

SAINSI EK

Jurnal Ilmiah Matematika, Sains Teknologi, dan Terapan

Evaluasi Pengelolaan Air Limbah Domestik di Kota Ternate
Muhammad Agus Umar

Pengaruh Program Pra Studi Taruna Terhadap Perubahan Kelincahan
Tubuh Pada Calon Taruna Akademi Teknik dan Keselamatan Penerbangan
Makassar

**Sri Manovita Pateda; Mushawwir Taiyeb; Ilhamjaya Patellongi;
Rosdiana Natzir; Nuchrawi Nawir; Fatmawati Badaruddin**

Ekologi Semut Api (*Solenopsis invicta*)
Minarti Taib

Fitoremediasi pada Media Tanah yang Mengandung CU Dengan Tanaman
Kangkung Darat
Elvira T. Haruna; Ishak Isa; Nita Suleman

Potensi Penghasilan Hormon IAA Oleh Mikroba Endofit Akar Tanaman
Jagung (*Zea mays*)
Yuliana Retnowati; Wirnangsi D. Uno; Siti Humairah Eka Putri

Ekologi Daerah Bencana Tsunami dengan Gangguan Kesehatan
Muhammad Isman Jusuf

Studi Prospektif Sistem Virtual Office pada Skala Laboratorium Teknik
Elektro
Zainudin Bonok; Bambang Panji Asmara

Penentuan Zonasi Daerah Tingkat Kerawanan Banjir di Kota Gorontalo
Propinsi Gorontalo untuk Mitigasi Bencana
Yayu Indriati Arifin; Muh. Kasim

Analisis Kadar Asam Linoleat dan Asam Linolenat pada Tahu dan Tempe
yang Dijual di Pasar Telaga Secara GC-MS
Ahmad Kadir Kilo; Ishak Isa; Weny JA Musa

Analisis Tegangan Setiap Bus pada Sistem Tenaga Listrik Gorontalo
Melalui Simulasi Aliran Daya
Ervan Hasan Harun

EKOLOGI DAERAH BENCANA TSUNAMI DENGAN GANGGUAN KESEHATAN

Muhammad Isman Jusuf

Jurusan Keperawatan Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan & Keolahragaan
Universitas Negeri Gorontalo

Abstrak: Pemanasan global berdampak pada perubahan iklim di dunia menjadi tidak stabil, apabila pemanasan global terus bertambah setiap tahunnya dapat menimbulkan dampak yang sangat besar terhadap percepatan ancaman yang seperti badai siklon tropis, air pasang dan banjir, kenaikan temperature ekstrim, tsunami, kekeringan dan El Nino yang dapat menimbulkan risiko bencana pada sistem ekologis. Masalah-Masalah Kesehatan Masyarakat Akibat Bencana Alam: 1) Peningkatan Morbiditas, 2) Tingginya Angka Kematian, 3) Masalah Kesehatan Lingkungan mencakup masalah-masalah yang berkaitan erat dengan sanitasi lingkungan, tempat penampungan yang tidak memenuhi syarat, seperti penyediaan air bersih, tempat pembuangan tinja dan air bekas, tempat pembuangan sampah, tenda penampungan dan kelengkapannya, kepadatan dari tempat penampungan, dsb. 4) Suplai Bahan Makanan dan Obat-Obatan. Tsunami adalah gelombang air yang sangat besar yang dibangkitkan oleh macam-macam gangguan di dasar samudra. Gangguan ini dapat berupa gempa bumi, pergeseran lempeng, atau gunung meletus. Gelombang tsunami telah menimbulkan tercampurnya air laut dengan air tawar pada beberapa lokasi. Pencampuran ini menjadikan badan air berubah payau, kondisi ini mendukung bagi perkembangbiakan nyamuk *An. Sundaicus*. Tsunami juga menimbulkan masalah kesehatan terkait air bersih, dan timbulnya gangguan penyakit seperti diare termasuk gangguan mental.

Kata kunci: *Tsunami, bencana, ekologi, dampak kesehatan*

PENDAHULUAN

Berdasarkan Profil Kesehatan Indonesia 2008, Pusat Penanggulangan Krisis Departemen Kesehatan (Kementerian Kesehatan sekarang) mencatat telah terjadi 456 kali kejadian bencana pada tahun 2008 di hampir seluruh wilayah Indonesia yang mengakibatkan krisis kesehatan. Bencana tersebut terdiri dari bencana alam seperti tanah longsor, banjir, puting beliung, bencana di bidang kecelakaan industri, ataupun konflik sosial.

Dari itu semua, bencana alam tercatat menyumbang frekuensi terbesar dengan prosentase berturut-turut: banjir (42%), tanah longsor (17%), dan angin puting beliung (14%). Tanah longsor menyumbang korban meninggal dunia terbesar sebanyak 103 jiwa, dan banjir memakan korban 58 jiwa. Belum lagi jumlah yang mengungsi akibat bencana tersebut. Ada lebih dari 300 ribu jiwa pengungsi banjir, 23 ribu lebih pengungsi banjir bandang, dan 10 ribu lebih pengungsi akibat gempa.

itu data yang tercatat dua tahun lalu. Kini di tahun 2010, agaknya angka-angka itu dapat dipastikan melonjak. Dari korban tsunami di Mentawai bulan ini saja, sudah tercatat 431 jiwa (BNPB, 1/11), melewati semua korban tanah longsor yang terjadi sepanjang tahun 2008. Di samping korban jiwa, korban di pengungsian juga harus mendapat perhatian, dikarenakan rentannya kondisi mereka secara fisik sekaligus psikis (Nasution Z, 2010).

