

**UJI EFEKTIVITAS KERJA ANTARA *Menochilus sexmaculatus* DAN PESTISIDA
NABATI TERHADAP *Bemisia Tabaci* PADA *Capsicum Annuum L. Var Chinencis***

**SUSAN INTAN SARI PALANGAN
G0111 81 512**



**DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2022

HALAMAN JUDUL SKRIPSI

**UJI EFEKTIVITAS KERJA ANTARA *Menochilus sexmaculatus* DAN PESTISIDA
NABATI TERHADAP *Bemisia Tabaci* PADA *Capsicum Annuum L. Var Chinencis***

Susan Intan Sari Palangan

G011181512

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Pertanian

pada

Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

Makassar

DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2022

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Uji Efektivitas Kerja Antara *Menochilus Sexmaculatus* Dan Pestisida Nabati Terhadap *Bemisia Tabaci* Pada *Capsicum Annuum L. Var Chinencis*

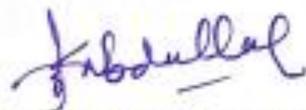
Nama : Susan Intan Sari Palangan

Nim : G011181512

Disetujui Oleh:



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



Dr. Ir. Tamrin Abdullah, M.Si
Pembimbing 2

Diketahui Oleh:




Prof. Dr. Ir. Tutik Kuswinanti, M.Sc
Ketua Departemen

Tanggal Lulus: 26 September 2022

HALAMAN PENGESAHAN

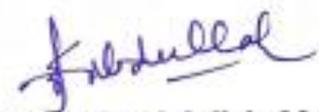
Judul Skripsi: Uji Efektivitas Kerja Antara *Menochilus Sexmaculatus* Dan Pestisida Nabati Terhadap *Bemisia Tabaci* Pada *Capsicum Annuum L. Var Chinensis*

Nama : Susan Intan Sari Palangan

Nim : G011181512

Disetujui Oleh:


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


Dr. Ir. Tamrin Abdullah, M.Si
Pembimbing 2

DiKetahui Oleh:


Dr. Ir. Abd. Haris B., M.Si
Ketua Program Studi

Tanggal Lulus: 26 September 2022

Deklarasi

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "**Uji Efektivitas Kerja Antara *Menochilus Sexmaculatus* Dan Pestisida Nabati Terhadap *Bemisia Tabaci* Pada *Capsicum Annuum L. Var Chinencis***" benar adalah karya saya dengan arahan tim pembimbing, belum pernah diajukan atau tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun, saya menyatakan bahwa, semua sumber informasi yang digunakan telah disebutkan didalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

Makassar, 26 September 2022



Susan Intan Sari Palangan

G011181512

PERSANTUNAN

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa Atas Kasih dan Rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “ UJI EFEKTIVITAS KERJA ANTARA *Menochilus sexmaculatus* DAN PESTISIDA NABATI TERHADAP *Bemisia Tabaci* PADA *Capsicum Annuum L. Var Chinencis*” sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Sarjana (S1) Jurusan Agroteknologi, Departemen Hama dan Penyakit.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, dan bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih setulus-tulusnya kepada:

1. Kepada Orang tua tercinta, ayahanda **Markus Palangan** serta nenek saya **Maria Maku** yang selalu memberikan saya kasih sayang, doa dan dukungan nasihat dan semuanya. Penulis mencintanya dan berharap menjadi anak yang bisa dibanggakan.
2. Kepada **Prof. Dr. Ir. Itji Diana Daud, M.S** dan **Dr. Ir. Tamrin Abdullah, M.Si** selaku dosen pembimbing saya yang telah meluangkan waktu dan pikirannya dengan sabar menghadapi penulis sejak mulainya penelitian hingga selesainya penulisan skripsi.
3. **Kak Vera, kak Fendy, kak Fredy** yang telah mendukung serta banyak membantu penulis dalam melakukan penelitian ini hingga selesainya penulisan skripsi.
4. **Adel, Lipa, Incha, Delvi**, yang selalu mendukung , mendoakan, serta banyak membantu penulis hingga sampai ditahap akhir penulis.
5. **PMK Fapertahut UNHAS, MOSAIK XIX, Grup Via Wa Beda Jalur Satu Tujuan** yang telah memberikan semangat agar penulis menyelesaikan tugas akhirnya.

Penulis menyadari bahwa didalam skripsi ini masih ada banyak kekurangannya, oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan juga saran yang sifatnya membangun untuk karya yang lebih baik lagi kedepannya. Harapannya, skripsi ini akan memberikan manfaat bagi para pembaca.

Penulis

ABSTRAK

SUSAN INTAN SARI PALANGAN. Uji Efektivitas Kerja Antara *Menochilus sexmaculatus* dan Pestisida Nabati Terhadap *Bemisia tabaci* Pada *Capsicum Annuum* L. Var *Chinensis*. Pembimbing: Itji Diana Daud dan Tamrin Abdullah

Latar Belakang Cabai katokkon (*C. annuum* L. Var *Chinensis*) merupakan varietas tanaman cabai yang khas dari Tana Toraja. Produksinya sangat dipengaruhi oleh curah hujan yang tinggi dan serangan *Bemisia tabaci*. **Tujuan** Penelitian menguji kemampuan predator *Menochilus sexmaculatus* mengurangi populasi kutu *B. tabaci* dan toksisitas pestisida nabati bahan aktif untuk mematikan kutu *B. tabaci*. **Metode** Sebagai perlakuan yaitu kontrol, *M. sexmaculatus* dan pestisida nabati yang dibedakan dengan 4 konsentrasi yang berbeda (25 ml, 50 ml, 75 ml dan 100 ml). Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak kelompok dengan 3 perlakuan dan 5 ulangan. **Hasil** Hasil menunjukkan bahwa pada pengamatan minggu pertama sampai minggu keempat, populasi *B. tabaci* menurun dibandingkan dengan kontrol. Perlakuan pestisida nabati kurang efektif dalam menekan *B. tabaci*. **Kesimpulan** Uji kerja yang efektif dalam penelitian ini yaitu *M. sexmaculatus* yang dapat mengurangi jumlah populasi *B. tabaci* pada pengamatan minggu keempat dibandingkan dengan pestisida nabati.

