

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Terong (*Solanum melongena* L.)

1. Klasifikasi

Klasifikasi tanaman terong sebagai berikut: (Soetasad *et al*, 2003).

Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Magnoliophyta*
Kelas : *Magnolipsida*
Ordo : *Solanales*
Family : *Solanaceae*
Genus : *Solanum*
Spesies : *Solanum melongena* L



Gambar 1 Tanaman Terong Ungu (Sumber Pribadi)

Pada gambar 1 tanaman terong menjadi salah satu sayuran yang sudah dikenal di Indonesia dengan beragam varietas, salah satunya varietas hibrida yaitu terong ungu (Lezata F1). Saat ini, budidaya terong ungu masih belum sebanyak terong jenis lainnya. Memiliki ciri warna ungu bersih menjadikannya berbeda dengan terong putih dan terong hijau. (Frita, 2015).

2. Morfologi Tanaman

a. Akar

Tanaman terong mempunyai akar tunggang dan cabang akar yang dapat menembus ke dalam tanah sekitar 80-100 cm. Akar-akar yang tumbuh mendatar dapat menyebar pada radius 40-80 cm dari pangkal batang, tergantung dari umur tanaman dan kesuburan tanah (Eriyandi, 2008).

b. Batang

Batang tanaman terong dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu batang utama (batang primer) dan percabangan (batang sekunder). Batang utama menjadi penyangga untuk berdirinya tanaman sebagai tempat tumbuhnya percabangan, sedangkan percabangan adalah bagian dari tanaman yang akan menghasilkan bunga. Batangnya rendah (pendek), berkayu dan bercabang, memiliki tinggi yang bervariasi antara 50 – 150 cm, tergantung pada jenis dan varietasnya. Pada bagian permukaan kulit batang, cabang ataupun daun tertutup oleh bulu-bulu halus (Titis, 2017).

c. Daun

Daun terong terdiri atas tangkai daun dan helai daun. Daun seperti ini biasa disebut daun bertangkai. Tangkai daun berbentuk silindris dengan sisi agak pipih dan menebal dibagian pangkal, panjang berkisar antara 5-8 cm. Helai daun terdiri dari ibu tulang daun dan tulang cabang daun. Ibu tulang daun menjadi perpanjangan dari tangkai daun yang semakin mengecil ke arah pucuk. Lebar helai daun 7-9 cm atau

lebih tergantung dari varietasnya. Panjang daun berkisar 12-20 cm, bagian ujung daun meruncing, pangkal daun tumpul, dan sisi bertoreh (Desti, 2016).

d. Bunga

Bunga terong merupakan bunga yang berkelamin dua, setiap bunga memiliki kelamin jantan (benang sari) dan betina (putik), bunga ini sering disebut juga bunga lengkap. Bunga terong berwarna ungu dan ada yang berwarna putih. Ketika bunga mekar mempunyai diameter rata-rata 2-3 cm dan letaknya menggantung. Mahkota bunga tersusun rapi membentuk bangun bintang berwarna ungu cerah (Mashudi, 2007).

Bunga terong tidak mekar secara serentak dan penyerbukan bunga dapat berlangsung secara silang ataupun sendiri. (Imdad, dan Nawangsih, 1999). (Mashudi, 2007).

e. Buah

Buah terong memiliki bentuk, ukuran dan warna kulit yang beraneka ragam tergantung dari varietasnya. Bentuk buah terong berbeda-beda, ada yang bulat, bulat panjang, dan setengah bulat. Ukuran buahnya mulai dari yang kecil, sedang sampai besar. Sedangkan warna kulit buah umumnya ungu tua, ungu muda, hijau, hijau keputihan, putih dan putih keunguan. Buah terong merupakan buah tunggal dan berdaging tebal, lunak dan berair. Daun kelopak melekat pada dasar buah, berwarna hijau atau keunguan. Buah menggantung di bagian tangkai. Setiap tangkai terdapat satu buah terong dan adapula yang lebih dari satu (Hastuti, 2007).

f. Biji

Biji terong memiliki ukuran yang kecil-kecil berbentuk pipih dan berwarna coklat muda, bijinya terletak di dalam daging buah, sedikit keras dan permukaannya licin mengkilap. Biji ini merupakan alat reproduksi atau perbanyak tanaman secara generatif (Sasongko, 2010).

