

**MONITORING KEBERADAAN PARASITOID *Diadegma Semiclausum*
PADA INANG LARVA *Plutella xylostella* DI TANAMAN KUBIS (*Brassica
oleracea* L.) KAB. ENREKANG**

RAHMAT KARDANI EKA PUTRA

G011171509



Pembimbing 1 : Prof. Dr. Ir Itji Diana Daud, M.S

2 : Prof. Dr. Ir Nur Amin, Dipl. Ing. Agr

DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2021

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**MONITORING KEBERADAAN PARASITOID *Diadegma Semiclausum*
PADA INANG LARVA *Plutella Xylostella* DI TANAMAN KUBIS (*Brassica
oleracea L.*) KAB. ENREKANG**

RAHMAT KARDANI EKA PUTRA

G0111 71 509

**Skripsi Sarjana Lengkap
Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pada**

**Departemen Hama Penyakit Tumbuhan
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar
Makassar, 2021**

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Prof. Dr. Ir. Hj. Itji Diana Daud, M.S
NIP. 19600606 198601 2 001

Pembimbing Pendamping

Prof. Dr. Ir. Nur Amin, Dipl. Ing. Agr
NIP. 19621202 198702 1 002

Ketua Departemen Hama Penyakit Tumbuhan,



Prof. Dr. Ir. Luluk Kuswinanti, M. Sc.
NIP. 19650316 198903 2 002

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**MONITORING KEBERADAAN PARASITOID *Dlادegma Semiclausum*
PADA INANG LARVA *Plutella Xylostella* DI TANAMAN KUBIS (*Brassica
oleracea L.*) KAB. ENREKANG**

RAHMAT KARDANI EKA PUTRA

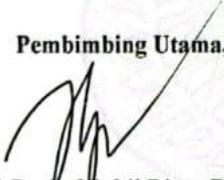
G0111 71 509

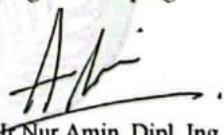
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 2021
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping


Prof. Dr. Ir. Hj. Itji Diana Daud, M.S
NIP. 19600606 198601 2 001


Prof. Dr. Ir. Nur Amin, Dipl. Ing. Agr
NIP. 19621202 198702 1 002

Ketua Program Studi Agroteknologi,


Dr. Ir. Abd. Haris B., M.Si
NIP. 19670811 199403 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : Rahmat Kardani Eka Putra
NIM : G0111 71 509
Program Studi : Agroteknologi
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

“Monitoring Keberadaan Parasitoid *Diadegma Semiclausum* Pada Inang Larva *Plutella Xylostella* Di Tanaman Kubis (*Brassica Oleracea L.*) Kab. Enrekang”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilalihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 23 Desember 2021

Yang Menyatakan,



Rahmat Kardani Eka Putra

ABSTRAK

RAHMAT KARDANI EKA PUTRA (G0111 71 509) “Monitoring Keberadaan Parasitoid *Diadegma Semiclausum* Pada Inang Larva *Plutella xylostella* Di Tanaman Kubis (*Brassica Oleracea* L.) Kab. Enrekang”. Dibimbing oleh Prof. Itji Diana Daud dan Prof. Nur Amin.

Pengendalian hayati dengan menggunakan parasitoid *Diadegma semiclausum* terhadap larva *Plutella xylostella* merupakan salah satu cara preventif terhadap serangan hama pada kubis. Oleh sebab itu dilakukan penelitian untuk memonitoring keberadaan parasitoid larva *Diadegma semiclausum* terhadap inang *Plutella xylostella* pada ekosistem tanaman kubis yang dilaksanakan di dua lokasi yaitu di Desa Lumbaja dan Batu Ke'de, Kabupaten Enrekang, Sulawesi Selatan, pada bulan Agustus 2021 sampai dengan September 2021. Pelaksanaan penelitian dimulai dengan survei lokasi, persiapan dan pengambilan sampel dilakukan secara diagonal pada 5 titik sampel yang diambil sebanyak empat kali dengan interval waktu satu minggu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa parasitoid *Diadegma semiclausum* masih ada pada pertanaman kubis di Kab. Enrekang. Walaupun parasitoid *Diadegma Semiclausum* dilepas pada tahun 1982, 1985 dan pemakaian insektisida sangat intensif dan tinggi. Rata-rata persentase parasitisasi parasitoid *Diadegma semiclausum* terhadap *Plutella xylostella* di Kab. Enrekang tertinggi ditemukan di Desa Lumbaja sebesar 15, 28% dan Desa Batu Ke'de sebesar 14,64%, Imago dari pupa *Diadegma semiclausum* yang berasal dari larva *Plutella xylostella* yang diambil dari pertanaman kubis di Lumbaja menunjukkan nisbah kelamin jantan : betina 1:9 sedangkan nisbah kelamin imago *Diadegma semiclausum* dari pertanaman kubis di Batu Ke'de 1:7. Dengan banyaknya imago betina yang muncul maka menunjukkan bahwa *Diadegma semiclausum* dapat berperan sebagai agensi pengendalian hayati di kabupaten Enrekang.

Kata Kunci: Kubis, *Diadegma semiclausum*, Larva *Plutella xylostella*.

ABSTRACT

RAHMAT KARDANI EKA PUTRA (G0111 71 509) “Monitoring the Presence of Parasitoid *Diadegma Semiclausum* in Larva Host *Plutella xylostella* in Cabbage (*Brassica Oleracea* L.) Kab. Enrekang". Supervised by Prof. Itji Diana Daud and Prof. Nur Amin.

