

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Sirsak (*Annona muricata* L)

Tanaman sirsak mulai ada di kawasan benua Asia, diantaranya Malaysia, Thailand dan Indonesia sejak awal abad ke-19. Pada abad tersebut, tanaman sirsak masuk ke Indonesia dibawa oleh pemerintah Hindia Belanda untuk dibudidayakan. Sentra produksi sirsak pada waktu itu berada di daerah Raja Mandala (Jawa Barat), Kabupaten Karanganyar (Jawa Tengah), dan Malang Selatan (Jawa Timur). Dari sentra produksi sirsak tersebut, selanjutnya menyebar ke berbagai pelosok negeri di Indonesia (Rukmana, 2015).



Gambar 1. Daun Sirsak
(Sumber: Doc. Pribadi, 2018)

Sirsak (*Annona muricata* Linn) adalah tumbuhan berguna yang berasal dari Karibia, Amerika Tengah dan Amerika Selatan. Di berbagai daerah Indonesia dikenal sebagai nangka sebrang, nangka landa (Jawa), nangka walanda, sirsak (Sunda), nangka buris, nangkelan (Madura), srikaya jawa

(Bali), boh lona (Aceh), durio ulondro (Nias), durio betawi (Minangkabau), jambu landa (Lampung), nangko belando (Palembang). Penyebutan “Belanda” dan variasinya menunjukkan bahwa sirsak dari bahasa Belanda : *Zuurzak* yang berarti kantung asam, didatangkan oleh pemerintahan kolonial Hindia-Belanda ke Nusantara yaitu pada abad ke-19 meskipun bukan berasal dari Eropa (Rokhmah, 2016).

Tanaman ini ditanam secara komersial atau sambilan untuk diambil daging buahnya, tumbuhan ini dapat tumbuh disembarang tempat paling baik ditanam didaerah yang cukup berair dan pada semua jenis tanah dengan derajat keasaman (pH) antara 5-7 jadi tanah yang sesuai adalah tanah yang agak asam sampai alkalis. Pohon sirsak bisa mencapai tinggi 9 meter di Indonesia sirsak dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian 100-1000 m dari permukaan laut. Suhu udara yang sesuai untuk tanaman ini antara 22-32°C dan curah hujan yang dibutuhkan untuk tanaman sirsak ini adalah 1500-3000 mm/pertahun (Rokhmah, 2016).

Buah sirsak terdiri atas 67,5% daging buah, 20% kulit buah, 8,5% biji buah dan 4% inti buah. Kandungan zat gizi terbanyak dalam buah sirsak adalah karbohidrat, terutama glukosa dan fruktosa sebanyak 81,9-93,6% dari kandungan gula total. Secangkir buah sirsak mengandung karbohidrat hampir 38 gram, yang merupakan sumber energi utama bagi tubuh manusia. Asupan karbohidrat harian yang ideal mencapai 45-65% dari kalori tubuh, yaitu 225-325 gram/hari untuk diet 2.000 kalori (Rukmana, 2015).

1. Taksonomi Tanaman Sirsak (*Annona muricata L*)

Menurut Rukmana (2015), kerabat dekat tanaman sirsak yang tumbuh di dunia diperkirakan berkisar antara 100-150 spesies. Kedudukan tanaman sirsak dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan diklasifikasikan sebagai berikut.

Kingdom	: Plantae (tumbuhan)
Subkingdom	: Tracheobionta (tanaman berpembuluh)
Super Divisi	: Spermatopyta (menghasilkan biji)
Divisi	: Magnoliophyta (tumbuhan berbunga)
Kelas	: Magnoliopsida (berkeping dua)
Subkelas	: Magnoliidae
Ordo	: Magnoliales
Familia	: Annonaceae
Genus	: <i>Annona</i>
Spesies	: <i>Annona muricata</i> Linn

Tanaman sirsak masih satu famili dengan srikaya (*A. squamosa*), buah nona (*A. reticulate L.*), sugar-apple, sweetsop (*Annona squamosa*), kemulwo, mulwo, dan cherimoya (*Annona cherimola* Mill).

2. Morfologi Daun Sirsak (*Annona muricata L*)

Bahan alam yang paling dijanjikan prospeknya untuk dikembangkan sebagai peptisida nabati, antara lain tanaman-tanaman family Meliaceae (nimba), Annonaceae (sirsak), Rutaceae, Asteraceae, Labiateae dan Canellaceae. Tanaman sirsak mempunyai potensi besar sebagai bahan peptisida nabati. Daun sirsak berbentuk lonjong-bundar telur, berukuran

antara (8-16) cm x (3-7) cm, dan ujungnya lancip pendek. Helai daun melekat pada tangkai daun berukuran panjang 3-7 mm, dengan tepi lurus dan permukaan agak licin (Rukmana, 2015).

3. Kandungan Kimia Daun Sirsak (*Annona muricata L*)

Daun sirsak mengandung senyawa *acetogenin*, antara lain *asimisin*, *bulatacin* dan *squamosinn* (Tenrirawe, 2011). Daun sirsak mengandung senyawa kimia antara lain : flavonoid, saponin dan steroid yang pada konsentrasi tinggi memiliki keistimewaan sebagai racun perut sehingga menyebabkan hama mengalami kematian (Desiyanti *dkk*, 2016).

4. Peptisida Nabati Daun Sirsak (*Annona muricata L*)

Bagian tumbuhan yang diambil untuk bahan peptisida organik (nabati) biasanya mengandung zat aktif dari kelompok metabolit sekunder, seperti alkaloid, terpenoid, fenolik dan zat-zat kimia lainnya. Bahan aktif ini dapat memengaruhi Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) dengan berbagai cara, seperti penghalau (*repellent*), penghambat makan (*antifeedant*), penghambat pertumbuhan (*growth regulator*), penarik (*attractant*), dan sebagai racun mematikan. Peptisida organik yang terbuat dari bagian hewan biasanya berasal dari urine. Cara pembuatan peptisida nabati daun sirsak sebagai pengendali OPT, khususnya hama tanaman disajikan dalam tabel 1. (Rukmana, 2015).

