

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, R. dan Tang, U.M. (2002). *Fisiologi Hewan Air*. Pekanbaru: UNRI Press.
- Alifia, F. dan Djawad, M.I. (2000). *Kondisi Histologi Insang dan Organ dalam Juvenil Ikan Bandeng (Chanos Chanos Forskall) yang Tercemar Logam Timbel (Pb)*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Amri dan Khairuman. (2008). *Buku Pintar Budidaya 15 Ikan Konsumsi*. Jakarta: Agromedia.
- Anggriana, D. (2011). *Analisis Cemar Logam Timbel (Pb) dan Kadmium (Cd) pada Air Sumur di Kawasan PT. KIMA dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)*. Makassar: UIN Alauddin.
- Asniatih, Idris, M., dan Sabilu, K. (2013). Studi histopatologi pada ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang terinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Mina Laut Indonesia*, 3(12), 13–21.
- Asnita. (2011). *Identifikasi Cacing Parasitik dan Perubahan Histopatologi pada Ikan Bunglon Batik Jepara (Cryptocentrus leptoccephalus) dari Kepulauan Seribu*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Azaman, A., Juahir, H., Yunus, K., Azida, A., Kamarudin, M.K.A., Toriman, M. E. (2015). Heavy metal in fish: analysis and human health- A review. *Jurnal Teknologi*, 77(1), 61–69
- Badan Standarisasi Nasional. (2009). *SNI 7387:2009 Batas Maksimum Cemar Logam dalam Pangan*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Bal, C., Karakulak, U., Gündüzöz, M., Ercan, M., Tutkun, E., dan Yılmaz, Ö.H. (2016). Evaluation of subclinical inflammation with neutrophil lymphocyte ratio in heavy metal exposure. *Journal of Clinical and Analytical Medicine*, 7(5), 643–647.
- Bevelander dan Ramalaley. (1979). *Dasar-Dasar Histologi*. Jakarta: Erlangga.
- Casas, J.S. dan Sordo, J. (2006). *Lead, Chemistry, Analytical Aspects, Environmental Impact and Health Effects*. Galicia: de Quimica Inorganica Facultad de Farmacia, Universidad de Santiago Compostela.
- Damayanti, F.N. (2010). *Pengaruh Pencemaran Logam terhadap Kondisi Histologi Ikan Nila (Oreochromis niloticus Linn) dalam Karamba Jaring Apungs Di Blok Jangari Waduk Cirata*. Jatinangor: Universitas Padjadjaran.
- Daniel, W.W. (1979). *Statistika Non-Parametrik Terapan*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Darmono. (2001). *Lingkungan Hidup dan Pencemaran: Hubungan dengan toksikologi Senyawa Logam*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Darmono. (2008). *Lingkungan Hidup dan Pencemaran Hubungannya Dengan Toksikologi Senyawa Logam*. Jakarta: UI Press.
- Dellman, D. dan Brown, E.M.. (1992). *Buku Teks Histologi Veteriner II*. Penerbit Jakarta: Universitas Indonesia.
- Deshpande, U.R., Joseph, L.J., dan Samuel, A.M. (2003). Hepatobiliary clearance of labelled mebrofenin in normal and D-galactosamine HCl-induced hepatitis rats and the protective effect of turmeric extract. *Indian Journal of Physiology and Pharmacology*, 47, 332–336.