Indonesia merupakan Negara yang memiliki frekuensi bencana alam yang cukup tinggi di dunia. Menurut Cred Bulletin, dari data yang dihimpun mulai tahun 1966 – 1990, Indonesia menjadi Negara keempat di dunia yang paling sering ditimpa bencana alam, setelah Filipina, India, dan Cina. Beberapa alasan yang mendasari fenomena tersebut, antara lain sebagai berikut :

- Secara geografis wilayah Indonesia merupakan tempat terjadinya berbagai proses alam, baik di bumi maupun di udara
- Indonesia diapit oleh dua samudra, dua benua, dan hanya memiliki dua musim
- Di Indonesia terdapat tiga jalur gunung berapi, yaitu Pegunungan Alpen – Banda, Pegunungan Lingkar Pasifik, dan Pegunungan Lingkar Australia
- Pertumbuhan penduduk yang sangat cepat dengan penyebaran yang tidak merata sehingga menimbulkan gangguan keseimbangan lingkungan.

PEMBAHASAN

Ekologi daerah bencana

Ekologi adalah ilmu yang mempelajari hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Ekologi merupakan bagian kecil dari ilmu biologi. Konsep ekologi kesehatan pada dasarnya memuat segala sesuatu mengenai interaksi antara lingkungan alam dan kondisi kesehatan masyarakat. Lingkungan buatan akan dipengaruhi oleh kondisi alam. Dalam hubungannya dengan lingkungan buatan, maka masyarakat akan mengolah lingkungan buatan dan menghasilkan suatu produk. Dari produk tersebut akan timbul manusia yang menghasilkan produk dan manusia yang mengkonsumsi produk. Unsur lingkungan alam dan buatan, keduanya akan mempengaruhi kondisi masyarakat dan dapat mengakibatkan dampak positif yaitu timbulnya kesejahteraan dan dampak negative yaitu timbulnya bencana (Mukono, 2006).

Definisi Bencana (Disaster) menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia adalah peristiwa/kejadian pada suatu daerah yang mengakibatkan kerusakan ekologi, kerugian kehidupan manusia serta memburuknya kesehatan dan pelayanan kesehatan yang bermakna sehingga memerlukan bantuan luar biasa dari pihak luar (Depkes RI, 1993).

Dalam Undang-Undang No 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, dikenal pengertian dan beberapa istilah terkait dengan bencana. Bencana adalah peristiwa atau masyarakat rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor non alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis (Anonim, 2007)

Bencana yang terjadi di muka bumi dapat terjadi karena peristiwa alam (bencana alam) dan arena perbuatan manusia.

a. Bencana Alam

Bentuk-bentuk bencana yang dikarenakan kegiatan alam diantara berikut ini :

- 1) Bencana meteorologi, seperti angin topan (cyclone, thypoon, tornado), badai salju, dan kemarau panjang.
- 2) Bencana topologi seperti tanah longsor, banjir, dan gelombang tsunami
- 3) Bencana vulkanologi seperti gempa bumi dan letusan gunung.
- 4) Bencana biologic seperti wabah penyakit dan serangan hama.

b.. Bencana Karena Perbuatan Manusia

Bentuk – bentuk bencana yang dikarenakan perbuatan manusia, di antaranya berikut ini : 1) Kecelakaan seperti kecelakaan industry, kecelakaan lalu lintas, kebakaran, pembuangan limbah beracun, nuklir, dan ledakan. 2) Yang direncanakan, seperti peperangan, gangguan kerusuhan, dan teroris

Bencana dapat terjadi dengan sifat kejadian sebagai berikut : a. Mendadak, seperti gempa bumi, gelombang tsunami, dan tanah longsor. Bencana yang mendadak sidatnya datang tidak diduga, banyak memakan korban, menimbulkan penderitaan banyak orang, angka kematian dan kesakitan tinggi, b. Yang dapat diramalkan, seperti kemarau panjang, wabah penyakit, dan gunung meletus. Bencana ini sifatnya dapat

diramalkan, mungkin dapat dikendalikan dan kecepatan terjadinya bencana dapat diperkirakan (Pusponegoro, 1990 dan Skeet, 1988).

Perubahan iklim global diakibatkan oleh meningkatnya konsentrasi gas CO₂ di atmosfer bumi sebagai efek rumah kaca (greenhouse), kegiatan industri, pemanfaatan sumberdaya minyak bumi dan batubara, serta kebakaran hutan sebagai penyumbang emisi gas CO₂ terbesar di dunia yang mengakibatkan perubahan pada lingkungan dan tataguna lahan (landuse), karena adanya ketidakseimbangan antara energi yang diterima dengan energi yang dilepaskan ke udara dan terjadi perubahan tatanan pada atmosfer sehingga dapat mempengaruhi siklus menjadi tidak seimbang di alam, akibatnya terjadi perubahan temperature yang sangat signifikan di atmosfer. Pemanasan global berdampak pada perubahan iklim di dunia menjadi tidak stabil, apabila pemanasan global terus bertambah setiap tahunnya dapat menimbulkan dampak yang sangat besar terhadap percepatan ancaman yang seperti badai siklon tropis, air pasang dan banjir, kenaikan temperature ekstrim, tsunami, kekeringan dan El Nino yang dapat menimbulkan risiko bencana pada sistem ekologis (Helmer and Hilhorst, 2006).

