

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS

2.1 Klasifikasi dan siklus hidup ulat bawang (*Spodoptera exigua*)

2.1.1 Klasifikasi ulat bawang



Gambar 1. Larva Ulat Bawang

Sumber: Capinera (2017)

Budidaya bawang merah di setiap musim sangatlah harus hati - hati, karena bawang merah sangat rentan terhadap OPT. Supartha dkk, (2018) menyatakan bahwa faktor pembatas utama yang menghambat produktivitas dan pendapatan petani bawang merah adalah serangan OPT yang jenis dan tingkat kerusakannya bervariasi antara waktu dan ruang.

Moekasan (2012) menyatakan bahwa larva ulat bawang merupakan salah satu hama pada tanaman bawang merah yang menyerang sepanjang tahun, baik pada musim kemarau ataupun musim hujan. Menurut Nengsih dan Utami (2019) ulat bawang dapat mengakibatkan petani tidak memperoleh hasil produksi maksimal, diperkuat dengan hasil penelitian Putrasamedja dkk, (2012) menyatakan bahwa serangan ulat bawang dalam budidaya bawang merah menjadi penting apabila dikaitkan dengan penurunan kualitas dan kuantitas produksi.

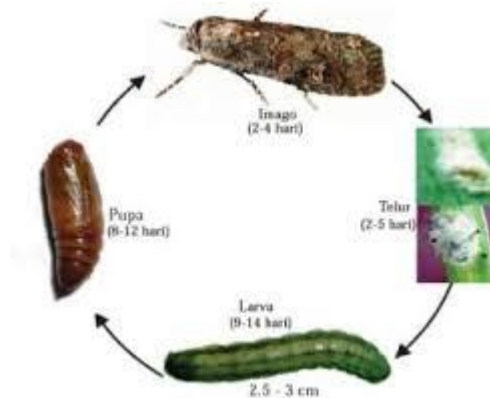
Ulat bawang pertama kali ditemukan di Oregon, Amerika Utara sekitar tahun 1876, kemudian menyerang sampai ke Florida pada tahun 1924 dan menyerang setiap tahun kecuali di rumah kaca (Capinera, 2017).

Berikut klasifikasi dari ulat bawang (Direktorat Perlindungan Hortikultura Kementerian Pertanian, 2020) :

Kingdom : Animalia
Filum : Arthropoda

Kelas : Insecta
 Ordo : Lepidoptera
 Famili : Noctuidae
 Subfamili : Amphipyridae
 Genus : Spodoptera
 Spesies : *Spodoptera exigua* Hubner

2.1.2 Siklus hidup ulat bawang



Gambar 2. Siklus hidup ulat bawang

Sumber: Samsudin (2011)

Siklus hidup ulat bawang mengalami metamorfosis sempurna (holometabola) dimana perubahan dimulai dari telur menjadi larva kemudian menjadi pupa dan selanjutnya menjadi serangga dewasa atau imago. Perkembangan dari fase telur menjadi imago membutuhkan waktu sekitar 23 hari (Rahayu dan Ali, 2004).

Menurut Supartha dkk, (2018) serta hasil penelitian Firdaus (2019) menjelaskan bahwa:

Telur ulat bawang diletakan secara berkelompok di bagian bawah daun berbentuk bulat dan berwarna hijau pucat, permukaan telur mengkilat dan ditutupi oleh benang benang halus yang berwarna putih kekuningan pada bagian permukaan kelompok telur. Selain pada tanaman bawang merah telur juga di letakkan pada gulma yang tumbuh disekitar tanaman bawang merah, tiap kelompok telur terdiri dari 80 butir telur. Pada menjelang waktu menetas, telur akan berubah menjadi kehitaman sebagai penanda kepala calon larva pada umur 2

sampai 3 hari setelah peletakan telur. Telur dapat menetas dalam jangka waktu 2 sampai 5 hari dan biasanya menetas pada pagi hari.

