

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 2 - 28 April 2008 yang bertempat di Laboratorium Teknologi Pengolahan Limbah Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Sampel selada air diperoleh dari kolam Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah deterjen LAS Rinso Anti Noda bubuk produk Unilver karena mengandung enzyme dan surfaktan LAS, dimana bahan aktif LAS dan builders yang terkandung dalam deterjen ini lebih banyak yaitu sebesar 61% dengan konsentrasi 100 mg/l (berdasarkan uji pendahuluan), air yang diambil dari tempat pengambilan sampel selada air dan selada air. Selada air atau kiambang yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari kolam Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau dengan ukuran panjang akar 10 cm, jumlah akar 40 helai/individu selada air, panjang daun 8-10 cm, lebar 6-7 cm, berat basah satu individu selada air 20 gram dan rata-rata daun pada setiap selada air 7-8 lembar. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah akuarium dengan ukuran 70 x 30 x 30 cm sebanyak 12 buah sebagai wadah perlakuan, lampu TL 36 watt merk Philips sebanyak 3 buah, neraca ohaus merk Advantore untuk mengukur berat basah selada air dan neraca Sartorius dengan merk AA dengan tingkat ketelitian 0,0001 gr. Kemudian untuk mengukur kualitas air pada masing-masing parameter dapat dilihat pada Tabel 1.



Tabel 1. Bahan dan alat dalam pengukuran kualitas air

Parameter	Bahan	Alat	Metode	Standar Baku
Suhu	-	DO meter	Elektrokimia	25° C – 32° C
pH	-	pH meter	Elektrokimia	6-9
O ₂ Terlarut	-	DO meter	Elektrokimia	6 mg/l
CO ₂ Bebas	- PP - Na ₂ CO ₃	- Erlenmeyer - Pipet Tetes - Botol BOD	Titrimetrik	10 mg/l
Surfaktan	- Linear alkil sulfat - Indikator PP - Lar. NaOH - Lar H ₂ SO ₄ - Metilen biru - Aquades - Glasswool - Saringan membran berpori 0,45µm	- Spektrofotometer 20D - Corong Pemisah - Corong - Labu ukur - Gelas ukur - Pipet tetes	Spektrofotometri	0,2 mg/l

3.3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Rancangan percobaan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) 1 faktor dengan 4 taraf perlakuan dan tiga kali ulangan sehingga dalam penelitian ini ada 12 unit percobaan.

Perlakuan yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah:

S₀ = Kontrol (tanpa selada air)

S₁ = Berat selada air 80 gr atau setara dengan 4 rumpun/akuarium

S₂ = Berat selada air 100 gr atau setara dengan 5 rumpun/akuarium

S₃ = Berat selada air 120 gr atau setara dengan 6 rumpun/akuarium

Model rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah menurut Sudjana (1989), yaitu:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_j + \Sigma_{ij}$$

Dimana: Y_{ij} = Hasil penurunan kadar deterjen yang menerima perlakuan ke-i
 μ = Rata-rata umum
 α_i = Pengaruh berat selada air ke-i
 Σ_{ij} = Pengaruh percobaan karena perlakuan ke-i ulangan ke-j
 j = Ulangan

3.4. Prosedur Penelitian

3.4.1. Persiapan Tumbuhan Uji

Tumbuhan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah selada air (*P. stratiotes* L) yang diperoleh dari kolam Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Sebelum digunakan selada air terlebih dahulu dicuci pada air yang mengalir, pencucian dilakukan secara hati-hati agar akar selada air tidak terlepas. Kemudian diletakkan dalam air bersih untuk proses aklimatisasi dan adaptasi selama 3 hari. Tumbuhan uji yang digunakan dipilih yang berukuran sama baik panjang akar dan jumlah akar tiap individu selada airnya.