Biological control using the parasitoid *Diadegma semiclausum* against *Plutella xylostella* larvae is one way to prevent pests from attacking cabbage. Therefore, a study was carried out to monitor the presence of the larval parasitoid *Diadegma semiclausum* against the host *Plutella xylostella* in the cabbage plant ecosystem which was carried out in two locations, namely in Lumbaja and Batu Ke'de Villages, Enrekang Regency, South Sulawesi, from August 2021 to September 2021. The implementation of the research began with a site survey, preparation and sampling were carried out diagonally at 5 sample points taken four times with an interval of one week. The results showed that the parasitoid *Diadegma semiclausum* was still present in cabbage plantations in Kab. Enrekang. Although the parasitoid *Diadegma Semiclausum* was released in 1982, 1985 and the use of insecticides was very intensive and high. The average percentage of parasitization of the parasitoid *Diadegma semiclausum* against *Plutella xylostella* in Kab. The highest Enrekang was found in Lumbaja Village at 15.28% and Batu Ke'de Village at 14.64%, Imago from *Diadegma semiclausum* pupae from *Plutella xylostella* larvae taken from cabbage plantations in Lumbaja showed a male: female sex ratio of 1:9 while the sex ratio of *Diadegma semiclausum* imago from cabbage plantations in Batu Ke'de was 1:7. With the large number of female imagos that appear, it shows that *Diadegma semiclausum* can act as a biological control agency in Enrekang district.

Keywords: Cabbage, *Diadegma semiclausum*, *Plutella xylostella* larvae.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan penulis kemudahan sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **MONITORING KEBERADAAN PARASITOID *Diadegma Semiclausum* PADA INANG LARVA *Plutella Xylostella* DI TANAMAN KUBIS (*Brassica oleracea* L.) KAB. ENREKANG** ini dengan tepat waktu. Tanpa pertolongan-Nya tentunya penulis tidak akan sanggup untuk menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Salawat serta salam semoga terlimpah curahkan kepada baginda tercinta kita Nabi Muhammad SAW yang kita nanti-nantikan syafa'atnya di akhirat nanti. Skripsi ini disusun sebagai tugas akhir penulis dalam menyelesaikan pendidikan pada Jurusan Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

Penulis tentu menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak sempurna, maka diharapkan masukan saran dari pembaca untuk penyempurnaan skripsi ini. Dalam menyelesaikan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak baik moril maupun materiil. Ucapan terima kasih yang tulus serta penghargaan yang setinggi-tingginya penulis ucapkan kepada:

1. Ayahanda H. Umar Usman SH., MH dan Ibunda Dra. Hj. ST Mar Asni yang telah mendidik penulis dengan penuh kesabaran, serta segala doa dan motivasi sehingga penulis bisa sampai pada titik ini dan kepada saudari penulis, Alm. Dwi Reski Mariani Umar dan Ulfa Asmariyani Umar atas dukungannya dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Prof. Dr. Ir Itji Diana Daud, M.S dan bapak Prof. Dr. Ir Nur Amin, Dipl. Ing. Agr selaku pembimbing yang telah mengarahkan jalannya penelitian ini dengan penuh kesabaran, ketulusan dan keikhlasan. Teruntuk pembimbing pertama, penulis ucapkan terimakasih atas bantuannya berupa ilmu dan segala motivasi yang diberikan kepada penulis.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Sylvia Sjam, M.Si, Ibu Dr. Sri Nur Aminah Ngatimin, SP., M.Si., dan Bapak Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Baharuddin selaku tim penguji, yang

telah memberikan kritik, saran dan masukan yang membantu penulis dalam menyempurnakan skripsi ini.

4. Staf Laboratorium dan Staf Pegawai Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan. Pak Kamaruddin, Pak Ardan, Pak Ahmad, Ibu Ani yang telah membantu proses penelitian penulis dan terkhusus Ibu Rahmatiah, SH., yang mengurus segala administrasi penulis.
5. Sahabat “Pondok Halu” Uzair, Putra, Ilham, Reno, Fathonah, Hilmy, Nugi, Riyadi, Jamal, dan Akram, yang banyak memberikan tawa, motivasi, dan dukungan selama perkuliahan hingga penulis menyusun skripsi ini.
6. Sahabat “Spijiku” Mey Nindi, Nila, Rani, Wulan, Fara, Febi, Khusnul, Tenri, Besse, Rina, Anggi, Nupi, Ari dan Dirga yang banyak memberikan tawa, motivasi, dan dukungan selama perkuliahan hingga penulis menyusun skripsi ini.
7. Keluarga Besar Himpunan Mahasiswa Perlindungan Tanaman Universitas Hasanuddin (HMPT-UH) dan BPH HMPT-UH periode 2020/2021 yang banyak memberikan pelajaran yang luar biasa, semangat, motivasi dalam menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi.
8. Teman-teman Ananaka Tawwa “A2KT” yang namanya tidak bisa saya ucapkan namanya satu persatu telah memberikan dukungan dan bantuan selama pengerjaan skripsi ini.
9. Teman-teman asisten dan teman-teman seperjuangan MKU C, Agroteknologi 2017, dan Arella 2017 yang telah memberikan doa, dukungan dan semangat.
10. Teman-teman UKM Bola Tani yang namanya tidak bisa saya ucapkan namanya satu persatu telah memberikan dukungan dan bantuan selama pengerjaan skripsi ini.
11. Teman-teman United Indonesia Chapter wajo dan Makassar yang namanya tidak bisa saya ucapkan namanya satu persatu telah memberikan dukungan dan bantuan selama pengerjaan skripsi ini.

