

III. METODE PENELITIAN

III.1 Jenis dan Desain Penelitian

Jenis dari penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan desain penelitian menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pendekatan *Pre and Post Test Control Group Design*.

III.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Perlakuan hewan coba dilakukan di *animal house* Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dari bulan Oktober - November 2014.

III.3 Variabel Penelitian

III.3.1 Variabel Bebas

Pada penelitian ini yang termasuk ke dalam variabel bebas adalah paparan gelombang elektromagnetik *handphone*.

III.3.2 Variabel Terikat

Pada penelitian ini yang termasuk ke dalam variabel terikat adalah memori kerja dan *intake* sukrosa.

III.3.3 Variabel Perantara

Pada penelitian ini, variabel perantara dibagi menjadi dua kelompok, yaitu:

1. Dapat dikendalikan

Yang termasuk dalam variabel perantara yang dapat dikendalikan adalah berat badan, usia, makanan, dan lingkungan tempat tinggal.

2. Tidak dapat dikendalikan

Yang termasuk dalam variabel perantara yang tidak dapat dikendalikan adalah respon tikus terhadap paparan

III.4 Populasi dan Sampel

III.4.1 Populasi Penelitian

Tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) galur *Sprague dawley* berumur 2-3 bulan atau 10-12 minggu yang diperoleh dari Institut Pertanian Bogor.

III.4.2 Sampel Penelitian

Jumlah sampel berdasarkan kriteria sampel WHO yaitu minimal 5 ekor. Sampel sebanyak 18 ekor, dengan masing-masing kelompok terdiri 6 ekor tikus.

Penentuan besar sampel ditentukan dengan menggunakan rumus Frederer:

$$t(n-1) \geq 15$$

$$3(n-1) \geq 15$$

$$3n - 3 \geq 15$$

$$3n \geq 18$$

$$n \geq 6$$

Dari hasil diatas, sampel dibulatkan menjadi 6 ekor tikus putih.

Koreksi untuk tikus yang hilang atau *dropout* dengan $\frac{1}{(1-F)}$ dimana

F adalah proporsi unit eksperimen yang *dropout* 10%.

$$\frac{1}{(1 - F)} = \frac{1}{1 - 0,6} = \frac{1}{0,4} = 3 \text{ ekor}$$

III.4.3 Kelompok Perlakuan

1. Kelompok 1 : Kelompok tikus yang tidak dipajankan oleh gelombang elektromagnetik (Kelompok Kontrol).
2. Kelompok 2 : Kelompok tikus yang dipajankan gelombang elektromagnetik selama 1 jam per hari selama 7 hari (Kelompok P1).
3. Kelompok 3 : Kelompok tikus yang dipajankan gelombang elektromagnetik selama 3 jam per hari selama 7 hari (Kelompok P2).

III.4.4 Kriteria Inklusi

1. Sehat (tidak nampak sakit, rambut tidak rontok dan tidak nampak kusam, aktivitas aktif)
2. Jantan
3. Berat Badan 200-300 gram
4. Usia 2-3 bulan atau 10-12 minggu.

III.5 Alat dan Bahan Penelitian

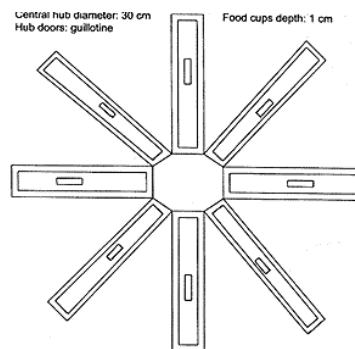
III.5.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. Kandang tikus
2. *Handphone Blackberry Bold 9790* (SAR 1,56 W/kg)
3. Botol minuman 250ml
4. Tempat makan
5. *Radial arm maze*

Radial arm maze dibuat dengan panjang lengan 50cm, lebar lengan 30cm, tinggi *platform* 40cm, dan diameter tengah 30cm dengan bentuk seperti pada Gambar 7.

