

**EFEKTIVITAS BIOINSEKTISIDA BERBAHAN AKTIF *Beauveria bassiana* (BALS.-CRIV.) VUILL. TERHADAP HAMA KUTUDAUN *Aphis gossypii* GLOVER PADA TANAMAN CABAI**

**FIERLY RACHDINI NUR HARYUTI**

**G011191107**



**DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

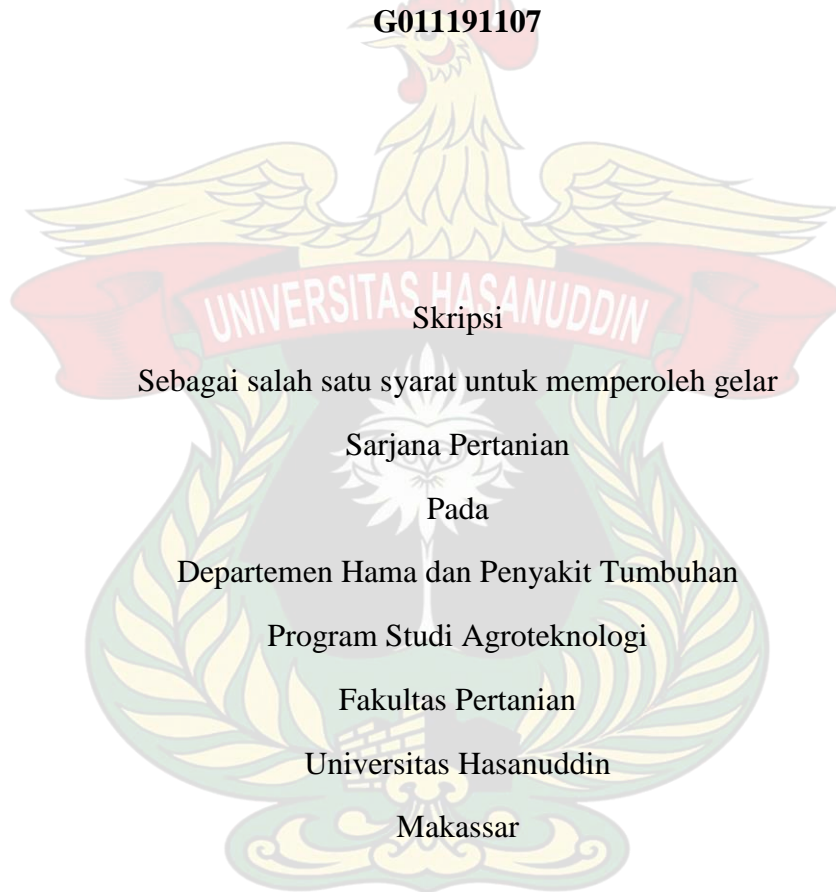
**MAKASSAR**

**2023**

**EFEKTIVITAS BIOINSEKTISIDA BERBAHAN AKTIF *Beauveria bassiana* (BALS.-CRIV.) VUILL. TERHADAP HAMA KUTUDAUN *Aphis gossypii* GLOVER PADA TANAMAN CABAI**

**Fierly Rachdini Nur Haryuti**

**G011191107**



**DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2023**

**HALAMAN PENGESAHAN**

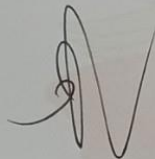
Judul skripsi : Efektivitas Bioinsektisida Berbahan Aktif *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv.) Vuill. Terhadap Hama Kutudaun *Aphis gossypii* Glover Pada Tanaman Cabai

Nama : Fierly Rachdini Nur Haryuti  
Nim : G011191107

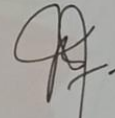
Disetujui oleh:

**Pembimbing Utama**

**Pembimbing Pendamping**



Prof. Dr. Ir. Andi Nasruddin, M.Sc., Ph.D  
NIP. 196001011986011011



Nur Hardina, S.P., M.Si  
NIP. 199209282021016001

Diketahui oleh:

**Ketua Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan**



Prof. Dr. H. Tutik Kuswinanti, M.Sc  
NIP. 196503161989032002

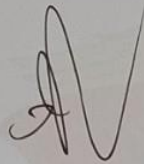
Tanggal Pengesahan: 21 Agustus 2023

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul skripsi : Efektivitas Bioinsektisida Berbahan Aktif *Beauveria bassiana*  
(Bals.-Criv.) Vuill. Terhadap Hama Kutudaun *Aphis gossypii* Glover  
Pada Tanaman Cabai  
Nama : Fierly Rachdini Nur Haryuti  
Nim : G011191107

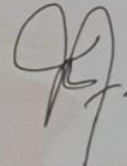
Disetujui oleh:

**Pembimbing Utama**



Prof. Dr. Ir. Andi Nasruddin, M.Sc., Ph.D  
NIP. 196001011986011011

**Pembimbing Pendamping**



Nur Hardina, S.P., M.Si  
NIP. 199209282021016001

Diketahui oleh:

**Ketua Program Studi Agroteknologi**



Dr. Ir. Abd. Haris B. M.Si  
NIP. 196708111994031003

Tanggal Pengesahan: 21 Agustus 2023

### Deklarasi

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul “Efektivitas Bioinsektisida Berbahan Aktif *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv.) Vuill. Terhadap Hama Kutudaun *Aphis gossypii* Glover Pada Tanaman Cabai” benar adalah karya saya dengan arahan tim pembimbing, belum pernah diajukan atau tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Saya menyatakan bahwa semua sumber informasi yang digunakan telah disebutkan di dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Makassar, 10 Agustus 2023

