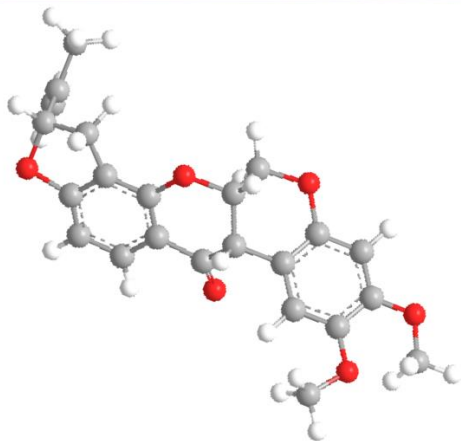


TUMBUHAN TUBILE SEBAGAI BIOPESTISIDA

Prof. Dr. Weny J.A. Musa, M.Si
Suleman Duengo, S.Pd., M.Si
Ahmad Kadir Kilo, S.Pd., M.Si



TUMBUHAN TUBILE SEBAGAI BIOPESTISIDA

Prof. Dr. Weny J.A. Musa, M.Si

Suleman Duengo, S.Pd., M.Si

Ahmad Kadir Kilo, S.Pd., M.Si

Penerbit:

Pascasarjana Universitas Negeri Gorontalo

Jl. Jend Sudirman No. 6

Kota Gorontalo

Pascasarjana.ung.ac.id

PPs.716.2021

TUMBUHAN TUBILE SEBAGAI BIOPESTISIDA

Penulis:

Prof. Dr. Weny J.A. Musa, M.Si

Suleman Duengo, S.Pd., M.Si

Ahmad Kadir Kilo, S.Pd., M.Si

Cetakan Kesatu, **Oktober 2021**

Diterbitkan oleh

Pascasarjana Universitas Negeri Gorontalo

Alamat: Jalan Sudirman No. 06 Kota Gorontalo 96128

Isi diluar tanggung jawab percetakan

www.pascasarjana.ung.ac.id

ISBN: 978-623-95996-8-3

@2021

Hak Cipta dilindungi Undang-undang Memfoto copy atau memperbayak dengan cara apapun, sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa seizin penerbit adalah tindakan tidak bermoral dan melawan hukum



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan semua rahmat dan karunia-Nya sehingga kami dapat Menyusun buku ini. Pada kesempatan ini kami mengucapkan rasa terima kasih sedalam-dalamnya kepada semua pihak yang telah membantu hingga selesainya buku ini. Semoga amal baik yang telah diberikan mendapat balasan yang berlipat ganda.

Akhirnya kami berharap, semoga buku ini dapat bermanfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan, dan kami pun berharap buku ini dapat dimanfaatkan oleh para peneliti lain yang mungkin dijadikan sebagai referensi ilmiah.

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II BIOPESTISIDA DAN TUMBUHAN TUBILE	3
A. Biopestisida	3
B. Tumbuhan Tubile	4
BAB III MORFOLOGI DAN KLASIFIKASI TUMBUHAN TUBILE	6
BAB IV KANDUNGAN KIMIA PADA TUMBUHAN TUBILE ...	8
BAB V EKSTRAKSI	12
BAB VI EKSTRAKSI SAMPEL AKAR TUBILE	14
BAB VII UJI HAYATI TUBILE PADA TANAMAN PADI	23
Preparasi Sampel	23
Aplikasi Tubile pada Tanaman Padi	24
Hasil Panen dari Setiap Fraksi Tubile	26
DAFTAR PUSTAKA	29
TENTANG PENULIS	32

BAB I

PENDAHULUAN

Negara Indonesia merupakan negara yang memiliki iklim tropis dengan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang masih menjadi masalah utama dalam pertanian. Pestisida sintesis masih menjadi kebutuhan primer petani Indonesia dalam menanggulangi dan mengendalikan OPT.

Pemerintah merekomendasikan pestisida kimia yang mampu dalam menanggulangi hama penggerek batang, namun menimbulkan masalah baru. Penggunaan pestisida kimia secara berlebihan dan berkelanjutan menimbulkan dampak negatif yang tidak diinginkan yakni resistensi pada serangga, resurgensi pada hama, dan residu pestisida yang menimbulkan masalah lingkungan dan kesehatan (Irawan et al., 2019).

Penggunaan senyawa kimia untuk pengganti pestisida sintetik saat ini sangat dibutuhkan, karena senyawa-senyawa kimia yang berasal dari alam sangat potensial dan efektif dalam mengendalikan serangga tetapi juga mempunyai aktivitas yang selektif terhadap satu atau jumlah terbatas serangga fitofagous. Penggunaan senyawa-senyawa kimia alami sasarannya untuk mengurangi dampak ekologis lingkungan yang merugikan.

Biopestisida bahan dasarnya berasal dari tumbuhan yang bersifat biodegradable yaitu zat yang mudah terurai di alam. Biopestisida memiliki banyak keunggulan jika dibandingkan dengan pestisida sintetik, karena selain murah, biopestisida juga ramah lingkungan yakni aman bagi manusia, ternak, dan satwa liar. Biopestisida berasal dari bagian tertentu tumbuhan baik dari akar, daun, buah dan biji yang merupakan hasil ekstraksi atau metabolit sekunder dan memiliki sifat racun terhadap hama dan penyakit tertentu (Djunaedy, 2009).

