

BAB 4

METODE PENELITIAN

4.1. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian adalah eksperimental laboratoris dengan perlakuan berupa rangsangan gelombang ultrasonik terhadap belalang kembara. Gelombang ultrasonik frekuensi rendah adalah gelombang ultrasonik yang masih dapat mengeluarkan bunyi (20 kHz – 60 kHz) dan dapat didengar oleh pusat pendengaran insekta/serangga.

Penelitian ini disusun dengan menggunakan RAL (rancangan acak lengkap) dengan uji faktorial, terdiri dari tiga faktor yaitu ; faktor pertama (A) = frekuensi gelombang ultrasonik (F) dengan 5 taraf ; $F_0, F_1, F_2, F_3,$ dan F_4 , faktor kedua (B) adalah jarak (R) dengan 5 taraf ; $R_0, R_1, R_2, R_3,$ dan R_4 , serta faktor ketiga (C) adalah lama pemaparan (T) dengan 5 taraf ; $T_0, T_1, T_2, T_3,$ dan T_4 . Jadi faktor A dengan taraf sebanyak $a = 5$; faktor B dengan taraf sebanyak $b = 5$ dan faktor C dengan taraf sebanyak $c = 5$. Karena eksperimennya dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), dalam tiap kombinasi perlakuan terdapat n buah unit eksperimen atau pengamatan, maka model linear matematik yang tepat untuk rancangan faktorian $a \times b \times c$ menurut Sudjana (1985) adalah :

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + C_k + AC_{ik} + BC_{jk} + ABC_{ijk} + \varepsilon_{(ijk)} \dots\dots\dots(4.1)$$

Dengan :

Y_{ijk} = variabel respon karena pengaruh bersama taraf ke i faktor A, taraf ke j faktor B, dan taraf ke k faktor C yang terdapat pada pengamatan/unit perlakuan ke n

μ = efek rata-rata yang sebenarnya (nilai konstan)

A_i = efek sebenarnya dari taraf ke i faktor A

B_j = efek sebenarnya dari taraf ke j faktor B

AB_{ij} = efek sebenarnya dari taraf ke k faktor C

AC_{ik} = efek sebenarnya dari interaksi taraf ke i faktor A dengan taraf ke k faktor C

BC_{jk} = efek sebenarnya dari interaksi taraf ke j faktor B dengan taraf ke k faktor C

ABC_{ijk} = efek sebenarnya terhadap variabel respon yang disebabkan oleh interaksi antara taraf ke i faktor A, taraf ke j faktor B dan taraf ke k faktor C

$\varepsilon_{(ijk)}$ = efek sebenarnya unit eksperimen ke i disebabkan oleh kombinasi perlakuan (ijk).

F_0, R_0, T_0 = kontrol

$i = 1, 2, 3, 4$ (a) ; (taraf frekuensi)

$j = 1, 2, 3, 4$ (b) ; (taraf jarak pemaparan)

$k = 1, 2, 3, 4$ (c) ; (lama pemaparan)

$l = 1, 2, 3, (n=r)$

4.2. Desain Eksperimental Penelitian

4.2.1. Perlakuan penelitian

Perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini adalah setiap perlakuan yang diberikan terdiri dari 10 sampel belalang kembara dengan refleksi/ulangan tiga kali dan yang diamati dari perlakuan ini adalah pengaruh langsung saat pemaparan gelombang ultrasonik terhadap pola perilaku makan pasif dan gerak pasif belalang kembara. Pola perilaku pasif pada penelitian ini adalah pengamatan kepasifan yang tidak bergerak/diam di tempat dan diam berkelompok dengan anggota tubuh tidak bergerak kecuali antenanya.