Akhir kata, semoga Allah SWT membalas dengan sebaik-baiknya balasan dan tugas akhir ini dapat bermanfaat dan menambah ilmu pengetahuan bagi semua pihak yang membacanya.

Makassar, Desember 2021

Rahmat Kardani Eka Putra

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan Penelitian	3
1.3 Hipotesis	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tanaman Kubis	5
2.2 Ulat daun kubis (<i>Plutella xylostella</i> L.)	9
2.3 <i>Diadegma semiclausum</i>	12
2.4 Manfaat Pengendalian Hayati	15
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Tempat dan Waktu	17
3.2 Alat dan Bahan	17
3.3 Metode Penelitian.....	17
3.4 Prosedur Penelitian	17
3.4.1 Survei Lokasi	17
3.4.2 Persiapan	17
3.4.3 Pengambilan Sampel.....	18
3.4.4 Parameter Pengamatan	18
3.5 Analisis Data	19
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Hasil	20

4.1.1 Jenis Parasitoid	20
4.1.2 Jumlah Parasitoid <i>Diadegma semiclausum</i>	21
4.1.3 Persentase Parasitoid <i>Diadegma semiclausum</i>	22
4.1.4 <i>Nisbah Kelamin Parasitoid Diadegma semiclausum</i>	23
4.2 Pembahasan.....	23
BAB V. PENUTUP	28
5.1 Kesimpulan	28
5.2 Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	33

DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
Tabel 1.	Jumlah parasitoid <i>Diadegma semiclausum</i> pada kedua lokasi di dataran tinggi Enrekang setiap minggu pengamatan	21
Tabel 2.	Persentase parasitisasi parasitoid <i>Diadegma semiclausum</i> di dataran tinggi Enrekang.....	22
Tabel 3.	Nisbah kelamin parasitoid <i>Diadegma semiclausum</i>	23

DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
Gambar 1.	Siklus Hidup <i>Plutella xylostella</i>	10
Gambar 2.	Siklus Hidup <i>Diadegma semiclausum</i>	12
Gambar 3.	Imago <i>Diadegma semiclausum</i>	20
Gambar 4.	Imago <i>Diadegma semiclausum</i> (ventral).....	20

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Halaman
Lampiran 1.	Pengambilan Sampel	33
Lampiran 2.	Lahan Pertanaman	33
Lampiran 3.	Larva <i>Plutella Xylostella</i>	34
Lampiran 4.	Pupa <i>Plutella Xylostella</i>	34
Lampiran 5.	Imago <i>Plutella Xylostella</i>	35
Lampiran 6.	Larva Yang Terparasitoid.....	35
Lampiran 7.	<i>Diadegma Semiclausum</i>	36
Lampiran 8.	<i>Diadegma Semiclausum</i>	36

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kubis (*Brassica oleracea* L.) adalah tanaman sayuran yang berasal dari daerah sub tropis yang banyak dikembangkan di Eropa dan Asia. Kubis adalah salah satu tanaman hortikultura yang banyak dibutuhkan masyarakat dan mempunyai nilai ekonomi cukup tinggi, karena tanaman kubis sebagai sumber vitamin, mineral, karbohidrat, protein, dan lemak. Tanaman kubis mengandung sulfosida S-metilsistein yang dapat menurunkan kolesterol darah.

Faktor penghambat dalam usaha meningkatkan produksi kubis antara lain adalah gangguan hama, penyakit, dan gulma (Sastrosiswojo, 1987). Larva *Plutella xylostella* merupakan hama utama pada tanaman *Brassicaceae* menyerang tanaman kubis yang masih muda maupun crop kubis (Shelton dan Wyman, 1990), sehingga panen gagal. *Plutella xylostella* tergolong serangga hama yang bersifat oligofag, yaitu berdasarkan sumber makanannya hanya menyerang jenis tanaman dari Famili Cruciferae (Pivnick, 1994). Ulat daun kubis dapat menyerang semua stadia tumbuh baik vegetatif maupun generatif. Serangga hama ini menyerang pucuk dan daun tanaman kubis mulai dari pembibitan hingga panen. Bagian tanaman yang diserangnya adalah daun dengan gejala berlubang lubang (Sastrosiswojo, 1987).

Siklus hidup *Plutella xylostella* pada tanaman kubis adalah 15 hari pada kondisi 16°C-25°C. Pada musim kemarau, kerusakan kubis akibat serangan hama *Plutella xylostella* dapat mencapai 100% dan apabila populasinya tinggi dapat menyebabkan

kematian tanaman karena daunnya habis dimakan, sehingga tinggal tulang daunnya saja.

Pengendalian yang dilakukan petani pada umumnya menggunakan insektisida sintetis dan mempengaruhi perkembangan serta ketertarikan *Plutella xylostella* terhadap berbagai jenis tumbuhan (Sastrosiswojo dkk. 2005). Insektisida sintetis umumnya di nilai paling praktis dan hasilnya dapat langsung terlihat jelas. Namun penggunaan insektisida yang terus menerus dan berlebihan dapat menimbulkan resistensi pada hama sasaran, serta permasalahan pencemaran lingkungan (Julaily, dkk., 2013). Menurut Prabaningrum, dkk. (2013), *Plutella xylostella* termasuk jenis hama yang mudah resisten terhadap insektisida sintetis, bahkan telah menjadi resisten pula terhadap insektisida *Bacillus thuringiensis*. Mengingat efek negatif residu bahan kimia dari pestisida terhadap manusia, apalagi sayur kubis langsung di serang, maka sebaiknya penggunaan insektisida perlu dikurangi atau dihentikan.

