

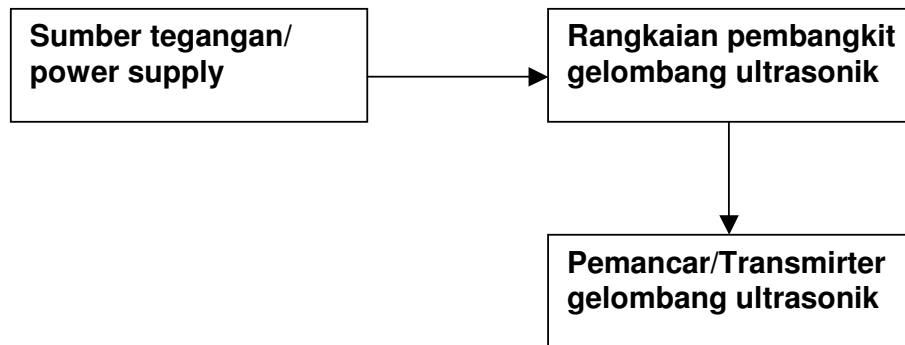
BAB 5

HASIL PENELITIAN

5.1. Pembangkit Gelombang Ultrasonik

Pembangkit gelombang ultrasonik adalah alat untuk memancarkan gelombang ultrasonik. Fungsi pemancar (transmitter) adalah melepaskan pulsa-pulsa listrik ke arah sensor kristal *piezo electric* di dalam transduser sehingga mengakibatkan transmisi paket gelombang ultrasonik di dalam pancarannya (Ackerman *et al.*, 1988).

Bagan skema rangkaian pemancar pembangkit gelombang ultrasonik disajikan pada gambar 5.1.



Gambar 5.1. Bagan rangkaian pemancar pembangkit gelombang ultrasonik

Rangkaian pemancar gelombang ultrasonik ini terdiri power supply sebagai pembangkit sumber tegangan/catu daya sebesar 12 volt dan rangkaian pembangkit gelombang ultrasonik yang menggunakan IC CMOS sebagai dasar pembangkit gelombang ultrasonik.

Gelombang ultrasonik yang dipancarkan oleh transduser merupakan sebaran medan akustik *fraunhofer* (wilayah jauh = $r > r_0$) yang medan

tekanannya tampak merupakan perpanjangan linear sumbernya yaitu suatu berkas radiasi yang tegak lurus permukaan pemancar. Pengaturan ini dimaksud untuk menyerdakan hasil gemanya dengan menyingkirkan hamburan yang terjadi di daerah maksimum sekunder. Di dekat sumber (transduser) terdapat maksimum dalam arah ke depan dan dua maksimum sekunder. Makin jauh dari sumber hanya maksimum tengahnya saja yang tertinggal. Peralihan ini terjadi pada jarak $r = r_0^2/\lambda$ dengan $r_0 =$ jari-jari sumber (Ackerman *et al.*, 1988).

Hasil perhitungan transmisi dan refleksi gelombang ultrasonik pada bidang batas udara dan air (jaringan lunak) disajikan dalam tabel 5.1

Tabel 5.1. Transmisi dan refleksi gelombang ultrasonik pada bidang batas udara dan air (Jaringan lunak)

No.	Frekuensi (kHz)	Refleksi (%)	Transmisi (%)	Intensitas ($\times 10^3$ W/cm ²)			X (cm)
				I_i	I_r	I_t	
1	40	54,97	45,03	2,448	1,346	1,102	159,63
2	50	54,97	45,03	2,443	1,343	1,100	159,58
3	60	54,97	45,03	2,436	1,339	1,097	159,55

Keterangan : X = nilai paruh ketebalan jaringan (*Valuefluckness*) adalah ketebalan jaringan yang diperlukan untuk menurunkan intensitas mula-mula menjadi setengah mula-mula.

Nampak bahwa energi yang 54,97 % dipantulkan dan ditransmisikan 45,03 % atau diserap pada bidang batas, ini disebabkan impedansi udara (Z_{udara}) < (Z_{air}) impedansi air (jaringan lunak).

