

BAB IV

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *true eksperimen* dengan rancangan penelitian *pretest – posttest control group design* yaitu peneliti dapat mengatur dan mengontrol semua faktor eksternal yang dapat memengaruhi jalannya eksperimen. Dengan demikian, kualitas pelaksanaan rancangan penelitian dapat mencapai validitas internal yang tinggi. Pada penelitian ini, dua kelompok diberikan *pretest* untuk mengevaluasi perbedaan awal antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. *Pretest* dianggap berhasil jika nilai kelompok eksperimen tidak berbeda secara signifikan dengan kelompok kontrol (Sugiyono, 2013). Dalam penelitian eksperimental, peneliti memanipulasi variabel independen untuk mengukur pengaruhnya pada variabel dependen.

Tabel 2. Jenis Penelitian *Pretest-Posttest Control Group Design*

Sampel	<i>Pre Test</i>	Perlakuan	<i>Post Test</i>
R	O ₁	X	O ₂
R	O ₃	Y	O ₄

Keterangan :

R = Pengambilan sampel secara acak

X = Perlakuan kelompok eksperimen (ekstrak bunga pacar air 5%, 10%, dan 15%)

Y = Perlakuan kelompok kontrol positif dan negatif

O₁ = *Pre Test* kelompok eksperimen (ekstrak bunga pacar air 5%, 10%, dan 15%)

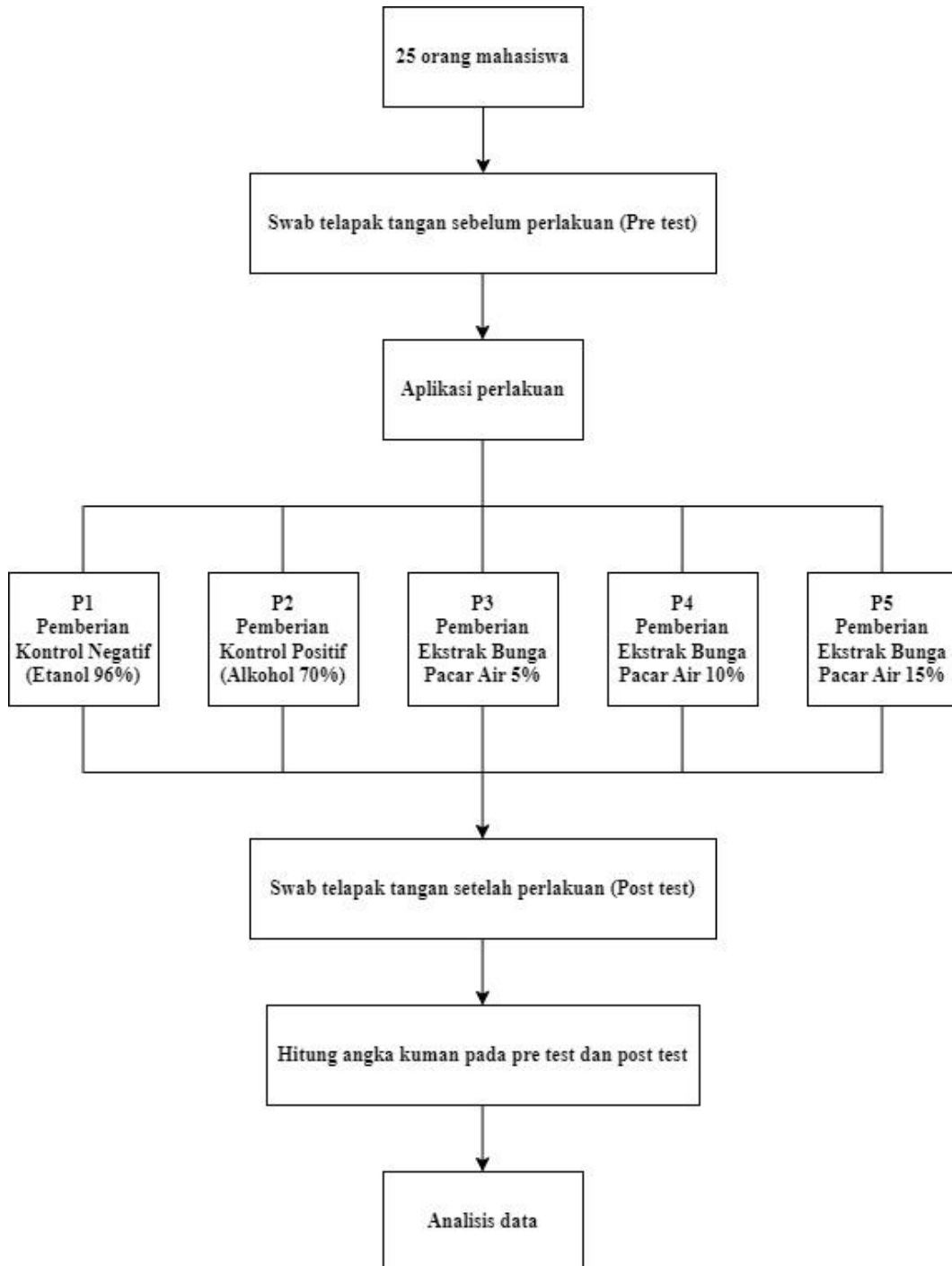
O₂ = *Post Test* kelompok eksperimen (ekstrak bunga pacar air 5%, 10%, dan 15%)

