

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

4.1. Tempat dan Waktu

Tempat : Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Sewon, Bantul – Yogyakarta, Lab. Ekologi dan Lab. Mikrobiogenetika Jurusan Biologi FMIPA, UNDIP

Waktu : Juli 2001 – Oktober 2001

4.2. Alat dan Bahan

Tabel 01. Alat Penelitian

NO	NAMA ALAT	SPESIFIKASI	KEGUNAAN
1.	Termometer tanah	°C	Mengukur suhu tanah
2.	Soil tester	-	Mengukur pH (keasaman) dan kelembaban tanah
3.	Cethok	-	Mengambil lumpur
4.	Baki atau nampan plastik	Ukuran (20x30) cm	Tempat lumpur
5.	Pipet tetes	Kecil	Mengambil larutan
6.	Sentrifuge	2300 rpm	Analisis telur cacing parasitik
7.	Tabung sentrifuge	15 cc	Tempat sampel lumpur untuk analisis telur cacing parasitik
8.	Gelas benda dan gelas penutup	Standard	Untuk tempat telur cacing parasitik yang akan diamati
9.	Mikroskop	Perbesaran 400 x	Mengamati telur cacing parasitik
10.	Tungku pengabuan (Furnace)	600 - 800° C	Analisis bahan organik total
11.	Cawan krus porselin	-	Tempat sampel lumpur untuk analisis bahan organik total
12.	Corong kaca	-	Menyaring sampel lumpur
13.	Batang pengaduk kaca	-	Mengaduk sampel lumpur
14.	Beaker glass	100 ml	Tempat suspensi lumpur
15.	Timbangan Sartorius	Ketelitian 0,1 mg	Menimbang lumpur dan senyawa kimia yang diperlukan
16.	Kain kasa basah	-	Menyaring lumpur

Tabel 02. Bahan Penelitian

NO	NAMA BAHAN	SPEKIFIKASI	KEGUNAAN
1.	Lumpur limbah	Umur 0, 1, dan 2 tahun	Bahan yang akan dianalisis
2.	Kalsium hidroksida	Dosis 10%, 20%, 40%	Senyawa kimia untuk mengurangi/ membunuh telur cacing parasitik
3.	ZnSO ₄	33%, BJ 1,180	Menjernihkan lemak dan kotoran yang ada.
4.	Formalin	5%	Untuk mengawetkan telur cacing parasitik.
5.	Larutan Lugol	Standard	Memperjelas bentuk telur cacing dengan memberi bias warna merah.
6.	Aquadest	Standard	Pelarut

4.3. Cara Kerja

Lumpur limbah yang digunakan sebagai sampel adalah lumpur limbah di IPAL Bantul yang telah mengalami penyedotan dari kolam aerasi fakultatif dan diletakkan dalam bak pengering. Penyedotan ini dilakukan 1 tahun sekali, sehingga sampel lumpur yang digunakan adalah lumpur umur 0, 1 dan 2 tahun. Semua pengukuran dilakukan di setiap bak pada masing-masing umur lumpur.

1. Pengukuran fisik kimia

Pengukuran fisik kimia pada lumpur meliputi pengukuran pH dan kelembaban dengan menggunakan soil tester, dan pengukuran suhu dengan menggunakan termometer tanah.

2. Pengambilan sampel lumpur

Lumpur diambil dari 5 tempat pada setiap bak pengering lumpur sehingga membentuk diagonal dengan menggunakan cethok.

3. Analisa telur cacing parasitik

Menurut Faust and Russel (1964 dalam Wartomo 1987), untuk mendapatkan telur cacing parasit digunakan suatu metode Zinc Sulfate Centrifugal Floation, sebagai berikut :

