

BAB IV

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu (quasi experiment) dengan pendekatan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan berupa variasi konsentrasi *eco enzyme*, yaitu 0% sebagai kontrol, 5%, 10%, dan 15%. Pengukuran pH tanah dan kelembaban tanah dilakukan setelah perlakuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh konsentrasi *eco enzyme* terhadap pH dan kelembaban tanah. Berikut gambaran *desain* penelitian (Post-test Only RAL) pada gambar 3 :

P0 (0%) → O

P1 (5%) → O

P2 (10%) → O

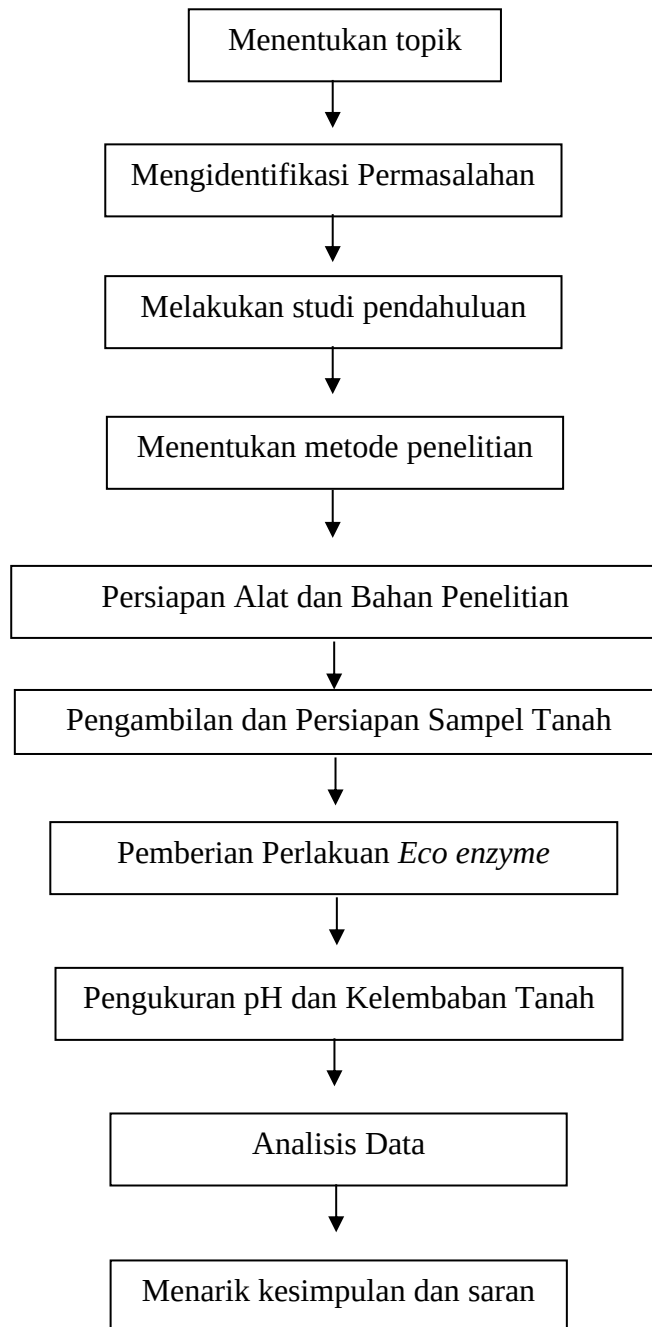
P3 (15%) → O

Keterangan:

- P0 : Kontrol (tanpa *eco enzyme*)
- P1 : *Eco enzyme* konsentrasi 5%
- P2 : *Eco enzyme* konsentrasi 10%
- P3 : *Eco enzyme* konsentrasi 15%
- O : Pengukuran pH dan kelembaban tanah setelah perlakuan

B. Alur Penelitian

Adapun alur penelitian seperti pada gambar 4 :



Gambar 4. Alur Penelitian

C. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat penelitian

Penelitian yang dilaksanakan pengambilan sampel tanah di Desa Serampingan Kabupaten Tabanan. Studi eksperimen dilakukan di Laboratorium Poltekkes Kemenkes Denpasar yang didampingi oleh petugas laboratorium di Poltekkes Kemenkes Denpasar.

2. Waktu penelitian

Pelaksanaan ini dilakukan setelah memperoleh persetujuan skripsi, yaitu pada bulan Februari sampai Mei 2026.

D. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan purposive sampling, yaitu pengambilan sampel tanah secara sengaja berdasarkan kriteria tertentu. Sampel tanah diambil dari beberapa titik (5 titik) lokasi tanah tegalan yang tercemar sampah organik di Desa Serampingan, Kabupaten Tabanan, dengan pertimbangan bahwa lokasi tersebut mewakili kondisi tanah yang mengalami penurunan kualitas akibat timbunan sampah organik rumah tangga.

Pengambilan sampel tanah dilakukan secara komposit, yaitu dengan menggabungkan tanah dari beberapa titik pada lokasi penelitian untuk memperoleh sampel yang homogen dan dapat mewakili kondisi tanah di Desa Serampingan secara umum. Tanah yang telah dikompositkan kemudian dibagi ke dalam unit-unit percobaan sesuai dengan jumlah perlakuan dan ulangan.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor, yaitu konsentrasi *eco enzyme*. Perlakuan dalam penelitian ini terdiri atas satu kelompok kontrol dan tiga kelompok perlakuan, yaitu:

- Kontrol (0% *eco enzyme*)
- Perlakuan 1 (5% *eco enzyme*)
- Perlakuan 2 (10% *eco enzyme*)
- Perlakuan 3 (15% *eco enzyme*)

Penentuan jumlah ulangan pada penelitian eksperimen ini menggunakan rumus Federer, yang digunakan untuk menentukan jumlah ulangan minimal pada rancangan percobaan, khususnya Rancangan Acak Lengkap (RAL). Rumus Federer adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

t = Jumlah perlakuan

r = Jumlah pengulangan

Pada penelitian ini terdapat 4 (empat) perlakuan pemberian *eco enzyme*, yaitu konsentrasi 0%, 5%, 10%, dan 15%, sehingga:

$$(4-1)(r-1) \geq 15$$

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

$$3r - 3 \geq 15$$

$$3r \geq 15 + 3$$

$$3r \geq 18$$

$$r \geq 6$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, maka jumlah ulangan minimal yang digunakan dalam penelitian ini adalah 6 (enam) ulangan pada setiap perlakuan, sehingga total sampel yang digunakan sebanyak 24 sampel tanah.

1. Unit analisis

Unit analisis dalam penelitian ini adalah sampel tanah tegalan yang tercemar sampah organik yang berasal dari Desa Serampingan, Kabupaten Tabanan. Variabel respon dalam penelitian ini meliputi pH tanah dan kelembaban tanah, sedangkan variabel perlakuan adalah pemberian *eco enzyme* dengan variasi konsentrasi.

Pengukuran pH dan kelembaban tanah dilakukan setelah pemberian perlakuan pada masing-masing kelompok perlakuan sesuai dengan rancangan penelitian. Dengan demikian, unit analisis dalam penelitian ini berfokus pada perbedaan nilai pH dan kelembaban tanah antar kelompok konsentrasi *eco enzyme*.

2. Alat, Bahan, dan Cara Kerja

a. Alat pengambilan sampel tanah

Metode pengambilan sampel dilakukan sesuai prosedur penelitian eksperimen dimana alat yang digunakan pengambilan sampel terbuat dari bahan yang tidak mempengaruhi kualitas tanah seperti sekop, ember plastik, dan wadah sampel.

b. Bahan pengambilan sampel tanah

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sampel tanah sebanyak 24 sampel (± 500 gram per sampel) yang berasal dari tanah tegalan tercemar sampah

organik pada kedalaman sekitar 10–20 cm yang dibagi ke dalam beberapa perlakuan dan pengulangan sesuai pendekatan Rancangan Acak Lengkap (RAL).

c. Sumber dan persiapan *eco enzyme*

Eco enzyme yang digunakan dalam penelitian ini merupakan produk yang telah tersedia, sehingga tidak dilakukan proses pembuatan secara mandiri. *Eco enzyme* tersebut kemudian diencerkan sesuai dengan konsentrasi perlakuan yang telah ditentukan.

Penelitian ini menggunakan variasi konsentrasi *eco enzyme* yaitu 0%, 5%, 10%, dan 15%. Konsentrasi 0% digunakan sebagai kontrol untuk menunjukkan kondisi tanah tanpa perlakuan, sehingga dapat dibandingkan dengan tanah yang diberi *eco enzyme*.

Sementara itu, konsentrasi 5%, 10%, dan 15% dipilih untuk merepresentasikan tingkat pemberian *eco enzyme* dalam skala rendah, sedang, dan tinggi. Variasi konsentrasi ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian *eco enzyme* terhadap pH dan kelembaban tanah secara bertahap, serta untuk mengamati pola perubahan yang terjadi pada tanah.

