

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian analisa kuantitatif berupa eksperimen lapangan dimana akan dilakukan pengujian dengan 4 parameter yaitu waktu pengendapan, pengukuran warna, COD dan pH. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan pola faktorial (3x3) dengan dua faktor. Faktor pertama yang digunakan adalah bobot tanaman dan faktor kedua adalah waktu penelitian.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di daerah Pabrik Tempe Sanan, Kota Malang. Pengambilan sampel dilakukan secara acak. Penelitian ini dilakukan di bulan Desember 2021.



Penerapan ekologi lingkungan di Sentra Industri Tempe Sanan menjadi perhatian besar. Hal ini disebabkan rendahnya kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga lingkungan, dan putusya rantai ekologi pengolahan limbah tempe yang dilakukan oleh sentra industri tempe. Pemilik industri tempe menimbulkan pencemaran lingkungan khususnya di daerah aliran sungai yang berdampak pada rusaknya ekosistem di sepanjang aliran sungai.

Komplek perumahan industri keripik tempe Sanan terletak di pusat kota Malang, merupakan kawasan perumahan yang tergabung dalam satu RW dan mempunyai 3 RT. RT 14, 15, dan 16. RT 14 di kawasan ini terletak di kawasan pintu masuk utama, hanya terdiri dari beberapa rumah. Sedangkan RT 15 dan 16 letaknya lebih dalam dari jalan utama, dipisahkan oleh pintu masuk berbentuk jalan aspal (Jl. Sanan) lebar $\pm 4,5$ meter.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah air limbah yang ada di sekitar daerah Sanan dan biji Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.).

3.3.2 Sampel

Sampel adalah sebagai bagian dari populasi yang diinginkan mampu mewakili populasi penelitian secara representatif dan sangat berbeda dengan sensus. Sampel yang dipakai adalah air limbah.

3.3.3 Teknik Sampling

Teknik pengambilan sampel yang akan dilakukan dalam penelitian adalah random sampling, yaitu pengambilan sampel secara acak terhadap orang-orang yang mempunyai kemungkinan sebagai sampel penelitian.. Teknik penelitian ini merupakan teknik yang sering digunakan dalam penelitian (Mulyadi, 2012).

3.4 Rancangan Penelitian

Design dalam penelitian ini adalah One Shoot Case Study Design. Design ini menunjukkan nilai pengukuran dan ilmiah suatu design penelitian. Didalam proses design one shoot case study design ada 1 kelompok yang akan diberi stimulus atau perlakuan yang dinamakan dengan x lalu dilanjutkan dengan proses observasi akan hasil yang didapatkan sebelumnya. Dalam penelitian ini kelompok x yang disebutkan adalah biji asam jawa matang

sebagai variabel bebas yang akan diberi perlakuan dan parameter yang berbeda. Dibawah ini termasuk bagan dalam proses One Shoot Case Study Design.

X	O
Perlakuan terhadap variabel bebas	Pengukuran atau observasi yang dilakukan setelah melakukan perlakuan.

Masing-masing perlakuan diatas akan diulang sebanyak tiga (3) kali ulangan.

3.5 Variabel Penelitian

3.5.1 Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat. Dinamakan sebagai variabel bebas karena variabel ini dapat mempengaruhi variabel lain. Dalam kasus penelitian ini, variabel bebasnya adalah biji asam jawa matang dengan ciri-ciri berwarna cokelat tua.

3.5.2 Variabel Terikat

Variabel terikat adalah faktor yang muncul dan diukur untuk mengetahui dampak variasi dari variabel lain terutama variabel bebasnya. Variabel ini tidak dapat mempengaruhi variabel lain. Variabel terikat dalam studi ini adalah Air limbah tempe dan yang akan diukur dalam air limbah tempe itu sendiri adalah tingkat unsur bahan yang bisa menyebabkan kerusakan pada lingkungan akibat tercemarnya air limbah tempe.

3.5.3 Variabel Kontrol

Jika variabel bebas dan terikat sangat berkaitan satu sama lain beda halnya dengan variabel kontrol dapat dikendalikan oleh peneliti. Variabel ini tidak dapat dipengaruhi oleh variabel bebas, terikat maupun faktor luar. Dalam studi ini Fitoremediator alternatiflah yang menjadi variabel kontrol.

3.6 Prosedur Penelitian

Prosedur dalam penelitian ini meliputi dua tahap yaitu tahap persiapan dan tahap pelaksanaan.

1. Persiapan alat dan bahan
2. Pembuatan petak-petak yang akan diambil sebagai sampel penelitian
3. Mencatat dan mendokumentasikan sampel penelitian
4. Penyediaan biji asam jawa
5. Proses fitoremediasi limbah cair pabrik tempe di laboratoium lingkungan Perum Jasa Tirta
6. Pengamatan dan pengumpulan data
7. Pemanfaatan penelitian sebagai sumber belajar
8. Kesimpulan

Pada tahap di atas mengenai penelitian yang akan dilakukan yang pertama adalah menyiapkan alat dan bahan, lalu membuat petak-petak ,setelah membuat petak/plot maka di lakukan pengambilan sampel dan mendokumentasikan seluruh sampel. Menyiapkan biji asam jawa dan melakukan pengujian di Laboratorium lingkungan Perum Jasa Tirta. Kemudian dilakukan pengamatan dan pengumpulan data. Pada tahap ini dilakukan dua tahap yaitu persiapan alat dan bahan dan tahap pelaksanaan.