Setelah telur menetas larva instar satu langsung bergerak aktif mencari makanan dan meninggalkan cangkang telurnya, lamanya stadium larva antara 13 sampai 14 hari. Larva ulat bawang memiliki tipe kepala *hypognatus* yang dapat dilihat dari bagian mulut yang menghadap ke bawah dan segmen segmen kepala ada dalam kondisi yang sama dengan tungkai. Berdasarkan bentuk tubuh, larva ulat bawang masuk ke dalam tipe *eruciform* yaitu larva yang memiliki ciri-ciri berbentuk silindris dengan ruas tubuh yang sangat jelas, memiliki tungkai pada torak dan proleg (tungkai palsu pada larva serangga holometabola yang pada ujungnya terdapat kait yang disebut *crochets*), memiliki kaki yang pendek dan antena yang kecil. Larva ulat bawang lebih aktif pada malam hari dan pada siang hari cenderung diam, warnanya antara hijau terang sampai gelap.

Ulat bawang mengalami masa pra pupa selama 1 sampai 2 hari sebelum menjadi pupa, ciri pada pra pupa diantaranya perubahan bentuk tubuh larva menjadi memendek, mengkerut dan agak melengkung, pada saat stadia ini beberapa larva mulai ada yang memproduksi benang benang halus maupun tidak, tergantung pada lingkungan sekitar, benang benang halus berperan sebagai pelindung sesudah pupa terbentuk. Stadium pupa berkisar antara 8 sampai 12 hari tergantung dari ketinggian tempat. Pupa ulat bawang awalnya berwarna coklat muda kemudian berubah menjadi coklat kehitaman ketika akan berubah menjadi imago.

Imago ulat bawang berbentuk ngengat aktif pada malam hari dan siang hari imago ini akan bersembunyi di celah-celah tanaman bawang merah. Panjang tubuh ngengat antara 10 sampai 14 mm dengan rentan sayap berkisar antara 25 sampai 30 mm, sayap depan berwarna coklat tua dengan garis garis yang kurang tegas dan terdapat pula bintik bintik hitam, sayap belakang berwarna keputih putihan dan tepinya bergaris garis hitam. Imago ulat bawang dapat bertahan hidup sekitar 9 sampai 10 hari. Ngengat dewasa dari ulat bawang mampu bertelur sebanyak 500 sampai 600 butir (Moekasan dkk, 2016).

Ulat bawang bersifat kosmopolitan dan polifagus. Larva serangga ini mempunyai inang lebih kurang 90 sampai 200 spesies tumbuhan dari 18 famili (Dreenberg dkk, 2001 dalam Hariani, Ahmad dan Rahayu, 2008). Paparang dkk, (2016) menyatakan bahwa tanaman inang adalah tanaman yang dapat memenuhi kebutuhan serangga, baik yang berhubungan dengan perilaku maupun dengan kebutuhan gizi. Hubungan antara inang dan serangga, merupakan serangkaian proses interaksi antara lain mekanisme pemilihan tanaman inang, pemanfaatan tanaman inang tersebut sebagai sumber makanan serta tempat berlindung dan tempat bertelur. Supartha dkk, (2018) dan Moekasan dkk, (2016) menyatakan bahwa inang utama hama tersebut diantaranya adalah bawang merah (*Allium ascalonicum*) dan inang alternatif jagung (*Zea mays*), kapas (*Gossypium* sp.), bawang daun (*Allium fistulosum*), kentang (*Solanum tuberosum*) dan tomat (*Lycopersicon esculentum*), bawang kucai (*Allium tuberosum*), bawang putih (*Allium sativum*) dan cabai (*Capsicum annuum* L.). Berdasarkan hasil penelitian Paparang dkk, (2016) penyebab ulat bawang lebih menyukai tanaman bawang merah dibanding tanaman bawang daun, kemungkinan dipengaruhi oleh faktor makanan baik kandungan unsur hara yang terkandung pada tanaman serta pengaruh adanya bau yang di keluarkan oleh tanaman.