Tabel 1. Formula dan Cara Membuat Peptisida Nabati dari Daun Sirsak

No.	Sasaran Hama	Cara Pembuatan
1.	Thrips (<i>Thrips</i>)	a. Tumbuk 50-100 lembar daun sirsak hingga

	<i>parvispinus</i>)	<p>halus.</p> <p>b. Larutkan hasil tumbukan tadi dalam 5 liter air.</p> <p>c. Endapkan larutan tersebut selama 1 malam.</p> <p>d. Saring larutan tersebut dengan kain hingga diperoleh filtrate.</p> <p>e. Larutkan setiap 1 liter filtrate peptisida (insektisida) nabati dalam 15 liter air bersih.</p> <p>f. Semprotkan terhadap hama sasaran.</p>
2.	Wereng Cokelat (<i>Nilaparvata lugens</i>)	<p>a. Tumbuk halus segenggam daun sirsak, sengenggam jerangau dan 20 siung bawang putih hingga halus.</p> <p>b. Aduk-aduk hasil tumbukan tersebut, kemudian larutkan dalam 20 liter air yang telah dicampur dengan 20 gram detergen.</p> <p>c. Endapkan larutan tadi selama 2 malam, kemudian saring hingga diperoleh filtrate.</p> <p>d. Larutkan setiap 1 liter filtrate peptisida (insektisida) nabati dalam 15 liter air bersih.</p> <p>e. Semprotkan terhadap hama sasaran.</p>
3.	Belalang dan Ulat	<p>a. Tumbuk 50 lembar daun sirsak dan sengenggam tembakau hingga halus</p> <p>b. Aduk-aduk hasil tumbukan tersebut, kemudian larutkan dalam 20 liter air yang</p>

		<p>telah dicampur dengan 20 gram detergen</p> <p>c. Endapkan larutan tadi selama 1 malam.</p> <p>d. Saring larutan tersebut dengan kain hingga diperoleh filtrate.</p> <p>e. Larutkan setiap 1 liter filtrate peptisida (insektisida) nabati dalam 15 liter air bersih.</p> <p>f. Semprotkan terhadap hama sasaran.</p>
--	--	---

Bahan ramuan insektisida dari daun sirsak terdiri dari 50-100 lembar daun sirsak yang ditumbuh halus kemudian dilarutkan dalam 5 liter air dicampur dengan 15 gram sabun colek, lantas diendapkan semalam. Keesokan harinya larutan tersebut disaring dengan kain halus. Hasil penyaringan diencerkan dengan 50-75 liter air dan siap untuk disemprotkan (Novizan, 2002).

B. Ekstraksi

Ekstraksi merupakan proses pemisahan bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan (Mukhriani, 2014). Ekstraksi adalah pemisahan zat berdasarkan perbedaan kelarutannya dalam dua cairan yang tidak saling campur, biasanya air dan yang lainnya adalah pelarut organik. Ekstraksi cair-cair merupakan proses untuk memisahkan komponen dalam suatu larutan

berdasarkan distribusinya di antara dua fase yang tidak saling campur (Listiyanti *dkk*, 2012).

Menurut Mukhriani (2014), jenis-jenis metode ekstraksi yang dapat digunakan adalah sebagai berikut:

1. Maserasi

Maserasi merupakan metode sederhana yang paling banyak digunakan. Cara ini sesuai, baik untuk skala kecil maupun skala industri). Metode ini dilakukan dengan memasukkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam wadah inert yang tertutup rapat pada suhu kamar. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan. Kerugian utama dari metode maserasi ini adalah memakan banyak waktu, pelarut yang digunakan cukup banyak, dan besar kemungkinan beberapa senyawa hilang. Selain itu, beberapa senyawa mungkin saja sulit diekstraksi pada suhu kamar. Namun di sisi lain, metode maserasi dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil.

2. Ultrasound - Assisted Solvent Extraction

Merupakan metode maserasi yang dimodifikasi dengan menggunakan bantuan *ultrasound* (sinyal dengan frekuensi tinggi, 20 kHz). Wadah yang berisi serbuk sampel ditempatkan dalam wadah *ultra-sonic* dan *ultrasound*. Hal ini dilakukan untuk memberikan tekanan mekanik pada sel hingga menghasilkan rongga pada sampel. Kerusakan sel dapat

menyebabkan peningkatan kelarutan senyawa dalam pelarut dan meningkatkan hasil ekstraksi.

3. Perkolasi

Pada metode perkolasi, serbuk sampel dibasahi secara perlahan dalam sebuah perkolator (wadah silinder yang dilengkapi dengan kran pada bagian bawahnya). Pelarut ditambahkan pada bagian atas serbuk sampel dan dibiarkan menetes perlahan pada bagian bawah. Kelebihan dari metode ini adalah sampel senantiasa dialiri oleh pelarut baru. Sedangkan kerugiannya adalah jika sampel dalam perkolator tidak homogen maka pelarut akan sulit menjangkau seluruh area. Selain itu, metode ini juga membutuhkan banyak pelarut dan memakan banyak waktu.

4. Soxhlet

Metode ini dilakukan dengan menempatkan serbuk sampel dalam sarung selulosa (dapat digunakan kertas saring) dalam klonsong yang ditempatkan di atas labu dan di bawah kondensor. Pelarut yang sesuai dimasukkan ke dalam labu dan suhu penangas diatur di bawah suhu reflux. Keuntungan dari metode ini adalah proses ekstraksi yang kontinyu, sampel terekstraksi oleh pelarut murni hasil kondensasi sehingga tidak membutuhkan banyak pelarut dan tidak memakan banyak waktu. Kerugiannya adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi karena ekstrak yang diperoleh terus-menerus berada pada titik didih.

5. Reflux dan Destilasi Uap

Pada metode reflux, sampel di-masukkan bersama pelarut ke dalam labu yang dihubungkan dengan kondensor. Pel-arut dipanaskan hingga mencapai titik didih. Uap terkondensasi dan kembali ke dalam labu.

Destilasi uap memiliki proses yang sama dan biasanya digunakan untuk mengekstraksi minyak esensial (campuran berbagai senyawa menguap). Selama pemanasan, uap terkondensasi dan destilat (terpisah sebagai 2 bagian yang tidak saling bercampur) ditampung dalam wadah yang terhubung dengan kondensor. Kerugian dari kedua metode ini adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi.