Bencana ekologis merupakan fenomena alam yang terjadi akibat adanya perubahan tatanan ekologi yang mengalami gangguan atas beberapa faktor yang saling mempengaruhi antara manusia, makhluk hidup dan kondisi alam. Alam sebagai tempat tinggal dan segala sesuatu yang memberikan keseimbangan lingkungan, bencana ekologi sering terjadi akibat akumulasi krisis ekologi yang disebabkan oleh ketidakadilan dan gagalnya pengurusan alam yang mengakibatkan kolapsnya tata kehidupan manusia, kondisi ini juga dipercepat dengan dampak yang dilakukan oleh kegiatan manusia dalam mengelola lingkungan sehingga mempengaruhi pemanasan global di bumi yang berujung pada terjadinya bencana-bencana dimana-mana, pengaruh utama dari pemanasan global terhadap terjadinya bencana adalah perubahan suhu udara yang semakin meningkat sehingga mengakibatkan perubahan musim yang tidak seimbang dan memicu percepatan siklus geologi dan meteorologi.

Bencana ekologis menjadi ancaman bagi setiap negara sehingga perlu adanya tindakan preventif dalam mereduksi risiko bencana yang akan ditimbulkan, perubahan iklim dalam waktu yang sangat lama tidak terbatas pada aspek-aspek iklim dan lingkungan, pengurangan emisi gas CO₂ di udara menjadi sesuatu yang penting untuk

pengelolaan lingkungan harus dimulai secara dini untuk menilai risiko dan kondisi alam yang tidak stabil terhadap ancaman bencana ekologis (Van Aalst and Marteen, 2006).

Pengurangan risiko bencana meliputi tahapan sebelum bencana, saat bencana dan setelah bencana, pada tahapan sebelum bencana manajemen risiko dapat dilakukan dengan melakukan upaya-upaya pencegahan atau mitigasi, merupakan upaya terpadu yang dilakukan untuk meminimalkan risiko bencana, mitigasi dapat dilakukan dengan penilaian risiko bencana berdasarkan atas analisa ancaman (hazard) yang diakibatkan perubahan iklim global, mengenal ancaman untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya bencana, khususnya bencana ekologis, dari faktor-faktor di atas kemudian dilakukan penilaian terhadap kerentanan (vulnerability) dalam suatu komunitas untuk menerima dampak ancaman sehingga dapat mengetahui tingkat risiko bencana.

Mitigasi dapat dilakukan dengan melakukan dua pendekatan antara lain pendekatan structural yang mengacu pada infrastruktur yang mendukung pengurangan pengaruh pemanasan global dan risiko bencana, serta pendekatan non structural dengan pendekatan masyarakat sebagai perancang dan perencana suatu tindakan mitigasi bencana. Ancaman adalah sesuatu yang dapat mengakibatkan terjadinya bencana baik secara alamiah (natural disaster) maupun akibat ulah manusia itu sendiri (man-made disaster). Atas penilaian risiko bencana dapat dijadikan tolak ukur suatu rencana strategis dalam membangun suatu kesiapsiagaan dalam satu komunitas untuk menghadapi risiko bencana, sistem peringatan dini harus dimiliki sebagai tanda yang dapat memberikan informasi adanya ancaman risiko bencana.

Risiko bencana merupakan hubungan antara komponen-komponen ancaman (hazard), kerentanan (vulnerability) dan kemampuan (capacity) dalam mengelola ancaman. Jika dilihat hubungannya risiko bencana dapat dirumuskan

$$RI = Hazard \times Vulnerability / Capacity$$

Dimana : RI = Risiko Bencana

H = Hazard

V = Vulnerability

C = Capacity

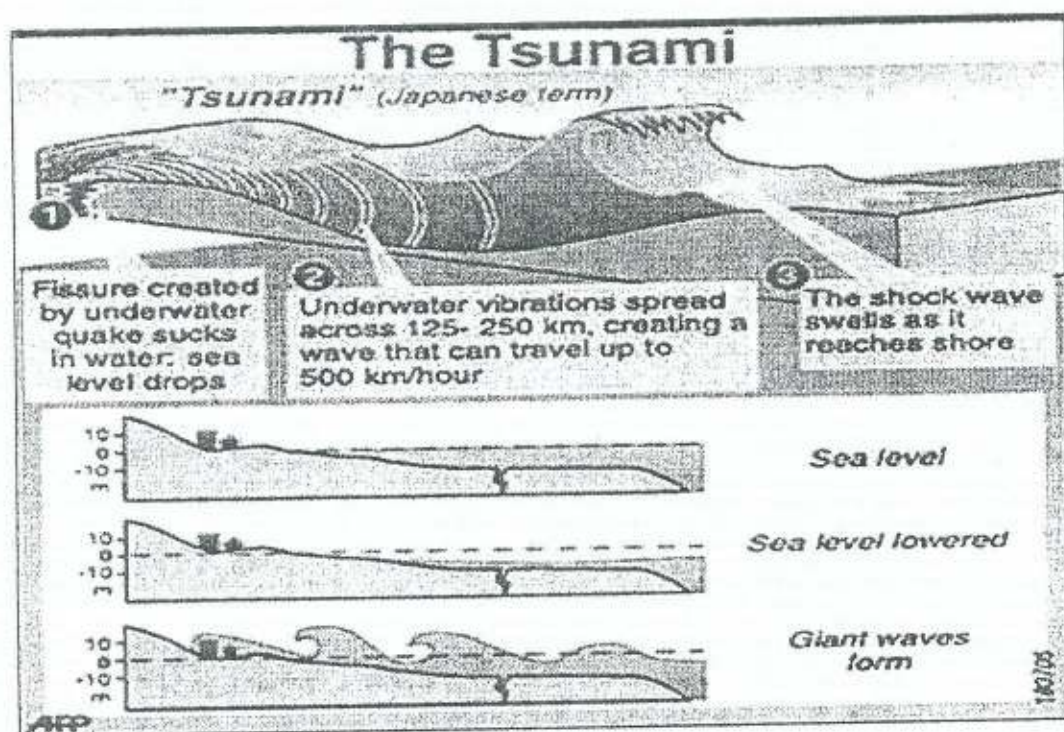
Semakin tinggi nilai ancaman dan nilai kerentanan maka risiko bencana semakin tinggi. untuk mengurangi risiko bencana perlu melakukan peningkatan nilai kerentanan (vulnerability) menjadi kapasitas (capacity) dengan melakukan penguatan kapasitas di dalam masyarakat dalam mengelola lingkungan, mengenal ancaman, mengetahui dampak yang dapat ditimbulkan oleh faktor-faktor yang mengakibatkan terjadinya bencana dalam lingkungan (disaster ecology) (Jonatan, 2001)