Gejala serangan ulat bawang ditandai dengan bercak putih transparan pada daun karena daging daunnya dimakan. Ulat muda (instar ke-1) melubangi bagian ujung daun lalu masuk kebagian dalam sehingga bagian epidermis luar yang tersisa. Pada tingkat serangan berat menyebabkan sebagian besar daun terkulai, layu dan akhirnya berwarna putih kekuning kuning (Herawati, 2011)

2.2 Efikasi Pestisida

Pestisida adalah semua bahan racun yang digunakan untuk membunuh jasad hidup yang mengganggu tumbuhan ternak dan sebagainya yang diusahakan manusia untuk kesejahteraan hidupnya. Pada dasarnya pestisida yang beredar telah dalam bentuk formulasi yaitu campuran antara bahan aktif dengan bahan tambahan, penambahan bahan tambahan tersebut berguna untuk memudahkan aplikasi, menambah efektivitas, menambah efisiensi dan keamanan dalam aplikasi. Pestisida dapat dikelompokkan berdasarkan jenis sasaran, bentuk fisik,

bentuk formulasi, cara kerja, cara masuk, golongan senyawa dan asal bahan aktif (Dadang, 2006).

Uji efikasi adalah salah satu cara penilaian terhadap penampilan suatu jenis pestisida. Uji ini, meskipun merupakan sebagian kecil dari berbagai uji yang harus dijalankan oleh suatu jenis pestisida sebelum dapat dipergunakan secara resmi dan legal, uji efikasi adalah uji yang sangat penting dalam menentukan izin pendaftaran dan peredaran pestisida suatu negara.

Menurut Dadang, (2006) penentuan keampuhan suatu produk dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor intrinsik yang merupakan faktor yang berasal dari dalam produk itu sendiri seperti senyawa, OPT sasaran, dosis, konsentrasi dan formulasi. Faktor aplikasi diantaranya yaitu alat aplikasi, waktu aplikasi, cara aplikasi, cara pencampuran dan cara penyimpanan. Faktor ekstrinsik diantaranya sinar matahari, suhu, hujan dan angin.

2.3 Pestisida nabati

Secara umum, pestisida nabati diartikan sebagai suatu pestisida yang bahan dasarnya dari tumbuhan yang relatif mudah dibuat dengan kemampuan dan pengetahuan yang terbatas, karena terbuat dari bahan alami atau nabati maka jenis pestisida ini bersifat mudah terurai (*bio-degradable*) di alam, sehingga tidak mencemari lingkungan dan relatif aman bagi manusia karena residu (sisa sisa zat) mudah hilang (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Tengah, 2014). Pestisida nabati merupakan salah satu komponen PHT dalam mengendalikan OPT yang berbeda-beda tergantung dari jenis bahan alami yang digunakan dan jenis OPT yang dikendalikan (Sutriadi dkk, 2020).

Sebagai pengendali hama dan penyakit tanaman, pestisida nabati mampu bersifat mencegah, mengusir, dan repellent, menurunkan bobot badan dan aktivitas hormonal, mengganggu komunikasi, pergantian kulit, menimbulkan tekanan sampai kematian (Baharuddin, 2015). Bahan aktif pestisida nabati adalah produk alam yang berasal dari tanaman yang mempunyai kelompok metabolit sekunder yang mengandung beribu ribu senyawa bioaktif seperti alkaloid, terpenoid, fenolik, dan zat kimia sekunder lainnya.

Beberapa kelebihan dari pestisida nabati ini antara lain (Irfan, 2016) : ramah lingkungan, murah dan mudah didapat, tidak meracuni tanaman, tidak menimbulkan resistensi hama dan sebagai pupuk organik, kompatibel juga di gabungkan dengan pengendalian lain dan menghasilkan produk pertanian yang bebas residu pestisida, meskipun demikian pestisida nabati juga memiliki beberapa kelemahan yaitu : daya kerjanya relatif lambat, tidak membunuh hama target secara langsung, tidak tahan terhadap sinar matahari, kurang praktis, tidak tahan lama jika disimpan dan kadang kadang harus disemprot berulang.

