalan. Meski demikian orang yang gagal mendapatkan kekebalan tersebut masih dilindungi oleh kekebalan orang-orang di sekitarnya (Mehndiratta, *et.al.*, 2014).

Menurut Kemenkes (2020b) ada empat jenis vaksin polio, yaitu :

1. *Oral Polio Vaccine (OPV)*, untuk jenis vaksin ini aman, efektif dan memberikan perlindungan jangka panjang sehingga sangat efektif dalam menghentikan penularan virus. Vaksin ini diberikan secara oral. Setelah vaksin ini bereplikasi di usus dan diekskresikan, dapat menyebar ke orang lain dalam kontak dekat.
2. *Monovalent Oral Polio Vaccines (mOPV1 and mOPV3)*, sebelum pengembangan tOPV, OPV Monovalen (mopVs) dikembangkan pada awal tahun 1950 an. Vaksin polio ini memberikan kekebalan hanya pada satu jenis dari tiga serotipe OPV, namun tidak memberikan perlindungan terhadap dua jenis lainnya. OPV Monovalen untuk virus Polio tipe 1 (mopV1) dan tipe 3 (mOPV3) dilisensikan lagi pada tahun 2005 dan akhirnya mendapatkan respon imun melawan serotipe yang lain.
3. *Bivalent Oral Polio Vaccine (bOPV)*, setelah April 2016, vaksin virus Polio Oral Trivalen diganti dengan vaksin virus Polio Oral Bivalen (bOPV). Bivalen OPV hanya mengandung virus serotipe 1 dan 3 yang dilemahkan, dalam jumlah yang sama seperti pada vaksin trivalen. Bivalen OPV menghasilkan respons imun yang lebih baik terhadap jenis virus Polio tipe 1 dan 3 dibandingkan dengan OPV trivalen, namun tidak memberikan kekebalan terhadap serotipe 2.

4. *Inactivated Polio Vaccine (IPV)*, sebelum bulan April 2016, vaksin virus Polio Oral Trival (topV) adalah vaksin utama yang digunakan untuk imunisasi rutin terhadap virus Polio. Dikembangkan pada tahun 1950 oleh Albert Sabin, tOPV terdiri dari campuran virus polio hidup dan dilemahkan dari ketiga serotipe tersebut. tOPV tidak mahal, efektif dan memberikan perlindungan jangka panjang untuk ketiga serotipe virus Polio. Vaksin Trivalen ditarik pada bulan April 2016 dan diganti dengan vaksin virus Polio Oral Bivalen (bOPV), yang hanya mengandung virus dilemahkan vaksin tipe 1 dan 3.

H. Pengobatan

Sejauh ini belum ditemukan obat untuk polio lumpuh dan tidak ada pengobatan khusus. Terapi fisik atau okupasi dapat membantu mengatasi kelemahan lengan atau tungkai yang disebabkan oleh polio dan dapat meningkatkan hasil jangka panjang, terutama jika diterapkan di awal perjalanan penyakit. Fokusnya pengobatan hanyalah meningkatkan kenyamanan, mempercepat pemulihan, dan mencegah komplikasi, tergantung tergantung pada tingkat keparahan penyakit yang dialami (CDC, 2023).

BAB 8

EPIDEMIOLOGI PERTUSIS

Lia Amalia, S.KM., M.Kes

A. Pendahuluan

Pertusis atau batuk rejan adalah penyakit menular akut yang disebabkan oleh bakteri *Bordetella pertussis*. Wabah pertusis pertama kali dijelaskan pada abad ke-16 oleh Guillaume de Baillou. Organisme ini pertama kali diisolasi oleh Jules Bordet dan Octave Gengou pada tahun 1906. Pada abad ke-20, pertusis adalah salah satu penyakit anak yang paling umum dan penyebab utama kematian anak di Amerika Serikat. Sebelum tersedianya vaksin pertusis pada tahun 1940-an, lebih dari 200.000 kasus pertusis dilaporkan setiap tahunnya. Sejak penggunaan vaksin secara luas dimulai, kejadiannya telah menurun lebih dari 75% dibandingkan dengan era pra vaksin (CDC 2015).

B. Definisi, Tanda dan Gejala

Pertusis juga dikenal sebagai batuk rejan, batuk seratus hari, atau *whooping cough*, adalah infeksi saluran pernapasan serius yang disebabkan oleh bakteri *Bordetella pertussis*. *Bordetella pertussis* adalah *coccobacillus gram-negatif* yang dapat ditemukan secara tunggal atau berpasangan. Metabolisme bakteri ini bersifat aerobik dan tidak pernah berfermentasi. menurut taksonomi Bergey, *bordetella* berada di antara “batang aerobik gram-negatif dan coccus” dan tidak dimasukkan dalam famili manapun. Bakteri ini dikultur di media *blood* agar darah

karena termasuk bakteri yang sangat pemilih terhadap nutrisi. Namun, kultur bakteri juga dapat dilakukan pada media sintetik buffer, garam, asam amino sebagai sumber energi, dan faktor pertumbuhan seperti nikotinamida. bakteri tumbuh dalam waktu yang lama ketika dikultur pada agar darah, membutuhkan waktu sekitar 3-6 hari untuk munculnya koloni (Kilgore et al. 2016).

Bakteri *Bordetella pertussis* menghasilkan racun yang merusak epitel saluran udara. Selain itu, bakteri ini juga memberikan efek sistemik berupa sindrom yang terdiri dari batuk spasmodik dan paroksismal, disertai mengi, karena pasien berusaha bernapas dengan keras, sehingga pada akhir batuk terdengar suara khas. Bakteri *Bordetella pertussis* mengkolonisasi sel epitel saluran udara. Secara umum, *Bordetella pertussis* tidak dianggap invasif jaringan, tetapi studi terbaru telah memberikan informasi tentang keberadaan bakteri dalam makrofag alveolar. Bakteri ini hanya bersifat patogen pada manusia dan tidak menginfeksi atau ada di reservoir lain. Batuk rejan memiliki gejala yang relatif ringan pada orang dewasa tetapi bisa berakibat fatal pada banyak bayi. Hingga pengenalan vaksinasi pada tahun 1930-an, batuk rejan adalah salah satu penyakit paling umum dan penting pada bayi (Kilgore et al. 2016).

Bayi yang belum pernah mendapatkan vaksin batuk rejan berisiko terkena infeksi batuk rejan yang serius, bahkan bisa berakibat fatal, terutama pada anak di bawah usia satu tahun. Setelah masa inkubasi 7-10 hari, pasien mengalami gejala berupa demam yang biasanya disertai batuk dan pilek. Secara klinis, gejala ini sulit dibedakan dengan batuk dan pilek biasa. Pada minggu kedua, terjadi batuk paroksismal yang dikenal dengan batuk rejan. Gejala batuk berlangsung hingga 3 bulan atau lebih. Individu yang terinfeksi batuk rejan menjadi sumber penyakit menular selama 2 minggu hingga 3 bulan setelah munculnya gejala penyakit.

Dalam Bachtiar, Masria and Husin, 2011, Gejala utama infeksi pertusis terjadi ketika lendir menumpuk di saluran

udara. Hal ini disebabkan oleh obstruksi aliran keluar yang disebabkan oleh bulu yang lumpuh dan bergetar, mengakibatkan batuk non-inspirasi paroksismal yang berakhir dengan mengi. Dengan serangan batuk seperti itu, pasien paling sering muntah dan sianosis, menjadi sangat lemah dan kejang. Keadaan seperti itu bisa bertahan 1-10 minggu. Anak-anak di bawah usia 6 bulan juga bisa terkena batuk rejan, tapi kebanyakan tanpa batuk rejan. Bayi dan anak prasekolah berisiko paling tinggi terhadap infeksi pertusis dan komplikasinya.

Ebell, Marchello & Callahan, 2017 mengatakan Komplikasi yang paling umum dari batuk rejan adalah pneumonia bakterial, kelainan saraf berupa kejang dan ensefalopati akibat hipoksia. Komplikasi ringan juga banyak ditemukan, antara lain otitis media, anoreksia, dehidrasi, serta peningkatan tekanan intra-abdomen saat batuk, antara lain epistaksis, hernia, perdarahan konjungtiva, pneumotoraks, dan lain-lain. Batuk rejan dapat diobati dengan antibiotik, terutama eritromisin, dan perawatan suportif untuk mengatasi gejala batuk parah. Pemberian terapi eritromisin untuk mencegah kontak pertusis dapat dilakukan untuk mengurangi penularan (Victor Trismanjaya Hulu et al. 2020).

Berikut gejala klinis batuk rejan (Ismah, Z; Harahap, N; Aurallia, N; Pratiwi 2021):

1. Batuk

Batuk disertai mengi dan muntah Bila terinfeksi bakteri *Bordetella pertussis*, batuk disertai dengan suara mengi bunyi “whoop” dan disertai dengan muntah. Biasanya batuk yang berhubungan dengan infeksi virus pertusis berlangsung lebih dari 2 minggu. Pada kondisi ini, penderita penyakit sebaiknya makan dengan porsi lebih kecil namun dalam jumlah yang teratur untuk mengisi kembali jumlah makanan yang telah dimuntahkan agar tidak melemahkan kekebalan tubuh secara drastis. Tidak hanya itu, orang yang terinfeksi juga mengalami batuk paroksismal (batuk berulang kali disertai air liur).

2. Apnea/berhenti bernafas

Apnea juga merupakan salah satu gejala yang terjadi pada penderita serangan pertusis. Ketika menderita pertusis, bakteri *Bordetella pertussis* hidup di saluran udara antara bronkus dan trakea. Bakteri ini berkembang biak dan menghasilkan racun yang dapat merusak fungsi sel yang bertanggung jawab untuk membersihkan lendir dari dinding paru-paru. Hal ini menyebabkan lendir menumpuk di saluran udara dan menyebabkan orang tersebut mengalami apnea (kesulitan bernapas).

3. Demam ringan

Demam ringan juga menjadi salah satu gejala yang dialami penderita pertusis. Gejala ini terkadang sedikit membingungkan dokter atau profesional kesehatan lainnya karena gejalanya tidak signifikan. Oleh karena itu, penderita pertusis mudah menularkan penyakitnya kepada orang lain.

4. Hidung berair atau tersumbat

Hidung berair atau tersumbat juga merupakan salah satu gejala yang dialami penderita batuk rejan. Banyak orang salah mengira bahwa pilek atau hidung tersumbat hanyalah gejala flu ringan. Sehingga juga dapat meningkatkan kemungkinan penularan penyakit

5. Bersin

Seperti sebelumnya, gejala ini sering dianggap remeh oleh penderita dan profesional medis. Banyak orang mengira mereka hanya menderita flu ringan atau alergi debu. Wajah penderita batuk rejan berwarna merah atau ungu. Gejala ini adalah salah satu yang paling terlihat, sehingga orang yang terinfeksi mulai mengambil tindakan serius jika mengalaminya. Gejala ini sering terjadi bersamaan dengan batuk.

C. Trias Epidemiologi

Batuk rejan atau whooping cough pernah mewabah menurut penelitian epidemiologi. Akibatnya, penyakit ini

berkaitan erat dengan masalah kesehatan. Dalam epidemiologi, host, agent dan environment (HAE) membentuk segitiga utama. Trias epidemiologi atau segitiga epidemiologi terdiri dari bagian-bagian yang saling terkait. Seimbang ketika ketiga faktor ini menciptakan interaksi yang seimbang, sebaliknya penyakit muncul dari interaksi yang tidak seimbang antara ketiganya. Berikut penjelasan trias epidemiologi (Ismah, Z; Harahap, N; Aurallia, N; Pratiwi 2021):

1. Host (Tuan Rumah)

Host (Tuan rumah) adalah manusia atau makhluk hidup lainnya. Komponen manusia sebagai salah satu hospes sangat rumit dalam perkembangan penyakit dan bergantung pada karakteristik masing-masing individu. Komponen host ini terdiri dari faktor internal dan eksternal. Faktor internal meliputi genetik, umur, jenis kelamin, keadaan fisiologis, kekebalan tubuh, penyakit yang ada dan karakteristik dari orang itu sendiri, sedangkan faktor eksternal dapat berupa kebiasaan buruk yang tidak sesuai dengan prinsip kesehatan, ras dan jenis pekerjaan (Rajab, 2009).

Daniels, Heather L., & Sabella, Camille. (2018) Mengatakan bahwa Host adalah inang yang menjadi tempat tinggal dan berkembangnya penyakit dalam tubuh seseorang.

Manusia menjadi inang bakteri *Bordetella pertussis* tanpa adanya campur tangan hewan atau atau lingkungan lainnya. Pertusis sangat rentan menyerang pada anak usia 1-5 tahun. Interaksi yang ditimbulkan tidak separah saat bakteri ini menginfeksi bayi dan anak-anak. Beberapa orang dengan kekebalan tubuh rentan mudah terkena batuk rejan. Batuk rejan adalah penyebab utama kematian pada anak-anak. Bayi yang didiagnosis dengan kondisi ini mengalami apnea (kesulitan bernapas) atau episode sianotik (memar). Sementara itu, anak-anak yang terdiagnosis penyakit ini mengalami batuk parah disertai muntah dan demam. Kemudian orang dewasa yang lebih

tua dan orang muda juga berisiko terkena penyakit ini jika mereka memiliki sistem kekebalan tubuh yang lemah. Kurangnya gejala pada remaja dan orang dewasa mengakibatkan remaja dan orang dewasa tidak mencari pengobatan, yang memungkinkan mereka menularkannya ke individu yang lebih rentan seperti anak-anak dan bayi. 2-4 minggu setelah terinfeksi, bakteri ini dapat menular ke inangnya dengan sangat mudah.

Sebagian remaja, dewasa dan anak-anak telah menerima vaksin batuk rejan. Tujuan vaksinasi pertusis adalah untuk mengurangi risiko penyakit serius pada bayi dan anak kecil. Meski sudah diberikan, masih ada kemungkinan terkena penyakit. Namun, gejala yang ditunjukkan lebih ringan dibandingkan mereka yang belum pernah divaksin. Infeksi pada orang dewasa dapat asimtomatik (tanpa gejala). WHO merekomendasikan tiga dosis vaksin pertusis untuk bayi dan satu dosis booster untuk anak usia 1-6 tahun untuk semua bayi. Transfer antibodi ibu adalah salah satu strategi vaksinasi tambahan terhadap pertusis pada remaja dan dewasa di beberapa negara dan imunisasi ibu hamil untuk melindungi bayi baru lahir prematur. Jika di diagnosis batuk rejan positif, akan baik jika mulai mengkonsumsi makanan yang baik untuk tubuh kita dan mengkonsumsi makanan yang dapat memperkuat daya tahan tubuh kita. Alangkah baiknya juga jika kita menghindari makanan yang dapat memperparah batuk rejan, seperti : Misal. yogurt, gorengan, makanan pedas, makanan manis dan merokok. Setelah itu, bisa memulihkan tubuh yang terkena batuk rejan dengan memperbanyak istirahat, sering membersihkan udara dalam ruangan dengan alat seperti humidifier dan mengurangi aktivitas yang membuat stres. Penyakit ini dapat dicegah lebih lanjut dengan pemberian vaksin DPT, difteri, dan tetanus. Vaksin yang diberikan juga dapat memperkuat sistem kekebalan tubuh terhadap penyakit seperti hepatitis, meningitis dan pneumonia. Vaksinasi atau imunisasi

biasanya dilakukan dalam 3 tahap, yaitu. saat bayi berusia 2, 3 dan 4 bulan.

2. Agen

Agen adalah komponen yang mewakili sumber infeksi. Komponen ini merupakan organisme penginfeksi dan dapat berupa unsur hidup atau mati dalam kelebihan atau kekurangan. Pada penyakit menular, sumber infeksi biasanya satu patogen, sedangkan pada penyakit tidak menular, biasanya terdiri dari beberapa patogen. Penyebab infeksi pertusis adalah bakteri *Bordetella pertussis*. Bakteri termasuk dalam kategori agen biologis. Selain faktor biologis, terdapat beberapa faktor penyebab penyakit lainnya seperti faktor nutrisi, kimia dan fisik (Rajab, 2009).

Paul Kilgore, dkk. (2016) menyatakan bahwa Agen menyebabkan penyakit yang dapat terdiri dari beberapa faktor antara lain faktor biologis, faktor makanan, faktor kebugaran dan faktor kimiawi. Pertusis atau batuk rejan disebabkan oleh bakteri bernama *Bordetella pertussis*. Bakteri ini termasuk famili *Alcaligenes*, yang terdiri dari 10 spesies yang berbeda secara genetik. Bakteri ini menyerang saluran pernafasan dan menghasilkan efek sistemik berupa sindrom yang terdiri dari batuk paroksismal dan paroksismal disertai dengan suara khas (suspensi). Di permukaan bakteri ini terdapat protein, filamen adhesin-hemagglutinin, yang berikatan dengan sulfida yang ditemukan dalam warna sel epitel. Bakteri ini menempel pada silia dan bagian atas saluran pernafasan (Victor Trismanjaya Hulu et al. 2020).

3. Lingkungan

Lingkungan merupakan faktor eksternal yang dapat mempengaruhi agen dan menciptakan peluang terjadinya paparan pada agen. Komponen lingkungan meliputi faktor fisik seperti geologi dan iklim, faktor biologis seperti vektor yang menularkan sumber infeksi, dan faktor sosial ekonomi, sanitasi dan akses pelayanan kesehatan. Lingkungan fisik dan sosial budaya seperti tempat tinggal merupakan salah

satu faktor penyebaran penyakit karena merupakan sarana kontak antara penderita dengan orang lain. Akses ke pelayanan kesehatan juga menjadi salah satu hal yang paling berpengaruh (Rajab, 2019).

D. Riwayat Alamiah Penyakit

Secara umum, riwayat alamiah penyakit terdiri atas dua kelompok yaitu tahap prepatogenesis dan tahap patogenesis. Tahap prepatogenesis adalah salah satu kondisi dimana individu mulai terpapar. Pada tahap ini, agen, host, dan environment saling berkaitan satu sama lain sehingga menyebabkan suatu infeksi dikemudian hari. Sedangkan tahap patogenesis adalah salah satu kondisi berkembangnya host ataupun agen yang ada setelah terpapar penyakit ataupun masuk ke inang baru. Berikut riwayat alamiah penyakit pertusis atau batuk rejan:

Pada dasarnya pertusis adalah penyakit yang dimediasi oleh toksin yang memiliki tiga fase/stadium gejala, yaitu:

1. Fase Catarrhal

Stadium kataral berlangsung selama 1-2 minggu. Pada stadium ini terdapat gejala yang mirip dengan infeksi saluran napas bagian atas (ISPA) seperti rinore dengan lendir cair dan jernih, demam tidak terlalu tinggi, malaise, batuk ringan, lakrimasi dan injeksi konjungtiva. Ketika stadium kataral, diagnosis penyakit belum dapat dilakukan dengan pasti karena sulit dibedakan dengan common cold. Banyak organisme yang tersebar dalam droplet dan sangat infeksius. Pada stadium ini kuman mudah diisolasi (Kilgore et al., 2016)

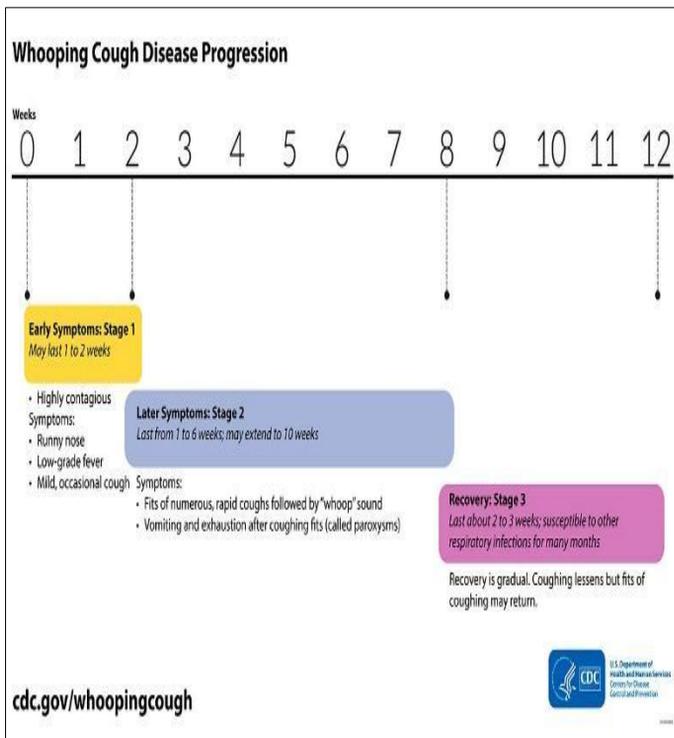
2. Fase Paroksismal

Pada stadium paroksismal batuk yang terjadi frekuensi dan derajatnya bertambah. Pengulangan batuk kuat 5-10 kali saat ekspirasi yang diikuti dengan usaha inspirasi masif secara mendadak dan menghasilkan bunyi melengking (whoop). Beberapa serangan pada stadium paroksismal bisa berlangsung pada malam hari dan

frekuensi bertambah pada minggu ke 1-2 sampai minggu ke 2-3 stadium paroksismal. Selain adanya batuk paroksismal, stadium paroksismal ditandai juga dengan gejala-gejala seperti muntah setelah batuk (post-tussive vomiting), sianosis, mata menonjol, lidah menjulur, lakrimasi, hipersalivasi, distensi vena leher selama serangan. Beberapa hal dapat memicu terjadinya batuk paroksismal antara lain pemberian makan (bayi), menangis, tertawa dan dapat terjadi lagi sampai mucous plug pada saluran napas menghilang. Terkadang pada infeksi yang berat terdapat juga perdarahan subkonjungtiva dan epistaksis (Kilgore et al., 2016)

3. Stadium konvalesen

Stadium konvalesens berlangsung selama kurang lebih 1-2 minggu. Derajat dan keparahan batuk paroksismal berkurang pada stadium ini, meskipun bisa bertahan sampai 6 minggu. Pada stadium ini whoop menurun secara berangsur dan akan hilang dalam 2-3 minggu serta muntah dan nafsu makan kembali muncul. Namun demikian, pada beberapa penderita akan muncul batuk paroksismal lagi. Kondisi seperti ini akan berulang selama beberapa bulan dan sering dikaitkan dengan kejadian ISPA yang berulang (Kilgore et al., 2016)



Gambar 8. 1 Perjalanan Penyakit Pertusis (CDC, 2022)
 Sumber: <https://www.cdc.gov/pertussis/about/signs-symptoms.html>

1. Tahap Pra-Patogenesis

Salah satu tahap awal sebelum perkembangan penyakit disebut tahap pra-patogen. Pada tahap ini, bakteri *Bordetella pertussis* masuk ke inang melalui mata, hidung, dan mulut. Sebagian besar bakteri ini lebih sering masuk melalui hidung atau saluran pernapasan. Itu menempel pada selia di saluran udara.

Bakteri *Bordetella pertussis* akan hidup di saluran udara antara bronkus dan trakea. Bakteri ini berkembang biak dan menghasilkan racun yang dapat merusak fungsi sel yang bertanggung jawab untuk membersihkan lendir dari dinding paru-paru. Hal ini menyebabkan lendir menumpuk di saluran udara dan membuat sulit bernapas. Bakteri

pertusis dapat mengubah inang dan menyebar dari orang ke orang, masuk melalui mulut, hidung atau mata. Mekanismenya, ketika orang yang terinfeksi bersin atau batuk, bakteri yang ada di dalam cairan akan saling bergabung di udara. Jika berada di dekat orang yang terinfeksi, kemungkinan besar terinfeksi. Selain itu, bakteri *Bordetella pertussis* juga dapat berpindah inang jika penderita dan atau calon penderita berbagi alat makan. Begitu Pula halnya dengan sapu tangan yang digunakan orang yang terinfeksi untuk dipegang oleh calon penderita juga dapat menyebabkan bakteri berpindah inang. Skrining batuk rejan pada remaja dan dewasa sering terlewatkan karena sebagian besar remaja dan dewasa tidak memiliki gejala yang khas. Dengan demikian, diagnosis yang terlambat ini dapat membuat orang-orang di sekitar pasien terkena serangan langsung bakteri ini tanpa perantara. Remaja dan orang dewasa adalah yang paling menular antara 2 dan 4 minggu setelah infeksi. Penyebab batuk rejan biasanya tanpa gejala pada kelompok usia tertentu, karena mereka yang terkena mungkin telah divaksinasi saat masih anak-anak.

2. Tahap Patogenesis

Setelah didiagnosis menderita penyakit ini, diketahui dengan jelas bahwa bakteri ini telah menempel pada silia di saluran udara. *Fibrous hemagglutinin (FHA)*, *luminal cell proliferation factor (LPF)*/*pertussis toxin (PT)* dan protein 69-Kd merupakan organ atau toksin yang berperan dalam perlekatan *Bordetella pertusis* pada silia. Kemudian, setelah menempel di permukaan epitel saluran pernapasan, bakteri *pertusis bordetella* ini terus berkembang dan menyebar di saluran pernapasan.

Selama bakteri ini tumbuh dan berkembang di dalam inang, ia dapat menyebabkan penyakit yang dikenal sebagai pertusis atau pertusis. Bakteri ini juga melepaskan beberapa racun dalam tubuh. Toksin yang dihasilkan oleh *Bordetella pertussis* antara lain *adenylate cyclase toxin 97 (AC)*, *toksin pertussis (PT)*, *sitotoksik trakea*, dan *toksin nekrosis kulit*

(DNT). Toksin pertusis dapat bersifat sitotoksik, menghambat respon neutrofil dan monosit. Toksin pertusis bertanggung jawab untuk pertusis sistemik, khususnya leukositosis dan limfositosis pada anak kecil. Bakteri juga diduga merusak sel-sel di pankreas, menyebabkan lonjakan insulin dan, jarang, hipoglikemia pada bayi di bawah usia 6 bulan.

Pada manusia, *Bordetella parapertussis* dan *Bordetella holmesii* dapat menyebabkan penyakit, meskipun tingkat keparahan gejalanya cenderung lebih ringan dibandingkan *Bordetella pertussis*. Parapertussis dapat menyebabkan sindrom yang mirip dengan batuk rejan. Racun yang disebut *Adenosine Diphosphate (ADP)* mengontrol sintesis protein yang ditemukan di membran sitoplasma. Hal ini dapat menyebabkan gangguan fisiologis serta fungsi limfosit, peningkatan pelepasan serotonin dan histamin, peningkatan sekresi insulin dan kontrol beta-adrenergik lengkap, dan penurunan kadar gula darah permukaan wajah silia. Hal ini dapat mengganggu fungsi silia sebagai pembersih. Tidak hanya itu, juga dapat menyebabkan infeksi sekunder.

Bakteri ini menyerang segala usia, baik tua maupun muda juga bisa tertular penyakit ini. Saat sakit, seringkali bayi dalam kondisi serius yang bisa berujung pada kematian. Pada diagnosis lain, balita dan anak kecil dengan kondisi ini akan mengalami batuk disertai muntah, flu, dan demam. Bayi atau anak kecil yang tidak divaksinasi menunjukkan gejala yang parah dan dapat menyebabkan komplikasi parah dan bahkan kematian. Bakteri yang hidup dan tumbuh di saluran udara bergerak ke atas dan ke bawah. Bayi yang didiagnosis dengan kondisi ini juga akan mengalami periode apnea dan sianosis. Jika penyakit ini tidak diobati tepat waktu, dapat menyebabkan bronkitis nekrotikans, kerusakan alveolar difus, edema fibrin, dll. Bahkan pada kasus yang paling parah, *Bordetella pertussis* dapat menyebabkan hipertensi paru, kesulitan bernafas

bahkan kematian. Pada bayi yang didiagnosis menderita pertusis, sistem limfatik juga terganggu. Biopsi postmortem menunjukkan atrofi kortikal timus, penghapusan kelenjar getah bening, dan penipisan pulpa putih limpa. Tidak hanya itu, pada anak dengan ensefalopati sekunder akibat bakteri *Bordetella pertussis*, infeksi biopsi otak menunjukkan perdarahan serebral dan atrofi kortikal. Anak yang terdiagnosis penyakit ini akan mengalami batuk parah disertai muntah dan demam. Antara usia 11 dan 18 tahun, gejala biasanya seperti flu ringan, pilek, batuk ringan, dan bersin. Kemudian, orang dewasa yang lebih tua dan remaja juga berisiko terkena penyakit ini jika memiliki sistem kekebalan tubuh yang lemah. Tidak adanya gejala pada remaja dan dewasa menyebabkan remaja dan dewasa menghentikan pengobatan sehingga lebih besar kemungkinannya untuk menularkan infeksi kepada orang yang lebih rentan, seperti anak-anak dan bayi. Selama 2 sampai 4 minggu pasca infeksi atau selama fase catarrhal, bakteri sangat layak huni. Seperti bakteri lainnya, bakteri *Bordetella pertussis* sangat dipengaruhi oleh lingkungannya. Suhu adalah faktor penentu. Selama penyebarannya, bakteri ini bergerak dari suhu sekitar yang rendah ke suhu tubuh yang lebih tinggi untuk mempengaruhi gen *bvgA* dan *bvgS* yang dikodekan oleh sistem pengaturan bakteri (Ismah, Z; Harahap, N; Aurallia, N; Pratiwi 2021).

E. Penularan

Penularan paling sering terjadi melalui rute pernapasan melalui kontak dengan droplet pernapasan, atau melalui kontak dengan tetesan udara dari sekresi pernapasan. Penularan terjadi lebih jarang melalui kontak dengan artikel baru terkontaminasi dari orang yang terinfeksi. Pertusis (batuk rejan) dapat menyebabkan penyakit yang serius pada bayi, anak-anak dan orang dewasa. Penyakit ini biasanya dimulai dengan gejala flu dan mungkin batuk ringan atau demam. Setelah 1 sampai 2 minggu, batuk yang parah dapat dimulai.

berbeda dengan flu biasa, pertusis dapat menjadi serangkaian batuk terus-menerus selama berminggu-minggu. Pertusis dapat menyebabkan batuk yang keras dan terus-menerus, berulang-ulang, sampai udara hilang dari paru-paru dan dipaksa untuk menghirup dengan keras suara "*whoop*". Batuk ekstrim ini dapat menyebabkan muntah dan kelelahan. suara "*whoop*" sering tidak ada dan infeksi umumnya ringan (kurang parah) pada remaja dan orang dewasa, terutama mereka yang telah divaksinasi (CDC, 2014)

F. Upaya Pencegahan

1. Tahap Pencegahan Primer

Pencegahan primer dimulai dari individu. Tindakan berikut dapat dilakukan sebagai pencegahan primer :

- a. Mengonsumsi makanan bergizi sehingga dapat memperkuat daya tahan tubuh.
- b. Menghindari kebiasaan merokok, makanan gorengan, yogurt, makanan pedas, makanan manis, makanan berminyak, dan makanan lainnya yang dapat memperburuk batuk
- c. Memperhatikan sanitasi ruangan.
- d. Menjaga personal hygiene
- e. Sering-seringlah berolahraga.
- f. Mengambil tindakan preventif yang telah disarankan oleh tenaga medis. Di Indonesia, petugas kesehatan akan memberikan vaksinasi pada tahap pencegahan ini, seperti vaksin DPT yang biasanya diberi ketika imunisasi pada bayi (Ismah, Z; Harahap, N; Aurallia, N; Pratiwi 2021).

2. Tahap Pencegahan Sekunder

Beberapa pemeriksaan yang dapat digunakan untuk menegakkan diagnosis dini penyakit selama tahap pencegahan sekunder, antara lain :

- a. Memanfaatkan PCR atau kultur untuk mendeteksi penyakit.

- b. Melakukan penelitian di laboratorium terhadap sampel yang diambil dari lendir yang ada pada hidung untuk memastikan apakah terdapat bakteri bordetella pertussis. (Spesimen, Uji Antibody Fluorescence, Biakan, Polimerase, Serologi).
- c. Melakukan pengecekan darah untuk mengetahui apabila terjadi kenaikan sel darah putih dapat menyebabkan infeksi.
- d. Lakukan rontgen dada untuk menentukan apakah ada cairan atau peradangan di paru-paru atau saluran pernapasan (Ismah & dkk, 2021).

3. Tahap Pencegahan Tersier

Orang yang terinfeksi mulai pulih pada tahap ini. Bakteri yang menyerang sudah ditemukan, dan mereka bisa segera diobati dengan beberapa cara, termasuk:

- a. Pemberian antibiotik pada penderita pertusis. Obat yang dikenal sebagai antibiotik mampu membunuh bakteri, menurunkan kemungkinan seseorang tertular penyakit dan mencegah penyebarannya ke orang lain.
- b. Orang yang memiliki penyakit ini dapat mengobati sendiri di rumah melalui sebagian cara, yaitu tidur yang cukup dan rutin mengkonsumsi air putih.
- c. Mengonsumsi makanan dengan porsi yang minim dan makan lebih sering jika mual atau muntah yang terjadi selepas batuk.
- d. Saat batuk atau bersin, tutup mulut dengan masker untuk mencegah penularan. Penggunaan masker wajah terbuka atau penutup mulut sedapat mungkin tidak dianjurkan.
- e. Menggunakan sabun dan air mengalir untuk mencuci tangan.
- f. Orang yang menderita pertusis tidak disarankan untuk minum obat apa pun tanpa terlebih dahulu mendapatkan resep dari dokter.
- g. Mengeluarkan lendir dan dahak dari sistem pernapasan dengan suction.

- h. Untuk pengidap pertusis yang kesusahan bernapas, bisa dibantu dengan alat bantu pernapasan seperti nasal kanul untuk diberi oksigen
- i. Menjaga si penderita tetap terisolasi atau pada area tersendiri untuk menghentikan penyebaran pertusis.
- j. Infus (IV) drip dapat digunakan oleh perawat untuk memberikan nutrisi dan cairan kepada pasien yang mengalami kesulitan menelan dan mengunyah(Ismah, Z; Harahap, N; Aurallia, N; Pratiwi 2021).