C. Peptisida

1. Peptisida Sintesis

Setelah ditemukan peptisida sintetis pada awal abad ke-20, manfaat peptisida dari bahan alami dengan cepat mudah dilupakan. Peptisida sintesis dengan berbagai keunggulan yang tidak dimiliki oleh peptisida alami, telah menenggelamkan hasil penelitian dan tradisi pemakaian peptisida alami. Peptisida sintesis dapat dengan cepat menurunkan populasi OPT dengan periode pengendalian (residu) yang lebih panjang. Peptisida sintetis juga lebih mudah dan praktis dipakai. Di samping itu, peptisida sintetis lebih mudah diproduksi secara besar-besaran, mudah diangkut dan disimpan, dan harganya lebih relatif lebih murah. Keunggulan-keunggulan ini telah memikat hati para petani sehingga peptisida alami praktis tidak pernah dipakai lagi (Novizan, 2002).

Hingga saat ini ketergantungan petani akan peptisida sintetis masih sangat tinggi. Dua puluh persen dari produksi peptisida duniapada tahun 1984 diserap oleh Indonesia. Dalam periode 1982-1987 pemakaian peptisida di Indonesia meningkat sebesar 236% dibandingkan dengan periode sebelumnya. Khusus untuk insektisida, peningkatan mencapai 710%. Pada tahun 1986, total pemakaian insektisida saja mencapai 17.230 ton yang berarti setiap hektar lahan pertanian menggunakan 1,69 kg insektisida. Pada awal dekade 1990-an, pemakaian peptisida Indonesia telah mencapai 20.000 ton/tahun dengan nilai Rp250 miliar. Pada tahun 2000, peptisida terdaftar pada komisi peptisida telah mencapai 594 merek dagang (Novizan, 2002).

Pemakaian peptisida yang sangat besar ini berawal dari pelaksanaan program intensifikasi pertanian yang berorientasi pada peningkatan hasil panen yang sebesar-besarnya, tanpa memperhatikan dampak negatif terhadap lingkungan.

Namun, akhir-akhir ini disadari bahwa pemakaian peptisida sintetis ibarat pisau bermata dua. Dibalik manfaatnya yang besar bagi peningkatan produksi pertanian, tersembunyi bahaya yang mengerikan (Novizan, 2002). Para ilmuwan telah menyadari bahwa dibalik kemudahan dan keunggulan peptisida sintetis, tersembunyi biaya mahal yang harus ditanggung oleh umat manusia di berbagai belahan bumi. Bahaya dimaksud adalah pencemaran lingkungan dan keracunan. Menurut WHO (*World health Organization*) paling tidak 20.000 orang pertahun mati akibat keracunan peptisida, sekitar 5.000-10.000 orang per tahun

mengalami dampak yang sangat fatal, seperti kanker, cacat tubuh, kemandulan dan penyakit liver. Berbagai jenis peptisida terakumulasi di tanah dan air yang berdampak buruk terhadap keseluruhan ekosistem, beberapa spesies katak jantan di Amerika Serikat dilaporkan mengalami perubahan genetik menjadi berkelamin ganda (Hermaprodit) akibat keracunan Atrazin (bahan aktif herbisida yang sangat banyak dipakai di AS) dan telah terakumulasi pada tanah dan air. Tragedi Bhopal India pada bulan Desember 1984 merupakan peringatan keras untuk produksi peptisida sintetis. Saat itu, bahan kimia metal isosianat telah bocor dari pabrik Union Carbide yang memproduksi peptisida sintetis (Sevin). Tragedi itu menewaskan lebih dari 2.000 orang dan mengakibatkan lebih dari 50.000 orang dirawat akibat keracunan. Kejadian ini merupakan musibah terburuk dalam sejarah produksi insektisida sintetis (Novizan, 2002).

Telah disadari pula bahwa peptisida sintetis mulai kehilangan efektivitasnya. Sampai saat ini ratusan spesies serangga telah berkembang menjadi resisten terhadap paling tidak satu jenis peptisida, dan beberapa di antaranya tahan terhadap semua jenis peptisida sintetis. Pada tahun 1976-1977 hama wereng diperkirakan menyerang 1 juta hektar tanaman pada terutama di pulau Bali, Jawa dan Sumatera. Jutaan ton beras gagal dipanen. Padahal saat itu usaha penyemprotan insektisida sudah sangat intensif dan sampai dilakukan beberapa kali dalam seminggu, bahkan penyemprotan dari udara pun telah dilakukan. Namun hawa wereng tetap

saja berkembang. Ironisnya, lima tahun sebelumnya wereng bukanlah peusak tanam padi (Novizan, 2002).

Menurut Novizan (2002), secara umum dampak negatif dari pemakaian peptisida sintetis sebagai berikut.

- a. Pencemaran air dan tanah yang akhirnya akan kembali lagi kepada manusia dan makhluk hidup lainnya dalam bentuk makanan dan minuman yang tercemar. Hal ini disebabkan residu peptisida sintetis sangat sulit terurai secara alami. Bahkan untuk beberapa jenis peptisida sintetis, residunya dapat bertahan di tanah dan air sampai puluhan tahun.
- b. Matinya musuh alami dari organisme pengganggu tanaman (OPT). Setiap organisme dalam memiliki musuh alami yang dapat mengendalikan populasi suatu organisme. Jika musuh alaminya musnah akan terjadi peningkatan populasi yang menyebabkan suatu organisme menjadi hama dengan tingkat serangan yang jauh lebih besar daripada yang terjadi sebelumnya (resurgensi hama). Resurgensi hama dapat terjadi karena peptisida sintetis memiliki daya racun yang tinggi dengan spectrum pengendalian yang luas dan dapat mematikan apa saja.
- c. Kemungkinan terjadinya serangan hama sekunder. Contohnya, penyemprotan rutin insektisida sintetis untuk mematikan ulat grayak (hama primer) dapat membunuh serangga lain, seperti belalang sembah yang merupakan pemangsa kutu daun (hama sekunder).