Model Tabel perlakuan gelombang ultrasonik terhadap pola perilaku makan pasif dan gerak pasif belalang kembara disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Perlakuan gelombang ultrasonik terhadap pola perilaku makan pasif dan gerak pasif belalang kembara

Frekuensi (A)	Jarak Sumber (B)	Lama pemaparan (C)			
		T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
F ₀	R ₀	F ₀ R ₀ T ₀ (kontrol)	F ₀ R ₀ T ₀ (kontrol)	F ₀ R ₀ T ₀ (kontrol)	F ₀ R ₀ T ₀ (kontrol)
F ₁	R ₁	F ₁ R ₁ T ₁	F ₁ R ₁ T ₂	F ₁ R ₁ T ₃	F ₁ R ₁ T ₄
	R ₂	F ₁ R ₂ T ₁	F ₁ R ₂ T ₂	F ₁ R ₂ T ₃	F ₁ R ₂ T ₄
	R ₃	F ₁ R ₃ T ₁	F ₁ R ₃ T ₂	F ₁ R ₃ T ₃	F ₁ R ₃ T ₄
	R ₄	F ₁ R ₄ T ₁	F ₁ R ₄ T ₂	F ₁ R ₄ T ₃	F ₁ R ₄ T ₄
F ₂	R ₁	F ₂ R ₁ T ₁	F ₂ R ₁ T ₂	F ₂ R ₁ T ₃	F ₂ R ₁ T ₄
	R ₂	F ₂ R ₂ T ₁	F ₂ R ₂ T ₂	F ₂ R ₂ T ₃	F ₂ R ₂ T ₄
	R ₃	F ₂ R ₃ T ₁	F ₂ R ₃ T ₂	F ₂ R ₃ T ₃	F ₂ R ₃ T ₄
	R ₄	F ₂ R ₄ T ₁	F ₂ R ₄ T ₂	F ₂ R ₄ T ₃	F ₂ R ₄ T ₄
F ₃	R ₁	F ₃ R ₁ T ₁	F ₃ R ₁ T ₂	F ₃ R ₁ T ₃	F ₃ R ₁ T ₄
	R ₂	F ₃ R ₂ T ₁	F ₃ R ₂ T ₂	F ₃ R ₂ T ₃	F ₃ R ₂ T ₄
	R ₃	F ₃ R ₃ T ₁	F ₃ R ₃ T ₂	F ₃ R ₃ T ₃	F ₃ R ₃ T ₄
	R ₄	F ₃ R ₄ T ₁	F ₃ R ₄ T ₂	F ₃ R ₄ T ₃	F ₃ R ₄ T ₄
F ₄	R ₁	F ₄ R ₁ T ₁	F ₄ R ₁ T ₂	F ₄ R ₁ T ₃	F ₄ R ₁ T ₄
	R ₂	F ₄ R ₂ T ₁	F ₄ R ₂ T ₂	F ₄ R ₂ T ₃	F ₄ R ₂ T ₄
	R ₃	F ₄ R ₃ T ₁	F ₄ R ₃ T ₂	F ₄ R ₃ T ₃	F ₄ R ₃ T ₄
	R ₄	F ₄ R ₄ T ₁	F ₄ R ₄ T ₂	F ₄ R ₄ T ₃	F ₄ R ₄ T ₄

Keterangan :

F = frekuensi gelombang ultrasonik.

$F_0 = 0$ (kontrol), $F_1 = 40$ kHz, $F_2 = 45$ kHz, $F_3 = 50$ kHz dan $F_4 = 55$ kHz.

R = jarak sumber gelombang ultrasonik.

$R_0 = 0$ (kontrol), $R_1 = 100$ cm, $R_2 = 200$ cm, $R_3 = 300$ cm, $R_4 = 400$ cm.

T = lama paparan gelombang ultrasonik.

