

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Bawang Merah (*Allium cepa* var. *aggregatum* Group)

Bawang merah merupakan salah satu dari sekian banyak jenis bawang yang ada di dunia. *Allium cepa* var. *aggregatum* Group merupakan tanaman semusim yang berbentuk rumpun dan tumbuh tegak dengan tinggi mencapai 15-50 cm. Bentuk daun bawang merah bulat kecil dan memanjang seperti pipa, ada juga yang membentuk setengah lingkaran pada penampang melintang daun, berwarna hijau. Bagian ujung daun meruncing, sedang bagian bawahnya melebar dan membengkak (Rahayu dan Berlian, 1995). Akarnya serabut dengan sistem perakaran dangkal dan bercabang terpenjar, pada kedalaman antara 15-20 cm. Umbi terbentuk dari pangkal daun yang bersatu dan membentuk batang yang berubah bentuk dan fungsi, membesar dan membentuk umbi berlapis (AAK, 2004).

Tanaman bawang merah efektif tumbuh di daerah beriklim kering, peka terhadap curah hujan dan intensitas hujan yang tinggi, serta cuaca berkabut. Tanaman bawang merah membutuhkan penyinaran cahaya matahari yang maksimal (minimal 70% penyinaran), suhu udara 25-30°C, dan kelembaban nisbi 50-70%. Ketinggian tempat yang optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan bawang merah adalah 0-450 meter di atas permukaan laut. Bawang merah akan membentuk umbi lebih besar apabila ditanam di daerah dengan penyinaran lebih dari 12 jam. Di bawah suhu 22°C tanaman bawang merah tidak akan berumbi. Oleh karena itu, tanaman bawang merah lebih menyukai tumbuh di dataran rendah dengan iklim yang cerah (Rismunandar, 1986).

## **B. Ulat Bawang (*Spodoptera exigua*)**

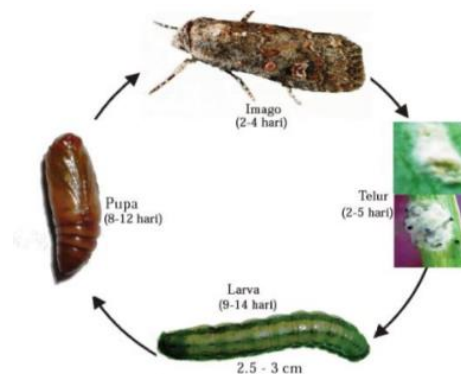
Hama ini ditemukan hampir diseluruh sentra produksi bawang merah. Ulat bawang dapat menyerang tanaman sejak fase pertumbuhan awal sampai fase pematangan umbi. Larva instar I segera melubangi bagian ujung daun, lalu masuk dan menyerang daun bagian dalam hingga tertinggal bagian epidermis luar. Daun bawang terlihat menerawang tembus cahaya atau terlihat bercak-bercak putih transparan dan jika serangan berat dapat menyebabkan daun terputus atau tudung. Larva menyerang tanaman pada malam hari atau pada intensitas cahaya matahari yang rendah (Aji, 2017).

Kerusakan yang ditimbulkan bervariasi dari 3,8% sampai 100% tergantung pengelolaan budidaya bawang merah (Nurjanani dan Ramlan, 2008). Pada proses budidayanya, organisme pengganggu tanaman pada tanaman bawang merah dapat menyerang mulai dari akar, umbi, batang, daun, dan bahkan ujung daun. Bukan hanya menyerang pada saat tanaman berada di lahan, tetapi hama maupun penyakit juga dapat menyerang hingga di tempat penyimpanan (Bagus dkk., 2005).

Tanaman bawang merah sering terserang ulat bawang jenis *Spodoptera exigua* yang memiliki warna bervariasi. Ketika masih muda, larva berwarna hijau muda dan jika sudah tua berwarna hijau kecokelatan gelap dengan garis kekuning-kuningan, serangga dewasa merupakan ngengat dengan warna kelabu gelap pada sayap depan, sedangkan sayap belakang berwarna agak putih. Imago betina meletakkan telur secara berkelompok pada ujung daun (Bagus dkk., 2005).

