

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Kendal Payak Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (BALITKABI) Jl. Raya Kendalpayak, Pakisaji, Kabupaten Malang, pada bulan Mei - Juni 2008.

3.2 Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tugal untuk membuat lubang tanam, handcounter, kertas saring, mikroskop binokuler, hotplet, mixer, sprayer, blender, sendok plastik, corong, gelas beker, jarum, plastik, alat tulis menulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi benih kedelai varietas wilis, serbuk biji mimba, air.

3.3 Rancangan Percobaan penelitian

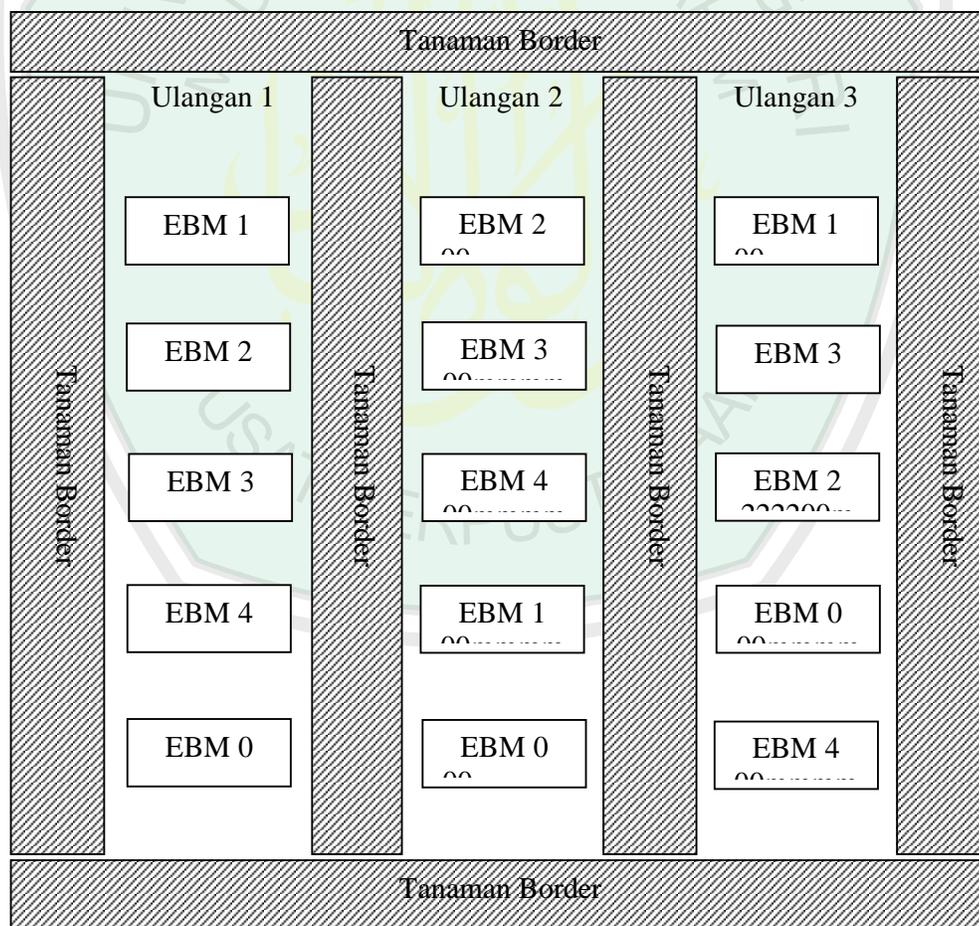
Penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK), yang terdiri dari 5 perlakuan dan 3 ulangan. Masing-masing perlakuan tersebut adalah:

EBM 0 : Kontrol

EBM 1 : Ekstrak biji mimba konsentrasi 50 g/l, aplikasi pada 8 HST (hari setelah tanam)

- EBM 2 : Ekstrak biji mimba dipanaskan/mendidih konsentrasi 50 g/l,
aplikasi pada 8 HST
- EBM 3 : Ekstrak biji mimba konsentrasi 50 g/l, aplikasi pada 6 hst dan 8
HST
- EBM 4 : Ekstrak biji mimba dipanaskan/mendidih konsentrasi 50 g/l,
aplikasi pada 6 HST dan 8 HST

Luas petak tanaman adalah 3m x 4m dan jarak tanamnya 40 cm x 15 cm dengan dua tanaman per lubang setelah dijarangi.



Gambar 3.1. Denah Percobaan Di Lapangan

3.4 Variabel Penelitian

Variabel-variabel pada penelitian ini meliputi:

1. Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah Ekstrak biji mimba

2. Variabel Terikat

Variabel terikat yang digunakan pada penelitian ini adalah:

- a) Populasi imago
- b) Populasi telur
- c) Populasi larva
- d) Populasi pupa
- e) Populasi tanaman mati

3.5 Prosedur Penelitian

1. Pembuatan Insektisida Nabati Ekstrak Biji Mimba

Dalam penelitian ini, pembuatan ekstrak biji mimba dilakukan dengan menggunakan metode maserasi (perendaman).

a. Serbuk Biji Mimba dengan Pelarut Air

1. Serbuk biji mimba yang telah dihaluskan diperoleh dari BALITKABI
2. Serbuk biji mimba ditimbang seberat 100 gram
3. Serbuk biji mimba 100 gram dilarutkan dalam air 2 liter
4. Kemudian didiamkan dalam ember selama satu malam
5. Setelah satu malam, ekstrak biji mimba disaring dengan menggunakan kertas saring

6. Insektisida nabati ekstrak biji mimba siap diaplikasikan pada tanaman kedelai

b. Ekstrak Biji Mimba Dengan Pelarut Air Dipanaskan

1. Serbuk biji mimba yang telah dihaluskan diperoleh dari BALITKABI
2. Serbuk biji mimba ditimbang seberat 100 gram
3. Serbuk biji mimba 100 gram dilarutkan dalam air 2 liter
4. Kemudian dipanaskan dalam Hotplat sampai mendidih ($100\text{ }^{\circ}\text{C}$) ± 15 menit
5. Didiamkan dalam ember selama satu malam
6. Setelah satu malam, ekstrak biji mimba disaring dengan menggunakan kertas saring
7. Insektisida nabati ekstrak biji mimba siap diaplikasikan pada tanaman kedelai

2. Persiapan Lahan

Pengolahan tanah dilakukan 7 hari sebelum tanam dengan menggunakan cangkul untuk membuat petak-petak percobaan dengan ukuran 3m x 4m dan berjarak tanam 40 cm x 15 cm yang telah ditetapkan.