Bencana Tsunami

Tsunami berasal dari bahasa Jepang. Tsu yang berarti pelabuhan dan Nami yang berarti gelombang. Tsunami memang sering terjadi di negara Jepang, berdasarkan catatan sejarah di Jepang telah terjadi tsunami kurang lebih sebanyak 195 kali. yang menyatakan suatu gelombang laut akibat adanya pergerakan atau pergeseran di bumi di dasar laut. Gempa ini diikuti oleh perubahan permukaan laut yang mengakibatkan timbulnya penjalaran gelombang air laut secara serentak tersebar ke seluruh penjuru mata angin. Sedangkan pengertian gempa adalah pergeseran lapisan tanah dibawah permukaan bumi. Ketika terjadi pergeseran tersebut timbul getaran yang disebut gelombang seismik dari pusat gempa menjalar ke segala penjuru. Tinggi gelombang Tsunami disumbernya kurang dari 1 meter. Tapi pada saat menghempas ke pantai tinggi gelombang ini bisa lebih dari 5 meter. Tsunami yang terjadi di Indonesia berkisar antara 1,5 - 4,5 skala Imamura, dengan tinggi gelombang Tsunami maksimum yang mencapai pantai berkisar antara 4-24 meter dan jangkauan gelombang ke daratan berkisar antara 50 sampai 200 meter dari garis pantai.

Tsunami adalah gelombang air yang sangat besar yang dibangkitkan oleh macam-macam gangguan di dasar samudra. Gangguan ini dapat berupa gempa bumi, pergeseran lempeng, atau gunung meletus. Tsunami tidak kelihatan saat masih berada jauh di tengah lautan, namun begitu mencapai wilayah dangkal, gelombangnya yang bergerak cepat ini akan semakin membesar. Tsunami juga sering disangka sebagai gelombang air pasang. Ini karena saat mencapai daratan, gelombang ini memang lebih menyerupai air pasang yang tinggi daripada menyerupai ombak biasa yang mencapai pantai secara alami oleh tiupan angin. Namun sebenarnya gelombang tsunami sama sekali tidak berkaitan dengan peristiwa pasang surut air laut. Karena itu untuk

gelombang laut seismik (*seismic sea wave*) untuk menyebut tsunami, yang secara ilmiah lebih akurat.



Gambar 1. Gelombang tsunami, dikutip dari Purba, 2007

Patahan merupakan struktur permukaan bumi yang sangat berpengaruh pada terjadinya tsunami. Saat terjadi gempa besar dan dangkal di bawah permukaan laut karena adanya perubahan patahan (*fault displacement*) sangat memungkinkan terjadinya tsunami.

Secara umum, ada 3(tiga) tipe/ bentuk patahan yang dikenal sampai saat ini yakni :

1) Patahan Turun (*Normal Fault*)

Salah satu bagian patahan relatif bergerak turun terhadap bagian patahan yang lain.

2) Patahan Naik (*Thrush Fault*)

Salah satu bagian patahan relatif bergerak naik terhadap bagian patahan yang lainnya.

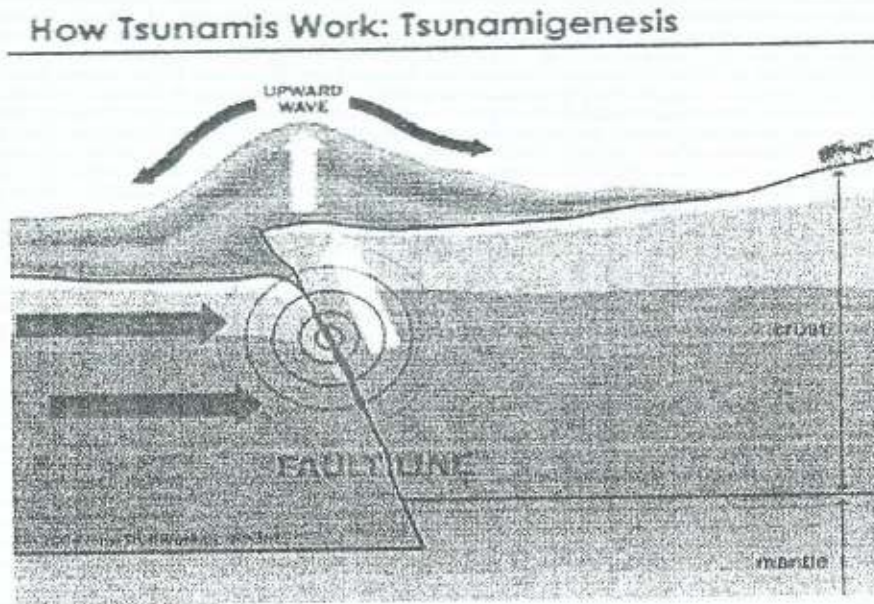
3) Patahan Mendatar (*Lateral Slip Fault*)

Salah satu bagian patahan bergerak relatif ke kiri atau ke kanan terhadap bagian patahan yang lainnya.