Kata kunci: Cabai katokkon, *B. tabaci*, *M. sexmaculatus*

ABSTRACT

SUSAN INTAN SARI PALANGAN. Test of The Effectiveness of The Work Between *Menochilus sexmaculatus* and Vegetable Pesticides Against *Bemisia tabaci* On *Capsicum Annuum* L. Var *Chinensis*. Supervisors: Itji Diana David and Tamrin Abdullah

Background Chili katokkon (*C. annuum* L. Var *Chinensis*) is a variety of chili plants typical of Tana Toraja. Its production is strongly affected by heavy rainfall and *Bemisia tabaci* attacks. **The research** objectives tested the predator's ability of *Menochilus sexmaculatus* to reduce the population of *B. tabaci* ticks and the toxicity of the active ingredient plant-based pesticide to kill *B. tabaci* ticks. **Method** As a treatment i.e. control, *M. sexmaculatus* and vegetable pesticides are distinguished by 4 different concentrations (25 ml, 50 ml, 75 ml and 100 ml). The research design used was a randomized group design with 3 treatments and 5 tests. **The results** showed that on observations of the first to fourth week, the population of *B. tabaci* decreased compared to the controls. The treatment of vegetable pesticides is less effective in suppressing *B. tabaci*. **Conclusions** An effective working test in this study was *M. sexmaculatus* which could reduce the number of *B. tabaci* populations in the fourth week of observations compared to vegetable pesticides.

Keywords: Chili katokkon, *B. tabaci*, *M. sexmaculatus*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	
.....	Error
! Bookmark not defined.	
HALAMAN PENGESAHAN	iii
Deklarasi	iv
PERSANTUNAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan	3
1.3 Hipotesis	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kutu Kebul (<i>Bemisia Tabaci</i>)	5
2.1.1 Sistematika dan Daerah Sebaran	5
2.1.2 Bioekologi <i>B. Tabaci</i>	6
2.1.3 Cara <i>B. tabaci</i> Menyerang Tanaman Cabai Katokkon	7
2.1.4 Pengendalian <i>B. Tabaci</i>	8
2.1.5 Predator <i>B. Tabaci</i>	8
2.2 Kumbang Koksi (<i>Menochilus sexmaculatus</i>)	9
2.2.1 Sistematika dan Daerah Sebaran <i>M. sexmaculatus</i>	9
2.2.3 Cara <i>M. sexmaculatus</i> Memangsa <i>B. tabaci</i>	10
2.3 Pestisida nabati	11
2.3.1 Pengertian Pestisida Nabati	11
2.3.2 Jenis-Jenis Pestisida Nabati	11
2.3.3 Serai Wangi (<i>Cymbopogon nardus L</i>).....	13
3. METODE	15
3.1 Waktu dan Tempat.....	15
3.2 Alat dan Bahan	15
3.3 Metode Penelitian	15
3.3.1 Rancangan Penelitian	15

3.3.2	Prosedur Kerja <i>M. Sexmaculatus</i> Dan Pestisida Nabati Terhadap Tanaman Cabai Katokkon.....	15
3.5	Analisis Data	16
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1	Hasil Penelitian.....	17
4.2	Pembahasan.....	18
5.	PENUTUP	19
5.1	Kesimpulan	19
	DAFTAR PUSTAKA.....	20
	LAMPIRAN	22
	Lampiran 1 Tabel Nilai Asli Perlakuan Kontrol	22
	Lampiran 2 Tabel Nilai Asli Perlakuan Kumbang koxi (<i>Menochilus sexmaculatus</i>).....	23

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil komoditas hortikultura di dunia. Sebagai negara yang memiliki lahan pertanian yang berlimpah, Indonesia memiliki komoditas sayuran semusim (*seasonal vegetable*) yang sangat berkontribusi besar terhadap produksi hortikultura dan memberikan pendapatan bagi masyarakat dan negara Indonesia. Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia menyatakan hasil pendataan hortikultura Indonesia tahun 2020 antara lain mendata 26 jenis sayuran musiman Indonesia dari yang tertinggi hingga yang memiliki potensi untuk terus dikembangkan, dari 26 komoditas sayuran tersebut terdapat 6 jenis komoditas sayuran Indonesia yang dinilai memiliki nilai tertinggi dari komoditas sayuran lainnya yaitu bawang merah, bawang putih cabai, kentang, tomat dan wortel.

Cabai (*Capsicum annum*) merupakan komoditas sayuran potensial yang mempunyai nilai ekonomi tinggi dan memiliki potensi untuk terus dikembangkan dengan alasan yaitu komoditas yang memiliki nilai ekonomi tinggi, komoditas unggulan nasional dan daerah, menduduki posisi penting dalam menu pangan walaupun dalam jumlah yang kecil namun setiap hari dikonsumsi banyak orang, mempunyai manfaat yang cukup beragam dan sebagai bahan baku industri (RPJM, 2012). Cabai merupakan tanaman musiman, akan tumbuh lebat jika ditanam pada musim kemarau dimana intensitas hujan rendah yang menyebabkan pasokan cabai tidak bisa stabil setiap saat dan harga dipasaran pun cenderung mahal terutama menjelang hari raya-hari raya besar di Indonesia. Selain itu, faktor produksi lahan, bibit, pupuk, pestisida dan tenaga kerja secara serempak berpengaruh nyata terhadap produksi cabai (Andayani, 2016).