3. Penanaman Benih

Sebelum benih kedelai yang telah dipilih ditanam di dalam petak percobaan, 20 hari sebelumnya di sekeliling petak ditanami dengan tanaman border. Tanaman border ini berfungsi sebagai tanaman sumber hama lalat kacang yang diharapkan dapat menyebar ke semua petak percobaan.

Penanaman benih kedelai pada petak percobaan dan tanaman border dilakukan

dengan cara yang sama, yaitu melubangi tiap petak percobaan sedalam 3-4 cm, kemudian memasukkan 3 benih kedelai per lubang. Setelah itu lubang yang telah berisi benih kedelai ditutup dengan tanah kembali.

4. Pemupukan

Pada penelitian ini pemupukan dilakukan dengan menggunakan pupuk Urea, SP 36, dan KCl dengan dosis masing-masing 50 kg urea, 50 kg SP 36, 50 kg KCl/ha. Pemupukan ini dilakukan pada awal tanam dengan cara menebarkan pupuk Urea, SP 36, dan KCl di seluruh petak pertanaman.

5. Aplikasi Perlakuan

Selanjutnya adalah aplikasi perlakuan sesuai dengan yang telah ditentukan, yaitu :

- EBM 0 : Kontrol (tanpa aplikasi)
- EBM 1 : Ekstrak biji mimba 50 gram/l, aplikasi pada 8 HST
- EBM 2 : Ekstrak biji mimba 50 gram/l dipanaskan/mendidih, aplikasi pada 8 HST
- EBM 3 : Ekstrak biji mimba 50 gram/l, aplikasi pada 6 HST dan 8 HST
- EBM 4 : Ekstrak biji mimba 50 gram/l dipanaskan/mendidih, aplikasi pada 6 HST dan 8 HST

6. Pengamatan

Pengamatan pada penelitian ini dilakukan terhadap :

a. Populasi Imago

Populasi imago diamati sejak tanaman berumur 6, 7, 8, 9, 10, 11 HST dengan menghitung langsung jumlah imago yang ada di petak percobaan.

b. Populasi Telur

Pengamatan populasi telur dilakukan pada tanaman berumur 7 HST dan 8 HST dengan mencabut 5 rumpun contoh tanaman yang diambil secara diagonal, kemudian dengan bantuan mikroskop dihitung jumlah telur yang ditemukan pada keping biji dari masing-masing tanaman yang diamati.

c. Populasi Larva dan Pupa

Pengamatan populasi larva pada tanaman kedelai dilakukan dengan cara mencabut 5 rumpun contoh tanaman secara diagonal. Pengamatan larva dilakukan pada saat tanaman kedelai berumur 14, 16 HST dengan interval 2 hari, sedangkan untuk populasi pupa pada saat tanaman berumur 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30 HST. Pupa yang diamati disini berada di dalam batang tanaman kedelai yang sudah mati.

d. Populasi Tanaman Mati

Populasi tanaman mati yang diamati pada penelitian ini adalah pada saat tanaman berumur antara 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30 HST dengan interval 2 hari pada seluruh petak (3 x 4 m), dengan cara mengambil 5 rumpun tanaman mati yang ada di petak percobaan.

3.6 Analisis Data

Data yang meliputi populasi imago, populasi telur, populasi larva, populasi pupa, dan populasi tanaman mati dianalisis dengan menggunakan Analisis Sidik Ragam program MSTAT-C. Jika hasil analisis menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan maka akan dilanjutkan dengan uji LSD dengan taraf nyata signifikan 5%.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Pemanasan dan Frekuensi Aplikasi Ekstrak Biji Mimba terhadap Populasi Imago Lalat Kacang (*O. phaseoli*)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pengaruh ekstrak biji mimba terhadap populasi imago lalat kacang (*O. phaseoli*), pada pengamatan hari ke 5 s/d 7 setelah tanam menunjukkan bahwa perlakuan Ekstrak biji mimba tidak berpengaruh terhadap populasi imago lalat kacang (*O. phaseoli*). Sedangkan pada pengamatan hari ke 8 s/d 10 setelah tanam perlakuan ekstrak biji mimba berpengaruh terhadap populasi lalat kacang (*O. phaseoli*). Nilai rata-rata tertinggi populasi imago lalat kacang ditemukan pada perlakuan EBM 2 (ekstrak biji mimba dipanaskan, aplikasi 8 HST) dengan nilai rata-rata 8,33. Sedangkan nilai rata-rata populasi imago terendah ditemukan pada perlakuan EBM 4 (ekstrak biji mimba dipanaskan, aplikasi 6 HST dan 8 HST) dengan nilai rata-rata 6,00. Adapun nilai rata-rata populasi imago lalat kacang pada tanaman kedelai umur 5-10 hst dapat dilihat pada tabel berikut ini 4.1.