Deklator,



Fierly Rachdini Nur Haryuti  
G011191107

## ABSTRAK

FIERLY RACHDINI NUR HARYUTI. Efektivitas Bioinsektisida Berbahan Aktif *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv.) Vuill. Terhadap Hama Kutudaun *Aphis gossypii* Glover Pada Tanaman Cabai. Pembimbing : ANDI NASRUDDIN dan NUR HARDINA

Hama kutudaun *Aphis gossypii* sering menimbulkan kerusakan berat pada pertanaman cabai. Petani sangat tergantung pada penggunaan insektisida sintetik untuk mengendalikan hama tersebut. Sebagai alternatif dari insektisida sintetik, bioinsektisida berbahan aktif cendawan entomopatogen telah dilaporkan efektif di dalam mengendalikan berbagai jenis hama tanaman. Tujuan penelitian ini untuk menentukan efektivitas bioinsektisida berbahan aktif *B. bassiana* dengan konsentrasi formulasi yang berbeda terhadap populasi *A. gossypii* pada tanaman cabai. Penelitian ini terdiri dari enam perlakuan konsentrasi bioinsektisida Bevtex WP, yaitu: 0, 2,5; 5; 10; 50; dan 60 g/l air steril. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan lima ulangan, masing-masing terdiri dari satu tanaman cabai berumur 30 hari. Untuk setiap tanaman uji, sebanyak 20 individu *A. gossypii* dipindahkan dari tanaman pemeliharaan serangga dengan menggunakan kuas halus. Permukaan bawah daun tanaman disemprot dengan bioinsektisida dengan menggunakan botol semprot 100 ml dengan konsentrasi sesuai dengan perlakuan sampai seluruh permukaan bawah daun basah. Penyemprotan bioinsektisida dilakukan hanya satu kali selama penelitian berlangsung. Hasil penelitian dari keefektifan bioinsektisida terhadap mortalitas dengan nilai tinggi terdapat pada keefektifan bioinsektisida tertinggi adalah 26,6% ditemukan pada perlakuan bioinsektisida 10 g/liter dan keefektifan bioinsektisida terendah pada pengamatan ke-3 dengan perlakuan 10 g/liter yaitu -38,2%. Pada perlakuan lainnya didapatkan hasil bahwa pada perlakuan 2,5g/l, 5 g/l, 50 g/l, dan 60 g/l didapatkan hasil yang bervariasi. Kesimpulan dari penelitian ini penggunaan formulasi *B. bassiana* dengan dosis berbeda kurang efektif dalam menekan populasi *A. gossypii*.

**Kata Kunci:** Konsentrasi, Entomopatogen, Cendawan, Mortalitas, Formulasi

## ABSTRACT

FIERLY RACHDINI NUR HARYUTI. Effectiveness of Biopesticide with Active Ingredient *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv.) Vuill. Against Pest *Aphis gossypii* Glover on Chili Plants. Pembimbing : ANDI NASRUDDIN dan NUR HARDINA

*Aphis gossypii* often causes serious damages to chili plants. Farmers rely heavily on synthetic insecticides to control the insect. As an alternatif control measure, bioinsecticides, such entomopathogenic fungi have been reported effective in controlling various plan pests. The goal of the study was to determine the efficacy of different formulation concentrations of a bioinsecticide *B. bassiana* on the mortality and population of *A. gossypii*. The study consisted of six concentration treatments of bioinsecticide Bevtek WP: 0, 2.5, 5, 10, 50, and 60 g/l of water. The treatments were arranged in a completely randomized design with five replications of a 30-day old chili plant each. Twenty individuals of aphids were transferred to each of the test plant using a fine camel brush. Lower leaf surface was then sprayed with the bioinsecticide suspension using spray bottle (100 ml) with concentration based on treatments until the leaf surface was entirely wet. The results showed that the highest effectivity of bioinsecticide is 26,6% with 10 g/l treatments and the lowest there is 10 g/l treatments also with value -38,2% on the 3 day observation. The other treatments showed that different various with 2,5g/l, 5 g/l, 50 g/l, dan 60 g/l. The conclusion from this research is the use of *B. bassiana* formulations with different doses is less effective in suppressing the *A. gossypii* population

**Keywords:** Concentration, Entomopathogen, Fungi, Mortality, Formulation



## PERSANTUNAN

Dengan memanjatkan puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Efektivitas Bioinsektisida Berbahan Aktif *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv.) Vuill. Terhadap Hama Kutudaun *Aphis gossypii* Glover Pada Tanaman Cabai", sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Sarjana (S1) Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. Banyak pihak yang telah berkontribusi dan membantu saya dalam menyelesaikan studi, penelitian dan penulisan skripsi, serta memberi nasehat selama pembuatan skripsi ini. Pada kesempatan ini saya akan mengucapkan terima kasih setulus-tulusnya kepada :