O₃ = *Pre Test* kelompok kontrol positif dan negatif

O₄ = *Post Test* kelompok kontrol positif dan negatif

B. Alur Penelitian

Adapun alur dari penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 5. Alur Penelitian

C. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat

Penelitian dilaksanakan di Pusat Pengolahan Pasca Panen Tanaman Obat Dinas Kesehatan Provinsi Bali dan Laboratorium Bakteriologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Denpasar.

2. Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret – April 2024 sesuai dengan jadwal penelitian.

D. Populasi dan Sampel

1. Unit analisis

Unit analisis dalam penelitian ini adalah individu mahasiswa. Setiap mahasiswa yang menjadi subjek penelitian akan diamati dan diukur pada tahap *pretest* dan *posttest*.

2. Populasi

Populasi dalam penelitian ini merujuk kepada subjek (contohnya manusia atau klien) yang memenuhi kriteria yang telah ditetapkan. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebanyak 219 orang mahasiswa Poltekkes Denpasar yang menempuh pendidikan di Jurusan Teknologi Laboratorium Medis khususnya mahasiswa Program Studi Sarjana Terapan di tingkat 1.

Penggunaan populasi mahasiswa di tingkat 1 dilatar belakangi oleh beberapa alasan. Pertama, mahasiswa pada tingkat ini sedang memperoleh dasar pengetahuan tentang mikroorganisme dan bakteri melalui mata kuliah bakteriologi. Kedua, pada tingkat ini, mahasiswa memahami konsep dasar tentang kuman dan pentingnya

pengendalian infeksi, yang membuat mereka menjadi subjek yang tepat untuk penelitian ini. Ketiga, pemahaman awal mereka tentang bakteriologi memberikan landasan yang kuat untuk memahami dan mengaplikasikan hasil penelitian terkait penggunaan ekstrak bunga pacar air sebagai antiseptik terhadap angka kuman pada telapak tangan. Dengan demikian, pemilihan populasi ini memastikan bahwa subjek memiliki latar belakang pengetahuan yang relevan dengan penelitian yang dilakukan.