3. Syarat Tumbuh

a. Iklim

Tanaman terong memiliki daya adaptasi yang sangat luas. Kondisi tanah yang subur dan gembur dengan sistem drainase dan tingkat keasaman yang baik menjadi syarat ideal pertumbuhan tanaman terong. Keberhasilan produksi tanaman terong membutuhkan kondisi tanah yang kering dalam waktu yang lama (Soetasa, dan Muryanti, 2003).

Tanaman terong dapat tumbuh pada suhu udara antara 22°C-30°C. Suhu yang baik dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, serta dapat mempercepat pembungaan dan mempercepat masa panen (Sinta, 2018). Budidaya tanaman terong tidak memerlukan penanganan yang rumit. Terong dapat hidup pada ketinggian 1-1.200 mdpl dengan suhu berkisar 18-25°C. Untuk pembentukan warna buah, terong memerlukan pencahayaan yang cukup. Terong dapat tumbuh dengan baik di tanah lempung berpasir yang mengandung abu vulkanis dengan pH 5-6. Waktu penanaman terong yang tepat adalah pada akhir musim penghujan (Soetasa, dan Muryanti, 2003).

b. Tanah

Tingkat keasaman tanah yang sesuai bagi tanaman terong berkisar antara 5,0 – 6,7. Tanah dengan pH kurang dari 5,0 dapat menghambat pertumbuhan tanaman dan mengakibatkan rendahnya tingkat produksi tanaman (Soetasad dan Muryanti, 2003).

c. Kebutuhan nutrisi

Menurut Rukmana (2010), tanaman terong dapat tumbuh dan berkembang secara optimal memerlukan cukup hara utama N,P,K untuk menunjang pertumbuhan vegetatif dan generatif.

d. Intensitas cahaya

Pada daerah yang lingkungan yang memiliki intensitas cahaya matahari tinggi tanaman akan cepat berbunga dan buah cepat masak. Kualitas buah terong ditentukan oleh intensitas cahaya. Dalam batas normal intensitas cahaya akan memberikan pengaruh pada terong terutama pada pembentukan warna buah. Buah terong yang mendapatkan pencahayaan cukup akan menampilkan warna buah yang menarik dan buah menjadi segar serta warnanya merata dan mengkilap (Soetasa, dan Muryanti, 2003). Menurut Tesar *et al* (1984) menyatakan bahwa tingkat laju asimilasi bersih sangat dipengaruhi oleh penyebaran sinar matahari pada tajuk tanaman, adanya daun yang saling menaungi akan dapat mengurangi laju asimilasi bersih.

B. Tanaman Bintaro (*Cerbera odollam*)

Tanaman bintaro dengan nama latin *Cerbera odollam* merupakan bagian dari ekosistem hutan mangrove. Tanaman bintaro dapat ditemukan

disekitar pesisir pantai. Bintaro termasuk dalam suku *Apocynaceae* yang berkerabat dengan kamboja, mempunyai ciri jika dilukai pasti banyak mengeluarkan getah susu. Bintaro merupakan salah satu tanaman tahunan yang digunakan sebagai penghijauan, penghias kota, pestisida nabati, dan juga sebagai bahan baku pengrajin bunga kering. Seluruh bagian tanaman bintaro beracun karena mengandung senyawa golongan alkaloid yang bersifat repellent dan antifeedant. (Prahastuti, 2016).

1. Klasifikasi Tanaman Bintaro (*Cerbera odollam*)

Kingdom : *Plantae Phylum Magnoliophyta*

Class : *Magnoliopsida*

Subclass : *Asteridae*

Ordo : *Gentianales*

Family : *Apocynaceae*

Genus : *Cerbera*

Spesies : *Cerbera odollam Gaertn.*

2. Morfologi Tanaman Bintaro (*Cerbera odollam*)



Gambar 2 Pohon Bintaro (Sumber Pribadi)

Pada gambar 2 tanaman bintaro dapat tumbuh mencapai 4-6 meter dan memiliki banyak percabangan. Batang tanaman bintaro berbentuk tegak berkayu dan memiliki akar tunggang, daun berwarna hijau tua, memanjang, simetris, dan tumpul pada bagian ujung dengan ukuran yang bervariasi, rata-rata ukuran daun mencapai panjang 25 cm dan lebar 3-5 cm, tersusun secara spiral pada bagian ranting dan terkadang daun berkumpul pada ujung ranting sehingga membentuk roset. Bunga bintaro berbentuk terompet berwarna putih dan berpetal lima.

