

III. TATA CARA PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Proteksi Tanaman, Laboratorium Farmasi, Laboratorium Pascapanen, Laboratorium Penelitian dan *Green House* Fakultas Pertanian UMY di Jl. Lingkar Selatan, Taman Tirto, Kecamatan Kasihan, Kabupaten Bantul, DIY. Penelitian dilaksanakan selama 6 bulan yaitu mulai bulan Desember 2017 hingga bulan Juni 2018.

B. Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan meliputi blender, gelas ukur, pengaduk, kertas saring, timbangan analitik, *rotary evaporator* dengan merk IKA® RV10 Basic, *hand sprayer*, erlenmeyer, corong, toples, kain strimin, karet, polybag, ayakan tanah, sekop, bambu, kertas label, pinset, kuas, oven, kertas oven, mistar, dan alat tulis.

Bahan yang digunakan meliputi biji bengkuang dari toko benih tanaman daerah Cirebon, daun bengkuang dari daerah Prembun dan Kulon Progo, etanol 96%, larva ulat bawang (*Spodoptera exigua*) instar II yang diperoleh dari peternak di daerah Ngestiharjo, benih bawang merah kultivar Tiron (Lampiran 1) dari daerah Samas, ZPT dengan merk dagang Bambu Ijo, tanah regosol dari lahan daerah Ambarketawang, pupuk kandang, pupuk SP-36, pupuk Urea, dan pupuk KCl serta pestisida sintetis berbahan aktif *Sipermetrin* 30 EC.

C. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan menggunakan metode eksperimen rancangan faktor tunggal yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (Lampiran 2). Perlakuan yang diujikan adalah organ tanaman bengkuang dan konsentrasi yang terdiri atas 6 perlakuan yaitu ekstrak biji bengkuang dengan konsentrasi 1%, 1,5%, dan 2% serta ekstrak daun bengkuang dengan konsentrasi 6%, 9%, dan 12%, ditambah 2 perlakuan yaitu penyemprotan menggunakan pestisida berbahan aktif *Sipermetrin* dan tanpa perlakuan penyemprotan sebagai pembanding, sehingga didapatkan 8 perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali ulangan, sehingga diperoleh 24 unit percobaan. Setiap unit percobaan pada uji laboratorium terdiri atas 10 hama ulat bawang, sedangkan pada uji lapangan terdiri atas 5 hama ulat bawang serta 1 tanaman sampel dan 7 tanaman korban, sehingga dibutuhkan 480 hama ulat bawang dan 192 tanaman.

D. Cara Penelitian

1. Persiapan

Persiapan yang dilakukan terdiri dari persiapan larva ulat bawang, biji dan daun bengkuang serta bibit bawang merah. Persiapan hama dilakukan dengan membeli hama ulat bawang dari peternak di daerah Ngestiharjo, Kasihan, Bantul. Serangga tersebut kemudian dikembangkan (*rearing*) yakni memelihara mulai dari menetas telur, memberi makan larva sampai tumbuh menjadi imago (ngengat) hingga dapat menghasilkan generasi F1 (Lampiran 3.1). Biji didapatkan dari toko benih tanaman daerah Cirebon dan daun bengkuang didapatkan dari daerah

Prembun, Kebumen dan Kulon Progo. Umbi bawang merah yang digunakan didapatkan dari daerah Samas, Kecamatan Sanden, Kabupaten Bantul.

2. Pembuatan ekstrak biji dan ekstrak daun bengkuang

Pembuatan menggunakan metode yang digunakan oleh Harborne (1987) dalam Aisah dkk. (2013). Biji yang didapat sudah siap dihaluskan. Daun bengkuang yang diperoleh dikeringkan. Setelah kering, kemudian diblender dan diayak sampai menjadi tepung. Tepung biji dan daun bengkuang ditimbang masing-masing 400 gram dan dimaserasi untuk biji menggunakan perbandingan 1 bahan: 2 etanol 96% sedangkan daun menggunakan perbandingan 1 bahan : 5 etanol 96%. Kemudian diaduk selama 1 jam dalam *waterbath* dengan suhu 70°C agar homogen. Maserasi selama 2 hari. Penyaringan terhadap maserat dilakukan dua kali, pertama menggunakan kain kassa, didiamkan, setelah mengendap dilakukan penyaringan kedua dengan kertas saring dan ditampung dalam gelas beker. Maserat diuapkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 50°C untuk memisahkan senyawa dari pelarutnya (Lampiran 3.2).