Akibatnya, setelah ulat grayak dapat dikendalikan, kemungkinan besar tanaman akan diserang oleh kutu daun yang meningkat populasinya.

- d. Kematian organisme yang menguntungkan, seperti lebah yang sangat berperan dalam penyerbukan bunga.
- e. Timbulnya kekebalan OPT terhadap peptisida sintetis. Penyemprotan peptisida hampir selalu menyisakan beberapa individu hama yang mampu bertahan hidup. Perkawinan OPT yang tersisa setelah penyemprotan akan menghasilkan keturunan yang kebal terhadap peptisida tertentu setelah penyemprotan akan menghasilkan keturunan yang kebal terhadap peptisida tertentu setelah terjadi perubahan-perubahan genetik.

2. Peptisida Alami

Kelemahan peptisida sintetis seperti yang telah dikemukakan membuat para ilmuwan khawatir peptisida sintetis tidak lagi mampu menanggulangi masalah hama dan penyakit tanaman, tetapi justru mendatangkan malapetaka bagi umat manusia. Karena itu, berbagai penelitian, dari yang sederhana hingga rumit seperti rekayasa genetika mulai dikembangkan untuk mencari sumber-sumber yang lebih aman untuk manusia dan lingkungan. Sumber-sumber tersebut tersedia di alam dalam jumlah yang sangat besar (Novizan, 2002). Peptisida alami yang berasal dari bahan-bahan yang terdapat di alam tersebut diekstraksi, diproses atau dibuat menjadi konsentrat dengan tidak mengubah struktur kimianya. Berbeda dengan peptisida sintetis yang umumnya bersumber dari bahan dasar minyak

bumi yang diubah struktur kimianya untuk memperoleh sifat-sifat tertentu sesuai dengan keinginan (Novizan, 2002).

Di Indonesia minat masyarakat memakai peptisida alami mulai umuncul kembali setelah terjadi krisis ekonomi yang menyebabkan nilai tukar rupiah terhadap dolar menurun drastis. Harga peptisida sintetis yang merupakan barang impor melambung tinggi dan tidak terjangkau oleh petani.

Menurut Novizan (2002), peptisida alami yang kini dikenal dapat dikelompokkan menjadi 3 golongan sebagai berikut.

- a. Peptisida botani (botanical pesticides) yang berasal dari ekstrak tanaman. Seperti diketahui, berbagai jenis tanaman memproduksi senyawa kimia untuk melindungi dirinya dari serangan OPT. Senyawa inilah yang kemudian diambil dan dipakai untuk melindungi tanaman lain.
- b. Peptisida biologis (biological pesticides) yang mengandung mikroorganisme pengganggu OPT, seperti bakteri patogenik, virus dan jamur. Mikroorganisme ini secara alami memang merupakan musuh OPT, yang kemudian dikembangbiakkan untuk keperluan perlindungan tanaman. Proses manufaktur dari organisme ini telah memungkinkan petani memakainya sebagaimana memakai peptisida lainnya dengan cara menyemprot atau menebarkannya.
- c. Peptisida berbahan dasar mineral anorganik yang terdapat pada kulit bumi. Biasanya bahan mineral ini berbentuk kristal, tidak mudah menguap dan bersifat stabil secara kimia, seperti belerang dan kapur.

Minyak bumi atau minyak nabati dan sabun pun dapat dipakai untuk mengendalikan OPT. pada pertanian anorganik, minyak dan sabun sangat lazim dipakai.

Meskipun disebut ramah lingkungan, tidak berarti peptisida alami memiliki daya racun (toksisitas) yang rendah. Beberapa jenis peptisida botani seperti nikotin, memiliki daya racun yang lebih tinggi dibandingkan dengan peptisida sintetis, terutama jika termakan. Dengan demikian, kaidah keselamatan kerja pada saat aplikasi peptisida alami harus tetap diperhatikan. Orang yang menyemprotkannya harus tetap memakai pelindung, seperti masker, sarung tangan dan kaca mata (Novizan, 2002).

Ekstraksi senyawa yang mengandung peptisida dari dalam tanaman biasanya menggunakan pelarut organik seperti etanol, methanol, aseton, dan triton. Hasil yang diperoleh dengan menggunakan pelarut organik ini memang sangat tinggi, terutama untuk mengekstrak minyak dengan yang banyak terdapat di dalam biji. Namun, ditingkat petani, pelarut ini sulit diperoleh dan harganya terlalu mahal. Sebagai alternative yang lebih aplikatif dapat dipakai bubuk detergen dengan konsentrasi 1 gram untuk tiap liter air untuk merendam bahan tanaman peptisida botani. Detergen dapat dipakai untuk mengekstrak biji mimba, biji sirsak, biji buah nona, ranting aglaia, dan bahan-bahan lain dengan hasil yang cukup memuaskan (Novizan, 2002).

Walaupun belum banyak dipakai pada pertanian konvensional, pada pertanian organik, sabun lazim dipakai bersama-sama dengan ramuan peptisida botani. Saat ini, telah mulai diproduksi sabun yang khusus

dipakai untuk keperluan membi serangga yang dikenal dengan sebutan sabun insektisida. Di Indonesia, sabun jenis ini dapat dijumpai dalam bentuk sampo pembasmi kutu rambut. Beberapa jenis sabun rumah tangga dapat pula dijadikan insektisida yang baik. Produk sabun yang disarankan untuk membasmi serangga adalah dari golongan sabun lunak (*soft soap*), seperti sabun tangan air, sabun pencuci piring cair dan sabun colek. Sementara itu, detergen kering dapat merusak tajuk tanaman karena mengandung pemutih. Pemakaian bubuk detergen dikategorikan aman jika konsentrasinya sangat kecil, itu sekitar 0,1-0,5%, seperti yang dipakai untuk membuat peptisida botani (Novizan, 2002).

