

## **IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **4.1. Hasil**

#### **4.1.1. Penelitian Pendahuluan**

Hasil penelitian pendahuluan, konsentrasi deterjen yang dicobakan sebesar 1000 mg/l, 750 mg/l, 500 mg/l, 250 mg/l, 200 mg/l, 150 mg/l dan 100 mg/l dengan berat selada air 80 gr (setara dengan 4 rumpun/akuarium), 100 gr (setara dengan 5 rumpun/akuarium) dan 120 gr (setara dengan 6 rumpun/akuarium). Pada konsentrasi deterjen 1000 mg/l, 750 mg/l, 500 mg/l, 250 mg/l, 200 mg/l dan 150 mg/l selada air yang dipaparkan mengalami kematian sebanyak lebih dari 50% sebelum sepuluh hari sedangkan untuk konsentrasi deterjen sebesar 100 mg/l selada air yang dipaparkan mengalami kematian sebanyak 33,3%. Dari hasil penelitian pendahuluan didapat konsentrasi deterjen untuk penelitian lanjutan yaitu sebesar 100 mg/l (Tabel 2).

#### **4.1.2. Kandungan Surfaktan Deterjen Pada Air dan Akar Selada Air**

Penurunan 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.

Tabel 3. Kandungan surfaktan deterjen pada air selama penelitian

Ulangan	Kandungan Surfaktan Deterjen Pada Sampel Air (mg/l)			
	S <sub>0</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>
1	85,9504	5,7851	1,6529	0,8264
2	80,1653	2,4793	0,0007	0,0826
3	76,0331	4,1322	0,8264	0,0826
<b>Jumlah</b>	<b>242,1488</b>	<b>12,3966</b>	<b>2,4800</b>	<b>0,9916</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>80,7163<sup>a</sup></b>	<b>4,1322<sup>b</sup></b>	<b>0,8267<sup>b</sup></b>	<b>0,3305<sup>b</sup></b>

Sumber: Data Primer

Ket: Perlakuan dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata

Hasil penelitian didapat kandungan surfaktan deterjen dalam air sampel pada masing-masing perlakuan dari awal hingga akhir penelitian mengalami penurunan.

Kandungan surfaktan deterjen terendah terdapat pada perlakuan S<sub>3</sub> (berat selada air 120 gr) ada akhir penelitian sebesar 0,3305 mg/l (Tabel 3 dan Lampiran 5).

Kandungan surfaktan deterjen pada akar selada air yang diukur pada akhir penelitian memperlihatkan kemampuan selada air untuk menyerap kandungan surfaktan deterjen yang terdapat dalam air. Hasil pengukuran kandungan surfaktan deterjen pada akar selada air pada akhir penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan surfaktan deterjen pada akar selada air

Ulangan	Kandungan Surfaktan Deterjen Pada Akar Selada Air (mg/l)		
	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>
1	52,0661	57,0248	76,0331
2	47,1074	58,8512	74,3802
3	49,5868	59,5041	80,1653
<b>Jumlah</b>	<b>148,7603</b>	<b>174,3801</b>	<b>230,5786</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>49,5868</b>	<b>58,1267</b>	<b>76,8595</b>

Sumber: Data Primer

Kandungan surfaktan deterjen pada akar selada air yang terendah terdapat pada perlakuan  $S_1$  (berat selada air 80 gr) yaitu sebesar 49.5868 mg/l dan kandungan surfaktan deterjen pada akar selada air yang tertinggi terdapat pada perlakuan  $S_3$  (berat selada air 120 gr) yaitu sebesar 76.8595 mg/l (Tabel 4 dan Lampiran 7). Hal ini memperlihatkan bahwa akar selada air mampu menyerap kandungan surfaktan deterjen.

#### 4.1.3. Pengukuran Kualitas Air

Kualitas air merupakan faktor yang sangat mempengaruhi kehidupan dan pertumbuhan organisme di perairan. Suatu perairan dikatakan baik apabila kualitas airnya mendukung kelangsungan hidup organisme yang terdapat pada perairan tersebut.

##### 4.1.3.1. Suhu

Rata-rata pengukuran suhu pada setiap perlakuan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata hasil pengukuran suhu selama penelitian

Hari	$S_0$ ( $^{\circ}C$ )	$S_1$ ( $^{\circ}C$ )	$S_2$ ( $^{\circ}C$ )	$S_3$ ( $^{\circ}C$ )
Awal	28,1	27,9	28,0	27,8
3	27,4	27,4	27,5	27,5
6	28,3	28,4	28,3	28,3
9	28,1	28,0	27,8	28,1

Sumber : Data Primer

Hasil pengukuran suhu selama penelitian berkisar antara 27,4-28,4 $^{\circ}C$ . Suhu tertinggi terdapat pada perlakuan  $S_1$  (berat selada air 80 gr) hari ke-6 yaitu sebesar 28,4 $^{\circ}C$  (Tabel 5 dan Lampiran 9).