- Dewanti, T.W. (2016). *Partisipasi Masyarakat dalam Upaya Pelestarian Situ-Situ di Kota Depok*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Effendi, F., Tresnaningsih, E., Sulistomo, A.W., Wibowo, S., dan Hudoyo, K.S. (2012). *Penyakit Akibat Kerja Karena Paparan Logam*. Jakarta: Direktorat Bina Kesehatan Kerja dan Olahraga Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Fathorrazid, F. Y. (2017). *Efek Ekstrak Jinten Hitam (Nigella sativa) terhadap Penurunan Derajat Fibrosis Hati Tikus yang Diinduksi CCL4*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Froese, R. dan Pauly, D. (2020). *Barbonymus gonionotus*. Germany: Fishbase.
- Hadim, E., Djawad, I.M., dan Karim, M.Y. (2002). Kondisi glikogen dalam hepatopankreas juvenil ikan (*Chanos chanos forskall*) yang di Bantut. *Sci & tech*, 3(3), 1–9.
- Halliwell, B. (2006). Reactive species and antioxidants: Redox biology is a fundamental theme of aerobic life. *Plant Physiol*, 141(1), 312–322.
- Hardiyanti, T. (2015). *Analisis Kuantitas Dan Kualitas Air Danau Unhas Sebagai Sumber Air Baku IPA Unhas*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Henderson, N.C. dan Iredale, J.P. (2007). Liver fibrosis: cellular mechanisms of progression and resolution. *Clinical Science*, 112(1), 265–280.
- Hendri, M., Gusti, D., dan Jetun, T. (2010). Konsentrasi letal (LC50-48 jam) logam tembaga (Cu) dan logam kadmium (Cd) terhadap tingkat mortalitas juwana kuda laut (*Hippocampus spp*). *Jurnal Penelitian Sains*, 13, 26–30.
- Islaeni, R.F.A. (2015). Kualitas Air Danau Unhas pada Musim Hujan. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Jamin dan Erlangga. (2016). Pengaruh insektisida golongan organofosfat terhadap benih ikan nila gift (*Oreochromis niloticus*, Bleeker): Analisis histologi hati dan insang. *Acta Aquatica*, 3(2), 46–53.
- Janardani, N.M.K., Berata, I.K., dan Kardena, I.M. (2018). Studi histopatologi dan kadar timbel pada ginjal sapi bali di tempat pembuangan akhir Suwung Denpasar. *Indonesia Medicus Veterinus*, 7(1), 42–50.
- Jannah, R., Rosmaidar, Nazaruddin, Winaruddin, Balqis, U., dan Armansyah, T. (2017). Pengaruh paparan timbel (Pb) terhadap histopatologis hati ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *JIMVET*, 1(4), 742–748.
- Juanda, S.J., dan Edo, S.I. (2018). Histopatologi insang, hati dan usus ikan lele (*Clarias gariepinus*) di Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur. *Saintek Perikanan : Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 14(1), 23–29.
- Junquiera, L.C dan Carneiro, J. (2007). *Histologi Dasar*. Jakarta: EGC.
- Kalaiyarasi, T., Jayakumar, N., Jawahar, P., Ahilan, B., dan Subburaj, A. (2017). Histological changes in the gill and liver of marine spotted catfish, *arius maculatus* from sewage disposal site, therespuram off thothupudi southeast coast of India. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 5(5), 1710–1715.
- Kovacik, A., Arvay, J., Tusimova, E., Harangozo, L., Tvrda, E., Zbynovska, K., Cupka, P., Andrascikova, S., Tomas, J., dan Massanyi, P. (2016). Seasonal variations in the blood concentration of selected metals in sheep and their effects on the biochemical and hematological parameters. *Chemosphere*, 168(1), 365–371.

- Lakshmaiah, G. (2016). A histopathological study on the liver of common carp *Cyprinus carpio* exposed to sublethal concentration of phorate. *International Journal of Applied Research*, 2(6), 96–100.
- Lu, F.C. (1995). *Toksikologi Dasar Asas, Organ sasaran dan Penilaian Risiko*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Mandia, S.N., Marusin, dan Santoso, P. (2013). Analisis histologis ginjal ikan asang (*Osteochilus hasseltii*) di danau Maninjau dan Singkarak, Sumatera Barat. *Jurnal Biologi Universitas Andalas (J.Bio.UA.)*, 2(3), 194–200.
- Maryadi, H. (2009). *Studi Perkembangan Gejala Klinis dan Patologi pada Ikan Kerapu Macan (Epinephelus fuscoguttatus) yang Diinfeksi dengan Streptococcus iniae*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Monsefrad, F., Imanpour, N.J., dan Heidary, S. (2012). Concentration of heavy and toxic metals Cu, Zn, Cd, Pb and Hg in liver and muscles of *Rutilus frisii* kutum during spawning season with respect to growth parameters. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 11(4), 825–839.
- Moreno, H.D., Casa-Resino, I., Flores, J.M., GonzálezGómez, M.J., Neila, C.M., Soler, F., dan Pérez-López, M. (2016). Different enzymatic activities in carp (*Cyprinus carpio* L.) as potential biomarkers of exposure to the pesticide methomyl. *Arh Hig Rada Toksikol*, 65(1), 311–318.
- Mu'nisa, A. dan Nurham. (2010). Analisis cemaran logam tembaga (Cu) pada ikan tembang (*Sardinella gibbosa*) yang dipasarkan di Makassar. *Bionature*, 11(2), 61–64.
- Mulyani, G.T. (1997). *Efek Diet lemak jenuh dan lemak tak Tenuh terhadap pembentukan lipid peroksida dalam darah Tikus Percobaan*. Yogyakarta: Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Gajah Mada.
- Nahrin, S. (2016). *Pemanfaatan Eceng Gondok (Eichornia Crassipes) Dalam Menurunkan Kadar Logam Timbel (Pb) Dari Danau Buatan Universitas Hasanuddin Makassar*. Makassar: UIN Alauddin.
- Nelson, S.J. (2006). *Fishes of the World*. Canada: Wiley.
- Olojo, E.A.A., Olurin, K.B., Mbaka, G., dan Oluwemimo, A.D. (2004). Histopathology of the gill and liver tissues of the African catfish *Clarias gariepinus* exposed to lead. *African Journal of Biotechnology*, 4(1), 117–122.
- Omar, A. (2012). *Dunia Ikan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Palar, H. (2004). *Pencemaran dan Toksikologi Logam*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Pikturalistiik, P.P. (2013). *Toksisitas Effluent di Balai Ipal PUP-ESDM D.I.Y terhadap Struktur Mikroanatomi Hepar Ikan Mas (Cyprinus Carpio. L) Ditinjau dari Kadar Pb dan Cr*. Yogyakarta: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Pratiwi, D.Y. (2020). Dampak Pencemaran logam (timbel, tembaga, merkuri, kadmium, krom) terhadap organisme perairan dan kesehatan manusia. *Jurnal Akuatek*, 1(1), 15–65.
- Prozialeck, W.C., Edwards, J.R., Nebert, D.W., Woods, J.M., Barchowsky, A., dan Atchison, W.D. (2008). The vascular system as a target of metal toxicity. *Toxicol Sci*, 102(2), 207–218.
- Rachmani, S.D., Safitri, E., Darsono, R., Pramytha E., Plumeriastuti, H., dan Puguh, K. (2019). Pengaruh pemberian propolis lebah terhadap gambaran