Pemilihan rentang konsentrasi tersebut didasarkan pada pertimbangan bahwa pemberian *eco enzyme* secara bertingkat dapat menghasilkan respon yang berbeda terhadap sifat fisik dan kimia tanah, serta untuk menentukan konsentrasi optimum yang memberikan pengaruh paling efektif tanpa menimbulkan dampak negatif terhadap kondisi tanah.

d. Cara kerja pengambilan sampel tanah

Pengambilan sampel tanah dilakukan di Desa Serampingan, Kabupaten Tabanan, pada lokasi tanah tegalan yang tercemar sampah organik. Sampel tanah diambil dari 5 titik lokasi lahan tanah pada lokasi penelitian dengan kedalaman sekitar 10–20 cm.

Tanah dari setiap titik kemudian dicampurkan hingga homogen untuk membentuk sampel tanah komposit. Sampel tanah komposit selanjutnya ditimbang dan dibagi ke dalam 24 unit percobaan, sesuai dengan jumlah perlakuan dan ulangan berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Masing-masing unit percobaan diberi label sesuai dengan kelompok perlakuan.

E. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data

1. Jenis data yang dikumpulkan

a. Data primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari hasil penelitian di lapangan. Pada penelitian ini, data primer meliputi :

- a. Nilai pH tanah hasil pengukuran dengan pH meter.
- b. Nilai kelembaban tanah hasil pengukuran dengan metode gravimetri.

b. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari instansi terkait maupun sumber-sumber yang relevan. Pada penelitian ini, data sekunder meliputi:

- a. Data kondisi lingkungan Desa Serampingan.
- b. Literatur, jurnal, dan sumber lain yang relevan.

2. Cara pengumpulan data

Pada penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data yaitu sebagai berikut:

a. Penyediaan sampel

1) Sampel tanah

Untuk sampel tanah diambil dari beberapa titik (5 titik lokasi) tanah tegalan yang tercemar sampah organik di Desa Serampingan, Kabupaten Tabanan.

b. Pemberian perlakuan *eco enzyme*

Sampel tanah yang telah disiapkan dibagi ke dalam empat kelompok perlakuan, yaitu P0 (tanpa pemberian *eco enzyme*), P1 (konsentrasi 5%), P2 (konsentrasi 10%), dan P3 (konsentrasi 15%). *Eco enzyme* diberikan pada masing-masing unit sampel sesuai dengan konsentrasi perlakuan.

Selanjutnya, seluruh sampel diinkubasi selama 14 hari. Pengukuran pH dan kelembaban tanah dilakukan pada hari ke-0 dan hari ke-14 setelah pemberian perlakuan. Pemilihan waktu inkubasi 14 hari didasarkan pada penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa variasi waktu inkubasi, seperti 0, 7, dan 14 hari dapat mempengaruhi sifat tanah secara signifikan, sehingga periode tersebut dianggap cukup untuk mengamati perubahan pH dan kelembaban tanah (Rizaldi *et al.*, 2026)

c. Pengujian sampel tanah

Pengujian sampel tanah dilakukan dengan metode sederhana menggunakan peralatan lapangan dan laboratorium. Pengukuran dilakukan terhadap:

1. pH tanah, menggunakan pH meter tanah.

2. Kelembaban tanah, menggunakan metode gravimetri. Metode gravimetri dilakukan dengan menimbang sampel tanah (± 5 gram) dalam kondisi basah untuk memperoleh berat basah tanah. Selanjutnya, sampel tanah dikeringkan menggunakan oven pada suhu $\pm 105^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam hingga mencapai berat konstan. Setelah proses pengeringan selesai, sampel ditimbang kembali untuk memperoleh berat kering tanah. Nilai kelembaban tanah dihitung berdasarkan selisih berat basah dan berat kering tanah menggunakan rumus:

$$\text{Kelembaban Tanah (\%)} = \frac{\text{Berat Basah} - \text{Berat Kering}}{\text{Berat Kering}} \times 100\%$$

Pengukuran dilakukan sebelum perlakuan dan setelah pemberian perlakuan pada seluruh unit percobaan.

d. Observasi sampel

Observasi dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung terhadap kondisi fisik tanah selama proses penelitian, seperti perubahan tekstur, warna, dan tingkat kelembaban tanah. Hasil observasi dicatat dalam lembar pengamatan sebagai data pendukung.

e. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan selama proses penelitian berlangsung, meliputi kegiatan pengambilan sampel, pemberian perlakuan, serta pengukuran pH dan kelembaban tanah. Dokumentasi berupa foto dan catatan lapangan digunakan sebagai bukti pelaksanaan penelitian dan pendukung data penelitian.