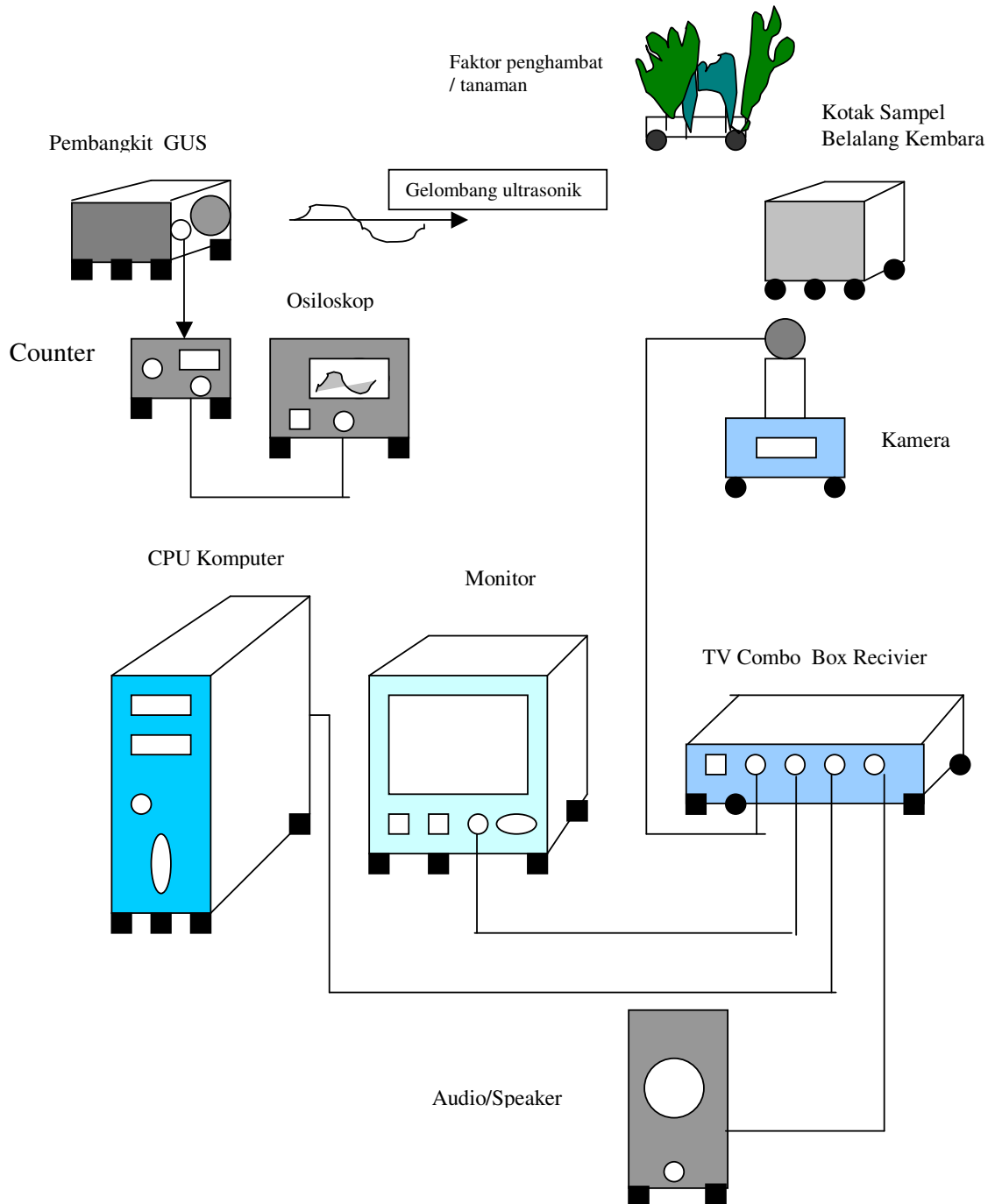
$T_0 = 0$ (kontrol), $T_1 = 1$ jam, $T_2 = 2$ jam, $T_3 = 3$ jam, dan $T_4 = 4$ jam.