Tabel 4.1. Rata-rata Populasi Imago Lalat Kacang Umur 5-10 HST

Perlakuan	Umur Tnaman (HST)					
	5	6	7	8	9	10
EBM 0	7.00 a	19.33 a	15.66 a	25.33 a	23.00 a	27.33 a
EBM 1	7.67 a	18.00 a	10.33 a	12.33 b	5.00 b	8.33 b
EBM 2	8.33 a	16.00 a	11.00 a	23.33 a	5.33 b	6.66 b
EBM 3	8.00 a	14.33 a	11.33 a	11.66 b	2.33 b	9.66 b
EBM 4	6.00 a	19.67 a	10.00 a	19.66 ab	4.00 b	6.66 b
BNT 5%	4.58 tn	11.85 tn	13.41 tn	10.79	3.18	9.29

Keterangan : Angka-angka yang didampingi oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; tn = tidak nyata ; HST = Hari Setelah Tanam.

Berdasarkan pengamatan populasi imago lalat kacang (*O. phaseoli*) yang telah dilakukan di lapangan mulai umur 5-10 HST pada pukul 06.00 WIB- selesai, imago lalat kacang (*O. phaseoli*) mulai datang ke areal pertanaman kedelai pada saat tanaman kedelai berumur 5 hari setelah tanam. Pengamatan yang dimulai saat kedelai berumur 5 HST ini dilakukan karena pada umur sekian keping lembaga atau kotiledon tanaman kedelai sudah mulai membuka, sehingga imago lalat kacang (*O. phaseoli*) bisa hinggap di bagian epidermis ataupun epodermis untuk mencari makan dengan menusukkan ovipositorinya pada tanaman kedelai. Hal ini sesuai dengan penelitian Sembiring (dalam Tengkan, 2000) yang menyebutkan bahwa tahap pertumbuhan tanaman yang paling disukai untuk meletakkan telur adalah 5 hari setelah tanam.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan rata-rata populasi imago lalat kacang pada pengamatan hari ke 5 setelah tanam, populasi imago lalat kacang (*O. phaseoli*) tidak berbeda nyata pada tiap petak perlakuan. Hal ini disebabkan pada pengamatan hari ke 5 setelah tanam belum dilakukan aplikasi perlakuan,

dengan tidak berbedanya populasi imago antar petak perlakuan berarti dapat disimpulkan bahwa penyebaran lalat kacang (*O. phaseoli*) merata pada semua petak.

Pada pengamatan populasi imago lalat kacang (*O. phaseoli*) yang dilakukan hari ke 6 setelah tanam, berdasarkan analisis sidik ragam ditemukan bahwa perlakuan EBM 0 (nilai rata-rata 19,33), EBM 1 (nilai rata-rata 18,00), EBM 2 (nilai rata-rata 16,00), EBM 3 (nilai rata-rata 14,33), dan EBM 4 (nilai rata-rata 19,67) dengan EBM 0 (kontrol) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini diduga karena aplikasi perlakuan baru dilakukan pada sore hari setelah pengamatan. Rata-rata populasi imago umur 6 HST mulai meningkat, sesuai dengan penelitian Wahyuni (2005) yang menyebutkan bahwa populasi lalat kacang akan meningkat pada saat tanaman kedelai berumur 6 HST. Sehingga aplikasi perlakuan ekstrak biji mimba yang pertama dilakukan saat tanaman kedelai berumur 6 HST.

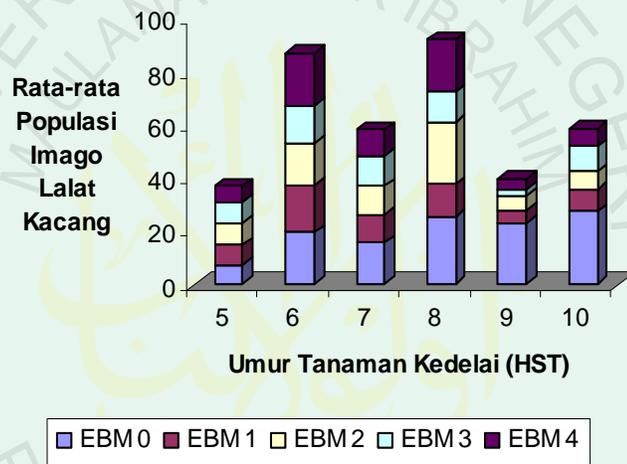
Berdasarkan analisis sidik ragam antar perlakuan ekstrak biji mimba dan kontrol tidak menunjukkan beda yang nyata. Pada pengamatan 7 HST populasi imago lalat kacang (*O. phaseoli*) sedikit menurun, pada perlakuan EBM 0 (nilai rata-rata 15,67), EBM 1 (nilai rata-rata 10,33), EBM 2 (nilai rata-rata 11,00), EBM 3 (nilai rata-rata 11,33) dan EBM 4 (nilai rata-rata 10,00). Hal ini disebabkan pada saat tanaman kedelai berumur 6 HST sudah mulai dilakukan penyemprotan ekstrak biji mimba dengan frekuensi aplikasi satu kali penyemprotan.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada pengamatan imago lalat kacang (*O. phaseoli*) umur 8 HST menunjukkan bahwa antara perlakuan Ko (25,33) berbeda nyata dengan perlakuan EBM 1 dan EBM 2. Tetapi Ko tidak berbeda nyata dengan EBM 4 (19,67) dan EBM 3 (nilai rata-rata 23,33). Aplikasi ekstrak biji mimba yang mempengaruhi populasi imago lalat kacang (*O. phaseoli*) terdapat pada perlakuan EBM 3 (ekstrak biji mamba 50 gram/l dipanaskan, aplikasi 8 HST) dengan nilai rata-rata yang rendah yaitu 11,67. Sedangkan nilai rata-rata populasi imago tertinggi terdapat pada perlakuan EBM 0 (kontrol/tanpa perlakuan) dengan nilai rata-rata 25,33.

