

## **Potensi Buah Maja (*Aegle marmelos*) sebagai Pestisida Ramah Lingkungan dalam pengendalian Hama**

### **Potential of Maja Fruit (*Aegle marmelos*) as an Environmentally Friendly Pesticide to Pest Control**

Cokorda Javandira, Ramdhoani dan Komang Dean Ananda

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Bisnis Universitas Mahasaraswati Denpasar

Email korespondensi : javandira11@unmas.ac.id

#### **ABSTRAK**

Keanekaragaman tanaman di Indonesia memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai pestisida nabati untuk mendukung pertanian yang berkelanjutan. Buah maja (*Aegle marmelos*) merupakan salah satu contoh tanaman yang memiliki potensi sebagai pestisida nabati karena mengandung senyawa kimia yang berfungsi sebagai penolak, penarik dan pembunuh hama serta sebagai penghambat nafsu makan hama. Buah tanaman maja terdiri dari zat lemak dan minyak terbang yang mengandung linonen. Daging buah maja mengandung substansi semacam minyak balsem, 2-furocoumarinpsoralen dan marmelosin (C<sub>13</sub>H<sub>12</sub>O). Buah, akar dan daun maja bersifat antibiotik. Buah maja juga mengandung marmelosin, minyak atsiri, pektin, saponin dan tanin. Buah maja mengandung saponin dan tanin yang mempunyai manfaat sebagai bahan pestisida nabati. Senyawa aktif pada tanaman ini memiliki sifat anti-eksudatif dan inflamatori yang menyebabkan buah maja berasa pahit sehingga rasanya yang pahit tersebut tidak disukai oleh serangga yang menjadi hama pada tanaman. Pestisida nabati dari buah maja ini juga memiliki bau yang menyengat dan mampu mengganggu fungsi pencernaan dari serangga apabila termakan

Kata kunci : Buah Maja, Pestisida, Ramah Lingkungan dan Pertanian Berkelanjutan

#### **1. Pendahuluan**

Indonesia sangat kaya dengan aneka ragam tanaman yang mempunyai peranan penting sebagai pestisida nabati yang khasiatnya tidak kalah saing dengan pestisida kimia. Buah maja (*Aegle marmelos*) merupakan salah satu contoh tanaman yang keberadaannya kurang dipedulikan, padahal buah ini memiliki kandungan saponin dan tannin yang tidak disukai oleh hama tanaman, salah satu contohnya hama wereng coklat pada tanaman padi. Penggunaan Pestisida nabati merupakan salah satu solusi dalam mengurangi ketergantungan pemakaian Pestisida sintesis. Pestisida nabati adalah Pestisida yang berbahan aktif metabolit sekunder tumbuhan yang mampu memberikan satu atau lebih aktifitas biologi, baik pengaruh pada aspek fisiologis maupun tingkah laku hama tanaman dan memenuhi syarat-syarat untuk digunakan dalam pengendalian hama tanaman (Rismayani, 2013),

Pestisida nabati adalah Pestisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan, bahan kimia yang terkandung di dalam tumbuhan memiliki bioaktivitas terhadap serangga, seperti bahan penolak atau repellent, penghambat makan atau antifeedant, penghambat perkembangan serangga atau insect growth regulator, dan penghambat peneluran atau oviposition deterrent. Konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT), pada prinsipnya lebih ditekankan pada upaya memadukan semua teknik pengendalian hama yang cocok serta mendorong berfungsinya proses pengendalian alami yang mampu mempertahankan populasi hama pada taraf yang tidak merugikan tanaman, dengan tujuan menurunkan status hama, menjamin keuntungan pendapatan petani, melestarikan kualitas lingkungan dan menyelesaikan masalah hama secara berkelanjutan. Dengan penerapan konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT) tersebut, pemakaian pestisida sintetis diupayakan sebagai alternatif terakhir dan pelaksanaannya secara lebih bijaksana dengan memperhatikan faktor-faktor ekologi dan biologi dari hama sasaran dan musuh alami (Sosromarsono, 1994).