Dari ketiga jenis patahan di atas, ada 2 (dua) jenis patahan yang biasanya menimbulkan terjadinya tsunami yaitu patahan naik dan patahan turun. Hal ini disebabkan karena kedua jenis patahan ini dapat mengakibatkan terjadinya perubahan

... dan ...

besar pula tsunami yang dihasilkan. Untuk kasus tsunami di Aceh, penurunan dasar samudera mencapai kurang lebih 2 (dua) meter (Purba, 2007).



(Gambar 2. patahan, dikutip dari Purba, 2007)

Tipe dari bencana dan Respon Kesehatan Masyarakat

Bencana menyebabkan kematian, luka-luka, penyakit dan kerusakan harta benda pada skala darurat yang rutin terjadi untuk sistem kesehatan yang dibiasakan. Bagaimanapun, banyak bencana alam yang dapat diperkirakan contohnya, badai, badai salju dan kebakaran hutan dan kepekaan daerah secara umum mempunyai prosedur untuk menghadapi mereka. Prosedur biasanya termasuk evakuasi utama penduduk dalam area yang terkena untuk meminimalkan efek negative kesehatan dan kematian. Bencana lain yang tidak bisa diprediksikan, seperti gempa bumi, tetapi kadang bencana yang tidak diduga terjadi di daerah geografik tertentu, California sebagai contohnya, dan mengijinkan masyarakat mempersiapkan melalui menekan kode gedung, menggunakan peralatan yang aman, mematikan peralatan listrik dan gas, dsb.

Bencana teknologi yang dibuat manusia secara umum tidak diduga, meskipun potensinya kadang-kadang dapat diidentifikasi dan kemungkinan diminimalkan melalui aturan pemerintah dan peprosedur penduduk. Tipe bencana teknologi seperti ledakan industri, pelepasan material beresiko, runtuhnya jembatan atau gedung, dan robohnya kendaraan itu juga menyebabkan pelepasan bahan kimia atau radioaktif. Hadirnya peralatan industri atau pembangkit tenaga nuklir seharusnya membuat sebuah

komunitas untuk melakukan prosedur penanganan keadaan darurat terhadap fasilitas dan kemungkinan terpapar. Pesawat dan kereta api jatuh atau truk pembawa material beresiko lebih sulit diprosedurkan didepan secara detail. Semua serangan teroris digolongkan kedalam kategori bencana teknologi. Aksi bioteroris dapat menyebabkan bencana, tetapi itu dapat diharapkan untuk mencontoh penjangkitan penyakit alam dan permintaan respon kesehatan publik yang sama dimana epidemia alam akan membutuhkan.

Hampir semua bencana, alami atau buatan manusia menyebabkan luka ke banyak penduduk dari daerah yang terkena. Regu penyelamat yang terlatih dan dilengkapi secara khusus dibutuhkan untuk memindahkan dan melepaskan orang dari runtuh gedung atau memindahkan orang dari bahaya kebakaran atau banjir. Polisi dan pemadam kebakaran sering berada di garis depan pada serangan bencana. Luka-luka membutuhkan perawatan medis secepatnya dan pengangkutan ke rumah sakit. Jika melibatkan material beresiko, tindakan harus dilakukan untuk melindungi penyelamat dan personel medis. Keadaan akan lebih sulit ketika sukarelawan ikut berusaha menyelamatkan. Beberapa kasus, anggota mungkin berkeliling dengan semangat mencari orang yang disayangi. Individual mungkin juga membutuhkan perlindungan dari pengaruh resiko lingkungan. Ketika mereka banyak yang mati, prosedur harus ditetapkan untuk mengidentifikasi korban dan membicarakan dengan keluarga mereka. Dalam suatu ini kritik dibutuhkan untuk aktivitas koordinasi.

Bencana membuat kondisi yang menyebabkan resiko kesehatan untuk orang yang selamat. Kecenderungan pembesaran dari resiko lingkungan secara umum yang berhubungan dengan kesehatan publik secara rutin: kontaminasi udara, air dan makanan; paparan bahan kimia beracun atau radioaktif; dan resiko luka seperti jatuhnya tiang listrik dan bangunan yang rapuh. Orang yang selamat membutuhkan makan dan air yang dapat diminu, beberapa orang dengan penyakit kronis mungkin butuh pengobatan seperti insulin dan obat jantung. Orang mungkin meninggalkan rumah karena bencana, atau mereka dipindahkan dan membutuhkan tempat berteduh sementara.

Berperan seperti apa kesehatan masyarakat dalam semua aktivitas ini? Satu fungsi yang sangat penting memprosedurkan pemindahan dalam keadaan darurat, bekerja dengan agens lain untuk memastikan koordinasi disemua aktivitas penyelamat.

dan sumbernya karena mereka yang mempunyai tanggung jawab untuk melindungi kesehatan korban yang selamat. Salah satu hasil dari serangan 11 september telah mengenal kelemahan dalam komunikasi dan koordinasi dalam keadaan darurat para penyelamat. Permulaan usaha yang diprosedurkan, diorganisir oleh pemerintah federal, untuk memastikan semua penduduk mempunyai prosedur penanggulangan didaerah bencana sehingga jika serangan terjadi sudah siap dengan penanggulangan yang efektif. Proses peprosedurasi menambah keuntungan persiapan nasional untuk menghadapi bencana alam atau bencana yang dibuat oleh manusia. Banyak organisasi masyarakat dan perseorangan secara aktif mempromosikan kebutuhan peprosedurasi semua resiko (Schneider, 2006).