3. Uji laboratorium

a. Pengadaan pakan

Pengadaan pakan untuk ulat bawang dilakukan dengan menanam sendiri bawang merah sehingga dapat dipastikan bahwa pakan tidak mengandung pestisida. Pakan ini perlu diganti setiap harinya agar kesegaran terjaga sehingga tidak memengaruhi pertumbuhan maupun reproduksi ulat bawang.

b. Pemberian hama

Pemberian hama ulat bawang pada toples dilakukan setelah mendapatkan larva ulat bawang instar II. Hama ulat bawang diletakkan pada tiap toples perlakuan. Setiap toples perlakuan diberi penutup yang terbuat dari bahan organza pada sisi atasnya sehingga diharapkan ulat bawang tidak dapat keluar namun masih dapat bernafas. Jumlah hama ulat bawang yang dibutuhkan untuk tiap unit percobaan adalah 10 ekor larva instar II.

c. Aplikasi penyemprotan

Sebelum dilakukan penyemprotan, dilakukan pengenceran ekstrak terlebih dahulu dengan menggunakan aquades. Penyemprotan dilakukan dengan cara menyemprotkan pada pakan (racun sistemik) dan kontak langsung dengan hama (racun kontak). Penyemprotan dilakukan saat pemberian hama dengan frekuensi penyemprotan setiap hari sekali pengamatan pada sore hari dengan volume 2,08 ml/rumpun (Lampiran 4).

d. Pengamatan

Pengamatan dilakukan selama 10 hari. Hama ulat bawang diamati sehari setelah aplikasi dan dilakukan setiap hari sampai hari ke-10.

4. Uji lapangan**a. Penyiapan media tanam**

Media tanam yang digunakan adalah tanah regosol yang sudah dikeringanginkan, kemudian diayak dan dimasukkan ke dalam masing-masing polybag sebanyak 4 kg (lampiran 5) dan pupuk kandang sebanyak 42,7g/polybag (lampiran 6), kemudian seluruh polybag diberi kapasitas lapang.

b. Penanaman

Dua sampai tiga hari sebelum tanam, dilakukan pemberian pupuk dasar dengan menggunakan pupuk SP-36 dengan dosis 0,43 g/polybag (Lampiran 6). Sebelum dilakukan penanaman, umbi bawang merah yang akan ditanam dipotong kurang lebih 1/3 pucuk umbi, karena umbi yang digunakan belum mencapai umur simpan yang maksimal, oleh karena itu umbi direndam dengan ZPT selama 5-10 menit dengan dosis 3-5 ml/L untuk merangsang pertumbuhan akar, kemudian ditiriskan dan didiamkan semalaman diatas koran basah agar lembab. Penanaman dilakukan dengan membuat lubang tanam di tengah polybag sebanyak 1 lubang. Kemudian membenamkan 2/3 bagian umbi ke dalam tanah seperti memutar sekerup, sedangkan 1/3 bagiannya muncul di atas tanah. Penanaman diusahakan jangan terlalu dalam karena umbi mudah mengalami pembusukan. Setelah proses penanaman selesai, dilakukan penyiraman dan penyusunan sesuai *layout*.

c. Pemeliharaan

Pemeliharaan terdiri dari pemeliharaan tanaman bawang merah. Pemeliharaan yang dilakukan adalah penyiraman dan pemupukan susulan.

1) Penyiraman

Penyiraman dilakukan sesuai dengan kondisi tanah. Pengairan dilakukan dengan cara disiram secara merata sampai kondisi tanah basah.

2) Pemupukan susulan

Pemupukan susulan dilakukan 2 kali, yaitu susulan I pada 15 hari setelah tanam dan susulan II pada 30 hari setelah tanam, masing-masing ½ dosis (Lampiran 6).

d. Pemberian hama

Pemberian hama ulat bawang pada tanaman bawang merah dilakukan 2 minggu setelah tanam (MST). Hama ulat bawang diletakkan pada tiap polybag perlakuan. Setiap polybag perlakuan diberi sungkup yang terbuat dari bahan mika kecuali pada sisi atasnya diberi penutup dari bahan strimin sehingga diharapkan ulat bawang tidak dapat keluar namun masih dapat bernafas. Jumlah hama ulat bawang yang dibutuhkan untuk tiap unit percobaan adalah 5 ekor larva instar II.