Pemberian vaksinasi adalah usaha pencegahan penyakit pertusis yang paling efektif. Vaksin adalah cara untuk menjadi kebal atau melindungi dari penyakit menular. Vaksinasi akan memperkuat pertahanan tubuh terhadap penyakit. Setiap tahun, antara dua dan tiga juta kematian dapat dikurangi atau dicegah melalui vaksinasi. Meskipun vaksin pertussis, baik sendiri atau dalam kombinasi dengan difteri, ditemukan pada tahun 1941, jumlah kasus penyakit ini tetap tinggi. Generasi kedua vaksin difteri, pertussis, dan tetanus (DPT) dikembangkan pada tahun 1991. Ini vaksin yang lebih aman dan efektif dapat menurunkan angka infeksi pertusis dan kematian (Victor Trismanjaya Hulu et al. 2020).

Vaksin sel utuh (wP) dan vaksin aselular (aP) adalah dua jenis vaksin pertusis. B. bakteri pertusis digunakan untuk membuat vaksin sel utuh, yang dibunuh dengan pemanasan atau formalin. Sebaliknya, vaksin aseluler diproduksi dengan memurnikan satu atau lebih antigen. Vaksin aseluler telah diproduksi sejak tahun 1970, sedangkan vaksin sel utuh telah banyak digunakan digunakan sejak tahun 1940-an. Pada tahun 1980, vaksin aselular diberikan kepada penduduk Jepang. Vaksin aselular telah diberikan kepada orang-orang di negara maju selain Jepang, dengan tujuan mengurangi reaktogenisitas dibandingkan dengan vaksin sel utuh (Victor Trismanjaya Hulu et al. 2020)

Pemberian vaksinasi bukan hanya bertujuan untuk memperkuat sistem imun pada seseorang juga komunitas, tetapi lebih luas lagi. Tujuan dari vaksinasi adalah untuk

menjaga orang agar tetap aman dari penyakit. Difteri, pertussis, tetanus, hepatitis B, dan haemophilus influenzae tipe B (DPT-HB-Hib) adalah bentuk pentavalen terbaru dari vaksin pertusis, yang biasanya tersedia dalam bentuk kombinasi. dengan difteri, tetanus, atau DPT. Vaksin pentavalen memiliki banyak keuntungan, termasuk pengurangan ancaman lima penyakit secara bersamaan, pengurangan rasa sakit dan jumlah kunjungan yang diperlukan suntikan ganda, dan peningkatan cakupan vaksinasi. Bayi berisiko Infeksi berat dapat dikurangi dengan pemberian vaksin pertusis. Salah satu vaksinasi yang paling mendasar adalah vaksin pertusis. Antara usia dua dan tiga bulan dan empat bulan, bayi menerima vaksinasi (Victor Trismanjaya Hulu et al. 2020).

Sejumlah faktor, termasuk sistem kekebalan dalam tubuh dan kuantitas serta kualitas vaksin, sebagian besar bertanggung jawab atas keberhasilan vaksinasi. Status gizi dan pematangan imunologi mempengaruhi status imun. Sistem kekebalan seseorang akan terpengaruh bahkan jika ia memiliki pola makan yang sehat. Immunoglobulin tidak dapat secara efektif mengikat antigen karena mereka kekurangan asam amino yang diperlukan untuk pembentukan antibodi. Ketika seseorang menerima vaksinasi, status gizi mereka memiliki dampak yang signifikan (Victor Trismanjaya Hulu et al. 2020).

BAB 9

EPIDEMIOLOGI TETANUS

Ainurafiq, SKM., M. Kes.

A. Pendahuluan

Tetanus adalah penyakit infeksi sporadik yang melibatkan sistem saraf disebabkan oleh eksotoksin, tetanospasmin yang diproduksi oleh *Clostridium tetani*. Karakteristik penyakit ini adalah peningkatan tonus dan spasme otot pada individu yang tidak memiliki kekebalan tubuh terhadap tetanus (NM dan Priambodo, 2015). Pola klinis tetanus dapat dalam bentuk tetanus generalisata dan atau tetanus neonatal, tetanus lokal, dan tetanus sefalik, dimana tetanus lokal dan tetanus sefalik mungkin berkembang menjadi tetanus generalisata. Kejadian tetanus dapat menimbulkan masalah kesehatan yang serius dalam bentuk berbagai komplikasi, seperti *Laryngospasm* (pengencangan pita suara yang tidak terkendali), fraktur (patah tulang), emboli paru (penyumbatan arteri utama paru-paru atau salah satu cabangnya oleh gumpalan darah yang telah berpindah dari tempat lain di tubuh melalui aliran darah), pneumonia aspirasi (infeksi paru-paru yang berkembang ketika hal-hal seperti air liur atau muntahan secara tidak sengaja masuk ke paru-paru). Kesulitan bernafas Tetanus dapat menyebabkan kematian (1 sampai 2 dari 10 kasus berakibat fatal) (CDC, 2022).

Kejadian tetanus pada Negara-negara maju telah menurun drastis dan stabil sejak 1940, karena vaksinasi anak-anak dengan tetanus toxoid hampir universal. Di AS misalnya,

selama periode 2009-2017 terdapat 264 kasus tetanus CFR sebesar 7,2%. Kemudian, tahun 2019 dilaporkan adanya 26 kasus tetanus dengan 2 kematian. Sebagian besar kasus tidak memiliki riwayat imunisasi toksoid lengkap dan menerima profilaksis yang tidak adekuat setelah luka. Tetanus neonatal juga sangat jarang terjadi di AS, hanya 2 kasus yang dilaporkan terjadi antara 2009-2017. Begitu pula di Inggris dan Wales, kejadian tahunan hanya 0,1 kasus per sejuta penduduk, dengan hampir semua kasus terjadi pada mereka yang lahir sebelum pengenalan vaksinasi rutin pada masa kanak-kanak. Italia melaporkan jumlah kasus tertinggi di antara Negara-negara Eropa, tetapi kejadian tahunan menurun dari 0,5 menjadi 0,2 per 100.000 penduduk antara tahun 1970-an hingga 2018. Tingkat kematian kasus keseluruhan dari 49 kasus Eropa sebesar 26,5% (Thwaites, 2022).

Meskipun saat ini tetanus jarang terjadi di Negara-negara maju, tetanus tetap endemik di Negara-negara miskin dan kejadiannya sering meningkat setelah bencana alam seperti gempa bumi dan tsunami. Menurut data survei beban penyakit global, diperkirakan 48.000 hingga 80.000 kematian terjadi akibat tetanus di seluruh dunia pada tahun 2016. Insiden penyakit yang sebenarnya tidak diketahui, karena tetanus bukanlah penyakit yang wajib dilaporkan di sebagian besar Negara. Data Rumah Sakit Nasional di Uganda mengungkapkan 4750 kasus tahun 2014 atau 125 kasus per sejuta penduduk, dimana sebagian besar kasus terjadi pada usia >5 tahun (Thwaites, 2022). Tingkat kematian tetap tinggi dan tidak berubah secara signifikan dalam beberapa dekade terakhir. Tingkat kematian gabungan 3.043 pasien dewasa Afrika, yakni Nigeria, Etiopia, Ghana, Uganda, Senegal, Republik Rakyat Kongo, dan Tanzania yang dilaporkan dalam 27 studi adalah 43,2% (Woldeamanuel et. al., 2016).

B. Definisi, Tanda dan Gejala

1. Definisi

Kata tetanus berasal dari bahasa Yunani, 'tetanos' yang artinya kontraksi (Thwaites, C. L. & Loan, H.T., 2015). Hal ini karena ciri khas dari tetanus adalah adanya kontraksi otot disertai rasa sakit, terutama otot leher kemudian diikuti dengan otot-otot seluruh badan. Tetanus adalah penyakit akut yang disebabkan oleh eksotoksin yang dikeluarkan oleh basil tetanus yang hidup secara anaerob pada luka (Chin, 2000). Disebut akut karena tetanus timbul secara mendadak, cepat mengalami perkembangan, dan membutuhkan penanganan yang segera. Penyebabnya adalah eksotoksin berupa tetanospasmin, sejenis neurotoksin yang diproduksi oleh basil tetanus, yakni *Clostridium tetani*. Basil tetanus ini menginfeksi host ketika berada di lingkungan anaerob yang sesuai seperti luka yang terkontaminasi, dan melepaskan toksinnya. Tetanus juga sering disebut 'lockjaw'. Hal ini karena seringkali menyebabkan otot leher dan rahang terkunci, sehingga sulit untuk membuka mulut dan menelan (CDC, 2022). Keragaman manifestasi klinisnya menjadikan tetanus memiliki 3 (tiga) bentuk klinik, baik berupa tetanus generalisata (*generalized tetanus*) dan atau tetanus neonatal (*neonatal tetanus*), tetanus lokal (*localized tetanus*), dan tetanus sefalik (*Cephalic tetanus*), yang mungkin berkembang menjadi tetanus generalisata.

2. Tanda dan Gejala

Tanda pertama yang paling umum adalah kejang pada otot rahang atau rahang terkunci, 'lockjaw'. Gejala lainnya adalah kejang otot yang tiba-tiba (sering terjadi di perut), kekakuan otot yang menyakitkan di seluruh tubuh, kesulitan menelan, kejang, sakit kepala, demam dan berkeringat, serta perubahan tekanan darah dan detak jantung (CDC, 2022).

Gambaran klinis ini diklasifikasikan menjadi generalisata - dan atau bentuknya pada bayi berupa tetanus neonatal - pen., tetanus lokal, tetanus sefalik. Tetanus generalisata merupakan bentuk umum yang sering terjadi,

mencapai 80% kasus. Tanda paling umum adalah kejang pada otot rahang atau '*lockjaw*'. Tanda lainnya mungkin mengikuti gejala ini, termasuk kejang yang menyakitkan pada kelompok otot lain di leher, batang tubuh, dan ekstremitas serta aktifitas umum seperti kejang atau kejang pada kasus yang parah. Tanda tetanus generalisata dapat disertai abnormalitas sistem saraf, serta komplikasi yang terkait dengan kejang parah. Pada bayi baru lahir, bentuk tetanus generalisata terjadi ketika ketika bayi tersebut tidak memiliki perlindungan pasif yang berasal dari antibodi ibu (CDC, 2022). Pada tetanus neonatal, gejala diawali kekakuan otot rahang yang mengunyah, sehingga bayi sukar membuka mulut untuk makan dan minum (*trismus*). Akibatnya, bayi sulit menyusui karena mulut bayi 'mencucu' seperti mulut ikan. Sulit menelan, gelisah, kekakuan otot wajah, kekakuan otot tubuh (punggung, leher, dan badan) sehingga tubuh dapat melengkung seperti busur, kekakuan otot perut, dan kejang-kejang (Handayani, 2020).

Gambaran klinis lokal tetanus berupa adanya kontraksi otot yang persisten, pada daerah tempat dimana luka terjadi (*agonis, antagonis, dan fixator*). Kontraksi otot tersebut biasanya ringan, bisa bertahan dalam beberapa bulan tanpa progresif dan biasanya menghilang secara bertahap. Lokal tetanus ini bisa berlanjut menjadi tetanus generalisata, tetapi dalam bentuk yang ringan dan jarang menimbulkan kematian. Bisa juga lokal tetanus ini dijumpai sebagai prodromal dari klasik tetanus atau dijumpai secara terpisah. Hal ini terutama dijumpai sesudah pemberian profilaksis antitoksin (Ritarwan, 2004). Tetanus sefalik merupakan bentuk yang paling langka, berhubungan dengan lesi pada kepala atau wajah dan mungkin juga berhubungan dengan otitis media. Masa inkubasinya pendek, biasanya 1 sampai 2 hari. Tidak seperti tetanus umum dan lokal, tetanus sefalik menyebabkan kelumpuhan saraf kranial yang lembek daripada kejang. Kejang otot

rahang mungkin juga ada. Seperti tetanus lokal, tetanus sefalik dapat berkembang menjadi bentuk umum (CDC, 2022).

C. Triad Epidemiologi Tetanus

1. Agent

Agent atau penyebab penyakit adalah unsur organisme hidup, atau kuman infeksi yang menyebabkan terjadinya suatu penyakit (Irwan, 2017), dan atau produk toksin dari organisme tersebut. Tetanus disebabkan oleh eksotoksin, berupa neurotoksin kuat, yakni tetanospasmin yang diproduksi oleh bakteri *Clostridium tetani*. Jadi, sebenarnya agent penyakit tetanus adalah produk toksin dari bakteri *Clostridium tetani*. Bakteri ini merupakan salah satu spesies *Clostridium* yang bersifat patogen, sebagaimana *Clostridium botulinum*, *Clostridium difficile*, dan *Clostridium perfringens* (Jonathan, et. al. 2017). *Clostridium tetani* berbentuk basil gram positif. Berupa batang langsing dan bersifat motil, berukuran lebar 0.4 – 0.6 mikron dan panjang 2 – 5 mikron. Baik dalam jaringan maupun biakan, bakteri tetanus dapat tersusun tunggal atau berantai membentuk filamen yang panjang. Bakteri ini membentuk spora setelah dibiakkan selama 24-48 jam, spora bulat, terminal, dimana sel di tempat spora membengkak, sehingga bakteri membentuk pemukul gendang atau '*Drum stick bacteria*'. Pada biakan muda bakteri tetanus bersifat gram positif, dan cepat berubah menjadi gram negatif pada biakan yang lebih tua. Bakteri tumbuh pada biakan umum dalam suasana anaerob dan suhu optimum 37°C. Sporangya bersifat sangat resisten, dapat tahan bertahun-tahun bila dalam keadaan terlindung sinar matahari dan panas. Theobald Smith telah menemukan beberapa strain yang tahan terhadap panas pada suhu 100°C selama 40-60 menit. Spora *Clostridium tetani* dapat mati oleh 5% phenol setelah kontak 10-12 jam (Syibli, dkk., 2014). Jika bukan dalam bentuk spora, bakteri ini memiliki sifat sensitif terhadap suhu panas

dan tidak dapat bertahan hidup jika terdapat kehadiran oksigen (CDC, 2015). Ada 10 macam serotype bakteri tetanus yang semuanya mempunyai H dan O antigen, kecuali tipe IV yang tidak mempunyai H antigen. Toksin yang dibentuk ada 2 macam, yaitu: (1) Hemolysin, berupa tetanolysin, menghemolyse eritrosit, tidak berperan sebagai penyebab tetanus; (2) tetanospasmin, menyebabkan spasme otot-otot, berperan sebagai penyebab tetanus (Syibli, dkk., 2014). Gambar bakteri *Clostridium tetani* dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 9. 1 Bakteri *Clostridium tetani*

Sumber: Syibli, dkk., 2014 dalam Buku Manual Penyakit Hewan Mamalia (kiri); dan

<https://herrysetyayudha.wordpress.com/tag/clostridium-tetani/>(kanan).

2. Host

Host adalah manusia atau makhluk hidup lainnya. Faktor host yang terkait dengan risiko kejadian tetanus bisa beragam, mulai dari pekerjaan, adat istiadat, gaya hidup, status kekebalan, dan lain-lain. Host yang bekerja sebagai petani di daerah endemic tetanus mungkin mengalami luka yang kontak dengan spora *Clostridium tetani* yang ada di tanah, khususnya ketika bekerja tidak menggunakan alas kaki yang tertutup dan tebal atau kaos tangan khusus saat bertani. Juga host yang bekerja pada peternakan kuda dapat terpapar dengan spora *Clostridium tetani* ketika lukanya kontak dengan kotoran kuda. Adat istiadat tertentu juga dapat terkait dengan kejadian tetanus, seperti pada

penggunaan peralatan potong tertentu dalam tradisi pemotongan tali pusat, atau dalam acara sunatan tradisional. Hal ini juga berlaku ketika menggunakan layanan kebidanan atau kedokteran modern yang tidak menggunakan peralatan yang tidak steril, baik dalam pemotongan tali pusat, sirkumsisi, atau kegiatan operasi. Gaya hidup juga berisiko terhadap kejadian tetanus seperti penggunaan jarum suntik tidak steril dalam perilaku penyalahgunaan narkoba. Para *injection drug user* (IDU) memiliki risiko yang lebih tinggi untuk terkena tetanus akibat kontaminasi spora *Clostridium Tetani* saat menyuntikkan obat, membuat irisan luka di kulit, dan bekas luka yang tidak dirawat (Evani, 2021).

Status kekebalan lebih-lebih berhubungan dengan tetanus. Host yang memiliki status imunisasi aktif dengan vaksin tetanus toxoid memiliki kekebalan yang dapat bertahan paling sedikit selama 10 tahun setelah pemberian imunisasi lengkap. Kekebalan pasif sementara dimiliki oleh host yang mendapat pemberian Tetanus immunoglobulin (TIG) atau setelah pemberian tetanus antitoxin (serum kuda). Bayi yang lahir dari ibu yang telah mendapatkan imunisasi tetanus toxoid lengkap memiliki kekebalan terhadap tetanus neonatal (Chin, 2000).

3. Environment

Lingkungan (*environment*) adalah faktor luar dari individu yang tergolong faktor lingkungan hidup manusia. Lingkungan hidup eksternal terdiri dari lingkungan fisik, lingkungan biologis, dan lingkungan sosial (Irwan, 2017). Dari sudut lingkungan fisik, bakteri *Clostridium Tetani* dapat ditemukan di tanah, debu, dan feses manusia dan hewan. Tetanus banyak menyebar di daerah-daerah beriklim tropis. Pada lingkungan biologis, *Clostridium tetani* ditemukan pada usus hewan (domba, sapi, anjing, kuda). Usus kuda dan hewan lainnya termasuk manusia bertindak sebagai reservoir dari basil tetanus, dimana kuman tersebut berbahaya bagi hospes dan merupakan flora normal dalam

usus (Chin, 2000). Lingkungan sosial juga tak kalah berisiko. Wilayah dengan sumber daya yang kurang atau miskin memiliki akses yang rendah terhadap program imunisasi dan layanan lainnya terkait tetanus.

D. Riwayat Alamiah Penyakit

Perkembangan penyakit tetanus pada individu dimulai sejak terjadinya paparan *Clostridium tetani* hingga terjadinya akibat penyakit tetanus, seperti kesembuhan atau kematian tanpa interupsi oleh suatu intervensi, baik tindakan preventif maupun terapeutik. Pengetahuan tentang riwayat alamiah tetanus sangat penting untuk menetapkan tindakan penanggulangan yang sesuai, baik berupa tindakan pencegahan, pengendalian, maupun pemberantasan penyakit tetanus. Riwayat alamiah penyakit meliputi fase rentan, subklinis, klinis, dan fase terminal (Murti, 1997).

1. Fase Rentan

Fase rentan (*susceptibility phase*) adalah tahap berlangsungnya proses etiologis, dimana faktor 'penyebab pertama' untuk pertama kalinya bertemu dengan host. Faktor penyebab pertama ini disebut faktor risiko, yakni faktor yang keberadaannya meningkatkan probabilitas kejadian penyakit tetanus. Kondisi rentan terbentuk jika terjadi kondisi kedekatan antara host dengan faktor risiko, seperti ibu yang tidak mendapat imunisasi tetanus toxoid; pemotongan tali pusat dengan alat yang tidak steril; dan injection drug user, termasuk yang membuat irisan luka, petani atau peternak yang bekerja tanpa pelindung yang memadai, dan lain-lain. Faktor risiko pada fase ini sebenarnya belum menimbulkan tetanus, tetapi terpaparnya host dengan faktor risiko telah mulai meletakkan dasar-dasar bagi perkembangan penyakit, yakni ketika faktor risiko menjadi jembatan bagi *Clostridium tetani* sebagai agent untuk memasuki berbagai portal entry, yakni adanya luka pada host.

2. Fase Subklinis

Fase subklinis (*subclinical phase*) atau fase presimptomatis adalah tahap berlangsungnya proses perubahan patologis yang diakhiri dengan keadaan irreversibel, yakni manifestasi klinis tetanus tak dapat dihindari lagi, meski belum terjadi. Pada fase ini telah terjadi tingkat perubahan patologis yang siap untuk dideteksi tanda dan gejalanya pada tahap berikutnya, yakni pada fase klinis. Fase subklinis dimulai dengan masuknya *Clostridium tetani* ke dalam tubuh host melalui berbagai *portal entry* dengan perantaraan paparan berbagai faktor risiko. Portal entry ini dapat berupa luka yang terpapar debu, tanah, tinja binatang, pupuk yang mengandung spora *Clostridium tetani*. Cara masuknya melalui luka yang terkontaminasi antara lain berupa luka tusuk besi, luka bakar, luka lecet, otitis media, infeksi gigi, ulkus kulit yang kronis, abortus, tali pusat, atau bahkan luka yang hampir tak terlihat. Dalam kondisi anaerobik seperti jaringan yang mengalami devitalisasi, nekrosis, atau tertutup kotoran, spora dapat menjadi basil tetanus yang menghasilkan eksotoksin aktif yaitu tetanolisin dan tetanospasmin. Toksin aktif yang utama dari basil ini adalah tetanospasmin yang menghambat neurotransmitter inhibitor seperti GABA, glisin, dopamine, dan noradrenalin dalam sistem saraf pusat. Berkurangnya jumlah neurotransmitter inhibitor tersebut akan mencegah inhibisi impuls saraf eksitasi sehingga muncul gejala tetanus (Anonim, Tanpa Tahun).

Clostridium tetani menghasilkan dua jenis toksin, yaitu tetanolysin dan tetanospasmin. Tetanolysin merupakan suatu hemolisin dan bersifat *oxygen labile* (mudah diinaktivasi oleh oksigen), sedangkan tetanospasmin merupakan suatu neurotoksin yang bersifat *heat labile* (tidak tahan panas). Tetanolysin merupakan suatu toksin yang dikode oleh plasmid. Toksin ini secara serologis mirip dengan Streptolysin O (*Streptococcus pyogenes*) dan hemolisin yang dihasilkan oleh *clostridium perfringens* dan *listeria monocytogenes*. Kepentingan klinis dari toksin ini

tidak diketahui karena sifatnya yang mudah dihambat oleh oksigen dan serum kolesterol. Tetanospasmin adalah toksin yang berperan dalam manifestasi klinis dari tetanus. Begitu toksin ini terikat dengan saraf, toksin tidak dapat dieliminasi. Penyebaran tetanospasmin dapat melalui hematogen ataupun limfogen yang kemudian mencapai targetnya di ujung saraf motorik. Toksin ini memiliki 2 subunit dan 3 domain, subunit A (*light chain*) dan subunit B (*heavy chain*). Begitu toksin disekresikan, suatu protease endogen akan memecah tetanospasmin menjadi 2 subunit. Reseptor untuk toksin ini adalah gangliosida pada neuron motoris. Domain pengikat karbohidrat (*carbohydrate-binding domain*) pada ujung karboksi-terminal subunit B berikatan dengan reseptor asam sialat yang spesifik dan glikoprotein pada permukaan sel saraf motorik. Toksin akan diinternalisasi oleh vesikel endosom. Asidifikasi endosom akan menyebabkan perubahan konformasi ujung N-terminal subunit B, kemudian terjadi insersi subunit B kedalam membran endosom, sehingga memungkinkan subunit A keluar menembus membran endosome menuju ke sitosol. Toksin mengalami *retrograde axonal transport* dari perifer kemudian menuju saraf presinaps, tempat toksin tersebut bekerja. Subunit A merupakan suatu zinc-dependent metalloprotease yang memecah *vesicle-associated membrane protein-2*, VAMP-2 (atau sinaptobrevin). Protein ini merupakan komponen utama SNARE-complex yang berperan dalam endositosis dan pelepasan neurotransmitter. Toksin ini menghambat pelepasan neurotransmitter inhibitorik, yaitu glisin dan *gamma-aminobutyric acid* (GABA). Hal ini menyebabkan aktifitas motor neuron menjadi tidak terinhibisi, sehingga memberikan gambaran kekakuan otot, spasme dan paralisis spastik. Proses ini terjadi di semua sinaps, termasuk *neuromuscular junction* (NMJ). Otot-otot yang memiliki jaras persarafan (neuronal pathways) terpendek akan terkena lebih dahulu, seperti otot-otot mastikasi. Sehingga pada awal kelompok otot

dengan jalur neuronal pendek. Oleh karena itu, gejala yang tampak pada lebih gejala dapat timbul trismus (kaku rahang) dan dari 90% kasus saat masuk rumah sakit adalah disfagia (Jaya, H.L. & Aditya, R. (2018).

3. Fase Klinis

Fase klinis (*clinical phase*) adalah tahap dimana perubahan patologis pada organ telah cukup banyak, sehingga tanda dan gejala penyakit mulai dapat dideteksi. Disini telah terjadi manifestasi klinis penyakit, mulainya simtom yang menandai tahap klinis penyakit (Murti, 1997). Setelah melewati periode inkubasi selama rata-rata 8 hari, (minimum 3 hari dan maksimum 21 hari), tanda dan gejala tetanus mulai muncul. Secara umum, semakin jauh lokasi cedera dari sistem saraf pusat, semakin lama masa inkubasinya. Masa inkubasi yang lebih pendek dikaitkan dengan penyakit yang lebih parah, komplikasi, dan kematian yang lebih tinggi. Pada tetanus neonatal, gejala biasanya muncul rata-rata sekitar 7 hari (minimum 4 hari dan maksimum 14 hari) (CDC, 2022). Tanda dan gejala yang muncul pada fase ini dapat dilihat pada sub-bab kedua, yakni definisi, tanda, dan gejala.

4. Fase Terminal

Fase terminal adalah tahap dimana mulai terlihat akibat dari penyakit, seperti sembuh spontan, sembuh dengan terapi, remisi (kambuh), perubahan beratnya penyakit, cacat, atau kematian (Murti, 1997). Penyakit tetanus, jika dibiarkan tidak tertangani, dapat menyebabkan sejumlah komplikasi serius, di antaranya adalah kesulitan bernapas akibat tegang pada otot pernapasan (*laryngospasm*); peradangan pada paru-paru (pneumonia); penyumbatan arteri paru-paru (emboli paru); patah tulang akibat otot yang tegang dan kaku; hipertensi; dan kematian (CDC, 2022). Tetanus memiliki angka kematian sampai 50%. Kematian biasanya terjadi pada penderita yang sangat muda, sangat tua dan pemakai obat suntik. Jika gejalanya memburuk dengan segera atau jika pengobatan tertunda

maka prognosinya akan menjadi buruk (Farrar, et. al., 2009 dalam Wikipedia, 2022). Komplikasi tetanus juga dapat mengakibatkan kerusakan otak karena kekurangan pasokan oksigen; kerusakan otot; dan gagal jantung (Ditjen Yankes Kemenkes RI, 2022).

E. Penularan Tetanus

Spora tetanus masuk kedalam tubuh biasanya melalui luka tusuk yang tercemar dengan tanah, debu jalanan atau tinja hewan dan manusia, spora dapat juga masuk melalui luka bakar atau luka lain yang sepele atau tidak di hiraukan, atau juga dapat melalui injeksi dari jarum suntik yang tercemar yang dilakukan oleh penyuntik liar. Tetanus kadang kala sebagai kejadian ikutan pasca pembedahan termasuk setelah sirkumsisi. Adanya jaringan nekrotik atau benda asing dalam tubuh manusia mempermudah pertumbuhan bakteri anaerobik. Tetanus yang terjadi setelah terjadi luka, biasanya penderita pada waktu mengalami luka menganggap lukanya tidak perlu dibawa ke dokter. Tidak ada penularan langsung dari manusia kepada manusia (Chin, 2000).

F. Pencegahan Tetanus

Pencegahan (*prevention*) adalah upaya yang mengacu pada perencanaan dan pelaksanaan tindakan untuk menghambat awitan atau terjadinya penyakit atau masalah kesehatan lain. Tujuannya, membatasi atau menghalangi perkembangan ketidakmampuan, kondisi, atau gangguan sehingga tidak berkembang ke tahap lanjut yang membutuhkan perawatan intensif. Tindakan pencegahan ini meliputi tindakan pencegahan primer, sekunder, dan tersier.

1. Pencegahan Primer

Pencegahan primer (*primary prevention*) adalah langkah-langkah pencegahan yang menghambat awitan atau terjadinya penyakit atau cedera selama masa pre-patogenesis. Tindakan pencegahan ini mencakup semua tindakan selama masa pre-patogenesis dalam riwayat

alamiah penyakit, meliputi promosi kesehatan (*health promotion*) dan perlindungan khusus (*specific protection*). Promosi kesehatan dalam upaya pencegahan tetanus dapat dilakukan melalui pendidikan kesehatan, advokasi, pemberdayaan masyarakat untuk pencegahan tetanus. Pendidikan kesehatan dapat dilakukan dengan memberi penyuluhan kepada masyarakat tentang manfaat pemberian imunisasi tetanus yang lengkap, termasuk penjelasan tentang bahayanya luka tertutup terhadap kemungkinan terkena tetanus dan perlunya pemberian profilaksi aktif maupun pasif setelah mendapatkan luka (Chin, 2000). Advokasi dilakukan terhadap pihak-pihak yang berpengaruh untuk mendapatkan dukungan dalam berbagai upaya pencegahan tetanus. Pemberdayaan masyarakat dilakukan dengan menciptakan kemampuan dan kemandirian masyarakat dalam pencegahan tetanus.

Perlindungan khusus terhadap tetanus dapat dilakukan dengan pemberian imunisasi aktif tetanus pada bayi, anak sekolah, ibu hamil, dan dewasa sesuai jenis, cara, dan dosis masing-masing yang telah ditetapkan. Juga penggunaan peralatan kerja yang memadai untuk mencegah paparan spora bakteri *Clostridium tetani*.

2. Pencegahan Sekunder

Pencegahan sekunder (*secondary prevention*) adalah tindakan pencegahan yang mengacu pada diagnosis dini dan pengobatan segera suatu penyakit atau cedera untuk membatasi disabilitas dan mencegah pathogenesis yang lebih parah. Mencakup semua tindakan setelah memasuki tahap awal patogenesis penyakit dalam riwayat alamiah penyakit. Meliputi tindakan diagnosis dini, pengobatan yang tepat, dan pembatasan kecacatan (contoh, pengobatan dini penyakit dan pembatasan disabilitas setelah penyakit terdiagnosa secara dini). Diagnosis dini dilakukan dengan surveilans intensif tetanus dengan pendekatan surveilans aktif dalam suatu wilayah kerja, atau bisa juga pada komunitas khusus yang dianggap berisiko tinggi terhadap

terhadap tetanus, seperti Surveilans Tetanus Neonatorum dan investigasi sumber-sumber penularan. Pengobatan dini dan pembatasan kecacatan dilakukan dengan sesuai algoritma tatalaksana kasus tetanus yang telah ditetapkan.

3. Pencegahan Tersier

Pencegahan tersier (*tertiary prevention*) adalah tindakan yang ditujukan untuk rehabilitasi pathogenesis signifikan yang akan terjadi. Mencakup tindakan yang diterapkan setelah berlangsungnya masa patogenesis penyakit dalam riwayat alamiah penyakit. Tujuannya, melatih kembali, mendidik kembali, dan merehabilitasi pasien yang mengalami disabilitas permanen. Bentuk rehabilitasinya dapat berupa tindakan fisioterapi (Anonim, tanpa tahun).

BAB 10 | EPIDEMIOLOGI DIFTERI

Bambang Suprptono, SKM, M Kes, (Epid), MPH

A. Pendahuluan

Penyakit Difteri ditemukan pada abad ke-5 SM oleh Hippocrates, dan gambaran epidemiologinya berhasil dideskripsikan oleh Aetius pada abad ke-6.

Penyakit ini memperoleh nama resmi dari dokter Prancis Pierre Bretonneau (1778-1862), yang disebut penyakit diphtérie. Asal kata penyakit ini menurut bahasa Yunani adalah “kulit” atau “menyembunyikan”, yang menggambarkan lapisan yang muncul di tenggorokan (yaitu pseudomembrane).

Perkembangan pengamatan pada membran dilakukan oleh Klebs tahun 1883 dan diperkaya oleh Löffler pada tahun 1884. Antitoksinya diciptakan pada akhir abad 19, dan toxoidnya dikembangkan pada tahun 1920. (PAEI, 2016).

Sejak pertengahan tahun 1980-an, terjadi penurunan kasus difteri yang terjadi hampir di seluruh dunia. Namun di awal 1990-an, terjadi peningkatan kasus kembali khususnya di Eropa dan Amerika (Lumio, 2003)

WHO telah mengirimkan obat-obatan untuk mengatasi wabah difteri di Yaman, memperingatkan bahwa akses kemanusiaan yang berkelanjutan sangat penting untuk menghentikan penyebarannya.

Pengiriman 1.000 vial antitoksin penyelamat jiwa dan 17 ton pasokan medis tiba di Sanaa pada Senin tanggal 27

November 2017 setelah terhenti oleh penutupan pelabuhan laut dan udara selama tiga minggu.(WHO, 2017)

Program eliminasi difteri telah berkembang di berbagai negara. Namun, sistem penyampaian layanan kesehatan yang tidak memadai, kemiskinan dan faktor sosial telah menyebabkan difteri kembali muncul di banyak wilayah di dunia. Difteri masih beredar di beberapa negara di Afrika, Mediterania Timur, Eropa Timur, Amerika Selatan, Asia Tenggara dan Pasifik Selatan (WHO, 2017)

Laporan kasus Difteri, 1 Januari sampai 4 November 2017 menunjukkan telah ditemukan sebanyak 591 kasus Difteri dengan 32 kematian di 95 Kabupaten/Kota di 20 Provinsi di Indonesia.(Kemenkes RI, 2017)

Pandemi COVID-19 telah menyebabkan gangguan berskala luas terhadap berbagai pelayanan kesehatan esensial di seluruh dunia. Di Indonesia, WHO mendukung surveilans program pelayanan imunisasi dan penyakit yang dapat dicegah dengan vaksin (PD3I), termasuk difteri.(WHO Indonesia, 2023)

B. Pendekatan Epidemiologi Penyakit dan Intervensi

Sejak dikenal hingga sekarang Difteri masih menjadi masalah kesehatan. Kemampuan daerah untuk melakukan pengendalian difteri bervariasi, yang dikhawatirkan masih banyak kasus tersembunyi atau tidak terdeteksi keberadaanya.