Selanjutnya hasil analisis sidik ragam pada pengamatan imago lalat kacang (*O. phaseoli*) umur 9 HST menunjukkan bahwa perlakuan Ko berbeda nyata dengan perlakuan EBM 1, EBM 2, EBM 3 dan EBM 4. Akan tetapi perlakuan EBM 1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan EBM 1, EBM 2 dan EBM 4. Dari hasil analisis tersebut dapat diketahui bahwa perlakuan ekstrak biji mimba yang efektif terdapat pada perlakuan EBM 2 (tanpa pemanasan, 2 kali aplikasi pada 6 HST dan 8 HST) dengan nilai rata-rata 11,66. Pada pengamatan imago umur 10 HST, hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan Ko (nilai rata-rata 27,33) berbeda nyata dengan perlakuan EBM 1 (nilai rata-rata 8,33), EBM 3 (nilai rata-rata 6,66), EBM 2 (nilai rata-rata 9,66), EBM 4 (nilai rata-rata 6,66).

Perbedaan yang nyata pada pengamatan populasi imago lalat kacang pada umur 9 HST dan 10 HST disebabkan karena efek aplikasi ekstrak biji mimba yang menimbulkan aroma sangat kuat sehingga menghalau atau mengusir imago untuk menjauhi petak. Ditambahkan oleh Kardinan, dkk., (1999) bahwa ekstrak dari biji

mimba mempunyai bau yang khas, yaitu seperti bau bawang putih sebagai akibat dari kandungan sulfur moleties yang tinggi, dan hal inilah yang berpengaruh terhadap penolakan makan. Akibatnya populasi imago pada petak-petak yang diaplikasi dengan ekstrak biji mimba menurun atau lebih rendah bila dibandingkan dengan petak kontrol (EBM 0). Gambaran rata-rata populasi imago lalat kacang (*O. phaseoli*) pada umur 5-10 HST dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Populasi Imago Lalat Kacang (*O. phaseoli*)

4.2 Pengaruh Pemanasan dan Frekuensi Aplikasi Ekstrak Biji Mimba terhadap Populasi Telur Lalat Kacang (*O. phaseoli*)

Berdasarkan pengamatan populasi telur lalat kacang (*O. phaseoli*) yang dilakukan di bawah mikroskop dengan membuka lapisan kulit daun yang paling luar (epidermis), ditemukan bahwa telur lalat kacang (*O. phaseoli*) sangat kecil berwarna putih susu seperti mutiara, berbentuk lonjong dan tembus cahaya, lalat betina meletakkan telur pada tanaman kedelai yang baru tumbuh. Telur lalat kacang (*O. phaseoli*) diletakkan di dalam lubang tusukan epidermis kotiledon dan

daun pertama, biasanya disisipkan dekat pangkal kotiledon atau pangkal daun pertama.

Bekas tusukan alat peletak telur atau ovipositor lalat betina pada kotiledon dan daun pertama adalah berupa bintik-bintik putih. Telur diletakkan secara terpisah atau satu persatu tidak berkelompok. Tidak semua lubang tusukan ovipositor berisi telur, akan tetapi satu lubang hanya berisi satu telur. Hal ini sesuai dengan pernyataan Muhammad dan Tengkan (2000) yang menyatakan bahwa telur lalat kacang (*O. phaseoli*) diletakkan secara terpisah dalam lubang tusukan yakni dalam jaringan mesofil (bunga karang) antara lapisan epidermis atas dan epopermis bawah dekat pangkal kotiledon atau pangkal helai daun pertama dan kedua.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pengaruh ekstrak biji mimba terhadap populasi telur lalat kacang (*O. phaseoli*), pada pengamatan hari ke 7 s/d 8 setelah tanam perlakuan Ekstrak biji mimba tidak berpengaruh nyata terhadap populasi telur lalat kacang (*O. phaseoli*). Rerata populasi telur lalat kacang (*O. phaseoli*) disajikan pada tabel 4.2.

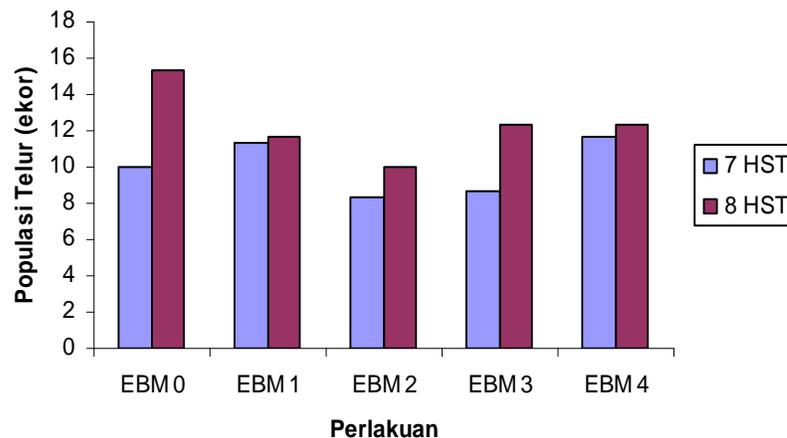
Tabel 4.2. Rata-rata Populasi Telur Lalat Kacang Umur 7 HST dan 8 HST

Perlakuan	Umur Tanaman (HST)	
	7	8
EBM 0	10.00 a	15.33 a
EBM 1	11.33 a	11.67 a
EBM 2	8.33 a	10.00 a
EBM 3	8.66 a	12.33 a
EBM 4	11.66 a	12.33 a
BNT 5%	10,58 tn	7,66 tn

Keterangan : Angka-angka yang didampingi oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; tn = tidak nyata ; hst = hari setelah tanam.