Kriteria bahan pestisida nabati yang baik menurut (Suryaningsih dan Hadisoeganda, 2004) antara lain:

- a. Toksisitas terhadap OPT bukan sasaran nol atau rendah
- b. Biotoksin lebih dari satu cara kerja
- c. Di ekstrak dari tumbuhan yang mudah diperbanyak, tahan terhadap kondisi kurang optimal, dan tidak menjadi inang alternatif OPT
- d. Tumbuhan sumber tidak berkompetisi dengan tanaman budidaya
- e. Tumbuhan sumber berfungsi multiguna
- f. Biotoksin efektif pada konsentrasi kurang dari 10 ppm (3-5% bobot kering bahan)
- g. Sebagai pelarut digunakan air
- h. Bahan baku dapat digunakan baik kondisi segar atau kering
- i. Teknologi pestisida nabati bersifat sederhana dan mudah difahami
- j. Murah, bahan baku mudah diperoleh dan tersedia secara berkesinambungan

2.3.1 Tanaman Kipahit (*Tithonia diversifolia*)



Gambar 3. Tumbuhan kipahit (*Tithonia diversifolia*)
Sumber: Dokumentasi pribadi

a. Klasifikasi

Kipahit (*Tithonia diversifolia*) termasuk kedalam gulma berdaun lebar, dikenal sebagai bunga matahari meksiko, di Afrika Barat dikenal sebagai tanaman hias, tumbuh di sepanjang sungai dan lahan pertanian yang dibudidayakan (Olabode dkk, 2007) tumbuhan kipahit ini mampu tumbuh di ketinggian sampai 1500 mdpl. Nama kipahit ini merupakan sebutan oleh masyarakat sunda, tumbuhan kipahit yang dikenal di Yogyakarta dan Jawa Tengah adalah rondo semoyo atau kembang bulan, tanaman ini sekeluarga matahari, merupakan tanaman liar yang biasa disebut gulma (Amanatie dan Sulistyowati, 2015).

Klasifikasi tumbuhan kipahit (Amanatie dan Sulistyowati, 2015) antara lain

:

Kingdom	: Plantae
Filum	: Spermatophytina
Sub filum	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Asterales
Famili	: Asteraceae
Genus	: <i>Tithonia</i>
Spesies	: <i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsley) A. Glay

b. Morfologi

Tanaman matahari meksiko (*mexico sunflower*) dapat tumbuh dengan stek ataupun biji dengan pertumbuhan yang cepat dan kandungan biomassa yang besar, tanaman ini biasanya ditanam untuk digunakan sebagai pagar diantara guludan ataupun dijadikan sebagai tanaman hias. (Wibawa, 2020)

Tanaman kipahit merupakan tumbuhan perdu dengan tinggi mencapai 2 sampai 5 meter pada lahan yang sesuai dengan bentuk batang bulat dan berkayu, pada bagian batang ditumbuhi ranting yang nantinya akan dapat mengeluarkan tangkai bunga. Warna daun yang hijau, bagian pangkalnya meruncing dan tulang daun yang menyirip, bagian ujung daun kipahit ini bergerigi serta ukuran daun diperkirakan 5 sampai 8 cm (Pier., 2018 dalam CABI Invasive Species Compendium, 2020).

Bunga kipahit ini seperti bunga matahari berwarna kuning dan orange, tumbuhan ini termasuk kedalam tumbuhan hemaprodit, memiliki bunga yang sempurna dimana benang sari dan anther bunga terdapat dalam satu tanaman. Menurut (Hutapea, 1994 *dalam* Naibaho, 2019), bunga kipahit umumnya berbunga antara bulan Oktober, Februari dan berbuah pada akhir Desember, biji dari tumbuhan kipahit ini berbentuk bulat dan keras dengan warna biji hijau pada saat masih muda dan berwarna coklat pada sat biji sudah tua. Lalu Sun, Wang dan Si-hai (2007) menyatakan bahwa biji bunga kipahit ini sangat ringan sehingga penyebarannya dapat melalui udara, air, kendaraan, aktivitas manusia atau pada hewan ternak.

