

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Pengamatan terhadap intensitas serangan Thrips pada cabai rawit dilaksanakan di Desa Pagar Sari Kecamatan Lahat, Kabupaten Lahat, Provinsi Sumatera Selatan, sedangkan asap cair limbah tempurung kelapa sebagai perlakuan penelitian berasal dari produksi BUMDes Karya Utama Desa Nusa Serasan. Pengamatan terhadap mortalitas Thrips dilaksanakan di Laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Fatah Palembang. Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan terhitung dari Bulan September 2018 - Februari 2019.

B. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat yang digunakan dalam proses pembuatan asap cair adalah tangki pembakaran, destilator, blower, pipa besi, pipa PVC, tabung pendingin, pompa air, *Tanki*, penampung TAR, dan penampung asap cair. *Gas Chromatography Mass Spectroscopy* Shimadzu QP 2010 S dengan kolom Rxi-5Sil MS Laboratorium Kimia Organik FMIPA- UGM serta cawan petri sebagai wadah sampel dan pinset.

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah *Hand spayer*, kaca pembesar, mikroskop, gelas ukur, beaker glass, cawan petri, toples, *polybag* sebanyak 30 buah, cangkul, ember dan gayung, plastik tebal dan spidol permanen, kamera dan alat tulis.

2. Bahan

Bahan yang digunakan adalah tempurung kelapa yang sudah dibersihkan, air, dan minyak tanah. Asap cair tempurung kelapa *grade-2* yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari industri kecil Produksi BUM Desa KARYA UTAMA Desa Nusa Serasan, Kec. Sungai Lilin 30755 Kab. Musi Banyuasin Sumatera Selatan.

Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah asap cair cap ayam jago *grade-2* dari bahan tempurung kelapa yang digunakan sebagai perlakuan penelitian dengan berbagai konsentrasi, top soil kurang lebih 20 kg digunakan sebagai media tanam cabai rawit, biji cabai rawit putih yang disemaikan sampai umur 1 bulan pada media tabur yang selanjutnya dipindahkan dalam *polybag*, serta air bersih untuk menyiram tanaman cabai dan sebagai pencampur asap cair tempurung kelapa pada setiap perlakuan.

C. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif yang bersifat eksperimen melalui Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor perlakuan (t), yaitu melihat pengaruh asap cair tempurung kelapa sebagai pengendali hama pada tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens*). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen (*eksperiment design*).

Adapun takaran yang diuji (Santoso, 2015):

- P₀ : Kontrol (1 L aquades dan tanpa asap cair)
- P₁ : 3 ml asap cair + 1 L aquades
- P₂ : 9 ml asap cair + 1 L aquades

Untuk mendapatkan jumlah ulangan yang pas dalam penelitian dilakukan penghitungan RAL dengan menggunakan rumus dari buku Hanafiah (2016):

$$\begin{aligned}(t - 1) (r - 1) &\geq 15 \\(3 - 1) (r - 1) &\geq 15 \\2 (r - 1) &\geq 15 \\2r - 2 &\geq 15 \\2r &\geq 15 + 2 \\r &\geq 17/2 \\r &\geq 8,5 \\r &\geq 8\end{aligned}$$

ket t = perlakuan r = ulangan 15 = angka ketetapan

setelah dilakukan perhitungan maka didapatkan jumlah ulangan untuk melakukan penelitian adalah 8 ulangan. Ulangan dilakukan sebanyak 8 kali dikali dengan 3 kali percobaan, sehingga didapatkan jumlah percobaan yaitu 24 kali percobaan.

D. Definisi Operasional Variabel

Setelah peneliti menjelaskan variabel-variabel yang diteliti dalam penelitian ini, selanjutnya dijelaskan mengenai definisi secara operasional untuk memberikan pengertian yang lebih jelas dan lebih terarah dalam pelaksanaan penelitian.

1. Asap cair tempurung kelapa Asap cair merupakan senyawa kimia dari asap hasil pirolisis biomassa kemudian dikondensasikan sehingga membentuk cairan (Kadir, Syaraeni *dkk*, 2014). Asap cair dapat mengurangi atau menggantikan penggunaan fungisida, herbisida, nematisida dan insektisida pada hama tanaman cabai rawit.