Dampak Tsunami terhadap kesehatan

Model Gordon menggambarkan terjadinya penyakit pada masyarakat. Model ini dinamakan sesuai dengan nama pencetusnya yang juga seorang dokter, John Gordon. Ia memodelkan/menggambarkan terjadinya penyakit sebagai adanya sebatang pengungkit, yang mempunyai titik tumpu ditengah-tengahnya. Pada kedua ujung batang tadi terdapat pemberat, yakni A, H dan tumpuannya adalah L. Dalam model ini, A, H dan L dianggap sebagai tiga elemen utama yang berperan dalam interaksi ini, sehingga terjadi keadaan sehat atau sakit

A = Agen/penyebab penyakit,

H = Host/pejamu/populasi berisiko tinggi, dan

L = Lingkungan

Interaksi di antara tiga elemen tadi terlaksana karena adanya faktor penentu pada setiap elemen tadi. Faktor penentu yang terpenting antara lain adalah:

- 1) Agent: Jumlahnya bila hidup, konsentrasinya bila tidak hidup, infektivitas / patogenitas / virulensi bila hidup, reaktivitas bila tidak hidup.
- 2) Host : Derajat kepekaan, imunitas terhadap A hidup, toleransi terhadap A mati, status gizi, pengetahuan, pendidikan, perilaku dan lain-lain.
- 3) Lingkungan : Kualitas dan kuantitas berbagai kompartemen lingkungan, yang utamanya berperan sebagai faktor yang menentukan terjadinya atau tidak

udara, tanah, air, makanan, perilaku, dan higiene perorangan, kuantitas dan kualitas serangga vektor / penyebar penyakit.(Soemirat: 2000)

Penyakit-penyakit yang rentan dalam keadaan bencana seperti infeksi saluranpernapasan akut, diare, gangguan kulit, ditambah dengan kualitas air bersih yang tidak memadai, udara di pengungsian yang tidak tertata, sangat mungkin menyebabkan permasalahan kesehatan jangka panjang bagi korban setelah bencana. Terlebih lagi bisa terjadi lonjakan penyakit yang spesifik di beberapa kondisi, seperti leptospirosis dalam bencana banjir. Secara psikis, gangguan mental dapat terjadi seandainya tidak ada perawatan dan pengasuhan jiwa yang memadai untuk mengobati trauma akibat *shock* karena menjadi korban bencana.

Disease Control Priorities Project (2007) membuat catatan bahwa kerugian kesehatan dan ekonomi yang ditimbulkan bencana alam ternyata disproporsional terjadi pada negara-negara berkembang dibandingkan negara maju, dengan jumlah lebih dari 90% bencana yang menyebabkan kematian, dan sebagian besar berimbas pada kalangan ekonomi miskin. Walaupun jumlah kerugian ekonomi dalam mata uang negara maju lebih besar, tetapi bila dihubungkan dengan *gross national product*, negara-negara berkembang jauh lebih rugi dibandingkan negara maju bila terkena bencana.

Dengan banyaknya kejadian bencana, maka semakin mungkin terjadi krisis kesehatan masyarakat di negara ini setiap terjadi bencana. Burkle dan Greenough (2008), peneliti *Harvard Humanitarian Initiative* menyatakan, bahwa faktor utama yang dapat meningkatkan, mempercepat, atau menghasilkan sebuah bencana menjadi krisis kesehatan masyarakat dalam kasus-kasus berpotensi menghasilkan cedera, kesakitan, atau kombinasi keduanya adalah sebagai berikut: a) negara berkembang yang sistem dan infrastruktur kesehatan masyarakatnya kurang baik atau tiada sama sekali; b) ketidaksempurnaan dan ketidakmampuan kapasitas infrastruktur dan sistem kesehatan yang ada untuk merespon krisis; c) kapasitas dan kapabilitas kesehatan masyarakat yang telah hancur, atau tidak terjaga akibat dari bencana itu sendiri; d) bencana yang terjadi menyebar dalam area geografis yang luas; e) bencana terjadi dalam waktu yang lama; dan f) lingkungan dan ekologi yang rusak, atau lingkungan yang berubah menjadi lebih buruk akibat bencana (Nasution Z, 2010).

Masalah kesehatan akibat bencana alam diantaranya:

yaitu sebagai berikut.

- a. Kesakitan primer, yaitu kesakitan yang terjadi sebagai akibat langsung dari kejadian bencana tersebut. Kesakitan ini dapat disebabkan trauma, baik secara fisik, termis, kimiawi, maupun psikis
- b. Kesakitan sekunder, yaitu kesakitan yang terjadi sebagai efek samping usaha penyelamatan terhadap korban bencana. Hal ini dapat disebabkan sanitasi lingkungan yang buruk, dan kekurangan makanan.

2. Tingginya Angka Kematian

Kematian akibat bencana alam dibagi dalam dua kategori, yaitu sebagai berikut :

- a. Kematian Primer, yaitu kematian langsung akibat terjadi bencana

Kemungkinan Akibat Bencana Menurut Jenis Bencananya		
Macam Bencana	Penyakit Primer	Penyakit Sekunder
Gempa Bumi	Trauma fisik, psikis	Infeksi pencernaan defisiensi gizi, penyakit kulit, infeksi pernapasan
Letusan Gunung berapi	Trauma fisik, psikis, dan termis	Infeksi pencernaan, defisiensi gizi, penyakit kulit, infeksi pernapasan
Banjir	Infeksi saluran pencernaan dan saluran napas	Infeksi pencernaan, defisiensi gizi, penyakit kulit, infeksi pernapasan
Gerakan tanah	Trauma fisik, psikis	Infeksi pencernaan, defisiensi gizi, penyakit kulit, infeksi pernapasan (tidak terlalu mengkhawatirkan)
Angin topan	Trauma fisik, psikis	Infeksi pencernaan, defisiensi gizi, penyakit kulit, infeksi pernapasan, malaria
Gelombang pasang	Trauma fisik, dan psikis	Infeksi pencernaan, defisiensi gizi, penyakit kulit, infeksi pernapasan

b. Kematian sekunder, yaitu kematian yang tidak langsung disebabkan oleh bencana, melainkan dipengaruhi oleh factor – factor penyelamatan terhadap penderita cedera berat, seperti kurangnya persediaan darah dan obat-obatan.

