

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini bersifat eksperimen semu (*quasi experiment*) dengan rancangan *pretest-posttest design*, pengumpulan data tahap pertama (*pretest*) diperoleh dari hasil pemeriksaan kandungan organik dan parameter pH dari karakteristik limbah cair tahu sebelumnya, kemudian dilakukan perlakuan dengan penambahan EM-4 10% dan 15% dan tanpa penambahan EM-4 dengan lama fermentasi yang berbeda-beda yaitu 7 hari dan 14 hari, dari hasil perlakuan tersebut diperoleh data tahap kedua (*posttest*) yaitu nilai kandungan unsur hara Nitrogen Total, Pospor (P_2O_5), Kalium (K_2O) serta parameter pH.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Lokasi pengambilan sampel air limbah tahu pada penelitian pendahuluan dan penelitian utama ini diambil dari inlet proses pembuatan tahu yang bertempat di sentra industri tahu Pekon Gading Rejo Kabupaten Pringsewu. Proses fermentasi limbah cair tahu dilakukan di rumah peneliti yaitu di Desa Kurungan Nyawa, Kecamatan Gedong Tataan. Penelitian mengenai peningkatan kandungan N, P, dan K serta pH pada pupuk cair limbah tahu dilaksanakan di Laboratorium Analisis Politeknik Negeri Lampung (POLINELA).

1. Waktu Penelitian

Secara lengkap waktu penelitian ditahap awal hingga akhir dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.1
Rencana Waktu Penelitian

| NO | Kegiatan | Jan | Feb | Mar | April | Mei | Juni | Juli |
|----|-------------------------------------|-----|-----|-----|-------|-----|------|------|
| 1 | Pengajuan judul skripsi | | | | | | | |
| 2 | Penyusunan proposal penelitian | | | | | | | |
| 3 | Persiapan alat dan bahan | | | | | | | |
| 4 | Penelitian | | | | | | | |
| 5 | Analisis Data | | | | | | | |
| 6 | Penyusunan laporan hasil penelitian | | | | | | | |

C. Sampel Penelitian

Metode pengambilan sampel air limbah dilakukan secara *grab* sampel, yaitu sampel air diambil pada satu kali pengambilan dari sumber yang diteliti. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah air limbah hasil pembuatan tahu yang diambil dari saluran air limbah yang menuju ke selokan terbuka. Pengambilan sampel air limbah tahu sebanyak 13000 ml (13 L) diambil di titik awal saluran pembuangan (*inlet*) sebelum air limbah masuk ke badan perairan.

Sampel air limbah tahu yang diambil yaitu limbah cair tahu yang belum difermentasikan diambil pada proses pengolahan tahu yang menghasilkan limbah cair mulai dari pencucian, perendaman, penggilingan, perebusan kedelai, penyaringan, penggumpalan, sebelum di buang ke sungai, dan sudah difermentasikan yaitu pada hari ke-7 dan ke-14. Data hasil penelitian dari hasil uji

laboratorium dianalisis menggunakan metode analitik dengan tabel, grafik dan narasi yang menggambarkan secara menyeluruh sebelum dan sesudah limbah cair tahu diolah menjadi pupuk organik cair.

D. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas (Independen)

- a. Waktu Fermentasi (hari)
- b. Bioaktivator EM-4

2. Variabel Terikat (Dependen)

Kandungan Nitrogen, Fosfor, Kalium, dan pH (derajat keasaman) dalam pupuk organik cair limbah tahu.

E. Definisi Operasional

Definisi operasional dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.2 berikut:

Tabel 3.2
Definisi Operasional

| No | Variabel Penelitian | Definisi Operasional | Alat Ukur | Cara Ukur | Hasil ukur | Skala |
|----|---------------------|--|--------------------------|--|--------------------|----------|
| 1. | Waktu fermentasi | Lama perlakuan pada masing-masing sampel yang berisi air limbah tahu | Hari | Menghitung durasi kontak perlakuan dengan satuan waktu 1 hari (24 jam) | 7 hari dan 14 hari | Interval |
| 2. | Bioaktivator EM-4 | Aktivator yang terdiri dari mikroorganisme <i>Lactobacillus</i> sp., <i>Rhodopseudomonas</i> sp., <i>Streptomyces</i> sp., ragi (yeast), <i>Actinomycetes</i> sp., dan <i>Pseudomonas</i> sp. yang mampu mempercepat proses pengomposan serta dapat memperbaiki kualitas tanah | Hasil observasi langsung | Perhitungan langsung | 10% dan 15% | Interval |
| 3. | Air limbah tahu | Hasil sampingan dari proses pembuatan tahu berupa limbah cair tahu | Hasil observasi langsung | Perhitungan langsung | 13000 ml | Nominal |
| 4. | Nitrogen | Jumlah kadar Nitrogen dalam satuan % yang terdapat dalam sampel air limbah sentra industri tahu | Kjelhdahl | Metode Kjeldahl di laboratorium analisis POLINELA. | % | Rasio |
| 5. | P (Fosfor) | Jumlah kadar Fosfor dalam satuan % yang terdapat dalam sampel air limbah sentra industri tahu | Spektrofotometer | Metode Spketofotometer di laboratorium analisis POLINELA. | % | Rasio |
| 6. | K | Jumlah kadar Kalium dalam satuan % yang terdapat | AAS | Metode AAS | % | Rasio |