2. Pengendalian Hama

Pengendalian hama adalah aplikasi teknologi berdasarkan pengetahuan biologi untuk menurunkan populasi atau pengaruh hama secara memuaskan. Aspek pengendalian tersebut menyangkut proses penghambatan atau penolakan makan, aktifitas penolakan peneluran, aktifitas penghambat pertumbuhan dan perkembangan dan efek kematian dari organisme sasaran (Muhaimin, *dkk.* 2018).

E. Prosedur Penelitian

1. Studi Literasi

Kegiatan ini adalah mengumpulkan beberapa referensi seperti jurnal penelitian terdahulu yang terkait dengan penelitian. Jurnal yang dijadikan referensi dapat berhubungan dengan asap cair, cabai rawit, hama dan penyakit pada tanaman serta insektisida alami.

2. Persiapan Penelitian

a) Preparasi Sampel

- 1) **Proses pembuatan asap cair BUM Desa KARYA UTAMA Desa Nusa Serasan, Kec. Sungai Lilin 30755 Kab. Musi Banyuasin Sumatera Selatan.**

Tempurung kelapa dibersihkan dari kotoran dan bekas sabut lalu keringkan dengan cara dijemur. Kemudian tempurung kelapa yang telah dibersihkan dimasukan sebanyak 5 kg ke dalam tangki pembakaran. Lalu beri sedikit bahan bakar untuk memulai pembakaran sekitar seperempat liter dari minyak tanah. Setelah

mengeluarkan bara blower dihidupkan untuk meniupkan angin sebagai pemberi oksigen pada tabung pembakaran.

Selanjutnya asap hasil pembakaran akan masuk melalui pipa besi ke pipa pendingin sehingga mempercepat proses pengembunanya, lalu masuk ke dalam tabung pendingin yang berisi air. Dan tahapan selanjutnya ada dua aliran pipa pengelaran yaitu pipa yang mengeluarkan TAR, dan pipa Asap Cair.

Selanjutnya asap cair dimasukkan pada wadah untuk diendapkan selama kurang lebih 14 hari. Lalu dimasukkan dalam penampungan sementara didalam drum dan masih diendapkan lagi untuk mengurangi karbonnya selama 7 hari. Dan setelah ini didapatkan asap cair *grade-3*. Untuk mendapatkan *grade-2* dan *grade-1* dilakukan pengembunan atau penyulingan kembali. Setelah penyulingan, tahap terakhir hasilnya menjadi *grade-2* dan *grade-1*.

2) Uji Asap Cair di Laboratorium

Untuk mengetahui senyawa-senyawa yang terkandung dalam asap cair tempurung kelapa 'Cap Ayam jago' dari Desa Nusa Serasan maka uji dilakukan di Laboratorium. Uji Laboratorium dilaksanakan di Laboratorium Kimia Organik FMIPA- UGM menggunakan *Gas Chromatography Mass Spectroscopy* Shimadzu QP 2010 S dengan kolom Rxi-5Sil.

GC-MS merupakan perpaduan dari Kromatografi Gas dan Spektroskopi Massa, dimana senyawa yang telah dipisahkan dianalisis menggunakan Spektroskopi Massa dimana senyawa akan

diionisasi dan ion akan dipisahkan berdasarkan massa/rasio muatan dan beberapa ion akan menunjukkan masing-masing unit massa/muatan yang terekam sebagai spektrum massa (Santoso, 2015).

b) Penanaman Cabai Rawit

Kegiatan meliputi orientasi lokasi penelitian, menyiapkan peralatan dan bahan penelitian. Bahan penelitian yang disiapkan adalah cabai rawit dengan varietas cabai putih. Usia cabai rawit yang digunakan ini adalah ± 3 bulan (90 hari setelah masa tanam) yaitu saat usia cabai rawit sudah mulai tumbuh tinggi dan mengalami masa berbuah agar perhitungan pada tingkat kerusakan tanaman akibat serangan hama lebih mudah untuk diamati. Menurut Utami & Mochamad (2015), tanaman cabai rawit mulai berbuah pada umur 2,5-3 bulan dengan masa produktif antara 3-24 bulan.

