

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini berjenis penelitian deskriptif kuantitatif. Tujuan dari penelitian ini mendeskripsikan keanekaragaman serangga di lahan tanam cabai keriting (*Capsicum annuum* L.) yang diberi bakteri dan *Trichoderma viridae* yang berasal dari isolat usus *Black soldier fly* (*Hermetia illucens*). Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif karena sesuai dengan pernyataan Sudjana dan Ibrahim (1989), yang menyatakan Penelitian deskriptif adalah penelitian yang berusaha mendeskripsikan suatu gejala, peristiwa, dan kejadian yang terjadi. Kuantitatif yang dimaksud adalah data yang berupa angka atau data yang dapat dihitung (kuantifikasi). Selaras dengan pendapat dari para ahli metode, data kuantitatif adalah data yang dapat diukur dengan skala numerik atau angka (Kuncoro, 2009).

3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlangsung selama empat bulan yang dilaksanakan pada bulan September hingga Bulan Desember 2022. Tempat penelitian ini dilaksanakan pada lahan pertanian PT. Bandung Inovasi Organik (PT. BIO) yang beralamat di Kecamatan Tanjungsari, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat (Gambar 3.1).



Gambar 3. 1 *Aerial view* Lokasi penelitian

(Google Maps, 2022)

3.3 Teknik pengambilan data

Teknik pengambilan data pada penelitian ini menggunakan metode *relative sampling*. Metode *relative sampling* yang dimaksud adalah metode pengambilan data dengan asumsi bahwa jumlah hewan yang diambil pada setiap kesempatan mempengaruhi penurunan tangkapan berikutnya dan akan berbanding lurus dengan ukuran populasi total (Michael, 1984). Pengambilan data dilakukan dengan cara *insect net* dan kemudian didokumentasikan yang selanjutnya diidentifikasi. Pengambilan data dilakukan sebanyak 10 kali dengan jarak antar pengamatan tujuh hari. Pengamatan dilakukan pada tanaman yang berumur 30, 37, 44, 51, 60, 67, 74, 81, 88, dan 95 hari setelah tanam hal ini mengacu penelitian Yulia (2021).

3.4 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini terbagi menjadi dua yaitu alat di laboratorium (Tabel 3.1) dan di kebun (Tabel 3.2),

Tabel 3. 1 Rincian Alat yang digunakan di Laboratorium

No.	Alat	Jumlah
1.	Autoclave	1 set
2.	Kertas saring	secukupnya
3.	Pengaduk	2 unit
4.	Beaker glass	1 unit
5.	Hot plate	1 unit
6.	Pisau	1 unit
7.	Timbangan digital	1 unit
8.	Cawan petri	1 lusin
9.	Alat tulis	1 set
10.	Kertas	Secukupnya
11.	Plastik tahan panas	1 lusin

Tabel 3. 2 Rincian Alat yang digunakan di kebun

No.	Alat	Jumlah
1.	Cangkul	2 unit
2.	Sendok kebun	2 unit
3.	Gelas ukur 50 mL	5 unit
4.	Ember	5 unit
5.	Patok	35 unit
6.	Plastik mulsa	7 lembar
7.	<i>Insect net</i>	1 unit

Bahan yang digunakan pada penelitian ini terbagi menjadi dua yaitu alat di laboratorium (Tabel 3.3) dan di kebun (Tabel 3.4).

Tabel 3. 3 Rincian Bahan yang digunakan di Laboratorium

No.	Bahan	Jumlah
1.	Ekstrak daging	3 gr
2.	Pepton	10 gr
3.	NaCl	5 gr
4.	Kentang	200 gr
5.	Dekstrosa	20 gr
6.	Agar-agar	30 gr
7.	Akuades	Secukupnya
8.	Pestisida kimia	Secukupnya
9.	Isolat usus <i>Black Soldier Fly</i> (BSF)	1 cawan petri
10.	Bibit tanaman Cabai Keriting (<i>Capsicum annuum</i> L.)	1 bungkus
11.	Alkohol 70%	Secukupnya
12.	Insektisida	Secukupnya