5.2. Pengaruh Pemaparan Gelombang Ultrasonik Terhadap Pola Perilaku Belalang Kembara

Data hasil pengamatan di laboratorium akibat pemaparan gelombang ultrasonik terhadap pola perilaku makan pasif dan gerak pasif belalang kembara disajikan dalam (lampiran 1). Data hasil pengamatan pada penelitian ini, dianalisis dengan menggunakan analisis variansi rancangan faktorial untuk melihat pengaruh interaksi frekuensi (F), jarak sumber (R) dan lama pemaparan (T) gelombang ultrasonik terhadap pola perilaku makan pasif dan gerak pasif belalang kembara.

5.2.1. Pengaruh frekuensi gelombang ultrasonik terhadap pola perilaku makan pasif belalang kembara

Hasil analisis variansi untuk melihat pengaruh frekuensi gelombang ultrasonik (F) terhadap pola makan pasif belalang kembara (lampiran 3) menunjukkan bahwa interaksi frekuensi gelombang ultrasonik yang berbeda memberi pengaruh yang bermakna ($P < 0.05$) terhadap pola makan pasif belalang kembara.

Tabel 5.2. Pengaruh frekuensi pemaparan gelombang ultrasonik terhadap rata-rata persentasi pola perilaku makan pasif belalang kembara

F = Frekuensi (kHz)	Mean (%)
F ₁ = 40	49,79 d
F ₂ = 45	55,83 c
F ₃ = 50	84,79 a
F ₄ = 55	61,04 b

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang bermakna dengan taraf signifikansi 5 %.

Rata-rata perlakuan frekuensi gelombang ultrasonik terhadap pola perilaku makan pasif belalang kembara disajikan dalam tabel 5.2. Dari tabel

5.2 terlihat bahwa frekuensi (F) gelombang ultrasonik yang tertinggi diperoleh pada perlakuan F_3 (frekuensi 50 kHz) yang memberi nilai (84,74 %) untuk pola makan pasif belalang kembara dan berbeda bermakna dengan perlakuan F_1 (frekuensi 40 kHz), F_2 (frekuensi 45 kHz) dan F_4 (frekuensi 55 kHz).

5.2.2. Pengaruh jarak sumber gelombang ultrasonik terhadap pola perilaku makan pasif belalang kembara

Hasil analisis variansi untuk melihat pengaruh jarak sumber gelombang ultrasonik (R) terhadap pola makan pasif belalang kembara (lampiran 3) menunjukkan bahwa interaksi jarak sumber gelombang ultrasonik yang berbeda memberi pengaruh yang bermakna ($P < 0.05$) terhadap pola makan pasif belalang kembara.

Tabel 5.3. Pengaruh jarak sumber pemaparan gelombang ultrasonik terhadap rata-rata persentasi pola perilaku makan pasif belalang kembara

R = Jarak sumber (cm)	Mean (%)
$R_1 = 100$	67,29 a
$R_2 = 200$	64,58 b
$R_3 = 300$	60,42 c
$R_4 = 400$	59,17 c

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang bermakna dengan taraf signifikansi 5 %.

Rata-rata perlakuan jarak sumber gelombang ultrasonik terhadap pola perilaku makan pasif belalang kembara disajikan dalam tabel 5.3. Dari tabel 5.3 terlihat bahwa jarak sumber (R) gelombang ultrasonik yang tertinggi diperoleh pada perlakuan R_1 (jarak sumber 100 cm) yang memberi nilai (67,29 %) untuk pola makan pasif belalang kembara dan berbeda bermakna

dengan perlakuan R_2 (jarak sumber 200 cm), R_3 (jarak sumber 300 cm), dan R_4 (jarak sumber 400 cm).

5.2.3. Pengaruh lama pemaparan gelombang ultrasonik terhadap pola perilaku makan pasif belalang kembara

Hasil analisis variansi untuk melihat pengaruh lama pemaparan gelombang ultrasonik (T) terhadap pola makan pasif belalang kembara (lampiran 3) menunjukkan bahwa interaksi lama pemaparan gelombang ultrasonik yang berbeda memberi pengaruh yang bermakna ($P < 0.05$) terhadap pola makan pasif belalang kembara.

Tabel 5.4. Pengaruh lama pemaparan gelombang ultrasonik terhadap rata-rata persentasi pola perilaku makan pasif belalang kembara

T = Lama pemaparan (jam)	Mean (%)
$T_1 = 1$	58,96 b
$T_2 = 2$	56,04 c
$T_3 = 3$	68,96 a
$T_4 = 4$	67,50 a

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang bermakna dengan taraf signifikansi 5 %.