Potensi pemanfaatan tumbuhan lokal untuk biopestisida sangat besar. Namun tidak semua produk alami dapat dijadikan biopestisida (Dutta & Campus, 2015). Menurut Djunaedy (2009) pestisida nabati bersumber dari bagian tertentu tumbuhan yaitu dari akar, daun, buah dan biji yang merupakan hasil ekstraksi atau metabolit sekunder dan memiliki sifat racun terhadap hama dan penyakit tertentu. Daerah Gorontalo memiliki tumbuhan akar tuba (*Derris elliptica* (Roxb.) Benth.) atau yang lebih dikenal di Gorontalo dengan nama Tubile, akar tumbuhan ini secara tradisional telah digunakan sebagai sejak lama untuk menangkap ikan.

BAB II

BIOPESTISIDA DAN TUMBUHAN TUBILE

A. Biopestisida

Biopestisida adalah pestisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan yang bersifat *biodegradable* yaitu mudah terurai di alam. Menurut Baskar et al., (2012) Biopestisida memiliki efektivitasnya lebih lambat dibandingkan pestisida sintetis, meskipun demikian biopestisida sangat aman bagi manusia dan lingkungan dan melindungi tanaman secara alami dengan efek residu yang sedikit dan mudah hilang.

Biopestisida dapat bersifat *hit and run*, yakni akan bekerja secara cepat pada serangga pada saat diaplikasikan dan residunya akan cepat hilang. Biopestisida dapat berfungsi sebagai penghambat makan (*antifeedant*), penolak (*repellent*), penarik (*attractant*), penghambat perkembangan, sebagai racun dan pencegah peletakan telur (Musa, 2017).

Pembuatan biopestisida dapat memanfaatkan bagian tertentu tumbuhan, baik itu dari akar, daun, buah dan biji yang merupakan hasil ekstraksi menggunakan pelarut kimia tertentu pada tumbuhan tersebut (Musa et al., 2020).

Salah satu tumbuhan yang mempunyai potensi sebagai biopestisida adalah tubile (akar tuba). Tumbuhan ini merupakan tanaman liar dan mudah ditemui disemak belukar.

B. Tumbuhan Tubile

Tubile (*Derris elliptica* (Roxb.) Benth) telah dikenal oleh masyarakat termasuk tumbuhan yang memiliki aktivitas *ichthyotoxic* (racun ikan). Tumbuhan ini merupakan famili dari *Leguminosae* genus *Derris*. Genus lainnya dari *Leguminosae* yang memiliki aktivitas yang sama sebagai *ichthyotoxic* adalah *Lonchocarpus*, *Millettia*, *Mundulea* dan *Tephrosia*. Genus *Derris* terdiri dari sekitar 80 spesies yang sebagian besar tersebar di daerah tropis dan subtropic, yakni di Indonesia, India, Semenanjung Malaya, dan Cina Selatan (Li & Geng, 2015) (Wu et al., 2012).



Gambar 2.1. Tumbuhan Tubile (*Derris elliptica* (Roxb.) Benth.)

Menurut Sihombing et al., (2013) dan Warse et al., (2019) menyatakan bahwa tumbuhan tuba merupakan salah satu tumbuhan hutan jenis non kayu. Bagian akar tumbuhan tuba sering dimanfaatkan masyarakat sejak jaman dahulu sebagai racun yang digunakan untuk menangkap ikan. Banyak penelitian yang dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa pada tumbuhan tuba. Lu & Liang (2011), Wu et al., (2012), Li & Geng (2015) melaporkan kandungan senyawa yang terdapat dalam tumbuhan tuba adalah rotenoid, isoflavonoid, dan ceramida. Kandungan yang paling dominan dari akar tuba (*Derris elliptica* (Roxb.) Benth) ini adalah senyawa rotenone (Warse et al., 2019). Senyawa ini adalah bersifat toksik sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bioinsektisida.

BAB III

MORFOLOGI DAN KLASIFIKASI TUMBUHAN TUBILE

Tanaman ini masuk dalam jenis perdu yang mampu tumbuh setinggi 10 meter, batang kayu serta cabangnya monopodial. Saat muda batang warnanya hijau muda dan ketika tua akan berwarna coklat kekuningan. Memiliki daun majemuk dengan panjang antara 15-20 cm, lebarnya 5-8 cm. Ujung daunnya runcing sedangkan tepinya rata dan tumpul. Ketika muda daunnya berwarna coklat dan menjadi hijau saat tua (Wijayanti, 2021).

Bunganya majemuk membentuk tandan, memiliki rambut panjang mencapai 12-25 cm serta tangkai bunga warnanya ungu, mahkota berwujud kupu-kupu yang diameternya 2 cm serta berwarna coklat muda. Bijinya bulat dengan diameter 1 cm warnanya coklat, buahnya berwujud polong bulat telur seperti sayap yang nantinya akan disebarkan oleh angin. Akarnya bersifat tunggang serta warnanya kuning kecokelatan. Akar tunggang inilah yang menahan beban yang panjang. Tumbuhan beracun ini tumbuh liar di tempat yang tidak begitu kering, di tepi hutan, pinggiran sungai atau di hutan belukar (Wijayanti, 2021).

Adapun klasifikasi tumbuhan tuba menurut Heyne (1987) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Fabales
Famili	: Fabaceae
Genus	: Derris
Species	: <i>Derris eliptica</i> (Roxb.) Benth

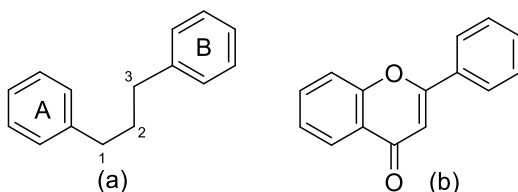
BAB IV

KANDUNGAN KIMIA PADA TUMBUHAN TUBILE

Tumbuhan Tubile (*Derris elliptica* (Roxb.) Benth) dilaporkan memiliki banyak kandungan metabolit sekunder yang sangat beragam diantaranya adalah rotenone, dehydrorotenone, dequelin, dan elliptone (LU et al., 2009).