1. Dinamika penularan penyakit

Difteri masih merupakan penyakit yang endemik di beberapa negara berkembang, termasuk Karibia dan Amerika Latin, Eropa Timur, Asia Tenggara, dan sub-Sahara di Afrika. Pada tahun 1990-an epidemi besar difteri terjadi di Uni Soviet, di mana difteri sebelumnya telah terkontrol dengan baik, dan timbul faktor-faktor baru yang berhubungan dengan sirkulasi yang terus-menerus dari racun *C. diphtheriae*. Selama satu dekade terakhir, banyak negara-negara berkembang dapat menurunkan kasus difteri dengan meningkatkan angka cakupan imunisasi pada anak-anak. Namun, kasus sporadis dan wabah masih terjadi di

antara kelompok penduduk tertentu. Pada beberapa kejadian luar biasa sebagian besar kasus terjadi di kalangan remaja dan orang dewasa, bukan pada anak-anak. Banyak dari remaja dan orang dewasa tidak rutin atau baru menerima vaksinasi difteri toksoid booster. (PAEI, 2016)

Hasil Penyelidikan epidemiologi di beberapa kejadian Difteri di Kalimantan Barat jika ada 1 penderita dilaporkan dirujuk ke Rumah Sakit, di Lapangan sering sudah ada anak sebaya yang sudah dimakamkan dengan gejala sama dengan penderita. Penderita positif difteri yang dirujuk ke Rumah Sakit tidak meningkat status kesehatannya sebelum diberi serum anti Difteri.

2. Diagnosis laboratorium

Diagnosis difteri biasanya dibuat berdasarkan gejala klinis, hal ini disebabkan karena penanganan sedini mungkin sangat penting untuk dilakukan. Kultur lesi dilakukan untuk mengkonfirmasi diagnosis. Sangat penting untuk mengambil usapan dari daerah faring, terutama setiap daerah berubah warna, ulserasi, dan dari kripta tonsil. Medium kultur yang mengandung tellurite lebih disukai karena memberikan keuntungan selektif untuk pertumbuhan organisme ini.

Untuk mendeteksi streptokokus hemolitik bisa menggunakan pembekuan darah pada media agar. Jika basil difteri yang terisolasi, maka harus diuji untuk produksi toksin (PAEI, 2016)

Gram dan Kenyon memberikan pewarnaan pada membran sehingga dapat membantu dalam mengkonfirmasi diagnosis klinis. Pewarnaan gram dapat menunjukkan beberapa bagian bentuk yang terlihat seperti karakter Cina. Spesies *Corynebacterium* lainnya (diphtheroid) yang biasanya dapat menginfeksi tenggorokan bisa merancukan interpretasi pewarnaan langsung. Walaupun demikian pengobatan harus dilakukan apabila timbul gejala klinis, walaupun tanpa disertai dengan pemeriksaan laboratorium. (PAEI, 2016)

Pada saat-saat tertentu terapi antibiotik mungkin telah menghambat kultur positif pada kasus suspek difteri. Dua sumber bukti yang dapat membantu dalam diagnosis presumtif: 1) isolasi *C. diphtheriae* dari kultur spesimen dari kontak dekat, atau 2) nonprotektif yaitu titer antibodinya rendah (kurang dari 0,1 IU) yang diperoleh dari serum yang diambil sebelum pemberian antitoksin. Hal ini dapat dilakukan oleh laboratorium komersial dan membutuhkan waktu beberapa hari.

Untuk mengisolasi *C. diphtheriae* dari penderita karier, cara yang terbaik adalah dengan menginokulasi swab tenggorokan pada media Löffler atau Pai. Setelah masa inkubasi 18-24 jam, biakan dari media tersebut selanjutnya digunakan untuk menginokulasi medium yang mengandung tellurite. (PAEL, 2016)

C. Perkembangan Pencegahan dan Penanggulangan Difteri

Pada 1977, WHO menetapkan *Expanded Programme on Immunization* (EPI), yaitu rekomendasi global untuk imunisasi terhadap penyakit yang bisa diatasi vaksin (*vaccine preventable disease*/VPD), salah satunya adalah difteri. (WHO ERO, 1997)

Difteri menyebar melalui kontak fisik langsung atau terhirupnya droplet dari batuk atau bersin orang yang terinfeksi. Penyakit ini mengakibatkan kematian pada 5-10% kasus, dan anak-anak mengalami angka kematian yang lebih tinggi. Di daerah-daerah di mana diagnosis dan pengobatan yang memadai tidak tersedia, angka kematian difteri mendekati 50%. Imunisasi dini terhadap penyakit ini pada anak-anak dapat efektif mengurangi jumlah kematian dan morbiditas terkait penyakit difteri secara drastis, tetapi masih merupakan masalah kesehatan anak yang signifikan di negara-negara dengan cakupan imunisasi yang rendah (WHO Indonesia, 2023)

Penyakit difteri juga tercatat merebak di negara-negara yang mengalami konflik, seperti Venezuela, Haiti, Yaman, dan Bangladesh, terutama pada area kamp pengungsian. Di tahun

2017, tercatat sebanyak 807 kasus terduga difteri, termasuk 15 kematian, terjadi pada pengungsi Rohingya di Bangladesh. Di tahun yang sama, di Yaman, terdapat 333 kasus terduga difteri serta 35 kematian. Merebaknya kasus difteri di beberapa negara disebabkan cakupan vaksinasi yang rendah, migrasi penduduk, faktor sosio-ekonomi rendah dan menurunnya imunitas di populasi.(WHO, 2017)

WHO telah mengirimkan obat-obatan untuk mengatasi wabah difteri di Yaman, memperingatkan bahwa akses kemanusiaan yang berkelanjutan sangat penting untuk menghentikan penyebarannya.

Pengiriman 1.000 vial antitoksin penyelamat jiwa dan 17 ton pasokan medis tiba di Sanaa pada Senin tanggal 27 November 2017 setelah terhenti oleh penutupan pelabuhan laut dan udara selama tiga minggu.

Dr Nevio Zagaria, Perwakilan Negara WHO di Yaman mengungkapkan pada tahun 2017, ada anak-anak yang meninggal karena penyakit kuno yang dapat dicegah dengan vaksin dan dapat diobati dengan mudah(WHO, 2017)

Antitoksin seharusnya dapat membantu menghentikan penyebaran bakteri ke organ vital pada pasien yang sudah terinfeksi difteri. Tetapi tidak ada persediaan yang tersedia di Yaman sebelum kedatangan pengiriman WHO pada hari Senin.

Antibiotik dan vaksin juga penting untuk mengobati dan mencegah penyakit pernapasan yang sangat menular tetapi keduanya kekurangan pasokan di Yaman.

Anak-anak dan orang dewasa telah meninggal sementara obat-obatan yang diperlukan untuk menyelamatkan hidup mereka sangat minim. Hal ini diungkapkan Zagaria Akses tanpa syarat dan berkelanjutan ke semua wilayah Yaman untuk menghentikan kematian yang tidak wajar akibat kekurangan gizi, kolera, dan sekarang difteri. ," tambah Zagaria.(WHO, 2017)

Jika dibiarkan, difteri dapat menyebabkan epidemi yang menghancurkan, terutama menyerang anak-anak. Di Amerika Serikat, sejak penerapan program vaksinasi difteri pada 1940,

kejadian kasus difteri pernapasan relatif terkontrol dengan baik, dengan jumlah kasus sekitar 1000 kasus per tahunnya. Sebelum vaksinasi, setidaknya ada 200.000 kasus per tahun. Kasus difteri di Amerika Serikat muncul secara sporadik, terutama pada populasi *Native American*, tunawisma, kelompok sosio ekonomi rendah, pecandu alkohol, dan pelancong dari daerah epidemik. Dalam rentang 1996 hingga 2016. (Acosta *et al.*, 1884)

Berdasarkan data dari Kementerian Kesehatan Indonesia, di tahun 2017, terdapat wabah (Kejadian Luar Biasa/KLB) difteri di mana tercatat 954 kasus pada 170 distrik kota di 30 provinsi, dengan 44 kasus fatal. Munculnya KLB ini kemungkinan disebabkan ketimpangan distribusi vaksin difteri yang menyebabkan cakupan vaksinasi difteri yang rendah di beberapa daerah. (Arguni *et al.*, 2021)

Di tahun 2019, kasus difteri menyebar di hampir semua wilayah di Indonesia. Jumlah kasus difteri pada tahun 2019 sebanyak 529 kasus, jumlah kematian sebanyak 23 kasus. Jumlah kasus difteri tahun 2019 mengalami penurunan yang cukup signifikan jika dibandingkan tahun 2018 (1.386 kasus). Jumlah kematian akibat difteri juga mengalami penurunan jika dibandingkan tahun sebelumnya (29 kasus). Berdasarkan provinsi, jumlah kasus terbanyak terdapat di Jawa Timur, yakni sebanyak 178 kasus. (Kemenkes RI, 2019)

D. KLB atau Wabah Difteri

Penanggulangan Kejadian Luar Biasa / KLB atau pra outbreak / Wabah atau Out Break suatu penyakit meliputi:

1. Penyelidikan epidemiologis; (PE)
2. Penyuluhan kepada masyarakat (PKM)
3. Penatalaksanaan penderita yang mencakup kegiatan pemeriksaan, pengobatan, perawatan dan isolasi penderita, termasuk tindakan karantina;
4. Pencegahan dan pengebalan;
5. Pemusnahan penyebab penyakit;
6. Penanganan jenazah akibat wabah;

7. dan Upaya penanggulangan lainnya. (Kemenkes RI, 2010).

PE dan PKM wajib dilaksanakan tetapi PKM sebaiknya sebaiknya tidak dilakukan bersamaan dengan PKM pada umumnya, sehingga masyarakat lebih fokus dalam akselerasi selesainya masalah difteri saat itu.

Penatalaksanaan kasus difteri di Indonesia juga belum memerlukan isolasi dan karantina. Pencegahan dilakukan dengan membatasi berdekatan dengan penderita dan memakai masker saat jika terpaksa harus berdekatan dengan penderita.

Pengebalan dilakukan dengan meningkatkan cakupan DPT di daerah sekitar penderita dan Outbreak Respon Immunization (ORI) jika terpaksa harus dilakukan.

Pemusnahan penyakit dilakukan dengan pengobatan profilaksis untuk mengurangi sumber penyakit atau carrier.

Penanganan jenazah secara spesifik dan upaya penanggulangan lainnya seperti meliburkan sekolah tidak perlu dilakukan.

Suatu wilayah dinyatakan KLB Difteri jika ditemukan 1 kasus difteri di RS, puskesmas maupun di masyarakat. Pernyataan KLB ditetapkan sesuai dengan Permenkes 1501 tahun 2010.(Kemenkes RI, 2013)

Berdasarkan kondisi tersebut, Kementerian Kesehatan mengembangkan strategi pengendalian kasus difteri dan penatalaksanaan imunisasi di Indonesia dengan mengoptimalkan jejaring lintas program misalnya Laboratorium Kesehatan, Promosi Kesehatan, Data dan Informasi, dan lintas sektor termasuk bekerjasama dengan lembaga internasional.

Definisi - definisi saat KLB difteri

1. Kasus probable (difteri klinis): seseorang yang menderita sakit yang ditandai dengan gejala klinis radang tenggorokan atau faringitis atau tonsilitis, disertai adanya membran pada faring dan amandel dan/atau hidung
2. Kasus konfirmasi: kasus probable yang dari pemeriksaan spesimennya secara biakan positif *Corynebacterium diphtheriae*, atau kasus probable yang ada riwayat kontak

erat dengan kasus konfirmasi laboratorium dengan mempertimbangkan masa inkubasi (2-5 hari).

3. Catatan: Seseorang yang dari spesimennya dapat diisolasi *Corynebacterium diphtheriae*, namun tidak menunjukkan gejala klinis maka tidak dikategorikan sebagai kasus konfirmasi laboratorium
4. Karier adalah kontak dengan hasil pemeriksaan kultur positif namun tanpa gejala.
5. Kelompok Rentan adalah kelompok populasi di lokasi KLB yang belum memperoleh kekebalan terhadap difteri, dan berisiko tertular penyakit.
6. Suatu wilayah dinyatakan KLB Difteri jika ditemukan satu kasus difteri konfirmasi Idi Rumah Sakit, puskesmas, maupun masyarakat.
7. Penanggulangan KLB difteri adalah suatu kegiatan tatalaksana kasus, tatalaksana kontak, dan pemberian imunisasi.
8. Outbreak Response Immunization (ORI) adalah kegiatan imunisasi tambahan dalam rangka penanggulangan KLB di suatu wilayah yang disesuaikan dengan situasi epidemiologi.
9. KIPI (Kejadian Ikutan Pasca Imunisasi) adalah kejadian medik yang berhubungan dengan imunisasi, baik berupa efek vaksin maupun efek samping, toksisitas, reaksi sensitivitas, efek farmakologis maupun kesalahan program, koinsiden, reaksi suntikan maupun hubungan kausal yang tidak dapat ditentukan.
10. Kajian Epidemiologi adalah penilaian terhadap kasus berdasarkan orang, tempat, dan waktu kejadian serta faktor-faktor yang mempengaruhinya (Kemenkes RI, 2013)

1. Tujuan dan langkah penanggulangan

Tujuan Umum penanggulangan KLB difteri adalah menghentikan kejadian luar biasa (KLB) difteri di suatu wilayah/daerah.

Secara Khusus bertujuan untuk menurunkan insiden dan kematian akibat difteri, memutus rantai penularan dan

melindungi populasi berisiko. Kegiatan ini terintegrasi dengan upaya tatalaksana kasus, imunisasi, surveilans, promosi kesehatan, mobilisasi sosial dll.

Satu kasus difteri (probable atau konfirmasi) adalah KLB dan semua KLB difteri harus secepatnya dilakukan penanggulangan untuk menurunkan angka kesakitan, kematian, dan penularan.

Langkah langkah penanggulangan:

- a. Penemuan kasus tambahan
- b. Penatalaksanaan kasus difteri secara dini
- c. Penetapan KLB
- d. Semua kasus dan sebagian kontak erat dilakukan pengambilan dan pemeriksaan spesimen
- e. Pemberian profilaksis terhadap semua kontak erat kasus – Pemberian imunisasi tambahan (ORI) pada populasi berisiko – Melibatkan lintas program dan lintas sektor.(Kemenkes RI, 2013)

2. Kegiatan Penanggulangan KLB Difteri Di Setiap Tingkat Wilayah Binaan

Untuk melaksanakan fungsi surveilans dengan baik, maka di setiap Puskesmas perlu ditetapkan/ditunjuk sekurang-kurangnya 1 orang yang akan menangani tugas-tugas surveilans.

a. Penemuan dan Tatalaksana Kasus

Penemuan kasus dilakukan dengan melakukan surveilans aktif dan pasif oleh petugas Puskesmas terutama petugas surveilans. Pencarian kasus secara pasif dilakukan dengan cara mencari kasus dari semua kunjungan harian pasien ke Puskesmas. Petugas surveilans Puskesmas perlu membangun komunikasi yang baik dengan semua dokter praktek dan klinik di wilayah kerjanya. Surveilans aktif dilaksanakan dengan mendatangi dokter praktek, klinik swasta dan fasilitas pelayanan kesehatan (selain RS) yang ada dalam wilayah kerja Selanjutnya tatalaksana terhadap kasus yang ditemukan adalah sebagai berikut :

- 1) Ambil spesimen dengan benar sesuai prosedur di dalam petunjuk teknis tatalaksana laboratorium. Bila petugas Puskesmas belum terampil untuk melakukan pengambilan spesimen atau karena tidak tersedia sarana untuk pengambilan spesimen, maka segera hubungi Dinkes Kabupaten/Kota untuk mendapatkan bantuan. Spesimen harus langsung diambil saat itu juga begitu kasus ditemukan. Jangan memberikan pengobatan berupa antibiotik sebelum kasus diambil spesimennya. Selanjutnya spesimen disimpan dalam lemari dingin untuk sementara sebelum dikirimkan ke Dinkes kab/Kota.
- 2) Segera dirujuk ke Rumah Sakit terdekat untuk dirawat inap (dengan ruang khusus/isolasi) dalam arti tidak dicampur dengan pasien lain, bagi Puskesmas yang tidak mempunyai fasilitas rawat inap. Untuk Puskesmas yang dilengkapi ruang perawatan dapat dilakukan perawatan di Puskesmas setempat. Pada prinsipnya dimana kasus harus dirawat sepenuhnya didasarkan pada pertimbangan medis Oleh seorang dokter.
- 3) Setelah kasus diambil spesimen dan dirawat di Puskesmas atau di Rumah Sakit, maka jika pasien memerlukan pemberian ADS maka dosis penggunaan ADS sebagai berikut:

Tabel 10. 1 Pemberian ADS pada pasien yang memerlukannya

Type	DOSIS ADS (UNIT)	CARA PEMBERIAN
Difteria hidung	20.000	Intramuskular
Difteria tonsil	40.000	Intramuskular atau intravena
Difteria faring	40.000	Intramuskular atau intravena
Difteria laring	40.000	Intramuskular atau intravena

Type	DOSIS ADS (UNIT)	CARA PEMBERIAN
Kombinasi lokasi di atas	80.000	Intravena
Difteria + komplikasi, bill/neck	80.000-100.000	Intravena
Terlambat berobat (>72 jam), lokasi dimana saja	80.000-100.000	Intravena

Terapi antibiotik bukanlah sebagai substitusi terhadap terapi anti toksin. Pemberian intramuskular penisilin prokain 50.000 - 100.000 unit/kgBB/hari selama 10 hari

- 4) Ambil spesimen ke 2 (dua), pada hari ke 10 sejak pasien mendapatkan pengobatan, untuk diperiksa kembali di laboratorium. Bila hasilnya negatif, maka pasien sudah dapat dipertimbangkan untuk pulang dan bila hasilnya masih positif maka pasien masih perlu mendapatkan penanganan selanjutnya yaitu pengobatan lanjutan, sampai dibuktikan benar-benar sudah negatif.
- 5) Semua data berikut formulir yang sudah diisi lengkap berikut spesimen dalam waktu maksimal 1 x 24 jam harus sudah dilaporkan kepada petugas surveilans Kabupaten / Kota. (Kemenkes RI, 2013)

b. Penemuan dan Tatalaksana kontak erat.

- 1) Yang termasuk kontak erat adalah, tinggal serumah,teman bermain di lingkungan tempat tinggal, teman sekolah dalam 1 kelas, teman ngaji dalam 1 kelas, tenaga kesehatan yang merawat kasus atau mengambil spesimen, orang lain yang ada riwayat kontak dengan kasus dalam jarak < 1 meter terhitung 5 hari sejak muncul gejala klinis pada kasus.
- 2) Setelah ditemukan adanya kasus, maka pencarian kontak erat harus segera dilakukan pada saat itu juga.

Pencarian kontak erat dilakukan dengan cara mendatangi keluarga kasus kemudian menggali informasi secara detail orang-orang yang memenuhi kriteria sebagai kontak erat. Nama nama kontak erat yang ditemukan dicatat dalam formulir.

- a) Melakukan pengambilan spesimen usap hidung dan tenggorok pada 35 kontak erat dengan kasus secara random. Tata cara pengambilan dan pengiriman spesimen merujuk pada pedoman.
- b) Berikan obat profilaksis berupa Eritromisin (etil suksinat) dengan dosis 50 mg/kg BB/hari yang dibagi dalam 4 kali pemberian (dosis maksimal 2000 mg.hari) atau 500 mg diberikan 4 kali sehari selama 7 hari. Antibiotik yang diberikan ini akan membuat kontak erat menjadi non infeksius dalam waktu 24 jam.
- c) Berikan penjelasan tentang tujuan dan cara meminum obat (diminum setelah makan) untuk mencegah putus minum obat selama profilaksis karena efek samping obat.
- d) Kontak yang hasil awal laboratoriumnya negatif *C.diphtheriae* (carrier) sebelum 7 hari, maka obat profilaksis tetap dilanjutkan sampai selesai
- e) Kontak yang hasil awal laboratoriumnya positif *C.diphtheriae* (carrier) sebelum 7 hari, maka obat profilaksis tetap dilanjutkan sampai selesai, lalu dilakukan pemeriksaan spesimen ulang setelah pemberian profilaksis 7 hari.
- f) Bila kontak yang positif (carrier) hasil pemeriksaan laboratorium ulang (setelah 7 hari profilaksis) tetap positif, maka terapi ulang dilanjutkan selama 7 hari.
- g) Tetapkan 1 orang pengawas minum obat (PMO) untuk setiap kelompok kontak erat.

- h) Lakukan pemantauan setiap hari, untuk memantau apakah kontak selalu minum obat dan catat dalam form harian.
- i) Lakukan evaluasi mingguan dengan koordinator PMO (petugas puskesmas) untuk menilai hasil pemantauan harian dan melakukan tindakan yang diperlukan.
- j) Koordinator PMO membuat laporan hasil evaluasi PMO
- k) Semua data berikut formulir yang sudah diisi lengkap berikut spesimen dalam waktu maksimal 1 x 24 jam harus sudah dilaporkan kepada petugas surveilans Kabupaten/Kota(Kemenkes RI, 2013)
- l) Pelaporan
 - Setiap kasus yang ditemukan harus dilaporkan dalam waktu kurang dari 24 jam sejak ditemukan
 - Laporan hasil kegiatan penyelidikan epidemiologi KLB difteri dikirimkan ke dinas kesehatan kabupaten/kota
 - Setiap minggu puskesmas membuat rekapitulasi semua kasus yang terjadi pada minggu tersebut (form pencatatan kasus individu) dan mengirimkannya ke dinas kesehatan kabupaten/kota.(Kemenkes RI, 2013)

3. Pengambilan, Pengiriman Spesimen Untuk Pemeriksaan C. Diphtheriae.

Tatalaksana specimen difteri memegang peranan penting. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan sensitifitas hasil pemeriksaan lab. Target pengambilan specimen terhadap kasus probable (kasus klinis), dan orang dengan kontak erat dengan kasus probable.

Waktu pengambilan spesimen yang terbaik adalah begitu kasus probable ditemukan maka saat itu juga specimen diambil dan sebelum penderita diberikan dengan antibiotik.

Petugas pengambil spesimen:

- Di RS: perawat atau petugas laboratorium yang sudah terlatih
- Di puskesmas: perawat atau petugas laboratorium yang sudah terlatih
- Di lapangan/masyarakat: perawat atau petugas laboratorium yang sudah terlatih

a. Persiapan Pengambilan spesimen:

- 1) Memakai Alat Pelindung Diri (Jas Laboratorium lengan panjang, Sarung tangan, Masker Bedah, pelindung kepala)
- 2) Mempersiapkan wadah plastik infeksius
- 3) Cairan disinfektan (alkohol 70 0/0 - 85%, hipoklorit 5%)
- 4) Spesimen Carrier 2 buah (1 untuk tempat media yg belum ada spesimennya dan 1 yang ada spesimennya)
- 5) Rak tabung.
- 6) Senter kepala
- 7) Media transport (Amies/Stuart)
- 8) Spatula disposable
- 9) Label dan alat tulis
- 10) Formulir lab pengambilan specimen.

b. Pengambilan Spesimen

1) Spesimen usap tenggorok

Tujuan : Mendapatkan spesimen usap tenggorok yang memenuhi persyaratan untuk pemeriksaan bakteri *C.diphtheriae*.

Prosedur Pengambilan : Pengambilan usap tenggorok untuk pemeriksaan biakan dilakukan dengan cara :

- a) Siapkan media transport & swab steril, tuliskan identitas pasien yang akan diambil spesimen (Nama, umur, Jenis Kelamin, tgl ambil, jenis spesimen)
- b) Posisi petugas pengambil berada disamping kanan penderita

- c) Pasien dipersilahkan duduk dengan sandaran dan tengadahkan kepala penderita.
- d) Jika pasien di tempat tidur maka pasien diminta terlentang
- e) Pasien diminta membuka mulut dan mengatakan "AAA"
- f) Buka swab dari pembungkusnya, dengan spatula tekan pangkal lidah, kemudian usapkan swab pada daerah faring dan tonsil kanan kiri. Apabila terdapat membran putih keabuan usap di tepi membran tersebut (bukan di bagian membran) dengan menekan agak kuat (bisa sampai berdarah)
- g) Buka, tutup media transport masukkan segera swab (swab harus terendam media) kemudian tutup rapat.
- h) Masukkan media transport dalam spesimen carrier dan kirim segera ke Laboratorium Pemeriksa disertai Form Laboratorium dan form WI

2) Spesimen usap hidung

Tujuan : Mendapatkan spesimen usap hidung yang memenuhi persyaratan untuk pemeriksaan bakteri *C.diphtheriae*.

Prosedur Pengambilan : Pengambilan usap hidung untuk pemeriksaan biakan dilakukan dengan cara :

- a) Siapkan media transport & swab steril, tuliskan identitas pasien yang akan
- b) diambil spesimen (Nama, Umur, Jenis Kelamin, tanggal pengambilan, jenis spesimen)
- c) Posisi petugas pengambil berada disamping kanan penderita
- d) Pasien dipersilahkan duduk dengan sandaran dan tengadahkan kepala penderita.
- e) Jika pasien di tempat tidur maka pasien diminta terlentang
- f) Buka swab dari pembungkusnya, masukkan swab pada lubang hidung sejajar palatum, biarkan

- beberapa detik sambil diputar pelan dan ditekan (dilakukan untuk hidung kanan dan kiri)
- g) Buka, tutup media transport masukkan segera swab (swab harus terendam _ media) tutup rapat.
 - h) Masukkan media transport dalam spesimen carrier dan kirim segera ke laboratorium pemeriksa.

3) Pengiriman spesimen

- a) Pengiriman spesimen ke laboratorium dilakukan dengan menggunakan spesimen carrier,
- b) Pengiriman spesimen dilakukan sesegera mungkin setelah pengambilan.
- c) Tidak diperkenankan menggunakan pendingin / ice pack
- d) Diberi alamat lengkap pengirim dan alamat lengkap laboratorium yang dituju disertai no telpon. (Kemenkes RI, 2013)

E. Pemberantasan Penyakit Difteri

1. Penyebab dan ciri khas

Difteria disebabkan oleh *Corynebacterium diphtheria* dari biotipe *gravis*, *mitis* atau *intermedius*. Bakteri membuat toksin bila bakteri terinfeksi oleh coryne bacteriophage yang mengandung diphtheria toxin gene *tox*. Strain non toksikogenik jarang menimbulkan lesi fokal, namun strain ini dikaitkan dengan kejadian endokarditis infeksi.

Bakteri ini menyerang tonsil, faring, laring, hidung, adakalanya menyerang selaput lendir atau kulit serta kadang-kadang konjungtiva atau vagina. Timbulnya lesi yang khas disebabkan oleh cytotoxin spesifik yang dilepas oleh bakteri. Lesi nampak sebagai suatu membran asimetrik keabu-abuan yang dikelilingi dengan daerah inflamasi. Tenggorokan terasa sakit, sekalipun pada difteria faucial atau pada difteria faringotonsiler, diikuti dengan kelenjar limfa yang membesar dan melunak. Pada kasus-kasus yang sedang dan berat ditandai dengan pembengkakan dan oedema di leher dengan pembentukan membran pada

trakea secara ekstensif dan dapat terjadi obstruksi jalan napas.

Difteri hidung biasanya ringan dan kronis dengan salah satu rongga hidung tersumbat dan terjadi ekskoriiasi (ledes). Infeksi subklinis (atau kolonisasi) merupakan kasus terbanyak. Toksin dapat menyebabkan myocarditis dengan heart block dan kegagalan jantung kongestif yang progresif, timbul satu minggu setelah gejala klinis difteri. Gejala lain yang muncul belakangan antara lain neuropati yang mirip dengan *Guillain Barre Syndrome*. Tingkat kematian kasus mencapai 5-10% untuk difteri non cutaneus, angka ini tidak banyak berubah selama 50 tahun. Bentuk lesi pada difteri kulit bermacam-macam dan tidak dapat dibedakan dari lesi penyakit kulit yang lain, bisa seperti atau merupakan bagian dari impetigo.

Pengaruh toksin difteri pada lesi perifer tidak jelas. Difteria sebaiknya selalu dipikirkan dalam membuat diferensial diagnosa pada infeksi bakteri (khususnya *Streptococcus*) dan viral pharyngitis, Vincent's angina, mononucleosis infeksiosa, syphilis pada mulut dan candidiasis

Perkiraan diagnosis difteri didasarkan pada ditemukan adanya membran asimetris keabu-abuan khususnya bila menyebar ke ovula dan palatum molle pada penderita tonsillitis, pharyngitis atau limfadenopati leher atau adanya discharge serosanguinus dari hidung. Diagnosis difteri dikonfirmasi dengan pemeriksaan bakteriologis terhadap sediaan yang diambil dari lesi. Jika diduga kuat bahwa kasus ini adalah penderita difteri maka secepatnya diberikan pengobatan yang tepat dengan antibiotika dan pemberian antitoksin. Pengobatan ini dilakukan sambil menunggu hasil pemeriksaan laboratoriumnya negative. (Kandun, 2000)

2. Distribusi Penyakit

Penyakit ini muncul terutama pada bulan-bulan dimana temperatur lebih dingin di negara subtropis dan

terutama menyerang anak-anak berumur di bawah 15 tahun yang belum diimunisasi. Sering juga dijumpai pada kelompok remaja yang tidak diimunisasi. Di negara tropis variasi musim kurang jelas, yang sering terjadi adalah infeksi subklinis dan difteri kulit

Di Amerika Serikat dari tahun 1980 hingga 1998, kejadian difteri dilaporkan rata-rata 4 kasus setiap tahunnya; dua pertiga dari orang yang terinfeksi kebanyakan berusia 20 tahun atau lebih. KLB yang sempat luas terjadi di Federasi Rusia pada tahun 1990 dan kemudian menyebar ke negara-negara lain yang dahulu bergabung dalam Uni Soviet dan Mongolia. Faktor risiko yang mendasari terjadinya infeksi difteri dikalangan orang dewasa adalah menurunnya imunitas yang didapat karena imunisasi pada waktu bayi, tidak lengkapnya jadwal imunisasi oleh karena kontraindikasi yang tidak jelas, adanya gerakan yang menentang imunisasi serta menurunnya tingkat sosial ekonomi masyarakat

Wabah mulai menurun setelah penyakit tersebut mencapai puncaknya pada tahun 1995 meskipun pada kejadian tersebut dilaporkan telah terjadi 150.000 kasus dan 5.000 diantaranya meninggal dunia antara tahun 1990-1997. Di Ekuador telah terjadi KLB pada tahun 1993/1994 dengan 200 kasus, setengah dari kasus tersebut berusia 15 tahun ke atas. Pada kedua KLB tersebut dapat diatasi dengan cara melakukan imunisasi massal. (Kandun, 2000)

3. Masa inkubasi, masa penularan dan cara penularan.

Masa Inkubasi biasanya 2-5 hari terkadang lebih lama., sedangkan masa penularan beragam, tetap menular sampai tidak ditemukan lagi bakteri dari discharge dan lesi; biasanya berlangsung 2 minggu atau kurang bahkan kadangkala dapat lebih dari 4 minggu. Terapi antibiotik yang efektif dapat mengurangi penularan. Carrier kronis dapat menularkan penyakit sampai 6 bulan.

Cara penularan melalui kontak dengan penderita atau carrier; jarang sekali penularan melalui peralatan yang

tercemar oleh discharge dari lesi penderita difteri. Susu yang tidak dipasteurisasi dapat berperan sebagai media penularan. (Kandun, 2000)

4. Kerentanan dan Kekebalan

Bayi yang lahir dari ibu yang memiliki imunitas biasanya memiliki imunitas juga; perlindungan yang diberikan bersifat pasif dan biasanya hilang sebelum bulan keenam. Imunitas seumur hidup tidak selalu, adalah imunitas yang didapat setelah sembuh dari penyakit atau dari infeksi yang subklinis. Imunisasi dengan toxoid memberikan kekebalan cukup lama namun bukan kekebalan seumur hidup. Sero survey di Amerika Serikat menunjukkan bahwa lebih dari 40% remaja kadar antitoksin protektifnya rendah; tingkat imunitas di Kanada, Australia dan beberapa negara di Eropa lainnya juga mengalami penurunan. Walaupun demikian remaja yang lebih dewasa ini masih memiliki memori imunologis yang dapat melindungi mereka dari serangan penyakit. Di Amerika Serikat kebanyakan anak-anak telah diimunisasi pada kuartal ke-2 sejak tahun 1997, 95% dari anak-anak berusia 2 tahun menerima 3 dosis vaksin difteri. Antitoksin yang terbentuk melindungi orang terhadap penyakit sistemik namun tidak melindungi dari kolonisasi pada nasofaring. (Kandun, 2000)

5. Pencegahan

- a. Kegiatan penyuluhan sangatlah penting: beri penyuluhan kepada masyarakat terutama kepada para orang tua tentang bahaya dari difteri dan perlunya imunisasi aktif diberikan kepada bayi dan anak-anak
- b. Tindakan pemberantasan yang efektif adalah dengan melakukan imunisasi aktif secara luas (missal) dengan Diphtheria Toxoid (DT). Imunisasi dilakukan pada waktu bayi dengan vaksin yang mengandung diphtheria toxoid, tetanus toxoid, antigen "acellular pertussis: (DtaP, yang digunakan di Amerika Serikat) atau vaksin yang mengandung "whole cell pertusis" (DTP). Vaksin

yang mengandung kombinasi diphtheria dan tetanus toxoid antigen "*whole cell pertussis*", dan tipe b haemophilus influenzae (DTP-Hib) saat ini juga telah tersedia

- c. Memberikan 4 dosis (kali) sebagai imunisasi dasar direkomendasikan di Amerika Serikat dan di Indonesia, Negara lain mungkin menggunakan jadwal lain..

1) Untuk anak-anak berusia kurang dari 7 tahun.

Imunisasi dasar untuk vaksin DtaP atau DTP-Hib, 3 dosis pertama diberikan dengan interval 4-8 minggu. Dosis pertama diberikan saat bayi berusia 6-8 minggu; dosis ke-4 diberikan 6-12 bulan setelah dosis ke-3 diberikan. Jadwal ini tidak perlu diulang kembali walaupun terjadi keterlambatan dalam pelaksanaan jadwal tersebut.

Dosis ke-5 diberikan pada saat usia 4-6 tahun (usia masuk sekolah); dosis ke-5 ini tidak perlu diberikan jika sudah mendapat dosis ke-4 pada usia 4 tahun. Bila komponen pertusis dari DTP merupakan kontraindikasi, sebagai pengganti dapat diberikan vaksin DT.