Menurut Anggraeni (2013), jumlah spesies tanaman cabai yaitu sekitar 20 spesies antara lain cabai *rocoto* (*Capsicum pubescens*), cabai rawit (*Capsicum frutescens*), cabai merah besar (*Capsicum annum* L.), cabai keriting, cabai jalapeno, cabai gendol/gendot, cabai setan, cabai *numex twilight*, *peter pepper*, *datil pepper*, *chili tepin*, paprika, cabai cheri, *anheim pepper*, *cayenne* atau *guinea pepper*, *serrano pepper*, *thai pepper*, *red savina pepper* dan *bishop crown pepper*.

Salah satu jenis cabai di Indonesia yang memiliki potensi ekonomis yang tinggi namun belum banyak dieksplorasi serta diidentifikasi adalah varietas cabai katokkon *C. annum* L. Var *Chinensis*) adalah flora spesifik lokasi di Indonesia yang banyak ditemukan didataran tinggi Toraja, Sulawesi Selatan pada ketinggian 800-1.800 meter di atas permukaan laut,

bentuknya seperti cabai paprika (*C. annuum* L. Var *Grossum*) namun dalam bentuk mini, gemuk, bulat pendek, dengan ukuran normal sekitar 3-4 cm dengan penampang dengan seukuran 2-5 cm. Cabai katokkon memiliki bobot sekitar 69-90 gram per buah dengan ketebalan daging 6-7 mm, berwarna hijau keunguan saat masih muda dan berwarna merah menyegarkan saat buahnya matang untuk diolah menjadi bahan kuliner penguat masakan khas toraja. Aromanya yang harum memiliki ciri khas serta tingkat kepedasannya yang tinggi menjadikan cabai katokkon sebagai cabai favorit di toraja, hal itu yang menjadikan harganya cukup tinggi dipasaran. Menurut Daniel Pasambe dkk (2017), beberapa keistimewaan cabai katokkon yakni mengandung vitamin A dan Vitamin C, juga mengandung antioksidan yang dapat melindungi tubuh dari radikal bebas penyebab kanker. Tanaman ini berpotensi ekstensifikasi diluar habitat aslinya didataran yang ada di Indonesia (Flowrenzhy, 2017). Menurut salah seorang petani, Paulus Yandri yang menyatakan bahwa (katokkon ini memang khas toraja, tetapi di beberapa daerah juga ada yang menanamnya). Cabai katokkon dapat tumbuh dengan jenis tanah podsolik, dengan pH tanah yang berkisar antara 3,5-5,0. Selain tanah podsolik cabai katokkon juga bisa tumbuh baik pada jenis tanah alluvial yang sebagian besar merupakan hasil sedimen dari sungai saddang (Dinas kehutanan dan perkebunan Tana Toraja, 2017). Biasanya dalam sebulan bisa 5-6 kali panen. Kalo disandingkan dengan cabai rawit, masih kalah pedasnya. Bahkan hanya dengan memegang cabai Katokkon, kulit akan terasa panas terbakar. Panen pertama katokkon biasanya dilakukan setelah tanaman berusia 3-4 bulan setelah pindah tanam. Setelah panen pertama, panen berikutnya bisa dilakukan setiap tiga hari sekali dengan pemetikan hingga 10 bulan. Selama masa hidupnya, jumlah katokkon bisa mencapai 100-150 buah per pohon, setara dengan 0,8-1,2 kg cabai.

Kelompok cabai besar dikabupaten Toraja Utara di dominasi sebesar 80% oleh varietas cabai katokkon. Hasil produksi cabai besar dalam 2 tahun terakhir ini masih belum mencapai target dari pemerintah Kabupaten Toraja Utara. Tahun 2019 target produksi 100 ton namun realisasinya hanya mencapai 94 ton. Sama halnya pada tahun 2020, target produksi 110,2 ton namun realisasinya baru bisa mencapai 102 ton (Dinas Pertanian Toraja Utara, 2021). Melihat kondisi penurunan produktivitas hasil panen cabai katokkon, pemerintah toraja utara melakukan kajian terkait penyebabnya, dan ditemukan bahwa curah hujan yang tinggi dalam 2 tahun terakhir dan hama adalah faktor utama penyebab penurunan produktivitas panen cabai katokkon.

Becocok tanam cabai sebenarnya tidak terlalu sulit, karena untuk membudidayakan hanya membutuhkan perawatan yang mudah. Menurut Rocki (2014), beberapa varietas cabai

dapat tumbuh dengan baik dalam wadah, namun terdapat beberapa masalah yang dapat merusak tanaman cabai bahkan dapat menghentikan pertumbuhannya baik berupa hama penyakit maupun gulma yang sering dikategorikan sebagai Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT). Tanda-tanda infeksi penyakit pada tanaman cabai antara lain daun melengkung, warna belang-belang pada daun, pertumbuhan terhambat dan bunga jatuh. Hama yang umumnya menyerang tanaman dan buah cabai adalah trips (*Thrips parvispinus*), kutu daun (*Aphis*), kutu daun persik (*Myzus persicae*), tungau, kutukebul (*Bemisia tabaci*), lalat buah (*Bactrocera dorsalis*) dan ulat grayak (*Spodoptera litura*).