1. Saya ucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada pembimbing saya, **Prof. Dr. Ir. Andi Nasruddin, M.Sc., Ph.D** dan **Nur Hardina, SP., M.Si** atas pemikiran yang brilian dan bimbingan tanpa lelah yang diberikan. Mereka telah memberikan pembimbingan kepada saya dalam pelaksanaan penelitian, pengolahan data dan penulisan skripsi.
2. Saya juga berterima kasih kepada **Prof. Dr. Ir. Nur Amin, Dipl. Ing. Agr., Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Baharuddin**, dan **Prof. Dr. Ir. Itji Diana Daud, M.S.** selaku dosen penguji saya yang selalu siap meluangkan waktu dan memberikan saran dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Kepada **Prof. Dr. Ir. Tutik Kuswinanti, M. Sc., Seluruh Staff Dosen Fakultas Pertanian** yang telah memberikan ilmu selama 4 tahun penyelesaian kuliah saya serta Pak **Kamaruddin**, Pak **Ardan**, Kak **Nurul** dan Bu **Tia** yang membantu saya mengerjakan penelitian di laboratorium dan membantu saya mengurus berkas administrasi saya.
4. Kepada kedua orang tua saya, bapak **Hijruddin, S.Pd** dan ibu **Rosderitawaty S.Sos** yang selalu memberikan doa, nasehat dan dukungan penuh selama saya menyelesaikan pendidikan saya.
5. Kepada adik-adik saya, **Fidya Rachmadani** dan **Muhammad Fidai Raumansyah** yang selalu memberikan semangat dikala saya lelah, dan seluruh keluarga saya yang selalu memberikan motivasi dan dorongan untuk terus melanjutkan pendidikan.
6. Rekan-rekan seperjuangan saya selama di Agroteknologi, teman-teman **OKS19EN**, teman-teman **BPH HMPT periode 2022-2023**, dan teman-teman di lab penyakit.
7. Teman-teman Posko KKN 108 Kakao Bantaeng yang saling memberikan semangat satu sama lain dalam menyelesaikan studi, **Kak Arsy, Rika, Sania, Windi, Yanti, Dian, Nada, Atho, Kak Joe, Kak Agus dan Hilkia**.
8. Teman-teman saya yang telah kebersamai sejak maba, **Fadia Ersya, Firzha Arifah, Resqy Aqriani, Dewi Aryanti, dan Annisa Putri**.
9. Teman SMA saya, RC Ent, **Dewi, Munirah, Ayu, Bila, Muthia, Mona, Andra, Fathia, Putri, Kartika, Nunu, dan Orsel**.

Makassar, 10 Agustus 2023

Penulis



Fierly Rachdini Nur Haryuti



## DAFTAR ISI

Deklarasi .....	v
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
PERSANTUNAN .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
1. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan .....	3
1.3 Hipotesis .....	3
2. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Tanaman Cabai .....	4
2.2 Pengendalian Hayati .....	5
2.3 <i>Beauveria bassiana</i> (Bals.-Criv.) Vuill .....	6
2.3.1 Klasifikasi dan Morfologi <i>Beauveria bassiana</i> .....	7
2.3.2 Mekanisme Infeksi <i>Beauveria bassiana</i> .....	8
2.4 <i>Aphis gossypii</i> Glover .....	9
2.4.1 Morfologi <i>Aphis gossypii</i> .....	10
2.4.2 Siklus Hidup <i>A. gossypii</i> .....	11
3. METODOLOGI .....	12
3.1 Tempat dan Waktu .....	12
3.2 Alat dan Bahan .....	12
3.3 Metode Penelitian .....	123
3.3.1 Perbanyakkan Serangga Uji <i>A. gossypii</i> .....	12
3.3.2 Rancangan Percobaan dan Pengaplikasian <i>B. Bassiana</i> .....	12
3.3.3 Teknik Pengambilan Sampel Pengamatan .....	13
3.3.4 Parameter Pengamatan .....	13
3.3.5 Analisis Data .....	14
4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	15
4.1 Hasil .....	15
4.2 Pembahasan .....	18

5. KESIMPULAN.....	21
5.1 Kesimpulan.....	21
5.2 Saran.....	21
DAFTAR PUSTAKA .....	22
LAMPIRAN.....	26

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Rata-rata keefektifan bioinsektisida terhadap mortalitas kutudaun <i>A. gossypii</i> per tanaman setelah tanaman uji disemprot dengan <i>B. bassiana</i> .....	16
Tabel 2.	Rata-rata keefektifan bioinsektisida terhadap jumlah populasi kutudaun <i>A. gossypii</i> yang hidup setelah tanaman uji disemprot dengan <i>B. bassiana</i> .....	17

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Struktur <i>Beauveria bassiana</i> secara mikroskopis (Nurani, 2018).....	7
Gambar 2.	Bagian-bagian tubuh <i>A. gossypii</i> .....	11
Gambar 3.	Ilustrasi Pengambilan Sampel Pengamatan.....	13
Gambar 4.	Imago <i>A. gossypii</i> yang terserang <i>B. bassiana</i> .....	15
Gambar 5.	Tingkat keefektifan bioinsektisida terhadap mortalitas kutudaun <i>A. gossypii</i> selama penelitian berlangsung.....	16
Gambar 6.	Tingkat keefektifan bioinsektisida terhadap jumlah populasi kutudaun <i>A. gossypii</i> yang hidup per daun selama penelitian berlangsung.....	17

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Layout Pengamatan.....	26
Tabel Lampiran 1.	Tabel Nilai Asli Jumlah Kutudaun dan Mortalitas Pengamatan 1 (Hari ke 5 HSP).....	26
Tabel Lampiran 2.	Tabel Nilai Asli Jumlah Kutudaun dan Mortalitas Pengamatan 2 (Hari ke 7 HSP).....	27
Tabel Lampiran 3.	Tabel Nilai Asli Jumlah Kutudaun dan Mortalitas Pengamatan 3 (Hari ke 12 HSP).....	28
Tabel Lampiran 4.	Tabel Nilai Asli Jumlah Kutudaun dan Mortalitas Pengamatan 4 (Hari ke 14 HSP).....	29
Tabel Lampiran 5.	Uji ANOVA Jumlah Kutudaun Pengamatan 1 (Hari ke 5 HSP).....	30
Tabel Lampiran 6.	Uji ANOVA Jumlah Kutudaun Pengamatan 2 (Hari ke 7 HSP).....	30
Tabel Lampiran 7.	Uji ANOVA Jumlah Kutudaun Pengamatan 3 (Hari ke 12 HSP).....	30
Tabel Lampiran 8.	Uji ANOVA Jumlah Kutudaun Pengamatan 4 (Hari ke 14 HSP).....	31
Tabel Lampiran 9.	Uji ANOVA Mortalitas Pengamatan 1 (Hari ke 5 HSP).....	31
Tabel Lampiran 10.	Uji ANOVA Mortalitas Pengamatan 2 (Hari ke 7 HSP).....	31
Tabel Lampiran 11.	Uji ANOVA Mortalitas Pengamatan 3 (Hari ke 12 HSP).....	32
Tabel Lampiran 12.	Uji ANOVA Mortalitas Pengamatan 4 (Hari ke 14 HSP).....	32
Gambar Lampiran 1.	Proses penyediaan bahan bioinsektisida.....	33
Gambar Lampiran 2.	<i>Rearing</i> Kutudaun <i>Aphis gossypii</i> .....	33
Gambar Lampiran 3.	Pengaplikasian Biopestisida <i>Beauveria bassiana</i> .....	33
Gambar Lampiran 4.	Populasi <i>A. gossypii</i> dibawah daun.....	34