2) Untuk usia 7 tahun ke atas:

Mengingat efek samping pemberian imunisasi meningkat dengan bertambahnya usia maka dosis booster untuk anak usia di atas 7 tahun, vaksin yang dipakai adalah vaksin dengan konsentrasi / kadar diphtheria toxoid (dewasa) yang rendah. Sedangkan untuk mereka yang sebelumnya belum pernah diimunisasi maka diberikan imunisasi dasar berupa 3 dosis vaksin serap tetanus dan diphtheria toxoid (Td).

Dua dosis pertama diberikan dengan interval 4-6 minggu dan dosis ke-3 diberikan 6 bulan hingga 1 tahun setelah dosis ke-2. data yang terbatas dari Swedia menunjukkan bahwa jadwal pemberian imunisasi ini mungkin tidak memberikan tingkat perlindungan yang memadai pada kebanyakan

remaja, oleh karena itu perlu diberikan dosis tambahan.

Untuk mempertahankan tingkat perlindungan maka perlu dilakukan pemberian dosis Td setiap 10 tahun kemudian. (Kandun, 2000)

- d. Upaya khusus perlu dilakukan terhadap mereka yang terpajan dengan penderita seperti kepada para petugas kesehatan dengan cara memberikan imunisasi dasar lengkap dan setiap sepuluh tahun sekali diberikan dosis booster Td kepada mereka.

Bagi anak-anak dan orang dewasa yang mempunyai masalah dengan sistem kekebalan mereka (*immunocompromised*) atau mereka yang terinfeksi HIV diberikan imunisasi dengan vaksin diphtheria dengan jadwal yang sama bagi orang normal walaupun ada risiko pada orang-orang ini tidak memberikan respon kekebalan yang optimal. (Kandun, 2000)

6. Penanganan Penderita, Kontak dan Lingkungan Sekitar

- a. Laporan kepada petugas kesehatan setempat: Laporan wajib dilakukan di hampir semua negara bagian di Amerika Serikat dan negara-negara lain di dunia, Kelas 2 A (lihat pelaporan tentang penyakit menular).
- b. Isolasi: Isolasi ketat dilakukan terhadap penderita difteri faringeal, isolasi untuk difteri kulit dilakukan terhadap kontak hingga 2 kultur dari sampel tenggorokan dan hidung (dan sampel dari lesi kulit pada difteri kulit hasilnya negatif tidak ditemukan baksil. Jarak 2 kultur ini harus dibuat tidak kurang dari 24 jam dan tidak kurang dari 24 jam setelah penghentian pemberian antibiotika. Jika kultur tidak mungkin dilakukan maka tindakan isolasi dapat diakhiri 14 hari setelah pemberian antibiotika yang tepat (lihat 9B7 di bawah).
- c. Desinfeksi serentak: Dilakukan terhadap semua barang yang dipakai oleh/untuk penderita dan terhadap barang yang tercemar dengan discharge penderita. Dilakukan penyucihamaan menyeluruh.

- d. Karantina: Karantina dilakukan terhadap dewasa yang pekerjaannya berhubungan dengan pengolahan makanan (khususnya susu) atau terhadap mereka yang dekat dengan anak-anak yang belum diimunisasi. Mereka harus diistirahatkan sementara dari pekerjaannya sampai mereka telah diobati dengan cara seperti yang diuraikan di bawah dan pemeriksaan bakteriologis menyatakan bahwa mereka bukan carrier.
- e. Manajemen Kontak: Semua kontak dengan penderita harus dilakukan kultur dari sample hidung dan tenggorokan, diawasi selama 7 hari. Dosis tunggal Benzathine Penicillin (IM: lihat uraian dibawah untuk dosis pemberian) atau dengan Erythromycin selama 7-10 hari direkomendasikan untuk diberikan kepada semua orang yang tinggal serumah dengan penderita difteri tanpa melihat status imunisasi mereka. Kontak yang menangani makanan atau menangani anak-anak sekolah harus dibebaskan untuk sementara dari pekerjaan tersebut hingga hasil pemeriksaan bakteriologis menyatakan mereka bukan carrier. Kontak yang sebelumnya sudah mendapatkan imunisasi dasar lengkap perlu diberikan dosis booster apabila dosis imunisasi terakhir yang mereka terima sudah lebih dari lima tahun. Sedangkan bagi kontak yang sebelumnya belum pernah diimunisasi, berikan mereka imunisasi dasar dengan vaksinasi: Td, DT, DTP, DtaP atau DTP-Hib tergantung dari usia mereka.
- f. Investigasi kontak dan sumber infeksi: Pencarian carrier dengan menggunakan kultur dari sampel yang diambil dari hidung dan tenggorokan tidak bermanfaat jika tindakan yang diuraikan pada 9B5 diatas sudah dilakukan dengan benar. Pencarian carrier dengan kultur hanya bermanfaat jika dilakukan terhadap kontak yang sangat dekat.
- g. Pengobatan spesifik: Jika diduga kuat bahwa seseorang menderita difteri didasarkan kepada gejala klinis maka

antitoksin harus diberikan setelah sampel untuk pemeriksaan bakteriologis diambil tanpa harus menunggu hasil pemeriksaan bakteriologis tersebut. (Saat ini yang tersedia adalah antitoksin yang berasal dari kuda).

Diphtheria Antitoxin (DAT) tersedia di CD-Atlanta sebagai "*investigational product*". Program imunisasi (Amerika Serikat) melayani permintaan DAT pada waktu jam kerja (pukul 08.00 am – 04.30 pm. EST; Senin – Jum'at dengan menghubungi nomor telepon 404-639-8255). Diluar jam kerja dan pada waktu hari libur menghubungi petugas jaga CDC pada nomor 404-639-2888. DAT disimpan di stasiun karantina yang tersebar di seluruh negara bagian di Amerika Serikat. Sebelum diberikan lakukan terlebih dahulu skin test untuk mengetahui adanya hipersensitivitas terhadap serum kuda. Jika hasilnya negative, DAT diberikan IM dengan dosis tunggal 20.000 – 100.000 unit tergantung berat ringan serta luasnya penyakit. Untuk kasus berat pemberian IM dan IV dilakukan bersama-sama. Pemberian antibiotika tidak dapat menggantikan pemberian antitoksin

Procain Penicillin G (IM) diberikan sebanyak 25.000 – 50.000 unit/kg BB untuk anak-anak dan 1,2 juta unit/kg BB untuk orang dewasa per hari. Dibagi dalam dua dosis. Penderita dapat juga diberikan erythromycin 40-50 mg/kg BB per hari maksimum 2 g per hari secara parenteral. Jika penderita sudah bisa menelan dengan baik maka erythromycin dapat diberikan per oral dibagi dalam 4 dosis per hari atau penicillin V per oral sebesar 125-250 mg empat kali sehari, selama 14 hari. Pernah ditemukan adanya strain yang resisten terhadap erythromycin namun sangat jarang. Antibiotik golongan macrolide generasi baru seperti azithromycin dan clarithromycin juga efektif untuk strain yang sensitif terhadap erythromycin tetapi tidak sebaik erythromycin.

Terapi profilaktik bagi carrier: untuk tujuan profilaktik dosis tunggal penicillin G sebesar 600.000 unit untuk anak usia dibawah 6 tahun dan 1,2 juta unit untuk usia 6 tahun ke atas. Atau dapat juga diberikan erythromycin oral selama 7-10 hari dengan dosis 40 mg/kg BB per hari untuk anak-anak dan 1 gram per hari untuk orang dewasa. (Kandun, 2000)

7. Penanganan saat terjadi Wabah

- a. Imunisasi sebaiknya dilakukan seluas mungkin terhadap kelompok yang mempunyai risiko terkena difteri akan memberikan perlindungan bagi bayi dan anak-anak prasekolah. Jika wabah terjadi pada orang dewasa, imunisasi dilakukan terhadap orang yang paling berisiko terkena difteria. Ulangi imunisasi sebulan kemudian untuk memperoleh sekurang-kurangnya 2 dosis.
- b. Lakukan identifikasi terhadap mereka yang kontak dengan penderita dan mencari orang-orang yang berisiko. Di lokasi yang terkena wabah dan fasilitasnya memadai, lakukan penyelidikan epidemiologi terhadap kasus yang dilaporkan untuk menetapkan diagnosis dari kasus-kasus tersebut dan untuk mengetahui biotipe dan toksisitas dari *C. diphtheriae*.

8. Implikasi Bencana dan Penanganan Internasional

Implikasi Bencana terjadi saat Kejadian luar biasa (KLB) yang dapat terjadi ditempat dimana kelompok rentan berkumpul, khususnya bayi dan anak-anak. Kejadian wabah difteri seringkali terjadi oleh karena adanya perpindahan penduduk yang rentan terhadap penyakit tersebut dalam jumlah banyak.

Penanganan secara internasional dilakukan dengan Orang yang akan mengadakan kunjungan atau singgah di negara-negara yang terjangkit difteri faucial atau difteri kulit dianjurkan mendapatkan imunisasi dasar. Dosis booster Td diberikan kepada orang yang sebelumnya telah mendapatkan imunisasi.

Tindakan terhadap Bioterrorisme; untuk penyakit-penyakit tertentu atau yang diduga terkait dengan Bioterrorisme harus dilaporkan segera ke kantor FBI setempat. Nomor FBI dapat ditemukan di setiap buku telepon atau dengan memutar nomor 911. Nomor telepon CDC Atlanta pada hari kerja adalah (404) 639-3311. Jam kerja CDC Atlanta adalah : pukul 08.00 - 16.30. Hari kerja adalah Senin sampai dengan Jum'at

Diluar jam kerja dan diluar hari kerja (hari Sabtu, Minggu dan hari libur), nomor teleponnya adalah : 404-639-2888. Nomor ini akan menerima dan meneruskan setiap keadaan darurat. Untuk pelaporan Antitoksin Difteri di (404) 639-8252

Berdasarkan urgensi dari pada upaya untuk melakukan investigasi dari kontak dan urgensi dari pada upaya untuk mencari sumber penularan atau urgensi melakukan upaya penanggulangan. Difteri termasuk masuk di kelas 2A dimana penyakit diperlukan secara teratur dimanapun penyakit tersebut terjadi. Kasus dilaporkan kepada pejabat kesehatan setempat melalui telepon, fax, e-mail atau dengan cara yang paling cepat.. Laporan rutin biasanya disampaikan kepada pejabat kesehatan yang lebih tinggi secara mingguan dengan surat, kecuali kalau kasus index yang terjadi telah dilaporkan melalui telepon, fax atau e-mail.(Kandun, 2000).

BAB

11

EPIDEMIOLOGI HUMAN PAPILLOMA VIRUS (HPV)

Yasir Mokodompis, SKM, M.Kes

A. Pendahuluan

Infeksi genital *Human Papilloma Virus* (HPV) diperkirakan menjadi infeksi menular seksual yang paling umum terjadi di Amerika Serikat. Jenis HPV non onkogenik atau yang mempunyai 'risiko rendah', seperti HPV tipe 6 dan 11, dapat menyebabkan perubahan sel serviks jinak, kutil pada kelamin dan papilomosis pernapasan yang terjadi berulang. Jenis HPV onkogenik atau yang

'berisiko tinggi', seperti jenis HPV 16 dan 18, dapat menyebabkan kanker serviks dan anogenital lainnya serta perubahan sel tingkat tinggi, kanker anogenital dan kanker orofaringeal (Jong, 2012). Kebanyakan infeksi tidak mempunyai gejala dan tidak mengakibatkan penyakit klinis. Namun, infeksi HPV onkogenik yang persisten dari waktu ke waktu dapat menyebabkan prekanker dan kanker. Kanker serviks merupakan penyebab utama morbiditas dan kematian pada wanita di seluruh dunia. Sebanyak 70% dari kanker ini berpotensi dapat dicegah dengan vaksin HPV profilaksis (Albawardi et al.,2018).

Dalam meningkatkan upaya kesehatan diperlukan kerja sama yang sangat baik antara semua pihak mulai dari pemerintah maupun masyarakat. Karena kesehatan merupakan faktor paling penting sebagai penunjang aktivitas hidup manusia baik dari segi fisik, sosial, ekonomi dan joga

lingkungan. kesehatan merupakan faktor masalah terbesar bagi semua orang, maka dari itu masalah ini bukan hanya tanggung jawab dari satu orang saja melainkan semua orang dan semua pihak yang ada. Adapun virus dan penyakit yang sangat membahayakan serta dapat menular dengan cepat salah satunya virus "*Human Papiloma Virus*" atau yang lebih dikenal dengan sebutan virus HPV.

Infeksi virus HPV saat ini semakin meningkat. Sebaiknya kita cepat mengambil tindakan. Caranya dengan melakukan beberapa langkah yang bisa mengenali virus HPV tersebut. Umumnya virus HPV cenderung menyerang wanita tetapi seiring dengan berjalannya waktu virus HPV ini juga menyerang pria. Untuk itu kita harus menindaklanjuti hal tersebut tidak boleh ditinggalkan begitu saja. karena resiko dari virus HPV ini sangat tinggi sehingga mengakibatkan dampak yang sangat buruk terhadap hidup seseorang (Heffner, dkk, 2006).

Hubungan antara infeksi virus HPV dengan kanker serviks lebih kuat jika dibandingkan dengan merokok dan kanker paru-paru. Untuk itu Masalah infeksi virus HPV ini tidak boleh dianggap santai. Masalah tersebut merupakan faktor terjadinya kanker serviks. Meskipun, virus HPV ini tidak berperan sebagai penyebab pertama terjadinya kanker serviks tetapi infeksi virus HPV sangatlah berbahaya karena dapat menular ke orang lain (Rasjidi, 2009).

Rata-rata dari infeksi virus HPV ini mempunyai sifat yang jinak akan tetapi juga ada tiga puluh diantaranya yang ditularkan melalui hubungan seksual. Infeksi dari virus HPV ini terjadi apabila adanya kontak langsung, bukan hanya itu juga pemakaian kondom belum maksimal dan tidak cukup aman untuk mencegah penyebaran dari virus ini.

Sekarang infeksi virus HPV sudah dapat diperiksa dan juga sudah ada vaksinnnya, bukan hanya itu juga bahkan dapat dipakai untuk uji tapis dari kanker serviks, maupun untuk menentukan jenis virus HPV. Telah terbukti bahwa infeksi dari virus HPV sangatlah berkaitan dengan perkembangan kanker

serviks. Kemudian informasi dari jenis virus HPV ini bisa digunakan dalam mempelajari hubungan antara jenis virus HPV dengan perkiraan, terapi, administrasi penderita, maupun cara penularannya. Untuk itu, pentingnya menjaga kesehatan tubuh agar kita bisa memberikan dampak yang baik buat diri kita sendiri atau orang lain.

B. Definisi, Tanda dan Gejala Virus HPV

Sama halnya dengan jenis virus lainnya, dalam hal ukuran, virus HPV memiliki ukuran yang sangat kecil, yaitu 54 nanometer yang terdiri atas dua lapisan lingkaran struktur DNA. *Human Papiloma Virus (HPV)* merupakan virus yang menginfeksi kulit dan lapisan mukosa (lembab) sepanjang tubuh, seperti pada bagian selaput yang ada pada bagian dalam mulut, tenggorokan, serviks, dan anus. Diperkirakan lebih dari 70% wanita yang telah berusia di atas 50 tahun yang terkena kanker serviks (Restianti, H, 2009).

Virus HPV tergolong dalam penyakit menular seksual atau yang lebih dikenal dengan sebutan PMS adalah berbagai infeksi yang dapat menular dari satu orang ke orang yang lain melalui hubungan seksual serta adanya kontak langsung. Risiko paling tinggi untuk tertular ataupun terkena PMS yaitu kelompok remaja dan juga orang yang telah dewasa muda usianya berkisar pada (15-24 tahun). Lebih dari 3 juta kasus baru setiap tahun adalah dari kelompok ini dan dewasa muda. virus HPV dan juga kutil kelamin-PMS yang paling sering terjadi, ada 33% dari perempuan yang mempunyai virus ini, yang dapat menyebabkan kanker serviks pada wanita dan kanker penis pada pria kemudian hal ini juga dapat menyebabkan nyeri pada kelamin (Restianti, H, 2009).

Virus HPV merupakan infeksi yang dapat menyerang siapa saja baik wanita maupun pria. Virus ini dapat menyebabkan kutil pada alat permukaan kulit kelamin yang biasanya muncul pada remaja dan orang yang sudah memasuki dewasa muda yang sangat aktif dalam berhubungan seks maupun dengan kontak langsung. Infeksi dari virus ini yang

paling sering terjadi kepada pria yang sudah berumur 20-24 tahun sedangkan untuk wanita yang berumur 16-19 tahun.

Infeksi HPV merupakan suatu kondisi yang sering sembuh dengan sendirinya tanpa harus diobati terlebih dahulu atau sembuh tanpa adanya pengobatan. Tetapi, ada beberapa kondisi dari infeksi HPV ini yang bisa tetap ada sehingga menyebabkan kutil atau juga kanker pada bagian alat kelamin sehingga memerlukan pengobatan khusus pada kasus tersebut.

Tanda dan gejala dari infeksi HPV yaitu diawali dengan gejala kutil yang ada pada alat kelamin yang bermula hanya dari seperti luka kecil. Tetapi luka kecil yang berada pada alat kelamin bukanlah luka biasa pada umumnya melainkan luka kecil yang telah terbuka, berdarah, dan selanjutnya akan menjadi kutil pada permukaan kulit alat kelamin serta mengering ini akan membutuhkan waktu untuk sembuh.

Virus infeksi HPV masih dapat menyebar kemana saja walaupun orang yang membawa virus ini tidak mempunyai gejala serta tidak merasakan sakit. Sebenarnya virus yang dapat menyebabkan kutil kelamin dan kanker serviks ini yaitu virus yang berjenis 6, 11, 16 dan 18. Ketika sudah terinfeksi virus jenis itu maka diperlukan waktu beberapa tahun setelah terkena infeksi agar terbentuk menjadi kutil dan kanker serviks. Jika yang terkena infeksi HPV ini adalah ibu hamil maka potensi menular ke bayi sangatlah mungkin dan hal itu dapat mempengaruhi pita suara dari bayi tersebut (Aziz, dkk, 2006).

Jika seseorang tertular virus HPV sangatlah susah untuk terdeteksi sehingga bisa di ketahui. Virus ini bisa bertahan lama sehingga menyebabkan tanda-tanda yang berbentuk kutil pada permukaan kulit. Biasanya kutil ini bisa tumbuh pada bagian seperti lengan, tungkai, wajah, dan kelamin. Selanjutnya ciri-ciri dari kutil yang ada pada kulit dan sesuai dengan tempat yang ia tumbuh;

1. Kutil yang tumbuh di bahu, lengan, dan jari

Kutil ini bisa terasa sakit dan sangat sensitif sehingga mengalami pendarahan. Kutil akan tumbuh pada area yang berbentuk benjolan dan itu akan terasa kasar.

2. Kutil yang tumbuh pada telapak kaki (*plantar warts*)
Biasanya akan ada benjolan keras dan sangat terasa kasar, yang menyebabkan rasa tidak nyaman saat menapak.
3. Kutil di daerah wajah
Sering terjadi pada anak-anak, dan lebih sering muncul di daerah rahang bawah. Kemudian kutil yang berada di wajah mempunyai permukaan datar (*flat warts*).
4. Kutil kelamin
Memiliki bentuk seperti kembang kol serta dapat tumbuh pada kelamin pria maupun wanita. Bukan hanya pada kelamin kutil juga bisa tumbuh di dubur sehingga menyebabkan rasa gatal.

Oleh karena itu, para ahli mulai meneliti apakah infeksi virus HPV dapat menyebabkan kanker. Di tahun 1980'an, para peneliti yang berasal dari German Cancer Research Center telah berhasil menemukan beberapa jenis *human papilloma virus* (HPV) ternyata terdapat pada banyak tumor serviks. Peran HPV dalam kanker serviks dimungkinkan karena virus lain dalam anggota family HPV telah diketahui dapat menyebabkan kutil pada kelamin (Heffner, dkk, 2006).

Kutil kelamin yang sebenarnya, dikenal sebagai kondiloma akuminata, merupakan papul berwarna merah daging, merah muda, atau berpigmen dengan permukaan menyerupai daun pakis. Kutil *sessile*, atau lesi yang menyerupai kondiloma datar, lebih jarang ditemukan, mencakup hanya 20% dari kutil kelamin yang dapat terlihat. Mayoritas kutil kelamin pada pria terdapat pada penis sedangkan pada wanita kutil ditemukan lebih sering pada introitus vagina dan labia. Kutil jarang mengenai vagina atau serviks.

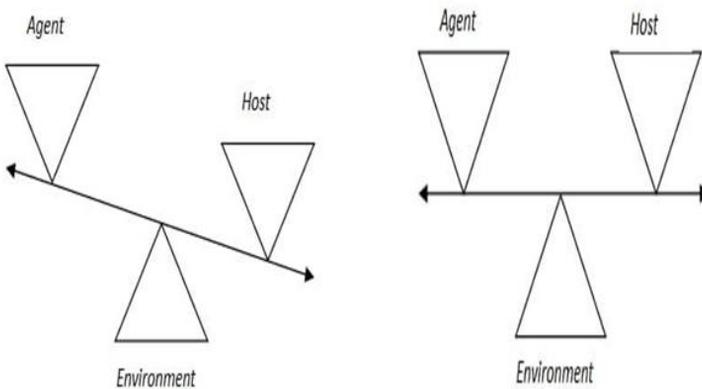
Sebagian besar kutil bersifat asimtomatik. Jika terdapat gejala, seringkali merupakan akibat gesekan lokal oleh pakaian atau hubungan intim yang menyebabkan iritasi. Neoplasia yang berhubungan dengan HPV meliputi lesi intraepitel pada serviks (CIN/SIL) dan vulva (VIN) dan karsinoma invasif pada kedua sisi. Infeksi laten diidentifikasi melalui adanya HPV

DNA pada contoh jaringan yang diambil untuk penelitian epidemiologis.

Tanpa adanya pengumpulan jaringan, infeksi laten tidak akan dikenali karena tidak terdapat lesi mikroskopik ataupun yang terlihat. Infeksi subklinis tampak sebagai lesi yang datar dan kecil terlihat selama pemeriksaan kolposkopik (perbesaran mikroskopik in situ) pada jaringan yang telah diberikan asam asetat (Riksani, dkk, 2016).

C. Trias Epidemiologi HPV

Epidemiologi merupakan ilmu yang membahas tentang penduduk. Bukan hanya itu epidemiologi juga membahas tentang berbagai masalah kesehatan yang terjadi dalam sekelompok penduduk tertentu dan juga mempelajari komponen penyebab timbulnya masalah serta gangguan kesehatan yang bertujuan untuk mencegah dan menanggulangnya. Terdapat tiga komponen penyebab utama dari terjadinya penyakit karena memiliki hubungan dan saling berkaitan. Hal itu bisa kita lihat pada gambar di bawah ini (Irwan, 2020):



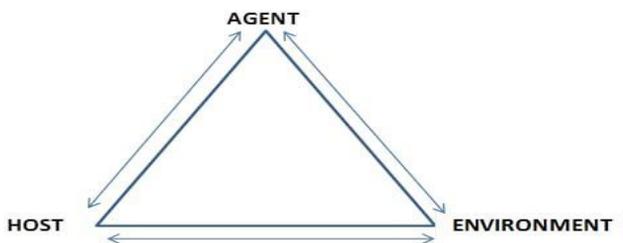
Gambar 11. 1 Triad Epidemiologi

Ketiga komponen ini terdiri dari host, agent, environment (lingkungan). Ketika terjadi keseimbangan antara host, agent, dan lingkungan maka dapat dipastikan bahwa

seseorang dalam keadaan sehat berbeda halnya antara host, agent, dan lingkungan ini tidak seimbang karena host yang memberatkan keseimbangan maka yang akan terjadi adalah agent karena sudah tidak ada lagi keseimbangan antara ketika faktor tersebut dan dapat mengakibatkan tubuh seseorang tidak sehat atau sakit begitu pula sebaliknya ketika si agent yang tidak seimbang dengan host. Hal ini disebabkan karena kepekaan host terhadap penyakit.

Penularan tampaknya menurun seiring dengan waktu. Walaupun, jarang HPV dapat ditularkan melalui cara non seksual. Neonates dapat terinfeksi selama proses kelahiran, sekitar 60% pasangan seksual dari pasien dengan kutil kelamin akan mengalami penyakit yang sama. Sebagian besar infeksi HPV didapat melalui hubungan seksual. Rerata waktu inkubasi adalah 2-3 bulan.

Penelitian *cross sectional* mengenai prevalensi DNA HPV pada spesimen sitologis servisk menunjukkan bahwa 15-25% wanita berusia 20-25 tahun positif terinfeksi HPV: sekitar 5% positif terhadap subtype HPV resiko tinggi (misalnya HPV tipe 16). Pada usia 35 tahun, prevalensi secara keseluruhan menurun hingga 5% dan hanya 1% wanita yang di skrining positif terhadap subtype HPV 16. Apusan penis pada 5% pria memberikan hasil positif terhadap DNA HPV. Sebagian besar kutil kelamin terdapat pada orang muda, yang berusia 16-25 tahun. Karena sebagian besar infeksi bersifat subklinis dan tidak dikenali, data epidemiologis pada infeksi simptomatik tentu menjadi biasa.



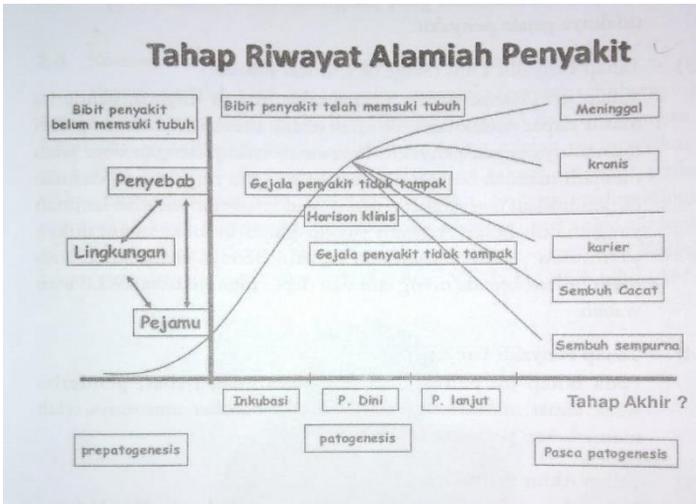
Gambar 11. 2 Triad Epidemiologi

Dalam trias epidemiologi ini bisa dijadikan sebuah pengetahuan bahwa berdasarkan penjelasan mengenai pentingnya keseimbangan yang sangat penting untuk dijaga oleh manusia adalah host (manusia), agent (penyakit) serta environment (lingkungan). Dari ketiga komponen host, agent dan environment terdapat keseimbangan yang disebut keseimbangan ekologi (Heffner, dkk. 2006).

Penyakit dapat terjadi apabila tidak adanya keseimbangan antara ketiga komponen tersebut. timbulnya penyakit yang disebabkan oleh virus HPV karena ketidakseimbangan antara ketiga komponen itu dimana komponen agennya merupakan HPV yang memiliki potensi penyakit kanker, hostnya berupa manusia dan faktor risiko seperti umur, umur pertama kali berhubungan seksual, paratis dan riwayat penyakit menular seksual lainnya. Sedangkan lingkungan sangat berpengaruh yaitu riwayat penggunaan kontrasepsi hormonal dan personal hygiene.

D. Riwayat Alamiah Penyakit HPV

Riwayat alamiah penyakit adalah dimana proses terhadap perkembangan suatu penyakit serta tanpa adanya intervensi yang dibuat oleh manusia baik secara tidak sengaja maupun disengajakan. Riwayat alamiah penyakit ini terbagi atas beberapa bagian yang di jelaskan pada gambar di bawah (Irwan, 2020).



Gambar 11. 3 Riwayat Alamiah Penyakit

Untuk mengidentifikasi maupun mengatasi masalah dari penyakit tersebut, pengetahuan tentang riwayat alamiah penyakit sama pentingnya dengan kausa penyakit untuk upaya pencegahan dan pengendalian penyakit. Secara umum proses perjalanan penyakit dapat dibedakan menjadi 5 tahap yaitu:

1. Tahap Pre Patogenesis (Stage Of Susceptibility)

Tahap dimana seseorang belum tertular atau terkena virus dan infeksi virus HPV akan tetapi sudah ada interaksi antara host (manusia), agent (bibit penyakit) serta environment (lingkungan) yang berada pada luar tubuh manusia. Tetapi manusia telah berada dalam lingkungan orang-orang yang sudah terinfeksi virus HPV dan untungnya virus ini belum memasuki tubuh manusia. dan ada kemungkinan juga bahwa orang-orang sudah mulai berkontak langsung ataupun berhubungan seksual dengan orang yang sudah terinfeksi virus HPV tersebut.

2. Tahap Inkubasi (Stake Of Presymtomatic Disease)

Agent (bibit penyakit) dimana virus HPV telah masuk kedalam tubuh manusia yang akan menjadi calon pengidap penyakit kutil dan kanker serviks akan tetapi dia tidak merasakan gejala serta tanda dari penyakit itu. Di tahap ini

masa inkubasinya terjadi beberapa bulan tergantung dari penyakitnya. Karena setiap penyakit itu punya masa inkubasi yang berbeda-beda.

3. Tahap Penyakit Dini (*Stage Of Clinical Disease*)

Pada masalah ini awalnya akan menyebabkan kutil di beberapa bagian tubuh karena ada beberapa jenis virus HPV yang memiliki sifat risiko yang rendah sehingga hanya menimbulkan kutil tersebut. Namun, semua itu akan bergantung pada tingkat keparahannya, dan kutil-kutil ini masih sangat membutuhkan penanganan medis untuk lebih ditindaklanjuti sehingga dapat mencegah terjadinya komplikasi.

4. Tahap Penyakit Lanjut

Setelah kutil-kutil tadi hanya muncul di beberapa bagian selanjutnya kutil akan muncul pada permukaan kulit kelamin baik wanita maupun pria. Kutil yang berada pada alat kelamin atau kutil kelamin ketika akan muncul biasanya ia berbentuk seperti benjolan benjolan kecil yang hampir mirip dengan kol.

Berbeda halnya dengan pria, biasanya ia akan tumbuh di tempat-tempat tertentu seperti pada kulit penis, buah zakar (testis), serta sekitaran anus adalah tempat yang sangat sering ditumbuhi oleh kutil kelamin ini sebagai salah satu gejala virus HPV. Kemudian ada juga yang dinamakan dengan kutil biasa, untuk kutil jenis biasa ini ia bisa muncul di bagian tubuh lainnya, contohnya; tangan, jari, tumit kaki, serta wajah. Kutil biasa ini tidak pasti akan menjadi suatu pertanda dari adanya infeksi HPV.

Setelah melalui beberapa jenis kutil ia akan menjadi kanker yang disebabkan oleh resiko yang rendah. Sedangkan sifat resiko yang paling tinggi dapat menyebabkan berbagai jenis kanker, terutama kanker serviks tersebut. Kanker memiliki arti bahwa terjadinya pembelahan sel yang sudah tidak bisa dikendalikan lagi. Sehingga semua jenis kanker sangat ditakuti oleh seseorang.

5. Tahap Akhir Penyakit

Pada tahap ini biasanya jika orang yang sudah terinfeksi tidak menyadari bahwa infeksi yang sedang terjadi tidak menimbulkan gejala dan bahkan bisa hilang dengan sendirinya tanpa memerlukan pengobatan khusus. Untuk lebih memastikan kita tetap melakukan pemeriksaan serta berobat tujuannya agar kita dapat memastikan dengan jelas bahwa infeksi itu tetap masih ada dan sudah sejauh manakah dia berkembang di dalam tubuh seseorang.

E. Penularan/Transmisi HPV

Virus HPV ini biasanya ditularkan melalui hubungan seksual selain itu ada juga yang non seksual transmisi dari virus ini dari ibu ke bayi kemudian tanpa sadar menggunakan alat-alat yang telah terkontaminasi dan yang paling sering yaitu menggunakan wc umum. Sangat besar kemungkinannya untuk virus HPV ini bisa menimbulkan kutil pada tubuh, sementara yang kecil kemungkinannya bisa memasuki tubuh melalui hubungan seksual dan adanya kontak langsung. Virus HPV tumbuh dan hidup di dalam sel permukaan kulit dan masuk melewati luka yang ada pada kulit. Penularan infeksi HPV mungkin terjadi melalui adanya kontak langsung dengan kulit penderita tersebut (Riksani, dkk. 2016).

Virus HPV biasanya akan tumbuh berkembang dalam sel permukaan kulit yang masuk melewati luka yang ada pada kulit. Penyebaran dari infeksi HPV bisa terjadi karena adanya kontak langsung dengan kulit orang yang telah terinfeksi atau si penderita. Ibu hamil ternyata bisa menularkan virus ini tetapi pada bayinya di saat persalinan nanti. Sebagian besar dari virus HPV ini dapat menyebabkan kutil pada organ tubuh, kemudian sebagian kecil lainnya bisa memasuki bunuh tetapi melalui hubungan seksual. Ada beberapa kondisi yang bisa meningkatkan risiko terjadinya infeksi virus HPV seperti:

1. Sering mengganti pasangan.
2. Mempunyai sistem kekebalan tubuh yang lemah.
3. Mempunyai luka yang terbuka pada kulit.

4. Mengidap penyakit menular seksual, misalnya seperti *gonore*, atau *chlamydia*.
5. Melakukan hubungan seksual melalui anal.

F. Masa Inkubasi HPV

Karena virus ini dapat menyebabkan berbagai macam penyakit sehingga virus memiliki masa inkubasi yang berbeda-beda tergantung dari penyakit yang ditimbulkan oleh virus. Namun jika merupakan infeksi HPV genital maka perkiraan waktu inkubasi dari awal masuknya infeksi sampai munculnya kutil kelamin yaitu kisaran waktunya sekitar 2 minggu bahkan sampai 8 bulan. Ada beberapa kasus yang kemungkinan hanya sebagian besar muncul pada waktu yang singkat seperti kasus kutil kelamin ini merupakan kasus yang hanya muncul kurang lebih dari 2-3 bulan setelah terjadinya infeksi HPV tersebut. Dapat kita lihat berdasarkan penguraian masa inkubasi tadi, maka dapat disimpulkan bahwa kutil kelamin sudah bisa terlihat namun bisa juga sebelum memasuki waktu 4 bulan (Irwan, 2019)

G. Upaya Pencegahan HPV

Belakangan ini virus HPV sangat meningkat dengan cepat. Sampai saat ini belum ditemukan adanya cara pengobatan yang bisa dilakukan untuk membasmi serta memusnahkan virus HPV, sebab sebagian besar dari infeksi tersebut dapat sembuh dengan sendirinya kemudian hanya bisa 10-25% diantaranya yang tetap tinggal atau akan menetap dan dapat menyebabkan kanker serviks serta masalah kesehatan yang lain. 80% wanita sudah melakukan hubungan seksual yang risikonya sangat tinggi terinfeksi pemaparan virus HPV. Walaupun tidak semua virus yang dapat menyebabkan kanker serviks dan setelahnya akan berakhir pada kematian. Namun mencegah virus HPV ini jauh lebih baik ketimbang kita harus mengobatinya ketika telah terpapar.