6. *Stopwatch*
7. Kamera
8. *Lazy pod*.



Gambar 7. *Radial Arm Maze* (sumber: <https://journals.prous.com>)

III.5.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 250ml air dengan sukrosa 4% sebanyak 10gr.

III.6 Identifikasi Variabel dan Definisi Operasional

Pada penelitian ini terdapat 2 variabel yaitu variabel dependen (variabel terikat) dan variabel independen (variabel bebas). Adapun variabel pada penelitian ini adalah:

1. Variabel independen adalah paparan gelombang elektromagnetik
2. Variabel dependen adalah memori kerja dan *intake* sukrosa

Tabel 1. Definisi Operasional

No.	Variabel	Definisi	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
1	Gelombang Elektromagnetik	Paparan gelombang elektromagnetik yang berasal dari <i>handphone Blackberry Bold 9790</i> ((SAR 1,56 W/kg) dengan cara dihidupkan dan diaktifkan jaringan komunikasi dan dilakukan panggilan telepon	<i>Stopwatch</i>	K = kontrol P1 = 1 jam P2 = 3 jam	Numerik
		Memori kerja (memori spasial) yang dinilai dengan menggunakan alat <i>maze radial 8</i> lengan	Kamera	Presentase jumlah lengan yang benar dimasuki oleh tikus dengan menghitung jumlah lengan yang dimasuki dibagi dengan 4 (jumlah lengan dengan <i>bait</i>) lalu dikalikan 100	
2	Memori Kerja	Memori kerja (memori spasial) yang dinilai dengan menggunakan alat <i>maze radial 8</i> lengan	Kamera	Presentase jumlah lengan yang benar dimasuki oleh tikus dengan menghitung jumlah lengan yang dimasuki dibagi dengan 4 (jumlah lengan dengan <i>bait</i>) lalu dikalikan 100	Numerik
3	<i>Intake</i> Sukrosa	Jumlah air sukrosa yang dikonsumsi	Gelas Ukur	Jumlah konsumsi air (ml)	Numerik

III.7 Prosedur Penelitian

1. *Ethical Clearence*

Penelitian ini dimulai dengan pengajuan proposal *ethical clearence* ke Fakultas Kedokteran Universitas Lampung untuk mendapatkan izin etik penelitian menggunakan 18 ekor tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan dengan galur *Sprague-Dawley*.

2. Pengadaan Hewan Coba

Pada penelitian hewan coba yaitu tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan dengan galur *Sprague-Dawley* sebanyak 18 ekor yang diperoleh dari Institut Pertanian Bogor (IPB).

3. Pembagian kelompok

Penelitian ini menggunakan 18 ekor tikus putih yang dibagi secara acak kedalam 3 kelompok percobaan. Selanjutnya semua tikus diaklimatisasi terhadap *radial arm maze* selama 1-6 hari. Selama masa adaptasi dan masa perlakuan percobaan tikus diberi makan pelet ayam serta minuman air dan air dengan sukrosa.

4. Perlakuan

Pemaparan gelombang elektromagnetik *handphone Blackberry Bold 9790* (SAR 1,56 W/kg) dilakukan dengan menggunakan kandang modifikasi khusus untuk pemaparan. *Handphone Blackberry Bold 9790* (SAR 1,56 W/kg) diletakkan dalam posisi hidup ditengah-tengah kandang yang mempunyai tempat

khusus *handphone*, lalu dilakukan panggilan telepon dengan menggunakan *handphone* lain. Tikus dimasukkan ke dalam kandang tanpa fiksasi gerakan dan diberikan paparan sesuai dengan kelompok perlakuan.