- histopatologi hepar mencit (*Mus musculus*) betina yang dipapar logam Pb astatat [$Pb(C_2H_3O_2)_2$]. *Journal of Basic Medicine Veterinary*, 8(1), 21–28.
- Ressang, A.A. (1984). *Patologi Khusus Veteriner*. Denpasar: Bali Press.
- Safratilofa. (2017). Histopatologi hati dan ginjal ikan patin *Aeromonas hydrophila* yang diinjeksi bakteri (*Pangasionodon hypophthalmus*). *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau*, 2(2), 83–88.
- Sari, W.I., Okavia, W., Cerianna, R., dan Sunarti. (2016). Struktur mikroskopis hati ikan seurukan (*Osteochilus vittatus*) dari Sungai Krueng Sabee Kabupaten Aceh Jaya yang tercemar limbah penggilingan bijih emas. *Jurnal Biotik*, 4(1), 33–40.
- Setiawan, H. (2013). Akumulasi dan distribusi logam pada vegetasi mangrove di perairan pesisir Sulawesi Selatan. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 7(1), 12–24.
- Sevcikova, M., Modra, H., Slaninova, A., dan Svobodova, Z. (2011). Metals as a cause of oxidative stress in fish: A review. *Vet Med (Praha)*, 56(11), 537–546.
- Sudarmaji, Mukono, J., dan Corie, I.P. (2006). *Toksikologi Logam B3 dan Dampaknya Terhadap Kesehatan*. Surabaya: Kesehatan Lingkungan FKM Unair.
- Sunarya, Y. (2007). *Kimia Umum*. Bandung: Grafindo.
- Sunu, P. (2001). *Melindungi Lingkungan*. Jakarta: P.T Gramedia.
- Susanti, W., Indrawati, A., dan Pasaribu, F.H. (2016). Kajian patogenisitas bakteri *Edwardsiella ictaluri* pada ikan patin *Pangasionodon hypophthalmus*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 5(2), 99–107
- Susanto, H. (2000). *Usaha Pembenihan dan Pembesaran Ikan Tawes*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Suyanti, L. (2008). *Gambaran Histopatologi Hati dan Ginjal Tikus pada Pemberian Fraksi Asam Amino Non-Protein Lamtoro Merah (Acacia villosa) pada Uji Toksisitas Akut*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Syarif, E.J. (2015). *Visualisasi Deposit Logam Timbel (Pb) pada Organ Hati Ikan Bandeng (Chanos chanos) dengan Pewarnaan Rhodizonate Melalui Metode Histoteknik*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Takashima, F. dan Hibiya, T. (1995). *An Atlas of Fish Histology normal and Pathological Feature, Second Edition*. Tokyo: Kodansha Ltd.
- Tamás, M.J., Sharma, S.K., Ibstedt, S., Jacobson, T., dan Christen, P. (2014). Heavy metals and metalloids as a cause for protein misfolding and aggregation. *Biomolecules*, 4, 252–267.
- Triadayani, A.E., Aryawati, R., dan Diansyah, G. (2010). Pengaruh logam timbel (Pb) terhadap jaringan hati ikan kerapu bebek. *Maspuri Journal*, 1(1), 42–47.
- Underwood, J.C.E. (2000). *Buku Ajar: Patologi Umum dan Sistemik Volume 12*. Jakarta: EGC.
- Utomo, Y., Hidayat, A., Dafip, M., dan Sasi, F.A. (2012). Studi histopatologi hati mencit (*Mus musculus* l.) yang diinduksi pemanis buatan. *Jurnal MIPA*, 35 (2), 122–129.
- Vassallo, D.V., Simões, M.R., Furieri, L.B., Fioresi, M., Fiorim, J., Almeida, E.A.S., Angeli, J.K., Wiggers, G.A., Peçanha, F.M., dan Salices, M. (2011). Toxic effects of mercury, lead and gadolinium on vascular