Buah bintaro berbentuk bulat, berwarna hijau ketika masih muda dan berwarna merah ketika sudah masak. Pada buah bintaro memiliki tiga lapis yaitu bagian terluar adalah lapisan kulit (*epikarp* atau *eksokarp*), lapisan kedua merupakan daging buah yang berbentuk seperti sabut kelapa (*mesokarp*), dan pada bagian paling dalamnya adalah biji yang memiliki ukuran cukup besar, sebesar biji mangga (*endokarp*) dan dilapisi oleh kulit biji atau testa. Buah bintaro terdiri atas 8% biji dan 92% daging buah. Bijinya sendiri terbagi dalam cangkang 14% dan daging biji 86%. Buah bintaro tidak dapat dikonsumsi, karena mengandung zat yang bersifat racun terhadap manusia (Anonim, 2011).

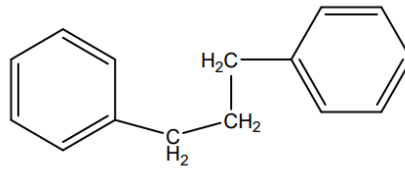
3. Kandungan Fitokimia

Pada daun bintaro mengandung beberapa komponen dari produksi metabolit sekunder. Senyawa metabolit sekunder merupakan senyawa dalam berat molekul rendah yang ditemukan dalam jumlah minor pada organisme yang memproduksinya karena tidak berfungsi sebagai komponen esensial dalam metabolisme atau penopang pokok dari kelangsungan hidup

dari organisme tersebut melainkan berfungsi sebagai penunjang seperti agen pertahanan diri, perlawanan terhadap penyakit atau kondisi kritis (Nugroho, 2017). Senyawa metabolit sekunder yang ada pada daun bintaro adalah alkaloid, flavonoid, saponin, dan tannin (Sholahuddin *et al*, 2018). Daun bintaro juga mengandung steroid (Utami *et al*, 2010).

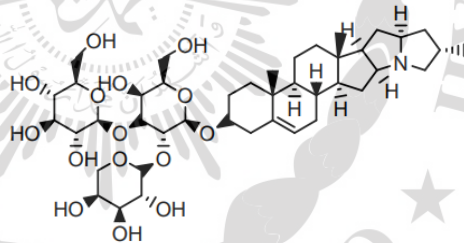
Alkaloid pada ekstrak bekerja sebagai racun perut dan racun kontak. Senyawa alkaloid ini berupa garam sehingga dapat mendegradasi membran sel saluran pencernaan agar dapat masuk kedalam dan merusak sel. Selain itu, alkaloid juga dapat mengganggu sistem kerja saraf ulat dengan menghambat kerja enzim asetilkolinesterase. Akibatnya, enzim tersebut tidak dapat melakukan tugasnya kembali untuk meneruskan pemberian perintah kepada seluruh saluran pencernaan (Ahdiyah, dan Purwani, 2015).

Pada gambar 3 flavanoid adalah kelompok senyawa polifenolik dalam tanaman. Kelompok ini merupakan jenis fenolik terbesar yang ditemukan di alam. Flavanoid mempunyai kerangka dasar karbon yang terdiri dari 15 atom karbon. Di mana dua cincin benzen (C6) terikat pada suatu rantai propan (C3) sehingga membentuk suatu susunan C6-C3-C6. Flavanoid yang ada pada daun bintaro mempunyai efek toksik, antimikroba/sebagai pelindung tanaman dari pathogen dan antifeedant. Flavanoid merupakan senyawa polifenol yang memiliki sejumlah gugus hidroksi sehingga cenderung bersifat polar (Puspitasari *et al*, 2013).