Tabel 3. 4 Rincian Bahan yang digunakan di kebun

No.	Bahan	Jumlah
1.	Air	Secukupnya
2.	Benih <i>Capsicum annuum</i> L.	200 buah
3.	Formula Konsorsium Bakteri	Secukupnya
4.	Formula <i>Trichoderma viridae</i>	Secukupnya
5.	Formula gabungan Konsorsium bakteri dan <i>Trichoderma viridae</i>	Secukupnya

3.5 Prosedur Penelitian

Pada tahap persiapan terdapat beberapa bagian yaitu: persiapan alat dan bahan, pembuatan metode, dan pembuatan pestisida.

3.5.1 Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan terdapat beberapa bagian yaitu: persiapan alat dan bahan, pembuatan metode, dan pembuatan pestisida.

3.5.1.1 Persiapan Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini dipersiapkan. Persiapan alat terdiri dari pemeriksaan ketersediaan dan kelayakan fungsi alat yang akan digunakan pada saat penelitian. Selanjutnya proses sterilisasi alat dengan cara membungkus alat dengan kertas, kemudian dimasukkan kedalam plastik tahan panas. Alat yang sudah terbungkus selanjutnya sterilisasi pada

autoclave selama 15 menit pada suhu 121°C dengan tekanan 1 atm. Persiapan bahan pada penelitian ini yaitu sterilisasi medium. Medium yang sudah dibuat dimasukan kedalam tabung reaksi dan sumbat tabung reaksi. Tabung yang sudah tersumbat dibungkus dengan plastik tahan panas lalu sterilisasi pada autoclave pada suhu 121°C dengan tekanan 1 atm selama 15 menit.

3.5.1.2 Pembuatan Medium *Nutrient Broth* dan *Nutrient Agar*

Pembuatan medium *nutrient broth* diawali dengan merebus 500 g daging selama 1-2 jam. Setelah itu air rebusan daging disaring sehingga didapatkan ekstraknya. Ekstrak tersebut ditambahkan akuades hingga menjadi 100 mL. Selanjutnya ditambahkan pepton dan NaCl didihkan dengan terus diaduk selama 15 menit. Pada pembuatan *nutrient agar* setelah ditambahkan akuades hingga 100 mL ditambakan ditambahkan pepton dan NaCl didihkan dengan terus diaduk selama 15 menit. Medium selanjutnya disterilkan pada autoclave (Cappucino dan Welsh, 2019).

3.5.1.3 Pembuatan Medium *Potato Dextrose Agar*

Pembuatan *potato dextrose agar* diawali dengan mengupas kentang dan memotongnya menjadi dadu dengan ukuran 1x1 cm. Setelah itu cuci dan rebus kentang dengan 500 mL akuades hingga mendidih. Air rebusan kentang selanjutnya disaring dan ditambahkan akuades hingga 1000 mL. Setelah itu tambahkan dekstrosa lalu didihkan campuran tersebut sambil diaduk. Medium selanjutnya disterilkan pada autoclave (Cappucino dan Welsh, 2019).

3.5.1.4 Pembuatan Formula

Pembuatan pestisida ini terdiri dari pembuatan biakan bakteri, pembuatan biakan murni *T. viridae* dan membuat campuran bakteri dan *T. viridae*. Pada pembuatan biakan bakteri mengacu pada Cappucino dan Welsh, (2019) bakteri diawali dengan menginokulasikan bakteri yang terpisah dari kumpulan bakteri pada isolat usus larva BSF ke NA. Medium yang sudah diinokulasikan bakteri diinkubasi pada suhu 25°C selama 1 x 24 jam. Bakteri yang telah diinkubasi diinokulasikan ke NB untuk dibiakan.

Pada pembuatan biakan murni jamur mengacu pada Cappucino dan Welsh (2019) dilakukan dengan cara menginokulasikan isolat usus larva BSF ke PDA

pada cawan petri dengan cara zigzag. Medium yang telah diinokulasi jamur diinkubasi selama 5-7 x 24 jam pada suhu 25°C. Jamur yang telah diinkubasi siap di panen.