#### 4.1.3.2. pH

Rata-rata pengukuran pH pada setiap perlakuan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata hasil pengukuran pH selama penelitian

Hari	S <sub>0</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>
Awal	6,6	6,5	6,6	6,8
3	6,8	6,8	6,8	6,8
6	6,7	6,8	6,6	6,8
9	6,7	6,8	6,7	6,9

Sumber : Data Primer

Hasil pengukuran pH selama penelitian adalah 6,5-6,9. Untuk nilai pH yang terendah terdapat pada perlakuan S<sub>1</sub>(berat selada air 80 gr) pada pengamatan awal pengukuran dan nilai pH tertinggi terdapat pada perlakuan S<sub>3</sub>(berat selada air 120 gr) hari ke-9 yaitu sebesar 6,9 (Tabel 6 dan Lampiran 9).

#### 4.1.3.3. Oksigen Terlarut

Rata-rata pengukuran oksigen terlarut pada setiap perlakuan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata hasil pengukuran oksigen terlarut selama penelitian

Hari	S <sub>0</sub> (mg/l)	S <sub>1</sub> (mg/l)	S <sub>2</sub> (mg/l)	S <sub>3</sub> (mg/l)
Awal	4,1	4,2	4,7	4,9
3	3,7	3,8	4,0	4,1
6	3,8	4,0	4,1	4,1
9	3,8	4,1	3,8	3,7

Sumber: Data Primer

Hasil pengukuran oksigen terlarut selama penelitian adalah 3,7-4,9 mg/l. Untuk nilai oksigen terlarut tertinggi terdapat pada perlakuan S<sub>0</sub> (kontrol) pada pengamatan awal penelitian yaitu sebesar 4,9 mg/l. Nilai oksigen terlarut terendah

terdapat pada perlakuan S<sub>3</sub>(berat selada air 120 gr) hari ke-9 yaitu sebesar 3,6 mg/l (Tabel 7 dan Lampiran 9).

#### 4.1.3.4. Karbondioksida Bebas

Rata-rata pengukuran karbondioksida bebas pada setiap perlakuan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata hasil pengukuran karbondioksida bebas selama penelitian

Hari	S <sub>0</sub> (mg/l)	S <sub>1</sub> (mg/l)	S <sub>2</sub> (mg/l)	S <sub>3</sub> (mg/l)
Awal	7,1	6,2	6,8	6,9
3	7,1	6,0	5,8	5,8
6	7,1	6,9	7,1	6,9
9	6,8	7,1	6,9	6,9

Sumber: Data Primer

Hasil pengukuran karbondioksida bebas berfluktuasi dan tidak terdapat perbedaan yang mencolok dari setiap perlakuan. Karbondioksida bebas selama penelitian berkisar antara 5,8-7,1 mg/l (Tabel 8 dan Lampiran 9).

#### 4.1.4. Kondisi Akuarium dan Tumbuhan Selada Air Selama Penelitian

Selama penelitian dilakukan juga pengamatan secara langsung terhadap kondisi akuarium dan selada air. Secara umum dilihat bahwa kondisi air dan selada air di akuarium sampai pada akhir penelitian menjadi keruh dikarenakan akar selada air yang patah mengendap di dasar akuarium dan membusuk. Kondisi akuarium dan selada air dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Kondisi air aquarium dan tumbuhan selada air secara umum