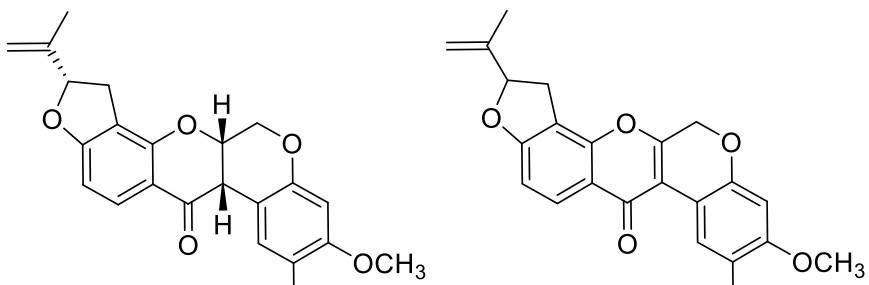
Rotenon dapat mengganggu sistem pernafasan pada dan sangat beracun pada suhu tinggi dibandingkan pada suhu rendah serta bekerja optimal pada suhu di atas 15°C. Di samping itu, rotenon juga sangat beracun pada perairan asam sampai netral dibandingkan pada perairan dengan kondisi yang basa (Lukman et al., 2017).

Rotenoid merupakan turunan isoflavon yang bersifat racun penghambat respirasi sel, sistem saraf, dan sel otot yang menyebabkan serangga berhenti bernafas (Kinansi et al., 2018). Isoflavonoid merupakan salah satu jenis flavonoid yang tersusun atas 15 atom karbon, yang membedakan dengan jenis flavonoid lainnya adalah B pada isoflavonoid terlampir pada atom karbon posisi ketiga pada cincin karbon di tengah (Musa, 2017). Berdasarkan kerangka dasarnya, flavonoid terbagi atas tiga struktur dasar yaitu:

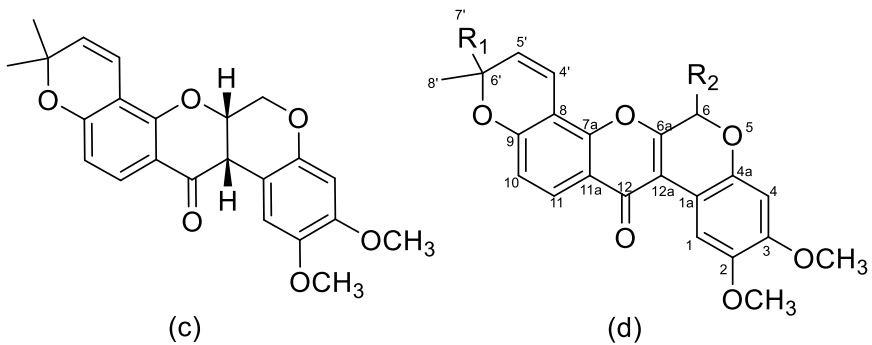


Gambar 4.1. (a) Struktur Umum Flavonoid; (b) Struktur Flavon(c) Struktur Flavonol; (d) Struktur Isoflavon (Musa, 2017)

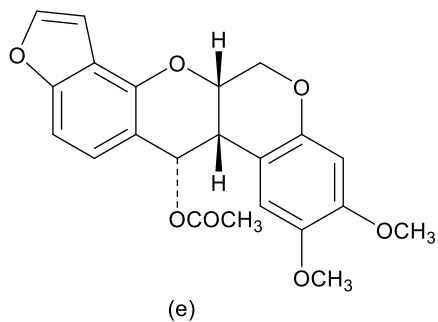
Senyawa rotenoid atau rotenone bersifat racun kuat bagi serangga dan makhluk hidup di perairan (Sihombing et al., 2013). Kandungan rotenone tersebar merata pada seluruh bagian kulit akar yang sangat beracun bahkan 15 kali lebih beracun dibandingkan dengan nikotin. Rotenone sangat tidak stabil saat diudara, terkena cahaya matahari, atau dalam kondisi basa (alkali). Rotenone juga dapat terurai (degradasi) oleh tanah dan air, sehingga sifat racun (toksisitas) rotenone akan hilang setelah 2-3 hari setelah terkena sinar matahari dan udara (Kinansi et al., 2018).



Gambar 4.2. Struktur senyawa (a) Rotenone; (b)
Dehidrorotenone (Wu et al., 2012)



Gambar 4.3. (c) Deguelin; dan (d) 7'-hydroxy-6a, 12a-dehydrodeguelin ($R_1 = \text{CH}_2\text{OH}$; $R_2 = \text{H}$) dan 6-hydroxy-6a, 12a-dehydrodeguelin ($R_1 = \text{CH}_3$; $R_2 = \text{OH}$) (LU et al., 2009)



Gambar 4.4. (e) 12-deoxo-12 α -acetoxyelliptone (LU et al., 2009)

Rotenon merupakan senyawa organik yang kompleks dengan rumus molekul $C_{23}H_{22}O_6$ dengan titik lebur pada suhu $165^{\circ}\text{C} - 166^{\circ}\text{C}$. Senyawa rotenon memiliki komposisi karbon 70,04%, hidrogen 5,62%, dan oksigen 24,34%. Ditinjau dari kelarutannya, rotenon sangat mudah larut dalam pelarut alkohol dan aseton, akan tetapi tidak mudah larut dalam air (Lukman et al., 2017).