4.2.2. Model Rancangan eksperimental penelitian

Model rancangan eksperimental di laboratorium ini terdiri sebuah kotak yang berukuran (20 cm x 20 cm x 20 cm) yang rangkanya terdiri dari kayu dan papan tripleks serta dindingnya dibuat dari kawat kasa digunakan sebagai kotak sampel belalang kembara. Di samping depan kotak dengan jarak yang ditentukan diletakkan alat pembangkit gelombang ultrasonik yang frekuensinya dapat diatur sesuai keperluan dan alat pengukur /counter frekuensi untuk mengetahui frekuensi yang dipancarkan alat pembangkit gelombang ultrasonik serta osiloskop untuk mengetahui jenis gelombang yang dipancarkan alat pembangkit gelombang ultrasonik.

Di bagian samping kiri kotak sampel belalang kembara ditempatkan faktor penghambat berupa tanaman yang gunanya untuk membentuk suasana seperti kehidupan habitatnya dan di samping kanan kotak sampel belalang kembara tersebut dipasang kamera untuk mengamati pola perilaku makan pasif dan gerak pasif belalang kembara yang dihubungkan peralatan lainnya (TV combo box receiver, monitor, speaker dan CPU Komputer) sebagai alat pendukung pengamatan yang ditempatkan pada jarak tertentu

dari kotak sampel belalang kembara dan juga sebagai tempat pengamatan dan mengumpulkan data pola perilaku makan pasif dan gerak pasif belalang kembara akibat pemaparan gelombang ultrasonik. Desain rancangan eksperimental laboratories ini ditunjukkan seperti pada gambar 4.1.



Gambar 4.1. Model rancangan eksperimental laboratories

4.3. Populasi dan sampel penelitian

1. Populasi sampel penelitian adalah jenis belalang kembara dewasa dari fase soliter dengan ukuran jantan 4 cm dan betina 5 cm yang diambil tempat penangkaran belalang kembara Dinas Pertanian Kabupaten Ketapang.
2. Sampel penelitian adalah sebanyak sepuluh ekor belalang kembara untuk setiap perlakuan.

4.4. Variabel penelitian

Variabel penelitian terdiri atas variabel bebas, variabel terikat dan variabel kendali yang secara rinci dijabarkan sebagai berikut :

Variabel bebas : 1. Frekuensi ; 0 kHz, 40 kHz, 45 kHz, 50 kHz, dan 55 kHz.

2. Jarak ; 0 cm, 100 cm ,200 cm, 300 cm, dan 400 cm.

3. Lama pemaparan ; 0 jam, 1 jam, 2 jam, 3 jam dan 4 jam.

4. Kombinasi frekuensi, jarak dan lama pemaparan gelombang ultrasonik.

Variabel terikat : Pola perilaku - pola makan; jumlah yang pasif

- pola gerak ; jumlah yang pasif

Variabel terkendali : Temperatur/suhu ruang, kelembaman ruang, waktu eksperimental, dan nutrisi/makanan belalang kembara

4.5. Bahan dan alat penelitian

Bahan dan alat dalam penelitian yaitu :

a. Bahan : Hama belalang kembara dan nutrisi/makanannya

b. Alat : 1. Sumber pembangkit frekuensi gelombang ultrasonik.

2. Sumber tegangan (*Power Supply*)
3. Sinyal Generator
4. Osiloskop
5. Penghubung rangkaian listrik/kabel
6. Peralatan mekanik pendukung rangkaian
7. Rangkaian elektronik penghasil gelombang ultrasonik
8. Timer waktu
9. Termometer
10. Counter/pencacah Frekuensi
11. Rak tempat sampel
12. Kotak penangkar belalang kembara ukuran (1m x 1m x 1m)
13. Kotak sampel belalang kembara ukuran (20 cm x 20 cm x 20cm)
14. Penyangga alat gelombang ultrasonik.
15. Termostat
16. Sangkar pemeliharaan ukuran (3 m x 2 m x 2 m)
17. Kamera
18. TV combo box receiver dan alat pendukungnya
19. Monitor dan CPU komputer + speaker
20. Tanaman sebagai faktor penghambat

4.6. Jenis Penelitian Dan Ruang Lingkup Penelitian

- a. Jenis penelitian : Penelitian ini bersifat eksperimental murni
(pure eksperimental) dengan kondisi skala laboratories

- b. Ruang lingkup : Penekanan penelitian terutama terfokus pada penggunaan gelombang ultrasonik dalam pengendalian hama belalang kembara.