Pengamatan	Waktu	Perlakuan			
		S <sub>0</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>
Air aquarium	Aklimatisasi	Berwarna kehijauan	Berwarna kehijauan	Berwarna kehijauan	Berwarna kehijauan
Selada Air	Aklimatisasi	-	Daun berwarna hijau dan segar, akar bagus	Daun berwarna hijau dan segar, akar bagus	Daun berwarna hijau dan segar, akar bagus
Air aquarium	Awal	Berwarna kehijauan	Masih seperti pengambilan di lokasi awal	Masih seperti pengambilan di lokasi awal	Masih seperti pengambilan di lokasi awal
Selada Air	Awal	-	Daun berwarna hijau dan segar, akar bagus	Daun berwarna hijau dan segar, akar bagus	Daun berwarna hijau dan segar, akar bagus
Air aquarium	Hari ke 6	Mulai keruh	Masih seperti pengambilan di lokasi awal	Masih seperti pengambilan di lokasi awal	Masih seperti pengambilan di lokasi awal
Selada Air	Hari ke 6	-	Daun berwarna hijau kekuningan dan akar mulai patah dan mengendap di dasar wadah	Daun berwarna hijau kekuningan dan akar mulai patah dan mengendap di dasar wadah	Daun berwarna hijau kekuningan dan akar mulai patah dan mengendap di dasar wadah
Air aquarium	Hari ke 9	Mulai keruh	Mulai keruh karena akar-akar selada air yang patah mulai membusuk	Mulai keruh karena akar-akar selada air yang patah mulai membusuk	Mulai keruh karena akar-akar selada air yang patah mulai membusuk
Selada Air	Hari ke 9	-	Daun berwarna kuning, namun bagian pucuk selada air masih berwarna hijau segar dan anak selada air mulai tumbuh, akar semakin banyak yang patah dan mulai membusuk	Daun berwarna kuning, namun bagian pucuk selada air masih berwarna hijau segar dan anak selada air mulai tumbuh, akar semakin banyak yang patah dan mulai membusuk	Daun berwarna kuning, namun bagian pucuk selada air masih berwarna hijau segar dan anak selada air mulai tumbuh, akar semakin banyak yang patah dan mulai membusuk

Sumber: Data Primer

## 4.2. Pembahasan

### 4.2.1. Kandungan Surfaktan Deterjen Rinso Pada Air dan Akar Selada Air

Sudarnadi (*dalam* Faisal, 1997) menyatakan bahwa tumbuhan selada air atau kiambang mengembang dipermukaan air, dengan stolon yang panjang dan berbuku-buku, pada setiap buku tumbuh akar yang berwarna putih, daun berwarna hijau muda, lebar di ujung dan sempit dipangkalnya, saling berdekatan sehingga tersusun seperti mangkuk pada setiap bukunya. Tumbuhan ini cepat sekali berkembangbiak dengan tunas-tunas vegetatifnya sehingga dapat berperan sebagai gulma pada telaga atau kolam.

Selada air merupakan tumbuhan yang hidup di perairan rawa-rawa, waduk, kolam, sawah, danau, parit atau tempat-tempat yang tergenang air. Selada air atau kiambang merupakan nama umum bagi paku air (familia Pistiadeae) dari genus Pistia (Wikipedia, 2007).

Sebelum melakukan penelitian yang sebenarnya, terlebih dahulu dilakukan penelitian pendahuluan untuk mendapatkan konsentrasi deterjen, dimana dengan konsentrasi yang digunakan selada air yang dipaparkan dalam jangka waktu tertentu masih bisa hidup sebanyak 50%. Penelitian pendahuluan dilaksanakan selama sepuluh hari. Hasil dari penelitian pendahuluan yang dicobakan yaitu pada konsentrasi 1000 mg/l, 750 mg/l, 500 mg/l, 250 mg/l, 200 mg/l, 150 mg/l dan 100 mg/l (Tabel 2) dengan berat selada air 80 gr (setara dengan 4 rumpun/akuarium), 100 gr (setara dengan 5 rumpun/akuarium) dan 120 gr (setara dengan 6 rumpun/akuarium). Selada air yang dipaparkan dalam akuarium mengalami kematian sebelum sepuluh hari pada konsentrasi 1000 mg/l, 750 mg/l, 500 mg/l, 250 mg/l, 200 mg/l dan 150 mg/l dengan perlakuan berat selada air 80 gr, 100 gr dan 120 gr,

sedangkan pada konsentrasi 100 mg/l dengan berat selada air 80 gr, 100 gr dan 120 gr mengalami kematian sebanyak 33,3%. Dari hasil penelitian pendahuluan didapat dosis yang akan dipakai untuk penelitian lanjutan yaitu 100 mg/l dengan menggunakan berat selada air sebesar 80 gr (setara dengan 4 rumpun/akuarium), 100 gr (setara dengan 5 rumpun/akuarium) dan 120 gr (setara dengan 6 rumpun/akuarium). Pengukuran kadar surfaktan deterjen pada sampel air diukur sekali tiga hari dan pengukuran kadar surfaktan deterjen pada akar selada air diukur pada akhir penelitian yaitu pada hari ke-9.