Buah maja merupakan tanaman dari suku jeruk-jerukan atau Rutaceae yang penyebarannya tumbuh di daratan rendah hingga ketinggian  $\pm 500$  mdpl. Tumbuhan ini terdapat di negara Asia Selatan dan Asia Tenggara termasuk di Indonesia. Pohon maja mampu tumbuh di lahan basah seperti rawa-rawa maupun lahan kering dan ekstrim, pada suhu  $49^{\circ}\text{C}$  pada musim kemarau hingga  $-7^{\circ}\text{C}$  pada musim dingin (Rismayani, 2013). Pestisida nabati memiliki efek yang lama terhadap hama target dengan kata lain efeknya tidak dapat dilihat secara langsung, tetapi hal ini dapat diubah dengan cara menaikkan konsentrasi Moluskisida nabati tersebut. Bukti-bukti ilmiah hasil penelitian konsentrasi yang beragam menunjukkan potensi yang cukup baik untuk mengoptimalkan penggunaan Pestisida nabati (Supriadi, 2013).

Kelebihan utama penggunaan Pestisida alami adalah mudah teurai atau tergradasi secara cepat. Proses penguraiannya dibantu oleh komponen alam, seperti sinar matahari, udara dan kelembaban. Upaya peningkatan produksi tanaman tidak terlepas dari serangan hama. Hama menjadi salah satu pembatas produktivitas tanaman padi sehingga perlu dilakukan pengendalian namun sampai saat ini pengendalian yang dilakukan petani terhadap Keong Mas masih mengandalkan Pestisida sintetis. Pengendalian menggunakan Pestisida sintetis dinilai kurang efektif, maka dari itu diperlukannya pengendalian yang lebih aman bagi petani dan produk yang dihasilkan sehat serta ramah lingkungan.

## 2. Buah Maja

Buah maja (*Aegle marmelos*) merupakan tanaman dari suku jeruk-jerukan atau Rutaceae yang penyebarannya tumbuh di dataran rendah hingga ketinggian  $\pm 500$  mdpl. Tumbuhan ini terdapat di negara Asia Selatan dan Asia Tenggara termasuk di Indonesia. Pohon maja mampu tumbuh di lahan basah seperti rawarawa maupun lahan kering dan ekstrim, pada suhu  $49^{\circ}\text{C}$  pada musim kemarau hingga  $-7^{\circ}\text{C}$  pada musim dingin di Punjab (India), pada ketinggian tempat mencapai di atas 1.200 m. buah maja ini juga biasanya banyak dibudidayakan di pekarangan tanpa perawatan dan buahnya tidak dipanen (Rismayani, 2013).

Tanaman buah maja ini mampu hidup di daerah tropis ataupun subtropis. Dengan kondisi yang ekstrem ( $49^{\circ}\text{C}$  pada musim panas dan  $-7^{\circ}\text{C}$  pada musim dingin), tumbuhan mampu hidup di ketinggian  $\pm 1.200$  meter. Buahnya bulat dan kulit yang melapisi buahnya berwarna hijau tetapi isinya berwarna putih, dan kuning. Buah maja ini memiliki aroma yang sangat menyengat dan harum serta airnya yang memiliki rasa manis. Kedudukan taksonomi tanaman maja (*Aegle marmelos*) dalam tatanan atau sistematika

(taksonomi) tumbuhan adalah sebagai berikut:

Divisi : Spermatophyta

Sub divisi : Angiospermae  
Kelas : Dicotyledoneae  
Bangsa : Sapindales  
Suku : Rutaceae  
Marga : *Aegle*  
Jenis : *Aegle marmelos* (L.) Correa



Gambar 1. Tanaman Buah Maja (*Aegle marmelos*)

Maja merupakan tanaman perdu dengan kulit buah berwarna hijau sebesar bola voli dan memiliki kulit tempurung yang sangat keras, bahkan dua kali lebih keras dari tempurung kelapa sehingga tempurung buah maja banyak digunakan sebagai bahan perkakas rumah tangga, mulai gayung air, takaran beras, serta tempat penyimpanan aneka biji-bijian. Pohon maja dapat tumbuh sampai 20 meter dengan tajuk yang tumbuh menjulang ke atas dan kayunya sangat keras. Tajuknya mirip dengan tanaman kawista dan asam keranji, hanya saja daun maja agak sedikit lebih lebar, batang berkayu (lignosus), berbentuk silindris, batang tua kadang melintir satu sama lain, berwarna coklat kotor, permukaan kasar. Bunga maja sangat harum, hingga ketika tanaman maja berbunga, aroma wanginya bisa tercium dari jarak yang cukup jauh. Perbanyakannya bisa secara generatif (biji) maupun vegetatif (cangkok). Tanaman maja mulai berbuah pada umur 5 tahun dan produksi maksimal dicapai setelah umur 15 tahun. Satu pohon bisa menghasilkan 200-400 butir buah. Buah maja biasanya masak pada musim kemarau bersamaan dengan daunnya yang meluruh (Rismayani, 2013)..