1) Penyemaian Benih Cabai Rawit

Biji cabai rawit berasal dari benih yang dibuat sendiri dengan cara memilih buah cabai yang matang (merah), bentuknya sempurna, segar, tidak cacat dan tidak terserang penyakit. Kemudian mengeluarkan biji dari dalam buah dan mencuci biji lalu dikeringkan, selanjutnya memilih biji yang bentuk, ukuran dan warna seragam, permukaan kulit bersih, tidak keriput dan tidak cacat lalu disemai pada media tabur top soil. Jumlah biji yang disemai diperkirakan cukup untuk diseleksi menjadi bibit cabai besar untuk bahan penelitian yaitu sebanyak 24 batang bibit

tanaman cabai, guna memenuhi sampel untuk semua perlakuan dengan sebanyak 8 ulangan.

2) Persiapan Media Sapih

Media tanaman yang digunakan adalah campuran tanah, pasir dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1:1.

3) Penyapihan Tanaman Cabai Rawit

Penyapihan tanaman dilakukan dengan cara memilih tanaman yang sehat dan berumur satu bulan sebanyak 24 batang ke dalam *polybag* ukuran 30x40 cm.

4) Pemeliharaan Tanaman Cabai

Tindakan pemeliharaan dilakukan dengan cara penyiraman tanaman cabai setiap hari selama satu bulan pada waktu pagi dan sore hari.

3. Pemberian Perlakuan

Perlakuan yang dilakukan pada hama tanaman cabai rawit merupakan metode penyemprotan (*spraying*). Menurut Djojsumarto (2008), penyemprotan merupakan metode aplikasi yang banyak digunakan baik di Indonesia maupun di dunia. Kurang lebih sekitar 75% diseluruh dunia diaplikasikan dengan cara penyemprotan. Penyemprotan dilakukan untuk melihat intensitas serangan dan mortalitas hama Thrips tanaman cabai rawit berupa pengurangan nafsu makan pada hama Thrips.

a Intensitas Serangan Hama Thrip

- 1) Kelompok tanaman cabai rawit yang terpilih sebagai sampel penelitian dan telah dipisahkan berdasarkan konsentrasi asap cair dari limbah tempurung kelapa.

- 2) Konsentrasi asap cair tempurung kelapa yang digunakan antara lain sebesar 3ml asap cair + 1L air dan 9ml asap cair + 1L.
- 3) Setiap perlakuan dalam penelitian ini masing-masing dilakukan pada 8 anakan cabai rawit.
- 4) Penyemprotan dilakukan setiap seminggu sekali pada pagi hari selama satu bulan. Penyemprotan digunakan dengan menggunakan alat semprot (*sprayer*) dalam penyemprotan mula-mula insektisida dihomogenkan dengan bahan pembawa yang umumnya secara konvensional adalah air, untuk mendapatkan larutan semprot. Selanjutnya larutan dimasukkan ke dalam *sprayer* (Djojsumarto, 2008).
- 5) Pengukuran Intensitas Serangan Thrips

Rumus yang digunakan untuk mengetahui intensitas serangan Thrips sebagai berikut (Sugiyono, *dkk.* 2014):

$$P = \frac{a}{N} \times 100\%$$

Ket P= Tingkat Kerusakan Tanaman (%)
 a= jumlah daun, batang, bunga, buah yang terserang per tanaman contoh
 N= adalah jumlah daun, batang, bunga, buah yang diamati per tanaman contoh

*pengamatan daun yang terserang dari 1 tanaman contoh yaitu 5 daun contoh. Daun yang diambil adalah daun cabang utama; pengamatan bunga yang terserang dari 1 tanaman contoh yaitu 3 bunga; pengamatan buah yang terserang dari 1 tanaman contoh yaitu 10 buah

b Mortalitas Hama Thrips

- 1) Hama Thrips didapatkan dengan cara perbanyakan. Perbanyakan dilakukan dengan cara mengumpulkan Thrips yang ditemukan pada

tanaman cabai rawit di lapangan, kemudian dilakukan identifikasi untuk memastikan bahwa serangga yang akan diuji adalah *Thrips parvispinus*. Imago Thrips dipelihara pada toples plastik perbanyak hingga menghasilkan telur, nimfa, pupa, dan imago.