Tabel 2. Perlakuan Penelitian

Kontrol	P1	P2
	Dipaparkan dengan	Dipaparkan dengan
Tidak dipaparkan	gelombang	gelombang
dengan gelombang	elektromagnetik	elektromagnetik
elektromagnetik	selama 1 jam dalam	selama 3 jam dalam
	7 hari	7 hari

5. Prosedur Pengujian Memori Kerja dengan *Radial Arm Maze*

Pengujian memori kerja menggunakan *radial arm maze* dilakukan di hari setelah aklimatisasi tanpa diberikan paparan gelombang elektromagnetik *handphone*. Pada hari ke 1 sampai hari ke 7 kedua kelompok perlakuan diberikan paparan gelombang elektromagnetik *handphone*. Pada hari ke 8 dilakukan kembali pengujian memori kerja dengan menggunakan *radial arm maze*.

Prosedur *radial arm maze* terlebih dahulu diawali dengan aklimatisasi, yaitu dengan cara menempatkan tikus pada tengah *maze* 8 lengan yang tiap ujung lengannya terdapat *bait* (pelet) dengan pintu tiap gerbang tertutup selama 30 detik agar tikus

dapat beradaptasi terlebih dahulu. Setelah 30 detik, pintu gerbung dibuka sehingga tikus dapat bergerak bebas ke segala arah sampai tikus dapat memakan semua *bait* (pelet) atau sampai mencapai waktu maksimal perlakuan 10 menit (Wiyono, 2007).

Setelah dilakukan adaptasi, maka dapat dilakukan pengujian kembali pada *maze* 8 lengan. Pengujiannya dilakukan pada 1 hari sebelum penelitian sebagai nilai pretest dan hari ke 7 sebagai nilai post test. Penilaian akhir dilakukan pada hari ke 8 atau satu hari setelah paparan terakhir. Penilaian keberhasilannya yaitu apabila tikus memasuki lengan yang mempunyai *bait* tanpa kembali ke lengan tersebut. Dikatakan salah apabila tikus memasuki lengan *maze* yang *baitnya* sudah dimakan sebelumnya, kemudian dilakukan penghitungan persentase keberhasilan tikus memasuki lengan yang terdapat makanan.

1. Prosedur Pengujian *Intake* Sukrosa

Pengujian *intake* sukrosa dilakukan dengan mengukur perbandingan konsumsi harian 1) air dan 2) air dengan sukrosa 4% (Pothion *et al.*, 2004) pada hari ke 1 pasca pemaparan gelombang elektromagnetik *handphone* sampai hari ke 7. Pengukuran dilakukan dengan melihat selisih cairan per hari. Larutan air dengan sukrosa 4% dibuat dengan cara

mencampurkan 250ml air dengan 10gr sukrosa 4%. Larutan dibuat dan diganti disetiap kandang per hari.

III.8 Pengumpulan Data

Pengumpulan data penelitian dilakukan dengan menghitung:

1. Hasil rata-rata memori kerja yang dinyatakan dalam presentase pada masing-masing kelompok penelitian
2. Hasil rata-rata *intake* sukrosa dalam angka (ml) pada masing-masing kelompok penelitian

III.9 Pengolahan dan Analisis Data

III.9.1 Pengolahan Data

Data yang telah diperoleh dari proses pengumpulan data akan diubah kedalam bentuk tabel - tabel, kemudian proses pengolahan data menggunakan program komputer yang terdiri beberapa langkah:

1. Koding, untuk mengkonversikan (menerjemahkan) data yang dikumpulkan selama penelitian kedalam simbol yang cocok untuk keperluan analisis.
2. *Data entry*, memasukkan data kedalam komputer.
3. Verifikasi, memasukkan data pemeriksaan secara visual terhadap data yang telah dimasukkan kedalam komputer.
4. *Output* komputer, hasil yang telah dianalisis oleh komputer kemudian dicetak.

III.9.2 Analisis Statistika

Analisis statistika untuk mengolah data yang diperoleh akan menggunakan program komputer dimana akan dilakukan analisa bivariat. Analisa bivariat adalah analisis yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat dengan menggunakan uji statististik.