3. Sampel

Sampel merupakan bagian dari keseluruhan jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Untuk itu, sampel yang diambil dari populasi harus *representative* (mewakili) (Sugiyono, 2013). Pada penelitian ini yang menjadi sampel adalah mahasiswa Poltekkes Denpasar Jurusan Teknologi Laboratorium medis khususnya Program Studi Sarjana Terapan. Adapun kriteria inklusi dan eksklusi dari sampel yang akan diambil yaitu:

a. Kriteria inklusi

Kriteria inklusi adalah karakteristik umum subjek penelitian dari suatu populasi target yang terjangkau dan akan diteliti (Nursalam, 2016). Dalam penelitian ini yang termasuk kriteria inklusi adalah:

- 1) Mahasiswa Poltekkes Denpasar yang menempuh pendidikan di Jurusan Teknologi Laboratorium Medis pada tingkat 1.
- 2) Mahasiswa yang sudah melakukan aktivitas perkuliahan.
- 3) Mahasiswa yang bersedia menjadi responden.
- 4) Mahasiswa yang tidak menggunakan antiseptik sebelumnya.

b. Kriteria eksklusi

Kriteria eksklusi adalah menghilangkan atau mengeluarkan subyek yang memenuhi kriteria inklusi dari studi karena sebagai sebab (Nursalam, 2016).

Kriteria eksklusi dari penelitian ini yaitu:

- 1) Mahasiswa yang memiliki riwayat alergi terhadap bahan pembersih tangan.
- 2) Mahasiswa yang sakit atau memiliki riwayat luka pada telapak tangan.
- 3) Mahasiswa yang tidak kooperatif.

4. Jumlah dan besar sampel

Perhitungan jumlah sampel berdasarkan rumus *Federer* adalah sebagai berikut (Mushlih and Rosyidah, 2020):

$$[(t - 1)(r - 1)] \geq 15$$

Keterangan :

r = jumlah pengulangan/besar sampel dalam kelompok

t = jumlah perlakuan/banyaknya kelompok (5 perlakuan)

Maka jumlah sampel yang dibutuhkan dalam kelompok adalah:

$$[(t - 1)(r - 1)] \geq 15$$

$$[(5 - 1)(r - 1)] \geq 15$$

$$4r - 4 \geq 15$$

$$4r \geq 19$$

$$r \geq 4,75 = 5$$

Jumlah sampel untuk 5 kelompok adalah $5 \times 5 = 25$ orang mahasiswa. Tiap kelompok perlakuan akan dihasilkan 2 sampel yang terdiri dari sampel *pretest* dan *posttest*. Sehingga didapatkan total jumlah sampel adalah 50.

5. Teknik pengambilan sampel

Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah *probability sampling* yaitu *simple random sampling*. Pengambilan sampel

dilakukan dengan cara mengambil anggota sampel dari populasi secara acak tanpa memperhatikan strata di dalam populasi tersebut, setiap anggota populasi memiliki peluang yang sama untuk dipilih sebagai sampel (Sugiyono, 2013).

Peneliti menggunakan teknik *simple random sampling* yang melibatkan pengambilan sampel secara acak dengan menggunakan metode undian atau lotre sebagai berikut:

- a. Menyiapkan potongan-potongan kertas kecil dengan menulis nomor subyek pada setiap kertas
- b. Potongan kertas digulung dan dimasukkan ke dalam botol
- c. Dikocok dan dikeluarkan satu demi satu sebanyak atau sejumlah anggota sampel yang diperlukan
- d. Dengan cara ini, nomor subyek sampel penelitian dapat diperoleh dari nomor-nomor yang tertulis pada gulungan kertas yang diambil

E. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data

1. Jenis data

Dalam pelaksanaan penelitian ini, dua jenis data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder.

- a. Data primer merupakan konsentrasi ekstrak bunga pacar air dan hasil perhitungan angka kuman pada telapak tangan mahasiswa sebelum dan setelah perlakuan dengan ekstrak bunga pacar air.
- b. Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari literatur ilmiah yang telah ada sebelumnya, mencakup tentang aktivitas antibakteri pada ekstrak bunga pacar air dan pengaruh mencuci tangan terhadap angka kuman.