Salah satu cara pengendalian yaitu menggunakan agens hayati. *Diadegma semiclausum* (Hymenoptera: *Ichneumonidae*) merupakan parasitoid pada larva *Plutella xylostella*. Pengamatan siklus hidup dan kemampuan parasitisme pada larva *Plutella xylostella* menunjukkan bahwa *Diadegma semiclausum* dapat memarasit *Plutella xylostella* sebanyak 60 – 70 % dari jumlah inang yang ada di tanaman kubis. Selanjutnya telah dilakukan perbanyakan massal, pengamatan siklus hidup, persentase parasitisme di Rumah kaca Malino Kabupaten Gowa (Daud, ID, 1984). Pelepasan *Diadegma semiclausum* secara berkala dilepas oleh Dinas Pertanian Provinsi Sulawesi Selatan pada tahun 1985 sampai 1991.

Peran parasitoid larva *Diadegma semiclausum* sangat penting untuk membantu petani mengendalikan *Plutella xylostella*. Informasi dari hasil monitoring ini akan menentukan apakah *Diadegma semiclausum* ada di ekosistem kubis di kabupaten Enrekang. Apakah perlu ditingkatkan melalui teknik konservasi atau augmentasi. Konservasi merupakan upaya untuk melindungi dan meningkatkan populasi serangga musuh alami dengan cara memodifikasi lingkungan, misalnya menggunakan sistem tanam polikultur dengan menanam tanaman berbunga sebagai sumber pakan tambahan bagi musuh alami, serta melestarikan tumbuhan liar (gulma) berbunga yang dapat dijadikan sebagai inang alternatif. *Plutella xylostella* termasuk serangga hama yang bersifat oligofag, yaitu serangga yang hanya menyerang jenis tanaman dari satu famili, baik tanaman budidaya maupun tumbuhan liar (gulma) (Hendriwal & Khaidir, 2012). Secara alami, musuh alami selalu berada di lahan pertanian dan berperan dalam mengendalikan populasi inang dan mangsa (Buchori, 2014).

Berdasarkan uraian tersebut di atas maka dilakukan penelitian mengenai keberadaan parasitoid *Diadegma semiclausum* pada inang larva *Plutella xylostella* yang menyerang tanaman kubis (*Brassica oleracea* L.) di Kabupaten Enrekang.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan monitoring keberadaan parasitoid larva *Diadegma semiclausum* terhadap inang *Plutella xylostella*.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai keberadaan parasitoid *Diadegma Semiclausum* di ekosistem tanaman kubis Kabupaten Enrekang.

1.3 Hipotesis

Diadegma semiclausum akan ditemukan pada inang *Plutella xylostella* yang menyerang tanaman kubis di Kabupaten Enrekang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kubis

Menurut Rukmana (1994), secara sistematika para ahli mengklasifikasi tanaman kubis sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Magnoliophyta*
Kelas : *Magnoliopsida*
Ordo : *Capparales*
Famili : *Brassicaceae*
Genus : *Brassica*
Spesies : *Brassica oleracea* L.

Kubis bunga (*Brassica oleracea* L.) merupakan jenis tanaman sayuran yang termasuk dalam keluarga tanaman kubis-kubisan (*Cruciferae*) yang berasal dari Eropa, dan pertama kali ditemukan di Cyprus, Italia Selatan dan Mediterania, masuk ke Indonesia pada abad ke XIX. Di Indonesia masyarakat mengenal sayuran kubis bunga sebagai bunga kol, kembang kol, atau dalam bahasa asing disebut *cauliflower*. Bagian yang dikonsumsi dari sayuran ini adalah masa bunganya (curd). Masa kubis bunga umumnya berwarna putih bersih atau putih kekuning-kuningan (Rukmana, 1994 dan Cahyono, 2001). Selain itu, kubis termasuk salah satu jenis tanaman yang mempunyai nilai ekonomi dan sosial yang cukup tinggi karena dijadikan sebagai salah satu sumber mata pencaharian petani untuk meningkatkan pendapatan dan taraf hidup. Produksi tanaman kubis selain untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri juga

merupakan komoditas ekspor yang mempunyai peranan cukup besar dalam peningkatan devisa negara (Rukmana, 1994).

Kubis mengandung air, protein, lemak, karbohidrat, serat, kalsium, fosfor, besi, natrium, kalium, vitamin (A,C, E, tiamin, riboflavin, nicotinadine, tocopherol, dan asam folat), kalsium, indol, glukosinolat, dan beta karoten. Selain itu juga mengandung senyawa sianohidroks-CHB), sulforafan, dan giberelin yang dapat merangsang pembentukan glutathione, merupakan suatu enzim yang bekerja sebagai antioksidan di dalam tubuh manusia. Komponen bioaktif pada kubis yaitu fenol, flavonoid, saponin, dan alkaloid (Tahira dkk, 2013; Jahangir dkk, 2009; dan Ogbede dkk, 2014).