4.7. Lokasi Dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Hama dan Penyakit Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura dan Laboratorium Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura Pontianak. Waktu penelitian ini dilaksanakan selama 8 bulan yaitu dari bulan Januari sampai Agustus 2004, dimulai dengan tahap persiapan yaitu merangkai alat, serta bahan-bahan dan penggunaan, dilanjutkan dengan tahap operasional.

4.8. Metode Pengumpulan Data Penelitian

Penelitian ini terdiri atas dua bagian, yaitu metode observasional dan metode eksperimental.

4.8.1. Metode observasional penelitian

Penelitian observasional bertujuan untuk mendeskripsikan pengaruh pemaparan gelombang ultrasonik terhadap pola perilaku belalang kembara.

Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

1. Pengambilan sampel belalang kembara untuk 10 belalang kembara setiap perlakuan.
2. Deskripsi pengaruh gelombang ultrasonik terhadap pola perilaku belalang kembara dengan pengamatan pada penelitian ini adalah kepasifan yang tidak bergerak/diam di tempat dan diam berkelompok dengan anggota tubuh tidak bergerak kecuali antenanya.

4.8.2. Metode eksperimental penelitian

Penelitian eksperimental bertujuan untuk memperoleh data pengamatan pengaruh pemaparan gelombang ultrasonik terhadap pola perilaku makan pasif dan gerak pasif belalang kembara.

Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

1. Pemakaian alat pembangkit frekuensi gelombang ultrasonik di laboratorium terhadap belalang kembara.
2. Analisis gelombang ultrasonik yang diberikan terhadap pola perilaku makan pasif dan gerak pasif belalang kembara dengan kombinasi frekuensi, jarak sumber, dan lama pemaparan.

4.9. Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu :

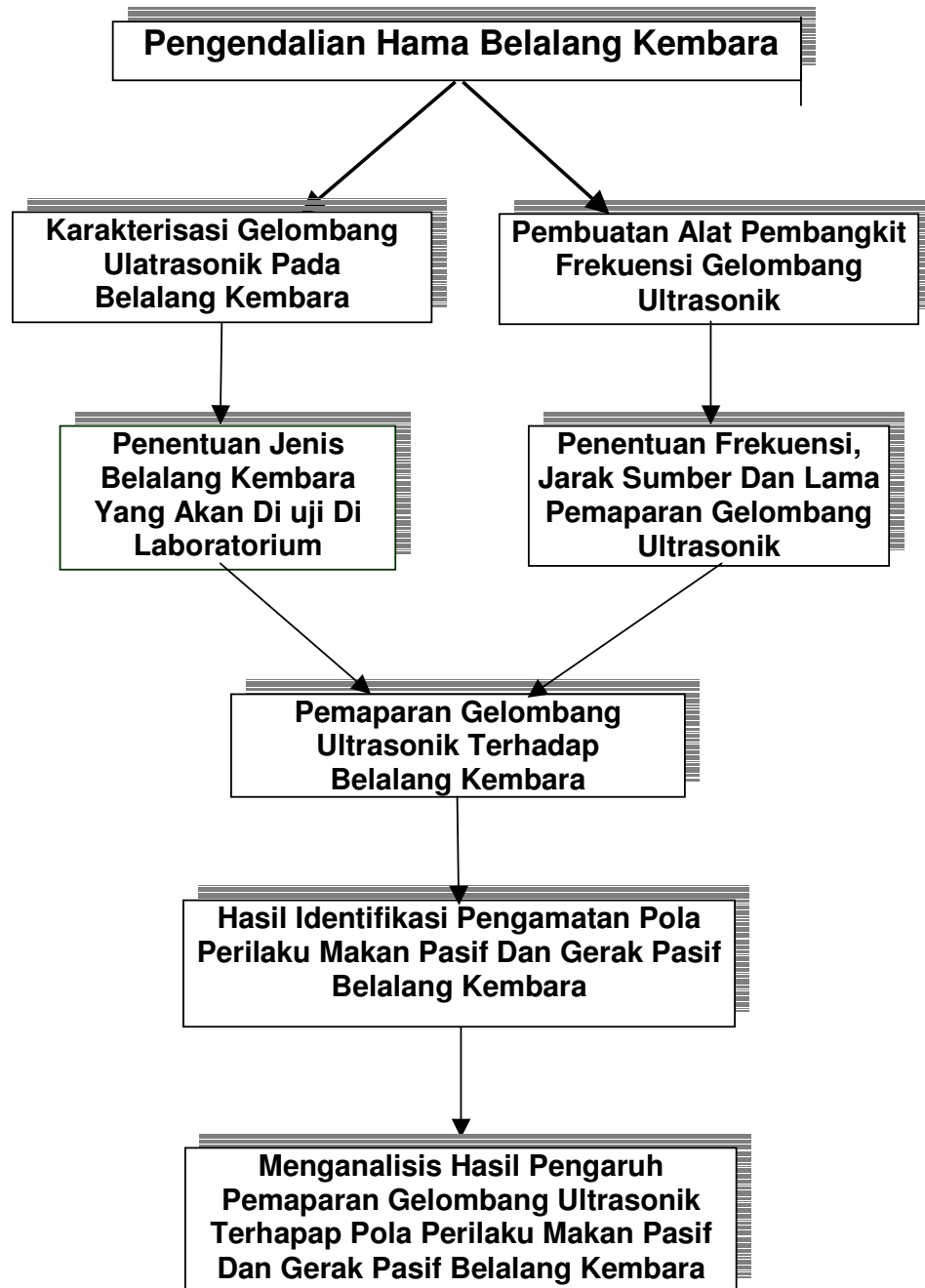
1. Persiapan alat /sumber pembangkit frekuensi gelombang ultrasonik, bahan dan merencanakan eksperimen sesuai dengan jenis percobaan yang dilakukan dan pengambilan sampel belalang kembara
2. Melakukan uji coba penggunaan gelombang ultrasonik terhadap belalang kembara di laboratorium.
3. Menentukan frekuensi gelombang ultrasonik, jarak sumber dan lama pemaparan yang tepat terhadap pola perilaku makan pasif dan gerak pasif belalang kembara.
4. Menganalisis hasil pemaparan gelombang ultrasonik terhadap pola perilaku makan pasif dan gerak pasif belalang kembara.

4.10. Analisis Data Penelitian

Data hasil pengamatan pola perilaku makan pasif dan gerak pasif belalang kembara dianalisis dengan menggunakan analisis variansi dengan rancangan faktorial dengan tiga faktor yang meliputi frekuensi, jarak sumber, dan lama pemaparan gelombang ultrasonik serta kombinasinya. Rancangan faktorial tersebut digunakan untuk melihat pengaruh perlakuan terhadap respon dan juga untuk mengetahui perlakuan mana saja yang terbaik dari hasil pengamatan terhadap pola perilaku makan pasif dan gerak pasif belalang kembara. Jika ada perbedaan yang nyata antara perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf signifikansi 5 % dan uji Tukey.

4.11. Kerangka Operasional Penelitian

Kerangka operasional penelitian dalam upaya pengendalian hama belalang kembara disajikan pada gambar 4.2.



Gambar 4.2. Kerangka operasional pemaparan gelombang ultrasonik terhadap pola perilaku makan pasif dan gerak pasif dalam pengendalian hama belalang kembara