2. Teknik pengumpulan data

Dalam penelitian ini, data dikumpulkan melalui kajian jurnal, buku, atau literatur yang relevan dengan penelitian, serta melalui wawancara dan observasi.

a. Wawancara

Wawancara digunakan sebagai metode pengumpulan data ketika peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden secara lebih mendalam serta jumlah responden sedikit (Sugiyono, 2013). Pada penelitian ini, pertanyaan wawancara berisi tentang informasi penggunaan antiseptik pada responden sebelum perlakuan dengan ekstrak bunga pacar air dalam beberapa konsentrasi.

b. Observasi

Observasi adalah proses yang melibatkan sejumlah kompleksitas, meliputi berbagai proses biologis dan psikologis. Penggunaan teknik observasi dalam pengumpulan data biasanya diterapkan dalam penelitian yang berkaitan dengan perilaku manusia, proses kerja, fenomena alam, dan ketika jumlah responden tidak terlalu besar (Sugiyono, 2013). Pada penelitian ini, observasi dilakukan dengan pengambilan serta pemeriksaan laboratorium untuk mengukur jumlah angka kuman sebelum dan sesudah pengaplikasian ekstrak bunga pacar air pada tangan mahasiswa Poltekkes Denpasar Jurusan Teknologi Laboratorium Medis.

3. Instrumen pengumpulan data

Dalam rangka mengumpulkan data yang diperlukan untuk penelitian ini, berbagai instrumen pengumpul data akan digunakan sesuai dengan teknik pengumpulan data yang telah direncanakan. Instrumen pada penelitian ini yaitu:

- a. Instrumen wawancara ini berfokus pada identifikasi penggunaan antiseptik sebelum perlakuan dan pemahaman dampaknya terhadap hasil pemeriksaan

angka kuman pada telapak tangan. Instrumen ini dirancang untuk mendapatkan gambaran komprehensif tentang faktor-faktor luar yang dapat mempengaruhi hasil penelitian dan perlu dipertimbangkan sebagai faktor kontrol dalam analisis data.

- b. Observasi sebagai instrumen penelitian akan melibatkan penggunaan alat dan bahan untuk pembuatan ekstrak bunga pacar air, pengambilan swab telapak tangan, dan pemeriksaan angka kuman.

F. Alat, Bahan dan Prosedur

1. Alat

Alat yang digunakan untuk pembuatan ekstrak bunga pacar air dalam penelitian ini adalah gelas ukur, gelas piala, corong pisah, batang pengaduk, pipet tetes, erlenmeyer, timbangan analitik, labu takar, inkubator, oven, blender, gelas beaker, piknometer, dan ayakan.

Alat yang digunakan untuk pengambilan sampel swab telapak tangan dan pemeriksaan angka kuman dalam penelitian ini adalah kapas lidi steril, tabung reaksi, rak tabung reaksi, api bunsen, pinset, batang pengaduk, erlenmeyer, bola hisap, pipet ukur, gelas beaker, gelas ukur, cawan petri *disposable*, inkubator, *biosafety cabinet* (BSC), neraca analitik, autoklaf, dan *colony counter*.

2. Bahan

Bahan yang digunakan untuk pembuatan ekstrak bunga pacar air dalam penelitian ini adalah bunga pacar air varietas merah, aluminium foil, etanol 96%, kertas saring, aquadest.

Bahan yang digunakan untuk pengambilan sampel swab telapak tangan dan pemeriksaan angka kuman dalam penelitian ini adalah natrium klorida 0,9%, media *Nutrient Agar* (NA), aquadest steril, etanol 96%, alkohol 70% (antiseptik komersial yang sudah BPOM) aluminium foil, kapas, karet atau tali.

3. Prosedur kerja

a. Pembuatan ekstrak bunga pacar air

1) Pre analitik

a) Pengambilan dan pengolahan sampel

Sampel bahan alam yang digunakan dalam penelitian ini adalah bunga tanaman pacar air varietas merah yang diambil di Kecamatan Abiansemal, Badung.