Banyak terjadi gangguan lingkungan akibat penggunaan pestisida kimia sehingga memunculkan suatu ide yaitu Pengendalian Hama Terpadu (PHT) yang salah satu tujuannya adalah mengendalikan hama dengan menggunakan musuh alami dan penggunaan pestisida nabati. Menurut Sudiono dan Purnomo (2010), penggunaan predator terbukti mampu menurunkan populasi *B. tabaci* pada tanaman cabai terutama pada musim hujan yang terdiri dari *Menochilus*, *Miscraspis* dan *Paederus*. Selain predator yang digunakan sebagai musuh alami kutukebul, terdapat juga pestisida nabati yang dapat digunakan untuk mengendalikan kutukebul salah satunya yaitu ekstrak serai (Arfianto, 2018).

Berdasarkan uraian masalah diatas, sehingga perlu dilakukan penelitian tentang Uji Kerja Efektivitas Antara *Menochilus sexmaculatus* dan Pestisida Nabati Terhadap *Bemisia Tabaci* Pada *Capsicum Annuum* L. Var Chinencis. Diharapkan hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar oleh petani untuk mengembangkan tanaman *Capsicum Annuum* L. Var Chinencis secara ramah lingkungan.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menguji kerja efektivitas antara *M. sexmaculatus* dan pestisida nabati terhadap *B. tabaci* pada *C. annuum* L. Var Chinencis.

Kegunaan dari penelitian ini antara lain:

1. Mengetahui pengaruh aplikasi pestisida nabati dan pemangsaan predator.
2. Untuk memberikan pengetahuan seputar metode cara kerja efektivitas antara *M. sexmaculatus* dan pestisida nabati terhadap *B. tabaci* pada *C. annuum* L. Var Chinencis tanpa menggunakan bahan kimia.

1.3 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini yaitu *M.sexmaculatus* memiliki tingkat efektivitas kerja yang lebih tinggi dibandingkan pestisida nabati sebagai pengendali hama terhadap tanaman cabai katokkon (*Capsicum Annuum* L. Var Chinencis).

2.TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kutukebul (*Bemisia Tabaci*)

2.1.1 Sistematika dan Daerah Sebaran

Serangga yang berpotensi menjadi hama sangat banyak ditemukan pada beberapa tanaman, terutama pada tanaman budidaya di berbagai negara. Salah satu hama yang banyak dijumpai pada tanaman budidaya khususnya pada pertanaman cabai adalah *B. tabaci* atau lebih dikenal dengan nama kutu kebul. *B. tabaci* merupakan hama yang bersifat polifag. Hama ini termasuk kedalam golongan Ordo Hemiptera, Hemiptera yang artinya: Hemi yaitu setengah, sedangkan Ptera yaitu sayap. Disebut demikian karena sayap mukanya sebagian menebal dan sebagian tipis sebagian membrane atau disebut *hemelytra*. Hama ini pertama kali ditemukan pada tanaman tembakau dan sudah dikenal lebih dari 100 tahun yang lalu sebagai hama yang merugikan pada berbagai tanaman di daerah tropik maupun subtropik. Di Indonesia *B. tabaci* pertama kali diketahui pada tahun 1938 sebagai penyebab penyakit kerupuk di tanaman tembakau di daerah Sumatra dan Jawa, yang ditularkan dari gulma *Ageratum* sp., dan *Eupatorium odoratum* (Hidayat dkk, 2017).

B. tabaci adalah hama yang sering menyerang berbagai macam jenis tanaman, terutama tanaman buah, hias, sayuran ataupun tanaman lain. Hama ini akan menyerang pada batang tangkai daun, batang tanaman, buah dan daun. Hama ini akan berkumpul atau secara berkelompok menyerang tanaman. Menurut Mound dan Halsey (1978) dalam Supiana (2015). Klasifikasi dan morfologi *B. tabaci* yaitu :

Kingdom: Metazoa
Phylum : Arthropoda
Subphylum: Uniramia
Kelas: Insecta
Ordo: Hemiptera
Subordo: Sternorrhyncha
Superfamily: Aleyrodoidea
Family: Aleyrodidae
Genus: Bemisia
Spesies: *Bemisia tabaci*

Telur berbentuk elips dengan panjang berkisar 0,2-0,3 mm, telur biasanya diletakkan secara berkelompok diletakkan dibagian permukaan daun dan permukaan buah. Masa inkubasi telur selama 4-6 hari pada suhu 26-36⁰C, sedangkan pada suhu 18-22⁰C masa inkubasi telur selama 10 sampai 16 hari. Jumlah telur yang diletakkan dipermukaan daun dan buah yang terserang virus berjumlah 77 butir, sedangkan pada daun dan buah yang sehat berjumlah 14 butir. Ketika sudah menjadi serangga memiliki Panjang 1-1,5 mm, bersayap tipis, dan tubuh serangga memiliki warna putih hingga kekuningan. Serangga yang baru menjadi dewasa akan mengembangkan sayapnya selama 8-15 menit dan kemudian tubuh akan tertutupi tepung lilin. Lama hidup *B. tabaci* ini tergantung dengan keadaan lingkungan dan faktor lain. Lama hidup Imago rata-rata di Indonesia berkisar 6 hari. Namun. Secara umum serangga jantan umurnya lebih pendek dibandingkan dengan betina yaitu berkisar 9-17 hari dan mencapai 37-74 hari.