Kutil kelamin merupakan salah satu penyakit yang disebabkan oleh virus HPV. Kutil itu sendiri memiliki bentuk

seperti kutil maupun datar, memiliki ukuran yang besar ataupun kecil, kemudian warna yang ia miliki bervariasi mulai dari warna merah muda. Sampai ke warna yang terang serta mencolok. Penyakit kutil kelamin yang disebabkan oleh infeksi virus tadi hanya dapat muncul pada area organ kelamin dan area sekitarnya.

Penyakit ini dapat menyerang wanita dan juga pria. Tidak hanya itu saja kutil kelamin juga bisa bertambah pada wilayah serviks, skrotum, selangkangan, paha, anus, serta penis. Ketika mendapatkan pengobatan maka kutil ini akan segera tumbuh lagi. Walaupun demikian, proses pengobatan kembali sangat dianjurkan sehingga pengobatan kutil kelamin tersebut bisa lebih maksimal.

Jenis virus HPV yang dapat menimbulkan penyakit kutil kelamin yaitu jenis 6 dan juga 11. Sedikitnya dibutuhkan waktu sekitar 6 bulan untuk HPV itu kemudian dapat tumbuh dan berkembang serta menimbulkan tanda-tanda dari kutil kelamin, akhirnya normal, tetapi sering penyakit itu terlihat menghilang walaupun tanpa pengobatan.

Terdapat dua jenis pengobatan yang dapat dilakukan untuk menanggulangi kutil kelamin adalah dengan cara mengoleskan larutan podofilin atau pembakaran dengan listrik (kauterisasi). Kita juga bisa meminta pada dokter guna meresepkan krim olesan pada kutil biar mudah digunakan untuk selama perawatan di rumah (Riksani, dkk. 2016).

Bukan hanya pengobatan yang di atas, kebanyakan para dokter juga sudah mempersiapkan berupa pilihan dan pengobatan kutil kelamin yaitu :

1. Pembekuan kutil pada area kelamin dengan cara memanfaatkan nitrogen cair.
2. Dengan memberikan zat kimia kemudian diaplikasikan di bagian permukaan kulit
3. Operasi dengan pengangkatan dengan cara memotong jaringan-jaringan dengan alat pisau bedah. Setelah berhasil melakukan operasi pengangkatan hal itu dapat menyembuhkan kutil kelamin dengan satu kali kunjungan.

4. Membakar kutil ini dengan menggunakan arus listrik yang tinggi.
5. Dan terakhir melakukan pengikisan kutil dengan cara menggunakan sinar laser.

Jika kutil kelamin tersebut masih berukuran kecil maka pengobatannya mudah sedangkan yang berukuran besar akan mengalami kesulitan tersendiri. Kemudian perawatan pada kutil kelamin yang berada di area permukaan lembab sangat mudah untuk dilakukan perawatan jika kita bedakan dengan kutil yang berada di area kering. Selanjutnya ada dua macam pencegahan :

1. Pencegahan primer adalah pencegahan pada faktor yang menyebabkan kanker serviks, dan juga bisa mencegah proses terjadinya infeksi HPV. Dan juga dengan cara melawan dan menghindari jenis-jenis virus yang dapat menyebabkan infeksi HPV selanjutnya dengan menjalani vaksinasi HPV.
2. Pencegahan sekunder merupakan terjadinya pencegahan infeksi HPV melalui pengecekan pertama atau skrining deteksi dini, baik dengan cara pap smear, LBC, serta IVA test.

Selain itu ada juga pencegahan yang dapat dibuat antara lain dapat memanfaatkan vaksinasi yang sudah ada dan menjauhi orang yang sudah tertular dengan penderita infeksi HPV. Kemudian dengan memakai kondom juga dapat mencegah terjadinya infeksi HPV, walaupun telah memakai kondom bukan berarti dapat seutuhnya melindungi diri kita dari HPV. Pasangan yang selalu aktif melakukan hubungan seksual, kondom ini sangat berperan untuk merendahkan risiko HPV. Sehingga dapat bekerja dengan maksimal, pemakain kondom ini dipakai dari awal sampai akhir.

Untuk itu dianjurkan setia pada satu orang atau pasangan yang belum terkena infeksi HPV dapat menghalangi kita dari HPV, jangan menggonta-ganti pasangan hal itu dapat menjadi salah satu faktor penyebab terhadap pasangan ini yang

nantinya akan tertular dan menderita karena infeksi HPV kemudian dapat menularkannya kepada pasangan tersebut. risiko peningkatan penyakit tentang HPV dapat diturunkan dengan penggunaan kondom, misalnya pada penyakit kanker serviks dan kutil kelamin. Tetapi penggunaan kondom bisa menginfeksi area yang bukan ditutupi oleh kondom tersebut.

Untuk dapat mencegah infeksi HPV langkah pertama bisa kita lakukan yaitu tadi dengan memanfaatkan vaksinasi HPV yang sudah ada, tujuan dari vaksinasi ini untuk mencegah terjadinya infeksi HPV yang sangat berisiko mengakibatkan kanker serviks. Dalam melakukan vaksinasi telah ditentukan umur, sehingga seseorang bisa disuntikkan vaksin dan mendapatkan vaksinasi. Selanjutnya yaitu beberapa anjuran dalam melakukan vaksinasi HPV:

1. Pada wanita yang telah berumur 15 tahun disarankan untuk dapat melakukan vaksinasi sebanyak 2 kali tetapi dengan berselang waktu 6 bulan.
2. Kemudian wanita yang berumur di atas 15 tahun itu disarankan untuk dapat melakukan vaksinasi sebanyak 3 kali vaksinasi HPV, dengan berselang waktu 2 bulan di mulai dari vaksinasi pertama dan kedua, kemudian 6 bulan berikutnya antara vaksinasi kedua dan ketiga.

Bukan hanya untuk wanita vaksinasi juga perlu diberikan kepada pria agar dapat mencegah penyebaran dari HPV. Pada pria maupun wanita yang telah berumur 27 sampai 45 tahun dan atau yang telah aktif berhubungan seksual, tetapi tidak pernah mendapatkan vaksinasi HPV ternyata masih bisa melakukan vaksinasi. Namun sebelum melakukan vaksinasi di sarankan untuk berkonsultasi terlebih dahulu dengan dokter adapun manfaat serta risiko yang akan terjadi ketika melakukan vaksinasi.

Selain vaksinasi, ada beberapa langkah yang dapat kita lakukan untuk mencegah infeksi virus HPV yaitu ;

1. Menjalani pemeriksaan rutin

Lebih cepat terdeteksi, maka infeksi HPV ini bisa dengan segera ditangani.

2. Tidak memegang kutil secara langsung

Pada waktu ini jika kita tidak sengaja menyentuhnya dengan tangan maka kita harus segera mencuci tangan tersebut.

3. Melakukan hubungan seksual yang aman

Berarti tidak boleh menggonta ganti pasangan hal ini merupakan hubungan seksual yang aman.

4. Memakai alas kaki

Saat kita berada di luar rumah sebaiknya menggunakan alas kaki merupakan salah satu cara agar kita tidak tertular infeksi HPV di tempat umum.

Infeksi HPV dapat bisa dilihat melalui munculnya kutil pada kutil. Namun, sama persis dengan yang telah dikatakan, kutil ini bisa saja tidak tumbuh berkembang serta celaknya infeksi HPV pada bagian kelamin wanita yang memiliki risiko terjadinya kanker serviks. Untuk bisa melihat bahwa telah adanya infeksi HPV yang mempunyai risiko dan dapat mengakibatkan kanker serviks, dokter dapat melakukan pemeriksaan seperti:

1. Tes IVA

Prosedur ini dilakukan dengan cara meneteskan cairan khusus berupa asam asetat di area kelamin ataupun genital. Apabila mengalami infeksi HPV, bisa dilihat dari warna kulit yang akan berubah warna menjadi putih.

2. *Pap Smear*

Memiliki tujuan untuk mengetahui suatu perubahan kondisi serviks yang mengarah pada kanker akibat infeksi HPV. *Pap smear* yaitu dilakukan dengan mengambil sampel sel serviks untuk selanjutnya diperiksa pada laboratorium.

3. Tes HPV DNA

Tes ini dilakukan untuk mendeteksi jika adanya unsur genetic (DNA) dari virus HPV yang berisiko tinggi sehingga menimbulkan kanker serviks.

BAB 12 | EPIDEMIOLOGI DESKRIPTIF

Indah Handriani, SKM. M. Kes

A. Pengertian Epidemiologi Deskriptif

Epidemiologi deskriptif adalah epidemiologi yang mempelajari tentang frekuensi dan penyebaran suatu masalah kesehatan tanpa memandang perlu mencari jawaban terhadap faktor-faktor penyebab timbulnya masalah kesehatan tersebut. Keterangan tentang frekuensi menunjuk kepada besarnya masalah kesehatan yang ditemukan di masyarakat, sedangkan keterangan tentang penyebaran lazimnya dibedakan menurut ciri-ciri manusia, tempat maupun waktu terjadinya suatu masalah kesehatan.

Studi Deskriptif disebut juga studi prevalensi atau studi pendahuluan dari studi analitik yang dapat dilakukan suatu saat atau suatu periode tertentu. Studi ini ditujukan kepada sekelompok masyarakat tertentu yang mempunyai masalah kesehatan maka disebutlah studi kasus tetapi jika ditujukan untuk pengamatan secara berkelanjutan maka disebutlah dengan surveilans serta bila ditujukan untuk menganalisis faktor penyebab atau risiko maupun akibatnya maka disebut dengan studi potong lintang atau cross sectional.

Epidemiologi deskriptif umumnya dilaksanakan jika tersedia sedikit informasi yang diketahui mengenai kejadian, riwayat alamiah dan faktor yang berhubungan dengan penyakit. Upaya mencari frekuensi distribusi penyakit

berdasarkan epidemiologi deskriptif dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan :

1. Siapa yang terkena?
2. Bilamana hal tersebut terjadi?
3. Bagaimana terjadinya?
4. Dimana kejadian tersebut?
5. Berapa jumlah orang yang terkena?
6. Bagaimana penyebarannya?
7. Bagaimana ciri-ciri orang yang terkena?

Epidemiologi deskriptif juga akan menjawab 4 (empat) pertanyaan berikut:

1. *What* yaitu apa masalah kesehatan yang terjadi di masyarakat dan berapa besarnya masalah kesehatan masyarakat, maka jawabannya akan mengukur masalah kesehatan.
2. *Who* yaitu siapa yang terkena masalah kesehatan masyarakat adalah masyarakat. Masyarakat atau sekelompok manusia (man) yang menjadi host penyakit. Man yang akan dibahas adalah karakteristiknya, meliputi jenis kelamin, usia, paritas, agama, ras, genetika, tingkat pendidikan, penghasilan, jenis pekerjaan, jumlah keluarga, dll.
3. *Where* yaitu dimana masyarakat yang terkena masalah kesehatan adalah menjelaskan tempat (place) dengan karakteristik tempat tinggal, batas geografis, desa-kota, atas administrative, dll.
4. *When* yaitu kapan masyarakat terkena masalah kesehatan adalah menjelaskan waktu (time) dengan karakteristik periode penyakit atau gangguan kesehatan jangka pendek (ukurannya detik, menit, jam, hari, minggu) jangka panjang (bulan, tahun) periode musiman, dll

B. Ciri-Ciri dan Tujuan Epidemiologi Deskriptif

Ciri-ciri deskriptif sebagai berikut:

1. Bertujuan untuk menggambarkan
2. Tidak terdapat kelompok pembanding

3. Hubungan sebab akibat hanya merupakan suatu perkiraan atau semacam asumsi
4. Hasil penelitiannya berupa hipotesis
5. Merupakan studi pendahuluan untuk studi yang mendalam

Hasil penelitian deskriptif dapat digunakan untuk:

1. Untuk menyusun perencanaan pelayanan kesehatan
2. Untuk menentukan dan menilai program pemberantasan penyakit yang telah dilaksanakan
3. Sebagai bahan untuk mengadakan penelitian lebih lanjut
4. Untuk membandingkan frekuensi distribusi morbiditas atau mortalitas antara wilayah atau satu wilayah dalam waktu yang berbeda.

Tujuan epidemiologi deskriptif adalah:

1. Untuk menggambarkan distribusi keadaan masalah kesehatan sehingga dapat diduga kelompok mana dimasyarakat yang paling banyak terserang
2. Untuk menggambarkan besarnya beban penyakit (disease burden) dan kecenderungan (trend) penyakit pada populasi, yang berguna dalam perencanaan dan alokasi sumber daya untuk intervensi kesehatan
3. Memberikan pengetahuan tentang riwayat alamiah penyakit
4. Untuk memperkirakan besarnya masalah kesehatan pada berbagai kelompok
5. Untuk mengidentifikasi dengan adanya factor yang mungkin berhubungan terhadap masalah kesehatan (menjadi dasar suatu formulasi hipotesis).

C. Sifat Karakteristik Tentang Orang

Perbedaan sifat /keadaan karakteristik individu secara tidak langsung dapat memberikan perbedaan pada sifat/keadaan keterpaparan maupun derajat risk (relative exposure) dan reaksi individu terhadap setiap keadaan keterpaparan, sangat berbeda/dapat dipengaruhi oleh berbagai sifat karakteristik tertentu;

1. Faktor genetik yang lebih bersifat tetap seperti jenis kelamin, ras, data kelahiran dan lain-lain

2. Faktor biologis yang berhubungan erat dengan kehidupan biologis seperti umur, status gizi, kehamilan dan lain-lain.
3. Faktor perilaku yang berpengaruh seperti mobilitas, status perkawinan, tingkat pendidikan, daerah tempat tinggal dan sebagainya.

1. Umur

Umur sebagai salah satu sifat karakteristik tentang orang yang dalam studi epidemiologi merupakan variabel yang cukup penting karena cukup banyak penyakit ditemukan dengan berbagai variasi frekuensi yang disebabkan oleh umur. Peranan variabel umur menjadi cukup penting antara lain: 1). Studi tentang hubungan variasi suatu penyakit dengan umur dapat memberikan gambaran tentang faktor penyebab penyakit tersebut, 2) umur dapat merupakan faktor sekunder yang harus diperhitungkan dalam mengamati/meneliti perbedaan frekuensi penyakit terhadap variabel lainnya.

2. Jenis Kelamin

Sifat karakteristik jenis kelamin mempunyai hubungan tersendiri yang cukup erat dengan sifat keterpaparan dan tingkat kerentanan terhadap penyakit tertentu. Hal ini menyebabkan adanya beberapa penyakit yang ternyata sangat erat hubungannya dengan jenis kelamin karena berbagai sifat tertentu. 1) adanya penyakit yang hanya dijumpai pada jenis kelamin tertentu terutama yang berhubungan dengan alat reproduksi atau secara genetis berperan dalam perbedaan jenis kelamin, seperti: hipertrofi prostat pada pria atau karsinoma payudara pada wanita. 2) penyakit yang mempunyai kecenderungan hanya pada jenis kelamin tertentu atau lebih sering dijumpai pada jenis kelamin tertentu seperti hipertiroidisme, batu kandung empedu yang lebih sering pada wanita. 3) Kemungkinan timbulnya perubahan frekuensi penyakit dari jenis kelamin tertentu ke jenis kelamin lainnya.

3. Kelompok Etnik

Kelompok etnik meliputi kelompok homogen berdasarkan kebiasaan hidup maupun homogenitas biologis/genetis.

a. Ras

Dalam menganalisis penyakit yang berkaitan dengan ras penduduk, harus diperhatikan beberapa hal yang mungkin berpengaruh antara lain:

- 1) Adanya penyakit tertentu yang secara genetis berhubungan erat dengan ras seperti anemia sickle sel
- 2) Adanya penyakit tertentu yang tampaknya mempunyai perbedaan frekuensi berdasarkan perbedaan ras, tetapi lebih dipengaruhi oleh lingkungan dan kebiasaan hidup seperti halnya perbedaan insiden beberapa penyakit tertentu pada ras Cina dan Indonesia asli, apa hali ini disebabkan karena perbedaan rasa tau lebih dipengaruhi oleh perbedaan sosio ekonomi atau mungkin oleh perbedaan perilaku hidup sehat, kebiasaan makan dan lain sebagainya
- 3) Adanya suku terasing dengan pengalaman penyakit seperti penyakit kuru pada penduduk asli di Irian Jaya.

b. Kelompok Etnik

Kelompok etnik selain factor ras lebih didasarkan pada perbedaan adat, kebiasaan hidup, keadaan sosial ekonomi dan lingkungan hidup, jenis pekerjaan. Tingginya angka risiko dan timbulnya perbedaan frekuensi kejadian penyakit dan kematian erat hubungannya dengan perbedaan sifat- sifat tersebut.

4. Agama

Agama merupakan salah satu karakteristik variabel tentang orang dapat memberikan keterangan tentang pengalaman dan keadaan penyakit dalam masyarakat tertentu. seperti contoh perbedaan makanan oleh agama tertentu dinyatakan terlarang, akan menghindarkan mereka dari penyakit tertentu yang bersumber dari makanan

tersebut. Kewajiban ritual khusus pada penduduk seperti seorang muslim melakukan sirkumsisi dan kebiasaan melakukan pembersihan diri sebelum melakukan ibadah mempunyai pengaruh pada tingkat risiko terhadap penyakit tertentu.

5. Hubungan Garis Keturunan dan Antar keluarga

Penyakit yang disebabkan oleh garis keturunan yang jelas merupakan risiko pada keluarga yang dipengaruhi oleh kebiasaan hidup, status sosial keluarga, lingkungan hidup dan faktor genetika. Penyakit juga bisa ditimbulkan seperti gondok, diabetes dan asma.

6. Pekerjaan

Pekerjaan lebih banyak dilihat dari kemungkinan keterpaparan khusus dan tingkat/derajat keterpaparan tersebut serta besarnya risiko menurut sifat pekerjaan, lingkungan kerja, dan sifat sosioekonomi karyawan pada pekerjaan tertentu.

7. Status Perkawinan

Status perkawinan mempunyai peranan yang cukup penting, baik terhadap derajat keterpaparan maupun dalam hal besarnya risiko dan pada derajat kerentanan. Faktor yang bisa menyebabkan masalah kesehatan antara lain:

- a. Orang yang dengan status kesehatan buruk atau dalam kondisi presimtomatik penyakit tertentu mempunyai kecenderungan untuk tidak kawin.
- b. Orang yang cara hidupnya tidak teratur (hidup sembarangan sehingga mempunyai keterpaparan yang tinggi terhadap berbagai agen penyakit juga pada umumnya tidak kawin.
- c. Pada umumnya terdapat perbedaan cara hidup antara orang-orang yang tidak kawin dengan orang yang kawin yang merupakan faktor risiko untuk terkena berbagai penyakit tertentu.

8. Status Ekonomi

Status sosial ekonomi sangat erat kaitannya dengan pekerjaan dan jenis pekerjaan serta besarnya pendapatan keluarga juga berhubungan dengan lokasi tempat tinggal, kebiasaan hidup keluarga termasuk kebiasaan makan, jenis rekreasi keluarga dan lain sebagainya.

D. Sifat Karakteristik Tentang Waktu

Penyakit timbul berkaitan dengan perubahan dari waktu ke waktu, meliputi jenis penyebab dan keadaan serta kegiatan faktor penyebab yang mungkin mengalami perubahan dari waktu ke waktu. Perubahan berbagai faktor dari waktu ke waktu seperti perubahan jumlah dan komposisi umur penduduk, perubahan lingkungan, baik lingkungan fisik, biologis dan sosial, perubahan kriteria penyakit dan alat diagnosis yang semakin canggih dan kemajuan cara pengobatan maupun berbagai teknologi kedokteran. Perubahan pola penyakit dalam masyarakat dari waktu ke waktu sebagai akibat keberhasilan usaha pencegahan maupun usaha penanggulangan penyakit disamping munculnya berbagai masalah kesehatan lain dalam masyarakat.

1. Perubahan dalam waktu singkat

Epidemi umumnya pada penyakit menular, tetapi tidak terbatas hanya pada penyakit tersebut karena pada penyakit tidak menular juga dapat terjadi KLB, misalnya penyakit akibat keracunan bahan kimia/prevalensi kecelakaan yang meningkat (akibat fisik) dan meningkatnya penderita kelainan perilaku dalam suatu waktu tertentu. Pengelompokan penyakit menular yang mencolok berdasarkan tempat dan waktu, sangat berguna dalam usaha mengungkapkan factor penyebab karena hal ini mengarahkan pemikiran pada terjadinya paparan tunggal dan interval waktu antara pemaparan tunggal dan interval waktu antara paparan dengan timbulnya penyakit yang relatif singkat.

Variasi dalam rata-rata interval waktu antara pemaparan dengan timbulnya penyakit. Variasi yang

mencakup hanya beberapa jam atau hari merupakan indikasi yang kuat bahwa rata-rata interval sangat singkat, yang dapat mendorong pemikiran kearah kemungkinan adanya pemaparan tunggal sehingga pencarian mekanisme penyebab akan menjadi lebih mudah dan terarah.

2. Perubahan yang terjadi secara periodic

Perubahan secara periodic yang biasanya merupakan variasi siklis pada frekuensi penyakit sangat penting dalam analisis epidemiologi. Fluktuasi penyakit menurut musim, umpamanya merupakan gambaran epidemiologi penyakit menular dan berbagai gangguan kesehatan lainnya yang paling jelas dan mendapatkan perhatian yang cukup besar. Variasi musim yang erat hubungannya dengan keadaan musiman flora dan fauna di lingkungan sekitar mempunyai pengaruh dan efek yang cukup besar pada beberapa penyakit tertentu. Hal ini telah banyak diamati dan diteliti dalam upaya menerangkan adanya perubahan secara periodic dari rate berbagai penyakit tersebut. Seperti halnya pada penyakit demam dengue maupun demam berdarah dengue yang berkaitan dengan populasi nyamuk pada perubahan musim serta penyakit asma yang mengalami perubahan pada musim tertentu.

3. Perubahan Secara Sekular

Perubahan secular adalah perubahan yang terjadi sedikit demi sedikit dalam jangka waktu lama yang biasanya terjadi setelah sekian tahun (5-10 tahun atau lebih) yang menampakkan perubahan keadaan penyakit kematian yang cukup berarti dalam interaksi antara pejamu/orang, penyebab/agent dan lingkungan. Perubahan secara secular akan lebih tampak bila dianalisis secara longitudinal untuk berbagai peristiwa penyakit dan kematian. Pada prinsipnya bila kita telusuri data yang ada tentang laporan penyakit atau sebab kematian akan tampak bahwa hampir setiap penyakit mengalami perubahan dalam kurun waktu lama (dalam 50 tahun).

E. Sifat Karakteristik Tentang Tempat

Variabel tempat merupakan salah satu variabel penting dalam epidemiologi deskriptif karena pengetahuan tentang tempat atau lokasi kejadian luar biasa atau lokasi penyakit-penyakit endemis sangat dibutuhkan ketika melakukan penelitian dalam mengetahui sebaran berbagai penyakit di suatu wilayah. pengetahuan mengenai distribusi geografis dari suatu penyakit berguna untuk perencanaan pelayanan kesehatan dan dapat memberikan penjelasan mengenai etiologi penyakit. dalam analisis epidemiologi maka adanya perbedaan keadaan atau frekuensi penyakit dalam masyarakat berdasarkan tempat dapat timbul karena berbagai hal tertentu:

1. Perbedaan tersebut disebabkan karena adanya perbedaan letak geografis, administrasi maupun keadaan urban terhadap rural.
2. Perbedaan tersebut timbul karena unit ruang lingkup dimana variabel internal akan bertambah pada ruang lingkup yang lebih luas
3. Perbedaan tersebut disebabkan karena adanya perbedaan sistem pelayanan kesehatan, adanya perbedaan peraturan dan sistem klasifikasi penyakit serta cara dan standar diagnosis yang digunakan maupun perbedaan sistem pelaporan yang berlaku setempat, serta perbedaan situasi geografis dan demografis pada pembagian administratif di berbagai tingkatan.

F. Perbandingan secara International

Perbandingan kejadian penyakit serta status kesehatan penduduk secara internasional dan intercontinental dapat dilakukan dalam berbagai bentuk dengan memperhatikan berbagai hal tertentu. untuk melakukan perbandingan peristiwa penyakit antarnegara maka perbandingan tersebut harus didasarkan pada nilai rate atau semacamnya. Data yang berkaitan dengan penyebab kematian dan keadaan penyakit pada sebagian besar negara didunia ini telah dikumpulkan dan diterbitkan secara berkala oleh badan kesehatan sedunia yaitu

WHO. Walaupun data tersebut lebih terbatas pada Negara-negara dengan sistem pencatatan dan pelaporannya sudah memadai, namun adanya perbedaan ketepatan dan kelengkapan diagnosis dan perbedaan sistem pelaporan merupakan masalah yang cukup serius. Dalam al system pelaporan dianjurkan menggunakan buku klasifikasi penyakit internasional (International Classification of Disease) yang diterbitkan oleh badan tersebut. Berbagai usaha telah dilakukan oleh WHO dan organisasi -organisasi lainnya untuk meningkatkan sumber data sehingga perbandingan rate penyakit secara internasional dapat dilakukan dengan lebih luas dan menyakinkan.

1. Perbandingan antar tempat dalam satu negara

Perbandingan yang dilakukan dalam suatu Negara didasarkan pada pembagian wilayah administratif dimana laporan kejadian kematian dan kejadian penyakit berasal dari populasi wilayah tersebut. Dalam membandingkan kejadian penyakit dan kematian antarwilayah administrasi diperoleh kenyataan bahwa makin kecil wilayah tersebut semakin baik hasil analisis yang dapat menggambarkan peta wilayah yang tinggi dan yang rendah frekuensi kejadian penyakit dan kematiannya dengan ketentuan bahwa jumlah penduduk tiap wilayah administratif tersebut cukup besar untuk memberikan rate yang dapat dipercaya.

2. Perbandingan Urban dan Rural

Kemajuan ekonomi dan industri dewasa ini, perbandingan kejadian penyakit dalam suatu daerah lebih dikembangkan dengan menitikberatkan pada daerah rural dan urban (daerah pedesaan dan daerah perkotaan. Penyebab terjadinya perbedaan frekuensi penyakit dan kematian antara daerah rural dengan daerah urban karena perbedaan kepadatan penduduk dan komposisi umur penduduk, perbedaan pekerjaan dan kebiasaan hidup, konsep sehat dan sakit, perbedaan lingkungan hidup dan keadaan sanitasi penduduk serta berbagai perbedaan lainnya. Perbedaan fasilitas kesehatan yang tersedia

termasuk alat diagnosis dan tenaga kesehatan, perbedaan sistem pelayanan kesehatan serta perbedaan sistem sosial lainnya. Hal yang perlu mendapatkan perhatian adalah kemungkinan adanya penduduk rural yang berobat ke kota dan tercatat di pelaporan urban.

3. Gambaran penyakit secara lokal

Pembuatan peta yang menunjukkan penyebaran kasus penyakit tertentu dalam masyarakat yang berbentuk spot map (peta) merupakan salah satu prosedur epidemiologis yang sudah dikenal sejak lama seperti yang dilakukan John Snow di London (Golden Square) dalam menganalisis kejadian wabah kolera setempat. Peristiwa kejadian penyakit dan kematian yang digambarkan dalam bentuk peta tidak akan memberikan arti tanpa mengetahui berbagai keterangan lain mengenai daerah setempat, seperti jumlah penduduk dan penyebarannya.

Penggunaan spot map terutama untuk memberikan gambaran penyebaran kejadian penyakit dalam wilayah tertentu terutama bila ada wabah. Dengan gambaran ini berbagai interpretasi dapat dilakukan, seperti penyebaran penduduk yang berisiko tinggi, jalannya penularan dan peristiwa wabah serta hubungannya dengan berbagai keadaan setempat. Selain itu peta epidemiologi semacam ini dapat pula digunakan untuk menggambarkan penyebaran fasilitas kesehatan, sarana kesehatan yang tersedia, tingkat imunitas penduduk, gambaran sasaran dan hasil kegiatan program kesehatan menurut tempat dan waktu serta gambaran penyakit menurut daerah kerja. Gambaran kejadian dan penyebaran peristiwa penyakit secara geografis dilakukan melalui sistem komputerisasi yang dikenal dengan Geografic Information System (GIS).

4. Interpretasi karakteristik faktor tempat

Hubungan antara tempat dengan kejadian penyakit menunjukkan bahwa penduduk setempat memiliki ciri yang menjadi penyebab penting terjadinya penyakit yang berbeda dari penduduk tempat lain, terdapatnya faktor penyebab

pada lingkungan biologis, kimiawi, fisik, atau lingkungan sosial di tempat tersebut. Khusus hubungan geografis yang tampak sebagai pengaruh ciri khusus tempat dapat dijelaskan berdasarkan ciri tempat kejadian penyakit yang dapat ditunjukkan dengan salah satu kriteria berikut ini:

- a. frekuensi penderita yang tinggi tampak pada semua kelompok penduduk (suku dan sebagainya) yang mendiami daerah tertentu.
- b. Frekuensi yang tinggi tidak ditemukan pada suku yang sama yang tinggal didaerah lain.
- c. Orang sehat yang berpindah ke tempat tersebut menjadi sakit dengan frekuensi yang sama dengan penduduk asli setempat
- d. Penduduk yang meninggalkan daerah tersebut tidak menunjukkan frekuensi penyakit yang tinggi
- e. Selain manusia, makhluk lain (hewan) yang tinggal didaerah tersebut menunjukkan gejala yang sama.

G. Jenis-Jenis Penelitian Epidemiologi Deskriptif

Penelitian deskriptif adalah penelitian yang bertujuan untuk menggambarkan suatu fenomena yang ditemukan, baik berupa faktor risiko (paparan) maupun efek (penyakit atau masalah kesehatan). Penelitian deskriptif digunakan untuk menentukan jumlah (frekuensi) dan distribusi masalah kesehatan di suatu daerah berdasarkan variabel orang, tempat, dan waktu. Penelitian deskriptif umumnya dilaksanakan jika tersedia sedikit informasi mengenai suatu kejadian, riwayat alamiah dan faktor yang berhubungan dengan masalah kesehatan.

Studi deskriptif memberikan pengetahuan, data dan informasi tentang pola penyakit, kondisi, cedera, ketidakmampuan dan kematian dalam kelompok atau populasi. Informasi dapat berasal dari data yang dikumpulkan secara berkala berdasarkan karakteristik seperti usia, jenis kelamin, status perkawinan dan pendidikan, status sosial ekonomi, wilayah geografis dan berdasarkan periode waktu.

Data hasil penelitian deskriptif disajikan berdasarkan data yang telah diperoleh, peneliti tidak perlu melakukan analisis penelitian melalui berbagai macam uji statistic karena pada studi deskriptif tidak diperlukan adanya hipotesis dan perhitungan faktor risiko terjadinya penyakit/masalah kesehatan.

Tujuan melakukan penelitian deskriptif yaitu (Nugrahaeni,2010):

1. Menggambarkan distribusi keadaan masalah kesehatan sehingga dapat diduga kelompok mana di masyarakat yang paling banyak terserang
2. Memperkirakan besarnya masalah kesehatan pada berbagai kelompok
3. Mengidentifikasi dugaan adanya factor yang mungkin berhubungan terhadap masalah kesehatan (menjadi dasar perumusan hipotesis)
4. Menyediakan data yang akan digunakan untuk kegiatan perencanaan program penanggulangan penyakit
5. Dapat mendeteksi adanya outbreak

H. Kategori Penelitian Deskriptif

Berdasarkan unit pengamatan, penelitian deskriptif dibagi menjadi dua, yaitu unit pengamatan yang dilakukan pada populasi dan individu. Penelitian deskriptif dengan unit pengamatan pada populasi meliputi studi korelasi populasi dan rangkaian berkala (*time series*), sedangkan unit pengamatan pada individu meliputi laporan kasus (*case report*), rangkaian kasus (*case series*) dan studi potong lintang (*cross-sectional*).

1. Penelitian Deskriptif unit pengamatan pada populasi

a. Studi Korelasi Populasi

Studi korelasi populasi adalah studi dengan menggunakan populasi sebagai unit analisis yang bertujuan mendeskripsikan hubungan korelatif antara masalah kesehatan atau faktor penelitian. Prinsip korelasi populasi adalah variabel penelitian, yaitu paparan (X) dan penyakit/masalah kesehatan (Y) diukur tiap unit observasi, kemudian sejumlah n pasangan (X,Y)

dipertemukan untuk dicari hubungannya, kekuatan hubungan linier antara X dan Y dihitung dalam koefisien korelatif r , untuk mengukur berapa besar perubahan tiap unit frekuensi penyakit diikuti perubahan setiap unit paparan.

Dalam menggunakan desain penelitian studi korelasi populasi terdapat beberapa kekuatan dan kelemahan. Kekuatan studi korelasi populasi meliputi:

- 1) Dapat menggunakan data insidensi, prevalensi dan mortalitas
- 2) Dapat digunakan pada penyelidikan awal hubungan paparan dan penyakit
- 3) Mudah dan murah dilakukan dengan memanfaatkan informasi yang tersedia
- 4) Instansi-instansi pemerintah secara teratur mengumpulkan data demografi yang dapat digunakan studi korelasi dihubungkan dengan data morbiditas, mortalitas dan penggunaan sumber daya kesehatan.

