

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada penelitian ini, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Deterjen berpengaruh terhadap kondisi fisiologis ikan tawes yang ditandai dengan gambaran histopatologis kerusakan struktur lapisan kulit dan insang, edema sampai kerusakan berat, yaitu terjadi nekrosis sel.
2. Lama waktu pemaparan meningkatkan tingkat kerusakan lapisan kulit dan insang. Kerusakan berat pada lapisan kulit dan insang terjadi pada konsentrasi 100% dari nilai LC_{50-96} jam dengan waktu pemaparan 96 jam, yaitu terjadi nekrosis sel.

5.2. Saran

Adanya pengaruh deterjen terhadap struktur lapisan kulit dan insang ikan tawes menunjukkan bahwa parameter histopatologis lapisan kulit dan insang dapat digunakan dalam pemantauan biologis. Untuk itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap enzim-enzim, darah atau bagian tubuh yang lain guna memperoleh informasi yang lebih lengkap.

DAFTAR PUSTAKA

- APHA. 1985. **Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water**, American Public Association. 16th Edition, New York
- Ariens, J.E; E. Mutschler dan A. M. Simonis.1993. **Toksikologi Umum. Pengantar**, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Arnil, K.D. 1987. **Environmental Chemistry**, Wiley Estern Limited, New Delhi
- Atmojo, A. P. 1988. **Patologi Umum EGC**. Jakarta.
- Banks, W.J. 1981. **Applied Veterinary Histology**, Williams and Walkins Company, Baltimore
- Connel, D. W. dan G. J Miller. 1995. **Kimia dan Ekotoksikologi Pencemaran**. UI press, Jakarta
- Eden. G.E.1975. **Waste Water and Their Treatment** dalam Chimistry and pollution, Benn.R.R and C.A Mc Auliffe and ed 5 The Mc Millan and Press Ltd. London.
- Endang, Y, H., S.D. Tandjung dan Harmini S.D.T .1993. **Toksisitas Akut Herbisida Saturn D dan Pengaruhnya Terhadap Stuktur Insang Hepatopankreas dan Ginjal Serta Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*.)** BPPS-UGM 6 (2B) Yogyakarta.
- Fardiaz, S. 1992 . **Polusi Air dan Udara**. Penerbit Kanisius, Yogyakarta
- Ferniah, R. S. 1997. **Pengaruh Pencemaran Deterjen Dengan dan Tanpa Enzim Terhadap Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus* Trewavas),** Skripsi Fakultas Biologi UGM, Yogyakarta
- Hermawan Arsyad; Rina. E Hadirini dan Maman Tjarmana, 1991. **Penuntun Praktis Budidaya Perikanan (suatu rangkuman)** cetakan III, PD. Mahkota, Jakarta.
- Harminani. S. D.T dan T. S. Djohan. 1983. **Penentuan Toksisitas Crude Oil dan Limbah Kilang Minyak Terhadap Ikan Tombro (*Cyprinus carpio* L) dan Pengaruh Pathologiknya Beberapa organ tubuh.** Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Harminani S.D.T dan T.S Djohan. 1990. Laporan Penelitian, **Beberapa efek Pencemaran Panas Terhadap Kehidupan Ikan Air Tawar.** Lembaga Penelitian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

- Hubert, J. J. 1980 **Bioassay**. Kendal / Hunt Publishing Company, Toronto.
- Hughes, G. M. 1976. **Polluted Fish Respiratory Physiology**, Vol I, Academic Press, New York, and London.
- Hutagalung, H.P. 1994. **Logam Berat Dalam Lingkungan Laut.Oseana**. Volume IX No 1: 11-20
- Kent, J.R.1984. **Comparative Anatomy Of The Vertebrates** ,Mc Graw Hill Book Company Inc, New York-Toronto-London
- Koeman, I. H. 1985. **Pengantar Umum Toksikologi**. UGM, Press Yogyakarta
- Lagler, K. F, J. E. Bardash and D. R. M Pasino. 1977. **Ichthyology**. 2nd. Edition ✓ John Willey & Sons, New York.
- Loomis, T. A. 1978. **Toksikologi Dasar** . IKIP Semarang Press, Semarang.
- Lucky. 1977. **Methods for Diagnosis of Fish Disease**. Americana Publishing Co Ltd, New Delhi.
- Lu, F. L. 1955. **Toksikologi Dasar**. Penerbit UI Press, Jakarta.
- Nuvantoro,B. 1988. **Perkembangan dan Pertumbuhan Telur Ikan Tawes (*Puntius javanicus* Blkr)**. Skripsi Dep. Pendidikan dan Kebudayaan, Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Martani, E.1992. **Bioteknologi Lingkungan**, PAU Bioteknologi UGM, Yogyakarta.
- Mason, C.F.1984. **Biology of Freshwater Pollution**. Longman Inc, New york.
- Ogilvie,R.F.1951. **Pathological Histology** 4th ed E. and S. Livingston Ltd. Edinburg.
- Patin. S.A. 1982. **Pollution and The Biological Resources Of The Ocean**, Buterworth, London
- Pratomo, H. 1997. **Mencuci Tidak Harus Deterjen Yang Banyak (Suatu Penerapan Aspek Kimia Dalam Kehidupan Sehari-hari)**. Jurnal Cakrawala Pendidikan, 2:75-84
- Robert, R. J. 1989. **Fish Pathology**. Second Edition. Bailliere, Tindal. London.
- Ryadi, S. 1984 **Pencemaran Air, Dasar-dasar dan Pokok Penanggulangannya**. Penerbit Karya Anda, Surabaya.