### 3. Hasil dan pembahasan

Pemanfaatan pestisida nabati dalam pengendalian hama telah lama dilakukan terutama pada negara-negara yang telah mengenal dan memanfaatkan herbal dalam kehidupannya sehari-hari. Hingga kini cara kerja bahan tanaman yang satu dengan yang lainnya diketahui sangat berbeda dan masih kurang dipahami para ilmuwan, namun karena potensinya yang besar maka akhir-akhir ini pestisida berbahan baku asal tanaman semakin banyak dipertimbangkan untuk dipergunakan khususnya dalam strategi pengelolaan hama. Pestisida nabati pada dasarnya memanfaatkan senyawa sekunder tumbuhan sebagai bahan aktifnya. Senyawa ini berfungsi sebagai penolak, penarik dan pembunuh hama serta sebagai penghambat nafsu makan hama. Penggunaan bahan-bahan tanaman yang telah diketahui memiliki sifat tersebut di atas khususnya sebagai bahan aktif pestisida nabati diharapkan mampu mensubstitusi penggunaan pestisida sintetis sehingga residu bahan kimia sintetis pada berbagai produk pertanian yang diketahui membawa berbagai efek negatif bagi alam dan kehidupan di sekitarnya dapat ditekan serendah mungkin (Wiranti, 2005).

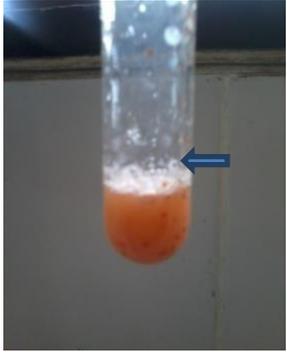
Uji fitokimia yang digunakan merupakan metode uji kuantitatif untuk senyawa alkaloid sebanyak 2 mL larutan ekstrak uji diuapkan di atas cawan porselin hingga didapat residu. Residu kemudian dilarutkan dengan 5 mL HCL 2N. Larutan yang didapat kemudian dibagi kedalam 4 tabung reaksi dan menghasilkan perubahan yaitu terbentuknya endapan warna putih, coklat, coklat kehitaman dan jingga. Uji untuk senyawa tanin sebanyak 10 mL larutan uji dalam tabung reaksi dikocok vertikal selama 10 detik kemudian dibiarkan selama 10 menit. Pembentukan busa setinggi 1-10 cm yang stabil selama tidak kurang dari 10 menit menunjukkan adanya saponin. pada penambahan 1 tetes HCL 2 N, busa tidak hilang dan uji senyawa tanin Sebanyak 2 mL larutan ekstrak uji ditambahkan pereaksi Pb asetat 10 %. Terbentuknya endapan putih pada dasar tabung reaksi menunjukkan adanya senyawa tanin. Hasil uji kandungan ekstrak buah maja tersaji pada tabel 1, untuk reaksi uji kandungan ekstrak buah maja tersaji pada tabel 2.

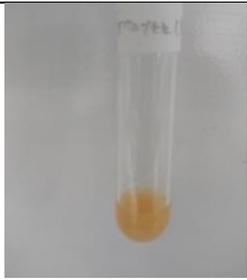
Tabel 1. Uji kandungan ekstrak buah maja

No	Jenis Kandungan Kimia	Pereaksi	Hasil Uji	Keterangan
1.	Alkaloid	Mayer	Positif	Terbentuk endapan putih, coklat, jingga
2.	Saponin	HCl	Positif	Terbentuk busa yang stabil
3.	Tanin	Pb asetat 10%	Positif	Terbentuk endapan putih

Keterangan: Hasil uji laboratorium yang telah dilakukan pada Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Udayana.