- reactivity. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 44(1), 939–946.
- Widowati, W. (2008). *Efek Toksik Logam*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Yaqin, K., Karim, Y., dan Fachruddin, L. (2018). Kualitas air dan kandungan beberapa logam di danau Unhas. *Jurnal Pengelolaan Pengairan*, 1(1), 1–13.
- Yenny, Herwana, E., Marwoto, W., dan Setiabudy, R. (2010). Efek schizandrine C terhadap kerusakan hati akibat pemberian parasetamol pada tikus. *Universa Medicina*, 24(4), 161–166.
- Yu, X., Sidhu, J.S., Hong, S., Robinson, J.F., Ponce, R.A., dan Faustman, E.M. (2011). Cadmium induced p53-dependent activation of stress signaling, accumulation of ubiquitinated proteins, and apoptosis in mouse embryonic fibroblast cells. *Toxicological Sciences*, 120(2), 403–412.
- Yulaipi, S. dan Aunurohim. (2013). Bioakumulasi logam timbel (Pb) dan hubungannya dengan laju pertumbuhan ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*). *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, 2(2), 2337–3520.
- Yuliani dan Novita. (2014). Efektifitas gracillaria gigas sebagai biofilter logam timbel (Pb) pada media tanam. *Lentera Bio*, 3(1), 90–95.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Kegiatan

1. Kondisi saluran air dan permukaan Danau Universitas Hasanuddin



2. Proses penangkapan ikan tawes di Danau Universitas Hasanuddin



3. Pemisahan organ ikan tawes





Lampiran 2. Tahapan Persiapan dan Pembuatan Preparat Histologi

a. Tahap fiksasi



b. Tahap dehidrasi



c. Tahap clearing



d. Tahap infiltrating



e. Tahap embedding



f. Tahap pemotongan



g. Tahap pewarnaan



h. Tahap Pengamatan Preparat Histologi

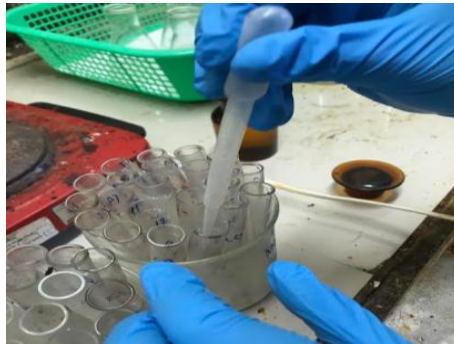


Lampiran 3. Tahapan Pengukuran Kadar Logam Timbel (Pb) pada Sampel

- a. Mempersiapkan dan Menimbang Organ



- b. Tahapan Pelarutan Organ dengan Asam



- c. Memasukkan larutan kedalam botol Alat AAS



Lampiran 4. Tahapan Prosedur Pengukuran Logam dalam Organ

Berdasarkan metode dalam Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar, tahapan prosedur pengukuran logam dalam organ yaitu :

1. Masing-masing 2 gram sampel dimasukkan ke dalam tabung digestion block
2. Sampel dicampur pada air destilasi sebanyak 0.5 ml untuk menghindari percikan air dan untuk mempermudah reaksi yang cepat dengan asam.
3. Sampel yang telah ditambah air didestruksi dengan 10 ml konsentrasi HNO₃ yang dilakukan pada suhu sekitar 100oC selama kurang lebih 2 jam.
4. Setelah didinginkan selama kurang lebih 15 menit, sebanyak 0,5 ml perchlorat (HClO₄) dimasukkan pada larutan tadi sedikit demi sedikit
5. Larutan dipanaskan lagi di digestion block selama kurang lebih 1 jam
6. Kemudian ditambahkan dengan air destilasi sebanyak 50 ml
7. Saring menggunakan kertas saring whatman no.42
8. Hasil saringan siap untuk dianalisis
9. Buatlah standar mineral timbel (Pb)
10. Ukur menggunakan AAS
11. Kandungan logam dianalisis

Lampiran 5. Tahapan Prosedur *Tissue Processor* dan Pewarnaan HE

a. Tabel Prosedur *Tissue Processor*

No.	Proses	Reagensia	Waktu
1	Fiksasi	Buffer formalin 10%	3 hari
2	<i>End point</i>	Alkohol 70%	1 hari
3	Dehidrasi	Alkohol 70%	1 hari
4	Dehidrasi	Alkohol 80%	1 hari
5	Dehidrasi	Alkohol 90%	1 hari
6	Dehidrasi	Alkohol 95%	1 hari
7	Dehidrasi	Alkohol 100%	1 jam
8	Dehidrasi	Alkohol 100%	1 jam
9	<i>Clearing</i>	Xylol I	15 menit
10	<i>Clearing</i>	Xylol II	15 menit
11	<i>Infiltrating</i>	Paraffin Cair I	1 jam
12	<i>Infiltrating</i>	Paraffin Cair II	1 jam
Total waktu			196,5 jam

b. Tabel Prosedur Pewarnaan HE

No.	Reagensia	Waktu
1	Xylol I	15 menit
2	Xylol II	15 menit
3	Alkohol 100%	1 menit
4	Alkohol 100%	1 menit
5	Alkohol 95%	1 menit
6	Alkohol 90%	1 menit
7	Alkohol 80%	1 menit
8	Alkohol 70%	1 menit
9	Mayer's Haematoxylin	10 menit
10	Rendam dalam Tap Water I	1 menit
11	Rendam dalam Tap Water II	1 menit
12	Eosin	20 menit
13	Alkohol 70%	30 detik
14	Alkohol 80%	30 detik
15	Alkohol 90%	30 detik
16	Alkohol 95%	30 detik
17	Alkohol 100%	30 detik
18	Alkohol 100%	30 detik
19	Xylol I	15 menit
20	Xylol II	15 menit
	Total waktu	101 menit