Manfaat mengkonsumsi kubis bunga sangat baik untuk kesehatan, karena mengandung vitamin dan mineral yang dibutuhkan oleh tubuh, sehingga sayuran ini menjadi favorit bagi masyarakat dan kebutuhan akan sayuran ini terus meningkat. Kubis bunga dapat membantu pencernaan, menetralkan zat-zat asam, dan memperlancar buang air besar (Rukmana, 1994). Seperti beberapa jenis sayuran lainnya, kubis memiliki sifat mudah rusak, produksi musiman, dan tidak tahan disimpan lama. Sifat mudah rusak ini dapat disebabkan oleh daun yang lunak dan kandungan air cukup tinggi, sehingga mudah ditembus oleh alat-alat pertanian dan hama atau penyakit tanaman (Herminanto, 2004). Kubis mempunyai aktivitas antikanker, antioksidan, antiplatelet, aterosklerosis, diabetes mellitus, dan antihiperlipid. Kubis juga berkhasiat untuk mengobati sakit kepala, pembengkakan sendi, diare, dan ulkus peptic. Kubis mempunyai kandungan flavonoid dan

glukosinolat yang mempunyai efek baik terhadap Kesehatan. Senyawa Glukosinolat pada kubis mempunyai aktivitas antibakteri. Tidak hanya pada glukosinolat, baik pada flavonoid juga mempunyai aktivitas antibakteri, antivirus, antiinflamasi, antioksidan, dan radikal bebas (Dalimartha dkk, 2000; Jaiswal dkk, 2011; Hafidh dkk, 2011).

Brassica merupakan salah satu genus yang memiliki keragaman spesies. Hampir 40 spesies dari *Brassica* tersebar diseluruh dunia. Sebagian besar tumbuh didaerah beriklim sedang, dan beberapa diantaranya bahkan tumbuh diiklim subartik. Beberapa tanaman umumnya diketahui sebagai *crucifer* yang sangat dikenal oleh masyarakat karena manfaatnya bagi kesehatan dan kandungan gizinya yang tinggi juga berguna bagi manusia. Beberapa diantara tanaman kubis-kubisan merupakan sayuran daun dan akar setahun dan dua-tahunan. Kubis-kubisan adalah tanaman herba dikotil setahun dan dua-tahunan; bentuk dua tahunan umumnya ditanam sebagai tanaman setahun. Ketika berupa kecambah muda, berbagai tanaman kubis-kubisan akan sulit dibedakan, tetapi tidak lama kemudian masing-masing mengembangkan karakteristik yang dapat dibedakan (Vincent, 1998).

Kepala kubis lebih tepat digambarkan sebagai tunas akhir tunggal yang besar, yang terdiri atas daun yang saling bertumpang-tindih secara ketat, yang menempel dan melingkupi batang pendek tidak bercabang. Tinggi tanaman umumnya berkisar antara 40 dan 60 cm. Pada sebagian kultivar, pertumbuhan daun awalnya memanjang dan tiarap. Daun berikutnya secara progresif lebih pendek, lebih lebar, dan lebih tegak, dan mulai menindih daun yang lebih muda. Pembentukan daun yang terus

berlangsung dan pertumbuhan daun terbawah dari daun yang saling bertumpang-tindih meningkatkan kepadatan kepala yang berkembang. Bersamaan dengan pertumbuhan daun, batang juga lambat laun memanjang dan membesar. Pertumbuhan kepala bagian dalam yang terus berlangsung melewati fase matang (keras) dapat menyebabkan pecahnya kepala. Variabel komoditas yang penting adalah ukuran kepala, kerapatan, bentuk, warna, tekstur daun, dan periode kematangan (Vincent, 1998).

Komoditas hortikultura memiliki potensi yang besar karena memiliki nilai ekonomi tinggi dan memiliki banyak potensi penciptaan nilai tambah dibandingkan dengan komoditas lainnya. Dua kontributor utama adalah buah-buahan dan sayuran, diikuti oleh tanaman hias. Hasil penelitian Saptana et al. (2004), menyatakan bahwa komoditas sayuran di Indonesia memiliki keunggulan kompetitif dan komparatif yang baik karena dukungan sumber daya. Salah satu sayuran yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan, tidak hanya sebagai pemasok sayuran dalam negeri tetapi juga memiliki potensi ekspor adalah kubis. Kubis sebagai produk ekspor perlu diperhatikan pangsa pasarnya di negara-negara ASEAN, terutama Singapura dan Malaysia. Kubis merupakan komoditas sayuran yang selalu memberikan surplus perdagangan dari tahun ke tahun di mana nilai ekspor lebih tinggi daripada nilai impornya (Arsanti dkk, 2017).

Kubis menjanjikan keuntungan yang besar jika dikelola dengan optimal. Kubis menjadi satu dari sedikit jenis sayuran berharga relatif mahal dengan tiap kilogram kubis segar dijual mencapai Rp 12.000 di luar musim. Namun demikian, jika panen

raya tiba harga kubis bisa anjlok sampai Rp. 500 sehingga petani mengalami kerugian yang lebih besar. Jika produktivitas dapat ditingkatkan menjadi 4 - 5 ton per ha, dengan harga minimal Rp. 12.000/kg saja di tingkat petani, maka akan diperoleh Rp. 48 juta - 60 juta per ha per musim tanam (Reta, 2015).