- ◆ Diambil 25 gram lumpur. Jika lumpur sudah agak kering, maka dibuat suspensi lumpur dengan cara menambahkan aquadest ke dalam lumpur tersebut dan diaduk sampai merata.
- ◆ Suspensi tersebut disaring dengan menggunakan kain kasa basah dan ditampung dalam tabung sentrifuge sebanyak 10 cc.
- ◆ Sampel dimasukkan ke dalam sentrifuge dan diputar dengan kecepatan 2300 rpm selama 45 – 60 detik, kemudian cairan di atas sedimen dibuang.
- ◆ Sentrifugasi diulangi sampai 3 kali, sehingga cairan di atas sedimen jernih.
- ◆ Di atas sedimen tersebut ditambahkan larutan $ZnSO_4$ dan diaduk dengan lidi sampai rata, kemudian diputar dengan sentrifuge lagi selama 45 – 60 detik.
- ◆ Ditambahkan larutan $ZnSO_4$ sehingga permukaan cairan tepat pada permukaan tabung sentrifuge, dengan catatan bahwa cairan tidak boleh tumpah.
- ◆ Gelas penutup diletakkan sehingga menutup tabung sentrifuge, dengan demikian semua permukaan cairan bersinggungan dengan gelas penutup. Ditunggu sampai 2 menit.

- ◆ Gelas benda ditetesi dengan 1 tetes larutan Lugol, kemudian gelas penutup diletakkan pada gelas benda.
- ◆ Gelas benda diamati di bawah mikroskop.
- ◆ Telur yang didapat diidentifikasi, dicatat jumlahnya dan difoto. Buku identifikasi yang digunakan adalah : Purnomo, dkk (1996); Prasetyo (1996); Faust and Russel (1964); Garcia dan Bruckner (1996) serta Noble dan Noble (1989).

4. Pengukuran (analisa) kandungan bahan organik total (Michael, 1984).

- Sebelum melakukan pengeringan, cawan yang digunakan untuk tempat substrat dikeringkan lebih dahulu dalam oven pada suhu 105° C selama 15 menit.
- Silika dipanaskan dalam oven pada suhu 105° C selama 2 jam (sampai silika berubah warna).
- Silika yang sudah panas dimasukkan ke dalam desikator.
- Cawan yang telah dikeringkan dimasukkan ke dalam desikator selama 15 menit.
- Cawan ditimbang dengan menggunakan neraca Sartorius, sehingga diperoleh berat cawan (BC).
- Substrat dimasukkan ke dalam cawan yang telah ditimbang, kemudian cawan yang berisi substrat ini ditimbang, sehingga diperoleh berat cawan dan substrat basah (BA).

- Berat substrat basah (BB) diperoleh dari selisih BA dan BC, dimana :
 BA = berat cawan + substrat basah
 BB = berat substrat basah
 BC = berat cawan.
- Substrat dalam cawan dikeringkan dalam oven pada suhu 60-80⁰ C selama 2-3 hari. Jika substrat belum kering maka substrat dikeringkan kembali, sehingga diperoleh substrat berwarna coklat terang.
- Setelah substrat kering, substrat dimasukkan ke dalam desikator selama 15 menit, kemudian substrat ditimbang, sehingga diperoleh berat cawan dan substrat kering (BD).
- Berat substrat kering sebelum pembakaran (BK) diperoleh dari selisih BD dan BC, dimana :
 BC = berat cawan
 BD = berat cawan + substrat kering
 BK = berat substrat kering
- Kadar air diperoleh dari :
$$\text{Kadar air} = \frac{BB - BK}{BB} \times 100\%$$
- Substrat kering dalam cawan krus tersebut kemudian dimasukkan ke dalam tungku pengabuan (Furnace) dan dibakar pada suhu 600-800⁰ C selama 2 jam.
- Setelah dingin, substrat yang berwarna merah bata dimasukan ke dalam oven pada suhu 105⁰ C selama 15 menit, kemudian dimasukkan ke dalam desikator selama 15 menit.

- Substrat hasil pembakaran dalam cawan krus tersebut ditimbang dengan neraca Sartorius sehingga diperoleh berat substrat kering setelah pembakaran (BP).
- Kandungan bahan organik dicari dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kandungan organik sedimen (\%)} = \frac{\text{BK} - \text{BP}}{\text{BK}} \times 100\%$$

BK = berat substrat kering sebelum pembakaran

BP = berat substrat kering setelah pembakaran

5. Lumpur sebanyak 1 kg yang telah diletakkan dalam baki diberi Ca(OH)_2 sebanyak 10%, 20% dan 40% dari setiap berat lumpur, serta 1 baki tanpa penambahan Ca(OH)_2 sebagai kontrol (pada masing-masing umur lumpur).
6. Setelah 1 dan 2 minggu, dilakukan pengukuran kembali terhadap fisik kimia dan terhadap jumlah telur cacing parasitik.