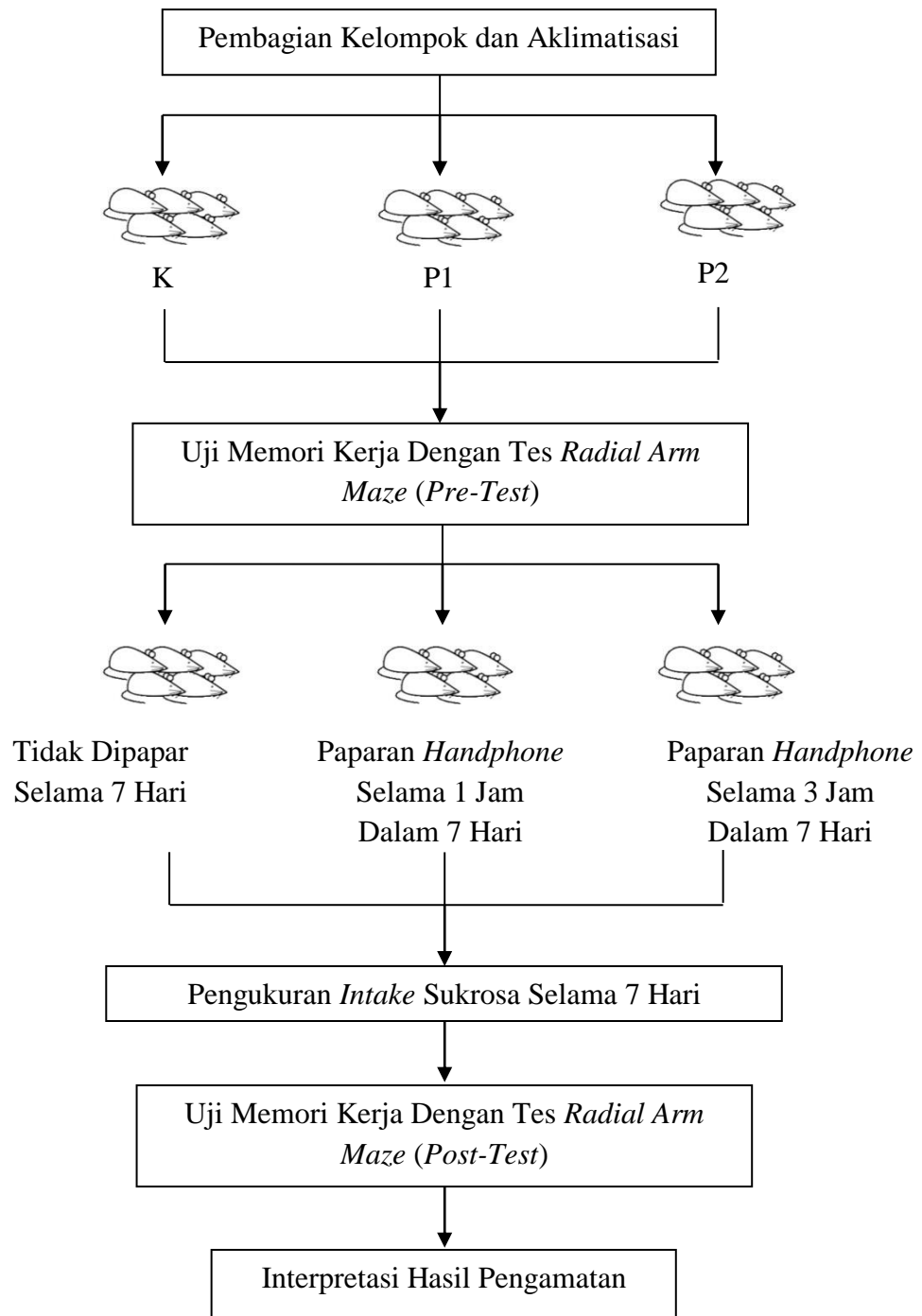
Hasil penelitian dianalisis apakah memiliki distribusi normal atau tidak secara statistik dengan uji normalitas *Shapiro-Wilk* karena jumlah sampel ≤ 50 . Kemudian dilakukan uji *Levene's* untuk mengetahui apakah dua atau lebih kelompok data memiliki variansi yang sama atau tidak. Jika data terdistribusi normal dan memiliki variansi data homogen maka digunakan metode statistik parametrik, yaitu uji *One Way ANOVA*. Bila tidak memenuhi syarat uji parametrik, digunakan uji non parametrik dengan *Kruskal-Wallis*. Hipotesis dianggap bermakna bila $p < 0,05$. Jika pada uji *ANOVA* atau *Kruskal-Wallis* menghasilkan $p < 0,05$ maka dilanjutkan dengan melakukan analisis *Post-hoc* LSD untuk melihat perbedaan antar kelompok perlakuan atau uji alternatif dari *Post-hoc* LSD yaitu *Mann-Whitney* (Dahlan, 2009).