Kelemahan desain penelitian studi korelasi populasi meliputi:

- 1) Tidak mampu mengatasi kesenjangan status paparan dan penyakit pada tingkat populasi dan individu
- 2) Tidak mampu mengontrol faktor pemicu

b. Rangkaian berkala

Studi yang bertujuan mendeskripsikan dan mempelajari frekuensi penyakit atau status kesehatan satu atau beberapa populasi berdasarkan serangkaian pengamatan pada beberapa waktu. Ciri rangkaian berkala adalah menghubungkan variasi frekuensi penyakit dari waktu ke waktu. Manfaat studi rangkaian berkala adalah dapat meramalkan kejadian penyakit berikutnya berdasarkan pengalaman lampau dan dapat digunakan untuk mengevaluasi efektivitas intervensi kesehatan masyarakat yang telah dilaksanakan. Rangkaian berkala merupakan salah satu rancangan eksperimen semu untuk mengevaluasi efektivitas

intervensi evaluasi dilakukan dengan mempelajari perubahan gerakan kurva frekuensi penyakit pada populasi selama beberapa interval waktu, baik sebelum maupun sesudah implementasi intervensi pada populasi.

Komponen pembentuk rangkaian berkala yang dapat merencanakan pengaruh intervensi adalah:

- 1) Kecenderungan sekuler yaitu terjadinya perubahan penyakit atau kejadian luar biasa dalam waktu yang lama
- 2) Variasi siklik yaitu terulangnya kejadian penyakit setelah beberapa tahun bergantung pada jenisnya
- 3) Variasi musim yaitu terulangnya perubahan frekuensi insidensi dan prevalensi penyakit yang terjadi dalam satu tahun

2. Penelitian Deskriptif unit pengamatan pada individu

a. Studi Potong Lintang

Studi potong lintang adalah suatu penelitian dalam melakukan observasi atau pengukuran variabelnya satu kali pada satu saat (setiap subjek hanya diobservasi satu kali dan pengukuran variabel penelitian dilakukan pada saat yang sama). Data yang dihasilkan dalam studi potong lintang adalah data hasil prevalensi sehingga disebut juga survey prevalensi. Data hasil studi potong lintang dapat digunakan untuk mengetahui prevalensi suatu penyakit. Studi potong lintang juga dapat digunakan baik untuk penelitian deskriptif maupun analitik.

Studi potong lintang untuk penelitian deskriptif untuk menggambarkan mengenai fenomena yang ditemukan baik berupa factor (paparan) ataupun efek (penyakit atau masalah kesehatan) dengan peneliti melakukan observasi atau pengukuran variabel hanya satu kali pada satu saat. Sedangkan, studi potong lintang untuk penelitian analitik adalah studi yang mempelajari hubungan faktor risiko (paparan) dan efek (penyakit/masalah kesehatan) dengan cara mengamati

faktor risiko dan efek secara serentak pada banyak individu dari suatu populasi pada satu saat.

Kekuatan studi potong lintang meliputi:

- 1) Desain penelitian mudah untuk dilakukan dan memerlukan biaya yang sedikit
- 2) Desain yang efisien untuk mendeskripsikan distribusi penyakit yang dihubungkan dengan distribusi sejumlah karakteristik populasi
- 3) Sebagai studi analitik potong lintang bermanfaat untuk memformulasikan hipotesis hubungan kausal yang diuji dalam studi analitik lainnya, seperti kasus kohort dan control
- 4) Tidak memaksa subjek mengalami factor yang merugikan kesehatan (tidak adanya perlakuan)
- 5) Kelemahan studi potong lintang meliputi:
 - a) Validitas penilaian hubungan kausal menuntut rangkaian waktu yang jelas antara faktor risiko dan terjadinya efek (penyakit/masalah kesehatan) pada studi potong sulit dipenuhi sehingga penggunaan desain studi ini terbatas untuk menganalisis hubungan kausal antara faktor risiko dan efek (penyakit/masalah kesehatan)
 - b) Penggunaan data prevalensi tidak sesuai karena dalam penelitian faktor risiko dan etiologic penyakit menuntut penggunaan data insidensi penyakit

b. Laporan kasus dan rangkaian kasus

Laporan kasus adalah laporan mengenai permasalahan melalui suatu kasus yang terdiri dari unit tunggal terhadap suatu kasus. Laporan kasus atau rangkaian kasus tidak dapat menilai hubungan sebab akibat karena dilakukan tanpa control sehingga tidak diperlukan adanya hipotesis.

I. Kategori Penelitian Observasional

Penelitian observasional adalah penelitian yang hanya mengamati fenomena atau keadaan yang terjadi, peneliti tidak

memiliki kendali terhadap subjek yang terpapar. Penelitian observasional deskriptif, yaitu penelitian yang dilakukan tanpa pengujian hubungan antara satu variabel dengan variabel yang lain namun peneliti hanya menggambarkannya saja. Penelitian yang termasuk penelitian observasional deskriptif adalah:

1. Statistik kematian (*mortality statistics*)
2. Statistik kesakitan (*morbidity*)
3. Populasi dalam bahaya (*population risk*)
4. Perbedaan geografis dalam kematian dan kesakitan (*geographical differences in mortality and morbidity*)
5. Kecenderungan waktu (*time trends*)
6. Hubungan indikator dengan lingkungan (*association with environmental indicates*)
7. Pencatatan kasus (*case registry*)
8. Survey umum (*general surveys*)

BAB

13

STUDI EPIDEMIOLOGI ANALITIK

Dr. Rahmawati, SKM.,M.Kes

A. Pendahuluan

Epidemiologi berasal dari kata Epi, Demos dan Logos. Epi adalah tentang penyakit, demos adalah penduduk, dan logos adalah ilmu. Jadi Epidemiologi adalah suatu Ilmu Epidemiologi memiliki berbagai macam bentuk studi guna membantu memahami tentang epidemiologi lebih mendalam dan menyelesaikan masalah masalah yang erat hubungannya dengan kesehatan pada suatu kelompok tertentu (Noor, 2008)

Masalah kesehatan masyarakat dapat diselesaikan bukan hanya pada satu bidang saja akan tetapi membutuhkan pendekatan berbagai disiplin ilmu. Epidemiologi memiliki keterkaitan dengan berbagai bidang lain. Oleh karena itu, metode epidemiologi merupakan salah satu metode untuk memecahkan masalah kesehatan masyarakat. Hal ini sesuai dengan pendapat Fox bahwa epidemiologi adalah kumpulan dari berbagai metoda khusus sebab-musabab penyakit dan arahnya tergantung pada keperluannya. Dapat meminjam pengetahuan dan Keterampilan dari berbagai ilmu pengetahuan. Jadi Epidemiologi, boleh dibilang lebih sebagai suatu metoda dari pada suatu ilmu yang mandiri (Susila, 2014).

Menurut Metode/Teknik, analisis data penelitian epidemiologi terdiri dari penelitian deskriptif dan penelitian analitik. Studi analitik riset epidemiologi yang bertujuan untuk

memperoleh penjelasan tentang faktor risiko dan penyebab penyakit.

B. Definisi Studi Epidemiologi Analitik

Studi Epidemiologi analitik biasa disebut dengan penelitian Inferensial. Penelitian Inferensial yaitu melakukan analisis hubungan antar variabel dengan pengujian hipotesis. Dalam penelitian Inferensial kita dapat berbicara mengenai besarnya peluang kesalahan dalam pengambilan kesimpulan (Susila, 2014)

Menurut (Murti, 2011) Epidemiologi analitik menguji hipotesis dan menaksir (mengestimasi) besarnya hubungan/pengaruh paparan terhadap penyakit. Prinsip analisis yang digunakan dalam studi analitik adalah membandingkan risiko terkena penyakit antar kelompok terpapar dan kelompok tidak terpapar faktor penelitian. Analisis tersebut memungkinkan dilakukan pengujian hipotesis etiologi dalam rancangan studi analitik.

Penelitian epidemiologi analitik merupakan suatu penelitian yang mencoba mengetahui mengapa masalah kesehatan tersebut bisa terjadi, kemudian melakukan analisis hubungan antara faktor risiko dengan faktor efek.

C. Tujuan Epidemiologi Analitik

Tujuan epidemiologi analitik

1. Menentukan faktor risiko/factor pencegah/kausa/determinan penyakit
2. Menentukan faktor yang mempengaruhi prognosis kasus
3. Menentukan Efektifitas intervensi untuk mencegah dan mengendalikan penyakit pada populasi

D. Jenis Penelitian Epidemiologi

Studi analitik dibagi menjadi 2 yakni;

1. Studi Observasional

Pada Studi Observasional peneliti hanya mengamati perjalanan alamiah peristiwa, membuat catatan siapa yang

terpapar dan tidak terpapar faktor penelitian dan siapa mengalami dan tidak mengalami penyakit yang diteliti.

Dalam Epidemiologi dikenal dua jenis studi observasional yaitu;

- a. Cross Sectional Study
- b. Case Control
- c. Cohort

2. Studi Eksperimental

Pada Studi Eksperimental peneliti dengan sengaja mengalokasikan paparan kemudian mengikuti perjalanan subyek untuk dicatat perkembangan penyakit yang dialami. Tujuan studi eksperimental adalah untuk memperoleh penjelasan apakah perlakuan yang diberikan mengakibatkan perubahan pada status kesehatan.

Berdasarkan teknik pengalokasian perlakuan, studi eksperimental dibagi menjadi dua jenis yakni

- a. Ekperimen Murni

Pada Eksperimen murni pengalokasian perlakuan dilakukan dengan teknik randomisasi

- b. Eksperimen kuasi (semu)

Pada Eksperimen kuasi pengalokasian perlakuan dilakukan dengan teknik non-randomisasi.

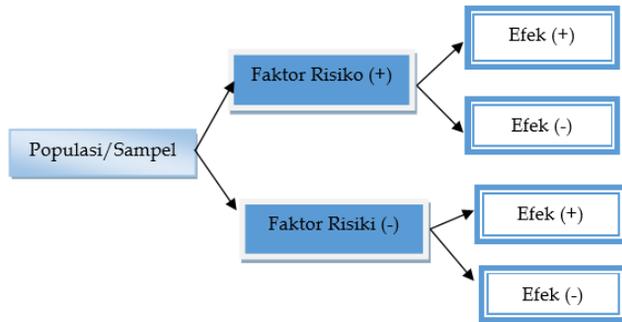
E. Studi Observasional

Dalam penelitian survei analitik dikenal ada 3 jenis desain penelitian (Bustan, 2006)

1. Cross sectional study

a. Definisi

Penelitian cross sectional merupakan suatu penelitian yang mempelajari hubungan antara faktor risiko (independen) dan faktor efek (dependen), dimana melakukan observasi atau pengukuran variabel sekali dan sekaligus pada waktu yang sama. Berikut rancangan penelitian Cross Sectional;



Gambar 13. 1 Rancangan Penelitian *Cross Sectional*

b. Langkah - Langkah Dalam Penelitian Cross Sectional Study

Adapun Langkah - Langkah dalam penelitian Cross Sectional adalah (Sastroasmoro, 2008)

- 1) Membuat Rumusan Masalah
- 2) Membuat Tujuan Penelitian
- 3) Membuat Hipotesis Penelitian
- 4) Menetapkan Variabel Independen dan Variabel Dependen
- 5) Menetapkan Populasi dan sampel
- 6) Melaksanakan penelitian
- 7) Melakukan analisis hubungan

c. Analisis Pada Penelitian Cross Sectional Study

Analisis pada penelitian cross sectional study untuk memperoleh perbandingan antara prevalens efek (Dependen) pada kelompok dengan risiko dengan prevalens efek pada kelompok tanpa risiko. Pada penelitian Cross Sectional perbandingan tersebut diperoleh dengan menghitung prevalence odds Rasio (POR) yakni perbandingan antara jumlah responden dengan kasus kejadian penyakit (Lama dan baru) pada satu saat dengan seluruh responden yang ada (Sastroasmoro, 2008).

POR Dapat dihitung dengan menggunakan tabel 2x2

Faktor Risiko (Var. Independen)	Faktor Efek (Variabel Dependen)		Jumlah
	Positif	Negatif	
Positif	A	B	A+B
Negatif	C	D	C+D

$$POR = \frac{A}{(A+B)} \cdot \frac{C}{(C+D)}$$

d. Kelebihan dan kekurangan Desain Cross Sectional Study

Kelebihan desain Cross Sectional Study yakni :

- 1) Relatif mudah, murah dan hasilnya cepat dapat diperoleh
- 2) Populasi dari masyarakat umum
- 3) Dapat dipakai untuk meneliti banyak variabel sekaligus
- 4) Jarang terancam Drop out

Kekurangan desain Cross Sectional Study

- 1) Sulit untuk menentukan sebab akibat
- 2) Studi Prevalens lebih banyak menjaring subyek yang mempunyai masa sakit yang Panjang daripada yang mempunyai masa sakit pendek.
- 3) Dibutuhkan subyek yang cukup banyak
- 4) Tidak menggambarkan perjalanan penyakit
- 5) Tidak Praktis untuk meneliti kasus yang sangat jarang. (Sastroasmoro, 2008)

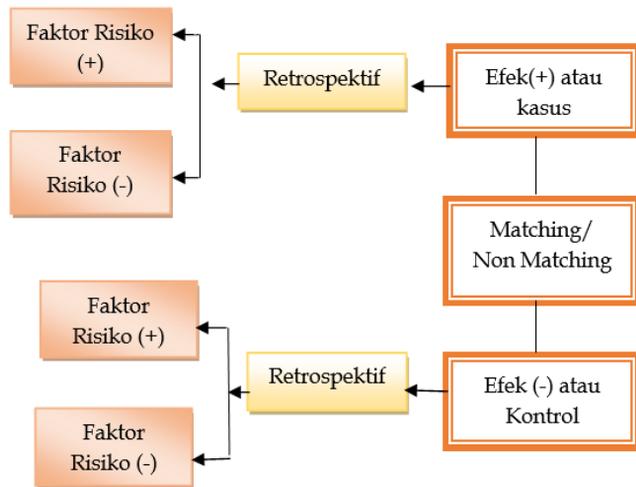
2. Case control study

a. Definisi

Desain penelitian case control study merupakan suatu penelitian yang mempelajari faktor risiko dengan menggunakan pendekatan retrospektif, artinya penelitian dimulai dengan mengidentifikasi kelompok yang terkena penyakit atau efek tertentu (kasus) dan kelompok tanpa efek (kontrol). Ciri-ciri studi kasus kontrol adalah pemilihan subjek berdasarkan status

penyakit, untuk kemudian dilakukan pengamatan apakah subyek mempunyai riwayat terpapar faktor penelitian atau tidak. Subyek yang di diagnosa menderita penyakit disebut kasus. Dan subyek yang tidak menderita penyakit disebut kontrol. Berbeda dengan rancangan cross sectional. case control sebaiknya menggunakan data insidens bukan prevalens (Kleinbaum, 1982)

Berikut desain case control study;



Gambar 13. 2 Skema Case Control

b. Kriteria kasus dan kontrol

Kasus

- 1) Kriteria diagnosis (Definisi Operasional) : harus dibuat dengan jelas agar tidak menimbulkan bias informasi
- 2) Populasi sumber kasus Dapat Berasal Dari Rs Dan Masyarakat

Kontrol

- 1) Karakter populasi sumber kasus
- 2) Keserupaan antara kasus dan kontrol

c. Langkah - Langkah dalam penelitian case control

- 1) Membuat rumusan masalah

- 2) Membuat tujuan penelitian
- 3) Membuat hipotesis penelitian
- 4) Menetapkan variabel independen dan variabel dependen
- 5) Melaksanakan penelitian
- 6) Melakukan analisis hubungan (Sastroasmoro, 2008)

d. Analisis pada penelitian case control study

Analisis hasil penelitian pada desain case control yaitu menentukan odds ratio (Sastroasmoro, 2008)

Odds ratio dapat dihitung dengan menggunakan tabel 2x2

Faktor Risiko (Var. Independen)	Faktor Efek (Variabel Dependen)		Jumlah
	Positif	Negatif	
Positif	A	B	A+B
Negatif	C	D	C+D
Jumlah	A+C	B+D	A+B+C+D

$$OR = A/(A+B) : C/(C+D) = A/B = AD$$

$$B/(A+B) : D/(C+D) = C/D = BC$$

e. Kelebihan dan kekurangan Case Control

Kelebihan

- 1) Dapat digunakan untuk meneliti kasus yang jarang
- 2) Penelitian dapat dilakukan dengan cepat
- 3) Tidak memerlukan biaya yang besar
- 4) Tidak memerlukan responden yang banyak

Kekurangan

- 1) Sering terjadi recall bias
- 2) Ketepatan mengenai informasi sulit diperoleh (Sastroasmoro, 2008)

f. Matching dalam Case Control

Matching (pencocokan) adalah proses pemilihan kontrol sehingga mirip dengan kasus dalam karakteristik tertentu seperti usia, ras, jenis kelamin, status sosial ekonomi dan pekerjaan.

g. Bias

Bias adalah kesalahan yang terjadi secara sistematis dalam desain, pelaksanaan dan analisis. Bias terjadi karena

- 1) Bias karena seleksi
- 2) Bias karena perbedaan prakiraan paparan
- 3) Bias Pelaksanaan pengumpulan data
- 4) Bias mengingat Kembali (recall bias)

3. Cohort study

a. Definisi

Penelitian cohort Adalah Rancangan Penelitian epidemiologi Yang Mempelajari Hubungan Antara Paparan Dan Penyakit Dengan Cara Membandingkan Kelompok Terpapar (Faktor Penelitian) Dan Kelompok Tak Terpapar Berdasarkan Status Penyakit.

Pada umumnya rancangan kohort merupakan penelitian epidemiologi longitudinal prospektif, yaitu :

- 1) Dimulai dari status keterpaparan
- 2) Arahnya selalu maju

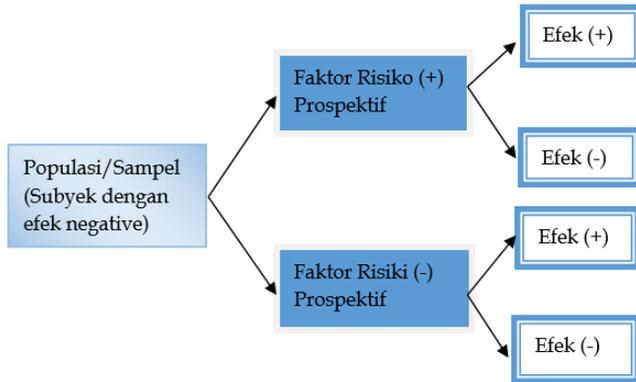
b. Langkah - Langkah dalam penelitian cohort

- 1) Membuat rumusan masalah
- 2) Membuat tujuan penelitian
- 3) Membuat hipotesis penelitian
- 4) Menetapkan variabel
- 5) Menetapkan populasi dan sampel
- 6) Pengamatan
- 7) Melakukan analisis hubungan

c. Analisis Penelitian Cohort

Pada penelitian cohort, besarnya efek yang diperoleh akan menggambarkan insiden insiden kejadian pada setiap kelompok. Perbandingan insiden penyakit antara kelompok dengan faktor risiko dengan kelompok tanpa risiko disebut relatif risiko (relative risk) (Sastroasmoro, 2008)

Berikut desain Kohort



Gambar 13. 3 Skema Rancangan Kohort

PERHITUNGAN RR :

Faktor Risiko (Var. Independen)	Faktor Efek (Variabel Dependen)		Jumlah
	Positif	Negatif	
Positif	A	B	A+B
Negatif	C	D	C+D

$$RR = \frac{A/(A+B)}{C/(C+D)}$$

d. Kekurangan dan Kelengkapan Kelebihan

- 1) Merupakan desain yang paling baik untuk menerangkan hub. Antara faktor risiko dengan efek
- 2) Sangat baik dilakukan terhadap kasus yang bersifat fatal
- 3) Memiliki kekuatan yang paling baik untuk meneliti berbagai masalah kesehatan

Kekurangan

- 1) Memerlukan waktu yang lama dan biaya yang besar
- 2) Kemungkinan adanya subjek yang drop out
- 3) Kurang etis karena mengamati fr pada subjek sampai terjadinya efek. (Sastroasmoro, 2008)

F. Studi Eksperimental

Pada studi eksperimental peneliti dengan sengaja mengalokasikan paparan, kemudian mengikuti perjalanan subyek untuk dicatat perkembangan penyakit yang dialami. Studi eksperimental sering pula disebut studi intervensional merupakan salah satu rancangan penelitian yang digunakan untuk mencari hubungan sebab akibat. Studi Eksperimental mempunyai kapasitas asosiasi yang lebih tinggi (Sastroasmoro, 2008). Tujuan studi experimental untuk memperoleh penjelasan apakah perlakuan yang diberikan mengakibatkan perubahan pada status kesehatan.

1. Berdasarkan lingkup penelitian

Dilihat dari lingkup pelaksanaannya penelitian eksperimen dapat dibedakan menjadi tiga yaitu ;

a. Eksperimen klinik (Uji Klinis)

Penelitian ini banyak digunakan untuk mengetahui efek terapeutik obat atau prosedur pengobatan (Sastroasmoro, 2008)

b. Eksperimen Laboratorium

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium dan banyak menggunakan hewan coba. Penelitian ini banyak dilakukan farmakologi (obat-obatan) (Susila, 2014)

c. Eksperimen Lapangan

Penelitian ini dilakukan pada komunitas atau masyarakat terutama berkaitan dengan kesehatan masyarakat dan pelayanan kesehatan masyarakat (Susila, 2014) Studi eksperimental dilakukan dalam bentuk intervensi komunitas misalnya penelitian tentang pengaruh health literacy terhadap perilaku pencegahan primer stroke pada penderita hipertensi (studi dengan menggunakan aplikasi M_Stepscoma).

2. Berdasarkan metode/model penelitian

Dilihat dari metode/model yang digunakan penelitian eksperimen terdiri dari :

a. Pre Eksperimental Design

b. True Eksperimental Design

- c. Factorial Design
- d. Quasi Eksperimental

Berikut penjelasan tentang model penelitian eksperimen :

a. Pre -Eksperimental Designs (Nondesigns)

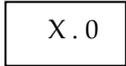
Desain ini belum merupakan eksperimen sungguh – sungguh karena masih terdapat variabel luar yang ikut berpengaruh terhadap terbentuknya variabel dependen. Variabel kontrol tidak ada dan sampel tidak terpilih secara random maka hasil eksperimen yang merupakan variabel dependen bukan hanya dipengaruhi oleh variabel independen.

Bentuk pre-eksperimental designs terdiri dari :

1) One - Shot Case Study

Model eksperimen bahwa terdapat suatu kelompok diberi treatment/perlakuan, dan selanjutnya diobservasi hasilnya (treatment adalah sebagai variabel independen, dan hasil adalah sebagai variabel dependen).

Paradigma dalam desain ini dapat digambarkan sebagai berikut :



X = Treatment yang diberikan (Variabel Independen)

0 = Observasi (variabel Dependen)

Contoh :

Pengaruh health literacy melalui media aplikasi digital (X) terhadap Perilaku Pencegahan Primer Stroke pada penderita Hipertensi (0).

Terdapat kelompok penderita hipertensi yang diberikan edukasi kesehatan dengan media aplikasi digital untuk perilaku pencegahan stroke. Kemudian setelah selesai dan beberapa bulan diukur tentang perilaku pencegahan primer stroke pada penderita hipertensi

2) One-Group Pretest-Posttest Design

Pada desain ini terdapat pretest, sebelum diberi perlakuan. Dengan demikian hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat, karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan. Desain ini dapat di gambarkan seperti berikut:

$$O_1 \times O_2$$

O_1 =Nilai Pre test (Sebelum diberi Intervensi)

O_2 = Nilai Post Test (Setelah diberikan Intervensi)

Pengaruh health literacy melalui media aplikasi digital terhadap Perilaku Pencegahan Primer Stroke pada penderita Hipertensi.

3) Intact - Group Comparison

Pada desain ini terdapat satu kelompok yang digunakan untuk penelitian, tetapi dibagi dua, yaitu setengah kelompok untuk eksperimen (yang diberi perlakuan) dan setengah untuk kelompok kontrol (yang tidak diberi perlakuan). Paradigma penelitiannya dapat digambarkan sebagai berikut.

$$X \ O_1$$

O_1 =Hasil pengukuran setengah kelompok yang diberi perlakuan

O_2 = Hasil pengukuran setengah kelompok yang tidak diberikan perlakuan.

Pengaruh perlakuan = $O_1 - O_2$

Contoh:

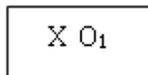
Terdapat sekelompok penderita hipertensi yang Sebagian diberikan edukasi kesehatan dengan media aplikasi digital (O_1) dan Sebagian yang lain tidak diberi penyuluhan (O_2). Setelah beberapa waktu (bulan) diukur perilaku pencegahan primer stroke kelompok mana yang lebih bagus perilaku pencegahan. Jadi Pengaruh Pengaruh health literacy

melalui media aplikasi digital (O_1) terhadap Perilaku Pencegahan Primer Stroke pada penderita Hipertensi (O_2).

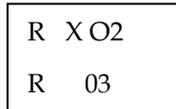
b. True Eksperimental Design

Dikatakan true eksperimental karena dalam desain ini, peneliti dapat mengontrol semua variabel luar yang mempengaruhi penelitian eksperimen. Dengan demikian validitas internal (kualitas pelaksanaan rancangan penelitian) dapat menjadi tinggi, ciri utama true eksperimental adalah bahwa sampel yang digunakan untuk eksperimen maupun sebagai kelompok kontrol diambil secara random dari populasi tertentu. Jadi cirinya adalah kelompok kontrol dari sampel dipilih secara random (Susila, 2014)

Dua jenis desain true eksperimental adalah ;

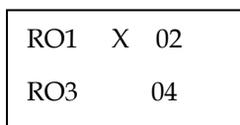


1) Posttest - Only Control Design



Dalam desain ini terdapat dua kelompok yang masing - masing dipilih secara random (R). Kelompok pertama diberi perlakuan (X) dan kelompok yang lain tidak. Kelompok yang diberi perlakuan disebut kelompok eksperimen dan kelompok yang tidak diberi perlakuan disebut kelompok kontrol. Pengaruh adanya perlakuan (treatment) adalah ($O_1 : O_2$). Dalam Penelitian yang sesungguhnya, pengaruh treatment dianalisis dengan uji beda, pakai statistik t -test (Sugiyono, 2018).

2) Pretest - Control Design



Dalam Desain ini terdapat dua kelompok yang dipilih secara random kemudian diberi pretest untuk mengetahui adakah perbedaan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Hasil Pre test yang baik bila nilai kelompok eksperimen tidak berbeda secara signifikan.

Pengaruh perlakuan adalah $(O_2 - O_1) - (O_4 - O_3)$

c. Factorial Design

Desain faktorial merupakan modifikasi dari desain true experimental, yaitu dengan memperhatikan adanya variabel moderator yang mempengaruhi perlakuan (Variabel independen) terhadap hasil (variabel dependen). Paradigma desain faktorial dapat digambarkan seperti berikut:

R 01	X	Y1	O2
RO3		Y1	O4
RO5		Y2	O6
R 07	X	Y2	O8

Dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh prosedur kerja baru terhadap kepuasan pelayanan pada masyarakat. Untuk itu dipilih empat kelompok secara random. Variabel moderalnya adalah jenis kelamin, yaitu laki-laki (Y1) dan perempuan (Y2).

Treatment/perlakuan (prosedur kerja baru) dicobakan pada kelompok eksperimen pertama yang telah diberi pretest (O1 = kelompok laki-laki) dan kelompok eksperimen kedua yang telah diberi pretest (O5 = kelompok perempuan). Pengaruh perlakuan (X) terhadap kepuasan pelayanan untuk kelompok laki-laki = $(O_2 - O_1) - (O_4 - O_3)$. Pengaruh perlakuan (prosedur kerja baru) terhadap nilai penjualan barang untuk kelompok perempuan = $(O_6 - O_5) - (O_8 - O_7)$.

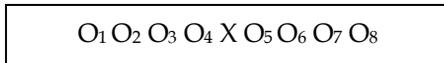
Bila terdapat perbedaan pengaruh prosedur kerja baru terhadap kepuasan masyarakat antara kelompok kerja pria dan wanita, maka penyebab utamanya adalah bukan karena treatment yang diberikan (karena treatment yang diberikan sama), tetapi karena adanya variabel moderator, yang dalam hal ini adalah jenis kelamin. Pria dan wanita menggunakan prosedur kerja baru yang sama, tempat kerja yang sama nyamannya, tetapi pada umumnya, kelompok wanita lebih ramah dalam memberikan pelayanan, sehingga dapat meningkatkan kepuasan masyarakat.

d. Quasi Experimental Design

Bentuk desain eksperimen ini merupakan pengembangan dari true eksperimental design yang sulit dilaksanakan. Desain ini mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen. Walaupun demikian desain ini lebih baik dari pre eksperimental design. Desain ini digunakan karena pada kenyataannya sulit mendapatkan kelompok kontrol yang digunakan untuk penelitian. Pada design ini desain penelitian yang tidak memenuhi tiga karakteristik atau syarat utama dari suatu penelitian eksperimen yakni randomisasi, manipulasi dan kontrol (Kleinbaum, 1982)

Dua bentuk desain quasi eksperimen yakni :

1) Time Series Design

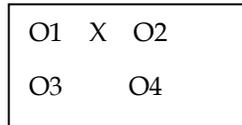


Desain penelitian ini hanya menggunakan satu kelompok saja sehingga tidak memerlukan kelompok kontrol. Penelitian dimulai dengan mengobservasi objek penelitian dan memberi pretest pada objek. Observasi ini dilakukan selama beberapa kali untuk melihat tingkat kestabilan objek penelitian. Ketika observasi selesai dilakukan, peneliti akan memberi perlakuan atau intervensi kepada kelompok objek.

Selanjutnya objek kembali diobservasi selama beberapa kali dengan instrumen yang sama. Hal ini dilakukan untuk mengetahui adanya perubahan setelah diberi perlakuan (Elwood, 2000)

2) Non-Equivalent Group Design

Design ini hampir mirip dengan pretest-posttest control group design, tetapi pada desain ini kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tidak dipilih secara random.



Pada rancangan ini objek penelitian dibagi menjadi dua yakni kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Pemilihan kedua kelompok ini tidak dilakukan secara acak. Penelitian diawali dengan pemberian pretest sebagai acuan untuk mengetahui perubahan objek. Setelah diberi perlakuan, objek akan kembali diberi posttest untuk melihat sejauh mana perubahan yang dihasilkan akibat intervensi atau perlakuan.

BAB

14

PENYELIDIKAN KEJADIAN LUAR BIASA (KLB)

Dr. Tri Ramadhani, MSc

A. Pendahuluan

Kementerian Kesehatan melalui Permenkes 1501 Tahun 2010 penguraian 17 penyakit menular yang berpotensi wabah yaitu kolera, pes, DBD, campak, polio, difteri, pertussis, rabies, malaria, avian influenza H5N1, antraks, leptospirosis, hepatitis, influenza A (H1N1), meningitis, demam kuning dan chikungunya. Penetapan wabah dilakukan apabila situasi Kejadian Luar Biasa terus berkembang dan berpotensi menimbulkan malapetaka, lebih darurat karena memiliki jumlah kasus yang lebih besar, daerah terdampak yang lebih luas, waktu yang lebih lama, serta menimbulkan dampak lebih berat. Selain itu, keadaan wabah hanya dapat ditetapkan dan dicabut oleh Menteri Kesehatan.

Dampak dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini tidak saja menjadikan kehidupan manusia semakin mudah dan maju, akan tetapi juga menimbulkan berbagai penemuan baru dari penyakit-penyakit menular yang semakin bertambah dan sulit diatasi pengobatannya. Virus yang tadinya menyebar lambat karena terbatasnya pergerakan penduduk, saat ini dapat menyebar dengan cepat dan dalam radius global yang sangat luas. Pada tahun 2022 virus polio kembali menyebar di Indonesia, diawali dengan ditemukan satu kasus polio di Kabupaten Pidie, Aceh berdasarkan penelusuran RT-PCR. Menurut data Kemenkes, kasus polio ditemukan pada anak berusia 7 tahun 2 bulan. Dari hasil tes, anak tersebut mengidap Virus Polio Tipe 2 dan Sabin Tipe 3,

dengan gejala awal mengalami sakit demam, muncul nyeri pada persendian, dan kelemahan anggota gerak. Sejak tahun 2014 Indonesia dinyatakan bebas polio dengan mendapatkan sertifikat eradikasi polio (Indonesia bebas Polio). Kemudian disusul kejadian KLB lainnya ada campak, Covid 19, dan dengue. Kejadian penyakit re emerging dan new emerging disease terus bermunculan dan menjadi salah satu masalah kesehatan serius di semua belahan dunia tak terkecuali di Indonesia. Perlu dipersiapkan dengan memperkuat kemampuan sumber daya penyelidikan dan penanggulangan KLB penyakit menular dan keracunan, dan perlu membentuk unit-unit taktis di pusat, provinsi, kabupaten/kota dan unit-unit pelayanan kesehatan.

Otonomi daerah memberikan kewenangan yang besar terhadap kabupaten/kota. Upaya pencegahan dan penanggulangan wabah tidak bisa lagi bertumpu pada kemampuan pemerintah pusat semata. Upaya kesehatan termasuk promotif, preventif, kuratif dan rehabilitatif. Penanggulangan dan pencegahan wabah harus memperhatikan keempat upaya tersebut. Peranan pemerintah pusat, propinsi, kabupaten/kota juga harus berbagi dalam keempat upaya ini. Penanggulangan wabah harus menekankan pada upaya promotif dan preventif sebagai pengejawantahan dari paradigma sehat.

B. Pengertian

- 1. Wabah penyakit menular** menurut Permenkes RI Nomor 1501/MENKES/PER/X/2010 adalah kejadian berjangkitnya suatu penyakit menular dalam masyarakat yang jumlah penderitanya meningkat secara nyata melebihi dari pada keadaan yang lazim pada waktu dan daerah tertentu serta dapat menimbulkan malapetaka.
- 2. Kejadian Luar Biasa (KLB)** dijelaskan sebagai timbulnya ataumeningkatnya kejadiankesakitan dan/atau kematian yang bermakna secara epidemiologi pada suatu daerah dalam kurun waktu tertentu, dan merupakan keadaan yang dapat menjurus pada terjadinya wabah. KLB adalah salah satu status yang diterapkan di Indonesia untuk

mengklasifikasikan peristiwa penyakit yang merebak dan dapat berkembang menjadi wabah penyakit. Menurut Green et al (2002) istilah "KLB" dengan "wabah" sering tertukar dipakai oleh masyarakat, tetapi istilah "wabah" digunakan untuk kondisi yang lebih parah dan luas. Istilah KLB dapat dikatakan sebagai peringatan sebelum terjadinya wabah (Tarigan 2017).