Proses pemanenan bakteri dan *T. viridae* dilakukan dengan cara pengambilan menggunakan jarum inokulasi. Pembuatan formula konsorsium bakteri dilakukan dengan cara melarutkan 2 gr bakteri pada 10 L akuades steril sedangkan pembuatan formula dari *T. viridae* dibuat dengan cara melarutkan 2 gr pada 10 L akuades steril. Pembuatan formula campuran dilakukan dengan cara mencampurkan formula konsorsium bakteri dan *Trichoderma viridae* dengan perbandingan 1:1 selanjutnya homogenkan dengan di-*shaker* pada kecepatan 150 rpm selama 2 jam (Utami, dkk., 2018). Formula dari bakteri dan *T. viridae*. BSF sudah siap untuk diaplikasikan.

3.5.2 Tahap Penelitian

Pada tahap penelitian terdapat dua bagian yaitu: Penanaman cabai keriting (*Capsicum annuum* L.) dan Pemberian formula.

3.5.2.1 Penanaman Cabai Keriting (*Capsicum annuum* L.)

Proses penanaman cabai keriting diawali dengan merendam biji cabai keriting agar mempercepat proses imbibisi sehingga merangsang perkecambahan biji (Asiedu, dkk., 2000). Biji cabai keriting yang digunakan adalah cabai keriting varietas Red Sabel yang diproduksi oleh TAKII SEED. Biji tersebut ditanam pada *tray* yang berisi media tanam dan dibiarkan tumbuh selama ± 2 minggu. Setelah itu tanaman cabai dipindahkan ke lahan penelitian. Proses penyiraman dilakukan setiap hari dua kali penyiraman.

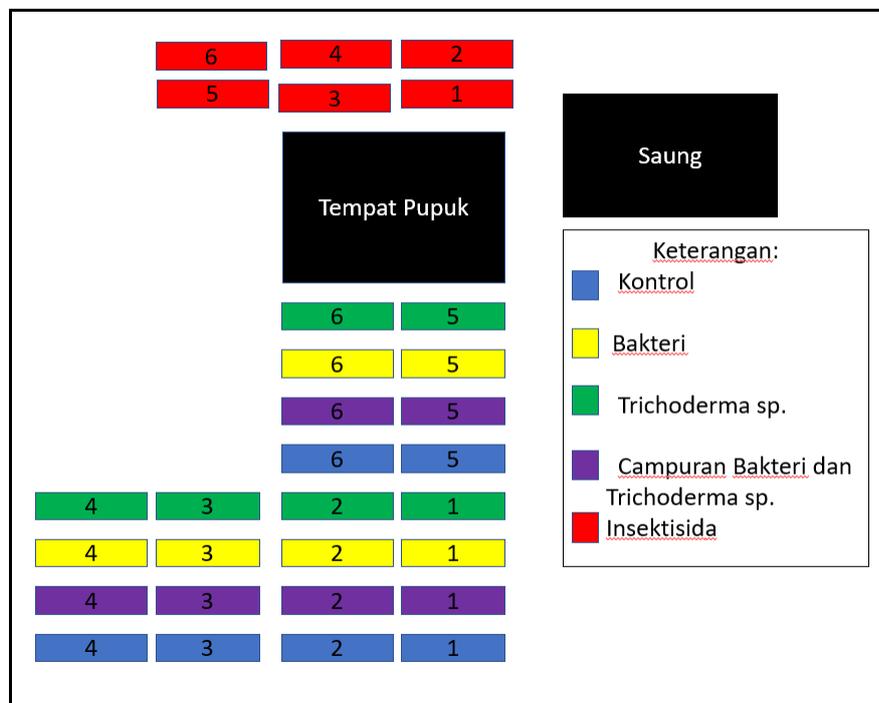
3.5.2.2 Pemberian Formula

Pada proses pemberian formula terbagi menjadi dua yaitu Formula dan insektisida sebagai pembanding. Pada formula penelitian terbagi menjadi tiga jenis yaitu *T. viridae*, Konsorsium Bakteri dan campuran keduanya dengan perbandingan 1:1. Setiap tanaman diberikan sebanyak 50 ml suspensi formula. Pengaplikasian dilakukan dua minggu sekali. Hal ini mengacu pada penelitian sebelumnya oleh Pertiwi (2021). Pada insektisida sebanyak 10 ml pestisida dimasukkan kedalam 1 liter air dan diberikan pada tanaman sebanyak 50 ml

suspensi dengan pengaplikasian dilakukan dua minggu sekali. Formula diberikan menggunakan *Sprayer*.