Gambar 3 struktur flavonoid (Noer *et al*, 2018)

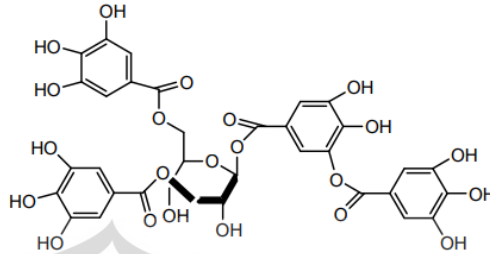
Pada gambar 4 saponin mengandung gugus glikosil yang berperan sebagai gugus polar serta gugus steroid dan triterpenoid yang berfungsi sebagai gugus nonpolar. Senyawa saponin dapat menyebabkan kerusakan membran sel pada larva, sehingga larva yang terpapar ekstrak daun bintaro mengalami kerusakan membran sel dan selnya lisis. Akibat yang ditimbulkan kerusakan sel memungkinkan terjadinya perpindahan komponen-komponen penting dari dalam sel menuju keluar atau sebaliknya sehingga mempengaruhi metabolisme sel (Kristiana *et al*, 2015).



Gambar 4 Struktur Saponin (Noer *et al*, 2018)

Pada gambar 5 tanin merupakan senyawa memiliki sejumlah gugus hidroksi sehingga cenderung bersifat polar. Tanin adalah golongan senyawa polifenol. Senyawa tanin dapat berfungsi menurunkan kemampuan binatang untuk mengkonsumsi tanaman. Senyawa tanin berperan sebagai pertahanan tanaman terhadap serangga dengan cara menghalangi serangga dalam mencerna makanan. Tanin juga memiliki rasa pahit sehingga dapat

menyebabkan mekanisme penghambat makan pada hewan uji (Javandira *et al*, 2016).



Gambar 5 Struktur Tanin (Noer *et al*, 2018)

Pada penelitian Turhadi *et al*, (2020) menunjukkan bahwa ekstrak daun bintaro yang digunakan sebagai biopestisida nabati untuk larva *S. litura*, Ekstrak diaplikasikan ke larva ulat grayak dengan menggunakan metode *leaf dipping methods* pada daun kedelai. Mortalitas larva *S. litura* semakin meningkat sejalan dengan semakin lamanya waktu aplikasi ekstrak. Selain itu, mortalitas larva ulat grayak tertinggi terjadi pada perlakuan 20, 25, dan 30 g/L yaitu sebesar 40%.

Pada penelitian Sa'diyah, *et al* (2013) ekstrak daun bintaro yang dicelupkan daun cabai rawit, dengan metode pencelupan daun (*leaf dipping methods*) ekstrak daun bintaro dengan konsentrasi 2% di hari kedelapan dapat menurunkan berat tubuh *S. litura*. Konsentrasi 2% dari ekstrak daun ini juga menghambat proses ekdisis pada instar 2 sampai instar 3 dan dapat menghambat pembentukan pupa.

Pada penelitian Kulu (2021), ekstrak bintaro mendapatkan hasil ekstrak bintaro pada perlakuan B4 (90 ml ekstrak buah bintaro + 10 ml air) dengan presentase mortalitas sebesar 56% dan memiliki daya bunuh (efikasi) terbaik

dengan presentase 56% diikuti oleh perlakuan B3 (70 ml ekstrak buah bintaro + 30 ml air) dengan presentasisebesar 52%.

Pada penelitian Palupi (2019), Konsentrasi granula ekstrak daun bintaro terdiri dari 1%, 2%, 3%, 4% 5%, dan 0%.. Setelah perlakuan granula ekstrak daun bintaro selama 48 jam menunjukkan hasil dari yang tertinggi sampai terendah berturut-turut yaitu P5 (5%) sebesar 86,7%, P4 (4%) sebesar 70%, P3 (3%) sebesar 56,7%, P2 (2%) sebesar 16,7%, P1 (1%) sebesar 10%, dan K- (0%) sebesar 0%.