Dari tabel 4.2 dapat dilihat bahwa populasi telur lalat kacang (*O. phaseoli*) pada umur 7 HST tidak terdapat perbedaan pengaruh yang nyata pada tiap perlakuan EBM 0 (nilai rata-rata 10,00), EBM 1 (nilai rata-rata 11,33), EBM 3 (nilai rata-rata 8,33), EBM 2 (nilai rata-rata 8,66), dan EBM 4 (nilai rata-rata 11,66). Selanjutnya pada pengamatan telur lalat kacang (*O. phaseoli*) hari ke 8 setelah tanam, tidak terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan. Nilai rata-rata terendah populasi telur lalat kacang (*O. phaseoli*) ditemukan pada perlakuan EBM 3 (nilai rata-rata 10,00) dan nilai rata-rata tertinggi populasi telur lalat kacang (*O. phaseoli*) ditemukan pada perlakuan EBM 0 (nilai rata-rata 15,33). Tinggi rendahnya populasi telur pada umur 7 HST dan 8 HST sangat tergantung pada tinggi rendahnya populasi imago yang datang di pertanaman kedelai untuk bertelur. Semakin tinggi imago lalat kacang (*O. phaseoli*) yang datang semakin tinggi telur yang diletakkan (Tabel 4.1 dan Tabel 4.2). Dari tabel 4.2 dapat dilihat bahwa adanya aplikasi ekstrak biji mimba kurang berpengaruh terhadap populasi telur yang diletakkan. Meskipun ada perbedaan dalam jumlah telur yang

diletakkan antara perlakuan kontrol dengan perlakuan ekstrak biji mimba, namun berdasarkan analisis sidik ragam tidak terdapat perbedaan nyata. Gambar yang menunjukkan rata-rata populasi telur lalat kacang (*O. phaseoli*) pada pengamatan hari ke 7 setelah tanam dan hari ke 8 setelah tanam ditunjukkan pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Populasi Telur Lalat Kacang (*O. phaseoli*)

4.3 Pengaruh Pemanasan dan Frekuensi Aplikasi Ekstrak Biji Mimba terhadap Populasi Larva Lalat Kacang (*O. phaseoli*)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat perlakuan ekstrak biji mimba yang berbeda nyata terhadap populasi larva lalat kacang (*O. phaseoli*) pada saat pengamatan umur 12 HST. Sedangkan pada saat pengamatan hari ke 14 setelah tanam, tidak menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak biji mimba berbeda nyata terhadap populasi larva lalat kacang (*O. phaseoli*). Selanjutnya berdasarkan analisis sidik ragam pada pengamatan hari ke 16 setelah tanam, menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata pada perlakuan ekstrak biji mimba. Data rata-rata populasi larva lalat kacang (*O. phaseoli*) pada tanaman kedelai disajikan dalam tabel 4.3.

Tabel 4.3 Rata-rata Populasi Larva Lalat Kacang (*O. phaseoli*)

Perlakuan	Umur Tanaman (HST)		
	12	14	16
EBM 0	2.67 ab	3.00 a	3.00 a
EBM 1	4.00 ab	1.16 a	1.16 b
EBM 2	5.67 a	1.16 a	1.16 b
EBM 3	1.17 b	1.50 a	1.50 ab
EBM 4	1.33 b	1.50 a	1.66 ab
BNT 5%	4.180	1.895 tn	1.786

Keterangan : Angka-angka yang didampingi oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; tn = tidak nyata ; hst = hari setelah tanam.

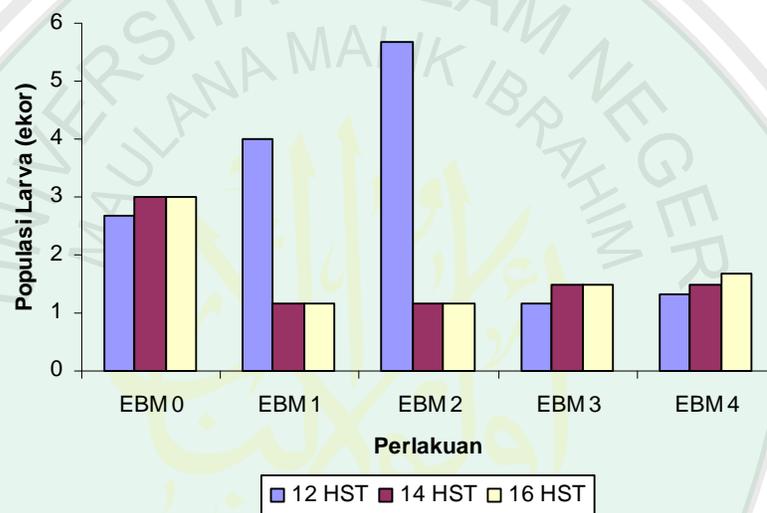
Tabel 4.3 di atas menunjukkan bahwa pada pengamatan larva lalat kacang (*O. phaseoli*) hari ke 12 setelah tanam, perlakuan EBM 3 (nilai rata-rata 5,67) berbeda nyata terhadap perlakuan EBM 2 (nilai rata-rata 1,17) dan EBM 4 (nilai rata-rata 1,33). Sedangkan EBM 1 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan EBM 0, EBM 3, EBM 2, dan EBM 4 akan tetapi berbeda berdasarkan nilai rata-rata yang diperoleh. Pada perlakuan EBM 2 dan EBM 4 populasi larva lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Namun sebaliknya populasi larva pada perlakuan EBM 1 dan EBM 3 lebih tinggi dari kontrol. Hal ini diduga karena adanya kesalahan pengamat (Human Error) saat pengamatan 12 HST larva muda yang baru menetas berwarna transparan sehingga di bawah mikroskop sulit dibedakan dengan warna jaringan kulit batang, sehingga kondisi seperti ini dapat mengganggu kecermatan dalam pengamatan.