3. Penanggulangan KLB adalah kegiatan yang dilakukan secara terpadu oleh Pemerintah, pemerintah daerah dan masyarakat. Meliputi: penyelidikan epidemiologi; penatalaksanaan penderita, yang mencakup kegiatan pemeriksaan, pengobatan, perawatan dan isolasi penderita, termasuk tindakan karantina; pencegahan dan pengebalan; pemusnahan penyebab penyakit; penanganan jenazah akibat KLB/wabah; penyuluhan kepada masyarakat; dan upaya penanggulangan lainnya, mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) Nomor 1501/Menteri/Per/X/2010

4. Ruang lingkup KLB antara lain:

- a. **Outbreak** : Suatu episode dimana terjadi dua atau lebih menderita suatu penyakit yang sama dimana penderita tersebut mempunyai hubungan satu sama lain.
- b. **Endemi** : keadaan dimana suatu masalah kesehatan (umumnya penyakit), frekuensinya pada wilayah tertentu menetap dalam waktu lama berkenaan dengan adanya penyakit yang secara normal biasa timbul dalam suatu wilayah tertentu
- c. **Epidemi** : Keadaan dimana suatu masalah kesehatan (umumnya penyakit) yang ditemukan pada suatu daerah tertentu dalam waktu yang singkat frekuensinya meningkat melebihi keadaan normal
- d. **Pandemi** : Keadaan dimana suatu masalah kesehatan (umumnya penyakit), yang terjadi secara global, frekuensinya dalam waktu singkat meningkat tinggi dan penyebarannya telah mencakup wilayah yang luas di dunia.

- e. Sporadik : Keadaan dimana dijumpai beberapa kasus penyakit yang terpisah-pisah dan tidak ada hubungan satu sama lainnya.

Perbedaan PERMENKES No 1501/MENKES/PER/X/2010 dan PERMENKES RI 560/Menkes/Per/VIII/1989 adalah

- a. Jumlah penderita baru menunjukkan kenaikan lebih dari 2x dalam periode waktu 1 (satu) bulan dibandingkan dengan angka rata-rata per bulan dalam tahun sebelumnya.
- b. Rata-rata jumlah kesakitan per bulan selama 1 (satu) tahun menunjukkan kenaikan $\geq 2 \times$ dibandingkan dengan rata-rata jumlah kejadian kesakitan per bulan pada tahun sebelumnya.
- c. CFR dalam 1 (satu) kurun waktu tertentu menunjukkan kenaikan $\geq 50\%$ dibandingkan dengan periode sebelumnya dalam kurun waktu yang sama.
- d. Proportional Rate penderita baru pada satu periode menunjukkan kenaikan $\geq 2 \times$ dibanding satu periode sebelumnya dalam kurun waktu yang sama.

Tabel 14. 1Tingkat Prioritas dalam Melakukan Penyelidikan/Investigasi KLB Berdasarkan Sumber, Cara Penularan dan Agent

Agent penyebab	Sumber/Cara penularan	
	Diketahui	Tidak diketahui
Diketahui	Investigasi +	Investigasi +++
	Pengendalian +++	Pengendalian +
Tidak diketahui	Investigasi +++	Investigasi +++
	Pengendalian +++	Pengendalian +

5. Tujuan Penyelidikan KLB

- a. Memperoleh kepastian adanya kejadian luar biasa
- b. Mendapatkan gambaran kejadian luar biasa berdasarkan variabel orang tempat dan waktu.
- c. Mengidentifikasi penyebab kejadian luar biasa

- d. Menetapkan sumber dan cara (pola) penularan penyakit
- e. Mengidentifikasi faktor risiko terjadinya kasus KLB
- f. Merumuskan saran untuk tindakan menghentikan kejadian luar biasa

6. Langkah-Langkah Investigasi KLB

a. Persiapan Investigasi Di Lapangan

Persiapan penyelidikan dan penanggulangan KLB meliputi persiapan administrasi (prosedur administrasi dan perizinan), investigasi (pengetahuan ilmiah yang sesuai perlengkapan dan alat) serta pembentukan dan konsultasi team (peran masing-masing petugas yang turun ke lapangan).

b. Memastikan Adanya Wabah

Memastikan Adanya Wabah Kepastian adanya suatu KLB berdasarkan pengertian dan kriteria kerja KLB yang secara formal ditetapkan oleh Bupati/Walikota atas rekomendasi teknis Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota, baik bersumber data kesakitan dan atau data kematian yang ada di masyarakat, maupun bersumber data kesakitan dan atau kematian yang ada di unit-unit pelayanan penderita serta hasil pemeriksaan laboratorium.

Penetapan KLB dilakukan dengan cara:

- 1) Membandingkan jumlah kasus selama terjadi KLB dengan jumlah kasus beberapa waktu sebelumnya dengan periode waktu dan populasi yang sama. Periode KLB dihitung sejak kasus pertama ditemukan sampai saat dilakukan penyelidikan dengan menghimpun kasus sebelum kejadian KLB.
- 2) Membandingkan jumlah kasus selama periode KLB sebagai attack rate dengan kejadian kasus di lokasi KLB (dusun, sekolah, pabrik dll) atau dalam skub yang lebih luas (Kabupaten, Provinsi) dengan waktu yang disesuaikan dengan periode KLB.
- 3) Membandingkan jumlah kasus selama periode KLB dengan jumlah kasus selama waktu yang sama dengan tahun-tahun sebelumnya

Sumber informasi untuk keperluan membandingkan bervariasi bergantung pada situasinya

- 1) Untuk penyakit yang harus dilaporkan, digunakan catatan hasil surveilans yang ada di fasilitas pelayanan kesehatan berupa laporan kesakitan dari RS, puskesmas, dokter swasta, poliklinik atau RS swasta
- 2) Untuk penyakit/kondisi lain, digunakan data setempat yang tersedia
- 3) Apabila data lokal tidak ada, maka dapat digunakan rate dari wilayah di dekatnya atau data nasional
- 4) Boleh juga dilaksanakan survei di masyarakat untuk menentukan kondisi penyakit yang biasanya ada misalnya malaria dan program pengembangan imunisasi
- 5) Laporan kematian, ini hanya dapat bermanfaat kalau proporsi kematian yang dilaporkan cukup luas
- 6) Laboratorium, terutama informasi yang didasarkan pada pemeriksaan khusus misalnya isolasi mikroorganisme

Pseudo epidemik adalah peningkatan kasus yang dilaporkan dan melebihi jumlah yang diharapkan dan bukan merupakan wabah. Contoh pseudo epidemik adalah:

- 1) Perubahan cara pencatatan dan pelaporan penderita
- 2) Adanya cara diagnosis baru
- 3) Bertambahnya kesadaran penduduk untuk berobat
- 4) Adanya penyakit lain dengan gejala yang serupa
- 5) Bertambahnya jumlah penduduk yang rentan
- 6) Perbedaan musim (misalnya, diare meningkat pada musim kemarau ketika air bersih langka)
- 7) Kesalahan diagnosis (misalnya, kesalahan hasil pemeriksaan laboratorium)
- 8) Peningkatan kesadaran petugas kesehatan (meningkatkan intensitas pelaporan)
- 9) Media yang memberikan informasi bias dari sumber yang tidak benar.

Pembuktian adanya KLB tergantung sifat endemisitasnya

- 1) Penyakit endemis yang tidak dipengaruhi oleh musim
 - a) Dapat dilihat dari rata-rata penderitanya setiap bulan pada tahun-tahun yang lalu
 - b) Mencari ambang wabah (Epidemik threshold), yang didapat dari rata-rata hitung jumlah penderita pada waktu-waktu yang lalu, ditambah dengan $2 \times SD$ -nya. Apabila jumlah penderita sudah melebihi garis ambang ini, maka keadaan tersebut dinyatakan sebagai wabah
- 2) Penyakit endemis yang bersifat musiman
 - a) Jumlah penderita saat periode KLB dibandingkan jumlah penderita di musim yang sama tahun yang lalu atau jumlah paling tinggi yang pernah terjadi pada musim-musim yang sama di tahun yang lalu.
 - b) Mencari ambang wabah mingguan atau bulanan sehingga tercermin variasinya berdasarkan musim, baru kemudian ditentukan apakah kejadian yang sedang dihadapi memang lebih tinggi daripada yang diharapkan
- 3) Penyakit yang tidak endemis
 - a) Dibutuhkan data tentang waktu penyakit tersebut ditemukan dan berapa banyak penderitanya.
 - b) Dengan membandingkan hal ini akan dapat ditentukan apakah kejadian yang diharapkan itu di luar kebiasaan yang berlaku

Kriteria KLB:

- 1) Timbulnya penyakit menular tertentu yang sebelumnya tidak ada atau tidak dikenal pada suatu daerah.
- 2) Adanya peningkatan kejadian kesakitan atau kematian terus menerus selama 3 kurun waktu dalam jam, hari atau minggu berturut-turut menurut jenis penyakitnya.
- 3) Adanya peningkatan kejadian kesakitan dua kali atau lebih dibandingkan dengan periode sebelumnya

dalam kurun waktu jam, hari atau minggu menurut jenis penyakitnya.

- 4) Jumlah penderita baru dalam periode waktu 1 (satu) bulan menunjukkan kenaikan dua kali atau lebih dibandingkan dengan angka rata-rata per bulan dalam tahun sebelumnya.
- 5) Rata-rata jumlah kejadian kesakitan per bulan selama 1 (satu) tahun menunjukkan kenaikan dua kali atau lebih dibandingkan dengan rata-rata jumlah kejadian kesakitan per bulan pada tahun sebelumnya
- 6) *Case Fatality Rate* menunjukkan kenaikan lebih dari 50% dibandingkan dengan CFR periode sebelumnya.
- 7) Angka proporsi penyakit (*Proporsional Rate*) penderita baru pada satu periode menunjukkan kenaikan dua kali atau lebih dibanding satu periode sebelumnya dalam kurun waktu yang sama

Kriteria Untuk Wabah Akibat Keracunan Makanan (CDC)

- 1) Ditemukannya dua atau lebih penderita penyakit serupa, yang biasanya berupa gejala gangguan pencernaan (gastrointestinal), sesudah memakan makanan yang sama
- 2) Hasil penyelidikan epidemiologi menunjukkan makanan sebagai sumber penularan
- 3) Kondisi ini tidak berlaku untuk keracunan akibat toksin (racun) *Clostridium botulinum* atau akibat bahan-bahan kimia, didapatkan seorang penderita sudah dianggap suatu KLB.

Kriteria KLB menurut :

- 1) Penyebab : Toxin (*Staphylococcus*, *clostridium*), infeksi (virus, bakteri, protozoa, cacing), toxin biologi (racun jamur, racun ikan) dan toxin kimia (logam berat, nitrit, pestisida)
- 2) Sumbernya : manusia (*salmonella*), kegiatan manusia (tempe bongkrek), binatang, serangga, udara, permukaan benda serta makanan minuman

c. Memastikan Diagnosa

Pemastian diagnosa bertujuan:

- 1) Untuk memastikan bahwa masalah tersebut telah didiagnosis dengan patut
- 2) Untuk menyingkirkan kemungkinan kesalahan laboratorium yang menyebabkan peningkatan kasus yang dilaporkan.

Kepastian diagnosa dilakukan dengan cara menganalisa gejala dan tanda klinis dari penderita dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- 1) Melakukan observasi catatan medik dan hasil laboratorium. Melakukan pengambilan sampel (jika diperlukan) terhadap lingkungan, muntahan, darah dsb
- 2) Melakukan pencarian informasi dari tenaga medis/dokter
- 3) Melakukan pencarian informasi dari penderita

Hasil temuan gejala klinis harus disimpulkan dalam distribusi frekuensi, hal ini penting untuk menggambarkan spektrum penyakit, menentukan diagnosis, dan mengembangkan definisi kasus. Diagnosa penyakit dibagi 2 jenis yaitu diagnosa etiologi dan diagnosa kerja. Diagnosa etiologi menunjukkan agent penyebab penyakit sementara diagnosa kerja biasanya digunakan pada gejala paling umum (KLB dengue, KLB campak, KLB diare dsb). Untuk memudahkan penafsiran hasilnya, tanda dan gejala klinis sebaiknya disusun ke bawah menurut urutan frekuensinya seperti contoh tabel dibawah ini.

Tabel 14. 2 Frekuensi gejala klinis pada penderita malaria di wilayah kerja Puskesmas "S" Januari 2022

No	Gejala klinis	Jumlah	Prosentase (%)
1.	Gangguan kesadaran	25	42
2.	Kejang	15	25
3.	Panas tinggi	60	100
4.	Mata kuning	37	62
5.	Pendarahan di hidung	40	67

No	Gejala klinis	Jumlah	Prosentase (%)
6.	Oliguria	37	62
7.	Nafas pendek	27	45
8.	Pusing	60	100
9.	Warna air seni kuning	45	75
10.	Berkeringat	50	83

Sumber : sebutkan dari mana sumber datanya

d. Membuat Definisi Kasus

Definisi kasus meliputi kriteria klinis terutama dalam penyelidikan KLB menurut waktu, tempat dan orang. Apabila penyakitnya belum terdiagnosa maka diagnosa kerja didasarkan pada gejala yang paling banyak diderita, dapat dinilai secara objektif dan sedapat mungkin menggambarkan proses penyakit yang patognomonis (spesifik)

Kesalahan dalam membuat definisi kasus

- 1) Terlalu longgar
 - a) Sensitifitas tinggi tapi spesifisitas rendah === positif palsu tinggi
 - b) Banyak yang seharusnya tidak menjadi kasus
 - c) Mengganggu dalam identifikasi faktor risiko, penyebab, sumber dan cara penularan
- 2) Terlalu ketat
 - a) Spesifisitas tinggi tapi sensitivitas rendah === negatif palsu tinggi
 - b) Banyak kasus yang seharusnya mendapatkan penanganan sesuai prosedur KLB menjadi tidak biasa
 - c) Berisiko untuk menularkan kembali, memperpanjang KLB

Dengan menggunakan definisi kasus, maka individu yang diduga mengalami penyakit akan dimasukkan dalam salah satu klasifikasi kasus. Berdasarkan tingkat ketidakpastian diagnosis, kasus dapat diklasifikasikan menjadi:

- 1) Kasus Suspect/meragukan/possible: biasanya hanya memenuhi sebagian gejala klinis saja
- 2) Kasus probable/mungkin : harus memenuhi semua gejala klinis penyakit
- 3) Kasus confirm/pasti : harus disertakan pemeriksaan laboratorium spesifik dengan hasil positif

Klasifikasi kasus (yang berbeda tingkat kepastiannya tersebut) memungkinkan dilakukannya upaya untuk meningkatkan sensitivitas dan spesifisitas pelaporan. Kasus suspek bersifat sensitive akan tetapi kurang spesifik, dengan tujuan mengurangi negatif palsu. Kasus mungkin dan kasus pasti bersifat lebih sensitif dan lebih spesifik daripada kasus suspek, dengan tujuan mengurangi positif palsu.

Menemukan dan menghitung kasus

Investigasi wabah dilakukan dua investigasi, yaitu investigasi kasus dan investigasi penyebab. Pada investigasi kasus, peneliti melakukan verifikasi apakah kasus-kasus yang dilaporkan telah didiagnosis dengan benar (valid). Kasus didefinisikan dengan menggunakan seperangkat kriteria sebagai berikut:

- 1) Kriteria klinis (gejala, tanda, onset);
- 2) Kriteria epidemiologis karakteristik orang yang terkena, tempat dan waktu terjadinya wabah);
- 3) Kriteria laboratorium (hasil kultur dan waktu pemeriksaan).

Pada investigasi penyebab terjadinya wabah dapat dilakukan dengan wawancara dan epidemiologi deskriptif. Pada wawancara intinya, tujuan wawancara dengan kasus dan narasumber terkait kasus adalah untuk menemukan penyebab terjadinya wabah. Dengan menggunakan kuesioner dan formulir baku, peneliti mengunjungi pasien (kasus), dokter, laboratorium, melakukan wawancara dan dokumentasi untuk memperoleh informasi berikut:

- 1) Identitas diri (nama, alamat, nomor telepon jika ada);
- 2) Demografis (umur, seks, ras, pekerjaan);

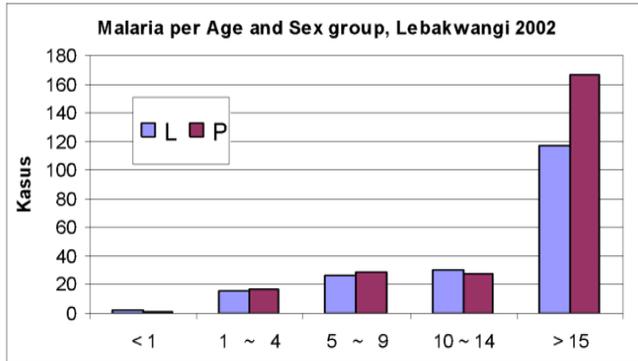
- 3) Kemungkinan sumber, paparan, dan kausa;
- 4) Faktor-faktor risiko;
- 5) Gejala klinis (verifikasi berdasarkan definisi kasus, catat tanggal onset gejala untuk membuat kurva epidemi, catat komplikasi dan kematian akibat penyakit);
- 6) Pelapor, hal ini akan berguna untuk mencari informasi tambahan dan laporan balik hasil investigasi).

Pemeriksaan klinis ulang perlu dilakukan terhadap kasus yang meragukan atau tidak didiagnosis dengan benar (misalnya, karena kesalahan pemeriksaan laboratorium).

Epidemiologi Deskriptif

Epidemiologi deskriptif adalah studi yang ditujukan untuk menentukan jumlah atau menentukan jumlah atau frekuensi dan distribusi penyakit di suatu daerah berdasarkan variabel orang, tempat dan waktu. Dengan menghitung jumlah kasus, menganalisis waktu, incidence rate, dan risiko, peneliti wabah mendeskripsikan distribusi kasus menurut orang, tempat, dan waktu, menggambar kurva epidemi, mendeskripsikan kecenderungan (trends) kasus sepanjang waktu, luasnya daerah wabah, dan populasi yang terkena wabah. Dari hasil penyelidikan epidemiologi deskriptif, peneliti wabah bisa mendapatkan hipotesa penyebab dan sumber wabah.

Gambaran kejadian wabah berdasarkan orang



Gambar 14. 1 Distribusi kasus malaria berdasarkan golongan umur dan jenis kelamin

Penyakit pada manusia terjadi sebagai akibat interaksi antara penyebab penyakit (agent), inang atau pejamu (host) dan lingkungan.

3) Penyebab (agent)

Penyebab penyakit adalah suatu faktor yang harus ada pada proses terjadinya penyakit. Agent merupakan benda hidup atau benda mati yang oleh karena adanya kontak yang efektif dengan pejamu yang rentan (susceptible) pada kondisi lingkungan yang tepat akan berlaku sebagai rangsang proses terjadinya penyakit.

Klasifikasi penyebab penyakit :

- a) Biologis (virus, bakteri, protozoa, jamur dll)
- b) Nutrisi (hiperkolesterolemia, kekurangan yodium, zat besi)
- c) Kimiawi (bahan kimia yang bersifat racun m)
- d) Fisik (panas, cahaya, radiasi, bising, vibrasi dll)
- e) Mekanik (dislokasi, sobekan dll)

4) Pejamu (host)

- a) Keturunan atau genetik : merupakan sifat yang diwariskan, yang berkaitan dengan kerentanan dan daya tahan
- b) Umur : merupakan faktor penting pada proses terjadinya penyakit yang menjelaskan mengapa penyakit terjadi pada bayi, anak dan orang tua.

Merupakan salah satu faktor yang menentukan penyakit, karena mempengaruhi daya tahan tubuh, pengalaman kontak dengan penyakit serta lingkungan pergaulan yang memungkinkan kontak dengan sumber penyakit

- c) Jenis kelamin : wanita lebih berisiko terkena penyakit gondok, alat reproduksi, kegemukan, diabetes mellitus, gangguan jiwa, sementara pria lebih berisiko menderita hernia inguinalis dan kecelakaan.
- d) Ras atau etnis: di negara-negara multirasial, gambaran penderita berdasarkan ras sering ditampilkan. Adanya perbedaan cara hidup, tingkat sosial ekonomi, kekebalan, dsb
- e) Agama : berkaitan dengan larangan dan keharusan untuk melakukan kebiasaan tertentu
- f) Ukuran keluarga : berkaitan dengan resiko penularan di lingkungan keluarga
- g) Status perkawinan : individu yang sakit ada kecenderungan tidak kawin
- h) Pekerjaan : berkaitan dengan tingkat paparan agent di lingkungan kerja
- i) Status gizi : berpengaruh terhadap daya tahan dan kerentanan tubuh
- j) Perilaku : berkaitan dengan kesehatan pribadi, kebiasaan hidup, hubungan antar manusia
- k) Daya tahan : kemampuan individu untuk menolak infeksi mikroorganisme

5) Lingkungan

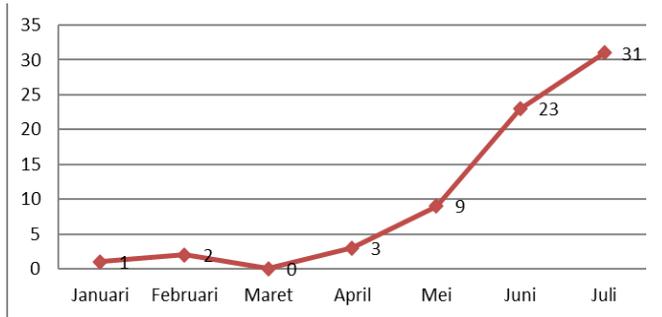
- a) Lingkungan fisik
- b) Lingkungan biologi (makhluk hidup, organisme, flora, fauna)
- c) Lingkungan sosial ekonomi (wilayah pemukiman, pembangunan, gangguan sosial)

Gambaran kejadian wabah berdasarkan tempat kejadian

- 1) Memberikan informasi tentang luasnya wilayah yang terserang

Gambaran Perjalanan wabah berdasarkan waktu Kurve Epidemi

Kurve epidemi menggambarkan perjalanan suatu letusan, berupa histogram dari jumlah kasus berdasarkan waktu timbulnya gejala pertama



Gambar 14. 4 Fluktuasi Kasus Malaria di Desa Petuguran Kecamatan Punggelan Bulan Januari-Juli

Manfaat kurva epidemi

- 1) Mendapatkan Informasi tentang perjalanan wabah dan kemungkinan kelanjutan
- 2) Dapat memperkirakan periode penularan dari masa inkubasi
- 3) Kesimpulan pola kejadian penyakit -- apakah bersumber tunggal, ditularkan dari orang ke orang, atau campuran keduanya

Membuat kurva epidemi

- 1) Untuk membuatnya dibutuhkan informasi tentang waktu
- 2) Tanggal timbulnya gejala pertama
- 3) Jam timbulnya gejala pertama, untuk masa inkubasi sangat pendek

Cara penularan penyakit

- 1) *Point source epidemic*, paparan bersumber tunggal dan waktu yang singkat.
- 2) *Continuous common source epidemic*: periode paparan memanjang === kurve berpuncak tunggal dan datar

- 3) *Intermittent common source epidemic*: lama pemaparan dan jumlah orang yang terpapar tak beraturan besarnya, kurve bergerigi tak beraturan
- 4) *Propagated epidemic*: penularan dari orang ke orang, berpuncak banyak, berjarak 1 masa inkubasi

Mencari Periode Penularan

- 1) Pada *point source epidemic* -- penyakit dan masa inkubasi diketahui, kurva epidemik dapat digunakan untuk mencari periode pemaparan - penting menanyakan sumber letusan
- 2) Caranya:
 - a) Cari masa inkubasi terpanjang, terpendek, dan rata-rata
 - b) Menentukan puncak letusan atau kasus median, hitung mundur satu masa inkubasi rata-rata, catat hasilnya
 - c) Dimulai dari kasus paling awal, hitung mundur masa inkubasi terpendek, catat hasilnya

Kunci penting pengukuran periode penularan

- 1) Tanggal atau waktu mulai sakit tercatat dengan benar
- 2) Sering yang terjadi tanggal mulai sakit menggunakan tanggal pertama kali ke fasyankes
- 3) Hal ini akan menyebabkan bias dalam perkiraan masa penularan
- 4) Penelusuran terhadap pemapar dan sumber penularan menjadi
- 5) *Epidemic Curve* juga berguna untuk memperkirakan masa inkubasi yang bermanfaat apabila penyakit belum diketahui, informasi tentang masa inkubasi bersama diagnosis penyakit dapat mempersempit differensial diagnosa serta memperkirakan saat terjadinya penularan

e. Membuat Hipotesis

Formulasikan hipotesis

- 1) meliputi sumber agen penyakit
- 2) cara penularan (vektor)
- 3) pemaparan yang mengakibatkan sakit

Hipotesis dapat dikembangkan dengan cara:

- 1) Mempertimbangkan apa yang diketahui tentang penyakit
 - a) Apa reservoir utama agen penyakitnya?
 - b) Bagaimana cara penularannya?
 - c) Bahan apa yang biasanya menjadi alat penularan?
 - d) Apa saja faktor yang meningkatkan risiko tertular?
- 2) Wawancara dengan beberapa penderita
- 3) Mengumpulkan beberapa penderita === mencari kesamaan pemaparan.
- 4) Kunjungan rumah penderita
- 5) Wawancara dengan petugas kesehatan setempat
- 6) Epidemiologi deskriptif

f. Menilai Hipotesis

Penilaian hipotesis dapat dilakukan atau dinilai dengan salah satu dari dua cara ini:

- 1) Membandingkan hipotesis dengan fakta yang ada
- 2) Menggunakan analisis epidemiologi untuk mengkuantifikasikan hubungan (ukuran asosiasi) dan uji hipotesis statistik

Penelitian kohort merupakan teknik uji terbaik dalam investigasi KLB pada populasi yang kecil dan jelas batasnya. Ada 3 hal yang harus diperhatikan dalam memeriksa informasi yaitu

- 1) *Attack rate* tinggi pada mereka yang terpapar
- 2) *Attack rate* rendah pada mereka yang tidak terpapar
- 3) Penderita sebagian besar terpapar sehingga dapat menerangkan sebagian besar dari kejadian

Langkah-langkah dalam penelitian kohort:

- 1) Menentukan kelompok terpapar dan tidak terpapar
- 2) Menetapkan besarkan sampel
- 3) Mengobservasi dan mencatat semua informasi yang diperoleh

		Merokok		Total
		Ya	Tidak	
Kanker paru	Positif	a	b	a+b
	Negatif	c	d	c+d
Total		a+c	b+d	a+b+c+d
Risiko Relative (RR) = $le/lu = a/(a+b): c/(c+d)$				

4) Melakukan interpretasi data yang diperoleh

Status keterpaparan	Sakit	Tidak sakit	Total
Terpapar	a	b	H ₁
Tidak terpapar	c	d	H ₂
Total	V ₁	V ₂	T

$$T \frac{\{[ad - bc] - (T/2)\}^2}{V_1 \times V_2 \times H_1 \times H_2}$$

$$X^2 = V_1 \times V_2 \times H_1 \times H_2$$

g. Memperbaiki Hipotesis dan Mengadakan Penelitian Tambahan

Epidemiologi analitik

Setelah melakukan epidemiologi deskriptif (waktu, orang dan tempat) maka apabila diperlukan dapat dilanjutkan dengan penyelidikan terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya kasus dengan pendekatan epidemiologi analitik.

Tujuan epidemiologi analitik:

- 1) Menentukan faktor risiko/faktor pencegah/kausala/determinan penyakit,
- 2) Menentukan faktor yang mempengaruhi prognosis kasus;
- 3) Menentukan efektivitas upaya intervensi untuk mencegah dan mengendalikan penyakit pada populasi.

Risiko Relatif (RR)

Pada studi kohort untuk mengetahui besarnya hubungan antara paparan terhadap risiko sakit menggunakan pengukuran risiko relatif (RR) yaitu

besarnya risiko kelompok terpapar dibandingkan risiko kelompok tidak terpapar. Pada KLB kasus atau populasi berisiko atau $a/(a+b)$ terpapar adalah attack rate kelompok terpapar, sedangkan kasus populasi berisiko tidak terpapar atau $c/(c+d)$ adalah attack rate kelompok tidak terpapar.

Odds Rasio (OR)

Pada studi kasus kontrol untuk mengetahui besarnya hubungan antara paparan dan risiko sakit menggunakan pengukuran Odds Rasio = $(axd)/(bxc)$, dimana tidak diketahui besarnya populasi berisiko, baik pada kelompok terpapar ($a+b$) maupun tidak terpapar ($c+d$) sehingga tidak bisa digunakan untuk menghitung attack rate. Variabel yang diketahui dan akan dibandingkan adalah jumlah kasus dan bukan kasus. Besarnya hubungan antara kelompok terpapar dan tidak terpapar dapat diperkirakan berdasarkan pengukuran odds rasio terutama pada kejadian penyakit dengan insiden rendah (<5%).

h. Melaksanakan Pengendalian Dan Pencegahan

- 1) Pengendalian seharusnya dilaksanakan secepat mungkin
- 2) Upaya penanggulangan dapat segera diterapkan setelah sumber wabah teridentifikasi
- 3) Pada umumnya, upaya pengendalian diarahkan pada mata rantai yang terlemah dalam penularan penyakit.
- 4) Upaya pengendalian ditujukan pada agen penyakit, sumbernya, atau reservoir nya

Pelaporan Wabah

Penyampaian laporan wabah dapat dilakukan dengan 2 cara:

- 1) Laporan tertulis dengan format yang terdiri dari: (1) pendahuluan, (2) latar belakang, (3) uraian tentang investigasi yang dilakukan/metode, (4) hasil investigasi (5) analisa data dan simpulan, (6) uraian tentang tindakan penanggulangan (7) uraian dampak sera (8) rekomendasi.

- 2) Laporan lisan kepada pejabat setempat yang dilakukan secara langsung mencakup (1) laporan harus jelas, menyakinkan disertai rekomendasi yang tepat dan beralasan, (2) perihal yang disampaikan hal sudah dilakukan dan didapatkan kesimpulan dan saran dapat dipertahankan secara ilmiah.

Evaluasi program dilakukan pada tahap akhir dari kegiatan investigasi wabah. Peneliti wabah perlu melakukan evaluasi kritis untuk mengidentifikasi berbagai kelemahan program maupun defisiensi infrastruktur dalam sistem kesehatan. Evaluasi tersebut memungkinkan dilakukannya perubahan-perubahan yang lebih mendasar untuk memperkuat upaya program, sistem kesehatan, termasuk surveilans itu sendiri.

Menetapkan Berakhirnya Wabah

Penetapan berakhirnya wabah, dilakukan dengan mencari informasi tentang terjadinya wabah biasanya datang dari sumber-sumber masyarakat, yaitu laporan pasien, keluarga pasien, kader kesehatan, atau warga masyarakat. Informasi juga bisa berasal dari petugas kesehatan, laporan kematian, laporan hasil pemeriksaan laboratorium, atau media lokal (surat kabar dan televisi). Hal ini untuk menganalisis apakah program penanganan wabah dapat menurunkan kasus yang terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad Wahdi, D. R. P. 2021. *Mengenal Tuberkulosis*, Purwokerto Selatan : CV. Pena Persada.
- Acosta, A.M. *et al.* (1884) "Diphtheria," hal. 97-110.
- Adik Wibowo & tim. (2015). *Kesehatan Masyarakat di Indonesia (konsep aplikasi dan tantangan)*. Jakarta: Rajawali press.
- Adik Wibowo & tim. (2015). *Kesehatan Masyarakat di Indonesia (konsep aplikasi dan tantangan)*. Rajawali press.
- Agustina, A. 2021. *Determinan Penyakit Tuberkulosis Paru Sebagai Upaya Menekan Angka Penularan Di Wilayah Kerja Puskesmas Babakan Sari*. Universitas Bhakti Kencana.
- Al-Aziz AM, A. M. (2008). Seroprevalence of hepatitis A virus antibodies among a sample of Egyptian children. *East Mediterr Health J*, 14(5), 1028-1035. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19161074/>
- Albawardi, A., Quddus, M. R., Al Awar, S., & Almarzooqi, S. (2018). Frequency of Rare and Multi Viral High-Risk HPV Types Infection In Cervical High Grade Squamous Intraepithelial Lesions In A Non-Native Dominantmiddle Eastern Country: A Polymerase Chain Reaction-Based Pilot Study. *Diagnostic Pathology*, 13(1), 1-8.
- Alexander lucas. (2016). *Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Yogyakarta: penerbit Andi.
- Algerina, A. (2008). "Demam Tifoid dan infeksi bakteri Salmonella. "http://medicastore.com/penyakit/10/Demam_tifoid.html
- Anonim. (Tanpa Tahun). Modul Dasar Penguatan Kompetensi Dokter di Tingkat Pelayanan Primer: Modul Tetanus. Available at: <https://repository.umj.ac.id/3349/1/Modul%20Tetanus.pdf>, diakses tanggal 17 Februari 2023.