C. Hama Ulat Grayak (*S.litura F.*)

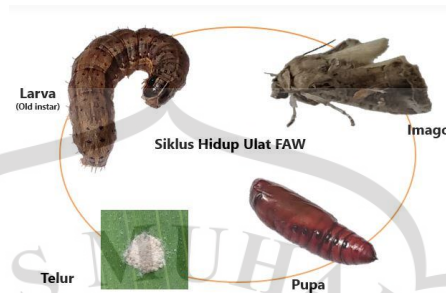
1. Klasifikasi Ulat Grayak

| | |
|----------|----------------------------|
| Kingdom | : <i>Animalia</i> |
| Filum | : <i>Arthropoda</i> |
| Kelas | : <i>Insecta</i> |
| Ordo | : <i>Lepidoptera</i> |
| Sub Ordo | : <i>Prenatae</i> |
| Famili | : <i>Noctuidae</i> |
| Genus | : <i>Spodoptera</i> |
| Spesies | : <i>Spodoptera litura</i> |

Hama ulat ini dikalangan petani sering dikenal dengan nama ulat tentara atau ulat grayak (*tobacco caterpillar, common cutworm, dan army worm*). Salah satu hama yang sering menyerang daun adalah ulat grayak, hama ini bersifat polifag atau mempunyai populasi inang yang luas sehingga dapat berpotensi menjadi hama pada berbagai jenis tanaman pangan, sayuran, buah dan perkebunan. Hama ulat ini sering mengakibatkan penurunan produktivitas

bahkan kegagalan panen karena menyebabkan daun menjadi terpotong-potong dan berlubang. Bila tidak segera diatasi maka daun tanaman di area pertanian akan habis.

2. Morfologi Ulat Grayak



Gambar 6 Siklus hidup ulat grayak (Nufarm Indomesia)

Pada gambar 6 ulat grayak memiliki ciri khas yang dapat dilihat pada ruas perut ke-empat dan ke-sepuluh yaitu memiliki gambaran seperti bulan sabit berwarna hitam dibatasi garis kuning pada samping dan punggung. Pada siang hari ulat grayak biasanya akan bersembunyi di dalam tanah yang dangkal untuk menghindari panasnya matahari. Sedangkan pada malam hari, ulat grayak akan lebih aktif keluar untuk memakan bagian tanaman yang masih muda. Biasanya ulat grayak akan pindah secara berkelompok bila di suatu tempat sudah tidak ada lagi makanan, dan akan menyerang tanaman di lahan lain. Perkembangan ulat pada umumnya di mulai dari tahap yang disebut metamorfosis, yaitu perubahan bentuk dari telur, larva (umumnya berbentuk ulat), kepompong, dan serangga dewasa. Perkembangan dari telur sampai ngengat sekitar satu bulan. Seekor ngengat bertelur 2.000-3.000 butir yang terbagi dalam kelompok. (Novizan, 2002).

Ulat grayak mengalami 5 fase instar yaitu larva instar I yang biasanya berumur sekitar 2-3 hari, instar II berumur sekitar 2-4 hari, instar III berumur

sekitar 2-5 hari, instar IV berumur sekitar 2-6 hari, dan instar V berumur sekitar 4-7 hari. Larva instar 1 memiliki ciri-ciri pada bagian tubuh berwarna kuning dengan bulu-bulu halus, kepala berwarna hitam dengan lebar 0,2-0,3 mm. Dilanjutkan fase larva instar 2 yang ditandai dengan bagian tubuh berwarna hijau dan memiliki panjang 3,75-10 mm, bulu-bulu halus sudah tidak nampak, pada bagian ruas abdomen pertama memiliki garis hitam dan bagian dorsal terdapat garis putih dari toraks sampai ujung abdomen. Pada larva instar 3 ditandai dengan garis zig-zag berwarna putih di bagian lateral abdomen dan bulatan hitam sepanjang tubuh, panjang tubuhnya mencapai 15 mm. Pada fase larva instar 4 warna larva sangat bervariasi warnanya yaitu hitam, hijau kekuningan atau hijau keunguan, panjang tubuh 13-20 mm. Kemudian larva instar 5 atau akhir memiliki panjang 35-50 mm, akan bergerak dan menjatuhkan diri ke tanah untuk memasuki masa prapupa dan berubah menjadi pupa (Rahmawati, 2016).