BAB V

EKSTRAKSI

Ekstraksi merupakan metode pemisahan campuran senyawa yang didasarkan pada perbedaan kelarutan komponen zat terlarut dalam suatu pelarut. Pemisahan tersebut berdasarkan prinsip distribusi komponen zat ke suatu pelarut yang lebih dikenal sebagai *like dissolve like* yang berdasarkan perbedaan kepolaran yakni senyawa yang nonpolar akan larut dalam pelarut nonpolar dan senyawa yang polar akan larut dalam pelarut polar maka komponen, sehingga diharapkan senyawa yang diinginkan dapat dipisahkan dari campurannya secara selektif sesuai dengan pelarut yang digunakan. Syarat pelarut dapat digunakan adalah 1) pelarut harus mampu melarutkan komponen senyawa, 2) pelarut mudah untuk dipisahkan atau mudah menguap, dan 3) pelarut bersifat inert. Untuk menghilangkan pengotor, biasanya pelarut yang akan digunakan harus didistilasi terlebih dahulu. Kepolaran pelarut ditentukan dari nilai perbedaan momen dipolnya (Hidayatika, 2015).

Maserasi adalah proses pengestrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada suhu kamar. Prinsip kerja

proses maserasi ini dilakukan dengan penyarian zak aktif yang dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari yang sesuai pada temperatur kamar dan terlindung dari cahaya. Cairan penyari akan masuk ke dalam sel melewati dinding sel. Isi sel akan larut karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan di dalam sel dan di luar sel. Larutan yang konsentrasinya tinggi akan terdesak keluar dan diganti oleh cairan penyari dengan konsentrasi rendah (proses difusi). Peristiwa tersebut berulang sampai terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar dan di dalam sel (Sudjadi, 1986).

Proses maserasi dilakukan secara bertingkat diawali dari pelarut non polar seterusnya sampai pelarut polar. Cara ekstraksi secara maserasi dipilih oleh karena senyawa metabolit sekunder yang akan diisolasi belum diketahui karakternya sehingga cara ekstraksi dengan pemanasan dihindari untuk mencegah terdekomposisinya senyawa-senyawa yang tidak tahan panas.

BAB VI EKSTRAKSI SAMPEL AKAR TUBILE

Sampel yang digunakan adalah akar tubile yang diambil di daerah gorontalo. Sampel akar tubile sebanyak 5 kg yang sudah kering dipotong kecil-kecil kemudian dihancurkan kembali dengan bantuan alat penghalus (blender). Proses pengeringan dilakukan untuk menghilangkan air dalam sampel, karena air dapat mempengaruhi proses maserasi. Tujuan pengeringan dengan cara diangin-anginkan untuk menghindari tidak terjadi kerusakan senyawa yang ada dalam sampel. Proses penghalusan bertujuan untuk merusak dinding sel hingga proses ekstraksi berlangsung lebih baik dan cepat.

Sampel kemudian dimaserasi selama 3 x 24 jam dengan pelarut n-heksan setiap 24 jam pelarut diganti hingga diperoleh maserat yang tidak berwarna dengan asumsi bahwa seluruh kandungan bahan telah terekstraksi. Residu hasil maserasi dengan n-heksan selanjutnya di maserasi dengan etil asetat tehnik maserasi sama dengan pelarut n heksan. Residu hasil maserasi dengan etil asetat selanjutnya di maserasi dengan metanol teknik dan perlakuannya sama dengan etil asetat. Hasil maserasi disebut dengan maserat dievaporasi dengan *rotary vacuum evaporator* pada suhu 40°C

sehingga diperoleh ekstrak kental yang ditunjukkan pada Tabel 6.1 berikut.

Tabel 6.1. Berat ekstrak hasil maserasi Akar Tubile

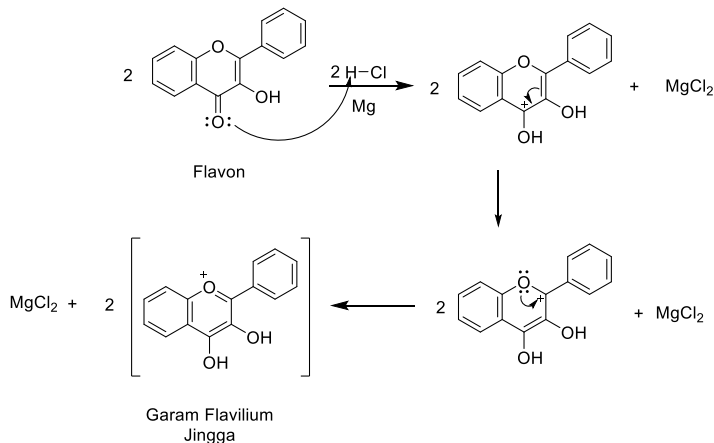
No	Fraksi	Berat (kg)
1	Metanol	1.89
2	<i>n</i> - Heksan	0,65
3	Etil Asetat	1,45
4	Air	1.01

Dari Tabel 6.1 terlihat bahwa jumlah ekstrak metanol 1.89 kg, *n*-heksan seberat 0,65 kg, ekstrak etil asetat 1.45 kg, dan ekstrak air 1.01 kg. Total ekstrak hasil dari maserasi adalah 5 kg. Hasil ekstraksi dari akar tubile selanjutnya diuji fitokimia. Hasil uji flavonoid pada akar tubile (*Derris elliptica* (Roxb.) Benth) dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6.2. Hasil Uji Flavonoid Akar Tubile