B. tabaci biasanya ada dibawah daun dan akan terbang bila ada getaran atau sentuhan pada daun sehingga relatif sulit dalam pengendaliannya. Kutu kebul berkembang biak dengan 2 cara yaitu perkawinan biasa dan tanpa perkawinan atau telur-telurnya dapat berkembang menjadi anak tanpa pembuahan (partenogenesis). Menurut Supiana (2015) hama ini menyerang tanaman cabai dengan cara mengisap cairan daun, daun-daun melengkung, keriting, belang-belang kekuningan (klorosis) dan akhirnya rontok sehingga produksi cabai menurun. Penanganan hama kutu putih (kutu kebul) dapat menggunakan pestisida (kimia dan alami), memelihara pemangsa alami hama kutu putih, dan menggunakan perangkap khusus hama kutu putih (Arfianto, 2018).

Serangga dewasa *B. tabaci* berwarna putih dengan sayap jernih, ditutupi lapisan lilin yang bertepung yang terletak pada ruas abdomen pertama dan kedua pada ruas abdomen pertama dan kedua pada imago jantan, sedangkan pada imago betina terletak pada ruas abdomen ke tiga dan ke empat sayap depan berwarna putih dan mempunyai pembuluh radial sektor yang bercabang satu dan pembuluh kubitus lurus (Lisdayani, 2018).

2.1.2 Bioekologi *B. Tabaci*

Perkembangan *B. tabaci* terdiri atas tiga stadia, yaitu dimulai dari telur, nimfa, dan imago. *B. tabaci* berkembangbiak dengan 2 cara, yaitu dengan perkawinan biasa dan tanpa perkawinan atau telur-telurnya dapat berkembang menjadi anak tanpa pembuahan (*parthenogenesis*). Daur hidup hama ini berkisar antara 7-10 hari (Nurtjahyani dan Murtini, 2015).

Telur *B. tabaci* bentuknya lonjong (oval), warnanya putih bening ketika baru diletakkan, kemudian kecokelatan menjelang menetas. Telur berdiameter 0,25 mm, dan biasanya diletakkan pada permukaan bawah daun. Jumlah telur yang dihasilkan seekor betina mencapai 28 sampai 300 butir tergantung pada tanaman inang dan suhu lingkungan. Setelah menetas nimfa instar pertama pindah dari permukaan daun ke lokasi yang sesuai untuk dia makan. Nimfa stadia ini disebut juga dengan *crawler*. Nimfa tersebut segera menusukkan mulutnya dan menghisap cairan tanaman melalui *phloem*. Nimfa instar pertama sudah mempunyai antena, mata, dan tiga pasang kaki yang sudah berkembang dengan baik. Nimfa berbentuk oval, pipih, dan berwarna hijau kekuningan. Nimfa instar kedua dan ketiga tidak mempunyai kaki dan tidak bergerak selama stadia ini. Stadia nimfa terakhir mempunyai mata yang berwarna merah. ini kadang-kadang mirip puparium walaupun pada serangga hemiptera merah tidak mempunyai stadia pupa yang nyata (metamorfosis tidak sempurna). Lamanya periode nimfa berkisar antara berkisar antara 9-14 hari pada musim panas dan 17 sampai 73 hari (Litbang, 2016).

Serangga dewasa meletakkan telur dipermukaan bawah daun muda, telur berwarna kuning terang dan bertangkai seperti kerucut. Stadia telur berlangsung selama 6 hari. Serangga muda (nimfa) yang baru keluar dari telur berwarna putih pucat, tubuhnya berbentuk bulat telur dan pipih. Hanya instar satu yang kakinya berfungsi, sedang instar dua dan tiga melekat pada daun selama pertumbuhannya. Panjang nimfa 0,7 mm. stadia pupa terbentuk pada permukaan daun bagian bawah (Lisdayani, 2018).

2.1.3 Cara *B. tabaci* Menyerang Tanaman Cabai Katokkon

B. Tabaci biasanya ada dibawah daun dan akan terbang bila ada getaran atau disentuh daunnya sehingga relatif sulit dalam pengendaliannya. Periode makan kutu kebul selama 30 menit dan masa inkubasi dalam serangan antara 10-11 hari tergantung kondisi lingkungan atau ekosistem hama tersebut, sedangkan masa inkubasi dalam 10-20 hari. Serangan hama kutu kebul pada daun telah menyebabkan terjadinya kerusakan langsung maupun tidak langsung pada tanaman. Kerusakan secara langsung merupakan bagian dari aktivitas makannya yaitu:

1. Penutupan stomata oleh embun madu yang dikeluarkan oleh nimfa, dan embun jelaga yang tumbuh pada lapisan embun madu tersebut.
2. Pembentukan bintik klorotik pada daun sebagai akibat kerusakan sebagian jaringan karena tusukan stilet

Pembentukan pigmen dan dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Sedangkan kerusakan tidak langsung yang dilakukan *B. tabaci* adalah terkait dengan peranannya sebagai vektor virus pada tanaman, seperti: penyakit kuning, penyakit mosaik, virus gemini. Serangan dilakukan dengan cara memasukkan mulut jarum mereka ke dalam jaringan *vascular* atau *floem* daun dan menghisap cairan tanaman. Dalam keadaan populasi tinggi, serangan *B. tabaci* dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Embun madu yang dikeluarkannya dapat menimbulkan serangan jamur jelaga berwarna hitam, menyerang berbagai stadia tanaman (Susanti dkk, 2015). Kisaran inang serangga cukup luas dan dapat mencapai populasi yang besar dalam waktu yang cepat apabila kondisi lingkungan menguntungkan. Beberapa tanaman pertanian yang menjadi inang *B. tabaci* adalah kentang, timun, melon, labu, cabai, *lettuce* dan brokoli (BPTP, 2014).