- 2) Konsentrasi asap cair tempurung kelapa yang digunakan antara lain sebesar 3ml asap cair + 1L air dan 9ml asap cair + 1L.
- 3) Setiap konsentrasi diuji sebanyak 8 ulangan dengan 10 ekor Thrips pada cawan petri.
- 4) Pengamatan dilakukan selama 1, 3 dan 6 jam setelah penyemprotan asap cair tempurung kelapa. Pengamatan selama 6 jam ini yaitu dengan melihat jumlah Thrips yang mati pada setiap perlakuan data kematian dihitung dalam persen.

5) Mengukur Mortalitas

Mortalitas hama Thrips dapat dilihat dengan perubahan tingkah lakunya. Perubahan tingkah laku tersebut mulai dari gelisah, lemas hingga sampai pada tingkat kematian.

Rumus yang digunakan untuk mengetahui respon berupa mortalitas dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Ak'yunin, 2008):

$$m = \frac{\Sigma \text{serangga yang mati}}{\Sigma \text{total serangga}} \times 100\%$$

6) Mengukur Kriteria Keefektifan Mortalitas

Mortalitas hama pada tanaman juga memiliki kriteria. Menurut Dewi, *dkk* (2018), kriteria efektifitas mortalitas hama adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Penilaian Efektivitas Kriteria

Kategori	Skor
Sangat Efektif	75-100%
Efektif	50-74,9%
Cukup Efektif	25-49,9%
Tidak Efektif	<25%

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan cara observasi langsung ke eksperimen. Adapun teknik pengumpulan datanya dilakukan sebagai berikut:

1. Observasi

Observasi adalah suatu cara pengumpulan data dengan pengamatan langsung dan pencatatan sistematis terhadap hasil penelitian hama *Thrips parvispinus* selama 1 bulan penelitian. Hasil penelitian tersebut berupa intensitas serangan dan mortalitas hama *Thrips parvispinus*.

2. Dokumentasi

Pengumpulan data dokumentasi berupa foto-foto beserta video pada saat penelitian dilakukan. Seperti proses penanaman cabai rawit putih (*Capsicum frutescens*), proses penyemprotan asap cair tempurung kelapa dan foto hama *Thrips parvispinus*.

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data digunakan untuk membuktikan kebenaran hipotesis yang diajukan. Analisis dilakukan secara kuantitatif yaitu dengan analisis varian (anava) satu arah untuk mengetahui dosis yang paling optimal untuk pengendalian hama Thrips pada tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens*).

Jika dari uji anava didapat pengaruh yang berbeda nyata maka dilakukan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh asap cair untuk pengendalian hama Thrips pada tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens*). Teknik analisis varian (anova) ini menggunakan taraf uji kesalahan 5% (Hanafiah, 2016).

Tabel 3. Intensitas Serangan Hama Thrips.

No	Perlakuan	Σserangan	Intensitas Serangan (%)	Keterangan
1	P ₀ (Kontrol)			
2	P ₁ (3ml Asap Cair + 1L air)			
3	P ₂ (9ml Asap Cair + 1L air)			
Jumlah				

Tabel 4. Rata-rata Mortalitas Hama Thrips

No	Perlakuan	Σmortalitas	Persentase Mortalitas (%)	Keterangan
1	P ₀ (Kontrol)			
2	P ₁ (3ml Asap Cair + 1L air)			
3	P ₂ (9ml Asap Cair + 1L air)			
Jumlah				

Keterangan (Santoso, 2015):

P₀: Kontrol (Aquadess)

P₁: 3 ml asap cair *grade- 2* dengan 1000 ml air, yang disemprotkan sebanyak 3 kali

P₂: 9 ml asap cair *grade- 2* dengan 1000 ml air, yang disemprotkan sebanyak 3 kali

1. Analisis Varian (ANOVA)

a. Faktor Koreksi (FK)

$$FK = \frac{T_{ij}^2}{r \cdot x_t}$$

b. Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$JK_{\text{total}} = T(Y_{ij}^2) - FK$$

c. Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

$$JKP = \frac{TA^2}{r} - FK$$

d. Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$JKG = JK_{\text{total}} - Jk_{\text{perlakuan}}$$

Hasil dari perhitungan tersebut disajikan ke dalam tabel sebagai berikut.