Sabun hanya dapat dipakai sebagai insektisida kontak. Artinya, penyemprotan sabun harus membasahi serangga sasaran. Jika tidak, penyemprotan sabun akan sia-sia. Sisa hasil semprotan yang mengering di daun tidak lagi beracun bagi serangga. Sabun sangat cepat terurai oleh sinar matahari. Sabun dapat dipakai untuk mengendalikan serangga golongan Arthropoda bertubuh lunak, seperti aphid, thrips, kutu, tungau dan ulat perusak daun yang umumnya tidak bisa terbang. Serangga berkulit keras, seperti kumbang dewasa dan belalang tidak efektif dikendalikan dengan sabun. Mobilitas serangga dan kekerasan kulit serangga dapat melindungi serangga yang menguntungkan dari bahaya penyemprotan sabun (Novizan, 2002).

3. Peptisida Nabati

Peptisida nabati adalah bahan pengendali hama dan penyakit tanaman yang bahan aktifnya berasal dari tumbuh-tumbuhan. Secara umum,

peptisida nabati merupakan suatu peptisida dengan bahan dasar yang berasal dari tumbuhan. Pembuatannya relatif mudah dengan kemampuan dan pengetahuan yang terbatas. Peptisida nabati bersifat mudah terurai (*biodegradable*) di alam serta relatif aman bagi manusia dan ternak.

Berikut ini beberapa fungsi peptisida nabati untuk mengendalikan hama dan penyakit

1. Sebagai penolak kehadiran serangga (repelan)
2. Sebagai antifidan sehingga hama tidak menyukai tanaman yang telah disemprot peptisida nabati.
3. Terhambatnya proses metamorphosis serangga. Misalnya, perkembangan telur, larva, dan pupa menjadi tidak sempurna.
4. Terhambatnya reproduksi serangga betina dan mengacaukan sistem hormon pada serangga.

a. Fungsi Peptisida Nabati

Menurut Novizan (2002), berbeda dengan petisida sintetis, insektisida botani umumnya memang tidak dapat langsung mematikan serangga yang disemprot. Pada umumnya insektisida botani berfungsi sebagai berikut.

1. Repelen, yakni penolak kehadiran serangga, terutama disebabkan baunya yang menyengat.
2. Antifedan, mencegah serangga memakan tanaman yang telah disemprotkan terutama disebabkan rasanya pahit.

3. Mencegah serangga meletakkan telur dan menghentikan proses penetasan telur.
4. Racun syaraf.
5. Mengacaukan sistem hormon di dalam tubuh serangga.
6. Atraktan, sebagai pemikat kehadiran serangga yang dapat dipakai pada perangkap serangga.
7. Beberapa jenis peptisida botani berperan mengendalikan perumbuhan jamur (fungisida) dan bakteri (bakterisida) perusak tanaman.

b. Bahan dan cara pengolahannya

Menurut Novizan (2002), peptisida botani merupakan bahan insektisida yang terdapat secara alami di dalam bagian-bagian tertentu dari tanaman seperti akar, daun, batang atau buah. Bahan-bahan ini diolah menjadi berbagai bentuk seperti diuraikan di bawah ini.

1. Bahan mentah yang berbentuk tepung. Berasal dari bahan tanaman yang telah dikeringkan kemudian dihaluskan. Tepung ini dapat langsung dipakai dengan cara menebarkannya pada biji-bijian di gudang penyimpanan atau diambil ekstraknya.
2. Ekstrak tanaman atau resin yang merupakan hasil pengambilan cairan metabolit sekunder dari bagian tanaman tertentu, melalui beberapa metode ekstraksi. Metode ekstraksi untuk diproduksi komersial, biasanya dilakukan dengan cara merendam bahan tanaman yang telah dihancurkan ke dalam pelarut khusus, seperti methanol, aseton atau triton. Cara ini cukup rumit dan mahal

sehingga tidak cocok untuk diterapkan pada tingkat petani. Ekstraksi metabolit sekunder untuk keperluan sendiri dapat memakai air dengan metode yang lebih sederhana sehingga bisa dilakukan oleh semua orang.

3. Bahan kimia murni berasal dari tanaman. Resin yang telah diperoleh dimurnikan lagi dan diisolasi untuk diambil senyawa insektisidanya dengan proses penyulingan melalui berbagai proses manufaktur.
4. Bagian tanaman dibakar untuk diambil abunya dan dipakai sebagai insektisida, seperti pada tanaman serai dan tembelean.

c. Kelebihan dan Kekurangan

Menurut Novizan (2002), peptisida botani memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan jika dibandingkan dengan peptisida sintetis. Setiap orang yang akan memakai peptisida botani sebaiknya mengetahui dengan baik kelebihan dan kekurangan itu, sehingga dapat memanfaatkan peptisida botani secara maksimal. Kelebihan peptisida botani sebagai berikut.

1. Degradasi atau penguraian yang cepat. Peptisida botani cepat terurai oleh sinar matahari, udara, kelembapan dan komponen alam lainnya, sehingga mengurangi resiko pencemaran tanah dan air. Dengan demikian, peptisida botani masih dapat disemprotkan beberapa hari sebelum pemanenan tanpa perlu khawatir bahan makanan yang dipanen tercemar residu peptisida.

2. Dibandingkan dengan jenis peptisida alami lain, peptisida botani memiliki aksi yang tergolong cepat. Umumnya jenis ini bekerja cepat dalam menghentikan nafsu makan OPT atau mencegah OPT merusak lebih banyak, walaupun jarang menyebabkan kematian segera pada serangga.
3. Toksisitas (daya racun) umumnya rendah terhadap mamalia, sehingga relatif aman terhadap manusia dan hewan ternak. Karena sifatnya ini, peptisida botani sangat lazim dipakai untuk mengendalikan hama di gudang penyimpanan biji-bijian dan bahan makanan.
4. Selektivitas tinggi, dari hasil pengujian laboratorium, peptisida alami merupakan peptisida yang memiliki spektrum pengendalian yang luas. Dengan kata lain dapat mengendalikan berbagai jenis OPT. Namun, karena racun yang dihasilkan sangat cepat terurai dan sebagian besar merupakan racun lambung dan saraf, pengaruh peptisida botani di lapangan hanya terlihat pada serangga perusak tanaman. Terhadap organisme yang menguntungkan dampaknya sangat kecil, sehingga peptisida botani di lapangan digolongkan bersifat lebih selektif.
5. Cara kerja yang berbeda dengan peptisida sintetis, menyebabkan peptisida alami dapat diandalkan untuk mengatasi OPT yang telah kebal terhadap peptisida sintetis.
6. Fitotoksisitas rendah, umumnya peptisida nabati tidak meracuni dan tidak merusak tanaman.