Tabel 2. Hasil uji kandungan senyawa buah maja

No	Jenis Kandungan Kimia	Pereaksi	Sebelum	Sesudah	Kesimpulan
1	Saponin	HCl		 Terbentuk busa yang stabil	Mengandung saponin

2	Alkaloid	Mayer		 Terbentuk endapan putih	Mengandung alkaloid
		Bouchardat		 terbentuk endapan coklat kehitaman	
		Dragendorff		 Terbentuk endapan jingga	
		Wagner		 Tidak terbentuk endapan	

3	Tanin	Pb asetat 10%		 <p data-bbox="863 443 1142 517"><b>Terbentuk endapan putih</b></p>	Positif tannin
---	-------	------------------	---	---	-------------------

Buah tanaman maja terdiri dari zat lemak dan minyak terbang yang mengandung linonen. Daging buah maja mengandung substansi semacam minyak balsem, 2-furocoumarins-psoralen dan marmelosin (C<sub>13</sub>H<sub>12</sub>O). Buah, akar dan daun maja bersifat antibiotik. Buah maja juga mengandung marmelosin, minyak atsiri, pektin, saponin dan tanin. Buah maja mengandung saponin dan tanin yang mempunyai manfaat sebagai bahan pestisida nabati. Senyawa aktif pada tanaman ini memiliki sifat anti-eksudatif dan inflamatori yang menyebabkan buah maja berasa pahit sehingga rasanya yang pahit tersebut tidak disukai oleh serangga yang menjadi hama pada tanaman. Pestisida nabati dari buah maja ini juga memiliki bau yang menyengat dan mampu mengganggu fungsi pencernaan dari serangga apabila termakan (Rismayani, 2013).

Senyawa saponin merupakan glikosida yang memiliki aglikon berupa steroid dan triterpen. Saponin steroid tersusun atas inti steroid (C<sub>27</sub>) dengan molekul karbohidrat. Steroid saponin dihidrolisis menghasilkan suatu aglikon yang dikenal sebagai saraponin. Saponin triterpenoid dengan molekul karbohidrat, dan apabila dihidrolisis menghasilkan suatu aglikon yang disebut sapogenin. Molekul yang dimiliki oleh senyawa saponin inilah sehingga menyebabkan buah maja berasa pahit, berbusa bila dicampur dengan air, mempunyai sifat anti-eksudatif, mempunyai sifat inflamatori dan mempunyai sifat haemolisis (merusak sel darah merah).

Senyawa tannin merupakan salah satu senyawa yang rasanya pahit yang bereaksi dengan protein, asam amino dan alkaloid yang mengandung banyak gugus hidroksil dan karboksil untuk membentuk perikatan kompleks yang kuat dengan protein dan makromolekul yang lain sehingga rasanya yang sangat pahit ini tidak disukai oleh serangga yang menjadi hama pada tanaman. Adanya senyawa saponin dan tannin pada buah maja merupakan salah satu alasan mengapa buah maja sangat direkomendasikan sebagai salah satu bahan pestisida nabati (Rismayani, 2013).

Buah maja terdiri dari zat lemak dan minyak terbang yang mengandung linonen. Daging buah maja mengandung substansi semacam minyak balsem, 2-furo-coumarins-psoralen dan marmelosin (C<sub>13</sub>H<sub>12</sub>O). Buah, akar dan daun bersifat antibiotik. Buah maja juga mengandung marmelosin minyak atsiri, pektin, saponin dan tanin. Senyawa saponin merupakan glikosida yang memiliki aglikon berupa steroid dan triterpen. Saponin steroid tersusun atas inti steroid (C<sub>27</sub>) dan molekul karbohidrat (Rismayani., 2013).

Alkaloid adalah senyawa basa yang memiliki sifat polar, sehingga keberadaan senyawa ini diduga dapat menekan pertumbuhan *R.microporus* karena jamur tumbuh pada pH 4,8 – 5. Alkaloid dapat mengganggu sistem kerja sistem saraf (neuromuscular toxic), menghambat daya makan larva. Cara kerja dari senyawa alkaloid yaitu dengancara menghambat suatu kerja enzim asetilkolinesterase yang memiliki fungsi hidrolisis asetilkolin. Dalam keadaan stabil asetilkolin berfungsi untuk menghantarkan suatu impuls saraf, tidak lama kemudian

mengalami hidrolisis dengan adanya bantuan enzim asetilkolinesterase terjadinya suatu penumpukkan asetilkolin yang akan merusak sistem saraf. Kemudian pada tubuh larva juga mengalami perubahan warna yang lebih transparan dan gerakan tubuhnya akan lambat.