2.1.4 Pengendalian *B. Tabaci*

Hama ini dapat dikendalikan dengan menggunakan pestisida nabati dan kimia seperti nimbi, suren, diafentiuron, buprofesin dan aseptat. Tiga kunci manajemen Pengendalian Hama Terpadu untuk mengendalikan *B. tabaci* pada Tanaman Kapas yaitu:

1. Penarikan contoh dan deteksi di Amerika Utara serta pemantauan populasi *B. tabaci*.
2. Penggunaan insektisida kimia yang efektif, penghindaran (*avoidance*) dengan manajemen tanaman (pengaturan pola tanam, pengairan, waktu tanam, dan penggunaan varietas tahan atau toleran), penerapan manajemen tanaman dan PHT secara luas (*areawide impact*), serta peningkatan pemahaman tentang biologi dan ekologi hmsms sebagai dasar pengambilan keputusan untuk tindakan pengendalian (Ellsworth & Carillo, 2001).

Bal itkabi (2016) adapun komponen-komponen pengendalian hayati hama *B. tabaci* yang dapat diaplikasikan dalam penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) yaitu tanaman yang sehat mempunyai ketahanan ekologi yang tinggi terhadap gangguan hama, pemantauan keberadaan dan atau populasi serangga hama, Petani sebagai ahli PHT dan pelestarian musuh alami seperti parasite, pathogen serangga dan predator.

2.1.5 Predator *B. Tabaci*

Kesuksesan pengendalian hayati dengan menggunakan predator sebagai musuh alami berkaitan dengan keefektifan serangga predator tersebut. Menurut Hidayat dkk (2021), ciri-ciri dari predator yang efektif adalah:

1. Memiliki kemampuan tinggi dalam mencari dan menemukan mangsa, terutama saat populasi mangsa rendah,
2. Mempunyai kekhususan mangsa rendah,
3. Masa perkembangan pendek dengan keperibadian yang tinggi, terutama dalam kondisi lingkungan
4. Memiliki kemampuan untuk menempati seluruh relung mangsa

Adapun musuh alami pada hama dapat berupa predator, parasite, dan pathogen. Serang predator yang biasa digunakan yaitu rangrang (*Oechophylla smaradigna*), *Nephaspis hydra* Gordon dan *Delphastus davidsoni* Gordon, Kumbang kubah (*Coccinella transversalis*), (*Verania lineada*), kumbang tomcat (*Paederus fuscipes*), kumbang rakus (*Curinus coeruleus*) dan kumbang koksi (*Menochillus sexmaculatus*) (Udiarto dkk, 2012).

2.2 Kumbang Koksi (*Menochilus sexmaculatus*)

2.2.1 Sistematika dan Daerah Sebaran *M. sexmaculatus*

Berikut ini adalah klasifikasi *M. sexmaculatus*.

Kingdom: Animalia

Phylum: Arthropoda

Class: Insecta

Ordo: Coleoptera

Familia: Coccinellidae

Genus: Menochilus

Species: Menochilus sexmaculatus (Yudiawati dan Pertiwi, 2019).

M. sexmaculatus (*Coleoptera: Coccinellidae*) terdiri dari banyak spesies dan beberapa di antaranya bersifat predator pada serangga lain. *M. sexmaculatus* adalah predator yang umum Pakistan, Kalimantan, Jawa Indonesia, Inggris, Filipina, Prancis, Sumatera, dan Afrika (Efendi, 2013).

Ukurannya relatif kecil dengan Panjang 3,3 mm-6,2 mm, lebar 3,0-5,3 mm. tubuh berbentuk oval dan bergaris, dorsum cukup cembung dan mengkilap. Warna dasar orange, merah, mengkilap, kuning atau merah mudah dengan ciri-ciri: kepala memiliki tanda hitam pada setengah posterior, pronotum dengan median berbentuk T yang terhubung pada pita hitam posterior, garis struktural yang sempit dengan garis hitam, sisi ventral sebagian besar berwarna kuning (Anonim, 2012).

2.2.2 Bioekologi *M. sexmaculatus*

Tipe metamorfosis *M. sexmaculatus* yakni holometabola tahap metamorphosis yakni stadium telur, larva, pupa dan imago. Imago yang akan meletakkan telur biasanya berputar-putar terlebih dahulu disekitar tempat telur akan diletakkan. Betina kumbang koxi meletakkan telur secara berkelompok dengan posisi tegak, terdiri dari 1-2 baris. Masa inkubasi telur berlangsung sekitar 1,9 - 0,30 hari. Secara umum perkembangan larva kumbang koxi terdiri dari empat instar. Aktivitas larva I cenderung berkelompok, setelah 3-4 jam larva baru aktif mendekati mangsa. Berbeda halnya dengan larva instar II yang sudah aktif mencari mangsa. Selain perubahan aktivitas, warna larva instar II juga terlihat lebih hitam dengan seta yang kasar, dibutuhkan waktu 1,74 - 0,31 hari untuk perkembangan menjadi larva instar III. Secara morfologi larva instar III tidak banyak berbeda dengan larva instar sebelumnya. Pada bagian dorsal larva instar III terdapat garis berwarna orange yang memanjang dari anterior ke posterior dan ukuran seta pada permukaan tubuh semakin jelas terlihat. Perkembangan larva kumbang koxi mencapai puncaknya pada larva instar IV dengan ukuran tubuh lebih besar, akan tetapi aktivitas dan pergerakannya lebih lambat dari pada instar III. Lama stadium larva instar IV yakni 2,46 - 0,40 hari (Efendi dkk, 2016).