Gambar Lampiran 5.	Nimfa <i>A. gossypii</i> dengan ujung kornikel berwarna hitam.....	34
Gambar Lampiran 6.	Imago <i>A. gossypii</i> bersayap dan tidak bersayap.....	35
Gambar Lampiran 7.	Penampakan <i>A. gossypii</i> Setelah Pengaplikasian.....	35
Gambar Lampiran 8.	<i>A. gossypii</i> yang terserang <i>B. bassiana</i> .....	36
Gambar Lampiran 9.	<i>A. gossypii</i> dalam proses <i>moulting</i> .....	36
Gambar Lampiran 10.	Proses pengamatan sampel pada mikroskop.....	37
Gambar Lampiran 11.	Isolat <i>B. bassiana</i> pada media PDA.....	37
Gambar Lampiran 12.	Bentuk Konidia dan Hifa <i>B. bassiana</i> dengan pengamatan mikroskop.....	38

# 1. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Tanaman Cabai adalah komoditas hortikultura yang memiliki banyak manfaat. Tanaman Cabai memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Buahnya tergolong sebagai sayuran maupun bumbu, tergantung bagaimana pemanfaatannya. Cabai memiliki kandungan seperti karbohidrat, lemak, protein, kalsium, vitamin A, B1, dan vitamin C yang dibutuhkan oleh tubuh serta mengandung *lasparaginase* sebagai anti kanker pada tubuh (Agustina, 2014).

Menurut data BPS (2021) menyatakan bahwa jumlah konsumsi Cabai rawit di Indonesia tercatat 1,38 juta ton dan konsumsi Cabai besar mencapai 1,36 juta ton. Di Sulawesi Selatan, konsumsi Cabai rawit pada tahun 2021 mencapai 26,4 ribu ton dan Cabai besar mencapai 17,8 ribu ton. Hal ini membuktikan bahwa nilai ekonomi Cabai di Indonesia khususnya di Sulawesi Selatan cukup tinggi.

Cabai merupakan salah satu bahan dapur dan pelengkap makanan yang khas di Indonesia. Lidah masyarakat Indonesia sangat identik dengan pedas, sehingga membuat kebutuhan konsumsi Cabai di Indonesia meningkat dengan meningkatnya jumlah penduduk setiap tahunnya. Harga Cabai meningkat apabila permintaan Cabai lebih banyak dibandingkan produksi Cabai, sedangkan harga Cabai menurun apabila produksi Cabai lebih banyak dibandingkan permintaan Cabai. Sehingga untuk meningkatkan peningkatan permintaan konsumsi Cabai, maka diperlukan peningkatan produksi terhadap pertanaman Cabai (Arifah, 2020).

Beberapa permasalahan utama yang dihadapi oleh petani Cabai, salah satunya adalah serangan hama dan penyakit pada tanaman. Cara pengendalian serangan hama dan penyakit yang sering dilakukan oleh para petani adalah penggunaan pestisida sintetik. Pestisida sintetik banyak digunakan oleh petani karena mudah didapatkan dan harga yang terjangkau. Namun, penggunaan pestisida sintetik yang terus menerus dapat menyebabkan kerusakan lingkungan karena adanya residu saat digunakan dan menekan organisme bukan sasaran. Hal tersebut dapat menimbulkan akibat buruk bagi lingkungan dan petani apabila dilakukan terus menerus. Budidaya yang baik akan menjangkau aktivitas yang berkaitan dengan pengendalian hama, seperti pengkajian metode dalam jangka pendek



maupun panjang terhadap sistem produksi dan implikasinya guna meminimalkan penggunaan bahan kimia pertanian (Effendi, 2009).

Tanaman Cabai sangat mudah diserang oleh beberapa jenis hama dan penyakit. Beberapa penyakit yang menyebabkan kerusakan pada tanaman Cabai yaitu antraknosa, busuk *Phytophthora*, layu *Fusarium*, bercak daun *Cercospora*, layu bakteri dan penyakit virus keriting kuning, *Pepper Yellow Leaf Curl Indonesia Virus* (PYLCIV). Sedangkan beberapa hama yang menyerang tanaman Cabai yaitu kutudaun (*Aphis gossypii*), *thrips*, tungau, hama lalat buah dan hama ulat penggerek buah. Salah satu hama yang memberikan dampak kerugian pada tanaman Cabai yaitu hama kutudaun *A. gossypii*. *Aphis gossypii* merupakan vektor dari beberapa jenis penyakit virus pada tanaman Cabai, yaitu *Papaya ringspot virus* (PRSV), *Watermelon mosaic virus* (WMV), dan *Cucumber mosaic virus* (CMV) (Effendi, 2009).

Selain itu, kutudaun dapat juga menyebabkan kerusakan langsung pada tanaman dengan mengisap cairan tanaman, sehingga menyebabkan daun mengkerut, mengeriting, dan memuntir yang menyebabkan tanaman yang terserang menjadi kerdil dikarenakan pertumbuhan tanaman yang terhambat. Hama ini biasanya mengeluarkan cairan manis yang disebut embun madu yang merupakan media tumbuh yang baik bagi embun jelaga, Embun jelaga yang terbentuk pada permukaan daun tanaman menghambat proses fotosintesis (Effendi, 2009).