Selanjutnya dari tabel di atas dapat diketahui bahwa pada pengamatan lalat kacang (*O. phaseoli*) umur 14 hari setelah tanam (HST), ditemukan bahwa tidak

terdapat perbedaan yang nyata antara tiap perlakuan EBM 0, EBM 1, EBM 3, EBM 2 dan EBM 4, akan tetapi berbeda berdasarkan nilai rata-rata populasi larva yang diperoleh. Nilai rata-rata populasi larva lalat kacang (*O. phaseoli*) yang tertinggi terdapat pada perlakuan EBM 0 dengan nilai rata-rata 3,00 dan nilai rata-rata terendah populasi larva lalat kacang (*O. phaseoli*) ditemukan pada perlakuan EBM 3 (nilai rata-rata 1,5) dan perlakuan EBM 4 (nilai rata-rata 1,5). Pengamatan larva lalat kacang (*O. phaseoli*) umur 16 HST menunjukkan bahwa berbeda nyata pada perlakuan EBM 1 (nilai rata-rata 1,167) dan perlakuan EBM 2 (nilai rata-rata 1,167) terhadap perlakuan EBM 0 (nilai rata-rata 3,00). Sedangkan pada perlakuan P1F2 tidak berbeda nyata pada perlakuan EBM 0, EBM 1, EBM 2 dan EBM 4. Populasi larva terendah terdapat pada perlakuan EBM 3 (nilai rata-rata 1,5).

Populasi larva pada 14 HST dan 16 HST cenderung rendah dengan adanya aplikasi ekstrak biji mimba walaupun secara statistik populasi larva pada 14 HST tidak berbeda nyata dengan kontrol, sedangkan pada pengamatan 16 HST, aplikasi ekstrak biji mimba satu kali tanpa pemanasan lebih efektif menekan populasi larva dan berbeda nyata dengan kontrol, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan ekstrak biji mimba yang diaplikasikan dua kali. Perbedaan yang nyata pada populasi larva ini sebagai akibat dari tingginya populasi telur yang diletakkan lalat kacang pada saat tanaman berumur 6 HST, karena pada umur sekian populasi imago pada petak percobaan cukup tinggi (tabel 4.1). Rendahnya populasi larva diduga juga disebabkan oleh pengaruh dari insektisida nabati yang masuk ke jaringan dan termakan oleh larva, sehingga larva tidak akan mau makan dan

akhirnya mati. Populasi larva yang rendah ini terutama dipengaruhi oleh adanya penyemprotan yang dilakukan pada saat tanaman kedelai berumur 8 hari setelah tanam (HST) (Tengkano, 2003). Gambar populasi larva lalat kacang (*O. phaseoli*) pada tanaman kedelai hari ke 12, 14, 16 setelah tanam disajikan dalam gambar 4.3.



Gambar 4.3 Rata-rata Populasi Larva Lalat Kacang (*O. phaseoli*)

Ekstrak biji mimba memberikan pengaruh penurunan populasi lalat kacang (*O. phaseoli*) terutama pada fase larva karena dalam biji mimba tersebut mengandung minyak mimba, azadiractin, dan komponen lain seperti meliantriol, salanin, azadiron, azadiradion, epoksiazadiradion, gedunin, 17-epiazadiradion, 17- β -hidroazadiradion, ester benzoate dari epoksiazadiradon, ester benzoate dari gedunin, 7-asetilneo, trikilenon, nimbin, nimbolin, 1,3-diasetilvilasinin, 3-deasetil asinin, salanol, $1\alpha,7\alpha$ -diasetoksiapotirukal 14-ene- 3α , 21,24,25-penraol, adoration, dan $2\beta,3\beta,4\beta$ trihidrosipegnan-16-on yang dapat digunakan sebagai

insektisida alami. Selain itu berfungsi sebagai pembunuh jamur (fungisida) dan membunuh bakteri (Sukrasno, 2003).

Jika senyawa-senyawa bioaktif yang ada dalam ekstrak biji mimba tersebut secara sistemik atau kontak langsung dengan lalat kacang (*O. phaseoli*) baik pada fase imago, telur, maupun larva, maka kandungan dari senyawa bioaktif tersebut akan mengganggu aktifitas metabolisme dalam tubuh lalat kacang (*O. phaseoli*). Hal ini disebabkan oleh sifat senyawa aktif dalam biji mimba yang mampu menghambat aktifitas makan (*antifeedan*). Penelitian (Rice, 1988) (*dalam* Anwar, 2000) mengenai kandungan toksisitas ekstrak biji mimba dalam mempengaruhi mortalitas ulat grayak (*Spodoptera litura*) pada tanaman tembakau, membuktikan bahwa sifat antifeedan atau zat penolak makan cukup kuat untuk membunuh serangga sasaran. Sifat tersebut mengakibatkan larva tidak melakukan kegiatan makan dan semakin hari akan memperlemah kondisi larva.

Menurut Isman (1994 *dalam* Sudarmo, 1995) efek lain dari ekstrak biji mimba secara fisiologis diantaranya adalah azadirachtin akan mengurangi sintesis *Ecdysteroid*. Sasaran azadirachtin tidak pada glandula prothoracic (tempat sintesis *Ecdysteroid*) tetapi terjadi pada neurosecretory otak yang mensintesis hormon Prothoracicotropic suatu peptida. Ditambahkan oleh Rukmana (2003), bahwa semakin tinggi konsentrasi zat azadirachtin (yang terkandung dalam ekstrak biji mimba) maka semakin cepat pula daya insektisidanya. Namun tidaklah efektif menggunakan konsentrasi yang sangat tinggi dalam insektisida, karena disamping akan menimbulkan resistensi hama terhadap insektisida tertentu, penggunaan konsentrasi yang sangat tinggi dapat membunuh musuh alami.

Hasil penelitian di atas menunjukkan bahwa bahan aktif insektisida nabati ekstrak biji mimba (*Azadirachta indica*) berpengaruh terhadap pengendalian populasi lalat kacang (*O. phaseoli*), terutama pada fase larva. Hal ini menunjukkan insektisida nabati ekstrak biji mimba (*Azadirachta indica*) tidak jauh berbeda dengan insektisida sintesis yang memberikan penghambatan terhadap perkembangan lalat kacang (*O. phaseoli*).