e. Aplikasi penyemprotan

Hama ulat bawang biasanya menyerang tanaman bawang merah pada bagian daun, terutama jaringan bagian dalam daun sehingga aplikasi penyemprotan insektisida baik dari ekstrak biji dan ekstrak daun bengkuang maupun sintetis dilakukan dengan cara diarahkan ke bagian daun tanaman bawang merah. Penyemprotan dilakukan setelah pemberian hama dengan frekuensi penyemprotan setiap hari pada sore hari dengan volume 2,08 ml/rumpun (Lampiran 4).

f. Pengamatan

Pengamatan hama dilakukan selama 10 hari. Hama ulat bawang diamati sehari setelah aplikasi dan dilakukan setiap hari sampai hari ke-10. Pengamatan tanaman dilakukan dari awal pertumbuhan hingga minggu kedelapan setelah tanam.

E. Parameter Yang Diamati

1. Uji laboratorium

a. Parameter hama

1) Jumlah hama mati

Pengamatan jumlah hama mati dilakukan setiap hari selama 10 hari dimulai dari sehari setelah penyemprotan dengan mengamati aktivitas gerak ulat bawang. Ciri-ciri ulat bawang yang sudah mati yaitu tidak lagi bergerak sedikitpun. Data yang diperoleh selanjutnya digunakan untuk menghitung mortalitas, kecepatan kematian dan efikasi.

a) Mortalitas

Mortalitas hama adalah jumlah kematian hama yang disebabkan oleh penggunaan insektisida yang digunakan. Mortalitas dihitung dengan menggunakan rumus (Fagoone dan Lauge, 1981 *dalam* Sinaga, 2009).

$$\text{Mortalitas} = \frac{\text{Jumlah hama mati}}{\text{Jumlah hama total}} \times 100\%$$

b) Kecepatan kematian

Kecepatan kematian (V) menunjukkan jumlah hama mati yang dicobakan dalam satuan waktu tertentu. Kecepatan kematian dihitung dengan menggunakan rumus (Suntoro, 1994 *dalam* Nasir, 2009):

$$V = (N_1/T_1) + (N_2/T_2) + \dots + (N_n/T_n)$$

Keterangan:

V : Kecepatan kematian setelah aplikasi (individu/hari)

N : Jumlah hama matipada waktu tertentu (individu)

T : Waktu pengamatan pada waktu tertentu (hari)

c) Efikasi

Efikasi merupakan uji kemanjuran atau keefektifan dari insektisida alami yang digunakan dalam mengendalikan hama. Nilai efikasi yang tinggi maka menunjukkan makin baik atau manjur insektisida tersebut digunakan. Standar nilai efikasi yaitu lebih dari atau sama dengan 50 (LC₅₀). Persentase efikasi dihitung dengan menggunakan rumus Henderson-Tilton (Rachmawati dkk., 2008) yaitu:

$$\text{Efikasi} = 1 - \left(\frac{Ta}{Ca} \times \frac{Cb}{Tb} \right) \times 100\%$$

Keterangan:

- Ta : Jumlah hama yang hidup dalam plot perlakuan setelah aplikasi
- Tb : Jumlah hama yang hidup dalam plot perlakuan sebelum aplikasi
- Ca : Jumlah hama yang hidup dalam plot kontrol setelah aplikasi
- Cb : Jumlah hama yang hidup dalam plot kontrol sebelum aplikasi

2) Perkembangan hama ulat bawang (*Spodoptera exigua*)

Pengamatan pertumbuhan dan perkembangan ulat bawang dilakukan dengan melihat perkembangan ulat bawang tumbuh normal atau tidak jika terdapat hama yang masih hidup. Data yang diperoleh diidentifikasi dan dibandingkan dengan perkembangan ulat bawang yang normal.

2. Uji lapangan

a. Parameter hama

1) Jumlah hama mati

Pengamatan jumlah hama mati dilakukan setiap hari selama 10 hari dimulai dari sehari setelah penyemprotan dengan mengamati aktivitas gerak ulat bawang. Ciri-ciri ulat bawang yang sudah mati yaitu tidak lagi bergerak sedikitpun. Data yang diperoleh selanjutnya digunakan untuk menghitung mortalitas, kecepatan kematian dan efikasi.