3.5.3 Pengambilan Data

Data yang diambil dalam penelitian ini yaitu jumlah serangga dan jenis serangga yang terdapat pada lahan penelitian. Serangga yang diambil datanya adalah serangga yang masuk kedalam *insect net*. *Insect net* yang digunakan berdiameter mulut jaring 30 cm, dengan panjang tangkai 1 m dan mempunyai ukuran mata jal 0,5 mm (Michael, 1984). Serangga yang terjaring dimatikan lalu dimasukan kedalam botol koleksi. Setelah itu dilakukan identifikasi dan pencatatan jumlah dan jenis serangga. Pengambilan data menggunakan *insect net* dilakukan pada pukul 07:00 WIB. Pengamatan dilakukan sebanyak 8 kali dengan jarak antar pengamatan tujuh hari. Pengamatan dilakukan pada tanaman yang berumur 30, 37, 44, 51 hari setelah tanam (Fase vegetatif) dan pada tanaman yang berumur 60, 67, 74, 81, 88 dan 95 hari setelah tanam (fase generatif) hal ini mengacu penelitian Yulia (2021). Denah lokasi penelitian disajikan pada Gambar 3.2



Rizky Nadhif Nandana, 2023

PENGARUH PEMBERIAN BAKTERI DAN *Trichoderma viridae* DARI ISOLAT USUS LARVA BLACK SOLDIER FLY (BSF) TERHADAP KEANEKARAGAMAN SERANGGA PADA LAHAN TANAM *Capsicum annuum* L.

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Gambar 3. 2. Denah lokasi penelitian

3.6 Analisis Data

Analisis data yang digunakan adalah Identifikasi kelimpahan relatif, Indeks Kesamarataan, Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener, dan Indeks dominansi.

3.6.1 Indeks Keanekaragaman (Shannon-Wiener)

Keanekaragaman serangga permukaan dihitung menggunakan Indeks Shannon-Wiener (Odum, 1998)

$$H' = - \sum_{i=1}^s pi \ln pi$$

Keterangan:

H' = Indeks Diversitas Shannon-Wiener

Pi = Jumlah individu suatu species/jumlah total seluruh species ni = Jumlah individu species ke-i

N = Jumlah total individu

Angka indeks keanekaragaman tersebut selanjutnya dinilai sebagai berikut:

H' < 1,0 = Keanekaragaman rendah

1,0 < H' < 3,322 = Keanekaragaman sedang

H' > 3,322 = Keanekaragaman tinggi

Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') dapat menggambarkan keanekaragaman species, tekanan pada ekosistem, dan kestabilan ekosistem. Semakin tinggi nilai indeks H' maka semakin tinggi pula keanekaragaman species, tekanan pada ekosistem, dan kestabilan ekosistem. Dengan diketahuinya nilai keanekaragaman ini dapat diketahui tingkat terpengaruhnya suatu ekosistem yang diberi pestisida, baik itu biopestisida maupun pestisida kimia.

Nilai tolok ukur indeks keanekaragaman H':

H' < 1,0: Keanekaragaman rendah sebagai indikasi adanya tekanan ekologis yang berat, dan Ekosistem tidak stabil

1,0 < H' < 3,322: Keanekaragaman sedang, Kondisi ekosistem cukup seimbang, Tekanan ekologis sedang.

H' > 3,322: Keanekaragaman tinggi, Stabilitas ekosistem mantap

Rizky Nadhif Nandana, 2023

PENGARUH PEMBERIAN BAKTERI DAN *Trichoderma viridae* DARI ISOLAT USUS LARVA BLACK SOLDIER FLY (BSF) TERHADAP KEANEKARAGAMAN SERANGGA PADA LAHAN TANAM *Capsicum annuum* L.