Untuk melihat besarnya penurunan memori kerja akibat paparan gelombang elektromagnetik *handphone* pada nilai *pre-test* dan *post-test* maka dilakukan uji *Paired T-test* dikarenakan data tersebut merupakan data dua kelompok berpasangan. Bila syarat untuk dilakukannya uji tersebut tidak terpenuhi, yaitu distribusi data yang

normal, maka dilakukan uji alternatif yaitu uji *Wilcoxon* (Dahlan, 2009).

Sedangkan untuk melihat hubungan atau korelasi dari nilai *pre-test* dan *post-test* dilakukan uji korelatif *Pearson* jika memenuhi syarat yaitu distribusi data normal. Jika syarat tidak terpenuhi maka dilakukan uji alternatif *Spearman* (Dahlan, 2009).

III.10 Diagram Alur Penelitian



Gambar 8. Diagram Alur Penelitian

III.11 *Ethical Clearence*

Penelitian ini telah diajukan ke Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung, dengan menerapkan prinsip 3R dalam protokol penelitian, yaitu:

1. *Replacement*, adalah keperluan memanfaatkan hewan percobaan sudah diperhitungkan secara seksama, baik dari pengalaman terdahulu maupun literatur untuk menjawab pertanyaan penelitian dan tidak dapat digantikan oleh makhluk hidup lain seperti sel atau biakan jaringan.
2. *Reduction*, adalah pemanfaatan hewan dalam penelitian sesedikit mungkin, tetapi tetap mendapatkan hasil yang optimal. Dalam penelitian ini sampel dihitung berdasarkan rumus Freederer yaitu $(n-1)(t-1) \geq 15$, dengan n adalah jumlah hewan yang diperlukan dan t adalah jumlah kelompok perlakuan.
3. *Refinement*, adalah memperlakukan hewan percobaan secara manusiawi, dengan prinsip dasar membebaskan hewan coba dalam beberapa kondisi.
 - a. Bebas dari rasa lapar dan haus, pada penelitian ini hewan coba diberikan pakan standar dan minum secara *ad libitum*.
 - b. Bebas dari ketidak-nyamanan, pada penelitian hewan coba ditempatkan di *animal house* dengan suhu terjaga 20-25°C, kemudian hewan coba terbagi menjadi 3-4 ekor tiap

kandang. *Animal house* berada jauh dari gangguan bising dan aktivitas manusia serta kandang dijaga kebersihannya sehingga, mengurangi stress pada hewan coba.

- c. Bebas dari nyeri dan penyakit dengan menjalankan program kesehatan, pencegahan, dan pemantauan, serta pengobatan terhadap hewan percobaan jika diperlukan.

Prosedur pengambilan sampel pada akhir penelitian telah dijelaskan dengan mempertimbangkan tindakan manusiawi dan *anesthesia* serta *euthanasia* dengan metode yang manusiawi oleh orang yang terlatih untuk meminimalisasi atau bahkan meniadakan penderitaan hewan coba sesuai dengan IACUC (Ridwan, 2013).