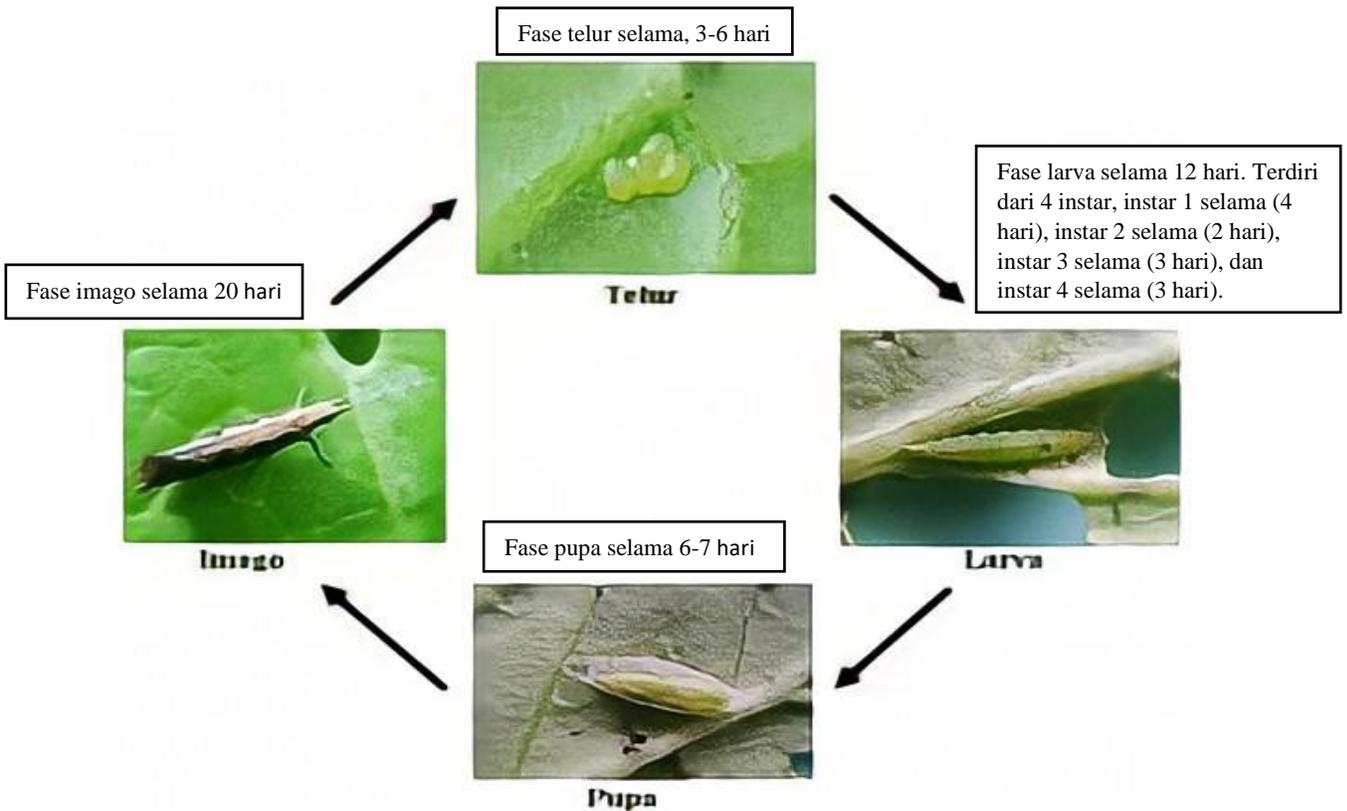
2.2 Ulat daun kubis (*Plutella xylostella* L.)

Tanaman kubis sampai saat ini masih menjadi salah satu komoditas hortikultura yang banyak dibudidayakan petani di Indonesia. Salah satu kendala dalam upaya peningkatan produksi kubis adalah serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Hama ulat daun kubis *Plutella xylostella* L. merupakan salah satu hama penting yang sering menyerang tanaman kubis baik di dataran tinggi maupun dataran rendah (Susniahti, 2017). Klasifikasi *Plutella xylostella* menurut Kalshoven (1981) sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Filum : Arthropoda
Kelas : Insecta
Ordo : Lepidoptera
Family : Yponomeutidae
Genus : *Plutella*
Spesies : *Plutella xylostella*.

Ngengat *P. Xylostella*. L memiliki ciri khas di sayap depan berupa garis bergelombang berwarna kuning. Pada saat ngengat istirahat, sayap terlipat dan tampak terlihat bintik segi empat seperti berlian kuning. Oleh karena itu disebut

diamondback. Ngengat *P. xylostella*. L aktif pada malam hari atau nocturnal (Pelczar et al. 2008).



Gambar 1. Siklus Hidup *Plutella xylostella*
 Sumber : (Hiperindah Nunillahwati, 2012).