Lampiran 6 . Hasil Uji Kadar Logam Timbel (Pb) pada Hati ikan Tawes



LAPORAN HASIL UJI

Report of Analysis

No : 20009909 - 20009928 / LHU / BBLK-MKS / VII / 2020

Nama Customer : RISKA SANTO
 Customer Name :
 Alamat : Jl. Kesadaran IV
 Address :
 Jenis Sampel : Hati ikan Tawes
 Type of Sample (S) :
 No. Sampel : 20009909 - 20009928
 No. Sample :
 Tanggal Penerimaan : 16 Juli 2020
 Received Date : July 16, 2020

HASIL PEMERIKSAAN

No	No. Lab	Kode Sampel	Satuan	Kadar timbal (Pb)
1	20009909	HS1.1	µg/g	0,32
2	20009910	HS1.2	µg/g	0,67
3	20009911	HS1.3	µg/g	2,68
4	20009912	HS1.4	µg/g	2,43
5	20009913	HS2.1	µg/g	0,34
6	20009914	HS2.2	µg/g	0,26
7	20009915	HS2.3	µg/g	0,78
8	20009916	HS2.4	µg/g	0,42
9	20009917	HS3.1	µg/g	0,34
10	20009918	HS3.2	µg/g	0,29
11	20009919	HS3.3	µg/g	1,45
12	20009920	HS3.4	µg/g	1,31
13	20009921	HS4.1	µg/g	0,25
14	20009922	HS4.2	µg/g	0,23
15	20009923	HS4.3	µg/g	0,54
16	20009924	HS4.4	µg/g	0,37
17	20009925	HS5.1	µg/g	0,43
18	20009926	HS5.2	µg/g	0,36
19	20009927	HS5.3	µg/g	1,49
20	20009928	HS5.4	µg/g	1,28

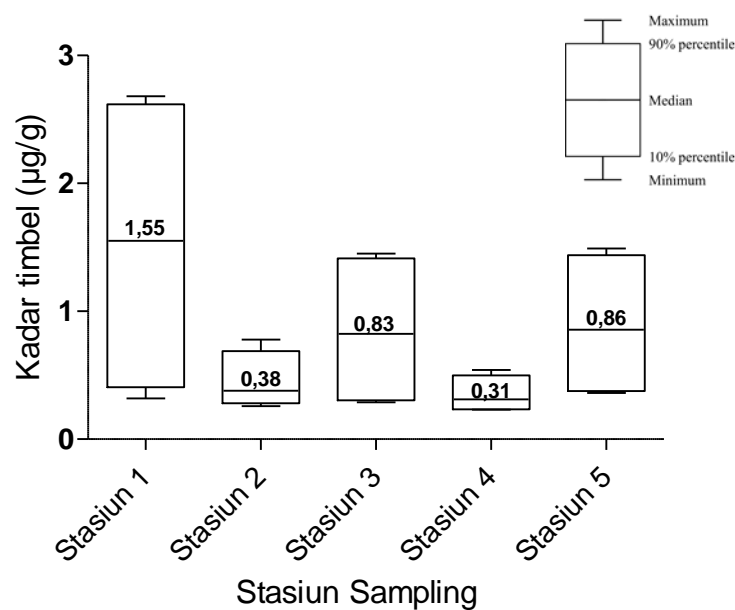
Agustus 2020
 Kepala Instalasi Kimia Kesehatan,
 BALAI BESAR
 LABORATORIUM KESEHATAN
 MAKASSAR
 JOHARSA S.Farm
 NIP. 196101161988031002

Telp. 0411 586458, 586457, 586270 Fax. 0411 586270
 Surat Elektronik : bblk_makassar@yahoo.com, bblk.mksr@gmail.com



**Lampiran 7. Analisis Kandungan Logam Timbel (Pb) pada Hati Ikan Tawes
dengan Menggunakan *GraphPad Prism***

Number of values	4	4	4	4	4
Minimum	0,3200	0,2600	0,2900	0,2300	0,3600
25% Percentile	0,4075	0,2800	0,3025	0,2350	0,3775
Median	1,550	0,3800	0,8250	0,3100	0,8550
75% Percentile	2,618	0,6900	1,415	0,4975	1,438
Maximum	2,680	0,7800	1,450	0,5400	1,490
Mean	1,525	0,4500	0,8475	0,3475	0,8900
Std. Deviation	1,202	0,2295	0,6179	0,1424	0,5787
Std. Error	0,6011	0,1147	0,3089	0,07122	0,2893
Lower 95% CI of mean	-0,3880	0,08482	-0,1357	0,1208	-0,03081
Upper 95% CI of mean	3,438	0,8152	1,831	0,5742	1,811