Berdasarkan Tabel 3 dan Lampiran 5 dapat diketahui bahwa terjadi penurunan kandungan surfaktan deterjen dengan pemberian perlakuan selada air sampai pada akhir penelitian. Kandungan surfaktan deterjen pada awal penelitian sebesar 98,3471 mg/l. Nilai surfaktan ini semakin menurun seiring dengan lamanya waktu pemaparan selada air dalam akuarium. Pada akhir penelitian kandungan surfaktan deterjen menjadi 0,3305 mg/l pada perlakuan S<sub>3</sub> pada akhir penelitian. Berdasarkan PP No. 82 Tahun 2001 untuk badan air kelas III (peruntukan untuk perikanan), kandungan deterjen yang dibolehkan adalah 0,2 mg/l (Lampiran 12). Berdasarkan hasil penelitian ini maka kandungan surfaktan yang diperoleh pada akhir penelitian masih berada di atas baku mutu.

Tabel 10. Persentase penurunan kandungan surfaktan deterjen pada sampel air dan akar selada air

Perlakuan	Penurunan surfaktan pada sampel air (%)	Kandungan surfaktan deterjen pada akar (%)	Selisih kandungan surfaktan pada sampel air dengan akar (%)
S <sub>0</sub>	17,93	-	-
S <sub>1</sub>	95,79	45,81	49,98
S <sub>2</sub>	99,16	53,69	42,1
S <sub>3</sub>	99,66	70,99	24,8

Sumber : Data Primer

Persentase penurunan kandungan surfaktan deterjen pada sampel air yang tertinggi terdapat pada perlakuan S<sub>3</sub> (berat selada air 120 gr). Menurut penelitian, alam membutuhkan waktu sembilan hari untuk mengurai LAS itu pun paling banyak terurai hanya 50% (Budiawan, 2007). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan penurunan kandungan surfaktan deterjen pada perlakuan kontrol (S<sub>0</sub>) hanya sebesar 17,93%. Hal ini diduga karena deterjen yang digunakan ramah lingkungan sehingga bisa diuraikan oleh mikroorganisme. Persentase penyerapan oleh akar selada air ini tidak sesuai dengan persentase penurunan kandungan surfaktan deterjen dalam sampel air. Hal ini diduga kandungan surfaktan deterjen yang telah diserap oleh akar selada air selama penelitian telah terakumulasi dalam batang dan daun selada air. Deterjen yang digunakan ini juga ramah lingkungan sehingga bisa diuraikan oleh mikroorganisme.

Berdasarkan Tabel 4 dan Lampiran 7 dapat diketahui bahwa semakin banyak akar selada air yang dipaparkan dalam akuarium penelitian maka semakin banyak kandungan surfaktan deterjen yang diserap. Kandungan surfaktan deterjen pada akar yang terendah terdapat pada perlakuan S<sub>1</sub> (berat selada air 80 gr) yaitu sebesar 49,5895 mg/l dan yang tertinggi terdapat pada perlakuan S<sub>3</sub> (berat selada air 120 gr) yaitu sebesar 76,8595 mg/l

Menurut Amri (*dalam* Pitrajaya, 1992) akar merupakan tempat masuknya zat-zat hara. Zat-zat yang telah diserap bergerak lebih jauh ke dalam akar dari lapisan sel yang satu ke lapisan sel yang lain dengan cara difusi atau pengangkutan aktif yang akhirnya sampai ke jaringan pembuluh, naik ke batang dan daun.

Berdasarkan Tabel 5 dan Lampiran 9 dapat diketahui bahwa suhu selama penelitian berkisar antara 27,4-28,4<sup>0</sup>C. Suhu ini masih mampu untuk mendukung kehidupan selada air selama penelitian. Menurut Moenandir (1993), selada air berkembangbiak secara vegetatif dan biasanya terjadi pada saat terputusnya tunas-tunas lateral yang terpisah dari induknya, kemudian terjadi tumbuhan baru dengan cepat dalam kisaran suhu 22-30<sup>0</sup>C. Pertumbuhan ini dapat terhambat jika air tidak menggenangnya dan kadar garamnya juga tinggi.

Berdasarkan Tabel 6 dan Lampiran 9 dapat diketahui bahwa pH air sampel sampai pada akhir berkisar antara 6,5-6,9. Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Lingkungan untuk badan air kelas III nilai pH yang baik bagi kelangsungan hidup organisme air adalah 6-9. Kisaran pH 6,5-6,9 masih mampu untuk mendukung kelangsungan hidup selada air.