Proses pembentukan pupa diawali dengan prapupa selama 1,93 - 0,46 hari. Pupa terbentuk dalam kokon atau biasa disebut kepompong yang berasal dari kutikula larva instar IV yang mengeras. Lama stadium pupa yakni 2,05 - 0, hari. Rataan waktu yang diperlukan sejak telur diletakkan hingga imago muncul adalah 14,11 - 0,28 hari. Terdapat perbedaan waktu perkembangan antara imago betina dan jantan yakni $15,32 \pm 2,39$ dan $13,79 - 2,14$ hari. Imago betina meletakkan telur sebanyak $123,44 \pm 15,03$ hari. Proses oviposisi berlangsung selama $13,50 \pm 2,12$ hari, sedangkan pra- dan pasca-oviposisi berlangsung sangat singkat, berturut-turut $2,91 \pm 0,83$ hari dan $3,49 \pm 1,15$. Lama hidup kumbang *Menochilus sexmaculatus* berkisar antara 38 sampai 48 hari (Efendi, 2017).

2.2.3 Cara *M. sexmaculatus* Memangsa *B. tabaci*

M. sexmaculatus menjadi predator hama yang ramah lingkungan yang mampu membantu petani dalam mengatasi serangan *B. tabaci*. Perilaku memangsa *M. sexmaculatus* berbeda antara larva dan imagonya. Larva yang masih muda tidak langsung memakan habis mangsanya, melainkan akan melukai mangsanya terlebih

dahulu lalu menghisap habis isi tubuhnya. *M. sexmaculatus* merupakan salah satu contoh predator kutu dompolan, kutu perisai *B. tabaci*, dan kutu daun yang predasinya terjadi pada stadia larva dan imago. Kemampuan *M. sexmaculatus* dalam memangsa mencapai 200-400 ekor nimfa kutukebul (Kholis, 2021).

2.3 Pestisida nabati

2.3.1 Pengertian Pestisida Nabati

Penggunaan pestisida nabati yang berasal dari tumbuhan merupakan salah satu pestisida yang dapat digunakan untuk mengendalikan serangan hama dan penyakit tanaman. Bahan dasar tersebut mengandung senyawa aktif yang merupakan metabolit sekunder dari tumbuhan (bahan radioaktif) yang berperang melindungi diri dari serangan OPT. Lebih dari 400.000 jenis senyawa kimia yang ada pada tumbuhan, namun baru sekitar 10.000 jenis produksi metabolit sekunder yang telah teridentifikasi. Karena bahan dasarnya berasal dari tanaman, maka jenis pestisida ini terurai di alam, sehingga tidak mencemari lingkungan dan relatif aman bagi manusia, dan juga ternak atau hewan lain karena residu mudah hilang (Yudiarti, 2010). Menurut Distan (2019) untuk menghasilkan bahan pestisida nabati dapat dilakukan beberapa Teknik berikut:

1. Penggerusan, penumbukan, pembakaran, atau pengepresan untuk menghasilkan produk berupa tepung terigu, abu, atau pasta;
2. Rendaman untuk produk ekstrak.
3. Ekstraksi dengan menggunakan bahan kimia pelarut disertai perlakuan khusus oleh tenaga yang terampil dan dengan peralatan khusus

Dengan memanfaatkan pestisida nabati tersebut diharapkan peranan musuh alami menekan hama akan meningkat, sehingga penggunaan pestisida kimia dapat dikurangi. Dengan demikian hasil yang diperoleh akan meningkat secara efisiensi dalam proses produksi tercapai dan keuntungan petani akan meningkat (Distan, 2019).

2.3.2 Jenis-Jenis Pestisida Nabati

Dialam ini banyak dijumpai jenis tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai penghasil pestisida nabati, baik tanaman dari jenis semak, perdu/herba, maupun pohon serta yang termasuk tanaman liar maupun tanaman yang dibudidayakan. Salah satu contoh tanaman liar yang dapat menghasilkan pestisida nabati adalah babandotan atau sembung. Sedangkan contoh dari tanaman budidaya yang dapat berfungsi sebagai

pestisida nabati adalah serai, sirsak, jambu mete, bakung juga nimba dan masih banyak lagi (Yudiarti, 2010).

Distan (2019) adapun beberapa jenis tumbuhan penghasil pestisida yaitu:

1. Kelompok tumbuhan insektisida nabati, adalah kelompok tumbuhan yang menghasilkan pestisida pengendali hama insektisida. Dalam beberapa kasus, tumbuhan penghasil insektisida nabati dapat juga digunakan untuk mengendalikan jenis OPT lainnya seperti nematoda dan moluska. Beberapa tumbuhan yang dapat dikelompokkan ke dalam insektisida nabati ini adalah: Piretrum (*Chrysanthemum cinerariifolium* Trev.) Famili *Compositae*, Aglaia (*Aglaia odorata*) Famili *Meliaceae*, Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) Famili *Asteracea*, Bengkuang.
2. Kelompok tumbuhan atraktan atau pemikat, menghasilkan suatu bahan kimia yang menyerupai *sex pheromone* pada serangga betina yang mengandung bahan aktif *metil eugenol*. Bahan kimia tersebut akan menarik serangga jantan, khususnya lalat buah dari jenis *Batrocera dorsalis*. Beberapa tumbuhan yang dapat dikelompokkan ke dalam tumbuhan atraktan atau pemikat ini adalah: Daun Wangi (*Malaleucabraceata*) dan selasih (*Ocimum sanctum*) famili *labiatae*.
3. Kelompok tumbuhan rodentisida nabati merupakan suatu umpan beracun dengan menggunakan bahan tanaman yang mudah ditanam dan diperoleh oleh petani untuk mengendalikan hama dari kelompok rodentia. Tumbuhan ini terbagi menjadi dua jenis yaitu sebagai pekenan kelahiran dan penekan populasi yaitu meracuninya. Tumbuhan yang termasuk kelompok penolak kelahiran umumnya mengandung steroid, sedangkan yang tergolong penekan populasi biasanya mengandung alkaloid. Dua jenis tumbuhan yang sering digunakan sebagai rodentisida nabati adalah gadung KB (*Dioscorea composita* L.) famili *dioscoreaceae* dan gadung racun (*Dioscorea hispida* Denst) famili *dioscoreaceae*.
4. Kelompok tumbuhan moluskisida Nabati merupakan suatu umpan beracun dengan menggunakan bahan tanaman untuk mengendalikan hama dari kelompok moluska. Beberapa tanaman menimbulkan pengaruh moluskisida yaitu: Tefrosia (*Thephrosia vagelii* Hook) Famili *Leguminose*, Tuba (*Derris elliptica* Roxh) Famili *Compositae*, Sembung (*Blumea balsamifera* L.) Famili *Compositae*.