Saponin adalah senyawa yang memiliki sifat glikosida yang telah tersebar pada tumbuhan tingkat tinggi. Saponin dapat membentuk suatu larutan koloid dimana menciptakan busa apabila dikocok dan tidak lenyap dengan adanya penambahan asam. Molekul yang dimiliki oleh senyawa saponin inilah sehingga menyebabkan buah maja berasa pahit, berbusa bila dicampur dengan air, mempunyai sifat antioksidatif, mempunyai sifat inflamatori, dan mempunyai sifat haemolisis (merusak sel darah merah). Beberapa saponin bekerja sebagai antimikroba.

Tanin merupakan senyawa fenolik yang memiliki berat molekul tinggi, yaitu 50 hingga 20.000. Tanin larut dalam air, kecuali tanin yang memiliki berat molekul yang sangat tinggi.<sup>19</sup> Senyawa tanin adalah senyawa yang memiliki rasa pahit dan bereaksi dengan protein, asam amino dan alkaloid yang mengandung banyak gugus hidroksil dan karboksil membentuk ikatan kompleks yang kuat dengan protein dan makromolekul yang lain sehingga rasanya yang amat pahit tidak disukai oleh serangga.

Gejala keracunan saponin pada keong mas, sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa senyawa saponin dalam badan air membuat keong mas memproduksi lendir sehingga mengakibatkan proses pernapasan keong mas terhambat, hasil pengamatan juga menunjukkan adanya gelembung seperti busa sabun pada saat pembuatan ekstrak dan pada saat dilakukan perlakuan terhadap keong mas. Saponin sendiri memiliki sifat seperti detergen yakni berbusa. Senyawa saponin tidak hanya membunuh keong mas, tetapi dapat juga menghambat penetasan telur keong mas. Penelitian terdahulu menyatakan bahwa saponin mampu menghambat daya tetas telur 30 - 40 %. Ekstrak buah maja memiliki pengaruh yang nyata terhadap mortalitas hama keong mas dan semakin tinggi dosis ekstrak buah maja semakin berpengaruh terhadap mortalitas keong mas. Pada penelitian ini hasil yang paling berpengaruh terhadap laju mortalitas keong mas adalah dosis 50ml pada 2 hari setelah aplikasi telah menunjukkan mortalitas terbaik (Suhendra, 2022).

#### 4. Kesimpulan

Buah maja (*Aegle marmelos*) merupakan salah satu contoh tanaman yang memiliki potensi sebagai pestisida nabati karena mengandung senyawa kimia yang berfungsi sebagai penolak, penarik dan pembunuh hama serta sebagai penghambat nafsu makan hama. Senyawa kimia yang terkandung di dalam buah maja antara lain linonen, minyak balsem, 2-furocoumarins-psoralen, marmelosin (C<sub>13</sub>H<sub>12</sub>O), minyak atsiri, pektin, saponin dan tanin.

#### 5. Daftar Pustaka

- Rismayani. 2013. Manfaat Buah Maja Sebagai Pestisida Nabati untuk Hama Pengerek Buah Kakao (*Conomorpha cramerella*). Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri, 19(3) : 24-26.
- Sosromarsono, S., 1994. Dasar – Dasar Pengendalian Hama Terpadu, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Suhendra, L.I. 2022. Pengaruh Pemberian Ekstrak Buah Maja (*Aegle marmelos*) Terhadap Mortalitas Hama Keong Mas (*Pomacea canaliculata* L.) Pada Tanaman Padi Varietas Inpari 32. Skripsi. Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Bisnis Universitas Mahasaraswati Denpasar. Denpasar. 62 hal

- Supriadi, 2013. Optimasi pemanfaatan berbagai jenis pestisida untuk mengendalikan hama dan penyakit tanaman. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, Volume 32(1).
- Wiranti, E. W. 2005. Ulasan (Review) Pemasyarakatan Penggunaan Pestisida Nabati dalam Mendukung Agribisnis. *Planta Tropika* 1(2).