4.4 Pengaruh Pemanasan dan Frekuensi Aplikasi Ekstrak Biji Mimba terhadap Populasi Pupa Lalat Kacang (*O. phaseoli*)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan ekstrak biji mimba terhadap populasi pupa lalat kacang (*O. phaseoli*) pada pengamatan umur 14, 20, 24, 26, 28, 30 HST. Sedangkan pada hari ke 16 dan 18 setelah tanam tidak terdapat perbedaan yang nyata terhadap populasi pupa lalat kacang (*O. phaseoli*). Rata-rata populasi pupa lalat kacang (*O. phaseoli*) pada tanaman kedelai disajikan dalam tabel 4.4.

Tabel 4.4 Rata-rata Populasi Pupa Lalat Kacang (*O. phaseoli*)

Perlakuan	Umur Tanaman (HST)								
	14	16	18	20	22	24	26	28	30
EBM 0	1.00 ab	1.00 a	1.33 a	1.66 a	3.66 a	8.33 b	5.00 a	5.66 a	13.00 a
EBM 1	0.50 b	0.66 a	0.50 a	0.50 b	0.66 a	0.83 a	0.50 b	1.16 b	0.50 b
EBM 2	1.16 a	1.00 a	1.83 a	0.66 b	2.66 a	3.66 ab	1.83 ab	1.83 b	4.33 b
EBM 3	0.66 ab	0.50 a	0.66 a	0.50 b	2.00 a	0.50 a	0.83 b	0.50 b	3.16 b
EBM 4	0.50 b	0.50 a	1.83 a	0.50 b	3.50 a	2.50 a	2.50 ab	1.33 b	0.66 b
BNT 5%	0.6329	0.7095	1.956	0.5156	5.441	4.757	3.268	2.750	6.377
		tn	tn		tn				

Keterangan : Angka-angka yang didampingi oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; tn = tidak nyata ; HST = Hari Setelah Tanam.

Berdasarkan tabel 4.4 dapat diketahui bahwa pada pengamatan populasi pupa lalat kacang (*O. phaseoli*) pada 14 HST, perlakuan EBM 2 (nilai rata-rata 1,167) berbeda nyata terhadap perlakuan EBM 1 (nilai rata-rata 0,50) dan perlakuan EBM 4 (nilai rata-rata 0,5). Sedangkan perlakuan EBM 3 (nilai rata-rata 0,667) tidak berbeda nyata terhadap perlakuan EBM 0, EBM 1, EBM 2 dan EBM 4. Selanjutnya pengamatan populasi pupa lalat kacang (*O. phaseoli*) pada umur 16 HST menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata antara EBM 0 (nilai rata-rata 1,00), EBM 1 (nilai rata-rata 0,66), EBM 2 (nilai rata-rata 1,00), EBM 3 (nilai rata-rata 0,5), EBM 4 (nilai rata-rata 0,5) terhadap populasi pupa lalat kacang (*O. phaseoli*). Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa nilai rata-rata populasi lalat kacang (*O. phaseoli*) yang rendah terdapat pada perlakuan EBM 3 dan EBM 4, sedangkan nilai rata-rata yang tinggi terdapat pada perlakuan EBM 0 dan EBM 3 dengan nilai rata-rata 1,00. Pengamatan populasi pupa lalat kacang (*O. phaseoli*) pada umur 18 HST menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan EBM 0 (nilai rata-rata 1,33), EBM 1 (nilai rata-rata 0,5), EBM 2 (nilai rata-rata 1,83), EBM 3 (nilai rata-rata 0,66), dan EBM 4 (nilai rata-rata 1,83).

Pengamatan populasi pupa lalat kacang (*O. phaseoli*) pada umur 20 HST menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan EBM 0 (nilai rata-rata 1,66) terhadap perlakuan EBM 1 (nilai rata-rata 0,5), EBM 2 (nilai rata-rata 0,66), EBM 3 (nilai rata-rata 0,5) dan EBM 4 (nilai rata-rata 0,5). Selanjutnya pada pengamatan populasi larva lalat kacang (*O. phaseoli*) hari ke 22 setelah tanam menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan pengaruh yang nyata

pada tiap perlakuan EBM 0 (nilai rata-rata 3,66), EBM 1 (nilai rata-rata 0,66), EBM 2 (nilai rata-rata 2,66), EBM 3 (nilai rata-rata 2,00) dan EBM 4 (nilai rata-rata 3,5). Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa meskipun notasinya sama, akan tetapi berdasarkan nilai rata-rata yang diperoleh antara perlakuan tersebut mempunyai nilai yang berbeda-beda. Nilai rata-rata populasi pupa lalat kacang (*O. phaseoli*) yang tertinggi terdapat pada perlakuan EBM 0 dengan nilai rata-rata 3,66, dan nilai rata-rata terendah populasi pupa lalat kacang (*O. phaseoli*) terdapat pada perlakuan EBM 1 dengan nilai rata-rata 0,66.

Selanjutnya pada pengamatan populasi pupa lalat kacang (*O. phaseoli*) hari ke 24 setelah tanam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh yang nyata antara perlakuan EBM 0 (nilai rata-rata 8,33) terhadap perlakuan EBM 1 (nilai rata-rata 0,833), EBM 3 (nilai rata-rata 0,5) dan EBM 4 (nilai rata-rata 2,5). Pada perlakuan EBM 0, EBM 1, EBM 3, EBM 4 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap perlakuan EBM 2. Sedangkan pada perlakuan EBM 1, EBM 2, EBM 3 dan EBM 4 tidak menunjukkan perbedaan pengaruh yang nyata diantaranya terhadap populasi pupa lalat kacang. Pengamatan populasi pupa lalat kacang (*O. phaseoli*) hari ke 26 menunjukkan bahwa perlakuan EBM 0 (nilai rata-rata 5,00) berbeda nyata terhadap perlakuan EBM 1 (nilai rata-rata 0,5), perlakuan EBM 3 (nilai rata-rata 0,833). Sedangkan perlakuan EBM 0 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan EBM 2 (nilai rata-rata 1,833) dan EBM 4 (nilai rata-rata 2,5).