Untuk mengendalikan kutudaun, *A. gossypii* pada tanaman Cabai, petani sangat tergantung pada penggunaan insektisida, karena mudah didapatkan dan harga yang terjangkau. Namun, penggunaan insektisida sintetik yang berlebihan dapat meninggalkan residu pada produk yang dapat meracuni konsumen, terutama produksi yang dapat dikonsumsi mentah, seperti Cabai. Penggunaan insektida yang kurang bijaksana dapat pula menyebabkan matinya organisme bukan sasaran dan pencemaran lingkungan sekitarnya. Dengan demikian, kajian-kajian perlu dilakukan untuk menemukan cara-cara pengendalian hama dan penyakit yang efektif, namun lebih aman terhadap konsumen, organisme non-target, dan lingkungan (Effendi, 2009).

Salah satu cara mengurangi penggunaan pestisida sintetik yaitu dengan menggunakan pengendalian hayati. Salah satu pengendalian hayati yaitu dengan

menggunakan jamur sebagai entomopatogen. Jamur entomopatogen merupakan agen hayati yang memiliki potensi mengendalikan serangga hama diantaranya *Beauveria bassiana* dan *Metarhizium anisopliae* (Haperidah, 2013).

*Beauveria bassiana* merupakan agen hayati yang biasa digunakan sebagai pengendalian hayati. *B. bassiana* dapat dijadikan pengendalian beberapa jenis hama seperti hama walang sangit (*Leptocorisa oratorius*), wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens*), hama kutudaun (*Aphis* sp.) pada tanaman sayuran dan ulat grayak (*Spodoptera litura*) pada tanaman hortikultura (Malau *et al.*, 2010). Keberhasilan *B. bassiana* sebagai agen hayati dalam mengendalikan hama dan penyakit mampu membunuh seluruh stadia serangga hingga 96% dan memiliki kisaran inang yang cukup luas dan tidak menyebabkan resistensi pada serangga sasaran (Gao, 2012).

Penelitian ini dilakukan untuk menguji efektivitas entomopatogen terhadap *Aphis* sp. yang sebelumnya belum pernah diuji pada tanaman Cabai. Adapun penelitian sebelumnya yang meneliti mengenai entomopatogen terhadap *Aphis* sp. pada tanaman papaya. Sebelumnya juga telah dilakukan uji efektivitas entomopatogen pada *Spodoptera litura* dan *Sithophilus oryzae*. Maka penelitian ini perlu dilakukan pada tanaman cabai untuk mengetahui efektifitas bioinsektisida *B.* terhadap *A. gossypii*.

## **1.2 Tujuan dan Kegunaan**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan efektifitas bioinsektisida berbahan aktif *B. bassiana* dengan konsentrasi formulasi yang berbeda terhadap populasi kutudaun *A. gossypii* pada tanaman cabai.

## **1.3 Hipotesis**

Hipotesis dari penelitian ini adalah diduga konsentrasi formulasi *B. bassiana* yang berbeda memiliki efektifitas yang berbeda terhadap populasi *Aphis gossypii*.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Cabai

Tanaman Cabai merupakan salah satu komoditas yang diperkenalkan di Asia dan Afrika melalui jalur perdagangan Amerika Serikat oleh pedagang Portugis dan Spanyol pada abad ke 16. Di Indonesia sendiri, tanaman Cabai merupakan komoditas yang penting karena eksistensinya tidak dapat ditinggalkan oleh masyarakat Indonesia dalam kehidupan sehari-hari. Hal tersebut dikarenakan tanaman Cabai dijadikan sebagai bumbu dapur, bahan utama industri saus, dan bahan industri farmasi (Saraswati, 2012).

Tanaman Cabai merupakan salah satu tanaman hortikultura yang dapat bertahan hidup sekitar 2-3 tahun. Tanaman cabai dapat ditanam pada ketinggian 0 - 2.000 m dpl serta dapat beradaptasi dengan baik pada temperatur 24 - 27°C dengan kelembaban yang tidak terlalu tinggi. Permukaan tanah ideal untuk tanaman Cabai adalah datar dengan sudut kemiringan lahan 0 - 10° dengan membutuhkan sinar matahari penuh dan tidak ternaungi, pH tanah yang optimal antara 5,5 – 7. Akar tanaman Cabai merupakan akar tunggang yang terdiri dari akar utama dan akar samping yang berupa serabut-serabut akar. Daun tanaman Cabai berbentuk membulat telur, melonjong, oval, bahkan ada juga yang melanset. Warna permukaan daun tanaman Cabai bagian atas yaitu hijau muda, hijau tua, sampai hijau kebiruan. Sedangkan, permukaan bagian bawah tanaman Cabai yaitu berwarna hijau, hijau muda, dan hijau pucat. Tanaman Cabai terdiri dari berbagai spesies dengan warna buah yang berbeda-beda. Bunga pada tanaman Cabai memiliki ukuran diameter antara 5 - 20 mm, merupakan bunga sempurna karena dalam satu tanaman terdapat bunga jantan dan betina. Buah Cabai merupakan bagian yang banyak memiliki variasi seperti lonceng pada tanamannya (Agustina, 2014).

Tanaman Cabai memiliki berbagai kandungan yang sangat baik bagi tubuh, salah satunya berpotensi sebagai antioksidan. Beberapa senyawa yang terkandung di dalam Cabai yang dapat membantu sebagai antioksidan yaitu *capsaicinoid*, *fenol*, *flavonoid* dan vitamin C yang tinggi. Selain itu, Cabai juga memiliki beberapa kandungan gizi penting seperti *lasparaginase* yang berperan sebagai anti kanker

dalam tubuh. Tidak hanya sebagai bumbu dapur, tanaman cabai juga bermanfaat sebagai campuran obat-obatan herbal (Sari, 2020).