Meckereth (*dalam* Effendi, 2003) berpendapat bahwa pH berkaitan erat dengan karbondioksida bebas dan alkalinitas. Pada  $pH < 5$  alkalinitas dapat mencaai nol. Semakin tinggi nilai pH, semakin tinggi pula nilai alkalinitas dan semakin rendah kadar karbondioksida bebas.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan para ahli tumbuhan air mempunyai kegunaan yang menguntungkan antara lain sebagai jebakan atau perangkap untuk menangkap ikan, memiliki kecenderungan menetralsir pH air, untuk mengolah air yang tercemar dan mampu menyerap bahan pencemar tertentu di dalam air limbah (*Amri dalam* Marliza, 1991).

Pemaparan selada air dalam air sampel yang diberikan deterjen dengan konsentrasi 100 mg/l sampai pada akhir penelitian memperlihatkan kondisi selada air yang semakin menurun. Dimana pada pengamatan kedua, akar selada air mulai patah dan mengendap di dasar aquarium. Semakin hari akar selada air semakin banyak yang patah dan mengendap di dasar aquarium. Akar-akar yang patah membusuk dan menyebabkan air sampel berwarna keruh. Daun selada air yang kontak dengan air sampel pun semakin hari semakin menguning dan mati. Hal ini terjadi sampai pada akhir penelitian. Namun anakan selada air mulai tumbuh dan berakar, ini terjadi antara pengamatan ke dua dan ke tiga (antara hari ke-6 dan ke-9) (Tabel 9). Hal ini diduga karena selada air berkembangbiak sangat cepat. Menurut LIPI dalam Luvly (2007) perkembangbiakan selada air sangat cepat, sehingga dalam waktu yang singkat dapat menutupi permukaan suatu perairan yang luas. Bila diperhatikan dengan seksama dan teliti, di dasar daun yang menyerupai akar, tumbuh kelompok sporakarp. Sporakarp jantan berbeda dengan yang betina. Jantan ukurannya jauh lebih kecil daripada yang betina.

Adanya proses dekomposisi yang menggunakan oksigen dalam prosesnya menyebabkan menurunnya kandungan oksigen terlarut dalam air dan terjadinya peningkatan karbondioksida bebas dalam air. Berdasarkan Tabel 7 dan Lampiran 9 oksigen terlarut tertinggi terdapat pada perlakuan  $S_0$  (kontrol) pada awal penelitian yaitu sebesar 4,9 mg/l. Nilai oksigen terlarut terendah terdapat pada perlakuan  $S_3$  (berat selada air 120 gr) hari ke-9 yaitu sebesar 3,6 mg/l, ini dikarenakan banyaknya akar selada air yang patah dan membusuk dalam air. Menurut Effendie (2003) penghilangan oksigen pada bagian dasar perairan lebih banyak disebabkan oleh

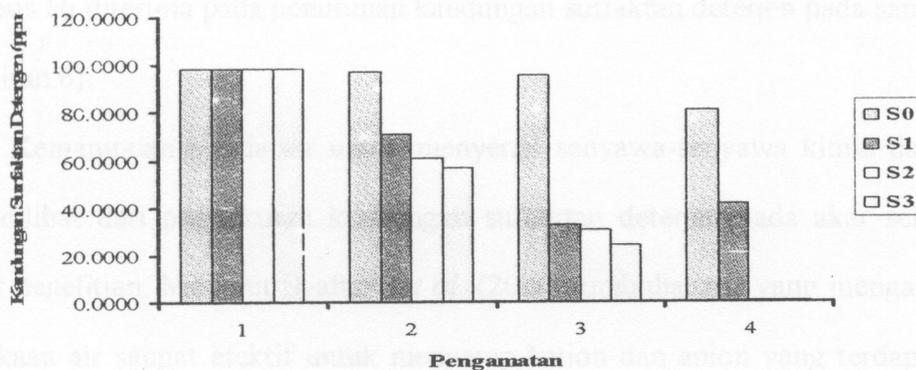
proses dekomposisi bahan organik yang membutuhkan oksigen terlarut. Hal ini menyebabkan proses fotosintesis yang merupakan faktor penunjang keberadaan oksigen terlarut dalam akuarium terganggu, sehingga kandungan oksigen didalam air mengalami penurunan. Sumber oksigen terlarut dapat berasal dari fotosintesis oleh tumbuhan air. Pada perairan dangkal dan banyak ditumbuhi tumbuhan air keberadaan oksigen lebih banyak dihasilkan oleh aktivitas fotosintesis tumbuhan air.