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.6.2 Indeks Kesamarataan Komunitas (E)

Indeks kesamarataan komunitas dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Keterangan rumus:

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

E = Indeks Kesamarataan komunitas

S = Total jumlah jenis

Kriteria indeks kesamarataan (E) menurut Insafitri (2010)

$E < 0,4$: Kesamarataan populasi kecil, Komunitas tertekan

$0,4 < E \leq 0,6$: Kesamarataan populasi sedang, Komunitas labil

$0,6 < E \leq 1$: Kesamarataan tinggi, Komunitas stabil.

Kesamarataan komunitas merupakan nilai yang penghitungan menunjukkan kesempatan yang dimiliki oleh masing-masing individu di dalam komunitas tersebut untuk dapat menjalankan fungsi-fungsi ekologisnya (Sanjaya, 2012). Berdasarkan nilai indeks kesamarataan maka dapat diteliti kemampuan serangga, baik itu serangga hama, predator, parasitoid maupun serangga jenis lainnya dalam memanfaatkan kondisi lahan tanam cabai keriting.

3.6.3 Indeks Dominansi (C)

Indeks Dominansi dihitung menggunakan rumus indeks dominansi dari Simpson (Odum, 1998).

$$C = \sum (N_i/N)^2$$

Keterangan rumus:

C = Indeks Dominansi Simpson

N_i = Jumlah individu setiap species

N = Jumlah individu seluruh species

Indeks dominansi berkisar antara 0 sampai 1 dengan nilai indeks semakin rendah menyatakan bahwa tidak ada species yang mendominasi begitu pula sebaliknya jika nilai indeks semakin tinggi maka menunjukkan adanya dominansi dari species tertentu (Odum, 1998). Dengan diketahuinya indeks dominansi, maka

dapat ditentukan species yang mendominasi lahan tanam cabai keriting. Selain itu, berdasarkan nilai indeks dominansi dapat ditentukan ada tidaknya gangguan atau pencemaran. Jika nilai indeks dominansinya berkisar 0,7-0,8 tidak terdapat gangguan atau pencemaran pada lahan, sedangkan jika nilai indeks < 0,7 menunjukkan adanya gangguan atau pencemaran pada lahan (Sanjaya, 2012).

3.6.4 Identifikasi Kelimpahan Relatif

Kelimpahan relatif dirumuskan sebagai berikut.

$$KR = \frac{n_i}{N} \times 100\%$$

Keterangan rumus :

Kr = Kelimpahan relatif jenis ke i

n_i = Jumlah species untuk jenis ke i

N = Jumlah species semua jenis

Kriteria nilai kelimpahan jenis serangga ditetapkan sebagai berikut.

