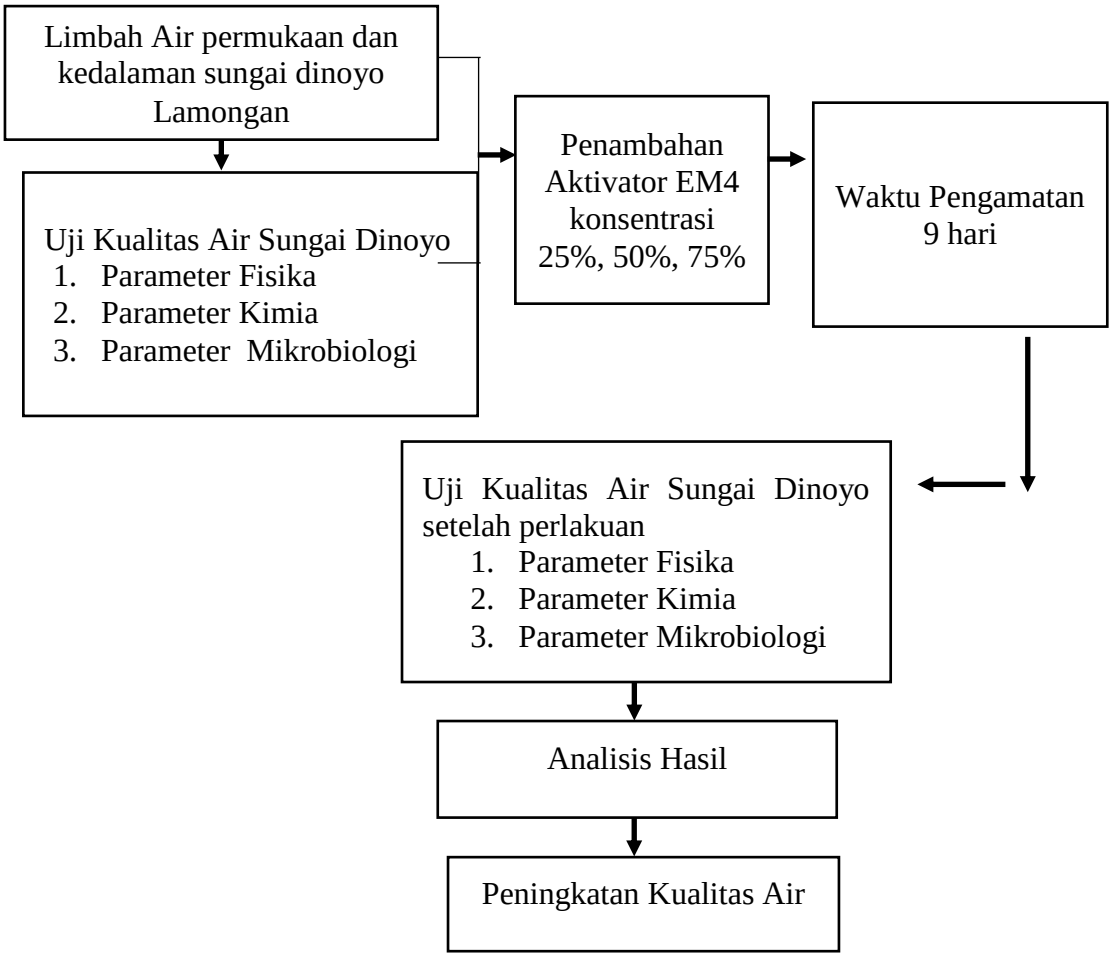
BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Kerangka Konseptual Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam penelitian kuantitatif dengan jenis penelitian yaitu rancangan penelitian eksperimen.