Dalam bidang ekonomi, tanaman Cabai berperan penting dalam peningkatan ekonomi negara. Masyarakat Indonesia umumnya mengonsumsi Cabai sebagai bumbu penyedap dapur, sehingga nilai ekonomi Cabai di Indonesia sangat penting. Tercatat pada tahun 2016 terjadi inflasi di Indonesia yang berpengaruh pada beberapa tanaman pangan salah satunya Cabai. Produktivitas tanaman Cabai tentunya berpengaruh pada perekonomian di Indonesia. Produksi Cabai per hektar di Indonesia mencapai 179,306/ha. Salah satu wilayah di Indonesia yaitu Sulawesi Selatan memiliki produksi Cabai yang mencapai 4,305/ha (BPS, 2021).

## **2.2 Pengendalian Hayati**

Pengendalian hayati adalah cara untuk meningkatkan produksi tanaman dengan cara pengendalian. Pengendalian hayati berupa pengendalian yang menggunakan pestisida dan musuh alami. Salah satu pengendalian hayati yaitu pestisida hayati merupakan formulasi yang mengandung mikroba tertentu seperti jamur, bakteri dan virus yang menyebabkan antagonis serta menghasilkan sifat senyawa tertentu yang bersifat racun bagi serangga dan patogen pada tanaman. Selain itu, pengendalian hayati dilakukan sebagai alternatif bahan kimiawi untuk mengendalikan organisme pengganggu tanaman (OPT) (Sutariati, 2010).

Pengendalian hayati adalah pengendalian menggunakan musuh alami. Musuh alami yang dimaksud adalah predator, parasitoid dan patogen. Pengertian pengendalian hayati dalam bidang ekologi adalah sebagai pengaturan populasi organisme dengan musuh-musuh alaminya hingga kepadatan populasi organisme tersebut berada dibawah rata-ratanya dibandingkan dengan tanpa pengendalian pada populasi tersebut (Widnyana, 2011).

Pengendalian hayati merupakan alternatif yang digunakan sebagai pengendalian hama dan penyakit yang aman bagi lingkungan dan dapat menekan residu bahan kimia pada tanaman. Pengendalian hayati juga sangat aman bagi manusia serta lingkungan sekitarnya. Kelebihan dari pengendalian hayati adalah menguntungkan, efektif dalam mengendalikan OPT sasaran, dapat digabungkan dengan cara pengendalian lainnya dan efisien dalam jangka panjang. Selain itu,

residu dan akumulasi senyawa toksik yang berpotensi mencemari lingkungan sangat rendah karena memiliki sifat yang mudah terurai pada lingkungan (Erawati, 2016).

Kekurangan dari pengendalian hayati adalah membutuhkan waktu yang lama untuk melihat tingkat keberhasilannya, pada beberapa jenis serangga ataupun patogen tidak dapat digunakan mengendalikan hama baru karena inangnya yang spesifik, memerlukan waktu tertentu untuk pengaplikasian (terutama pada jenis jamur, bakteri dan virus). Kekurangan lainnya adalah diperlukan biaya lebih untuk pengadaan sarana dan prasarana pada tahap awal, serta pengembangbiakan antagonis yang kadang-kadang memiliki kendala karena musuh alami menghendaki lingkungan khusus dan teknik pengaplikasian yang masih kurang dikuasai (Widnyana, 2011).

### **2.3 *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv.) Vuill**

*Beauveria bassiana* merupakan salah satu cendawan entomopatogen yang dapat digunakan sebagai pengendali organisme pengganggu tanaman (OPT). Jamur ini memiliki kapasitas reproduksi yang tinggi, mudah diproduksi, serta pada beberapa posisi yang menguntungkan dapat membentuk spora di alam. *Beauveria bassiana* yang berasal dari serangga yang mati karena terinfeksi dan diambil dari tanah ataupun tanaman dapat diisolasi kembali (Soetopo, 2007).

*Beauveria bassiana* merupakan salah satu cendawan yang mendapat perhatian besar karena telah dimanfaatkan sebagai pengendalian serangga hama pada beberapa komoditas tanaman. Cendawan ini mempunyai daya infeksi yang tinggi terhadap berbagai jenis serangga hama. *B. bassiana* mampu menginfeksi beberapa serangga target tertentu yang spesifik dan memberi efek samping dan resiko yang sangat rendah bagi serangga non target. Serangga yang terinfeksi memiliki ciri-ciri seperti mengeras dan mengeluarkan miselium berwarna putih. *Beauveria bassiana* memiliki inang yang sangat banyak di seluruh dunia, dengan persentase kematian terhadap serangga berkisar 80% - 100%. Kematian serangga juga sangat dipengaruhi oleh suhu, jumlah konidia, kelembaban dan jenis toksin. Toksin yang dihasilkan memiliki peran penting yang dapat merusak struktur organik sehingga terjadi dehidrasi pada serangga target (Priyatno, 2016).

### 2.3.1 Klasifikasi dan Morfologi *Beauveria bassiana*

Klasifikasi *Beauveria bassiana* menurut Hughes (1971) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Fungi</i>
Filum	: <i>Ascomycota</i>
Kelas	: <i>Ascomycetes</i>
Ordo	: <i>Hypocreales</i>
Famili	: <i>Clavicipitaceae</i>
Genus	: <i>Beauveria</i> (Bals.)
Spesies	: <i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) Vuill

*Beauveria bassiana* memiliki ciri-ciri secara morfologi seperti berwarna putih, tekstur lembut seperti serbuk. *Beauveria bassiana* memiliki karakteristik makroskopis yaitu memiliki misellium yang bersekat dan berwarna putih, konidiofor berpola zigzag dan bercabang, spora berbentuk bulat, bening, bersel satu tanpa sekat, serta spora muncul dari setiap percabangan konidiofor. *Beauveria bassiana* memiliki jenis inang terbanyak dari beberapa entomopatogen yang lain. Terutama inang dari ordo Lepidoptera, coleoptera, hemiptera, diptera dan hymenoptera (Trizelia,2017).