- Arfiza ridwan, o. M. M. 2022. Tuberkulosis Paru Dan Pencegahannya: Literatur Review. *Idea Nursing Journal*, XII (1).
- Arguni, E. *et al.* (2021) "Diphtheria outbreak in Jakarta and Tangerang, Indonesia: Epidemiological and clinical predictor factors for death," *PLoS ONE*, 16(2 February), hal. 1-7. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0246301>.
- Aziz, F, Andrijono, Dkk. (2010). *Enkologi Ginekologi*. Jakarta : PT Bina Pustaka Sarwono Prawirohardjo
- Azrul. A (1999) *Pengantar Epidemiologi*. Jakarta: Binarupa Aksara
- Bab, 1 Perjalanan Alamiah Penyakit. Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, 39.
- Babar, T. (2020). *Poliomyelitis: history, pathogenesis, global impact, prevalence in Pakistan and methods to eradicate*. Boston University.
- Badizadegan, K., Kalkowska, D. A., & Thompson, K. M. (2022). Polio by the Numbers – A Global Perspective. *The Journal of Infectious Diseases*, 226(8), 1309–1318.
- Bhisma, M. (2014). Riwayat Alamiah Penyakit. Tersedia pada : https://fk.uns.ac.id/static/materi/Riwayat_Alamiah_Penyakit_Prof_Bhisma_Murti.pdf. Diakses Pada tanggal 25 Oktober 2020.
- Bhutta ZA. (2006). " Current concepts in the diagnosis and treatment of typhoid fever". *BMJ*. 2006;333:78-82.
- Buckle GC, Walker CL, Black RE. (2010). "Typhoid fever and paratyphoid fever: Systematic review to estimate global morbidity and mortality for 2010". *J Glob Health* 2012; 2:e570- 80.
- Budiarto.E (2003) *Pengantar Epidemiologi*. Jakarta: EGC
- Budiati, R. E. (2016) Riwayat Alamiah Penyakit. Available at: <https://www.google.com/search?q=http%3A%2F%2Frisna>

endahbudiat.blogspot.com/2016/08/Friwayat-alamiahpenyakit_3.html&oq=http%3A%2F%2Frisnaendahbudiat.blogspot.com/2016/08/Friwayat-alamiahpenyakit_3.html&aqs=chrome..69i57j69i58.720j0j9&source (Accessed: 18 October 2020).

- Bustan, M. . (2006). *Pengantar Epidemiologi*. Rineka Cipta.
- Bustan, M. N. (2012) *Pengantar Epidemiologi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Bustan.M.N (2002) *Pengantar Epidemiologi*. Jakarta: Rineka Cipta
- Cahyati, W. H. 2017. *Bahan Ajar / Diktat Mata Kuliah : Dasar Epidemiologi (Nomor 024)*.
- CDC, A. Z. (1997). Poliomylitis prevention in the United States: Introduction of a sequential vaccination schedule of inactivated poliovirus vaccine followed by oral poliovirus vaccine; recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR*, 46(RR-3), 1-25.
- CDC. (2005). *Interpretation of Hepatitis B Serologic Test Results*. 54, 2005.
<https://www.cdc.gov/hepatitis/HBV/PDFs/SerologicChartv8.pdf>
- CDC. (2006). *An Introduction to Applied Epidemiology and Biostatistics*. Atlanta.
- CDC. (2014) "Whooping Cough"
<http://www.cdc.gov/pertussis/about/causes-transmission.html/pubs/pinkbook/downloads/pert.pdf>.
- CDC. (2015) "Pertussis Pertussis." *The Pink Book* (March): 81-100.
<http://www.cdc.gov/vaccines/pubs/pinkbook/downloads/pert.pdf>.
- CDC. (2021). *Polio*. <https://www.cdc.gov/polio/what-is-polio/lab-testing/diagnostic.html>
- CDC. (2023). *What is Polio?* <https://www.cdc.gov/polio/what-is-polio/index.htm#:~:text=Treatment,in the course of illness>.

- Centers for Disease Control and Prevention. (2015). Tetanus, Epidemiology and Prevention of Vaccine-Preventable Diseases The Pink Book 13th edition. Available at: <https://cdc.gov/vaccines/pubs/pinkbook.tetanus>, diakses tanggal 18 Februari 2023
- Centers for Disease Control and Prevention. (2022). Tetanus: For Clinicians. Available at: <https://www.cdc.gov/tetanus/clinicians.html#pathogenesis>, diakses tanggal 19 Februari 2023.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2022). Tetanus: Symptoms and Complications. Available at: <https://www.cdc.gov/tetanus/about/symptoms-complications.html>, diakses tanggal 20 Februari 2023.
- Chin, J. (2000). Manual Pemberantasan Penyakit Menular Edisi 17. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Daniel, T., & Robbins, F. (1997). *A history of poliomyelitis. Polio*. University of Rochester Press.
- Dewi Fitriani, R. D. P. 2020. *Buku Ajar Tbc, Askep Dan Pengawasan Minum Obat Dengan Media Telepon*, Tangerang Selatan : STIKes Widya Dharma Husada Tangerang.
- Dian yuniar syanti rahayu, dkk. (2022). *Buku Ilmu Keperawatan Komunitas dan Keluarga. Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents* (1st ed.). Medan: Yayasan Kita Menulis. Retrieved from <https://kitamenulis.id/2022/06/03/ilmu-keperawatan-komunitas-dan-keluarga/>
- Ditjen Yankes Kemenkes RI. (2022). Tetanus. Available at: https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/1760/tetanus, diakses tanggal 19 Februari 2023.
- Dwi Jayanti Tri Lestari, Aila Karyus.. (2020). "Penatalaksanaan Demam Tifoid pada Lansia dengan Pendekatan Kedokteran Keluarga ". Jurnal Kedokteran Komunitas, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung <http://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/ma>

jority/article/download/2677/2617,volume 9,no.1 ,Juli 2020.

- Eliana et al. (2016). *Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Elwood, M. (2000). *Critical Appraisal of Epidemiological Studies and Clinical Trials*. Oxford University Press.
- Ester, M. (2002). *Keperawatan Medikal Bedah*. Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Evani, S. (2021). Tetanus. Availabel at: <https://www.alomedika.com/penyakit/neurologi/tetanus/diagnosis>, diakses tanggal 20 Februari 2023.
- Farid, M. 2022. Kekuasaan: Determinan Sosial Dan Kebudayaan Penyakit Tuberkulosis Paru Di Cinangka, Serang, Banten. *Jurnal Antropologi: Isu-Isu Sosial Budaya*, 24 (02).
- Fathiyah Isbaniah, E. B., Bintang Ym Sinaga, Dewi Behtri Yani Fitri, Diah Handayani, Harsini, Heidy Agustin, I Nengah Artika, Jatu Aphridasari, Rohani Lasmaria, Russilawati, Soedarsono, Yani Jane R. Sugiri 2021. *Tuberkulosis Pedoman Diagnosis Dan Penatalaksanaan Di Indonesia*, Perhimpunan Dokter Paru Indonesia.
- Fiore, A. E. (2004). Hepatitis A transmitted by food. *Clinical Infectious Diseases*, 38(5), 705-715. <https://doi.org/10.1086/381671>
- Gannika, L. 2016. Tingkat Pengetahuan Keteraturan Berobat Dan Sikap Klien Terhadap Terjadinya Penyakit Tbc Paru Di Ruang Perawatan I Dan Ii Rs Islam Faisal MakassaR. *JKSHSK*, 1 (1).
- Garna. (2012). *Buku Ajar Divisi Infeksi dan Penyakit Tropis* (Garna (ed.); I). CV. Sagung Seto.
- Ghafar, A. (2009). *Cara Mudah Mengenal & Mengobati Kanker*. Bantul Jogjakarta: Flamingo.

- Gonzalez, H., Khademi, M., Borg, K., & Olsson, T. (2012). Intravenous immunoglobulin treatment of the post-polio syndrome: sustained effects on quality of life variables and cytokine expression after one year follow up. *Journal of Neuroinflammation*, 9(1), 1-12.
- Gordis, L. (2013). *Epidemiology*. Elsevier Health Science.
- GPEI. (2023). *Polio Now*. Global Polio Eradication Initiative. <https://polioeradication.org/polio-today/polio-now/>
- Green MS, Swartz T, Mayshar E, Lev B, Leventhal A, Slater PE, Shemer J (2002). "When is an epidemic an epidemic?" *Israel Medical Association Journal*. 4 (1): 3-6. PMID 11802306
- Handayani, R. (2020). Modul Epidemiologi Penyakit Menular: Penyakit yang dapat dicegah dengan Imunisasi (PD3I) (Pertusis, Tetanus, Campak, Polio). Jakarta: Universitas Esa Unggul.
- Hari Santoso (2005) Laporan Akhir TIM Analisis dan Evaluasi HUKUM Tentang Wabah Penyakit Menular. Badan Pembinaan Hukum Nasional Departemen Kehakiman dan Hak Asasi Manusia RI
- He, Y., Mueller, S., Chipman, P. R., Bator, C. M., Peng, X., Bowman, V. D., Mukhopadhyay, S., Wimmer, E., Kuhn, R. J., & Rossmann, M. G. (2003). Complexes of poliovirus serotypes with their common cellular receptor, CD155. *Journal of Virology*, 77(8), 4827-4835.
- Heffner, J, L, & Schust, J, D. (2006). *At a Glance Sistem Reproduksi*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Herawati, M. H. 2021. *Alternatif Penanggulangan TUBERKULOSIS (TBC) Wilayah Indonesia di Luar Sumatera dan Jawa - Bali*, Jakarta : LIPI Press.
- Heru subaris dkk, 2004 Manajemen epidemiologi, Media presindo, Yogyakarta.

- Heryana, Ade. 2016. *Riwayat Alamiah Penyakit (Handout Epidemiologi Penyakit Menular)*.
- Hulu, V.T., dkk. (2020). *Epidemiologi Penyakit Menular: Riwayat, Penularan, dan Pencegahan*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- I Ketut Swarjana. (2017). *Ilmu kesehatan Masyarakat (konsep, strategi dan praktik)* (1st ed.). Yogyakarta: penerbit Andi.
- I Nyoman Kandun (2011) *Investigasi KLB. Materi Pelatihan Epidemiologi, Biostatistik Dan Metodologi Penelitian Tingkat Menengah*.
- I Wayan Gede Artawan EP., *Metode Penyelidikan KLB (Outbreaks) Department of Epidemiology-School of Public Health-Faculty of Medicine Education-Research-Consulting-Training-Workshop-Community Service*.
- Irwan (2017) *Epidemiologi Penyakit Menular*. Available at: https://perpus.poltekkesjkt2.ac.id/respoj/index.php?p=show_detail&id=1809 (Accessed: 18 October 2020).
- Irwan 2017. *Epidemiologi Penyakit Menular*, Yogyakarta : CV. ABSOLUTE MEDIA Krapyak.
- Irwan. (2017). *Epidemiologi Penyakit Menular*. Bantul: Absolute Media.
- Irwan. (2019) *Epidmiologi Penyakit Menular*, Yogyakarta: CV Absolute Media.
- Irwan. (2020). *Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Yogyakarta: CV Absolute Media.
- Ismah, Z; Harahap, N; Aurallia, N; Pratiwi, DA. (2021) *Buku Ajar Epidemiologi Penyakit Menular Jilid I*. Yayasan Markaz Khidmat Al-Islam
- Jaya, H.L. & Aditya, R. (2018). Laporan Kasus Pengelolaan Pasien Tetanus di Intensive Care Unit. *Jurnal Anesthesia & Critical Care*, Vol. 36, No. 3, Oktober 2018.

- Jesus, N. H. De. (2007). Epidemics to eradication: the modern history of poliomyelitis. *Virology Journal*, 4(1), 1-18.
- John, M. Last. (2001). *A Dictionary of Epidemiology*. Oxford University Press.
- Jonathan, E.C., Wang, R., Shen, R.F., Wu, W.W., Keller, J.E. (2017). Comparative Pathogenomics of *Clostridium Tetani*. *Plos One* 12(8): e0182909 Available at: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0182909>, diakses tanggal 18 Februari 2023.
- Kamar, N., Dalton, H. R., Abravanel, F., & Izopet, J. (2014). Hepatitis E virus infection. *Clinical Microbiology Reviews*, 27(1), 116-138. <https://doi.org/10.1128/CMR.00057-13>
- Kandung, I.N. (2000) "Manual Pemberantasan Penyakit Menular."
- Kemkes RI (2010) "Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor : 1501/Menkes/Per/X/2010 Tentang Jenis Penyakit Yang Dapat Menimbulkan Wabah Dan Upaya Penanggulangan."
- Kemkes RI (2013) "Petunjuk Teknis Pelaksanaan Imunisasi dan Surveilans dalam rangka Penanggulangan Kejadian Luar Biasa (KLB) Difteri," hal. 42.
- Kemkes RI (2017) "Difteri Menular, Berbahaya dan Mematikan, Namun Bisa Dicegah dengan Imunisasi," *Depkes.Go.Id*, (1), hal. 1-2. Tersedia pada: <http://www.depkes.go.id/pdf.php?id=17121200002>.
- Kemkes RI (2019) *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2019*, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Kemkes. (2020a). *Buletin Surveilans dan Imunisasi : Polio Belum Berakhir*.
- Kemkes. (2020b). *Poliomyelitis (Penyakit Virus Polio)*. <https://infeksiemerging.kemkes.go.id/penyakit-virus/poliomyelitis-penyakit-virus-polio/>

- Kementerian Kesehatan RI (2010). Jenis Penyakit Menular Tertentu Yang Dapat Menimbulkan Wabah Dan Upaya Penanggulangannya. Permenkes RI Nomor 1501/MENKES/PER/X/2010
- Kementerian Kesehatan RI Sub Direktorat Surveilans dan Respon KLB Direktorat Surveilans, Imunisasi, Karantina, dan Kesehatan Matra Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan (2011) *Buku Pedoman Penyelidikan dan Penanggulangan Kejadian Luar Biasa Penyakit Menular dan Keracunan Pangan (Pedoman Epidemiologi Penyakit)* Edisi Revisi Tahun 2011
- Khusnul Mar'iyah, Z. 2021. Patofisiologi penyakit infeksi tuberkulosis. *Prosiding Biologi Achieving the Sustainable Development Goals*.
- Kilgore, Paul E, Abdulbaset M Salim, Marcus J Zervos, and Heinz-josef Schmitt. (2016) "Pertussis: Microbiology , Disease , Treatment , and Prevention."
- Kleinbaum, D. G. (1982). *Epidemiologi Research*. Division of Gage Publishing.
- Kncv, Y. 2022. Laporan Kasus Tuberkulosis (TBC) Global Dan Indonesia 2022.
- Lumio, J. (2003) *Studies on the Epidemiology and Clinical Characteristics of Diphtheria during the Russian Epidemic of the 1990s*. Tersedia pada: <https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/67110/951-44-5750-1.pdf?sequence=1>.
- Maria (2020) KONSEP SEGITIGA EPIDEMIOLOGI (TRIAD EPIDEMIOLOGI).
- Mehndiratta, M. M., Mehndiratta, P., & Pande, R. (2014). Poliomyelitis: historical facts, epidemiology, and current challenges in eradication. *The Neurohospitalist*, 4(4), 223–229.
- Melnick, J. L. (1996). Current status of poliovirus infections. *Clinical Microbiology Reviews*, 9(3), 293–300.

- Murti, B. (1997). *Prinsip dan Metode Riset Epidemiologi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Murti, B. (2011). *Prinsip Dan Metode Riset Epidemiologi*. Fakultas Kedokteran UNS.
- Murti. B (2003) *Prinsip dan Metode Riset Epidemiologi*, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Nainggolan Rani F. (2009). "Karakteristik Penderita Demam Tifoid Rawat Inap di Rumah Sakit Tentara TK-IV 01.07.01 Pematang Siantar. Medan": Skripsi FKM USU.
- Najmah 2015. *Epidemiologi Penyakit Menular*
- Nelwan RHH. (2012). "Tata Laksana Terkini Demam Tifoid. Jakarta: Divisi Penyakit Tropik dan Infeksi" Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI/RSCM
- NM, I.IN. & Priambodo, D. (2015). Cephalic Tetanus A Rare Local Tetanus. *Biomedika*, Volume 7 Nomor 2, Agustus 2015. Available at: <https://journals.ums.ac.id/index.php/biomedika/article/view/1872/1312>, diakses tanggal 19 Februari 2023.
- Noor, N. (2008). *Epidemiologi*. Rineka Cipta.
- Noor, Nur Nasry. 2008. *Epidemiologi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Noor.N.N (2008) *Epidemiologi*. Jakarta: Rineka Cipta
- NSW Health. (n.d.). *Epidemiology and surveillance - Planning and preparedness resources*. Retrieved February 21, 2023, from https://www.health.nsw.gov.au/emergency_preparedness/planning/Pages/epidemiology-and-surveillance.aspx
- Nugrahaeni.D.K. (2010) *Konsep Dasar Epidemiologi*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Nuruzzaman Hilda, Fariani Syahrul. (2016). "Analisis Risiko Kejadian Demam Tifoid Berdasarkan Kebersihan Diri dan Kebiasaan Jajan di Rumah" *Jurnal Berkala Epidemiologi*. Vol 4. No. 1 Januari 2016 : 74-86

- OAKES, M. H. (2016). Hepatitis surveillance. *The Journal of the Maine Medical Association*, 52, 222–223.
- PAEI (2016) “Diphtheria Is Deadly Immunisation Is The Safeguard,” *Website Resmi Pengurus Pusat PAEI* [Preprint].
- Rajab, W. (2009). *Buku Ajar Epidemiologi untuk mahasiswa* Penerbit Buku Kedokteran EGC
- Ramlow, J., Alexander, M., LaPorte, R., Kaufmann, C., & Kuller, L. (1992). Epidemiology of post-polio syndrome. *American Journal of Epidemiology*, 136(7), 769–786.
- Rasjidi, Imam. (2009). *Deteksi Dini, dan Pencegahan Kanker Pada Wanita*. Jakarta: CV Sagung Seto
- Restianti, H. (2009). *Memahami Penyakit Menular Seksual (PMS)*. Bandung: PT Puri Pustaka.
- Riksani, R, & Service, M, R. (2016). *Kenali Kanker Serviks Sejak Dini*. Yogyakarta: Rapha Publishing.
- Sardjana.N (2007) *Epidemiologi Penyakit Menular*. Jakarta: UIN Press
- Sastroasmoro, S. (2008). *Dasar Dasar Metodologi Penelitian Klinis*. Sagung seto.
- Schaulies, J. S., Schaulies, S. S., & Meulen, V. T. (2005). Infections of the central nervous system. *Topley and Wilson's Microbiology and Microbial Infections, Virology*, 2, 1401–1498.
- Siagian. A (2010) *Epidemiologi Gizi*. Jakarta: Gelora Aksara Pratama.
- Siswanto. (2020). Epidemiologi Penyakit Hepatitis. *Mulawarman University*, 74.
https://repository.unmul.ac.id/bitstream/handle/123456789/6028/Buku_Sis_Hepatitis%28Edited%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Soekidjo Notoatmodjo. (2005). *Kesehatan Masyarakat:ilmu dan Seni*. Jakarta: PT.Rineka Cipta.
- Soemirat, Juli. 2000. *Epidemiologi Lingkungan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press

- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kombinasi*. Alfabeta.
- Suharyo, S. A. I. K., Mubarokah 2017. *Deteksi Dini Dan Peran Masyarakat Dalam Penanggulangan Tuberkulosis*, Semarang : Fakultas Ilmu Keolahraaan, Universitas Negeri Semarang.
- Susila, S. (2014). *Metode Penelitian Epidemiologi*. Bursa Ilmu.
- Sutrisno. B (2010) Pengantar Metode Epidemiologi. Jakarta: Dian Rakyat
- Syibli, M., dkk. (2014). Manual Penyakit Hewan Mamalia, Cetakan Ke-2. Jakarta: Subdit Pengamatan Penyakit Hewan, Direktorat Kesehatan Hewan, Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, Kementerian Pertanian.
- Tarigan, Mitra (2017-12-12). Tarigan, Mitra, ed. "Bedanya Kejadian Luar Biasa dan Wabah Difteri".
- Thwaites, C.L. & Loan, H.T. (2015). Eradication of Tetanus. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4674006/>, diakses tanggal 18 Februari 2023.
- Thwaites, L. (2022). Tetanus. Available at: <https://www.uptodate.com/contents/tetanus>, diakses tanggal 19 Februari 2023.
- Timmreck, Thomas C. 2004. Epidemiologi Suatu Pengantar (an Introduction to Epidemiology). Jakarta: EGC.
- Titis Risti Yulianti, A. A. S., Bintang Muthia Farha, 2022. Pencegahan dan Pengendalian Tuberkulosis Paru. *Jurnal Pengabdian Kesehatan Masyarakat: Pengmas Kesmas*, 2 (1).
- Tulchinsky, T. . & E. V. (2009). *The New Public Health*. Elsevier/Akademik Press.
- Tumbelaka AR, Retnosari S. (2000). "Immunodiagnosis Demam Tifoid", dalam kumpulan Naskah Pendidikan Kedokteran Berkelanjutan Ilmu Kesehatan Anak XLIV. Jakarta : BP FKUI
- UIN Alaudin. 2013. Konsep Sehat dan Sakit [Daring]

- Victor Trismanjaya Hulu et al. 2020. *Yayasan Kita Menulis Epidemiologi Penyakit Menular: Riwat, Penularan Dan Pencegahan*.
- Victor Trismanjaya Hulu, S., Agus Supinganto, Lia Amalia, Khariri, Efendi Sianturi, Nilasari, Nurhayati Siagian, Puji Hastuti, Syamdarniati 2020. *Epidemiologi Penyakit Menular Riwat, Penularan dan Pencegahan Yayasan Kita Menulis*.
- Wahit Iqbal Mubarak, Nurul Chayatin, B. A. S. (2012). *Ilmu Keperawatan Komunitas Konsep dan Aplikasi* (2nd ed.). Jakarta: Salemba Medika.
- WHO (2017) "WHO delivers medicines as diphtheria spreads in Yemen," (November). Tersedia pada: <https://www.who.int/en/news-room/detail/27-11-2017-who-delivers-medicines-as-diphtheria-spreads-in-yemen>.
- WHO ERO (1997) "Expanded Programme On Immunization." Tersedia pada: https://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0010/118585/E60148.pdf.
- WHO Indonesia (2023) "Dukungan Who Dalam Surveilans Pd3i Dimasa Pandemi." Tersedia pada: <https://www.who.int/indonesia/id/news/detail/-who-delivers-lifesaving-antitoxin-for-children-with-diphtheria-during-covid-19-pandemic>.
- WHO. (2022a). *History of The Polio Vaccine*. [https://www.who.int/news-room/spotlight/history-of-vaccination/history-of-polio-vaccination?topicsurvey=ht7j2q\)&gclid=CjwKCAiA3KefBhByEiwAi2LDHPN7kGSYUJW6pr0D3qcF7U-kJCGyiYohKY7bf96lKmdBcznM1Bs7HRoCNEYQAvD_BwE](https://www.who.int/news-room/spotlight/history-of-vaccination/history-of-polio-vaccination?topicsurvey=ht7j2q)&gclid=CjwKCAiA3KefBhByEiwAi2LDHPN7kGSYUJW6pr0D3qcF7U-kJCGyiYohKY7bf96lKmdBcznM1Bs7HRoCNEYQAvD_BwE)
- WHO. (2022b). *Poliomyelitis (polio)*. https://www.who.int/health-topics/poliomyelitis#tab=tab_2

- Widoyono. (2005). *Penyakit Tropis: Epidemiologi, Penularan, Pencegahan & Pemberantasannya* (Amalia Safitri & Rina Aktisari (ed.)). Penerbit Erlangga.
- Wijatanti. S.R (2011) *Dasar-dasar Epidemiologi*. Jakarta: Salemba Medika.
- Wikipedia. (2022). Tetanus. Available at: https://id.wikipedia.org/wiki/Tetanus#cite_ref-far_2-0, diakses tanggal 19 Februari 2023.
- Woldeamanuel et. al. (2016). Case Fatality of Adult Tetanus in Africa: Systematic Review and Meta-Analysis. *J Neurol Sci*. 2016;368:292. Epub 2016 Jul 14. Available at: <https://www.uptodate.com/contents/tetanus/abstract/16>, diakses 20 Februari 2023.

TENTANG PENULIS



Kamrin, AMK, SKM, M. Kes, lahir di R,AHA pada 15 juli 1973. Pendidikan: SPK DEPKES Kendari 1994, SPKSJ Ujung pandang/Makassar, 1996, AKPER Jiwa DEPKES Makassar 2001, S1.STIK Avicenna 2005, S2 UNDIP 2010. Pekerjaan : Tugas di RS.Jiwa dari Tahun 1995-2021 dan di Universitas Halu oleo 2021 sampai sekarang.



Jummu Huwriyati, SKM. M. Kes lahir di Kendari, pada 24 April 1987.Ia tercatat sebagai lulusan Pasca sarjana Univ Hasanuddin Makassar.Wanita yang kerap disapa jummu ini adalah anak dari pasangan Ladjimara (ayah) dan Harlina (ibu). Jummu Huwriyati bukanlah orang baru di dunia penulisan beberapa karyanya telah diterbitkan baik di lingkup kampus sebagai buku ajar, buku panduan praktikum dan beberapa tulisan opini di bidang kesehatan. Kenal lebih jauh penulis di FB jummu Huwriyati, instagram jummu-huwriyati email jhuwriyati@gmail.com



Dian Yuniar Syanti Rahayu., M.Kep lahir di Bandung. tercatat sebagai lulusan Universitas Padjadjaran pada Fakultas Keperawatan dengan bidang peminatan Keperawatan Komunitas.saat ini sebagai dosen di Jurusan Keperawatan Poltekkes Kemenkes Kendari dan aktif dalam organisasi profesi serta ikut kegiatan kegiatan seminar, lokakarya dan pelatihan.



Ayu Naningsi, S.Kep.,M.Kes

dilahirkan di Raha, 11 Agustus 1994. Menyelesaikan sarjana pada Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Mandala Waluya Kendari (2018). Selanjutnya masuk pada Program Pascasarjana Kesehatan Masyarakat Konsentrasi Epidemiologi Universitas Halu Oleo (2019). Sejak tahun 2022 sampai sekarang aktif mengajar di Universitas Karya Persada Muna. Menerbitkan buku : Pandemi Covid-19 Sebagai Kedaruratan Kesehatan Masyarakat.



Sitti Marya Ulva, SKM.,M.Kes

lahir di Bau Bau, pada tanggal 28 Juli 1989. Ia tercatat sebagai lulusan S1 STIKES Mandala Waluya Kendari pada Program Studi Sarjana Kesehatan Masyarakat Tahun 2011 dan S2 STIK Tamalate Makassar pada Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Tahun 2014. Wanita yang kerap disapa Ulva ini adalah anak dari pasangan Kapten Inf (Purn) La Ode Ege, (ayah) dan Bau Nur (ibu). Penelitian yang pernah dilakukan adalah Studi Komparasi Faktor – Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue Di Wilayah Pesisir Dan Pegunungan Wilayah Kecamatan Kendari.



Irma, AMK., S.KM., M.Ked.Trop

lahir di Lagundi, pada 1 Juli 1978. Penulis tercatat sebagai lulusan S2 Kedokteran Tropis Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga. Penulis yang biasa disapa Irman ini adalah anak dari pasangan La Aama (ayah) dan Wa Noni (ibu). Sebelum integrasi sebagai dosen tetap pada Departemen Epidemiologi FKM UHO Kendari, penulis merupakan seorang perawat pada RSUD Provinsi Sulawesi

Tenggara (2003 – 2016) dan sebagai Kepala Seksi Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Menular pada Dinkes Kabupaten Buton Utara Provinsi Sulawesi Tenggara (2017 – 2019). Kiprah penulis dalam mengembangkan Tri Dharma Perguruan Tinggi, selain sebagai dosen profesional, penulis juga aktif dalam melakukan kegiatan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat yang didanai oleh internal perguruan tinggi. Berbagai artikel ilmiah hasil penelitian yang dilakukan telah dimuat pada jurnal nasional terakreditasi dan jurnal internasional terindeks scopus. Penulis sukses menulis buku perdana ber-ISBN dan memiliki HaKI yang berjudul “Epidemiologi Penyakit Malaria : Menelaah Kejadian dan Faktor Risiko pada Anak” dengan ISBN 978-623-362-588-3. “Epidemiologi Penyakit Demam Berdarah Dengue : Pengantar Bagi Mahasiswa dan Praktisi Kesehatan” dengan ISBN : 978-623-495-303-9. Adapun *book chapter* lainnya berjudul “Teori Kesehatan Lingkungan dengan nomor ISBN 978-623-3292-894-0, Dasar Kesehatan Lingkungan dengan nomor ISBN 978-623-8065-03-5.



Zul Fikar Ahmad, M.Kes

lahir di Tanatoa Kepulauan Selayar Sulawesi Selatan pada tanggal 01 Juli 1992. Menyelesaikan Strata satu Keperawatan di STIKes Yapika Makassar tahun 2014 dan melanjutkan pendidikan Magister Kesehatan Masyarakat di Universitas Hasanuddin Makassar pada tahun 2015 dan selesai pada tahun 2017. Sejak tahun 2019 sampai saat ini menjadi pengajar di Jurusan Kesehatan Masyarakat Universitas Negeri Gorontalo.



Lia Amalia, S.KM., M.Kes.

Lahir di Soppeng, 29 Nopember 1979. Menyelesaikan studi S1 di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin tahun 2002 dan melanjutkan studi di Program Pasca Sarjana Magister Kesehatan Universitas Hasanuddin pada tahun 2007 dan selesai di tahun 2009. Saat ini aktif mengajar pada Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Olahraga dan Kesehatan Universitas Negeri Gorontalo sejak tahun 2011.



Ainurafiq, SKM., M. Kes

Lahir di Bima, pada 05 April 1980. Ia tercatat sebagai lulusan Program Studi Sarjana Kesehatan Masyarakat Peminatan Epidemiologi pada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar tahun 2003. Tahun 2008 melanjutkan Program Magister dalam Konsentrasi Epidemiologi pada almamater yang sama, dan lulus pada tahun 2011. Pria yang kerap disapa Rafiq ini adalah anak dari pasangan Ishaka bin Abdurrahman (ayah) dan Jubaidah binti Muhammad (ibu). Ia telah berkecimpung dalam dunia akademik sejak tahun 2004 di STIKES Baramuli Pinrang Sulawesi Selatan sesaat setelah menjadi Sarjana. Aturan saat itu masih dibolehkan lulusan Sarjana menjadi Dosen di Perguruan Tinggi. Pada 2013, ia hijrah ke Kota Kendari Sulawesi Tenggara, dan menjadi Dosen pada Program Studi Sarjana Kesehatan Masyarakat STIK Avicenna Kendari yang saat ini telah berganti nama menjadi Institut Teknologi dan Kesehatan (ITK) Avicenna. Dalam rentang tahun 2015-2017 pernah menjadi Dosen Tetap Non-PNS di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Halu Oleo Kendari.



Bambang Suprpto, SKM, M Kes, (Epid), MPH

Lahir dari pasangan Bapak Suprpto dan Ibu Suparni sebagai anak ke Dua dari Empat bersaudara. Sosok Penulis lahir di Magelang pada tanggal 16 Mei 1966. Penulis menempuh pendidikan formal dari SD Negeri Sukerejo 3 (lulus tahun 1979), melanjutkan ke SMPN VII Magelang (lulus 1982), melanjutkan ke SMAN TIDAR.MAGELANG (lulus 1985), kemudian melanjutkan ke Akademi Teknologi Sanitasi (APK-TS) Yogyakarta (lulus 1988), kemudian Tugas Belajar di FKM UNDIP (Lulus tahun 1999, hingga akhirnya bisa melanjutkan kuliah di Pascasarjana Universitas Diponegoro dan UGM dalam waktu yang relatif bersamaan (UNDIP lulus tahun 2010 dan FETP UGM tahun 2011). Sejak menjadi Calon Pegawai negeri Sipil sekarang Aparatur Sipil Negara (ASN) penulis bekerja di Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Barat hingga 2012 dan sejak 2013 menjadi Dosen di Poltekkes Kemenkes Pontianak. Saat menjadi ASN di Dinas Kesehatan provinsi relative bidang yang dikerjakan adalah epidemiologi penyakit menular, dan ikut aktif menjadi peneliti yang salah satunya penelitian japoris encephalitis yang dibantu NGO dari Amerika PATH yang diumumkan di International Journal of Infectious Diseases 13 (6), e389-e393.



Yasir Mokodompis, SKM, M.Kes

Lahir di Kuala, pada 22 Oktober 1976. Ia tercatat sebagai lulusan S1 Program Studi Kesehatan Masyarakat peminatan pendidikan kesehatan dan ilmu perilaku serta Program Pascasarjana Program Studi Kesehatan Masyarakat Konsentrasi Epidemiologi Universitas Hasanuddin Makassar. Beralamat di Kota Gorontalo Provinsi Gorontalo. Aktivitas keseharian adalah dosen pengajar di Program Studi Kesehatan Masyarakat Universitas Negeri Gorontalo.



Indah Handriani, SKM. M. Kes

Lahir di Kendari, 04 Mei 1984, merupakan dosen Program Studi S1 Kesehatan Masyarakat Institut Teknologi dan Kesehatan Avicenna. Salah satu Perguruan Tinggi Swasta di Kota Kendari, Sulawesi Tenggara. Menempuh Pendidikan Sarjana di Sekolah Tinggi Ilmu kesehatan Avicenna (STIKA) Kendari pada tahun 2002 hingga 2006 mengambil konsentrasi Epidemiologi. Kemudian melanjutkan pendidikan ke jenjang Magister di Universitas Airlangga (UNAIR) Surabaya pada tahun 2013 dan selesai tahun 2015, dengan mengambil konsentrasi Epidemiologi. Penulis Memulai karir sebagai Pengajar dimulai tahun 2009 sebagai Dosen Tetap Program Studi S1 kesehatan Masyarakat sekaligus Staff Akademik di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Avicenna (STIKA) Kendari. Pada tahun 2013 penulis melanjutkan kuliah pasca sarjana. InshaAllah ini menjadi buku ketiga yang penulis hasilkan dalam bentuk Book Chapter.

Email Penulis : indahrafki84@gmail.com



Dr. Rahmawati, SKM., M. Kes

Lahir di Bone, pada 23 Februari 1985. Ia tercatat sebagai lulusan Program Doktor Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin. Wanita yang kerap disapa Imha ini adalah anak dari pasangan A.M. Sijid D, S.H (ayah) dan A. Rosnawati (ibu). Rahmawati merupakan Dosen dibidang Ilmu Kesehatan Masyarakat (Epidemiologi).



Dr. Tri Ramadhani, MSc

Lahir di Banjarnegara, tepat 2 November 1970. Wanita lulusan Program Studi Parasitologi dan Entomologi Kesehatan IPB sejak tahun 2010 menggeluti profesi sebagai periset dengan kepakaran epidemiologi dan biostatistik di Badan Litbangkes Kemenkes. Tahun 2022 bergabung sebagai periset di Pusat Riset Kesehatan Masyarakat dan Gizi Organisasi Riset Kesehatan Badan Riset

Inovasi Nasional.