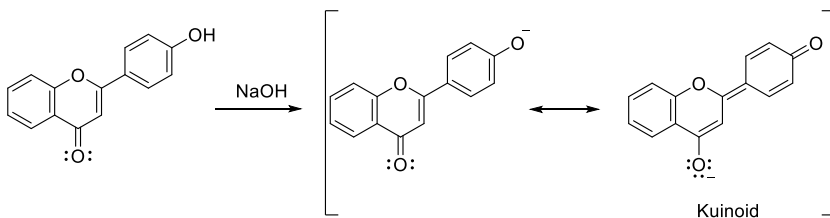
Ekstrak	Pereaksi	Perubahan Warna	Hasil Uji
Metanol	Mg-HCl	Jingga-Merah cerah	+
	H ₂ SO ₄	Jingga -Merah tua	+
	NaOH	Jingga-Cokelat	+
<i>n</i> -heksana	Mg-HCl	Kuning abu-abu	+
	H ₂ SO ₄	Kunign cokelat	+
	NaOH	Kuning jingga	+
Etil asetat	Mg-HCl	Kuning muda-merah bata	+
	H ₂ SO ₄	Kuning muda-merah bata	+
	NaOH	Kuning muda-coklat tua	+
Ekstrak air	Mg-HCl	Jingga-Merah cerah	+
	H ₂ SO ₄	Jingga-Coklat tua	+
	NaOH	Jingga-Coklat	+

Berdasarkan Tabel 6.2, semua ekstrak (metanol, *n*-heksana, etil asetat, dan air) mengandung senyawa flavonoid yang ditandai dengan adanya perubahan warna saat ditambahkan reagen flavonoid. Pereaksi yang digunakan dalam uji flavonoid adalah serbuk Mg dan HCl, H₂SO₄ pekat, serta NaOH 1 M. Penambahan Mg-HCl yaitu untuk mereduksi senyawa flavonoid. Penambahan HCl pekat dalam uji flavonoid bertujuan untuk menghidrolisis O-glikosil dari flavonoid menjadi aglikonnya. Glikosil akan diganti dengan proton (H⁺) dari HCl, dan selanjutnya penambahan serbuk Mg akan menghasilkan senyawa kompleks yang berwarna merah atau jingga (Musa, 2017).



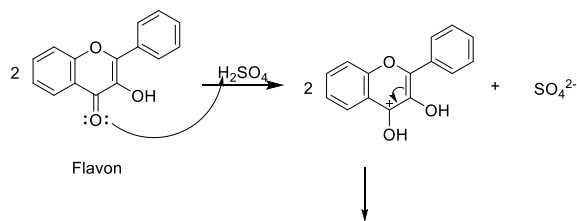
Gambar 6.1. Mekanisme Reaksi Senyawa Flavon dengan HCl dan serbuk Mg (Ergina et al., 2014)

Hasil yang sama terlihat pada uji flavonoid menggunakan NaOH, yang ditandai adanya perubahan warna. Perubahan warna terjadi karena terbentuknya garam dan struktur kuinoid (kuning) yang mengandung ikatan rangkap terkonyugasi dan planar sehingga dapat berfluorosensi.



Gambar 6.2. Reaksi Senyawa Flavon dengan basa NaOH
(Mulyani & Laksana, 2011)

Hasil positif flavonoid juga teramati pada penambahan asam sulfat (H₂SO₄) pekat untuk menghidrolisis flavonoid menjadi aglikonnya yaitu dengan menghidrolisis O-glikosil. Glikosil akan tergantikan oleh H⁺ karena sifatnya yang elektrofilik. Jika dalam ekstrak terdapat senyawa flavonoid akan terbentuk garam flavilium yang berwarna hijau, merah atau jingga.



Gambar 6.3. Mekanisme reaksi senyawa flavonoid dengan H_2SO_4 (Sukarno, 2017)

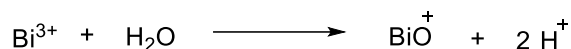
Hasil uji alkaloid pada akar tubile (*Derris elliptica* (Roxb.) Benth) dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6.3. Hasil Uji Alkaloid Akar Tubile

Ekstrak	Pereaksi	Perubahan Warna	Hasil Uji
Metanol	Mayer	Tidak terbentuk endapan	-
	Wagner	Tidak terbentuk endapan	-
	Hager	Tidak terbentuk endapan	-
	Dragendorff	Terbentuk Endapan	+
<i>n</i> -heksana	Mayer	Tidak terbentuk endapan	-
	Wagner	Tidak terbentuk endapan	-
	Hager	Tidak terbentuk endapan	-
	Dragendorff	Tidak terbentuk endapan	-
Etil asetat	Mayer	Tidak terbentuk endapan	-
	Wagner	Tidak terbentuk endapan	-
	Hager	Tidak terbentuk endapan	-
	Dragendorff	Terbentuk Endapan	+
Air	Mayer	Tidak terbentuk endapan	-
	Wagner	Tidak terbentuk endapan	-
	Hager	Tidak terbentuk endapan	-

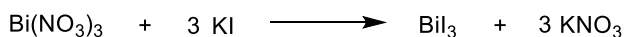
	Dragendorff	Tidak terbentuk endapan	-
--	-------------	-------------------------	---

Berdasarkan Tabel 6.3 terlihat bahwa hanya pereaksi Dragendorff yang menunjukkan hasil positif alkaloid dengan ditandai terbentuknya endapan kalium alkaloid. Pada pembuatan pereaksi Dragendorff, bismut nitrat direaksikan dengan HCl agar tidak terjadi reaksi hidrolisis karena garam-garam bismut mudah terhidrolisis membentuk ion bismutil (BiO^+).