Lampiran 8. Hasil Analisis Uji Normalitas *Shapiro-Wilk*, Uji *Kruskal-Wallis* dan *Dunn's Multiple Comparison Test*

1. Uji normalitas *Shapiro-Wilk*

Number of values	20
Minimum	0,2300
25% Percentile	0,3250
Median	0,4250
75% Percentile	1,303
Maximum	2,680
Mean	0,8120
Std. Deviation	0,7311
Std. Error	0,1635
Lower 95% CI of mean	0,4698
Upper 95% CI of mean	1,154
Shapiro-Wilk normality test	
W	0,7632
P value	0,0003
Passed normality test (alpha=0.05)?	No
P value summary	***
Sum	16,24

2. Uji *Kruskal-Wallis*

Table Analyzed	Data 1
Kruskal-Wallis test	
P value	0,2701
Exact or approximate P value?	Gaussian Approximation
P value summary	ns
Do the medians vary signif. (P < 0.05)	No
Number of groups	5
Kruskal-Wallis statistic	5,172

3. *Dunn's Multiple Comparison Test*

Dunn's Multiple Comparison Test	Difference in rank sum	Significant? P < 0,05?	Summary
Stasiun 1 vs Stasiun 2	5,875	No	ns
Stasiun 1 vs Stasiun 3	3,375	No	ns
Stasiun 1 vs Stasiun 4	8,250	No	ns
Stasiun 1 vs Stasiun 5	1,250	No	ns
Stasiun 2 vs Stasiun 3	-2,500	No	ns
Stasiun 2 vs Stasiun 4	2,375	No	ns
Stasiun 2 vs Stasiun 5	-4,625	No	ns
Stasiun 3 vs Stasiun 4	4,875	No	ns
Stasiun 3 vs Stasiun 5	-2,125	No	ns
Stasiun 4 vs Stasiun 5	-7,000	No	ns

Lampiran 9. Hasil Keseluruhan Skoring dan Persentase untuk Perubahan Histopatologi Hati Ikan Tawes

Stasiun 1 Danau Universitas Hasanuddin

No.	Kode sampel	Skor kerusakan histopatologi (1 -3)				
		Degenerasi lemak	Akumulasi sel radang	Hemo-ragi	Nekrosis	Jaringan ikat
1	HS1.1	1	1	2	1	1
2	HS1.2	3	1	3	1	1
3	HS1.3	2	2	2	1	2
4	HS1.4	2	2	2	1	1
Rata-rata		2	1,5	2,25	1	1,25
std		0,816497	0,577350269	0,5	0	0,5
SE		0,408248	0,288675135	0,25	0	0,25
Persentase (%)		66,66667	50	75	33,33333	41,66667

Stasiun 2 Danau Universitas Hasanuddin

No.	Kode sampel	Skor kerusakan histopatologi (1 -3)				
		Degenerasi lemak	Akumulasi sel radang	Hemo-ragi	Nekrosis	Jaringan ikat
1	HS2.1	1	1	2	1	2
2	HS2.2	1	1	1	0	0
3	HS2.3	1	2	1	0	1
4	HS2.4	1	1	1	1	1
Rata-rata		1	1,25	1,25	0,5	1
std		0	0,5	0,5	0,57735	0,816497
SE		0	0,25	0,25	0,288675	0,408248
Persentase (%)		33,33333	41,66666667	41,66667	16,66667	33,33333

Stasiun 3 Danau Universitas Hasanuddin

No.	Kode sampel	Skor kerusakan histopatologi (1 -3)				
		Degenerasi lemak	Akumulasi sel radang	Hemo-ragi	Nekrosis	Jaringan ikat
1	HS3.1	1	1	1	1	0
2	HS3.2	1	1	1	1	1
3	HS3.3	2	2	2	1	1
4	HS3.4	1	2	1	1	1
Rata-rata		1,25	1,5	1,25	1	0,75
std		0,5	0,577350269	0,5	0	0,5
SE		0,25	0,288675135	0,25	0	0,25
Persentase (%)		41,66667	50	41,66667	33,33333	25

Stasiun 4 Danau Universitas Hasanuddin

No.	Kode sampel	Skor kerusakan histopatologi (1 -3)				
		Degenerasi lemak	Akumulasi sel radang	Hemo-ragi	Nekrosis	Jaringan ikat
1	HS4.1	0	1	1	0	0
2	HS4.2	1	1	1	1	1
3	HS4.3	1	1	1	1	1
4	HS4.4	0	1	2	1	1
Rata-rata		0,5	1	1,25	0,75	0,75
std		0,57735	0	0,5	0,5	0,5
SE		0,288675	0	0,25	0,25	0,25
Persentase (%)		16,66667	33,33333333	41,66667	25	25