**Gambar 1.** Struktur *Beauveria bassiana* secara mikroskopis (Nurani, 2018).

Secara mikroskopis, cendawan *Beauveria bassiana* memiliki hifa dengan ukuran lebar 1-2 $\mu$ m dan berkelompok dalam sel-sel konidiofor yang berukuran 3-6 $\mu$ m x 3 $\mu$ m. Hifa pada *B. bassiana* memiliki bentuk yang pendek, hialin lurus dan tebal dengan konidia bulat bersel satu. Hifa tersebut berwarna bening dan terbentuk secara tunggal. *B. bassiana* tidak dapat menghasilkan makanan sendiri, sehingga

akan menetap dan menjadi parasit bagi inangnya. Cendawan ini berbentuk oval, berwarna putih, dan memiliki tubuh berbentuk zig zag pada konidiafor (Riyanto, 2013).

### **2.3.2 Mekanisme Infeksi *Beauveria bassiana***

*Beauveria bassiana* memiliki berbagai macam infeksi yang luas mulai dari menginfeksi telur, larva, pupa, hingga imago. *B. bassiana* menetrasi tubuh inang dengan bantuan toksin *beauvericin*. *Beauvericin* ini merupakan salah satu senyawa toksin yang dimiliki oleh *Beauveria bassiana*. Serangga yang dapat terinfeksi konidia yaitu melalui kutikula atau melalui segmen-segmen tubuh serangga, kemudian berkecambah dan membentuk tabung kecambah pada inang dan menyebar ke *hemocoel*. *B. bassiana* menginfeksi saluran makanan dan sistem pencernaan serangga target, sehingga serangga target mati (Novianti, 2021).

Perubahan morfologi akibat infeksi *B. bassiana* adalah ditandai dengan tumbuhnya miselium cendawan berwarna putih pada bagian tubuh serangga. Dimulai dari warna putih hingga menjadi kusam atau pucat, kemudian berubah menjadi warna hitam, kaku dan mengeras. Serangga yang mati karena terinfeksi *B. bassiana* kemudian mengeras dan berwarna putih. Warna putih ini disebabkan oleh miselium. Munculnya miselium dipermukaan serangga yang mati dimungkinkan karena kelembaban penelitian yang cukup tinggi. Kelembaban yang tinggi diperlukan untuk perkembangan miselium dan pembentukan konidia pada permukaan tubuh serangga (Rosmini, 2013).

Dalam proses infeksinya, *B. bassiana* akan terlihat keluar dari tubuh serangga terinfeksi. Mula-mula pada bagian tertentu seperti segmen antena, segmen kepala dengan toraks, segmen toraks dengan abdomen dan segmen abdomen dengan cauda (ekor). Setelah beberapa hari, tubuh serangga yang terinfeksi akan ditutupi oleh massa jamur yang berwarna putih. Penetrasi ini sering terjadi pada membran antara kapsul kepala dengan toraks. Serangga yang terkena infeksi *B. bassiana* kemudian akan mengontaminasi lingkungan dengan cara mengeluarkan spora menembus kutikula dan keluar dari tubuh inang atau melalui feses yang terkontaminasi. Faktor eksternal yang juga membantu dalam proses ini adalah



faktor yang mempengaruhi lingkungan seperti angin, suhu, kelembaban, serta air hujan yang dapat menggagalkan proses inokulasi (Bayu, 2021).

Pada umumnya, proses infeksi pada *B. bassiana* yaitu pada dinding tubuh yang menembus dua lapisan integument epikutikula dan prokutikula. Metabolit sekunder pada *Beauveria bassiana* efektif menekan intensitas penyakit oleh patogen tular tanah hingga 99%. Virulensi konidia *B. bassiana* dalam formulasi tepung dapat bertahan hingga 20-22 bulan dalam penyimpanan. *B. bassiana* memiliki beberapa faktor yang turut berperan terhadap tinggi rendahnya virulensi suatu isolat, salah satunya adanya metabolit sekunder yang dihasilkan oleh *B. bassiana* seperti enzim *chitinase*, *protease*, *lipase*, dan *esterase* (Rosmini, 2013).

## 2.4 *Aphis gossypii* Glover

*Aphis gossypii* merupakan salah satu jenis serangga yang dapat menularkan virus melalui vektor. Ada lebih dari 500 jenis virus tanaman yang dapat ditularkan oleh *Aphis gossypii*. Serangga ini memiliki ciri-ciri tubuh yang berwarna kuning, hijau atau hijau kekuningan. Umumnya menyerang tanaman cabai dan menjadi vektor penyakit keriting. Kerugian yang diakibatkan oleh serangga sebagai hama ini berkisar antara 6 – 25% dan sebagai vektor dapat menyebabkan kerugian lebih dari 90%. Sehingga tingkat serangan *A. gossypii* yang akan membuat populasi menjadi tinggi di pertanaman kemudian menyebabkan kerusakan yang lebih tinggi (Khodijah, 2014).

*Aphis gossypii* adalah hama penting dalam bidang pertanian. *A. gossypii* merupakan vektor berbagai penyakit virus penting pada tanaman. Tanaman yang diserang akan menunjukkan gejala kerdil, daun keriting dan layu, hingga menurunkan kualitas dan kuantitas produksi pertanian. Serangan *A. gossypii* menyebabkan daun mengkerut dan rontok mulai daun berusia muda sampai berusia tua. Pada tanaman muda akan menghambat pertumbuhan tanaman sedangkan pada tanaman tua akan kotor akibat terkena sekresi *A. gossypii* (Diana, 2012).