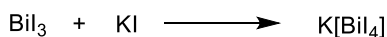


Gambar 6.4. Reaksi hidrolisis bismuth (Ergina et al., 2014)

Selanjutnya agar ion Bi^{3+} dalam $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ tetap berada dalam larutan, maka larutan tersebut ditambahkan asam sehingga kesetimbangan akan bergeser ke arah kiri. Kemudian ion Bi^{3+} akan bereaksi dengan kalium iodida membentuk endapan hitam Bismut(III) iodida yang selanjutnya larut dalam kalium iodida berlebih membentuk kalium tetraiodobismutat. Pada uji alkaloid dengan pereaksi Dragendorff, nitrogen digunakan untuk membentuk ikatan kovalen koordinasi dengan K^+ yang merupakan ion logam.



endapan hitam



Gambar 6.5. Reaksi Uji Dragendorff (Ergina et al., 2014)

Hasil uji steroid, terpenoid, saponin, dan tanin akar tubile (*Derris elliptica* (Roxb.) Benth) menunjukkan hasil negatif yang dilihat pada masing-masing Tabel 6.4, Tabel 6.5, Tabel 6.6, dan Tabel 6.7 berikut ini.

Tabel 6.4. Hasil Steroid Akar Tubile

Fraksi	Pereaksi	Perubahan yang terjadi	Hasil Uji
Metanol	Lieberman-Buchard	Tidak terbentuk warna hijau kebiruan	-
<i>n</i> -heksana	Lieberman-Buchard	Tidak terbentuk warna hijau kebiruan	-
Etil asetat	Lieberman-Buchard	Tidak terbentuk warna hijau kebiruan	-
Air	Lieberman-Buchard	Tidak terbentuk warna hijau kebiruan	-

Tabel 6.5. Hasil Terpenoid Akar Tubile

Fraksi	Pereaksi	Perubahan yang terjadi	Hasil Uji
Metanol	Lieberman-Buchard	Tidak terbentuk warna hijau kebiruan	-
<i>n</i> -heksana	Lieberman-Buchard	Tidak terbentuk warna merah kecoklatan	-
Etil asetat	Lieberman-Buchard	Tidak terbentuk warna merah kecoklatan	-
Air	Lieberman-Buchard	Tidak terbentuk warna merah kecoklatan	-

Tabel 6.6. Hasil Saponin Akar Tubile

Fraksi	Pereaksi	Perubahan yang terjadi	Hasil Uji
Metanol	Lieberman-Buchard	Tidak terbentuk busa	-
<i>n</i> -heksana	Lieberman-Buchard	Tidak terbentuk busa	-
Etil asetat	Lieberman-Buchard	Tidak terbentuk busa	-
Air	Lieberman-Buchard	Tidak terbentuk busa	-

Tabel 6.7. Hasil Tanin Akar Tubile

Fraksi	Pereaksi	Perubahan yang terjadi	Hasil Uji
Metanol	$\text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$	Merah cerah	-
<i>n</i> -heksana	$\text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$	Jingga	-
Etil asetat	$\text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$	Coklat Tua	-
Air	$\text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$	Coklat	-

Pada Tabel 6.4, Tabel 6.5, Tabel 6.6, dan Tabel 6.7 menunjukkan masing-masing kandungan senyawa steroid, terpenoid, saponin, dan tanin sangat jarang ditemukan dalam akar tubile (*Derris elliptica* (Roxb.) Benth). Kandungan

senyawa metabolit sekunder yang mendominasi pada akar tuba adalah adalah rotenoid turunan isoflavonoid. Senyawa rotenoid dalam akar tuba menurut Sihombing et al., (2013) memiliki kadar 0,3 – 12%, menurut Pillay & Kutty, (2005) kandungan rotenone yang aktif dalam akar tuba berkisar 4% sampai 8%, LU et al., (2009) dan Li & Geng, (2015) juga melaporkan bahwa dalam akar tuba terdapat tujuh senyawa yang merupakan turunan dari rotenoid.

BAB VII

UJI HAYATI TUBILE PADA TANAMAN PADI

Uji hayati ekstrak tubile dilakukan untuk mengetahui efektivitas masing-masing ekstrak sebagai biopestisida untuk menanggulangi hama pada tanaman padi. Uji hayati dilakukan melalui 3 tahap yakni; 1) Preparasi sampel; 2) Aplikasi biopestisida tubile; dan 3) Panen.

A. Preparasi Sampel

Untuk ekstrak tubile dibuat dalam 4 fraksi yaitu metanol, *n*-heksan, etil asetat, dan air. Masing-masing fraksi ini dibuatkan variasi sebanyak 4 konsentrasi yaitu 0,01%, 0,05%, 0,1% dan 0,25%. Untuk pengenceran dapat dilakukan dalam 2000 mL air dengan cara

a. Kosentrasi 0,01%

Menimbang 20 g ekstrak tubile dari masing-masing fraksi yaitu *n*-heksan, etil asetat, metanol dan air yang dilarutkan dalam 2000 mL air.

$$\text{Rumus} = \frac{20 \text{ g}}{2000 \text{ mL pelarut}} \%$$

b. Konsentrasi 0,05%

Menimbang 100 g ekstrak tubile dari masing-masing fraksi yaitu n-heksan, etil asetat, metanol dan air yang dilarutkan dalam 2000 mL air.

$$\text{Rumus} = \frac{100 \text{ g}}{2000 \text{ mL pelarut}} \%$$

c. Konsentrasi 0,1%

Menimbang 200 g ekstrak tubile dari masing-masing fraksi yaitu n-heksan, etil asetat, metanol dan air yang dilarutkan dalam 2000 mL air.

$$\text{Rumus} = \frac{200 \text{ g}}{2000 \text{ mL pelarut}} \%$$

d. Konsentrasi 0,25%

Menimbang 500 g ekstrak tubile dari masing-masing fraksi yaitu n-heksan, etil asetat, metanol dan air yang dilarutkan dalam 2000 mL air.

$$\text{Rumus} = \frac{500 \text{ g}}{2000 \text{ mL pelarut}} \%$$

B. Aplikasi Tubile pada Tanaman Padi

Lahan seluas 400 m² di bagi dalam 18 lajur untuk persiapan lahan uji yang akan disemprotkan dengan ekstrak dari tanaman. Setiap fraksi untuk setiap konsentrasi disemprotkan menggunakan alat penyemprot pada setiap

lajur pembagian, dimana terdapat 16 lajur untuk konsentrasi setiap fraksi tumbuhan tubile, 1 lajur menggunakan pestisida kimia dan 1 lajur sebagai kontrol tanpa perlakuan. Selanjutnya dilakukan proses penyemprotan sebanyak 3 kali dengan masing-masing penyemprotan dilakukan pada minggu ke-2, ke-4, dan ke-6.