Gambar 3. 1 Kerangka Konnseptual Penelitian

Berdasarkan bagan kerangka konseptual penelitian Sungai Dinoyo merupakan salah satu objek yang akan dijadikan sampel pada penelitian ini. Penelitian dimulai dengan melakukan pengambilan sampel limbah air sungai pada air permukaan Sungai Dinoyo. Setelah pegambilan sampel air,

sampel di lakukan pengujian terlebih dahulu sebelum dilakukan perlakuan. Parameter yang diujikan pada penelitian ini ialah parameter fisika (TDS, dan TSS), parameter kimia (BOD), parameter mikbiologi *(E. coli).* Setelah dilakukan pengujian, sampel diberi penambahan EM4 dengan konsentrasi yang berbeda-beda yaitu konsentrasi 25%, 50%, dan 75% yang dilakukan selama 9 hari.

1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan pada sungai Dinoyo Lamongan yang merupakan sungai yang alirannya menuju ke Sungai Blawi dan aliran terakhir berada pada Sungai Bengawan Solo. Pengambilan sampel air diambil pada 2 titik yaitu di badan sungai dari wilayah permukiman dan badan sungai dari wilayah jauh dari pemukiman.

Adapun pengambilan titik sampel ialah sebagai berikut :

1. Pengambilan titik sampel 1 diambil di aliran sungai wilayah pasar ikan Ds. Dinoyo Lamongan.

Gambar 3. 2 Titik 1 Pengambilan Sampel

(sumber. https://www.google.co.id/maps/@37.0625,-95.677068,2z)

2. Pengambilan titik sampel 2 diambil di aliran sungai wilayah persawahan setelah aliran limbah pasar ikan Ds. Dinoyo Lamongan.

(sumber. https://www.google.co.id/maps/@37.0625,-95.677068,2z)

Gambar 3. 3 Titik 2 Pengambilan Sampel

Tabel 3. 1 Waktu Penelitian

No	Kegiatan	Bulan										
		Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu
1	Studi literature											
2	Penentuan lokasi penelitian											
3	Penyusunan dan uji proposal											
4	Perizinan penelitian											
5	Pengumpulan data											
6	Penyusunan laporan skripsi											

3.2 Variabel Penelitian

3.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah konsentrasi aktivator EM4.

3.3.2 Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian yang dilakukan ini adalah kualitas air sungai Dinoyo Lamongan.

3.3.3 Variabel Kontrol

Variabel kontrol pada penelitian ini adalah teknik pengambilan sampel dan bahan EM4.

3.3 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

3.4.1. Teknik Pengambilan Sampling

Pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan di badan sungai Dinoyo Lamongan dengan pengambilan pada 2 titik sampling yaitu pada badan sungai di wilayah pemukiman Desa Dinoyo Lamongan dan badan sungai di aliran wilayah persawahan Desa Dinoyo Lamongan. Prosedur pengambilan sampel dengan metode *grab sampling* (sampel sementara) seperti penelitian (Badrah, et al., 2021) yang hanya mengambil sample di satu titik saja di titik aliran masuk ke dalam tambak. Pengambilan sampel dilakukan dengan mengacu pada Standart Nasional Indonesia (SNI) Tahun 2008 Bagian 57 Tentang Metode pengambilan air permukaan, titik pengambilan sampel air sungai berdasarkan debit air untuk sungai dengan debit kurang dari 5 m^3/detik maka pengambilannya pada titik tengah sungai dengan kedalaman 0,5 kali kedalaman dari permukaan. Pengambilan sampel air diambil pada air permukaan sungai dan air dasar sungai dengan kedalaman 1,5 – 2 meter. Pengambilan sampel air Sungai Dinoyo diambil sebanyak 25L pada setiap titiknya. Sampel air Sungai Dinoyo pengambilannya dilakukan secara aseptik menggunakan sebuah botol yang sudah disterilkan dan penyimpanannya di dalam *cooling box* (kesi kurnia, *and* hermayani, 2016).