Tabel 5. Analisis Sidik Ragam (Ansira) RAL

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel 1%
Perlakuan	$t-1 = V_1$	JKP	JKP/V_1	KTP/KT G*	F(V ₁ , V ₂)
Galat	$(rt-1)-(t-1)= V_2$	JKG	JKG/V_2		
Total	$rt-1$	JKT			

$$KK = \%$$

Keterangan: * = nyata (F hitung > F 5%)

** = sangat nyata (F hitung > F 1%)

Hasil uji F ini menunjukkan derajat pengaruh perlakuan (dalam hal ini asap cair tempurung kelapa sebagai pengendali hama tanaman cabai rawit) terhadap data hasil percobaan sebagai berikut.

1. Perlakuan berpengaruh *nyata* jika H₁ (biasanya = hipotesis perlakuan) diterima pada taraf uji 5%
2. Perlakuan berpengaruh *sangat nyata* jika H₁ diterima pada taraf uji 1% dan
3. Perlakuan berpengaruh *tidak nyata* jika H₀ diterima pada taraf uji 5%.

e. Koefisien Keragaman (KK)

$$KK = \frac{\sqrt{KT \text{ galat}}}{\bar{y}} 100 \%$$

$$\bar{y} = \frac{r_{ij}}{rt} = \frac{\sum y_{ij}}{rt}$$

Keterangan : SK = Sumber Keterangan

DB = Derajat Bebas

JK = Jumlah Kuadrat

KT = Kuadrat Tengah

T = Jumlah Perlakuan

i = Ulangan ke i (1,2,3,.....t)

j = Ulangan ke j (1,2,3,.....t)

r = Ulangan

t = Perlakuan

2. Uji Lanjut Penelitian

Jika H_0 ditolak, maka selanjutnya ingin diketahui antara perlakuan (rata-rata) mana yang berbeda nyata, maka untuk mengetahui hal tersebut dalam hal ini dilakukan uji nilai tengah (rata-rata) antar perlakuan. Pada perlakuan ini peneliti menggunakan uji Beda Jarak Nyata Duncan (BJND).

Berdasarkan uji lanjut pada parameter penelitian ini berdasarkan atas nilai KK dengan kriteria sebagai berikut (Hanafiah, 2014):

- a. Jika KK besar, (*minimal 10% pada kondisi homogen atau minimal 20% pada kondisi heterogen*), uji lanjutan yang sebaiknya dilakukan uji Duncan, karena uji ini dapat dikatakan paling teliti.

- b Jika KK sedang, (*antara 5-10% pada kondisi homogen atau antara 10-20% pada kondisi heterogen*), uji lanjutan yang sebaiknya dipakai adalah uji BNT (beda nyata terkecil) karena uji ini dapat dikatakan juga ketelitiannya sedang, dan
- c Jika KK kecil, (*maksimal 5% pada kondisi homogen atau maksimal 10% pada kondisi heterogen*), uji lanjutan yang sebaiknya dipakai adalah uji BNJ (Beda Nyata Jujur) karena uji ini tergolong kurang teliti.

Prosedur uji Beda Jarak Nyata Duncan (BJND) adalah sebagai berikut (Hanafiah, 2014:35):

- a. Menentukan nilai BNT

$$\text{BNT } \alpha = t_{\alpha (v)} \cdot S_d$$

- b. Menentukan Nilai Jarak Nyata Terdekat Duncan (JNTD) atau *shortest significant differenceness* (SSD):

$$\text{JNTD}_\alpha = R_{\alpha(p,v)} \frac{\text{BNT}_\alpha}{\sqrt{2}} = R_{(p,v)}(t \cdot S_{\bar{y}})$$

Dimana $R_{(p,v)}$ = nilai baku faktor R (*Range*) pada tarif uji α jarak P (=part) dan derajat bebas galat v. Oleh karena $R \cdot t = P\alpha$ (=Duncan), maka

$$\text{JNTD}_\alpha = P_{\alpha(p,v)} \cdot S_{\bar{y}}$$

- c. Data rerata hasil percobaan menurut mutu nilainya dari terkecil hingga terbesar jika pengaruh perlakuan-perlakuan bersifat positif atau sebaliknya jika pengaruh perlakuan-perlakuan bersifat negatif. Uji beda rerata ini dilakukan menurut jarak (p) bedanya masing-masing dengan rumus $\text{JNTD}_\alpha = P_\alpha$