Gambar 7.1. Proses Penanaman Bibit



Gambar 7.2. Fraksi Konsentrasi Ekstrak Tubile



(a)

(b)

(c)

Gambar 7.3. Aplikasi Ekstrak Tubile: (a) Penyemprotan ke-1 pekan pertama; (b) Penyemprotan ke-2 pekan kedua; (c) Penyemprotan ke-3 pekan keenam

Selain penyemprotan, dilakukan pula penyiangan untuk mencegah gulma atau rumput liar yang tumbuh di sekitar daerah persawahan, agar dapat memperoleh hasil panen yang maksimal.



Gambar 7.4. Proses penyiangan padi

C. Hasil Panen dari Setiap Fraksi Tubile

Setelah ± 4 bulan, dilakukan proses panen terhadap padi dari 18 lajur dengan 100 tanaman padi per lajurnya atau perkonsentrasinya, sehingga menghasilkan gabah kering seperti pada Tabel 7.1 berikut.



(a)

(b)

Gambar 7.5. (a) Proses Panen; dan (b) Penotoran Hasil Panen

Tabel 7.1. Hasil Panen dari Setiap Fraksi

Sampel	Fraksi	Berat Hasil Gabah Kering							
		0.01%		0.05%		0.10%		0.25%	
		a	b	a	b	a	b	a	b
Tubile	Air	4	5.332	4	5.332	6	7.998	7	9.331
	Metanol	6	7.998	4	5.332	4	5.332	4	5.332
	Etil Asetat	2	2.666	5	6.665	5	6.665	6	7.998
	<i>n</i> -Heksana	4	5.332	4	5.332	5	6.665		
Kontrol	a	2							
	b	2.666							
Pestisida Kimia	a	5							
	b	6.665							

Ket:

a = Berat hasil gabah kering per konsentrasi (Kg/konsentrasi)

b = Berat hasil gabah kering per hektar (Kg/Ha)

Dari hasil berat gabah kering untuk semua konsentrasi terlihat bahwa berat gabah kering terbesar terdapat pada fraksi air dengan konsentrasi 0.25% dengan berat gabah kering dalam 1 himpun tanaman padi sebanyak 100 tanaman yakni 7

Kg sehingga, jika dalam 1 Hektar tanah dapat menghasilkan gabah kering sebanyak 9.331 Kg/Ha. Hasil gabah kering dari Kontrol dan pestisida kimia masing-masing sebanyak 2 Kg dan 5 Kg, dan dalam 1 Hektar tanah masing-masing hanya dapat menghasilkan 2.666 Kg dan 6.665 Kg, hal ini cukup rendah jika dibandingkan dengan beberapa hasil gabah kering dari sampel padi yang mendapatkan perlakuan dengan biopestisida Tubile.

DAFTAR PUSTAKA

- Baskar, K., Maheswaran, R., & Ignacimuthu, S. (2012). Bioefficacy of *Ceasalpinea bonduc* (L.) Roxb. against *Spodoptera litura* Fab. (Lepidoptera: Noctuidae). *Archives of Phytopathology and Plant Protection*, 45(10), 1127–1137. <https://doi.org/10.1080/03235408.2012.657931>
- Djunaedy, A. (2009). Biopestisida Sebagai Pengendali Organisme Pengganggu Tanaman (Opt) Yang Ramah Lingkungan. *Embryo*, 6(1), 88–95.
- Dutta, S., & Campus, K. (2015). Biopesticides : an Ecofriendly Approach for Pest. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 4(06), 250–265.
- Ergina, Nuryanti, S., & Purtsari, I. D. (2014). Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder Pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) Yang Diekstraksi Dengan Pelarut Air Dan Etanol Qualitative Test of Secondary Metabolites Compounds in Palado Leaves (*Agave*). *J. Akad. Kim*, 3(3), 165–172.
- Heyne, K. (1987). Tanaman Berguna Indonesia. *Balai Penelitian Dan Pengembangan Kehutanan. Departemen Kehutanan. Jakarta*.
- Hidayatika, U. N. (2015). *Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder dan Uji Antioksidan dari Ranting Garcinia Balica* [Institut Teknologi Sepuluh Nopember]. <https://repository.its.ac.id/41965/1/1411100069-Undergraduate Thesis.pdf>
- Irawan, P., Qayyimah, D., Ahmad, M. I., Amir, R. A., & Alghifari, R. M. (2019). Efektivitas Ekstrak Batang Bratawali I (*Tinospora crispa* L.) dan Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Terhadap Mortalitas Hama Penggerek Batang Padi (*Scirphopaga innotata*). *Indonesian Journal of Fundamental Sciences*, 5(1), 47–58.
- Kinansi, R. R., Handayani, S. W., Prastowo, D., & Sudarno, A. O. Y.