3.4.2. Penelitian Pendahuluan

Sebelum melakukan penelitian yang sebenarnya terlebih dahulu dilakukan penelitian pendahuluan. Penelitian pendahuluan ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi deterjen, dimana dalam jangka waktu tertentu selada air masih bisa hidup sebanyak 50%. Pada penelitian pendahuluan konsentrasi deterjen yang digunakan adalah dimulai dari 1000 mg/l, 750 mg/l, 500 mg/l, 250 mg/l, 200 mg/l, 150 mg/l dan 100 mg/l, konsentrasi deterjen ini diujikan selama 10 hari. Berat selada air yang digunakan pada penelitian pendahuluan adalah 80 gr (setara dengan 4 rumpun/akuarium), 100 gr (setara dengan 5 rumpun/akuarium) dan 120 gr (setara dengan 6 rumpun/akuarium), penentuan berat selada air ini berdasarkan pada



penelitian Faisal (1997), volume air yang digunakan adalah 40 liter. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pengolahan Limbah dan untuk pencahayaan dibantu lampu TL 36 watt sebanyak 3 unit. Hasil dari penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar deterjen yang cocok bagi kehidupan selada air selama 10 hari

No.	Dosis deterjen (mg/l)	Hari										Ket.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	1000	√	x									Mati semua
2	750	√	x									Mati semua
3	500	√	x									Mati semua
4	250	√	√	x								Mati semua
5	200	√	√	√	√	x						13 individu mati
6	150	√	√	√	√	√	√	x				10 individu mati
7	100	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	5 individu mati

Keterangan : √ = Selada air hidup
x = Selada air mati

3.4.3. Persiapan Larutan Deterjen

Deterjen yang digunakan dalam penelitian ini adalah deterjen LAS Rinso Anti Noda bubuk produk Unilever, konsentrasi deterjen yang digunakan adalah 100 mg/l. Hal ini berdasarkan pada penelitian pendahuluan bahwa dengan konsentrasi deterjen sebesar 100 mg/l selada air tidak mati sampai akhir penelitian.

3.4.4. Persiapan Penelitian

Sebelum dilakukan penelitian, akuarium yang digunakan terlebih dahulu dibersihkan dan dikeringkan. Selanjutnya akuarium diisi dengan 40 liter air yang diambil dari tempat diambilnya tumbuhan selada air, kemudian masukkan deterjen sebanyak 100 mg/l ke dalam akuarium yang telah diisi air sebanyak 40 liter. Aduk sampai deterjen larut dalam air, tumbuhan uji yang telah diaklimatisasi selama tiga



hari ditiriskan, kemudian ditimbang dan dimasukkan ke dalam akuarium sesuai dengan perlakuan.

3.4.5. Prosedur Pengukuran Kandungan Deterjen

Prosedur pengukuran kadar surfaktan deterjen (Bapedal, 1991) adalah:

a. Pembuatan Larutan Induk Deterjen

Larutan induk deterjen 1000 mg/l ASL dibuat dengan melarutkan 1 gr ASL 100% aktif dengan aquades di dalam labu ukur 1000 ml hingga tepat pada tanda tera. Kemudian buat larutan induk deterjen 100 mg/l dengan cara melarutkan larutan induk deterjen 1000mg/l sebanyak 10 ml dengan aquades sebanyak 10 ml dalam labu ukur.

b. Pembuatan Larutan Baku Deterjen

Larutan baku deterjen dibuat dari larutan induk deterjen 100 mg/l yang dimasukkan ke dalam labu ukur 500 ml, masing-masing sebanyak 0,0; 1000; 2000; 3000 dan 4000 μ l kemudian dilarutkan dengan aquades hingga tanda tera, sehingga diperoleh kadar ASL 0,0; 2,0; 4,0; 6,0 dan 8,0 mg/l.

c. Pembuatan Kurva Kalibrasi

Pembuatan kurva kalibrasi dilakukan dengan mengambil larutan baku deterjen sebanyak 15 ml dan diencerkan dengan aquades dalam labu ukur dan dimasukkan ke dalam corong pemisah, kemudian ditambahkan dengan metilen biru sebanyak 25 ml dan kloroform sebanyak 10 ml, dikocok selama \pm 30 detik dengan membuka tutup corong sekali-sekali untuk mengeluarkan gas. Diamkan beberapa menit hingga terbentuk perbedaan lapisan, lapisan bawah yang terbentuk ditampung



dengan menggunakan corong pemisah lain. Ekstraksi ini dilakukan sebanyak tiga kali dengan menambahkan 10 ml kloroform.