| | | | | | | |
|----|----------|--|--------------|------------------------------------|---------------------------|-------|
| | (Kalium) | dalam sampel air limbah sentra industri tahu | | di laboratorium analisis POLINELA. | | |
| 7. | Ph | Derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh air limbah tahu | pH universal | Pengukuran langsung dilapangan | Asam/ /netral /basa | Rasio |

F. Teknik Pengumpulan Data

Metode pengambilan data dalam penelitian adalah observasi, setelah itu melakukan pengambilan sampel pada salah satu industri tahu dengan jumlah produksi tahu terbesar sekitar 150 kg dan pengambilan sampel disatu titik tersebut dilakukan karena sudah mewakili industri tahu lainnya yang menggunakan bahan yang sama, kemudian dilanjut uji laboratorium. Hasil uji laboratorium tersebut di tabulasikan dalam bentuk master tabel, dan grafik.

G. Pengolahan dan Analisis Data

1. Pengolahan Data

Hasil pengukuran yang di peroleh dari pemeriksaan laboratorium diolah pengumpul data. Data dan informasi yang di peroleh dimasukan ke dalam tabel. penyajian data meliputi table, grafik, dan narasi.

2. Analisis Data

a. Analisis Univariat

Analisis univariat yaitu analisis yang digunakan untuk menggambarkan atau melihat gambaran distribusi frekuensi dari setiap variabel yang disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

b. Analisis Bivariat

Analisis bivariat digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata antara variabel independen terhadap variabel dependen, yang kemudian disimpulkan bahwa variabel independen mempengaruhi variabel dependen. Uji

statistik yang digunakan yaitu uji regresi linier sederhana dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95% atau tingkat kesalahan α 5%.

H. Prosedur Penelitian

1. Alat

- 1) Botol sampel limbah
- 2) Wadah plastik beserta tutup (Komposter) sebanyak 2 ember
- 3) *Jerrycan*
- 4) Selang
- 5) pH meter
- 6) Neraca Analitik
- 7) Labu Kjeldhal
- 8) Unit Destilator
- 9) Spektrofotometer UV-Visible (SHIMADZU 1240)
- 10) SSA Perkin Elmer Analyst100

2. Bahan

- 1) Air limbah tahu
- 2) Cairan Aktifator (EM 4)
- 3) Air secukupnya
- 4) Gula Merah
- 5) Aquades
- 6) H₂SO₄ pekat 98 % M = 98,08 g/mol, $\rho = 1,84$ g/cm³ (Merck)
- 7) Asam borat (H₃BO₃) M = 61,83 g/mol, $\rho = 1,51$ g/cm³ (Merck)

- 8) NaOH M = 40,00 g/mol, $\rho = 2,13 \text{ g/cm}^3$ (Merck)
- 9) Indikator Conway (0,15 g BCG+0,1 g MM dalam 100 mL etanol 96%)
- 10) Selenium mixture
- 11) Parafin cair
- 12) Devarda alloy
- 13) HCl pekat 37%, $\rho = 1,19 \text{ g/cm}^3$ (Merck)
- 14) HNO₃ pekat 65%, $\rho = 1,39 \text{ g/cm}^3$ (Merck)
- 15) HClO₄ pekat 70%, $\rho = 1,06 \text{ g/cm}^3$ (Merck)
- 16) Amonium molibdat (NH₄Mo₇O₂₄·4H₂O), $\rho = 2,498 \text{ g/cm}^3$ (Merck)
- 17) Kalium Antimoniltatrat K(SbO)C₄H₄O₆·0,5H₂O), $\rho = 2,6 \text{ g/cm}^3$ (Merck)
- 18) Larutan standar induk P 1000 mg titrisol, $\rho = 1,02 \text{ g/cm}^3$ (Merck)
- 19) Larutan standar induk K 1000 mg titrisol, $\rho = 1,02 \text{ g/cm}^3$ (Merck)