- (2018). Efektivitas ekstrak etanol akar tuba (*Derris elliptica*) terhadap kematian *Periplaneta americana* dengan metode spraying. *Balaba: Jurnal Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara*, 147–158.
- Li, H., & Geng, S. (2015). Assessment of population genetic diversity of *Derris elliptica* (Fabaceae) in China using microsatellite markers. *Industrial Crops and Products*, 73, 9–15. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2015.04.023>
- LU, H.-Y., LIANG, J.-Y., YU, P., & CHEN, X.-Y. (2009). Rotenoids from the Root of *Derris elliptica*(Roxb.) Benth. II. *Chinese Journal of Natural Medicines*, 7(1), 24–27. [https://doi.org/10.1016/s1875-5364\(09\)60041-8](https://doi.org/10.1016/s1875-5364(09)60041-8)
- Lu, H. Y., & Liang, J. Y. (2011). A Novel Ceramide from the Roots of *Derris elliptica*. *Chinese Journal of Natural Medicines*, 9(2), 94–97. <https://doi.org/10.3724/SP.J.1009.2011.00094>
- Lukman, Mulyana, & Mumpuni, F. (2017). Efektivitas Pemberian Akar Tuba (*Derris elliptica*) terhadap Lama Waktu Kematian Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Pertanian*, 5(1), 22–31.
- Mulyani, S., & Laksana, T. (2011). Analisis Flavonoid Dan Tannin Dengan Metoda Mikroskopi- Mikrokimiawi. *Majalah Obat Tradisional*, 16(3), 109–114.
- Musa, W. J. A. (2017). *Tanaman Tombili Sebagai Pestisida Nabati*. Ideas Publishing.
- Musa, W. J. A., Duengo, S., & Kilo, A. K. (2020). *Biopestisida Nabati dari Tumbuhan Tradisional Asal Gorontalo di Desa Mustika , Boalemo*. 5(3), 715–723. <https://doi.org/10.30653/002.202053.200>
- Pillay, T. V. R., & Kutty, M. N. (2005). *Aquaculture: principles and practices*. (Issue Ed. 2). Blackwell publishing.
- Sihombing, M., Afiffuddin, Y., & Hakim, L. (2013). Bahan anti nyamuk (mosquito repellent) dari akar tuba (*Derris elliptica* (Roxb.) Benth). *Peronema Forestry Science Journal*, 2(2), 39–

- Sudjadi. (1986). *Metode pemisahan*. UGM PRESS.
- Sukarno. (2017). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol, Etil Asetat dan n-Heksana Daun Laruna (Choromolaena odorata L) Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus dan Escherichia Coli*. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Warse, I. G., Santoso, H., & Noor, R. (2019). The Influence of Bioinsektiicide Variation of Tuba Root Extract (*Derris elliptica* Roxb. Benth) On Phantsahm Mortality the Pest (*Leptocorisa Acuta* Thumberg). *Bioscience*, 3(1), 20. <https://doi.org/10.24036/0201931103757-0-00>
- Wijayanti, T. (2021). *PPengaruh Kombinasi Ekstrak Akar Tuba (Derris elliptica) dan Daun Serai Wangi (Cymbopogon nardus) Terhadap Aktivitas Makan dan Mortalitas Rayap Tanah (Coptotermes gestroi)*. UIN Raden Intan Lampung.
- Wu, X., Song, Z., Xu, H., Zhang, H., Chen, W., & Liu, H. (2012). Chemical constituents of the aerial part of *Derris elliptica*. *Fitoterapia*, 83(4), 732–736. <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2012.02.015>

TENTANG PENULIS



Prof. Dr. Weny J.A. Musa, M.Si, penulis lahir di Manado, 22 Agustus 1966. Menyelesaikan pendidikan Sarjana Pendidikan Kimia dari Jurusan Pendidikan Kimia S1-IKIP Negeri Manado tahun 1989, Magister Kimia Organik dari S2-Universitas Padjadjaran tahun 2003, Doktor Kimia Organik dari S3-Universitas Padjadjaran tahun 2009. Sejak tahun 1991, penulis tercatat sebagai staf pengajar di Jurusan Kimia FMIPA UNG bidang keahlian Kimia Organik dan Kimia Organik Bahan Alam. Penulis aktif dalam penelitian kimia organik bahan alam khususnya dalam pencarian senyawa aktif pada tanaman endemik gorontalo dan hasil penelitiannya telah dipresentasikan dalam seminar serta dipublikasikan dalam beberapa jurnal nasional dan internasional.



Suleman Duengo, S.Pd., M.Si, penulis lahir di Gorontalo, 07 Januari 1979. Menyelesaikan pendidikan Sarjana Pendidikan Kimia dari Jurusan Pendidikan Kimia S1-IKIP Negeri Gorontalo tahun 2003, Magister Kimia Organik dari S2-Universitas Brawijaya tahun 2011. Sejak tahun 2005, penulis tercatat sebagai staf pengajar di Jurusan Kimia FMIPA UNG bidang keahlian Kimia Organik, Kimia Organik Sintesis, dan Kimia Bahan Alam. Penulis aktif dalam penelitian kimia organik bahan alam dan hasil penelitiannya telah dipresentasikan dalam seminar serta dipublikasikan dalam beberapa jurnal nasional dan internasional.



Ahmad Kadir Kilo, S.Pd., M.Si, penulis lahir di Gorontalo, 24 Februari 1991. Menyelesaikan pendidikan Sarjana Pendidikan Kimia dari Jurusan Pendidikan Kimia S1-Universitas Negeri Gorontalo tahun 2012, Magister Kimia Organik dari S2-Universitas Padjadjaran tahun 2015. Sejak tahun 2019, penulis tercatat sebagai staf pengajar di Jurusan Kimia FMIPA UNG bidang keahlian Kimia Organik, Kimia Organik Sintesis, dan Kimia Bahan Alam. Penulis aktif dalam penelitian organik dan dipublikasikan dalam beberapa jurnal nasional dan internasional.