

DAFTAR PUSTAKA

- Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). 1999. Final Report of the Fish Expert Consultation Meeting, London, UK, Oktober. Environmental Health and Safety Division, Paris, France, 28–29.
- Allinson, B., Bok, A., & Van Wyk, N. 1971. The influence of exposure to low temperature on Tilapia. *Journal of Fish Biology*, 3, 181–185.
- Andriani, Litaay, M., Sartika, & Tahir, D. 2019. Medaka fish *Oryzias javanicus Bleeker* as bio-indicator of lead content in waters. *Journal of Physics: Conference Series*.
- Astuti, W., & Widystuti, C. R. 2016. Pestisida Organik Ramah Lingkungan Pembasmi Hama Tanaman Sayur. *Rekayasa*, 14(2), 115–120.
- BPTPH. 2012. Laporan Data Statistik Balai Proteksi Tanaman Pangan Hortikultura Sulawesi Selatan Tahun 2008-2012. Makassar.
- Dhiba, A. A. F., Syam, H., & Ernawati. 2019. Analisis Kualitas Air pada Kolam Pendederan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) dengan Penambahan Tepung Daun Singkong (*Manihot utilissima*) sebagai Pakan Buatan. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 5, 131–144.
- Edwin, T., Ihsan, T., Rahmatika, A., & Darlis, N. 2019. Impact of chlorpyrifos toxicity on gill damage of two species of freshwater fish in Lake Diatas. *Environmental Health Engineering and Management Journal*, 6(4), 241–246
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta.
- Gochfeld, M. 2017. Sex Differences in Human and Animal Toxicology: Toxicokinetics. *Toxicologic Pathology*, 45(1), 172–189.
- Effendie, M. I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara.Bogor
- Fathuddin, M. I. D., & Fachruddin, L. 2003. Konsumsi Oksigen Juvenil Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forskall) Terhadap Air Tercemar Seng (Zn). *J. Sains Dan Tekhnologi*, 3(3), 81-86.s.
- Fukuto, T. R. 1990. Mechanism of action of organophosphorus and carbamate insecticides. *Environ Health Perspect*, 87, 245–254.
- Gochfeld, M. 2017. Sex Differences in Human and Animal Toxicology: Toxicokinetics. *Toxicologic Pathology*, 45(1), 172–189.
- Harsanti, E. S., Martono, E., Sudibyakto, H. A., & Sugiharto, E. 2015. Residu Insektisida Klorpirifos dalam Tanah dan Produk Bawang Merah *Allium Ascalonicum L*, di Sentra Produksi Bawang Merah di Kabupaten Bantul, Yogyakarta. *Jurnal Ecolab*, 9(1), 26–35.
- Hartl, M.G.J., Hutchinson, S. and Hawkins, L. 2001. Organotin and osmoregulation: quantifying the effects of environmental concentrations of sediment associated TBT and TPhT on the fresh water adapted European flounder, *Platichthys flesus*. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 256: 267-78.
- Hasanah, N., Andy Omar, S. Bin, Tresnati, J., & Nurdin, M. S. 2019. Ukuran Pertama Kali Matang Gonad Ikan Medaka Endemik Indonesia. *Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika*. Vol III(2), 31–35.