(1) Sampel bunga pacar air sebanyak 5 kg dikumpulkan dan dibersihkan dari pengotor dengan cara dicuci dengan air mengalir

(2) Setelah bersih, bunga ditiriskan, lalu dikeringkan dengan cara diangin-anginkan selama dua hari

(3) Pada hari ketiga, dikeringkan dengan oven pada suhu 40°C

(4) Sampel yang telah kering dihaluskan dengan menggunakan blender sampai menjadi serbuk

(5) Serbuk yang dihasilkan diayak menggunakan ayakan, hingga diperoleh serbuk yang halus dan seragam

(6) Hasilnya dimasukkan ke dalam wadah gelas tertutup

2) Analitik

a) Pembuatan ekstrak

Proses ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi yang menggunakan etanol 96% sebagai pelarut.

- (1) Serbuk simplisia bunga pacar air sebanyak 300 gram dimasukkan ke dalam wadah
- (2) Lakukan maserasi dengan pelarut etanol 96% sebanyak 1.500 mL
- (3) Ditutup dengan aluminium foil dan dibiarkan selama lima hari sambil sesekali diaduk
- (4) Selama lima hari, sampel yang dimaserasi tersebut disaring menggunakan kertas saring sehingga menghasilkan filtrat I dan residu I
- (5) Residu yang ada kemudian diremaserasi dengan pelarut etanol 96% sebanyak 500 mL
- (6) Ditutup dengan aluminium foil dan dibiarkan selama dua hari sesekali diaduk
- (7) Setelah dua hari, sampel tersebut disaring menggunakan kertas saring, sehingga menghasilkan filtrat II dan residu II
- (8) Filtrat I dan II digabungkan, selanjutnya evaporasi sampai larutan menguap
- (9) Ekstrak kemudian dioven pada suhu 40°C sehingga diperoleh ekstrak kental bunga pacar air
- (10) Ekstrak ditimbang dan disimpan dalam wadah tertutup sebelum digunakan untuk pengujian

3) Pasca Analitik

Diperoleh ekstrak kental bunga pacar air.

b. Pemeriksaan angka kuman

1) Pre analitik

a) Pembuatan larutan uji

Rumus pembuatan konsentrasi ekstrak:

$$V1. M1 = V2. M2$$

Keterangan :

V1 : Volume larutan ekstrak
M1 : Konsentrasi larutan stok
V2 : Volume larutan perlakuan
M2 : Konsentrasi larutan perlakuan

(1) Pembuatan konsentrasi 5%

Ditimbang ekstrak kental sebesar 1 gram, kemudian ekstrak ditambahkan 19 mL etanol 96%.

(2) Pembuatan konsentrasi 10%

Ditimbang ekstrak kental sebesar 2 gram, kemudian ekstrak ditambahkan 18 mL etanol 96%.

(3) Pembuatan konsentrasi 15%

Ditimbang ekstrak kental sebesar 3 gram, kemudian ekstrak ditambahkan 17 mL etanol 96%.

b) Pembuatan larutan kontrol negatif dan kontrol positif

(1) Kontrol negatif

Kontrol negatif dibuat dengan menyiapkan larutan etanol 96% (20 mL) sebagai pembanding. Kontrol negatif dalam penelitian ini, yang berupa etanol 96%, berfungsi sebagai kelompok perbandingan yaitu tidak ada penambahan ekstrak bunga pacar air. Etanol 96% digunakan sebagai pelarut tanpa adanya bahan aktif tambahan untuk menilai apakah perubahan dalam angka kuman pada telapak tangan disebabkan oleh efek antiseptik langsung dari ekstrak bunga pacar air atau hanya oleh efek pelarut etanol itu sendiri. Hal ini membantu memisahkan efek bunga pacar air dari efek potensial pelarut etanol pada hasil penelitian.