3. Masalah Kesehatan Lingkungan

Mencakup masalah – masalah yang berkaitan erat dengan sanitasi lingkungan, tempat penampungan yang tidak memenuhi syarat, penyediaan air bersih, tempat pembuangan tinja, tempat pembuangan sampah, kelengkapan tenda penampungan, dan kepadatan dari tempat penampungan.

4. Suplai Bahan Makanan dan Obat-obatan

Kekurangan suplai bahan makanan dan obat-obatan untuk membantu korban bencana akan menimbulkan berbagai masalah, di antaranya sebagai berikut: a) Kekurangan gizi dari berbagai lapisan umur, dan b) Penyakit infeksi dan wabah, diantaranya infeksi pencernaan, infeksi pernapasan akut, seperti influenza, dan penyakit kulit. (Pusponegoro, 1990 dan Skeet, 1988)

Gelombang tsunami telah menimbulkan tercampurnya air laut dengan air tawar pada beberapa lokasi. Pencampuran ini menjadikan badan air berubah payau, kondisi ini mendukung bagi perkembangbiakan nyamuk *An. sundaicus*, yang pada beberapa lokasi telah ditemukan pada badan air dalam bentuk pradewasa dan bentuk dewasanya ditemukan di dalam rumah, di luar rumah, istirahat di dinding dalam rumah dan di sekitar kandang. Kondisi lingkungan fisik terutama struktur rumah yang tidak dilengkapi dengan kasa pada jendela dan lubang ventilasi memperbesar peluang terjadinya kontak antara manusia dengan nyamuk, demikian juga kondisi lingkungan biologi juga memberikan peluang bagi terjadinya penularan penyakit yang ditularkan oleh vektor. Untuk mempertahankan dan meningkatkan status kesehatan masyarakat di lokasi bencana tsunami perlu dilaksanakan pendidikan kesehatan masyarakat, pembagian kelambu bagi penduduk beresiko tinggi terhadap penularan malaria dan upaya pengendalian vektor (Sugianto dkk., 2009)

Sebuah penelitian tentang dampak badai katrina di Amerika Serikat dan tsunami di Thailand menunjukkan bahwa terdapat kasus diare diantara pengungsi. Untuk di

Thailand disebabkan oleh *Vibrio vulnificus* dan *aeromonas sp.* Didapatkan pula kontaminasi pada sumber air minum (Englande, 2008).

Sebuah studi tentang gangguan mental dan gejala psikososial dilakukan diantara korban bencana badai katrina. Didapatkan adanya gangguan tidur, kecemasan, depresi dan kekhawatiran yang luar biasa, yang bermakna secara statistik. Faktor-faktor yang menjadi prediktor kuat terjadinya gangguan mental dan gejala psikososial pada para korban diantaranya usia lanjut, jenis kelamin wanita, mempunyai anak, tidak bekerja, tidak memiliki rumah lagi dan masalah keuangan (Adeola, 2009). Adapun untuk bencana gempa dan tsunami di provinsi Nangro Aceh Darussalam, setahun pasca tsunami, tingkat stres kepala keluarga dengan metode *Family inventory of life*, 84,4% adalah stres minor. Jika menggunakan metode *Holmes dan Rahe* maka masih ada 44,9% kepala keluarga yang mengalami stres kategori sedang (Maryam, 2007).

Penanggulangan dampak tsunami

Bencana dapat terjadi kapan saja dan dimana saja. Karena kita harus menanamkan dalam diri kita prinsip – prinsip penanggulangan bencana di antaranya belajar dari penanggulangan bencana – bencana sebelumnya Jangan menolong korban secara acak – acakan. Pergunakan system triage, yaitu suatu system yang digunakan paramedis untuk merasakan sarana medis yang tersedia saat jumlah korban dan penderita yang butuh perawatan melebihi sarana medis yang ada. Buat perencanaan yang baik untuk penanggulangan bencana. Buat kategori bencana, yaitu: Kategori I, jumlah korban antara 50 orang, Kategori II, jumlah korban antara 51 – 100 orang, Kategori III, jumlah korban antara 101 – 300 orang dan Kategori IV, jumlah korban di atas 300 orang.

Tentukan kategori rumah sakit yang mampu menampung korban. Harus ada system komunikasi sentral untuk satu kode dengan nomer telepon khusus. Sistem ambulans dengan petugas dinas 24 jam. Dari segi medis, melaksanakan tindakan – tindakan yang mudah, cepat, dan menyelamatkan jiwa. Lebih mencurahkan perhatian pada penderita yang mempunyai harapan yang lebih baik, seperti pendarahan luar, traumatic, amputasi, dan gangguan jalan napas. Kerja sama yang lebih baik di bawah seorang pimpinan yang disebut dengan petugas *triage*, yaitu suatu seleksi penderita

Menggunakan buku pedoman bagi petugas polisi, dinas kebakaran, paramedis, dan satuan SAR dalam penanggulangan bencana

Penggolongan Sistem Seleksi Penderita			
Golongan	Penangan		Tanda
I	Perawat, koasisten, dokter umum		Hijau
II	Perawat, koasisten, dokter umum		Kuning
III	Dokter ahli dan bedah spesialis		Merah
IV	Ahli anaestesi, bagaian ICU		Putih
V	Kamar Mayat		Hitam

Tujuan penanggulangan bencana untuk menekan angka kesakitan dan kematian yang diakibatkan oleh bencana, baik karena penyebab primer maupun sekunder dan menekan kerugian material. Cara penanggulangan bencana, antara lain sebagai berikut :

1. Terhadap Penyebab Primer

Cara-cara penanggulangan bencana apabila bencana tersebut terjadi karena penyebab primer, diantaranya: menyelamatkan penduduk ke tempat yang dianggap lebih aman, melakukan perawatan terhadap penderita yang cedera di suatu tempat yang aman, memberikan pelayanan pengobatan kepada penderita dan menguburkan mayat serta binatang sesegera mungkin.