Siklus hidup telur sampai imago adalah 4 sampai 5 minggu. Telur ulat bawang terletak pada pangkal dan ujung daun bawang merah secara berkelompok,

telur dilapisi benang-benang putih seperti kapas. Menurut Mosster *et al.* (2007) dalam Soetiarso (2010), setiap ngengat betina bisa menghasilkan sekitar 600 telur (sekitar 80 telur dalam setiap kelompok atau massa telur). Ngengat betina mulai bertelur pada umur 2-10 hari. Telur diletakkan pada permukaan daun atau batang dan tertutup oleh bulu-bulu putih yang berasal dari tubuh induknya. Telur akan menetas dalam waktu 5-7 hari pada kondisi normal. Stadia ulat terdiri dari 5 instar (panjang instar I antara 1,2 – 1,5 mm dan instar II sampai terakhir antara 1,5 – 19 mm). Larva akan tinggal di dalam rongga daun selama 9-14 hari dan menggerek daun. Setelah instar terakhir ulat merayap atau menjatuhkan diri ke tanah untuk berkepompong (pupa). Pupa berwarna coklat terang dengan ukuran 15-20 mm dan berada di dalam tanah dengan kedalaman 1 cm atau pada pangkal batang. Lama hidup pupa antara 6-7 hari (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, 2017).



Gambar 1. Siklus hidup *Spodoptera exigua*  
Sumber: Samsudin (2011)

### C. Bengkuang (*Pachyrhizus erosus*)

Bengkuang merupakan liana tahunan yang dapat mencapai 4-5 meter, sedangkan akarnya dapat mencapai 2 meter. Batangnya menjalar dan membelit, dengan rambut-rambut halus yang mengarah ke bawah. Daun majemuk menyirip

beranak daun 3, bertangkai 8,5-16 cm, anak daun bundar telur melebar dengan ujung runcing dan bergigi besar, bentuk belah ketupat. Bunga berkumpul dalam tandan di ujung atau di ketiak daun, baik sendiri atau berkelompok 2-4 tandan. Mahkota putih ungu kebiru-biruan, gundul, panjang 2 cm. Buah polong bentuk garis, pipih, panjang 8-13 cm, berambut dan berbiji 4-9 butir dengan warna daging kuning dan kulit berwarna coklat atau merah dan berbentuk segi empat (Kurniawan, 2013).

Diketahui bahwa setiap 100 gram umbi bengkuang yang masih muda mengandung air 86 g, karbohidrat 10 g, protein 2,6 g, lemak 0,3 g, serat 2,9 g, abu 0,7 g, dan vitamin C 27 mg. Biji tua mengandung 27% minyak serta 0,3% - 1% senyawa mirip rotenon yang bersifat racun dan dikenal dengan nama *glucosida pachyrrhizid* yang sangat dekat dengan "*derrid*". *Derrid* ini berupa minyak tidak berwarna, mudah menguap, dan di dalamnya terkandung senyawa pachyrrizida (Sorensen, 1996 dalam Haryuningtyas dkk., 2011).

Semua bagian tanaman bengkuang kecuali umbi mengandung rotenon, dimana kandungan paling tinggi ditemukan pada bagian biji (Duke, 1981 dalam Haryuningtyas dkk., 2011). Berdasarkan bobot kering, kandungan rotenon pada batang adalah 0,03%, daun 0,11%, polong 0,02%, dan biji 0,66%. Kandungan rotenon murni pada biji yang telah masak berkisar 0,5 – 1,0% (Sorensen, 1996 dalam Haryuningtyas dkk., 2011). Biasanya diperlukan waktu sekitar 10 bulan untuk menghasilkan biji yang masak. Senyawa lain yang terkandung di dalam biji bengkuang yaitu pachyrrizida, isoflavonoid, dan *phenylcoumarine* (Faradita dkk., 2009).

Senyawa aktif pachirryzida dan rotenon yang masuk ke dalam tubuh ulat akan terakumulasi dalam sistem pencernaan ulat dan secara umum berfungsi untuk membuat larva ulat bawang menolak untuk makan, akibatnya kebutuhan nutrisi yang diperlukan untuk melakukan berbagai fungsi kehidupan tidak terpenuhi, sehingga serangga akan mati karena kelaparan. Selain itu kondisi larva yang kekurangan nutrisi karena menolak makan akan menjadi lemah, akan turut mempercepat kematian ulat. Rotenon menyebabkan kegagalan konduksi saraf karena hambatannya terhadap kerja enzim glutamat oksidase serta daya hambatnya terhadap sistem pernafasan dengan menghambat transport elektron pada sistem pernafasan yang akhirnya akan menghambat sintesa ATP sebagai sumber energi (Faradita dkk., 2009).

#### **D. Hipotesis**

Berdasarkan penelitian Askitosari dkk. (2006), ekstrak biji bengkuang dengan konsentrasi 20 mg/ml telah efektif dalam mengendalikan hama ulat grayak (*Spodoptera litura*), sehingga diduga pada penelitian ini konsentrasi ekstrak daun bengkuang yang tidak berbeda nyata dan efektif untuk mengendalikan hama ulat bawang (*Spodoptera exigua*) adalah konsentrasi 12%. Ekstrak biji dan ekstrak daun bengkuang tidak meracuni tanaman bawang merah.