4.4. Parameter yang Diamati

a. Parameter utama

- Jumlah telur cacing parasitik

b. Parameter pendukung

- pH
- Suhu
- Bahan organik total
- Kadar air lumpur

4.5. Analisis Data

Rancangan Percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial Antar Waktu $3 \times 4 \times 2$, dimana faktor 3 adalah umur lumpur limbah yang berbeda (0, 1 dan 2 tahun), faktor 4 adalah dosis kalsium hidroksida (0%, 10%, 20%, dan 40%) dan faktor 2 adalah lama perlakuan (1 dan 2 minggu), dengan ulangan masing-masing 3 kali. Data jumlah telur cacing parasitik yang diperoleh dihitung prosentase kelulushidupannya dengan cara :

$$\% \text{ kelulushidupan} = \frac{\text{Jumlah hidup telur cacing setelah perlakuan}}{\text{Jumlah hidup telur cacing sebelum perlakuan}} \times 100\%$$

Setelah data kelulushidupan ditransformasi ke dalam Transformasi Arcus Sinus, data diuji normalitas (Uji Lilliefors) dan uji homogenitas (Uji Bartlet) serta dianalisa Sidik Ragamnya (Anova) dengan taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 5\%$). Bila di antara perlakuan terdapat beda yang nyata, maka diuji lanjut menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan (UJGD) dengan $\alpha = 5\%$ (Gomez dan Gomez, 1995).

4.6. Rancangan Percobaan

U ₃ D ₄ 2	U ₂ D ₂ 1	U ₁ D ₁ 3	U ₂ D ₃ 2	U ₁ D ₁ 1	U ₃ D ₄ 3	U ₃ D ₁ 1	U ₂ D ₃ 1	U ₁ D ₃ 2	U ₁ D ₂ 3	U ₂ D ₁ 1	U ₁ D ₂ 2
U ₂ D ₁ 2	U ₁ D ₄ 1	U ₃ D ₃ 3	U ₁ D ₂ 1	U ₂ D ₄ 3	U ₁ D ₃ 3	U ₃ D ₂ 1	U ₁ D ₁ 2	U ₂ D ₂ 3	U ₃ D ₁ 2	U ₃ D ₃ 2	U ₁ D ₄ 2
U ₁ D ₃ 1	U ₂ D ₁ 3	U ₂ D ₄ 1	U ₃ D ₁ 3	U ₂ D ₃ 3	U ₂ D ₂ 2	U ₃ D ₂ 3	U ₃ D ₃ 1	U ₁ D ₄ 3	U ₂ D ₄ 2	U ₃ D ₂ 2	U ₃ D ₄ 1

Keterangan :

Angka terakhir di setiap kotak (bukan subscript) menyatakan ulangan

U₃D₄ = Umur lumpur 2 tahun dengan penambahan Ca(OH)₂ sebanyak 40%

U₂D₂ = Umur lumpur 1 tahun dengan penambahan Ca(OH)₂ sebanyak 10%

U₁D₁ = Umur lumpur 0 tahun tanpa penambahan Ca(OH)₂ (kontrol)

U₂D₃ = Umur lumpur 1 tahun dengan penambahan Ca(OH)₂ sebanyak 20%

U₃D₁ = Umur lumpur 2 tahun tanpa penambahan Ca(OH)₂ (kontrol)

U₁D₃ = Umur lumpur 0 tahun dengan penambahan Ca(OH)₂ sebanyak 20%

U₁D₂ = Umur lumpur 0 tahun dengan penambahan Ca(OH)₂ sebanyak 10%

U₂D₁ = Umur lumpur 1 tahun tanpa penambahan Ca(OH)₂ (kontrol)

U₁D₄ = Umur lumpur 0 tahun dengan penambahan Ca(OH)₂ sebanyak 40%

U₃D₃ = Umur lumpur 2 tahun dengan penambahan Ca(OH)₂ sebanyak 20%

U₂D₄ = Umur lumpur 1 tahun dengan penambahan Ca(OH)₂ sebanyak 40%

U₃D₂ = Umur lumpur 2 tahun dengan penambahan Ca(OH)₂ sebanyak 10%