Stasiun 5 Danau Universitas Hasanuddin

No.	Kode sampel	Skor kerusakan histopatologi (1 -3)				
		Degenerasi lemak	Akumulasi sel radang	Hemo-ragi	Nekrosis	Jaringan ikat
1	HS5.1	2	2	1	1	1
2	HS5.2	1	1	2	1	1
3	HS5.3	2	2	2	1	1
4	HS5.4	2	1	2	1	1
Rata-rata		1,75	1,5	1,75	1	1
std		0,5	0,577350269	0,5	0	0
SE		0,25	0,288675135	0,25	0	0
Persentase (%)		58,33333	50	58,33333	33,33333	33,33333

**Lampiran 10. Analisis Skoring dan Persentase Kerusakan Hati Ikan Tawes
dengan Menggunakan *GraphPad Prism***

1. Hemoragi

a. Skoring

Number of values	4	4	4	4	4
Minimum	2,000	1,000	1,000	1,000	1,000
25% Percentile	2,000	1,000	1,000	1,000	1,250
Median	2,000	1,000	1,000	1,000	2,000
75% Percentile	2,750	1,750	1,750	1,750	2,000
Maximum	3,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Mean	2,250	1,250	1,250	1,250	1,750
Std. Deviation	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000
Std. Error	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
Lower 95% CI of mean	1,454	0,4544	0,4544	0,4544	0,9544
Upper 95% CI of mean	3,046	2,046	2,046	2,046	2,546

b. Persentase

Number of values	4	4	4	4	4
Minimum	66,67	33,33	33,33	33,33	33,33
25% Percentile	66,67	33,33	33,33	33,33	41,67
Median	66,67	33,33	33,33	33,33	66,67
75% Percentile	91,67	58,33	58,33	58,33	66,67
Maximum	100,0	66,67	66,67	66,67	66,67
Mean	75,00	41,67	41,67	41,67	58,33
Std. Deviation	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67
Std. Error	8,333	8,333	8,333	8,333	8,333
Lower 95% CI of mean	48,48	15,15	15,15	15,15	31,81
Upper 95% CI of mean	101,5	68,19	68,19	68,19	84,85

2. Degenerasi lemak

a. Skoring

Number of values	4	4	4	4	4
Minimum	1,000	1,000	1,000	0,0	1,000
25% Percentile	1,250	1,000	1,000	0,0	1,250
Median	2,000	1,000	1,000	0,5000	2,000
75% Percentile	2,750	1,000	1,750	1,000	2,000
Maximum	3,000	1,000	2,000	1,000	2,000
Mean	2,000	1,000	1,250	0,5000	1,750
Std. Deviation	0,8165	0,0	0,5000	0,5774	0,5000
Std. Error	0,4082	0,0	0,2500	0,2887	0,2500
Lower 95% CI of mean	0,7008	1,000	0,4544	-0,4187	0,9544
Upper 95% CI of mean	3,299	1,000	2,046	1,419	2,546

b. Persentase

Number of values	4	4	4	4	4
Minimum	33,33	33,33	33,33	0,0	33,33
25% Percentile	41,67	33,33	33,33	0,0	41,67
Median	66,67	33,33	33,33	16,67	66,67
75% Percentile	91,67	33,33	58,33	33,33	66,67
Maximum	100,0	33,33	66,67	33,33	66,67
Mean	66,67	33,33	41,67	16,67	58,33
Std. Deviation	27,22	0,0	16,67	19,25	16,67
Std. Error	13,61	0,0	8,333	9,623	8,333
Lower 95% CI of mean	23,36	33,33	15,15	-13,96	31,81
Upper 95% CI of mean	110,0	33,33	68,19	47,29	84,85

3. Nekrosis

a. Skoring

Number of values	4	4	4	4	4
Minimum	1,000	0,0	1,000	0,0	1,000
25% Percentile	1,000	0,0	1,000	0,2500	1,000
Median	1,000	0,5000	1,000	1,000	1,000
75% Percentile	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Maximum	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Mean	1,000	0,5000	1,000	0,7500	1,000
Std. Deviation	0,0	0,5774	0,0	0,5000	0,0
Std. Error	0,0	0,2887	0,0	0,2500	0,0
Lower 95% CI of mean	1,000	-0,4187	1,000	-0,04562	1,000
Upper 95% CI of mean	1,000	1,419	1,000	1,546	1,000

b. Persentase

Number of values	4	4	4	4	4
Minimum	33,33	0,0	33,33	0,0	33,33
25% Percentile	33,33	0,0	33,33	8,333	33,33
Median	33,33	16,67	33,33	33,33	33,33
75% Percentile	33,33	33,33	33,33	33,33	33,33
Maximum	33,33	33,33	33,33	33,33	33,33
Mean	33,33	16,67	33,33	25,00	33,33
Std. Deviation	0,0	19,25	0,0	16,67	0,0
Std. Error	0,0	9,623	0,0	8,333	0,0
Lower 95% CI of mean	33,33	-13,96	33,33	-1,521	33,33
Upper 95% CI of mean	33,33	47,29	33,33	51,52	33,33