(2) Kontrol positif

Kontrol positif dibuat dengan menyiapkan alkohol 70% yang sudah teruji oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) sebanyak 20 mL, berfungsi sebagai kelompok perbandingan yang menyediakan standar positif yang dikenal. Penggunaan alkohol 70% yang telah teruji BPOM sebagai kontrol positif bertujuan untuk memberikan dasar perbandingan efektivitas antiseptik ekstrak bunga pacar air atau bahkan melampaui standar keefektifan yang telah ditetapkan oleh regulasi kesehatan.

c) Pembuatan media

- (1) Persiapkan peralatan yang diperlukan, termasuk erlenmeyer, neraca analitik, kaca arloji, spatula, hot plate, dan autoklaf, serta bahan seperti media NA dan aquadest
- (2) Ambil media NA dan timbang dengan menggunakan kaca arloji sebanyak 28 gram
- (3) Setelah selesai menimbang media NA, masukkan media tersebut ke dalam erlenmeyer dan larutkan dengan menggunakan aquadest sebanyak 1.000 mL
- (4) Aduk larutan dengan spatula dan panaskan menggunakan hot plate untuk memastikan pencampuran sempurna sehingga tidak ada gumpalan yang tersisa
- (5) Setelah proses pemanasan dengan hot plate selesai, sterilisasikan larutan menggunakan autoklaf dengan suhu 121°C selama 20 menit
- (6) Setelah sterilisasi, media NA siap digunakan untuk keperluan selanjutnya

d) Pengambilan sampel

- (1) APD digunakan dengan baik dan benar
- (2) Disiapkan alat dan bahan yang digunakan

- (3) Pengambilan sampel disesuaikan dengan kelompok perlakuan (*pre test* dan *post test*): kontrol negatif (etanol 96%), kontrol positif (alkohol 70%), ekstrak bunga pacar air 5%, 10%, dan 15%
- (4) Responden diminta mengaplikasikan antiseptik (sesuai kelompok perlakuan) sebanyak 2 semprotan dengan cara cuci tangan 6 langkah menggunakan *hand rub*/antiseptik, waktu kontak dengan antiseptik selama 10 menit
- (5) Kapas lidi steril dicelupkan ke dalam larutan NaCl 0,9%
- (6) Kapas lidi tersebut digunakan untuk men-swab sebanyak 2 kali pada seluruh permukaan telapak tangan serta sela-sela jari
- (7) Kapas lidi tersebut dimasukkan ke dalam larutan NaCl 0,9%
- (8) Segera dilakukan inokulasi ke dalam media pertumbuhan

2) Analitik

a) Pemeriksaan angka kuman

Pemeriksaan angka kuman dilakukan menggunakan metode cawan agar tuang (*pour plate*), di mana sampel ditanamkan ke dalam cawan petri terlebih dahulu dan kemudian ditambahkan media agar ke dalamnya. Pemeriksaan angka kuman dapat dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

- (1) Pengenceran dan inokulasi pada media NA
 - (a) Siapkan 3 tabung reaksi steril, susun pada rak tabung. Masing-masing tabung secara berurutan diberi tanda 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} sebagai kode sampel
 - (b) Siapkan pula tujuh cawan petri steril, pada enam cawan petri diberi tanda pada bagian belakangnya sesuai dengan kode pengenceran dan tanggal pemeriksaan. Satu cawan petri lainnya diberi kode "*control*"