Menurut Soenandar & Tjahjono (2012), keunggulan peptisida nabati adalah sebagai berikut.

1. Tidak terjadi resistensi pada hama
2. Tidak berdampak merugikan bagi musuh alami hama.
3. Tidak menyebabkan kerusakan lingkungan dan persediaan air tanah.
4. Mengurangi risiko terjadinya letusan serangga hama kedua.
5. Mengurangi bahaya bagi kesehatan manusia dan ternak.
6. Mengurangi bahaya produksi dan ketergantungan petani terhadap peptisida kimia.

Menurut Soenandar & Tjahjono (2012), Kelemahan peptisida nabati adalah sebagai berikut.

1. Kurang praktis dalam aplikasinya. Pasalnya, bahan nabati mudah tergedrasi oleh pengaruh fisik, kimia, dan biotik dari lingkungannya. Efeknya saat pengaplikasian memerlukan frekuensi yang berulang-ulang dengan dosis yang lebih banyak dibandingkan dengan peptisida kimia.
2. Memerlukan bahan pengemulsi sebagai pelarut. Pasalnya peptisida nabati sulit larut.
3. Memerlukan bahan baku tanaman dengan volume yang cukup banyak agar mencapai dosis yang dianjurkan.
4. Ketersediaan bahan baku tanaman yang tidak konsisten sehingga relatif menyulitkan petani.

D. Ulat Grayak (*Spodoptera litura*)

Ulat grayak *Spodoptera litura* F. (Lepidoptera: *Noctuidae*) adalah hama serangga yang sulit dikendalikan karena perkembangbiakannya cepat serta mempunyai kisaran inang yang luas, yaitu hampir semua jenis tanaman pangan dan hortikultura. Ulat grayak bersifat polifag atau dapat menyerang berbagai jenis tanaman, yaitu kedelai, cabai, kubis, padi, jagung, tomat, tebu, buncis, jeruk, tembakau, bawang merah, terung, kentang, kacang tanah, kangkung, bayam, pisang, dan tanaman hias. Hama ini tersebar luas di daerah beriklim panas dan lembap dari subtropis sampai tropis (Thamrin *dkk*, 2013). *Spodoptera litura* merupakan serangga hama yang terdapat di banyak Negara seperti Indonesia, India, Jepang, Cina, dan Negara-negara lain di Asia Tenggara. *S. litura* menyerang tanaman budidaya pada fase vegetatif yaitu memakan daun tanaman yang muda sehingga tinggal tulang daun saja dan pada fase generatif dengan memakan polong-polong muda (Lestari *dkk*, 2013). Hama ulat grayak atau ulat tentara menyerang tanaman dengan cara bergerombol memakan daun, sehingga menyebabkan daun menjadi berlubang-lubang, dan selanjutnya mengganggu proses fotosintesis. Telur-telur ulat grayak sering ditemukan berada di daun (Endah & Novizan, 2002).

Kehilangan hasil kedelai akibat ulat grayak dilaporkan lebih dari 80% di Jepang, sedangkan di Amerika mencapai 90%. Untuk di Indonesia, tingkat serangan ulat grayak tersebut dapat mencapai 23-45% . Sedangkan menurut Marwoto dan Suharsono (2008), kehilangan hasil *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian 835 Banjarbaru, 20 Juli 2016* akibat serangan

ulat grayak *S.litura* di Indonesia dapat mencapai 80%. Berdasarkan laporan hasil penelitian dan pengkajian BPTP Sulawesi Selatan (2015), tingkat serangan hama ulat grayak pada daun di Kelurahan Tancung, Kabupaten Wajo dapat mencapai 75% (Fattah & Ilyas, 2016). Kematian ulat grayak ditandai dengan bau yang tidak sedap, keluarnya lendir, dan tubuh menyusut (Zestyadi, Solikhin & Yasin, 2018).

1. Taksonomi Ulat Grayak (*Spodoptera litura*)

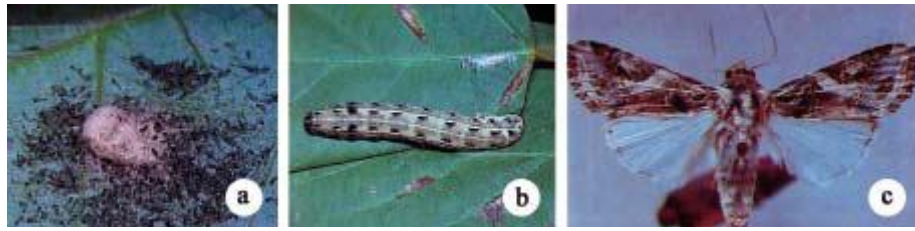
Menurut Lestari *dkk* (2013), *S. litura* diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Sub Kelas	: Pterygota
Ordo	: Lepidoptera
Sub Ordo	: Prenatae
Familia	: Noctuidae
Genus	: Spodoptera
Spesies	: <i>Spodoptera litura</i> Fabricius

2. Morfologi dan Tahap Perkembangan Ulat Grayak

Ngengat berwarna agak keabu-abuan. Ngengat betina meletakkan telur secara berkelompok pada permukaan bawah daun dan kadang-kadang pada permukaan atas daun. Ngengat meletakkan telur pada umur 2-6 hari, antara pukul 18.00 s/d pukul 03.00 dini hari (Tengkano & Suharsono, 2005). Sayap ngengat bagian depan berwarna coklat atau keperakan, dan sayap belakang berwarna keputihan dengan bercak hitam (Gambar 2c).

Kemampuan terbang ngengat pada malam hari mencapai 5 km (Marwoto & Suharsono, 2008).