*Aphis gossypii* juga berperan sebagai pembawa vektor virus seperti *Papaya Ringspot Virus*, *Watermelon Mosaic Virus*, *Cucumber Mozaic Virus (CMV)*. Adanya hama tersebut maka perlu dilakukan penanganan yang tepat untuk mengurangi jumlah kerusakan yang lebih banyak. Pengendalian pada *A. gossypii*

perlu dilakukan setiap 2 minggu setelah tanam, karena kutudaun *A. gossypii* umumnya menyerang tanaman berumur muda (Yuliadhi, 2018).

#### **2.4.1 Morfologi *Aphis gossypii***

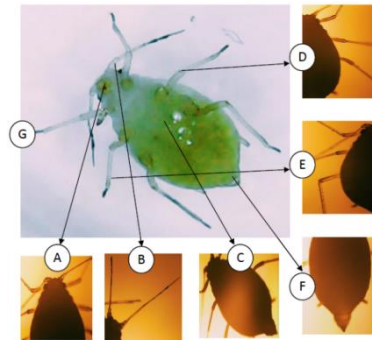
*Aphis gossypii* berasal dari ordo *homoptera* dan famili *aphididae* yang merupakan hama penting di bidang pertanian. *Aphis gossypii* dominan menyerang tanaman hortikultura terutama tanaman cabai. *A. gossypii* merupakan hama vektor virus yang dapat menyebabkan produksi menurun (Riyanto, 2016).

Ukuran tubuh *A. gossypii* adalah sekitar 1-2 mm, memiliki tubuh berwarna hijau dan lunak. *A. gossypii* menghisap cairan pada tanaman sehingga menyebabkan tanaman menjadi lemah. *A. gossypii* juga mengeluarkan cairan seperti gula yang menjadi makanan predator. Kutudaun atau *A. gossypii* bersifat polifag dan memiliki kisaran inang yang sangat luas (Maharani, 2018).

Kutudaun *A. gossypii* hidup bergerombol dibawah daun tanaman dan terdapat juga di pucuk daun. Nimfa dan imago terdapat sepasang tonjolan yang terletak pada ujung abdomen yang disebut dengan kornikel. Ciri khas dari *A. gossypii* adalah kornikelnya berwarna hitam. Fungsi dari kornikel adalah sebagai organ pelepasan alarm feromon atau alarm pengingat apabila terdapat musuh maka kutudaun akan memberikan tanda kepada kutudaun lainnya. Bentuk perlindungan diri lainnyadari *A. gossypii* adalah mengeluarkan cairan madu atau embun madu yang manis untuk menarik musuh alami, seperti semut. Embun madu akan mengeluarkan melalui anus yang merupakan media pertumbuhan cendawan, embun jelaga yang berwarna hitam akan menutupi daun sehingga menghalangi proses fotosintesis (Hawiyah, 2022).

*A. gossypii* memiliki mulut yang menyerupai stilet yang mengisap cairan pada daun sehingga membuat daun menjadi menguning dan keriting. Fase hidup *A. gossypii* memiliki perubahan-perubahan yang diikuti oleh pertumbuhan tubuh dan juga pergantian kulit (*moulting*). Proses pergantian kulit disebabkan oleh pembentukan integument atau kulit baru dibawah kulit integument yang tua. Pembentukan integument yang baru membuat integument yang tua menjadi mengelupas membentuk sisa-sisa integument (*exuviae*). Interval waktu *ecdysis*

disebut stadium, sedangkan umur dan bentuk serangga selama satu stadium disebut instar (Andayanie, 2019).



**Gambar 2.** Bagian-bagian tubuh *A. gossypii* ; Caput (A); Antena (B); toraks (C); Tibia kanan (D); Tibia kiri (E); Kauda/ekor (F)

(Sumber : <https://educhannel.id/blog/artikel/kutu-daun.html>)

#### 2.4.2 Siklus Hidup *A. gossypii*

*Aphis gossypii* merupakan serangga yang berkembang biak secara parthenogenesis, yaitu telur dapat menetas menjadi nimfa walaupun telur tersebut tidak dibuahi. Telur menetas di dalam tubuh induknya, kemudian nimfa satu diletakkan. Stadia nimfa sekitar tujuh hari sampai berubah menjadi imago. Terdapat 2 jenis imago *A. gossypii*, yaitu imago bersayap dan imago tidak bersayap. Imago bersayap memiliki sayap untuk berpindah jika kondisi pertanian ekstrim, misalnya ketersediaan dan mutu kanan menurun. Imago bersayap memiliki ciri-ciri pada kepala dan *toraks* berwarna hitam, abdomen kuning kehijauan, venasi sayap berwarna coklat. Imago *A. gossypii* dapat memproduksi 70-80 keturunan dengan rata-rata 4,3 ekor nimfa per hari. Periode reproduksi sekitar 15 hari dan periode setelah produksi adalah 5 hari (Riyanto, 2016).

Imago *A. gossypii* betina tidak bersayap memiliki panjang 1-2 mm dengan warna yang bervariasi mulai dari hijau cerah hingga hijau gelap, memiliki ujung tungkai pada *tibia*, *tarsi* dan kornikel yang berwarna hitam, abdomen berwarna hijau kekuningan serta kepala dan toraks yang berwarna hitam. Imago *A. gossypii* ini memiliki rata-rata masa hidup 16,1 hari dan dapat memproduksi tetesan madu, gula serta keturunan yang lebih tinggi pada suhu 26,7°C dibandingkan pada suhu 15,6°C atau 32,2°C (Riyanto, 2016).