- (c) Pada tabung ke dua sampai dengan ke enam, diisi dengan 9 mL air garam fisiologis atau aquadest steril, atau larutan garam buffer phosphate
- (d) Kocok bahan spesimen diatas dalam labu erlenmeyer sebanyak 25 kali sampai homogen. Ambil 10 mL masukkan pada tabung ke satu
- (e) Pindahkan 1 mL bahan dari tabung ke satu ke dalam tabung dua dengan pipet, cairan dibuat sampai homogen
- (f) Pindahkan 1 mL bahan dari tabung ke dua ke tabung ke tiga, cairan dibuat sampai homogen
- (g) Demikian seterusnya dilakukan sampai tabung ke enam. Pengenceran yang diperoleh pada ke enam tabung adalah 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} sesuai dengan kode pengenceran yang telah tercantumkan sebelumnya
- (h) Dari masing-masing tabung di atas dimulai dari tabung ke enam dengan menggunakan pipet steril, diambil 1 mL dimasukkan ke dalam masing-masing cawan petri, sesuai dengan kode pengenceran yang sama
- (i) Kemudian ke dalam masing-masing cawan petri dituang *Nutrient Agar* cair yang telah dipanaskan dalam water bath $\pm 45^{\circ}\text{C}$ sebanyak 15-20 mL. Masing-masing cawan petri digoyang perlahan-lahan hingga tercampur merata dan biarkan hingga dingin dan membeku
- (j) Masukkan dalam inkubator 37°C selama 2 x 24 jam dalam keadaan terbalik
- (k) Kontrol dibuat dari cairan air garam fisiologis/aquadest steril atau larutan garam buffer phosphate 1 mL
- (l) Pembacaan dilakukan setelah 2 x 24 jam dengan cara menghitung jumlah koloni yang tumbuh pada tiap cawan petri (Mastra, Jirna and Burhannuddin, 2021).

3) Pasca analitik

a) Pembacaan hasil

- (1) Hitung koloni yang tumbuh pada tiap-tiap cawan petri.
- (2) Koloni-koloni yang menggabung atau membentuk satu barisan koloni yang berdekatan dan terlihat seperti garis tebal, atau jumlah koloni yang diragukan, dihitung sebagai satu koloni bakteri.
- (3) Hitung jumlah koloni yang tumbuh pada cawan petri berisi control. Bila jumlah koloni pada cawan petri control lebih besar dari 10, pemeriksaan harus diulang karena sterilitas dianggap kurang baik. Pemeriksaan ulang harus menggunakan *Plate Count Agar* (Mastra, Jirna and Burhannuddin, 2021).

b) Pelaporan hasil pemeriksaan angka kuman

- (1) Pelaporan didasarkan pada perhitungan angka kuman yang diperoleh.
- (2) Perhitungan hanya dilaksanakan pada cawan petri yang menghasilkan jumlah koloni antara 10-300 (ISO 8199, 2005; ISO 7218, 2013).
- (3) Kemudian dihitung dengan rumus:

$$\text{Koloni tiap mL} = \frac{\Sigma \text{jumlah koloni} \times F. \text{pengenceran}}{\text{jumlah pengenceran}}$$

- (4) Adapun rumus perhitungan jumlah angka kuman pada cawan petri dihitung dengan menggunakan rumus sesuai dengan SOP Balai Besar Laboratorium Kesehatan Surabaya yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Angka Kuman } \left(\frac{\text{CFU}}{\text{cm}^2} \right) \\ = \frac{(\Sigma (\text{jumlah koloni} - \text{kontrol}) \times \text{Pengenceran})}{\text{jumlah pengenceran}} \bigg/ (7 \times 10 \times 1) \end{aligned}$$

G. Pengolahan dan Analisis Data

1. Pengolahan data

- a. *Coding*, yaitu proses memberikan kode pada setiap data yang dikumpulkan dari setiap instrumen penelitian. Kegiatan ini dilakukan untuk mempermudah analisis dan interpretasi data.
- b. *Editing*, yaitu Verifikasi atau koreksi data yang telah terkumpul.
- c. *Tabulating*, yaitu menyusun data yang telah dikelompokkan ke dalam tabel-tabel untuk memudahkan pemahaman.