Ekstrak kloroform tadi digabungkan dan ditambahkan dengan larutan pencuci sebanyak 50 ml dan dikocok selama ± 30 detik. Diamkan beberapa menit hingga terbentuk perbedaan lapisan, lapisan bawah yang terbentuk ditampung dengan menggunakan labu ukur namun lapisan bawah yang ditampung sebelumnya disaring dengan menggunakan glasswool. Kemudian ekstraksi lagi sebanyak tiga kali dengan menambahkan 10 ml kloroform. Hasil ekstraksi dimasukkan kedalam kuvet spektrofotometer 20D untuk mengukur nilai absorbansinya pada panjang gelombang 605 nm. Nilai absorbansi dari setiap larutan baku dimasukkan kedalam tabel kemudian tentukan persamaan regresi linearnya (Lampiran 1 dan Lampiran 2).

d. Pengukuran Sampel

Pengukuran sampel dilakukan dengan mengambil sampel uji sebanyak 100 ml dan dimasukkan kedalam corong pemisah. Tambahkan 3-5 tetes indikator PP dan larutan NaOH hingga terjadi perubahan warna (merah muda), kemudian tambahkan dengan H_2SO_4 hingga warna merah muda hilang. Setelah itu lakukan ekstraksi dengan menambahkan larutan biru metilena sebanyak 25 ml dan kloroform sebanyak 10 ml, kocok selama ± 30 detik dengan membuka tutup corong sekali-sekali untuk mengeluarkan gas. Diamkan beberapa menit hingga terbentuk perbedaan lapisan, lapisan bawah yang terbentuk ditampung dengan menggunakan corong pemisah lain. Ekstraksi ini dilakukan sebanyak tiga kali dengan menambahkan 10 ml kloroform.

Ekstrak kloroform tadi digabungkan dan ditambahkan dengan larutan pencuci sebanyak 50 ml dan dikocok selama ± 30 detik. Diamkan beberapa menit hingga terbentuk perbedaan lapisan, lapisan bawah yang terbentuk ditampung dengan



menggunakan labu ukur namun lapisan bawah yang ditampung sebelumnya disaring dengan menggunakan glasswool. Kemudian ekstraksi lagi sebanyak tiga kali dengan menambahkan 10 ml kloroform. Hasil ekstraksi digabungkan dan dimasukkan kedalam kuvet spektrofotometer 20D untuk mengukur nilai absorbansinya pada panjang gelombang 605 nm. Nilai absorbansi dari setiap larutan standar dimasukkan ke dalam tabel (Lampiran 4 dan Lampiran 5).

Untuk pengukuran kandungan surfaktan deterjen yang terdapat pada akar selada air sebelum melakukan prosedur di atas, terlebih dahulu akar selada air digerus dan direndam dalam aquades sebanyak 100 ml, kemudian diamkan selama 12 jam. Hasil perendaman selama 12 jam disaring dengan menggunakan kertas saring berpori 0,45 μm .

Rumus pengukuran surfaktan :

Penentuan persamaan koefisien korelasi (r) :

$$r = \frac{\sum (X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sqrt{\sum (X - \bar{X})^2 \sum (Y - \bar{Y})^2}}$$

Dimana :

r = persamaan koefisien korelasi

X = konsentrasi larutan standar

Y = absorbansi larutan standar

Penetapan garis regresi dapat dihitung melalui persamaan:

$$a = \frac{\sum XY}{\sum X^2}$$

Maka diperoleh persamaan:

$$Y = aX$$



Keterangan :

a = koefisien

X = konsentrasi sampel uji

Y = absorbansi sampel uji

3.4.6. Pengukuran Parameter Kualitas Air

3.4.6.1. Suhu

Suhu diukur dengan menggunakan DO meter yaitu dengan mencelupkan ujung probe DO meter ke dalam air untuk beberapa saat dan dicatat skala yang ditunjukkan pada DO meter. Pada tahap selanjutnya dilakukan dengan cara yang sama hingga berakhir penelitian (Alaerts dan Santika, 1984).