- Hellweg, M. 2013. The Ricefish: An Odd and Interesting Group. Tropical Fish Hobbyist Magazine. viewed 21 September 2020.
- Hermawanto. 2006. Uji Toksisitas Akut Insektisida Klorpirifos Terhadap Ikan Mujair (*Tilapia mossambicus*) dan Ikan Tawes (*Puntius Javanicus*, Blkr). Skripsi. Program Sarjana, Program Studi Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Hidayat, N. I., Daud, A., & Ibrahim, E. 2013. Identifikasi Residu Pestisida Klorpirifos dan Profenofos Pada Bawang Merah (*Allium ascalonicum*) di Pasar Terong Dan Lotte Mart Kota Makassar. 1–9.
- Ihsan, T., Edwin, T., Husni, N., & Rukmana, W. D. 2018. Uji Toksisitas Akut Dalam 14 Penentuan LC₅₀-96H Insektisida Klorpirifos Terhadap Dua Jenis Ikan Budidaya Danau Kembar, Sumatera Barat. Jurnal Ilmu Lingkungan, 16(1), 98.
- Jeffries, D. S., & Mills, D. 1996. Freshwater ecology, Principles, and Applications. John Wiley and Sons. Chichester, UK.
- Khalil, F., Kang, I. J., Undap, S., Tasmin, R., Qiu, X., Shimasaki, Y., & Oshima, Y. 2013. Alterations in social behavior of Japanese medaka (*Oryzias latipes*) in response to sublethal chlorpyrifos exposure. Chemosphere, 92(1), 125–130.
- Kottelat, M., Whitten, A. J., Kartikasari, S. N., & Wiratmojo, S. 1993. Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi. Periplus Edition (HK) Ltd. Dan Proyek EMDI. Republik Indonesia.
- Lu, F. C. 1995. Toksikologi dasar: Asas, Organ sasaran, dan Penilaian resiko (2nd ed.). Universitas Indonesia (UI-Press). Jakarta.
- Maharajan, A., R. Usha, P. S. P. Ruckmani, B. S. Vijaykumar, V. Ganapiriy and P. Kumarasamy. 2013. Sub lethal effect of profenofos on oxygen consumption and gill histopathology of the Indian Major Carp, Catla catla (Hamilton). International Journal of Pure and Applied Zoology, 1(2), 196-204.
- Neelima, P., Rao, N. G., G. Rao, S., & Rao, J. C. S. 2016. A Study on Oxygen Consumption in a Freshwater Fish *Cyprinus carpio* Exposed to Lethal and Sublethal Concentrations of Cypermethrin (25%Ec). International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 5(4): 338-348
- Nurhayati. 2014. Analisis Residu Pestisida Pada Cabai Merah Besar Dan Cabai Merah Keriting Di Pasar Swalayan Kota Makassar. Skripsi. Program Sarjana. Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar.
- Novita, Y., Iskandar, B.H., Murdiyanto, B., Wiryawan, B., & Hariyanto. 2011. Konsumsi Oksigen Benih Ikan Kerapu Bebek (*Cromileptes Altivelis*) Ukuran Panjang 5-7 Cm. Marine Fisheries, 2(1): 1-8.
- Nwani, C. D., N. Ivoke, D. O. U., C. Atama, G. C. O., Echi, P. C., & Ogbonna., S. A. 2013. Investigation on Acute Toxicity and Behavioral Changes in a Freshwater African Catfish, *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822), Exposed to Organophosphorous Pesticide, Termifos. Pakistan J. Zool., 45(4), 959-965.
- Rahayu, S., Widodo, R. H., Noordwijk, M. Van, Indra, S., & Verbist, B. 2009. Monitoring Air di Daerah Aliran sungai. In word agroforestry centre ICRAF asia Tengara (Bogor). World Agroforestry Centre - Southeast Asia Regional Office. Bogor.

- Risnawati, Umar, M. R., & Andriani, I. 2015. Distrbusi Populasi Dan Ekologi Ikan Medaka *Oryzias* spp. di Perairan Sungai Maros, Kabupaten Maros Sulawesi Selatan Diakses Pada Tanggal 21 September 2020. <https://core.ac.uk/display/77624196>.
- Rudiyanti, S., & EkaSari, A. D. 2009. Pertumbuhan dan Survival Rate Ikan Mas (*Cyprinus carpio* linn) pada Berbagai Konsentrasi Pestisida Regent 0,3 G. Jurnal Saintek Perikanan, 5(1), 49 – 54.
- Sahetapy, J.M.F. 2011. Toksisitas logam berat timbal (Pb) dan pengaruhnya pada konsumsi oksigen dan respon hematologi juvenil ikan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). Tesis. Ilmu Akuakultur. Sekolah Pascasarjana. IPB. Bogor.
- Said, D. S., & Hidayat. 2015. 101 Ikan Hias Air Tawar Nusantara. LIPI Press. Jakarta.
- Samsudin, & Satrio, T. 2004. Kiat Bercocok Tanam Sayuran Organik. Lembaga Pertanian Sehat Dompet Dhuafa Republika. Jakarta.
- Sari, D. K., Andriani, I., Yaqin, K., & Satya, A. M. 2018. Poster Presentation (PF-26) The Use of Endemic Sulawesi Medaka Fish (*Oryzias celebensis*) as an animal model candidate. Proc. of the 20th Fava Congress & The 15th Kivnas PDHI. 564–565.
- Sartika, Litaay, M., Andriani, I., & Tahir, D. 2018. Kajian Ikan Medaka *Javanicus* (*Oryzias javanicus*) sebagai bioindikator pencemaran logam berat timbal (Pb) di Perairan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Sastroutomo, S. S. 1992. Pestisida: Dasar-dasar dan Dampak Penggunaannya. Gramedia. Jakarta.
- Silalahi, J. 2010. Analisis kualitas air dan hubungannya dengan keanekaragaman vegetasi akuatik di Perairan Balige Danau Toba. Tesis. Program Megister, Program Studi Biologi, Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara.
- Soemirat, J. 2003. Toksikologi Lingkungan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Standar Nasional Indonesia. 2004. Air dan Air Limbah – Bagian 14: Cara Uji Oksigen Terlarut Secara Yodometri (Modifikasi Azida). Jakarta : Badan Standardisasi Nasional.
- Takai, A., Kagawa, N., & Fujikawa, K. 2004. Susceptibility of male and female medaka (*Oryzias latipes*) fish to spontaneous and X-ray induction of micronuclei in gill cells. Genetic toxicology and environmental mutagenesis, 558 (1-2), 131-136.
- Tilak K.S, and R. Swarna K. 2009. Acute toxicity of Nuvan, an organophosphate to freshwater fish *Ctenopharyngodon idella* and its effect on oxygen consumption. Journal of Environmental Biology. India.
- Umezawa, B. Y. S., & Watanabe, H. 1973. on the Respiration of the Killifish. J. Exp. Biol. 58:305–325.
- Utami, I.A.N.S., Ciptojoyo, A.A.A., & Wiadnyana, N,N. 2017. Histopatologi Insang Ikan Patin Siam (*Pangasius Hypophthalmus*) Yang Terinfestasi Trematoda Monogenea. Media Akuakultur, 12 (1), 2017, 35-43.
- World Health Organization (WHO). 1990. Public health impact of pesticides used in agriculture. World Health Organization. Geneva.
- Wizemann, T., & Pardue, M. 2001. Exploring the Biological Contributions to Human