3.4.2. Prosedur Pengumpulan Data

Prosedur pengumpulan data pada penelitian ini dimulai dari obervasi, pengambilan sampel air, pemeriksaan laboratorium, serta penambahan konsentrasi *activator EM4.*

Pengumpulan data diperoleh melalui hasil observasi dan pengambilan sampel air Sungai Dinoyo Lamongan. Setelah pengambilan sampel air dilakukan pegujian di Laboratorium Kesehatan Lingkungan Universitas Lamongan dengan memberikan perlakuan pada air Sungai Dinoyo Lamongan. Pada saat pemberian perlakuan dilakukan pengamatan dan pengukuran setiap hari pada sampel tersebut.

1. Pembuatan EM4

   Pada penelitian ini, menggunakan *activator* EM4 alami yang dibuat dari bahan-bahan alami yang mengandung bakteri diantaranya *lactobacillus spp,* bakteri asam laktat, bakteri fotosintetik, *Streptomyces,* dan lain sebagainya. Adapun kandungan mikroorganisme yang terdapat dalam EM4 diantaranya bakteri fotosintetik (*Rhodopseudomonas sp*), bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp*), ragi (*Saccharomyces sp*), dan jamur fermentasi (*Aspergillus* dan *Penicillium*) (Nurdini, 2016). Pada pembuatan EM4 ini menggunakan buah salak sebagai bahan dalam pembuatan EM4 dimana salak mengandung sukrosa, fruktosa, dan glukosa dimana pada kandungan gula yang terkandung dalam buah salak nantinya akan dimanfaatkan oleh bakteri asam laktat sebagai sumber karbon selama proses fermentasi (Utami, et al., 2018). Bahan lain yang

dibutuhkan dalam pembuatan EM4 yaitu pepaya, pisang dan kulit pisang, kacang panjang, bonggol pisang, kangkung air, gula pasir, air kelapa, air sumur, menurut penelitian (Sulistiono, 2018) perbandingan antara air sumur dan gula adalah 5:1, air sumur 5 liter dan gula pasir 1 kg dengan bahan lainnya menyesuaikan .

2. Pengambilan sampel air sungai

Dalam pelaksanaan pengambilan sampel air sungai cara pelaksanaan yang digunakan mengacu pada SNI. 6989.59.2008 yaitu dengan menggunakan metod *grab sampling*.

3. Persiapan alat dan bahan

Alat yang diguakan dalam penelitian ini ialah jurigen untuk wdah pengambilan sampel air. Bahan yang dibutuhkan pada penelitian ini ialah laruan *Effective Microorganism4* (EM4), air sungai, gula pasir.

4. Proses Aklimatisasi

Aklimatisasi dilakukan pada larutan *Effective Microorganism4* (EM4). Adapun tujuan dilakukannya proses aklimatisasi ialah unuk mengaktifkan larutan sebelum dilakukannya penelitian. Proses aklimatisasi yang dilakukan ialah sebagi berikut :

a. Menyiapkan larutan *Effective Microorganism4* (EM4).
b. Proses pengaktifan mikroorganisme dilakukan dengan melakukan pengenceran EM4 dengan menggunakan konsentrasi 25%, 50%, dan 75%.

Cairan EM4 tidak akan bekerja secara optimal tanpa adanya proses aklimatisasi.

5. Percobaan

Skema percobaan dilakukan dengan memasukkan air sungai pada wadah masing-masing sebanyak 9 liter. Kemudian tambahkan larutan ke dalam sampel air sungai yang telah disiapkan.