2. Analisis data

a. Analisis univariat

Tujuan dari analisis univariat adalah untuk menjelaskan atau menggambarkan karakteristik dari setiap variabel penelitian. Dalam penelitian ini, analisis yang dilakukan adalah menghitung nilai rata-rata jumlah koloni bakteri dari masing-masing perlakuan. Hasil data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan juga dalam narasi atau uraian.

b. Analisis bivariat

Analisis bivariat digunakan untuk menguji hubungan antara variabel dependen dan independen, serta merupakan salah satu metode uji yang digunakan untuk mengevaluasi efektivitas suatu perlakuan. Metode ini mengidentifikasi perbedaan rata-rata sebelum dan sesudah pemberian perlakuan (Widiyanto, 2013).

Uji normalitas data berdistribusi normal menggunakan uji *Saphiro-Wilk*. Jika data berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan analisis data yang dilakukan untuk mengetahui perbedaan angka kuman tangan sebelum dan sesudah diberikan perlakuan menggunakan uji *Paired T Test*. Data hasil penelitian untuk mengetahui

efektivitas berbagai konsentrasi ekstrak bunga pacar air terhadap angka kuman pada tangan selanjutnya diolah dengan menggunakan analisis *ANOVA*. Uji *Duncan* digunakan untuk mengetahui lebih lanjut persamaan antar kelompok perlakuan.

Jika data tidak berdistribusi normal, dilakukan uji alternatif menggunakan uji *Wilcoxon* untuk mengetahui perbedaan angka kuman tangan sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Dilanjutkan dengan uji *Kruskal Wallis* untuk mengetahui lebih lanjut perbedaan antar kelompok perlakuan berbagai konsentrasi ekstrak bunga pacar air terhadap angka kuman pada tangan. Apabila terdapat perbedaan antara perlakuan maka dilanjutkan dengan analisis *post hoc* dengan uji *Mann Whitney*. Semua analisis data di atas menggunakan *software/perangkat lunak komputer*.

H. Etika Penelitian

Dalam penelitian ini, mengingat hampir 90% subjeknya adalah manusia, peneliti harus mematuhi prinsip-prinsip etika penelitian. Tindakan ini diambil agar peneliti tidak melanggar hak-hak asasi manusia dari subjek penelitian (Nursalam, 2016).

1. *Autonomy*/menghormati harkat dan martabat manusia

Prinsip ini berhubungan dengan hak individu untuk menentukan nasibnya sendiri secara independen. Peneliti memberikan kebebasan kepada subjek untuk memilih apakah mereka ingin berpartisipasi dalam penelitian atau tidak. Peneliti tidak memaksa calon responden yang tidak ingin menjadi bagian dari penelitian.

2. *Confidenrality*/kerahasiaan

Hal ini merupakan perihal etika yang mewajibkan peneliti untuk menjaga kerahasiaan data yang telah dikumpulkan. Pemastian kerahasiaan hasil penelitian, baik itu informasi atau isu-isu lainnya. Privasi responden dalam penelitian ini dipertahankan dengan memberikan kode kepada responden daripada menggunakan nama asli responden.

3. *Justice* dan *veracity*

Prinsip keadilan (*justice*) dalam penelitian berarti bahwa peneliti tidak boleh melakukan diskriminasi terhadap responden berdasarkan suku, agama, ras, status sosial ekonomi, atau atribut lainnya. Peneliti harus bersikap adil dan merata dalam perlakuan terhadap semua responden.

4. *Beneficience* and non *Maleficience*

Sebagian besar studi kesehatan melibatkan populasi dan sampel manusia. Karena itu, ada risiko kerugian fisik dan psikis bagi subjek penelitian. Penelitian yang dilakukan oleh tenaga kesehatan seharusnya tidak menyebabkan risiko atau kerugian bagi pasien, bahkan sampai pada titik mengancam jiwa pasien. Penelitian ini memberikan manfaat mengenai alternatif antiseptik alami yaitu ekstrak bunga pacar air terhadap angka kuman pada telapak tangan mahasiswa.