Rata-rata perlakuan lama pemaparan gelombang ultrasonik terhadap pola perilaku makan pasif belalang kembara disajikan dalam tabel 5.4. Dari tabel 5.4 terlihat bahwa lama pemaparan (T) gelombang ultrasonik yang tertinggi diperoleh pada perlakuan T_3 (lama pemaparan 3 jam) yang memberi nilai (68,96 %) untuk pola makan pasif belalang kembara dan tidak berbeda bermakna dengan lama pemaparan T_4 (lama pemaparan 4 jam) dan berbeda bermakna dengan lama pemaparan T_1 (lama pemaparan 1 jam) dan T_2 (lama pemaparan 2 jam).

5.2.4. Pengaruh kombinasi frekuensi, jarak sumber dan lama pemaparan gelombang ultrasonik terhadap pola perilaku makan pasif belalang kembara

Hasil analisis variansi untuk melihat pengaruh kombinasi frekuensi (F), jarak sumber (R) dan lama pemaparan gelombang ultrasonik (T) terhadap pola perilaku makan pasif belalang kembara (lampiran 3) menunjukkan bahwa kombinasi yang berbeda antara frekuensi (F), jarak sumber (R) dan lama pemaparan (T) gelombang ultrasonik berpengaruh bermakna ($P < 0.05$) terhadap pola perilaku makan pasif belalang kembara.

Rata-rata pengaruh pemberian variasi frekuensi (F), jarak sumber (R) dan lama pemaparan (T) gelombang ultrasonik terhadap pola perilaku makan pasif belalang kembara disajikan dalam tabel 5.5. Dari tabel 5.5 terlihat bahwa kombinasi frekuensi (F), jarak sumber (R) dan lama pemaparan (T) gelombang ultrasonik yang terbaik diperoleh pada perlakuan $F_3R_1T_3$ yang memberi nilai (96,66 %) dan $F_3R_1T_4$ yang memberi nilai (100,0 %) untuk pola perilaku makan pasif belalang kembara dan berbeda bermakna dengan kombinasi frekuensi (F), jarak sumber (R) dan lama pemaparan (T) gelombang ultrasonik yang lainnya.

5.2.5. Pengaruh frekuensi gelombang ultrasonik terhadap pola perilaku gerak pasif belalang kembara

Hasil analisis variansi untuk melihat pengaruh frekuensi gelombang ultrasonik (F) terhadap pola gerak pasif belalang kembara (lampiran 4) menunjukkan bahwa interaksi frekuensi gelombang ultrasonik yang berbeda memberi pengaruh yang bermakna ($P < 0.05$) terhadap pola gerak pasif belalang kembara.

Tabel 5.6. Pengaruh frekuensi pemaparan gelombang ultrasonik terhadap rata-rata persentasi pola perilaku gerak pasif belalang kembara

F = Frekuensi (kHz)	Mean (%)
F ₁ = 40	45,62 c
F ₂ = 45	46,46 c
F ₃ = 50	66,46 a
F ₄ = 55	57,08 b

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang bermakna dengan taraf signifikansi 5 %.

Rata-rata perlakuan frekuensi gelombang ultrasonik terhadap pola perilaku gerak pasif belalang kembara disajikan dalam tabel 5.6. Dari tabel 5.6 terlihat bahwa frekuensi (F) gelombang ultrasonik yang tertinggi diperoleh pada perlakuan F₃ (frekuensi 50 kHz) yang memberi nilai (66,46 %) untuk pola perilaku gerak pasif belalang kembara dan berbeda bermakna dengan perlakuan F₁ (frekuensi 40 kHz), F₂ (frekuensi 45 kHz) dan F₄ (frekuensi 55 kHz).

5.2.6. Pengaruh jarak sumber gelombang ultrasonik terhadap pola perilaku gerak pasif belalang kembara

Hasil analisis variansi untuk melihat pengaruh jarak sumber gelombang ultrasonik (R) terhadap pola perilaku gerak pasif belalang kembara (lampiran 4) menunjukkan bahwa interaksi jarak sumber gelombang ultrasonik yang berbeda memberi pengaruh yang bermakna ($P < 0.05$) terhadap pola perilaku gerak pasif belalang kembara.