Tabel 3. 2 Rancangan Percobaan Penambahan Konsentrasi

Tabel Rancangan Percobaan		
Konsentrasi Larutan EM4 (X)	**Sample (Y)**	
	I	**II**
0%	X_0Y_0	X_0Y_0
25%	X_1Y_1	X_1Y_2
50%	X_2Y_1	X_3Y_2
75%	X_3Y_1	X_3Y_2

Keterangan :

X = Konsentrasi EM4
Y = Jumlah waktu pengamatan
X_0Y_0 = Konsentrasi 0% pada sampel ke-1
X_0Y_0 = Konsentrasi 0% pada sampel ke-2
X_1Y_1 = Konsentrasi 25% pada sampel ke-1
X_1Y_2 = Konsentrasi 25% pada sampel ke-2
X_2Y_1 = Konsentrasi 50% pada sampel ke-1
X_2Y_2 = Konsentrasi 50% pada sampel ke-2
X_3Y_1 = Konsentrasi 75% pada sampel ke-1
X_3Y_2 = Konsentrasi 75% pada sampel ke-2

Menurut (Sitarek, 2017) menjelaskan bahwa 600.000 liter air sungai membutuhkan konsetrasi 8.000 liter EM4 dan penelitian ini membutuhkan 9 liter air sungai sehingga perlu 0,4 liter EM4, perhitungan dalam menentukan berapa banyak larutan EM4 yang akan digunakan dalam penelitian ini dengan konsentrasi yang berbeda perbandingan

volume sungai dengan jumlah volume EM4 yang perlu ditambahkan ialah sebagai berikut :

Sampel air yang digunakan sebanyak 9 liter pada tiap wadah, perhitungan konsentrasi 25% 9 liter = 0.4 ml EM4, perhitungan Konsentrasi 50% 9 liter = 0.4 ml EM4, perhitungan Konsentrasi 75% 9 liter = 0.4 ml EM4.

3.4.3. Instrumen Pengumpulan Data

Pada penelitian dibutuhkan instrument yang digunakan dalam pengumpulan data. Instrumen yang dibutuhkan pada penelitian ini ialah sebagai berikut :

a. Parameter Fisika

1. TDS

Pada pengukuran TDS menggunakan TDS Meter. Pada pengukuran TDS dengan menekan tekan tombol on/off untuk menyalakan. Setelah itu membuka penutup dibagian bawah lalu masukkan alat ke dalam air sampel tersebut. Kemudian menunggu angka pada alat tersebut berhenti lalu menekan tombol hold.

2. TSS

Pengukuran TSS dilakukan utnuk mengetahui konsentrasi *Total Suspended Solid* pada air. Pada pengukuran TSS dilakukan dengan menggunakan alat TSS Meter. Adapun cara pengukurannya ialah dengan memasukkan alat TSS Meter ke dalam wadah yang telah berisi sampel air, tunggu hingga keluar hasil.

b. Parameter Kimia

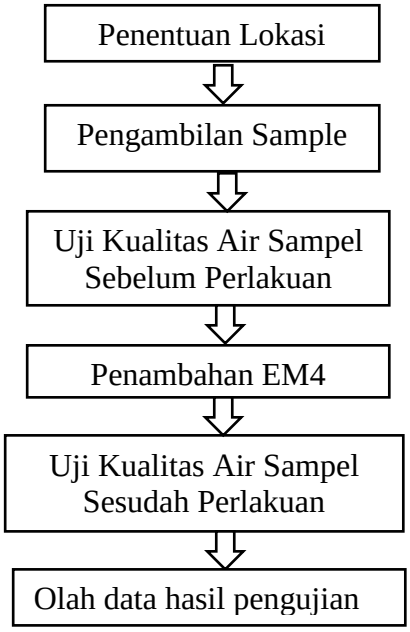
BOD

Pengukuran BOD dilakukan dengan menggunakan BOD Meter. Proseudr yang dilakukan ialah dengan memasukkan 500ml sampel air ke dalam botol yang telah disediakan. Masukkan magnetik pada botol tersebut. Tambahkan reagen yang telah disediakan untuk pengukuran BOD tersebut sesuai takaran. Tutup botol air dan masukkan ke dalam alat bod. Hasil pengukuran BOD dapat dilihat setelah 5 hari sampel dimasukkan.

c. Parameter Mikrobiologi

Parameter biologi yang digunakan pada penelitian ini ialah uji *E. coli* pada sampel air sungai Dinoyo Lamongan dengan menggunakan metode MPN.