a) Mortalitas

Mortalitas hama adalah jumlah kematian hama yang disebabkan oleh penggunaan insektisida yang digunakan. Mortalitas dihitung dengan menggunakan rumus (Fagoone dan Lauge, 1981 *dalam* Sinaga, 2009):

$$\text{Mortalitas} = \frac{\text{Jumlah hama hidup}}{\text{Jumlah hama total}} \times 100\%$$

b) Kecepatan kematian

Kecepatan kematian (V) menunjukkan jumlah hama mati yang dicobakan dalam satuan waktu tertentu. Kecepatan kematian dihitung dengan menggunakan rumus (Suntoro, 1994 *dalam* Nasir, 2009):

$$V = V = (N/T_1) + (N_2/T_2) + \dots + (N/T_n)$$

Keterangan:

V : Kecepatan kematian setelah aplikasi (individu/hari)

N : Jumlah hama matipada waktu tertentu (individu)

T : Waktu pengamatan pada waktu tertentu (hari)

c) Efikasi

Efikasi merupakan uji kemanjuran atau keefektifan dari insektisida alami yang digunakan dalam mengendalikan hama. Nilai efikasi yang tinggi maka menunjukkan makin baik atau manjur insektisida tersebut digunakan. Standar nilai efikasi yaitu lebih dari atau sama dengan 50 (LC₅₀). Persentase efikasi dihitung dengan menggunakan rumus Henderson-Tilton (D. Rachmawati dkk., 2008) yaitu:

$$\text{Efikasi} = 1 - \left(\frac{Ta}{Ca} \times \frac{Cb}{Tb} \right) \times 100\%$$

Keterangan:

Ta : Jumlah hama yang hidup dalam plot perlakuan setelah aplikasi

Tb : Jumlah hama yang hidup dalam plot perlakuan sebelum aplikasi

Ca : Jumlah hama yang hidup dalam plot kontrol setelah aplikasi

Cb : Jumlah hama yang hidup dalam plot kontrol sebelum aplikasi

2) Perkembangan hama ulat bawang (*Spodoptera exigua*)

Pengamatan pertumbuhan dan perkembangan ulat bawang dilakukan dengan melihat perkembangan ulat bawang tumbuh normal atau tidak jika terdapat hama yang masih hidup. Data yang diperoleh diidentifikasi dan dibandingkan dengan perkembangan ulat bawang yang normal.

b. Parameter tanaman

Pengamatan tanaman dilakukan setiap 1 minggu sekali mulai umur 1 minggu sampai minggu kedelapan, dengan mengamati tinggi tanaman, jumlah daun serta tingkat kerusakan tanaman akibat hama dan fitotoksisitas.

1) Tinggi tanaman

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan terhadap seluruh ulangan. Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang sampai titik tumbuh tertinggi. Alat yang digunakan untuk mengukur adalah penggaris dengan satuan centimeter (cm).

2) Jumlah daun per rumpun

Perhitungan jumlah daun dilakukan terhadap seluruh ulangan. Jumlah daun dihitung dari jumlah daun yang sudah muncul sempurna dinyatakan dalam satuan helai daun.

3) Tingkat kerusakan tanaman akibat hama dan fitotoksisitas

Kerusakan yang disebabkan oleh ulat bawang dapat diketahui dengan melihat gejala-gejala seperti adanya bekas gigitan pada daun, jika serangan berat menyebabkan daun terputus (tudung). Ulat bawang menyerang tanaman bawang merah pada bagian dalam daun dengan cara menggerek daun.

Kerusakan yang disebabkan oleh fitotoksisitas dapat diketahui dengan melihat ciri pada daun yang tampak coklat atau kering dan berbintik. Persentase kerusakan daun dilakukan dengan cara mengamati daun yang rusak pada tanaman dan dihitung dengan menggunakan sistem *scoring*. Nilai skor daun yang rusak sebagai berikut:

- 0 = Tidak ada kerusakan sama sekali (sehat)
- 1 = Kerusakan kurang dari atau sama dengan 50%
- 2 = Kerusakan lebih dari 50%
- 3 = Kerusakan 100%

F. Analisis Data

Data hasil pengamatan, dianalisis menggunakan sidik ragam (*Analysis of Variance*) pada jenjang $\alpha = 5\%$. Apabila dalam sidik ragam ada beda nyata antar perlakuan yang diujikan, maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada jenjang $\alpha = 5\%$ dan ditampilkan dalam bentuk tabel dan gambar. Data dalam bentuk persen sebelum dianalisis ditransformasi menggunakan Arcsin (Gomez, 1984).