Tabel 5.7. Pengaruh jarak sumber pemaparan gelombang ultrasonik terhadap rata-rata persentasi pola perilaku gerak pasif belalang kembara

R = Jarak sumber (cm)	Mean (%)
R ₁ = 100	55,83 a
R ₂ = 200	54,79 ab
R ₃ = 300	53,13 ab
R ₄ = 400	51,87 b

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang bermakna dengan taraf signifikansi 5 %.

Rata-rata perlakuan jarak sumber gelombang ultrasonik terhadap pola perilaku gerak pasif belalang kembara disajikan dalam tabel 5.7. Dari tabel 5.7 terlihat bahwa jarak sumber (R) gelombang ultrasonik yang tertinggi diperoleh pada perlakuan R₁ (jarak sumber 100 cm) yang memberi nilai (55,83 %) dan tidak berbeda bermakna dengan perlakuan R₂ (jarak sumber 200 cm) dan perlakuan R₃ (jarak sumber 300 cm) untuk pola perilaku gerak pasif belalang kembara dan berbeda bermakna dengan perlakuan R₄ (jarak sumber 400 cm).

5.2.7. Pengaruh lama pemaparan gelombang ultrasonik terhadap pola perilaku gerak pasif belalang kembara

Hasil analisis variansi untuk melihat pengaruh lama pemaparan gelombang ultrasonik (T) terhadap pola gerak pasif belalang kembara (lampiran 4) menunjukkan bahwa interaksi lama pemaparan gelombang ultrasonik yang berbeda memberi pengaruh yang bermakna ($P < 0.05$) terhadap pola perilaku gerak pasif belalang kembara.

Tabel 5.8. Pengaruh lama pemaparan gelombang ultrasonik terhadap rata-rata persentasi pola perilaku gerak pasif belalang kembara

T = Lama pemaparan (jam)	Mean (%)
$T_1 = 1$	43,33 c
$T_2 = 2$	52,29 b
$T_3 = 3$	58,75 a
$T_4 = 4$	61,25 a

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang bermakna dengan taraf signifikansi 5 %.

Rata-rata perlakuan lama pemaparan gelombang ultrasonik terhadap pola perilaku gerak pasif belalang kembara disajikan tabel 5.8. Dari tabel 5.8 terlihat bahwa lama pemaparan (T) gelombang ultrasonik yang tertinggi diperoleh pada perlakuan T_4 (lama pemaparan 4 jam) yang memberi nilai (61,25 %) dan tidak berbeda bermakna dengan lama pemaparan T_3 (lama pemaparan 3 jam) untuk pola perilaku gerak pasif belalang kembara dan berbeda bermakna dengan perlakuan T_1 (lama pemaparan 1 jam), dan T_2 (lama pemaparan 2 jam).

5.2.8. Pengaruh kombinasi frekuensi, jarak sumber dan lama pemaparan gelombang ultrasonik terhadap pola perilaku gerak pasif belalang kembara

Hasil analisis variansi untuk melihat pengaruh kombinasi frekuensi (F), jarak sumber (R) dan lama pemaparan gelombang ultrasonik (T) terhadap pola gerak pasif belalang kembara (lampiran 4) menunjukkan bahwa kombinasi yang berbeda antara frekuensi (F), jarak sumber (R) dan lama pemaparan (T) gelombang ultrasonik berpengaruh bermakna ($P < 0.05$) terhadap pola perilaku gerak pasif belalang kembara.

Rata-rata pengaruh pemberian variasi/kombinasi frekuensi (F), jarak sumber (R) dan lama pemaparan (T) gelombang ultrasonik terhadap pola perilaku gerak pasif belalang kembara disajikan dalam tabel 5.9. Dari tabel 5.9 terlihat bahwa kombinasi frekuensi (F), jarak sumber (R) dan lama pemaparan (T) gelombang ultrasonik yang terbaik diperoleh pada perlakuan $F_3R_1T_3$ dan $F_3R_1T_4$ yang memberi nilai (96,66 %) untuk pola perilaku gerak pasif belalang kembara dan berbeda bermakna dengan kombinasi frekuensi (F), jarak sumber (R) dan lama pemaparan (T) gelombang ultrasonik yang lainnya.