- Said, N.I. 1997. **Study on Biological Degradation of Anionic Deterjen for Drinking Water Treatment**. PII. Journal, 4:57-66.
- Salim. H. dan A.K. Benito. 1982. **Peranan Uji Hayati (Bioassay) Akuatik Dalam Menunjang Analisa Dampak Lingkungan**. Lembaga Ekologi, Universitas Padjajaran, Bandung.
- Susaty, P. Gratiana, E. W dan Soarta B.I.S. 1997. **Histopatologi Organ Osmoregulasi dan Visceral Ikan Tombro (*Cyprinus carpio*)**. Pada Perairan Tercemar Rotenon. Fakultas Biologi Universitas Jendral Sudirman, Purwokerto.
- Storer, T ; T. R. L. V. Singer, R.C Stabin dan J.W Nibbaken. 1978, **General Zoologi**, T.M.H edition Mc. Graw Hill Book Publishing Company, Ltd, New Delhi
- Tandjung, S. D. 1982. **The Acute Toxicity and Histopathology of Brook Trout (*Salvelinus fontinalis* Michill) exposed to Aluminium in Acid water**. Dissertation. A Dissertation for Degree of Doctor of Physiology in the Departement of Biology Science at Fordham University, New York.
- Weichart, C. K. 1959, **Element of Chordata Anatomy** Mc.Graw Hill Book Company, Inc. London.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar penentuan seri konsentrasi bahan pencemar menurut skala logaritma Duodorof (APHA, 1985).

Kolom 1	Kolom 2	Kolom 3	Kolom 4	Kolom 5
10,0	-	-	-	-
-	-	-	-	8,7
-	-	-	7,5	-
-	-	-	-	6,5
-	-	5,6	-	-
-	-	-	-	4,9
-	-	-	4,2	-
-	-	-	-	3,7
-	3,2	-	-	-
-	-	-	-	2,8
-	-	-	2,4	-
-	-	-	-	2,1
-	-	1,8	-	-
-	-	-	1,35	-
-	-	-	-	1,15
1,0	-	-	-	-

Lampiran 2. Perhitungan mortalitas ikan uji menggunakan analisis probit Dragtedt-Behrens lama waktu pemaparan 24 jam.

No	X	LogX	n	r	n-r	Σr	$\Sigma(n-r)$	T	r/T x 100
1	10	1	20	0	20	0	126	126	0
2	13,5	1.1303	20	0	20	0	106	106	0
3	18	1.2553	20	0	20	0	86	86	0
4	24	1.3802	20	2	18	2	66	68	2.941
5	32	1.5051	20	3	17	5	48	53	9.434
6	42	1.6232	20	8	12	13	21	34	38.235
7	56	1.7482	20	13	7	26	9	35	74.286
8	75	1.8751	20	18	2	44	2	46	95.652
9	100	2	20	20	0	64	0	64	100
JML			180	64	116	154	464		

Log x : log konsentrasi

n : jumlah ikan uji setiap konsentrasi

r : jumlah ikan uji yang mati setiap seri konsentrasi.

n-r : jumlah ikan uji yang hidup setiap konsentrasi.

Σr : jumlah komulatif ikan uji yang mati.

$\Sigma(n-r)$: jumlah total komulatif ikan uji yang hidup

T : jumlah komulatif ikan uji yang mati dan yang hidup

$$m = 1,6233 + 0,1250 \left(\frac{50 - 38,235}{74,286 - 38,235} \right)$$

$$= 1,6640$$

$$LC_{75} = 1,7482 + 0,1269 \left(\frac{75 - 74,286}{95,652 - 74,286} \right)$$

$$= 1,7524$$

$$LC_{25} = 1,5051 + 0,1181 \left(\frac{25 - 9,434}{38,652 - 9,434} \right)$$

$$= 1,5689$$

$$IR = 0,1835$$

$$H = 0,11$$

$$\begin{aligned} \text{SEm} &= \frac{\sqrt{0,79(h)(IR)}}{n} = \frac{\sqrt{0,79(0,11)(0,1835)}}{20} \\ &= 0,0282 \end{aligned}$$

Interval Convident 95% $m \pm 1,96 (\text{SEm})$

$$\begin{aligned} m + &= 1,6640 + 1,96(0,0282) & m - &= 1,6640 - 1,96(0,0282) \\ &= 1,7193 \text{ antilog} & &= 1,6087 \text{ antilog} \\ &= 52,3962 & &= 40,6163 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LC}_{50} &= \frac{52,3962 + 40,6163}{2} \\ &= 46,5062 \end{aligned}$$

Lampiran 3. Perhitungan mortalitas ikan uji menggunakan analisis probit
 Dragtedt-Behrens lama waktu pemaparan 48 jam.