Pada pengamatan pupa lalat kacang (*O. phaseoli*) hari ke 28 setelah tanam, tabel di atas menunjukkan bahwa perlakuan EBM 0 (nilai rata-rata 5,66) berbeda nyata dengan perlakuan EBM 1 (nilai rata-rata 1,167), perlakuan EBM 2 (nilai

rata-rata 1,833), perlakuan EBM 3 (nilai rata-rata 0,5) dan EBM 4 (nilai rata-rata 1,33). Kemudian pada pengamatan populasi pupa lalat kacang (*O. phaseoli*) hari ke 30 setelah tanam menunjukkan bahwa perlakuan EBM 0 (nilai rata-rata 13,00) berbeda nyata terhadap perlakuan EBM 1 (nilai rata-rata 0,5), perlakuan EBM 2 (nilai rata-rata 4,33), perlakuan EBM 3 (nilai rata-rata 3,17), perlakuan EBM 4 (nilai rata-rata 0,67). Rendahnya populasi pupa yang terdapat pada tanaman yang diaplikasi dengan ekstrak biji mimba menunjukkan bahwa proses perendaman biji mimba dengan tanpa pemanasan mampu meningkatkan efektifitas senyawa kimia dalam biji mimba yang diduga sebagai senyawa yang dapat mengendalikan populasi lalat kacang. Sedangkan ekstrak biji mimba dengan pemanasan yang tidak menunjukkan pengaruh terhadap populasi pupa lalat kacang (*O. phaseoli*) diduga karena dengan proses pemanasan tersebut senyawa bioaktif dalam biji mimba menguap bersamaan dengan air yang mendidih.

4.5 Pengaruh Pemanasan dan Frekuensi Aplikasi Ekstrak Biji Mimba Terhadap Populasi Tanaman Mati

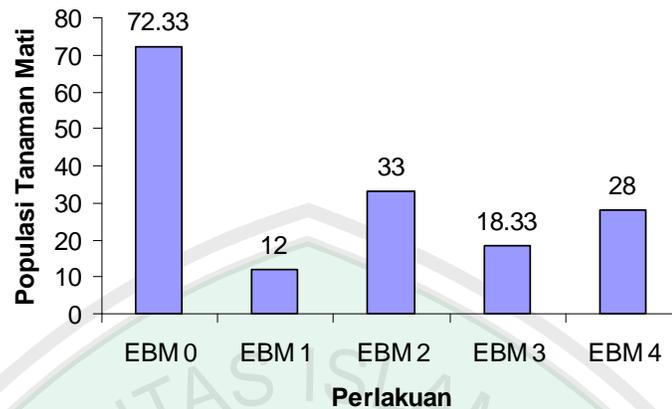
Berdasarkan hasil analisis sidik ragam yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang sangat nyata antara perlakuan ekstrak biji mimba terhadap populasi tanaman mati pada tanaman kedelai. Data rata-rata populasi tanaman mati akibat serangan lalat kacang pada tanaman kedelai dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.5 Rata-Rata Populasi Tanaman Mati

Perlakuan	Rata-rata Populasi Tanaman Mati	%Tan.Mati
EBM 0	72.33 a	36,8
EBM 1	12.00 c	6
EBM 2	33.00 b	16,5
EBM 3	18.33 bc	9,1
EBM 4	28.00 bc	14
BNT 5%	17.53	

Keterangan : Angka-angka yang didampingi oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; tn = tidak nyata ; HST = hari setelah tanam.

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa EBM 0 (nilai rata-rata 72,33) berbeda nyata terhadap perlakuan EBM 1 (nilai rata-rata 12,00), EBM 2 (nilai rata-rata 33,00), EBM 3 (nilai rata-rata 18,33) dan EBM 4 (nilai rata-rata 28,00). Selanjutnya EBM 1 (nilai rata-rata 12) mempunyai pengaruh yang berbeda nyata terhadap perlakuan EBM 2 (nilai rata-rata 33,00) dan EBM 0 (nilai rata-rata 72,33). Pada perlakuan EBM 2 (nilai rata-rata 33,00) berbeda nyata terhadap perlakuan EBM 0 (nilai rata-rata 72,33), akan tetapi EBM 2 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan EBM 3 dan EBM 4. Dari data tersebut dapat diketahui bahwa aplikasi insektisida nabati ekstrak biji mimba berpengaruh terhadap penekanan kerusakan tanaman mati akibat serangan lalat kacang (*O. phaseoli*), aplikasi insektisida yang lebih efektif yaitu pada perlakuan EBM 1 (ekstrak biji mimba 50 gram/l dengan satu kali aplikasi pada saat tanaman berumur 8 HST).



Gambar 4.5 Rata-rata tanaman Mati Akibat Serangan Lalat Kacang (*O. phaseoli*)

Tinggi rendahnya populasi tanaman mati akibat serangan lalat kacang (*O. phaseoli*) disebabkan oleh faktor populasi larva lalat kacang (*O. phaseoli*) yang menginfestasi tanaman kedelai. Selain itu, kematian tanaman juga dipengaruhi oleh jumlah larva dalam satu tanaman. Menurut Hastuti (1984) dalam Tengkanodkk (2000), bahwa serangan seekor larva yang berasal dari telur yang diletakkan pada umur 6 hari setelah tanam tidak akan menyebabkan kematian tanaman. Jadi kematian tanaman baru akan terjadi bila tanaman mengalami serangan minimal oleh 2 larva per batang. Serangan larva yang berasal dari telur yang diletakkan pada daun tunggal dan keeping biji pada umur 6 HST dan 8 HST tidak menimbulkan perbedaan tingkat kematian tanaman. Ditambahkan oleh Pabbage (1988), bahwa meningkatnya populasi larva per batang pada 6 dan 8 hari setelah tanam akan meningkatkan kematian tanaman.