Akar tumbuhan kipahit sering digunakan sebagai pupuk organik karena ternyata pada bagian akar tumbuhan kipahit ini mengandung banyak sekali bakteri yang mampu menghasilkan fitohormon. Bagian dari tumbuhan kipahit yang sering digunakan sebagai bahan pembuatan pestisida nabati yaitu daun, batang dan bunga (Wibawa, 2020).

c. Kandungan kipahit

Menurut Mkenda, Mtei dan Ndakidemi (2014) menyatakan bahwa tumbuhan kipahit ini diketahui mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder diantaranya seskuiterpena, diterpena, monoterpena, dan kandungan alisiklik yang mempunyai sifat toksik berasal dari daun, batang dan bunga. Da Gama dkk, (2014) menyatakan bahwa Alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, terpenoid, dan fenolik adalah kandungan dari bagian daun kipahit kemudian Sapietro dkk, (2019) menyatakan bahwa ekstrak bunga kipahit mengandung senyawa fenol, tanin dan flavonoid.

Afifah dkk, (2015) menjelaskan bahwa bahan aktif pada daun bekerja sebagai penghambat aktifitas makan (*antifeedant*) dan pertumbuhan larva, Kemudian diperkuat dengan hasil penelitian dari Nurpadilah (2019) yang menyatakan bahwa pemberian ekstrak daun kipahit berpengaruh terhadap penghambatan daya makan wereng batang coklat pada konsentrasi 28% setelah 24 jam perlakuan, namun terhadap mortalitas hama tidak efektif. Sapietro dkk, (2019) menyatakan bahwa terdapat perilaku yang tidak normal pada larva

Spodoptera litura setelah pemberian ekstrak kipahit yang mengakibatkan hama menjadi lamban bergerak, mengecil, integumen larva yang mengkerut dan warna pada integumen yang berubah menjadi hitam.

Menurut Wardhana dan Diana (2014) ekstrak metanol daun kipahit mempunyai efek racun cerna dan racun kontak yang efektif sebagai biolarvasida pada larva lalat *Chrysomya bezziana*, kemudian menurut Nugraha, Rochman dan Mulyaningsih (2016) ekstrak daun kipahit dapat digunakan sebagai *repellent* pada hama gudang *Callosobruchus maculatur* lalu Widyastuti, Susanti dan Wijayanti (2018) menyatakan bahwa pada konsentrasi yang besar ekstrak daun kipahit bersifat toksik sebagai racun kontak pada kutu putih.

Setiap bahan aktif pada daun kipahit memiliki fungsi yang berbedar beda terhadap hama ataupun penyakit. Widari (2005); Hendra dkk, (2013); Wicaksono, Hasjim dan Haryadi (2019) menyatakan bahwa kandungan bahan aktif alkaloid mampu menghambat pertumbuhan larva menjadi pupa sampai kematian pupa, senyawa saponin diduga berfungsi sebagai racun saraf pada keong mas, flavonoid menghambat atau mengganggu sistem pernafasan serangga, tanin mampu mengganggu sistem kerja enzim pada serangga, sehingga semakin banyak tanin maka aktivitas enzim dalam serangga semakin terganggu.

2.4 Kerangka pemikiran

Terdapat bahan kimia yang terkandung dalam ekstrak yang digunakan sebagai bahan pengujian, tumbuhan mengandung banyak bahan kimia yang merupakan metabolit sekunder seperti terpenoid, alkaloid dan flavonoid yang digunakan tumbuhan untuk pertahanan dari serangan organisme pengganggu (Wijaya, Wirawan dan Adiartayasa, 2018).

Menurut Dadang dan Prijono (2008) Alkaoid merupakan salah satu kelompok metabolit sekunder dengan jumlah yang paling besar. Ciri khas alkaloid adalah adanya satu atau lebih atom hidrogen pada senyawa siklik. Banyak berperan sebagai pelindung tumbuhan dari serangan herbivora yang mempengaruhi tingkah laku dan fisiologi serangga, kebanyakan alkaloid berasa pahit. Flavonoid adalah salah satu tipe fenolik yang berupa senyawa cincin aromatik yang mengandung satu atau lebih gugus hidroksi. Termasuk senyawa

yang terdapat pada bagian tubuh tumbuhan, cenderung larut dalam air dan biasanya tumbuh pada tanah yang miskin unsur hara.

Saat kontak saponin dapat menyebabkan iritasi pada membran mukosa pada kerongkongan, kemudian kulit menjadi panas kering kemerah merahan, otot di bawah kulit menjadi rusak dan menyebabkan kelumpuhan sehingga otot pecah dan menyalami kematian (Ruaeny, 2010). Terpenoid dan triterpenoid yang terkandung dalam bahan tersebut berasal dari senyawa mevalonik yang didasarkan pada unit isopren, mempunyai peranan cukup luas pada serangga (Dadang dan Prijono, 2008).