3. Siklus hidup ulat grayak dimulai dari telur, larva, pupa, dan imago (ngengat).

a. Telur

Imago betina biasanya meletakkan telur pada malam hari, telur ini bentuk bulat sampai bulat lonjong. Telur ulat grayak biasanya diletakkan pada permukaan atas atau bagian bawah daun, dalam sekali bertelur imago betina biasanya menghasilkan telur antara 100- 1600 butir dan setelah bertelur akan di tutupi bulu seperti beludru yang berasal dari bulu-bulu tubuh bagian imago betina. Telur ini berwarna putih kekuningan (krem), dan pada saat akan menetas berubah warna menjadi hitam. Telur dapat

menetas dalam waktu 2-4 hari. Telur ini pada umumnya menetas pada pagi hari. (Tjahjad, 1991).

b. Larva

Stadium larva terdiri dari lima instar yaitu instar I, instar II, instar III, instar IV, dan instar V. Ciri khas larva waktu instar mulai dari baru menetas sampai dewasa ditunjukkan dengan pergantian kulit (*ekdisis*). Hormon ekdison merupakan hormone yang mempengaruhi pergantian kulit pada ulat grayak yang dapat memicu atau merangsang pergantian kulit dan mendorong perkembangan karakteristik perubahan ulat menjadi ngengat (Samharinto, 1990).

Tiupan angin dan benang pental dapat membantu perpindahan larva instar 1 dan instar 2, sedangkan pada larva instar 3 dan instar 4 dapat berpindah dari satu tanaman ke tanaman yang lain dengan cara berjalan dari daun ke daun yang lain atau melalui tanah. Pada siang hari larva instar 5 berlindung di dalam atau di atas tanah yang tertutupi oleh daun-daun kering dan aktif makan atau merusak daun tanaman pada malam hari (Samharinto, 1990).

Ciri khas dari visual ulat pada stadium larva adalah adanya dua buah bintik hitam berbentuk seperti bulan sabit pada setiap ruas abdomen, terutama ruas ke empat dan ke tujuh yang dibatasi oleh garis-garis lateral dan dorsal berwarna kuning yang membujur sepanjang badan. Ulat yang baru menetas berwarna putih (hampir tak terlihat) dengan bagian toraks berwarna hitam. (Samharinto, 1990).

Lubang gerakan pada daun dibuat oleh larva instar awal yang kemudian masuk ke dalam kapiler daun untuk proses perkembangannya yang biasanya menyebar ke bagian pucuk-pucuk tanaman. Warna dan perilaku ulat instar terakhir mirip ulat tanah, perbedaan hanya pada tanda bulan sabit, berwarna hijau gelap dengan garis punggung warna gelap memanjang. Panjang tubuh larva instar akhir kira-kira 5 cm. Larva instar akhir bergerak dan menjatuhkan diri ke tanah dan setelah berada di dalam tanah larva tersebut memasuki pra-pupa dan kemudian berubah menjadi pupa. Stadium larva berlangsung antara 13-16 hari (Harahap, 1994).

c. Pupa

Masa prapupa (sebelum pupa), larva akan berhenti makan dan tidak aktif bergerak. Menjelang masa prapupa larva akan membentuk jalinan benang untuk melindungi diri pada masa pupa. Masa prapupa berkisar antara 1-2 hari. Masa pupa ulat grayak berwarna cokelat kemerahan dan pada saat akan menjadi imago berubah menjadi cokelat kehitam-hitaman. Pupa memiliki panjang sekitar 1,6 cm yang berada di dalam tanah dengan kedalaman ± 1 cm. Lama stadium pupa 8-11 hari (Samharimto, 1990).

d. Imago

Imago memiliki panjang berkisar 10-14 mm dengan jarak rentangan sayap 24-30 mm. Ukuran tubuh ngengat betina 14 mm sedangkan ngengat jantan 17 mm. Sayap depan berwarna putih keabu-abuan, terdapat tiga pasang bintik-bintik yang berwarna perak di bagian tengah sayap depan. Sayap belakang berwarna putih dan pada bagian tepi berwarna cokelat gelap. (Samharimto, 1990).