3. Instrumen pengumpulan data

Adapun alat dan bahan yang digunakan untuk pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu:

a. Alat pengambilan sampel tanah, berupa sekop atau cangkul kecil. Sampel tanah

ditampung dalam ember plastik sebelum dimasukkan ke dalam kantong atau botol sampel yang telah diberi label.

- b. Ember plastik bersih digunakan sebagai wadah untuk mencampur dan menghomogenkan sampel tanah sebelum dilakukan pengujian.
- c. pH meter tanah, digunakan untuk mengukur nilai pH tanah setelah pemberian perlakuan *eco enzyme*.
- d. Oven laboratorium, digunakan untuk mengukur kelembaban tanah setelah pemberian perlakuan *eco enzyme* menggunakan metode gravimetri.
- e. Alat tulis, digunakan untuk mencatat hasil pengukuran pH dan kelembaban tanah.
- f. Kamera atau telepon genggam, digunakan untuk dokumentasi kegiatan penelitian, meliputi pengambilan sampel, pemberian perlakuan, dan proses pengukuran tanah.

F. Pengolahan dan Analisis Data

1. Pengolahan data

a. Editing

Data hasil pengukuran diperiksa kembali untuk memastikan kelengkapan dan kewajaran data, seperti nilai pH berada pada rentang 0–14 dan kelembaban tidak melebihi 100%.

b. Coding

Setiap sampel diberi kode berdasarkan perlakuan, yaitu P0 (kontrol), P1 (dosis rendah), P2 (dosis sedang), dan P3 (dosis tinggi).

c. *Entry* (Entri Data)

Entry merupakan tahapan dimana data yang sudah didapatkan berupa pada kode lalu dimasukkan kedalam program atau *software* komputer.

d. *Tabulating*

Proses ini dilakukan dengan proses membuat table data, sesuai dengan tujuan penelitian atau kebutuhan yang diinginkan oleh peneliti.

e. *Analiting*

Analiting merupakan proses menganalisa data dalam tabel sesuai dengan maksud dan tujuan.

2. Analisis data

Analisis data dilakukan untuk mengetahui perbedaan pH dan kelembaban tanah antar kelompok konsentrasi *eco enzyme*. Uji normalitas dilakukan menggunakan *Shapiro-Wilk* untuk mengetahui distribusi data, kemudian dilanjutkan dengan uji homogenitas untuk mengetahui kesamaan varians antar kelompok perlakuan.

Apabila data berdistribusi normal dan homogen, maka analisis dilanjutkan menggunakan uji *One Way Anova*. Apabila data berdistribusi normal tetapi tidak homogen, maka analisis dilanjutkan menggunakan uji *Welch Anova* dan uji lanjut *Post Hoc Games-Howell*. Sedangkan apabila data tidak berdistribusi normal, maka digunakan uji *Kruskal-Wallis*.

G. Etika Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan memperhatikan prinsip-prinsip etika penelitian untuk menjamin pelaksanaan penelitian yang bertanggung jawab,

menghormati hak pihak terkait, serta meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan dan masyarakat. Prinsip etika yang diterapkan dalam penelitian ini meliputi:

1. *Respect for Persons*

Peneliti menjunjung tinggi penghormatan terhadap martabat manusia dan nilai-nilai sosial budaya masyarakat setempat. Dalam pelaksanaan penelitian, peneliti menjaga kerahasiaan informasi yang diperoleh serta memberikan penjelasan yang jelas mengenai tujuan dan prosedur penelitian kepada pihak terkait. Penelitian dilaksanakan setelah memperoleh izin dan persetujuan dari pihak yang berwenang.

2. *Beneficence*

Prinsip beneficence diterapkan dengan memastikan bahwa penelitian ini tidak menimbulkan kerugian yang berarti bagi pihak terkait maupun lingkungan. Peneliti mempertimbangkan bahwa manfaat yang diperoleh dari penelitian ini lebih besar dibandingkan dengan potensi risiko yang mungkin timbul. Upaya untuk memaksimalkan manfaat dan meminimalkan risiko dilakukan melalui perencanaan penelitian yang matang dan peninjauan literatur yang relevan.

3. *Justice*

Prinsip keadilan diterapkan dengan memberikan perlakuan yang setara dan adil dalam seluruh tahapan penelitian. Peneliti tidak melakukan diskriminasi dan memastikan bahwa seluruh sampel dan pihak yang terlibat diperlakukan secara objektif dan konsisten sesuai dengan prosedur penelitian yang telah ditetapkan.