Tanin terkandung dalam tumbuhan bersifat fenol yang mempunyai rasa sepat dan menyamak kulit jika dioleskan, berwarna coklat kuning yang larut dalam air, kadar tanin yang tinggi dapat digunakan sebagai pertahanan bagi tumbuhan, membantu mengusir hewan pemangsa tumbuhan dan juga dapat digunakan sebagai antioksidan (Ruaeny, 2010)

Uji efikasi yang dilakukan oleh Azwana, Mardiana dan Zannah (2019) menyatakan bahwa ekstrak bunga kipahit dapat mengendalikan larva ulat grayak (*Spodoptera litura*), dengan konsentrasi 8% sudah efektif mengendalikan persentase mortalitas *S. litura*, lalu Rifai, Hasriyanty dan Nasir (2016) menyatakan bahwa ekstrak tumbuhan sidondo (*Vitex negundo* L.) 1% merupakan konsentrasi terbaik terhadap mortalitas larva ulat bawang dengan kematian 48 jam setelah aplikasi dapat mencapai 83,33%, ekstrak tumbuhan patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) 1% merupakan konsentrasi yang efektif terhadap mortalitas larva ulat bawang dengan kematian 48 JSA dapat mencapai 83,33%.

Hasil penelitian Sapetro dkk, (2019) menyatakan bahwa ekstrak daun kipahit berpengaruh nyata terhadap kematian *S. litura* pada 60 sampai 120 jam setelah aplikasi, dengan kematian tertinggi sebesar 93,33% terjadi pada konsentrasi 5% pada 120 jam setelah aplikasi, kemudian menurut Prawesti, Suryadarma dan Suhartini (2017) ekstrak daun kipahit pada dosis 25% efektif sebagai pestisida nabati terhadap mortalitas larva *Crocidolomia binotalis*.

Hasil penelitian lain mengenai flavonid, saponin dan tanin yang terkandung dalam ekstrak umbi gadung terhadap populasi ulat bawang pada tanaman bawang

merah, dengan dosis 143,2 g per 240 ml air per $4m^2$ efektif digunakan dalam pengendalian hama ulat bawang pada pertanaman bawang merah varietas lembah palu (Herdianto, Yunus dan Nasir, 2019).

Setiap pestisida nabati mempunyai keefektifan konsentrasi yang berbeda beda dalam mengendalikan hama. Jika konsentrasi yang diaplikasikannya rendah, maka tidak akan memberikan pengaruh yang signifikan pada hama sasaran, begitupun sebaliknya jika konsentrasinya terlalu tinggi akan menyebabkan toksisitas pada tanaman inang sehingga setiap pestisida nabati perlu mendapatkan konsentrasi yang tepat serta sesuai.

Seperti halnya pestisida nabati yang lain, pestisida nabati ekstrak daun kipahit mempunyai cara kerja sebagai racun kontak, antifeedan dan repelent. Hasil penelitian Widyastuti dkk, (2018) menyatakan bahwa ekstrak air daun kipahit pada konsentrasi 4 mg L^{-1} secara kontak pada serangga dapat menyebabkan toksisitas terhadap kutu putih serta pada pengujian repelensi, konsentrasi ekstrak air daun kipahit $0,5 \text{ mg L}^{-1}$ dapat berfungsi sebagai repelent untuk kutu putih. Pemberian ekstrak daun kipahit pada konsentrasi 7% berpengaruh terhadap penghambatan daya makan wereng batang coklat sebesar 88,56%. (Mokodompit dkk, 2013) Dengan demikian, maka diharapkan pestisida nabati dari ekstrak daun kipahit dapat mengendalikan ulat bawang.

2.5 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, dapat dikemukakan hipotesis sebagai berikut:

1. Ekstrak daun kipahit berpengaruh dalam mengendalikan larva ulat bawang
2. Didapatkan konsentrasi yang efektif dalam mengendalikan larva ulat bawang