Karbon-dioksida berbanding terbalik dengan oksigen terlarut. Pada penelitian ini karbon-dioksida bebas berkisar antara 5,8-7,1 mg/l (Tabel 8 dan Lampiran 9). Pada akhir penelitian karbon-dioksida bebas semakin tinggi, hal ini dikarenakan akar selada air yang semakin banyak patah yang menumpuk di dasar aquarium dan membusuk (Tabel 9). Tetapi kisaran karbon-dioksida bebas selama penelitian ini masih dalam batas yang wajar dan masih mampu menunjang kehidupan selada air.

Hasil analisis linear sederhana dapat diketahui persamaan regresi pada penyerapan kandungan surfaktan deterjen oleh akar selada air dengan penurunan kandungan surfaktan deterjen ada sampel air adalah  $Y = 68,945 - 4,146$  dengan koefisien korelasi ( $r$ ) adalah 0,687, hal ini menunjukkan hubungan yang erat karena mendekati 1 diantara kemampuan akar selada air dalam menyerap kandungan surfaktan deterjen. Adanya hubungan yang positif menunjukkan bahwa semakin banyak akar selada air yang dipaparkan maka penurunan kandungan surfaktan deterjen dalam sampel air juga akan semakin meningkat. Nilai ( $R^2$ ) adalah 0,472 atau 47,2%. ( $R^2$ ) sebesar 0,472, ini berarti penyerapan kandungan surfaktan deterjen oleh akar selada air selama penelitian bisa dijelaskan oleh variabel penurunan kandungan

surfaktan deterjen pada sampel air sedangkan 52,8% lainnya dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak diukur selama penelitian (Lampiran 8).

Perlakuan  $S_0$  (kontrol) merupakan perlakuan kontrol yang menjadi faktor pembanding terhadap perlakuan lainnya. Hal tersebut dikarenakan media uji pada kontrol berisikan air yang diberi dosis deterjen tetapi tidak diberikan perlakuan selada air. Pada Gambar 1 disajikan histogram untuk membandingkan penurunan kandungan surfaktan deterjen masing-masing perlakuan terhadap kontrol.

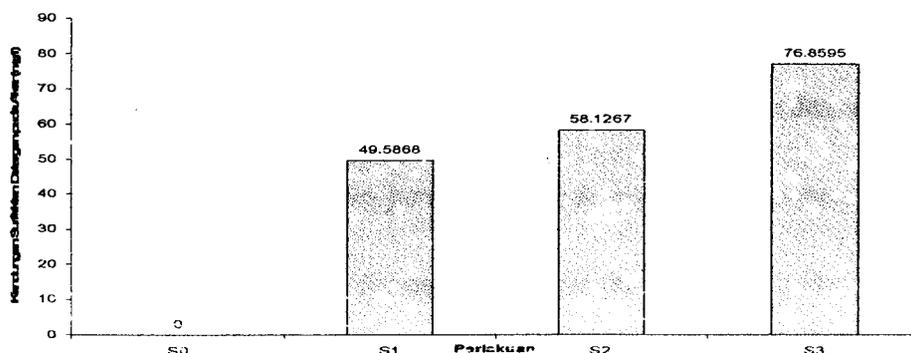


**Gambar 3. Histogram Kandungan Surfaktan Deterjen Selama Penelitian**

Berdasarkan Gambar 1 dapat dijelaskan bahwa kandungan surfaktan deterjen hari ke-0 pada setiap perlakuan memiliki nilai tertinggi sebesar 98,3471 mg/l. Kandungan surfaktan deterjen tersebut semakin menurun sampai pada akhir penelitian. Kandungan surfaktan deterjen yang terendah terdapat pada perlakuan  $S_3$  (berat selada air 120 gr) hari ke-9 yaitu sebesar 0,3305 mg/l (Tabel 3 dan Lampiran 5). Semakin lama waktu pemaparan yang diberikan kepada selada air maka daya serap akar-akar selada air terhadap kandungan surfaktan deterjen semakin besar. Selada air pada perlakuan  $S_3$  ( berat selada air 120 gr) merupakan perlakuan yang terbaik dalam menurunkan kandungan surfaktan deterjen.

Berdasarkan pengolahan data dengan menggunakan SPSS 12,0, melalui uji homogenitas dan uji normalitas didapatkan nilai probabilitas ( $p$ )  $0,80 > 0,05$  maka dapat disimpulkan bahwa nilai penurunan kandungan surfaktan deterjen pada sampel air terdistribusi secara normal dan homogen. Kemudian dilanjutkan dengan analisis varians (ANOVA) maka penurunan kandungan surfaktan deterjen pada sampel air berbeda nyata ( $p > 0,05$ ). Hal ini menjelaskan bahwa pemberian selada air yang berbeda pada masing-masing perlakuan memberikan pengaruh yang nyata. Selanjutnya  $F$  hitung  $659,338 > F$  tabel  $4,10$  dengan tingkat kepercayaan 95%, maka hipotesis  $H_0$  diterima pada penurunan kandungan surfaktan deterjen pada sampel air. (Lampiran 6).