3.4.6.2. pH

pH diukur dengan menggunakan pH meter yaitu dengan mencelupkan ujung probe pH meter tersebut kedalam wadah penelitian dan catat angka yang tertera pada pH meter tersebut. Pada tahap selanjutnya dilakukan dengan cara yang sama hingga berakhir penelitian (Alaerts dan Santika, 1984).

3.4.6.3. Oksigen Terlarut

Oksigen terlarut diukur dengan menggunakan DO meter yaitu dengan mencelupkan probe DO ke dalam air untuk beberapa saat dan dicatat skala yang ditunjukkan pada DO meter. Pada tahap selanjutnya dilakukan dengan cara yang sama hingga berakhir penelitian (Alaerts dan Santika, 1984).

3.4.6.4. Karbondioksida Bebas

Karbondioksida bebas diukur dengan cara titrasi menggunakan metode Alaerts dan Santika, 1984, yaitu memasukkan air sampel kedalam botol erlemeyer



sebanyak 100 ml. Kemudian ditambahkan 3-4 tetes indikator phenolphthalin, kemudian tambahkan Na_2CO_3 (Natrium Karbonat) sehingga air berwarna merah muda. Karbondioksida bebas dihitung dengan menggunakan rumus (Alaerts dan Santika, 1984):

$$\text{Karbondioksida bebas} : \frac{A \times N \times 22 \times 1000}{V}$$

Dimana :

A : ml larutan Na_2CO_3 yang terpakai

N : Normalitas larutan Na_2CO_3 (0,0454 N)

V : Volume air yang terpakai

3.5. Pengukuran Kandungan Surfaktan Deterjen dan Kualitas Air

Pengukuran kandungan surfaktan deterjen dalam air dan pengukuran kualitas air dilakukan sekali tiga hari selama sembilan hari. Pengukuran kandungan surfaktan deterjen pada akar selada air dilakukan pada akhir penelitian yaitu ada hari ke-9. Kualitas air yang diukur meliputi suhu, pH, oksigen terlarut dan karbondioksida bebas.

3.6. Analisa Data

Hasil pengumpulan data penurunan kandungan surfaktan deterjen pada sampel air disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Sebelum data dianalisis dilakukan uji normalitas dan homogenitas. Apabila data normal maka selanjutnya dilakukan uji statistik F melalui Analisis Varians (ANOVA) dengan membandingkan F hitung dengan F tabel. Jika $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$ maka hipotesis diterima dan jika $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ maka hipotesis ditolak. Untuk melihat perlakuan mana yang lebih baik maka dilanjutkan dengan uji Rentang Newman-Keulls.



3.4. Asumsi

Asumsi yang dikemukakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penyebaran deterjen dalam air dianggap sama.
2. Berkurangnya kandungan deterjen pada sampel air disebabkan oleh pemaparan selada air (*P. stratiotes* L).
3. Intensitas cahaya memberikan pengaruh yang sama terhadap daya serap surfaktan deterjen oleh akar selada air.
4. Ketelitian peneliti dianggap sama.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1.2. Kandungan Surfaktan Deterjen Pada Air dan Akar Selada Air

Pemantauan kandungan surfaktan deterjen pada penelitian ini setelah dilakukan pengukuran didapatkan hasil yang berbeda pada masing-masing perlakuan. Kandungan surfaktan deterjen awal pada setiap perlakuan adalah sama yaitu 98,3471 mg/l. Hasil pengukuran kandungan surfaktan deterjen pada akhir penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.