KR < 15% : Kelimpahan rendah

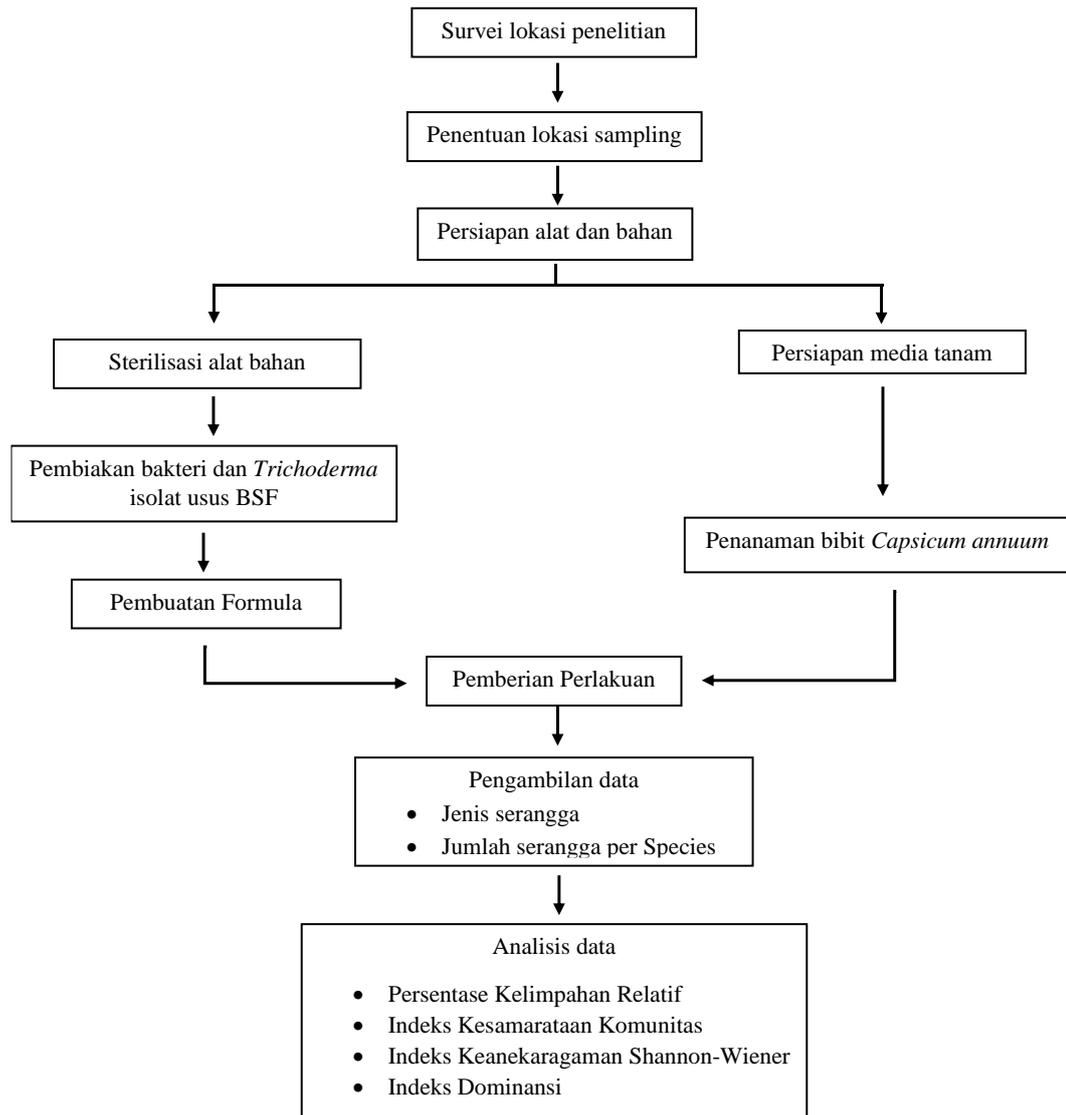
15% < KR < 20% : Kelimpahan sedang

KR > 20% : Kelimpahan tinggi

Identifikasi kelimpahan relatif bertujuan untuk mengetahui jenis dan peran serangga yang ada pada lahan tanam cabai keriting. Dengan diketahuinya kelimpahan serangga pada suatu lahan tanam, maka dapat memberikan harapan dalam menemukan species-species serangga predator dan serangga yang bersifat parasit terhadap serangga hama (Sanjaya, 2012). Menurut Klowden (2007) serangga predator yaitu serangga yang memakan hewan atau serangga lain yang lebih kecil atau lebih lemah, baik seekor atau lebih dalam sekali makan. Pada serangga yang bersifat parasit atau parasitoid mereka akan bertelur pada inang, sehingga larva yang menetas dari telur akan merusak atau mematikan inang (Dibiyantoro, 1996). Berdasarkan identifikasi kelimpahan dapat diteliti hubungan antara serangga hama dengan predator dan parasitoid. Menurut Philip (2011) Serangga predator dan parasitoid yang berperan sebagai musuh alami dari serangga hama dapat mengatur populasi dari serangga hama.

3.7 Alur Penelitian

Berikut adalah alur penelitian yang akan dilakukan. alur penelitian disajikan pada diagram alir (Gambar 3.4.)



Gambar 3.4. Diagram Alur Penelitian