Kemampuan selada air untuk menyerap senyawa-senyawa kimia dalam air dapat dilihat dari pengukuran kandungan surfaktan deterjen pada akar selada air diakhir penelitian. Menurut Syafrani *et al.* (2006) tumbuhan air yang mengapung di permukaan air sangat efektif untuk menyerap kation dan anion yang terdapat pada lapisan air. Selada air mampu menurunkan kadar bahan pencemar dengan tingkat keefektifan berkisar antara 75-100%. Pada Gambar 2 disajikan histogram untuk membandingkan kandungan surfaktan deterjen pada akar selada air disetiap perlakuan.



**Gambar 4. Histogram Kandungan Surfaktan Deterjen Pada Akar Selada Air**

Berdasarkan Gambar 2 dapat dijelaskan semakin banyak akar selada air maka semakin banyak surfaktan deterjen yang diserapnya. Amri (*dalam* Pitrajaya, 1992) menyatakan bahwa mekanisme penyerapan tumbuhan adalah melalui akar, mula-mula bahan pencemar akan masuk ke dalam sel-sel tumbuhan dengan cara penyerapan pasif (non metabolic absorbtion) yaitu ion akan masuk ke jaringan tubuh dari media (larutan) yang konsentrasinya rendah ke dalam sel-sel tumbuhan yang cepat atau tidak dipengaruhi oleh temperatur, kompetisi ion, persediaan oksigen terlarut dan pH. Akar merupakan tempat masuknya zat-zat hara dan zat-zat yang telah diserap bergerak lebih jauh ke dalam akar dari lapisan sel yang satu ke lapisan sel yang lain dengan cara difusi atau pengangkutan aktif yang akhirnya sampai ke jaringan pembuluh, naik ke batang dan daun.

Hal ini juga sejalan dengan penelitian Faisal (1997) tentang kemampuan kiambang untuk menurunkan kandungan insektisida Baycarb 500EC, menunjukkan bahwa semakin lama waktu dedah yang diberikan maka daya serap akar-akar kiambang terhadap racun insektisida Baycarb 500EC semakin besar. Berat tanaman kiambang yang terbaik dalam menurunkan daya racun insektisida Baycarb 500EC terhadap benih ikan mas adalah pada berat kiambang yang terdiri dari 120 gr perwadah dan lama pendedahan 96 jam. Jadi semakin lama waktu pendedahan dan semakin banyak kiambang yang ditanamkan toksisitas insektisida Baycarb 500EC terhadap benih ikan mas semakin menurun

#### 4.2.2. Pengukuran Kualitas Air

Air sebagai media hidup organisme perairan merupakan faktor yang sangat penting diperhatikan. Hal ini bertujuan untuk memberikan daya dukung pada organisme dalam melakukan segala aktifitas hidupnya. Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian masih dalam kisaran cukup baik untuk kehidupan selada air.

##### 4.2.2.1. Suhu

Suhu merupakan salah satu parameter kualitas air yang memiliki korelasi yang sangat kuat dengan parameter kualitas air lainnya baik secara fisika maupun kimia. Suhu air sangat dipengaruhi oleh lingkungan seperti suhu udara disekitarnya dan densitas air tersebut. Menurut Nontji (1981) menyatakan bahwa suhu lingkungan perairan sangat mempengaruhi penyebaran organisme dan juga menentukan kecepatan pertumbuhannya, karena ke semua proses metabolisme organisme perairan tergantung pada suhu.

Secara umum suhu selama penelitian memiliki kisaran yang tidak terlalu besar yaitu hanya berkisar antara 27,4-28,4°C, kisaran suhu ini masih pada kisaran normal. Kisaran suhu cenderung konstan dikarenakan aquarium diletakkan dalam suatu ruangan yang terkontrol. Kisaran suhu selama penelitian ini masih berada dalam kondisi yang optimal bagi perkembangan dan pertumbuhan organisme perairan. Hal ini sesuai dengan pendapat Boyd (1988) yang menyatakan bahwa kisaran suhu yang baik untuk organisme air adalah 25,32°C.