2. Terhadap Penyebab Sekunder

Pada daerah yang terkena bencana, penanggulangan bencana terhadap penyebab sekunder dengan menyiapkan tempat penampungan yang memenuhi syarat sanitasi lingkungan, yaitu: sarana air bersih, sarana jamban dan pembuangan air limbah, pencegahan khusus yang mungkin timbul sebagai dampak bencana, menyediakan pelayanan kesehatan untuk mengawasi kemungkinan wabah, penyediaan sarana dan prasarana medis untuk menghadapi kemungkinan timbulnya wabah dan menyediakan suplai makanan dengan gizi yang baik untuk menghindari terjadinya defisiensi nutrisi (Pusponegoro, 1990 dan Skeet, 1988).

Upaya kesiapsiagaan dapat dilakukan dengan melakukan suatu rencana aksi

laju perubahan iklim di setiap negara, meliputi 3 isu yang harus di perhatikan : (1) pengurangan risiko bencana; (2) perubahan iklim global dan (3) pembangunan berkelanjutan, yang menjadi satu kesatuan yang saling berhubungan dalam mengelola ancaman bencana alam (natural disaster). Saat terjadinya bencana di suatu wilayah perlu dilakukan penanganan cepat (emergency response) untuk memberi jaminan keselamatan, kesehatan dan hak-hak dasar kepada seluruh komponen yang terlanda tanpa terkecuali, dalam masa krisis pemulihan cepat terhadap kehidupan dan penghidupan masyarakat harus dilakukan secara terencana dan terpadu sehingga dapat ditangani dengan cepat. Proses pemulihan (recovery) menjadi bagian dari upaya peredaman risiko bencana dimana dalam perencanaan suatu program pemulihan harus memiliki unsur-unsur terhadap pengurangan risiko bencana, berguna bagi keberlanjutan dan pembangunan berkelanjutan aman dari risiko bencana (Schipper and Pelling, 2006).

SIMPULAN

Gelombang tsunami telah menimbulkan tercampurnya air laut dengan air tawar pada beberapa lokasi. Pencampuran ini menjadikan badan air berubah payau, kondisi ini mendukung bagi perkembangbiakan nyamuk *An. Sundaicus*. Tsunami juga menimbulkan masalah kesehatan terkait air bersih, dan timbulnya gangguan penyakit seperti diare termasuk gangguan mental.

DAFTAR PUSTAKA

- Adeola, F.O, 2009, Mental health & psychosocial distress sequelae of Katrina: An empirical study of survivor, *Human ecology review* Vol 16(2):195-210
- Anonim, 2007, Undang-Undang No 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana
- Departemen Kesehatan RI (1993), *Usaha Kesehatan Kerja Sektor informal*, Cetakan ke III. Ditjen Bina Peran Serta Masyarakat, Jakarta
- Englande, A.J., 2008, Katrina and the thai-tsunami water quality and public health aspects mitigation and research needs, *Int.J.environ.Res.Public Health*,5(5):384-393
- Helmer, M and Hilhorst, D, 2006. *Natural Disasters and Climate Change*. Journal of Disasters, Volume 30, Number 1, Mar 2006, pp 1-4.
- Galvin, K., 2006, *Human environment interactions new directions in human ecology*.

- Jonatan, A, 2001. *Public Healt Risk Assesment Linked to Climaic and Ecologycal Change*. Journal Human and Ecological Risk Assesment, Volume 7, Number 5, September – Oktober 2001, pp 373-385 (13)
- Maryam,S, 2007, *Strategi coping keluarga yang terkena musibah gempa dan tsunami di provinsi Nangro Aceh Darussalam*, Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor
- Mukono, H.J., 2006, *Prinsip dasar kesehatan lingkungan*, edisi kedua, Airlangga University Press.
- Nasution Z, 2010, *Penanggulangan Krisis Kesehatan Masyarakat Akibat Bencana*, <http://regional.kompasiana.com>.
- Purba, S.Y., 2007, *Gempa bumi dan tsunami*, <http://tsunamigelom.blogspot.com>
- Pusponegoro, A.D, 1990, *Penanggulangan Penderita Gawat Darurat*, Perhimpunan Indonesia Critical Care Medicine, Jakarta
- Schhneider. M.J, 2006, *Introduction to public health*, Second edition, Jones and Bartlett publishers
- Schipper, L and Pelling, M, 2006. *Disaster Risk, Climate Change and International Development: Scope for, and Challenges to, Integration*. *Journal of Disasters*, Volume 30, Number 1, Maret 2006, pp 19-38.
- Skeet, M, 1988, *Emergency Procedures And First Aid For Nurses*. Blackwell Scientific Publication
- Sugianto, Nusa,R., Prasetyowati, H.,Lasut,D., dan Ruliansyah, A., 2009, *Dampak Bencana Tsunami Terhadap Lingkungan Fisik dan Lingkungan Biologi*, <http://www.lokaciamis.litbang.depkes.go.id>
- Soemirat, 2000. *Epidemiologi Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta: Gajah Mada Press.
- Van Aalst and Marteen, K, 2006. *The Impacts of Climate Changes on The Risk Natural Disaster*. *Journal of Disaster*, Volume 30, Number 1, Maret 2006, pp 5-18 (14)