Gambar 2. Ulat Grayak (a) kelompok telur, (b) ulat instar 3, (c) ngengat (imago)
(Sumber: Marwoto dan Suharsono, 2008)

Telur berbentuk hampir bulat dengan bagian dasar melekat pada daun (kadang-kadang tersusun dua lapis), berwarna coklat kekuningan, diletakkan berkelompok masing-masing 25–500 butir. Telur diletakkan pada bagian daun atau bagian tanaman lainnya, baik pada tanaman inang maupun bukan inang. Bentuk telur bervariasi. Kelompok telur tertutup bulu seperti beludru yang berasal dari bulu-bulu tubuh bagian ujung ngengat betina, berwarna kuning kecoklatan (Marwoto & Suharsono, 2008). Stadium telur berlangsung 3–5 hari dengan rata-rata 3 hari (Tengkano & Suharsono, 2005).

Larva mempunyai warna yang bervariasi, memiliki kalung (bulan sabit) berwarna hitam pada segmen abdomen keempat dan kesepuluh (Gambar 2b). Pada sisi lateral dorsal terdapat garis kuning. Ulat yang baru menetas berwarna hijau muda, bagian sisi coklat tua atau hitam kecoklatan, dan hidup berkelompok (Gambar 2a). Beberapa hari setelah menetas (bergantung ketersediaan makanan), larva menyebar dengan menggunakan benang sutera dari mulutnya. Pada siang hari, larva bersembunyi di dalam tanah atau tempat yang lembap dan menyerang

tanaman pada malam hari atau pada intensitas cahaya matahari yang rendah. Biasanya ulat berpindah ke tanaman lain secara bergerombol dalam jumlah besar (Marwoto & Suharsono, 2008). Stadium larva terdiri atas enam instar dengan umur larva instar-1, instar-2, dan instar-3 berturut-turut adalah 2-3 hari, 2-3 hari, dan 2-3 hari. Lama stadium telur, larva, kepompong, dan ngengat berturut-turut sekitar 2, 16, 9, dan 9 hari. Lebih lanjut dilaporkan bahwa masa prapeneluran, peneluran, dan pasca peneluran berturut-turut selama 2, 6, dan 1 hari (Tengkono & Suharsono, 2005).

Warna dan perilaku ulat instar terakhir mirip ulat tanah *Agrothis ipsilon*, namun terdapat perbedaan yang cukup mencolok, yaitu pada ulat grayak terdapat tanda bulan sabit berwarna hijau gelap dengan garis punggung gelap memanjang.

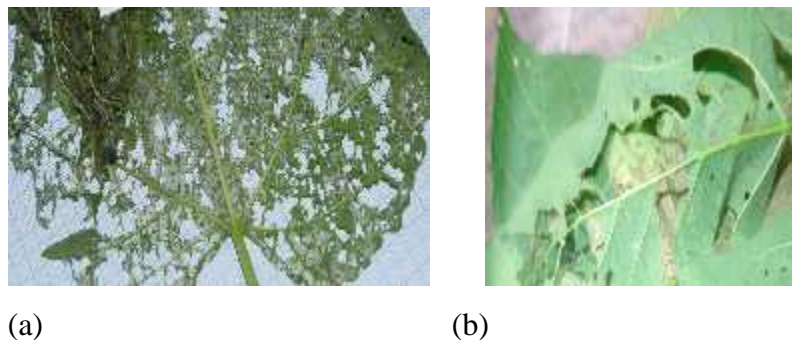
Kepompong terbentuk di dalam ronggarongga tanah, berwarna coklat. Stadium pupa berlangsung selama 7–10 hari dengan rata-rata 8,5 hari. Stadium ngengat berlangsung selama 1–13 hari dengan rata-rata 9,3 hari. Daur hidup *S. litura* dari telur hingga ngengat bertelur berlangsung selama 28 hari (Tengkono & Suharsono, 2005).

3. Gejala Serangan

Larva yang masih muda merusak daun dengan meninggalkan sisa-sisa epidermis bagian atas (transparan) dan tulang daun. Larva instar lanjut merusak tulang daun dan kadang-kadang menyerang polong. Biasanya larva berada di permukaan bawah daun dan menyerang secara serentak dan berkelompok. Serangan berat menyebabkan tanaman gundul karena

daun dan buah habis dimakan ulat. Serangan berat pada umumnya terjadi pada musim kemarau, dan menyebabkan defoliasi daun yang sangat berat (Marwoto & Suharsono, 2008).

Larva instar-3 dan instar-4 biasanya merusak daun muda yang belum membuka penuh dan dapat ditemukan 1–3 ekor larva per helai daun. Setelah daun membuka penuh terdapat tanda serangan berupa lubang-lubang lebar memanjang dan apabila populasi tinggi tanaman tampak meranggas (Tengkono & Suharsono, 2005). Larva yang masih muda (instar 1-3) merusak daun dengan meninggalkan sisa-sisa pada epidermis bagian atas (transparan) dan tulang daun (Gambar 3 a). Berbeda halnya dengan instar 4-6, gejala serangan pada daun tidak meninggalkan transparan atau sisa-sisa bagian epidermis pada bagian atas dan tulang daun, melainkan terbentuk lubang-lubang daun yang ukurannya besar seperti terlihat pada Gambar 3 b (Fattah & Ilyas, 2016).



Gambar 3. Gejala serangan *S.litura* pada instar- 1-3 (a) dan gejala serangan pada instar 4-6 (b)

(Sumber: Fattah & Ilyas, 2016)

4. Tanaman Inang

Ulat grayak mempunyai kisaran inang yang luas, yaitu hampir semua jenis tanaman pangan dan hortikultura. Tanaman pangan adalah tanaman

yang dapat dimanfaatkan oleh manusia untuk dapat dikonsumsi atau layak untuk dimakan. Tanaman hortikultura adalah tanaman yang dibudidayakan di kebun atau di sekitar rumah, contohnya tanaman sayur, tanaman buah, tanaman bunga, dan tanaman obat. Menurut Marwoto & Suharsono (2008), tanaman inang lain dari ulat grayak adalah kedelai, cabai, kubis, padi, jagung, tomat, tebu, buncis, jeruk, tembakau, bawang merah, terung, kentang, kacang-kacangan (kedelai, kacang tanah), kangkung, bayam, pisang, dan tanaman hias. Ulat grayak juga menyerang berbagai gulma, seperti *Limnocharis* sp., *Passiflora foetida*, *Ageratum* sp., *Cleome* sp., *Clibadium* sp., dan *Trema* sp.