Menurut Indiaty (2017) pestisida nabati mencakup bahan aktif yang bersifat tunggal dan majemuk yang dapat berfungsi:

1. Sebagai repelen, yaitu menolak kehadiran serangga karena bau yang menyengat.

2. Sebagai antifidan, yaitu mencegah serangga memakan tanaman yang telah disemprot karena ada rasa pahit.
3. Mencegah serangga meletakkan telur.
4. Mengacaukan system hormone didalam tubuh serangga. Sebagai atraktan, yaitu pematik kehadiran serangga pada perangkap serangga dan.
5. Mengendalikan pertumbuhan jamur maupun bakteri.

2.3.3 Serai Wangi (*Cymbopogon nardus L*)

Berikut ini adalah klasifikasi serai wangi menurut Wijayanti (2021).

Klasifikasi *C. nardus L*

Kingdom: *Plantae*

Divisi: *Magnoliopyta*

Kelas: *Monocotyledonae*

Ordo: *Poales*

Famili: *Poaceae/Graminae*

Genus: *Cymbopogon*

Spesies: *Cymbopogon nardus L.* (Wijayanti, 2021).

C. nardus L merupakan tanaman yang tumbuh sepanjang tahun (*perennial*). *Cymbopogon nardus L* dapat tumbuh ideal di daerah pada daerah tropis dengan suhu 18-25°C. Tanaman serai juga membutuhkan penyinaran matahari secara langsung. *C. nardus L* memiliki daun yang lebih Panjang dari serai bumbu. Bentuknya daunnya melengkung hingga sampai menyentuh daun. Warna batangnya adalah merah keunguan sehingga sering disebut sebagai serai merah. serai wangi memiliki kandungan utama yaitu *citronela*. Kandungan ini yang membuat serai menghasilkan wangi seperti minyak telon apabila diremas (Aidah, 2020). *C. nardus L* mempunyai kemampuan bioaktivitas terhadap serangga yang data mengusir, mencegah atau membunuh serangga sehingga diharapkan dapat berfungsi sebagai pestisida nabati. *C. nardus L* merupakan salah satu jenis tanaman penghasil minyak atsiri. Hasil penyulingan daunnya, diperoleh dari minyak serai wangi yang dalam dunia perdagangan dikenal dengan nama senyawa *citronella oil*. Dimana senyawa ini tidak disukai oleh hama pada tanaman cabai. Citronell merupakan minyak esensial bersifat *insect repellent* yang didapat didaun dan batang spesies *cymbopogon* (Mumba dan Rante, 2020).

Minyak atsiri dari *C. nardus* L memiliki lebih dari 80 komponen, salah satu komponen terpenting diantaranya adalah *citronella*, *geraniol*, dan *limoneon*. Ketiga komponen tersebut ditemukan dengan konsentrasi tinggi pada minyak dan bertanggungjawab atas daya tolak (*repellent*) dari minyak serai terhadap serangga. Hasil ekstraksi lebih efisien Ketika proses dilakukan dalam kondisi tekanan tinggi. Pada temperatur tetap, jumlah minyak yang berhasil diekstraksi meningkat Ketika tekanan bertambah (Pradani dan Nurindra, 2017). Komposisi minyak serai wangi ini dapat terdiri dari atas 30 hingga 40 komponen kimia, yang antara lain termasuk golongan alkohol, hidrokarbon, ester, aldehid, keton, oksida, laktone dan terpen. Komponen kimia utama penyusun minyak *C. nardus* L adalah sitronelol, dan geraniol (Sulaswatty dkk, 2019).

Menurut Makkiah dkk (2019) cara mengekstrak *C. nardus* L yaitu:

1. Serai dipisahkan dari akar dan daunnya kemudian dicuci dan ditiriskan.
2. Batang serai dipotong-potong kecil-kecil lalu ditimbang sesuai 250 gr.
3. Kemudian diblender dengan mencampurkan air sebanyak 250 ml.
4. Hasil blender kemudian disaring dan diendapkan selama satu hari.
5. Lalu dipisahkan dari endapannya hingga didapatkan ekstrak.

C. nardus L yang mengandung senyawa alkaloid seperti geraniol dan sitronelol yang memiliki kemampuan sebagai insektisida dengan bekerja layaknya pestisida golongan organophosphate yang bersifat kontak dengan menghambat enzim cholinesterase sehingga akan terjadi kontraksi otot yang terjadi secara terus menerus termasuk otot pernapasan serangga, maka akan terjadi gangguan perasaan yang akan menyebabkan terjadinya kematian serangga karena kekurangan oksigen (Anam dkk, 2019).