- Health: Does Sex Matter? Institute of Medicine. National Academy Press. Washington, D.C.
- Yuniar, V. 2009. Toksisitas merkuri (Hg) terhadap tingkat kelangsungan hidup, pertumbuhan, gambaran darah dan kerusakan organ pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor.
- Yuwono, E., & Sukardi, P. 2001. Fisiologi Hewan Air. CV Sagung Seto.
- Zai, K. E. S. 2019. Uji Toksisitas Akut (Lc50-96jam) Insektisida Klorpirifos Terhadap Ikan Lele (*Clarias sp.*). Skripsi. Program Sarjana, Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Kegiatan Penelitian



Gambar 1. Pemberian pakan



Gambar 2. Proses pemisahan ikan medaka jantan dan betina



Gambar 3. Pembuatan larutan konsentrasi klorpirifos



Gambar 4. Penimbangan pakan ikan



Gambar 5. Pengukuran air untuk pemaparan



Gambar 6. Pengukuran klorpirifos untuk pemaparan



Gambar 7. Proses memasukkan ikan kedalam toples



Gambar 8. Pengukuran suhu



Gambar 9. Pengukuran pH



Gambar 10. Pengukuran DO



Gambar 11. Pengamatan kematian ikan



Gambar 12. Pemberian pakan saat pempararan

Lampiran 2. Penentuan volume konsentrasi insektisida

Larutan induk klorpirifos dibuat dengan mengencerkan larutan klorpirifos 200 g/L dengan penambahan air. Pengenceran dilakukan untuk mendapatkan konsentrasi larutan yang lebih kecil dalam mg/L. Larutan klorpirifos diambil 1 ml dan di masukan ke dalam 1000 ml air. Pengenceran dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$$

Dimana:

V_1 = Volume larutan induk (L)

M_1 = Konsentrasi larutan induk (g/L)

V_2 = Volume larutan yang diinginkan (L)

M_2 = Konsentrasi larutan artifisial (g/L)

Perhitungan :

Pengenceran Insektisida Klorpirifos

$$M_1 = \frac{V_2 \times M_2}{V_1} = \frac{0,001 \text{ L} \times 200 \text{ g/L}}{1 \text{ L}} = 0,2 \text{ g/L} = 200 \text{ mg/L} = 200 \text{ ppm}$$

Konsentrasi 0,12 mg/L

$V_1 =$	$\frac{V_2 \times M_2}{M_1}$	$=$	$\frac{1 \text{ L} \times 0,12 \text{ mg/L}}{200 \text{ mg/L}}$	$= 0,0006 \text{ L}$	$= 6 \text{ mL}$
---------	------------------------------	-----	-----------------------------------------------------------------	----------------------	------------------

Lampiran 3. Data Pengamatan Kematian Ikan

Lampiran 3. Hasil Analisis Data

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
TKO	Equal variances assumed	8.206	.021	.883	8	.403	.22200	.25150	-.35797 .80197
				.883	4.720	.420	.22200	.25150	-.43621 .88021

Gambar 1. Konsumsi Oksigen Sebelum Pemaparan antara jantan dan Betina

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
TKO	Equal variances assumed	1.715	.227	-.866	8	.412	-.09600	.11089	-.35171 .15971
				-.866	5.357	.424	-.09600	.11089	-.37542 .18342

Gambar 2. Konsumsi Oksigen Setelah Pemaparan antara jantan dan Betina

Test Statistics^b	
	TKO
Mann-Whitney U	12.000
Wilcoxon W	27.000
Z	-.105
Asymp. Sig. (2-tailed)	.917
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Perlakuan

Gambar 3. Konsumsi Oksigen Jantan Sebelum dan Setelah Pemaparan

	Independent Samples Test									
	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Differen ce	Std. Error Differen ce	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
TK Equal variances assumed	.313	.591	1.57	8	.153	-.19800	.12542	-.48722	.09122	
Equal variances not assumed			1.57	7.21 1	.157	-.19800	.12542	-.49282	.09682	

Gambar 4. Konsumsi Oksigen Betina Sebelum dan Setelah Pemaparan

Data survival rate

Test Statistics^b

	SV
Mann-Whitney U	10.500
Wilcoxon W	25.500
Z	-.472
Asymp. Sig. (2-tailed)	.637
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.690 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Perlakuan