No	X	LogX	n	r	n-r	Σr	$\Sigma(n-n)$	T	$r/T \times 100$
1	10	1	20	0	20	0	98	98	0
2	13,5	1.1303	20	0	20	0	78	78	0
3	18	1.2553	20	0	20	0	58	58	0
4	24	1.3802	20	4	16	4	38	42	9,524
5	32	1.5051	20	10	10	14	22	36	38,889
6	42	1.6232	20	12	8	26	12	38	68,421
7	56	1.7482	20	18	2	44	4	48	91,667
8	75	1.8751	20	18	2	62	2	64	96,875
9	100	2	20	20	0	82	0	62	100
JML			180	82	98	232	312		

$$m = 1,5051 + 0,1181 \left(\frac{50 - 38,889}{68,421 - 38,889} \right)$$

$$= 1,5495$$

$$LC_{75} = 1,6232 + 0,1250 \left(\frac{75 - 68,421}{91,667 - 68,421} \right)$$

$$= 1,6586$$

$$LC_{25} = 1,3802 + 0,1249 \left(\frac{25 - 9,524}{38,889 - 9,524} \right)$$

$$= 1,4460$$

$$IR = 0,2126$$

$$H = 0,11$$

$$SEm = \frac{\sqrt{0,79(h)(IR)}}{n} = \frac{\sqrt{0,79(0,11)(0,21)}}{20} = 0,0304$$

Interval Convident 95% $m \pm 1,96 (SEm)$

$$m + = 1,5495 + 1,96(0,0304) \quad m - = 1,5495 - 1,96(0,0304)$$

$$= 1,6091 \text{ antilog} \quad = 1,4899 \text{ antilog}$$

$$= 40,6537 \quad = 30,8958$$

$$LC_{50} = \frac{40,6537 + 30,8958}{2} = 35,7747$$

Lampiran 4. Perhitungan mortalitas ikan uji menggunakan analisis probit Dragtedt-Behrens lama waktu pemaparan 96 jam.

No	X	LogX	n	r	n-r	Σr	Σ(n-n)	T	r/T x 100
1	10	1	20	0	20	0	77	77	0
2	13,5	1.1303	20	2	18	2	57	59	3,396
3	18	1.2553	20	0	20	2	39	41	4,878
4	24	1.3802	20	11	9	13	19	32	40,625
5	32	1.5051	20	13	7	26	10	36	72,222
6	42	1.6232	20	17	3	43	3	46	93,478
7	56	1.7482	20	20	0	63	0	63	100
8	75	1.8751	20	20	0	83	0	83	100
9	100	2	20	20	0	103	0	103	100
JML			180	103	77	235	205		

$$m = 1,3802 + 0,1249 \left(\frac{50 - 40,625}{72,222 - 40,625} \right)$$

$$= 1,4173$$

$$LC_{75} = 1,5051 + 0,1181 \left(\frac{75 - 72,222}{93,478 - 72,222} \right)$$

$$= 1,5205$$

$$LC_{25} = 1,2553 + 0,1249 \left(\frac{25 - 4,878}{40,625 - 4,878} \right)$$

$$= 1,3256$$

$$IR = 0,1949$$

$$H = 0,11$$

$$SEm = \frac{\sqrt{0,79(h)(IR)}}{n} = \frac{\sqrt{0,79(0,11)(0,1949)}}{20} = 0,0291$$

Interval Convident 95% $m \pm 1,96 (SEm)$

$$m + = 1,4173 + 1,96(0,0291) \quad m - = 1,4173 - 1,96(0,0291)$$

$$= 1,4743 \text{ antilog} \quad = 1,3603 \text{ antilog}$$

$$= 29,8057 \quad = 22,9245$$

$$LC_{50} = \frac{29,8057 + 22,9245}{2} = 26,3651$$

Lampiran 5. Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian

Parameter	awal	akhir
a. Uji toksisitas letal		
1. Temperatur udara	29,5°C	28,5°C
2. Temperatur air	28°C	26°C
3. PH	7	7
b. Uji toksisitas subletal		
1. Temperatur udara	29,5°C	27°C
2. Temperatur air	28°C	27°C
3. PH	7	7