Ulat grayak tidak bisa bertahan hidup di tanaman pohon dan rerumputan, dikarenakan tidak terdapat nutrisi yang sesuai untuk perkembangannya. Serangga yang mengkonsumsi sumber makanan yang sesuai akan dapat tumbuh berkembang dengan baik. Sebaliknya serangga yang mengkonsumsi sumber makanan yang miskin zat – zat nutrisi yang diperlukan akan mengalami penghambatan dalam pertumbuhan dan perkembangannya

E. Hipotesis

H_0 = Tidak ada pengaruh penggunaan Ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) untuk pengendalian hama ulat grayak (*Spodoptera litura*).

H_1 = Terdapat pengaruh penggunaan Ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) untuk pengendalian hama ulat grayak (*Spodoptera litura*).

F. Penelitian Yang Relevan

1. Debby D. Moniharapon, Maria Nindatu dan Faustinus Sarbunan, dalam jurnal yang berjudul “Efek Pemberian Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Sebagai Insektisida Botani Terhadap Mortalitas *Sitophilus oryzae*”.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan daun sirsak (*Annona muricata* L.) pada dosis 20 g sudah dapat membunuh imago *S. oryzae* sebesar 11,57% dan kemampuan membunuh imago akan bertambah jika jumlah daun sirsak ditambahkan. Jumlah 35 g daun sirsak yang diberikan dalam percobaan ini terlihat dapat membunuh imago *S. oryzae* sebesar 78,31%. Hal ini memberikan gambaran bahwa semakin banyak jumlah daun sirsak yang diberikan maka tingkat mortalitas akan semakin besar. Fonomena ini disebabkan karena semakin banyak jumlah daun sirsak yang diberikan akan semakin tinggi senyawa yang keluar berupa aroma, dan adanya kandungan senyawa anonian dan resin dapat bekerja sebagai racun perut dan racun kontak pada serangga. Kondisi ini diperlihatkan imago *S. oryzae* saat mengalami kematian dengan ciri-ciri yaitu berkurangnya nafsu makan, warna tubuh berubah menjadi kehitaman, kondisi kaki menempel pada tubuh, tubuh mengeras dan akhirnya mati.

2. Ni Made Dwi Desiyanti, I Made Dira Swantara, dan I Putu Sudiarta, dalam jurnal yang berjudul “Uji Efektivitas Dan Identifikasi Senyawa Aktif Ekstrak Daun Sirsak Sebagai Pestisida Nabati Terhadap Mortalitas Kutu Daun Persik (*Myzus persicae* Sulz) Pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.)”.

Hasil yang didapat dari penelitian tersebut yaitu setelah dilakukan isolasi dan identifikasi senyawa aktif dari ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.). Ekstraksi metabolitnya dilakukan dengan cara maserasi menggunakan etanol 96%. Ekstrak kental etanol ini diuji mortalitasnya terhadap hama kutu daun persik (*Myzus persicae* Sulz) diperoleh nilai LC50 100,00 ppm. Ekstrak etanol dipartisi menggunakan n-heksana, kloroform dan n-butanol. Hasil uji mortalitas ketiga ekstrak tersebut menunjukkan nilai LC50 secara berturut-turut sebesar 545,12ppm; 136,26ppm dan 117,73 ppm. Ekstrak n-butanol selanjutnya dipisahkan menggunakan kromatografi kolom silica gel menggunakan fase gerak kloroform : etanol: air (5:4:1) menghasilkan lima fraksi (FI, FII, FIII, FIV dan FV). Hasil uji mortalitas kelima fraksi tersebut diperoleh bahwa fraksi II (FII) paling aktif dengan nilai LC50 sebesar 596,48 ppm. Fraksi II selanjutnya dimurnikan kembali dengan kromatografi kolom silica gel menggunakan eluen yang sama, menghasilkan tiga fraksi (FII.1 ,FII.2, dan FII.3). Hasil uji mortalitas ketiga fraksi ini menunjukkan bahwa FII.2 paling aktif dengan LC50 sebesar 601,17 ppm. Hasil identifikasi FII.2 menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan IR teridentifikasi bahwa fraksi tersebut mengandung senyawa flavonoid golongan flavanon.

3. Tri Eka Sari, Masnur Turnip dan Farah Diba, dalam jurnal yang berjudul “Pemanfaatan Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) pada Media Umpan sebagai Pengendali Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus* Holmgren)”. Hasil yang didapat dari penelitian tersebut adalah Mortalitas rayap tanah tertinggi terdapat pada kombinasi serbuk daun sirsak 6 g dan media umpan

kertas saring 10 g dengan rerata mortalitas rayap tanah 99,33%. Mortalitas rayap tanah terendah terdapat pada kombinasi kontrol dan kertas saring 10 g dengan rerata mortalitas rayap tanah 47,33%. Perlakuan kontrol pada media umpan kertas saring menunjukkan hasil berbeda nyata berdasarkan uji duncan pada taraf 5% dibandingkan media serbuk gergaji 55,33% dan media tanah sarang rayap 59,33%.

4. Midy San Lebang, Dantje Taroreh, Jimmy Rimbing, dalam jurnal yang berjudul “Efektifitas Daun Sirsak (*Anona muricata* L.) dan Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) dalam Pengendalian Hama Walang Sangit (*Leptocorisa acuta* T) pada Tanaman padi Effectiveness of Soursop Leaf (*Anona muricata* L) and Gliricidia Leaf (*Gliricidia sepium*) to Control Stinky Stinky Pests (*Leptocorisa acuta* T) on Rice Plants”.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun sirsak efektif terhadap mortalitas walang sangit tertinggi pada konsentrasi 20% (83%) dan yang terendah pada konsentrasi 0% (0%). Ekstrak daun gamal juga efektif terhadap mortalitas walang sangit tertinggi pada konsentrasi 20% (74%) dan yang terendah pada konsentrasi 0% (0%). Waktu kematian pada hari pertama setelah aplikasi dengan rata-rata mortalitas tertinggi berada pada perlakuan ekstrak daun sirsak 20% (30%) dan daun gamal 20% (28%) dan terendah berada pada perlakuan ekstrak daun sirsak 0% (0%) dan daun gamal 0% (0%).