3.6.1 Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan ini dilakukan adalah menyiapkan alat dan bahan yang dilakukan dalam penelitian. Alat alat yang digunakan adalah 5 dirigen air, 10 L limbah cair, asam jawa matang, blender, ayakan, timbangan, stopwatch, gelas piala, alat pH meter, buffer, aquades, spektrofometer HACH DR-2000, Erlenmeyer, alat titrasi, pipet volume, pipet tetes, beberapa larutan dalam proses COD.

3.6.2 Tahap Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan ini yang dilakukan adalah :

A. Penyiapan Sampel Limbah Cair

Sampel limbah cair tempe diambil dari sungai di sekitar pabrik tempe Sanan Kota Malang. Limbah cair ditampung pada pukul 09.00-15.00 sebanyak 10 L menggunakan jerigen yang sebelumnya telah dibilas dengan aquades dan mengambil sampel limbah cair sebanyak 3 kali. Sampel limbah cair dianalisis nilai dengan 4 parameter yaitu waktu pengendapan, pengukuran warna, pH dan COD.

B. Penyediaan Biji Asam Jawa

1. Tanaman yang digunakan adalah Asam Jawa (*Tamarindus indica* L)
2. Asam Jawa yang digunakan kita ambil di daerah Pagak, Malang Jawa timur
3. Hanya buah yang terbaik dengan daging tebal, tua, kering dan berwarna coklat yang akan di olah bijinya.
4. Biji akan dipisahkan dengan daging buah yang akan menghasilkan biji bagian dalam.
5. Biji akan didiamkan dalam suhu normal agar tidak terjadi perubahan.

C. Proses Fitoremediasi

1. Mempersiapkan dan mengambil limbah cair
2. Sampel limbah cair Pabrik tempe Sanan Kota Malang sebanyak 10 liter ditempatkan pada 2 buah bak masing masing berukuran 47,5 cm x 32,5 cm x 30,5 cm.
3. Biji asam jawa sudah mulai disiapkan untuk proses fitoremediasi.
4. Dua bak yang sudah disiapkan akan diisi dengan limbah yang juga sudah diambil dari sekitar Pabrik tempe Sanan Kota Malang.
5. Satu bak yang terisi akan diberi biji asam jawa pilihan, lalu satu bak lainnya akan di diamkan tanpa diberi perlakuan.
6. Proses ini akan ditunggu selama 14 hari dengan tiga kali pengambilan sampel

Pengamatan dilakukan dengan mengukur tingkat limbah cair menggunakan 4 parameter yaitu waktu pengendapan, pH, pengukuran warna dan COD. Data yang diperoleh dari

pengukuran nilai waktu pengendapan, pH, pengukuran warna dan COD dalam sampel limbah cair pabrik tempe Sanan kemudian diplotkan terhadap waktu perlakuan sehingga diperoleh kurva yang menunjukkan kemampuan biji Asam Jawa dalam proses fitoremediasi. Setiap tiga hari sekali sampel diambil untuk diukur hasilnya sesuai dengan waktu pengendapan, pH, pengukuran warna dan COD.

3.7 Metode Pengumpulan Data

3.7.1 Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi. Observasi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah observasi secara langsung.

3.7.2 Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan cara rekapitulasi data hasil pengujian terhadap kemampuan biji Asam Jawa (*Tamarindus indica* L) dalam menurunkan nilai COD pada keadaan awal dan akhir setelah pengolahan. Data yang diperoleh dibuat grafik untuk masing-masing parameter yaitu nilai waktu pengendapan, pH, pengukuran warna dan COD.

A. Analisa kadar COD

1. Mengambil 1mL limbah yang telah diolah dan mengencerkannya sampai 10 mL
2. Memasukkan limbah yang telah diencerkan tadi kedalam Erlenmeyer
3. Menambahkan 5 mL larutan H₂SO₄ 4N dan a mL larutan KMnO₄ kemudian memasukkannya ke dalam Erlenmeyer
4. Memasukkan KMnO₄ 0,04N kedalam buret
5. Menambahkan 10 mL larutan H₂C₂O₄.2H₂O kedalam erlenmeyer
6. Menitrasi dan memanaskan pd suhu 70-80°C
7. Mencatat kebutuhan titrasi sampai TAT

B. Analisa kadar menggunakan waktu pengendapan

Pengukuran waktu pengendapan dilakukan dengan menggunakan piala ukuran 1 liter.

Sampel air volume 1 liter yang akan diukur diaduk dengan merata, kemudian didiamkan supaya terjadi proses pengendapan. Proses pengendapan diamati terus sampai 120 menit. Gelas piala diputar secara periodic setiap 3 menit sekali dengan perlahan agar flok yang menempel pada dinding dapat terlepas dan mengendap. Pada saat proses pengendapan telah terjadi dengan sempurna, waktu pengendapan akan dicatat.

C. Analisa kadar menggunakan pH

Pengukuran pH air limbah dilakukan dengan pH meter yang sebelumnya dikalibrasi dengan menggunakan buffer pH 7. Setelah digunakan, alat tersebut dicuci dengan menggunakan aquades.

D. Analisa kadar melalui pengukuran warna

Pengukuran warna dilakukan dengan spektrofotometer HACH DR-2000. Warna air limbah yang diukur merupakan warna yang sesungguhnya.