P. xylostella memiliki empat tahap perkembangan yaitu telur, larva, pupa dan imago (holometabola). Telur *P. xylostella*. L. berwarna kuning atau hijau pucat ditutupi oleh rambut-rambut. Panjang telur *P. xylostella* 0,44 mm dan lebarnya 0,26 mm. Ngengat betina meletakkan telur antara 250-300 butir dengan rata-rata 150 butir (Capinera 2000). Imago *P. xylostella* meletakkan telur di atas dan di bawah permukaan daun, baik secara tunggal atau berkelompok dekat jaringan pembuluh

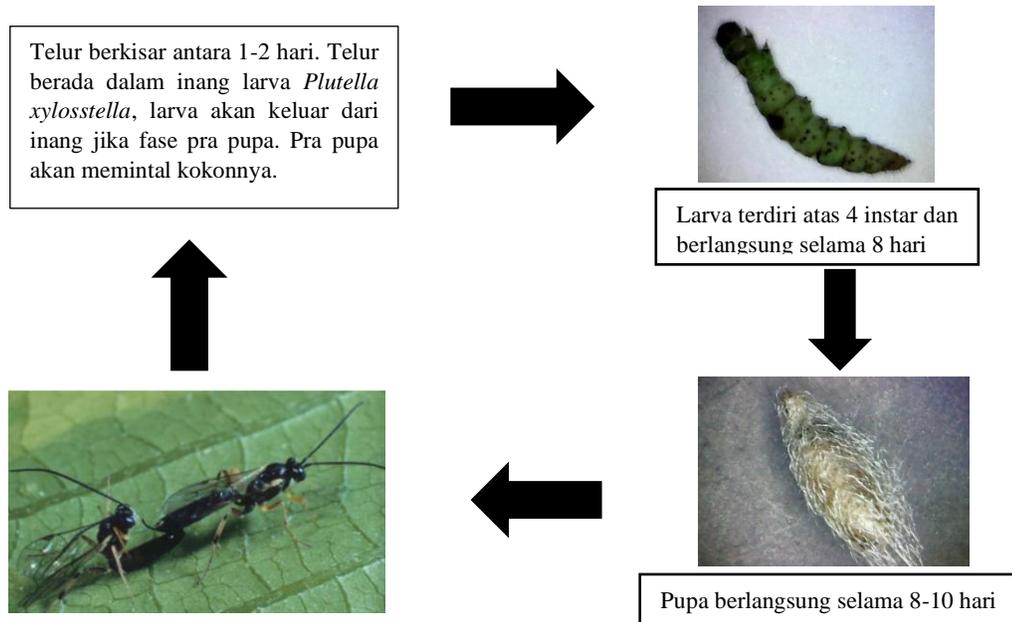
daun akan menetas menjadi larva (Pelczar et al. 2008). Larva *P. xylostella* memiliki empat instar. Fase perkembangan larva berkisar antara 6-30 hari. Akhir perkembangan larva akan menjadi pupaa berwarna hijau terang kemudian berubah menjadi coklat atau krem pucat sampai coklat tua. Pupa ditutupi kokon yang melekat pada permukaan daun. Panjang pupa *P. xylostella* berkisar antara 7-9 mm. Stadium pupa kisaran antara 5-15 hari dan rata-rata 8 hari (Mau & Kessing, 2007). Siklus hidup *P. xylostella* dari telur hingga imago meletakkan telur berkisar antara 21-51 hari. Lama periode hidup tersebut dipengaruhi oleh faktor makanan dan lingkungan berupa suhu dan kelembaban (Pelczar et al. 2008)

Ulat daun kubis *Plutella xylostella* L. merupakan salah satu hama penting pada tanaman kubis. Ulat instar awal mengorok daun kubis selama 2-3 hari. Selanjutnya ulat tersebut memakan jaringan permukaan bawah atau permukaan atas daun dan meninggalkan lapisan epidermis yang transparan sehingga membentuk gejala “jendela”, yang akhirnya daun berlubang. Apabila populasi ulat tinggi hampir seluruh daun dimakan dan hanya meninggalkan tulang daun. Ulat daun kubis mulai menyerang sejak sebelum pembentukan krop (0-49 hst) sampai fase pembentukan krop (49-85 hst). Hama ini mempunyai sebaran yang luas di seluruh Indonesia seperti Sumatera Utara, Sumatera Barat, dan Sulawesi Selatan (Ditjen Tanaman Pangan dan Hortikultura, 1994).

P. xylostella tergolong serangga hama yang bersifat oligofag, yaitu berdasarkan sumber makanannya hanya menyerang jenis tanaman dari Famili Cruciferae (Pivnick, 1994). Ulat daun kubis dapat menyerang semua stadia tumbuh baik vegetatif maupun

generatif. Serangga hama ini menyerang pucuk dan daun tanaman kubis mulai dari pembibitan hingga panen. Bagian tanaman yang diserangnya adalah daun dengan gejala berlubang-lubang (Sastrosiswojo, 1987 dalam Susniahti dkk, 2017).

2.3 *Diadegma semiclausum*



Gambar 2. Siklus Hidup *Diadegma semiclausum*

Sumber: Shepard *et al*, (2018).

Salah satu musuh alami yang dapat digunakan untuk menekan populasi *P. xylostella* adalah penggunaan parasitoid *Diadegma semiclausum* Hellen (Reloba, 2002; Kadirvelet.al., 2010). Parasitoid ini pertama kali dilepaskan pada tahun 1990-an dan cukup berhasil menekan perkembangan populasi *P. xylostella* di areal pertanaman kubis di Kakaskasen, Kecamatan Tomohon (Wanta, dkk, 1993). Lebih lanjut dilaporkan oleh Sembel, dkk (1994) menyatakan bahwa pelepasan parasitoid *D. semiclausum* yang kedua, dilakukan pada tahun 1993 di areal pertanaman kubis di

Desa Rurukan dan dilaporkan parasitoid tersebut dapat berkembang dengan baik dan menyebar di lapangan.

Parasitoid *Diadegma semiclausum* telah dimanfaatkan di Indonesia terutama pada pertanaman kubis di dataran tinggi. *D. semiclausum* diintroduksi ke Indonesia dari Selandia Baru karena sangat berpotensi mengendalikan populasi *P. xylostella* sebesar 80%. Satu ekor parasitoid dapat memparasitasi 117 ekor larva *P. xylostella* (Sastrosiswojo, dkk., 2005).