#### 4.2.2.2. pH

Derajat keasaman merupakan salah satu parameter kualitas air yang penting untuk diketahui, karena banyak reaksi kimia dan biokimia yang terjadi pada tingkat pH tertentu. pH juga dapat digunakan sebagai indikator kimiawi untuk mengetahui kejadian pencemaran pada perairan. Kisaran pH selama penelitian adalah 6,5–6,9.

Menurut Effendie (2003) pH yang terendah dapat menurunkan kelimpahan, biomassa dan produktifitas organisme dalam perairan dan pada pH kecil dari 4 sebagian tumbuhan air mati karena tidak dapat bertoleransi terhadap pH rendah. Dengan kisaran pH 6,5–6,9 masih mampu untuk mendukung kehidupan selada air. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Lingkungan untuk badan air kelas III nilai pH yang mendukung kehidupan organisme air adalah berkisar antara 6–9.

#### 4.2.2.3. Oksigen Terlarut

Oksigen adalah gas yang tidak berbau, tidak terasa dan hanya sedikit terlarut dalam air. Air dikategorikan tercemar jika konsentrasi oksigen menurun dibawah batas yang dibutuhkan untuk kehidupan biota. Jadi kadar oksigen terlarut dapat dijadikan ukuran untuk menentukan kualitas air.

Susanto (*dalam* Efawani, 1992) menyatakan bahwa dalam air hal yang pertama mendapat perhatian adalah kandungan oksigen terlarut. Oksigen memegang peran penting dalam kehidupan seluruh makhluk hidup di darat maupun makhluk hidup di air. Makhluk hidup di darat dapat mengambil langsung oksigen pada udara bebas, sedangkan makhluk air seperti ikan dapat mengambil oksigen jika di dalam air

terdapat oksigen terlarut. Menurut Wardoyo (1981) kisaran oksigen yang dapat mendukung kehidupan organisme perairan secara normal, tidak boleh kurang dari 2 mg/l.

Kisaran oksigen terlarut selama penelitian yaitu 3,7–4,9 mg/l. Pada akhir penelitian nilai oksigen terlarut semakin menurun dan yang terendah terdapat pada perlakuan S<sub>3</sub>(berat selada air 120 gram) hari ke 9. Hal ini diduga karena pada perlakuan tersebut akar selada air yang patah semakin banyak, mengendap didasar aquarium dan membusuk. Menurut Effendie (2003) penghilangan oksigen pada bagian dasar perairan lebih banyak disebabkan oleh proses dekomposisi bahan organik yang membutuhkan oksigen terlarut. Hal ini menyebabkan proses fotosintesis yang merupakan faktor penunjang keberadaan oksigen terlarut dalam aquarium terganggu, sehingga kandungan oksigen didalam air mengalami penurunan. Sumber oksigen terlarut dapat berasal dari fotosintesis oleh tumbuhan air. Pada perairan dangkal dan banyak ditumbuhi tumbuhan air keberadaan oksigen lebih banyak dihasilkan oleh aktivitas fotosintesis tumbuhan air.

#### 4.2.2.4. Karbondioksida Bebas

Kisaran karbondioksida bebas selama penelitian adalah 5,8–7,1 mg/l. Karbondioksida ini secara umum meningkat dikarenakan semakin banyaknya akar selada air yang patah, mengendap didasar aquarium dan membusuk. Terjadinya peningkatan karbondioksida bebas dalam perairan berasal dari respirasi dari tumbuhan air dan proses dekomposisi dalam perairan.

Menurut Wardoyo (1981) karbondioksida berfungsi sebagai komponen pembentuk bahan organik lewat proses fotosintesis. Pada perairan tercemar bahan

organik, karbondioksida yang tinggi akan meracuni ikan dan organisme aquatik lainnya.

Karbondioksida bebas perairan berasal dari proses respirasi organisme air, proses pembusukan bahan-bahan organik dan difusi dari udara (Boyd, 1988). Dalam keadaan normal gas karbondioksida bebas akan digunakan dalam proses fotosintesis oleh organisme nabati dalam keadaan perairan tercemar oleh bahan organik. Wardoyo (1981) menyatakan bahwa kandungan karbondioksida bebas sebesar 12 mg/l telah menyebabkan stress bagi ikan, pada kadar 30 mg/l beberapa jenis ikan mati dan pada kadar 100 mg/l hampir semua organisme air mati. Menurut Asmawi (1986), kandungan karbondioksida bebas di perairan tidak boleh  $> 12$  mg/l dan tidak boleh  $< 2$  mg/l. Karbondioksida yang terdapat dalam air sebesar 10 mg/l lebih dapat ditoleransi oleh organisme air bila kandungan oksigen terlarut di perairan cukup tinggi.