3.4 Prosedur Penelitian



Gambar 3. 4 Prosedur Penelitian

a. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan mengacu pada Standart Nasional Indonesia (SNI) Tahun 2008 Bagian 57 Tentang Metoda pengambilan air permukaan, titik pengambilan sampel air sungai berdasarkan debit air untuk sungai dengan debit kurang dari 5 m^3/detik maka pengambilannya pada titik tengah sungai dengan kedalaman 0,5 kali kedalaman dari permukaan. Pengambilan sampel air Sungai Dinoyo diambil sebanyak 25 L pada setiap titiknya. Sampel air Sungai Dinoyo pengambilannya dilakukan secara aseptik menggunakan sebuah botol yang sudah disterilkan dan penyimpanannya di dalam *cooling box* (Kesi kurnia, et.al, 2016).

b. Penentuan status Mutu Air Sungai Dinoyo Lamongan

Sungai Dinoyo merupakan sungai yang digunakan sebagai sungai buangan dari air pertanian yang telah terkontaminasi bahan-bahan kimia seperti pupuk kimia. Hal tersebut menyebabkan penurunan kualitas pada Sungai Dinoyo jika digunakan sebagai sumber air untuk irigasi pertanian. Dalam hal untuk mengetahui status mutu air Sungai Dinoyo, maka perlu dilakukan pengecekan pada air sungai Dinoyo. Baku mutu yang digunakan pada penelitian ini berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup kelas 3.

c. Penambahan Aktivator EM4

Pada penambahan activator EM4 yang digunakan dalam penelitian ini ialah dengan 3 konsentrasi yang berbeda. Konsentrasi yang digunakan pada penelitian ini ialah konsentrasi 25%, 50%, dan 75%. Aktivator di tambahkan pada sampel air sungai yang telah diambil dari air sungai 2 titik yaitu, titik 1 diambil pada air sungai depan pasar ikan, dan titik 2 diambil di wilayah persawahan atau aliran sungai setelah wilayah pasar ikan. EM4 yang digunakan dimasukkan ke dalam sampel air yang telah disiapkan dan dilakukan pengamatan selama 9 hari. Selain dilakukan pengamatan, dilakukan pengecekan secara berkala pada sampel air setiap 2 hari sekali selama 9 hari berturut-turut.

3.5 Analisis Data

Pada hasil pengujian yang telah dilakukan, hasil data dilakukan analisis data dengan menggunakan pengujian statistik dengan menggunakan Uji Normalitas *Shapiro-Wilk* dimana jika Asymp sig > 0,05 maka data dinyatakan berdistribusi normal. Kemudian dilakukan pengujian lanjutan dengan dimana jika F hitung > 0,05 maka data berasal dari varian yang sama. Setelah dilakukan pengujian homogenitas, dilakukan *Analisis Of Variance* (ANOVA) *One Way* dengan menggunaka SPSS *Statistic*. Apabila F hitung > 0,05 maka terdapat perbedaan yang significant antar perlakuan.

Uji Shapiro-Wilk dan Kolmogorov-Smirnov adalah dua metode yang digunakan untuk menguji normalitas. Uji Shapiro-Wilk adalah tes khusus untuk normalitas, sedangkan metode yang digunakan oleh uji Kolmogorov-Smirnov lebih umum, tetapi kurang kuat1. Jika sampelnya kurang dari 50, maka Shapiro Wilk lebih cocok untuk digunakan dalam uji normalitas. Sementara untuk sampel besar yang lebih dari 50, gunakan Kolmogorov-Smirnov agar hasilnya lebih akurat Kolmogorov-Smirnov digunakan untuk menguji normalitas pada sampel yang jumlahnya banyak (>100), sementara Shapiro-Wilk untuk sampel yang jumlahnya sedikit (<100).