Diadegma semiclausum merupakan komponen pengendali biologi yang penting untuk hama *P. xylostella* khususnya di dataran tinggi. Apabila *D. semiclausum* memarasit hama *P. xylostella* maka akan mempengaruhi perkembangan serangga inangnya terutama berpengaruh terhadap fisiologi dan perilaku larva *P. xylostella* sehingga parasitoid *D. semiclausum* berperan penting dalam menurunkan populasi serangga inangnya. Klasifikasi *Diadegma semiclausum* menurut Greathead et al (1992) sebagai berikut:

Kingdom : Metazoa
Filum : Arthropoda
Kelas : Insecta
Ordo : Hymenoptera
Famili : Ichneumonidae
Genus : Diadegma
Spesies : *Diadegma semiclausum*

Keberhasilan parasitoid *D. semiclausum* sudah diketahui di beberapa negara salah satunya di Tenggara Queensland, Australia yang mana kemampuan parasitisasi *D. semiclausum* dalam memparasit larva *P. xylostella* mencapai 95% pada musim dingin dan awal musim semi (Furlong & Zalucki, 2007). Selain itu, imago betina *D. semiclausum* lebih mudah menyesuaikan diri dalam lokasi inang dan strategi pencarian inang terhadap pertahanan perilaku inangnya, serta *D. semiclausum* lebih efektif dalam mendeteksi dan memparasit inangnya (Wang & Keller, 2002).

Telur *Diadegma semiclausum* bertipe hymenopteriform, yang merupakan tipe umum pada ordo hymenoptera (Hagen dalam Kartosuwondo 1987), bentuk lonjong silindris, sedikit membengkok, dan kedua ujungnya melengkung tumpul. Telur yang baru diletakkan mengapung di dalam hemolimfa larva inangnya. Bila diperiksa di bawah mikroskop dengan menarik kedua ujung larva inang, maka terlihat telur mengambang di dalamnya, berwarna putih transparan. Stadium telur berkisar antara 1-2 hari. Menurut Ooi (1980), larva terdiri dari empat instar yang sama seperti inangnya dan larva parasitoid ini dibedakan berdasarkan ukuran mandible yang dimilikinya.

Stadium larva berlangsung selama 8 hari dan mengalami 4 instar. Panjang dan lebar larva instar 1 lebih kurang 0.72- 0.73 dan 0.10 mm, sedangkan instar terakhir rata-rata 4.61-4.73 dan 1.26-1.30 mm. Pada saat larva menjelang menjadi pupa, sebagian besar isi tubuh inang telah dimakan (Kartosuwondo, 1987). Pupa parasitoid ini berbentuk exarate yang mempunyai kokon seperti pintalan benang sutera. Kokon terparasit berbentuk silindris, tidak transparan dan kedua ujungnya tertutup. Stadium

pupa berlangsung 8-10 hari. Inang mati pada fase prapupa yaitu saat kokon telah terbentuk. Menurut Vos (1953), bila peletakan telur terjadi pada saat instar 1, maka prapupa berlangsung selama beberapa jam, bilapada instar 2, prapupa berlangsung 2 hari dan jika pada instar 3, maka prapupa berlangsung 3-5 hari.

2.4 Manfaat Pengendalian Hayati

Pengendalian hayati adalah pengendalian dengan memanfaatkan musuh alami dalam pengendalian hama. Salah satu musuh alami yang dapat dimanfaatkan adalah parasitoid. Sebagai agensia pengendali hayati, parasitoid sangat baik digunakan dan selama ini yang paling sering berhasil mengendalikan serangga hama dibandingkan dengan kelompok agensia pengendali lainnya (Untung, 1993).

Pada kehidupan agens hayati yaitu parasitoid berlaku prinsip memaksimalkan perolehan inang dan meminimumkan resiko untuk tidak hidup, memanfaatkan tiga hirarki lingkungan yaitu habitat, gugus makanan (*food patch*) dan inang sebagai sumber makanan (*food item*). Agensia hayati akan efektif sebagai pengendali jika mendapatkan waktu, tempat dan kondisi ekologis yang optimal (De Bach, 1974).

Parasitoid merupakan salah satu jenis musuh alami yang penting dalam konsep pengendalian hayati. Keberadaan parasitoid bisa melumpuhkan inangnya secara perlahan dan mengakibatkan populasi hama bisa berkurang atau terbatas. Kondisi ekologi seperti cuaca, suhu, dan ketersediaan inang dapat mempengaruhi aktivitas parasitoid (Thompson et al. 2010).

Keefektifan parasitoid sangat bergantung pada kemampuan mencari inang dan menangani inangnya dalam kondisi lingkungan tertentu, seperti suhu, kelembapan,

curah hujan, jumlah dan kerapatan inang (Godfray, 1994). Kerapatan inang merupakan salah satu lingkungan biotik yang mempengaruhi interaksi antara parasitoid dengan inang yang mempengaruhi oviposisi dan tingkat parasitisasi parasitoid. Hal ini disebabkan karena kerapatan inang yang tinggi memudahkan parasitoid menemukan dan memutuskan untuk oviposisi, namun sebaliknya bila kerapatan inang rendah juga berpengaruh pada oviposisi parasitoid tersebut (Suin, 2003).