4. Infiltrasi sel radang

a. Skoring

Number of values	4	4	4	4	4
Minimum	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
25% Percentile	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Median	1,500	1,000	1,500	1,000	1,500
75% Percentile	2,000	1,750	2,000	1,000	2,000
Maximum	2,000	2,000	2,000	1,000	2,000
Mean	1,500	1,250	1,500	1,000	1,500
Std. Deviation	0,5774	0,5000	0,5774	0,0	0,5774
Std. Error	0,2887	0,2500	0,2887	0,0	0,2887
Lower 95% CI of mean	0,5813	0,4544	0,5813	1,000	0,5813
Upper 95% CI of mean	2,419	2,046	2,419	1,000	2,419

b. Persentase

Number of values	4	4	4	4	4
Minimum	33,33	33,33	33,33	33,33	33,33
25% Percentile	33,33	33,33	33,33	33,33	33,33
Median	50,00	33,33	50,00	33,33	50,00
75% Percentile	66,67	58,33	66,67	33,33	66,67
Maximum	66,67	66,67	66,67	33,33	66,67
Mean	50,00	41,67	50,00	33,33	50,00
Std. Deviation	19,25	16,67	19,25	0,0	19,25
Std. Error	9,623	8,333	9,623	0,0	9,623
Lower 95% CI of mean	19,38	15,15	19,38	33,33	19,38
Upper 95% CI of mean	80,62	68,19	80,62	33,33	80,62

5. Jaringan ikat

a. Skoring

Number of values	4	4	4	4	4
Minimum	1,000	0,0	0,0	0,0	1,000
25% Percentile	1,000	0,2500	0,2500	0,2500	1,000
Median	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
75% Percentile	1,750	1,750	1,000	1,000	1,000
Maximum	2,000	2,000	1,000	1,000	1,000
Mean	1,250	1,000	0,7500	0,7500	1,000
Std. Deviation	0,5000	0,8165	0,5000	0,5000	0,0
Std. Error	0,2500	0,4082	0,2500	0,2500	0,0
Lower 95% CI of mean	0,4544	-0,2992	-0,04562	-0,04562	1,000
Upper 95% CI of mean	2,046	2,299	1,546	1,546	1,000

b. Percentase					
Number of values	4	4	4	4	4
Minimum	33,33	0,0	0,0	0,0	33,33
25% Percentile	33,33	8,333	8,333	8,333	33,33
Median	33,33	33,33	33,33	33,33	33,33
75% Percentile	58,33	58,33	33,33	33,33	33,33
Maximum	66,67	66,67	33,33	33,33	33,33
Mean	41,67	33,33	25,00	25,00	33,33
Std. Deviation	16,67	27,22	16,67	16,67	0,0
Std. Error	8,333	13,61	8,333	8,333	0,0
Lower 95% CI of mean	15,15	-9,975	-1,521	-1,521	33,33
Upper 95% CI of mean	68,19	76,64	51,52	51,52	33,33

Lampiran 11. Analisis Regresi Linear dengan Menggunakan SPSS

1. Hemoragi

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,372 ^a	,139	,091	19,22333

a. Predictors: (Constant), K.Timbel

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1070,569	1	1070,569	2,897	,106 ^b
	Residual	6651,654	18	369,536		
	Total	7722,222	19			

a. Dependent Variable: Hemoragi

b. Predictors: (Constant), K.Timbel

2. Degenerasi lemak

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change	Change Statistics			Sig. F Change
						F Change	df1	df2	
1	,551 ^a	,304	,265	20,93938	,304	7,848	1	18	,012

a. Predictors: (Constant), Kadar.timbel

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3441,098	1	3441,098	7,848	,012 ^b
	Residual	7892,236	18	438,458		
	Total	11333,333	19			

a. Dependent Variable: Deg.Lemak

b. Predictors: (Constant), Kadar.timbel

3. Nekrosis

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,225 ^a	,051	-,002	12,22392

a. Predictors: (Constant), K.Timbel

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	143,698	1	143,698	,962	,340 ^b
	Residual	2689,636	18	149,424		
	Total	2833,333	19			

a. Dependent Variable: Nekrosis

b. Predictors: (Constant), K.Timbel

4. Infiltrasi sel radang

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,719 ^a	,517	,490	11,65110

a. Predictors: (Constant), K.Timbel

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2612,089	1	2612,089	19,242	,000 ^b
	Residual	2443,467	18	135,748		
	Total	5055,556	19			

a. Dependent Variable: Sel.Radang

b. Predictors: (Constant), K.Timbel

5. Jaringan ikat

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,421 ^a	,177	,131	15,85882

a. Predictors: (Constant), K.Timbel

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	972,963	1	972,963	3,869	,065 ^b
	Residual	4527,037	18	251,502		
	Total	5500,000	19			

a. Dependent Variable: Jar.Ikat

b. Predictors: (Constant), K.Timbel

RIWAYAT PENULIS



Riska Santo. Lahir di Sangbua, 21 Agustus 1996 sebagai anak pertama dari lima bersaudara dari Ayahanda Santo dan ibunda Seda. Penulis menamatkan Sekolah Dasar pada tahun 2008 di SDK Sangbua, Sekolah Menengah Pertama tahun 2011 di SMPN 2 Enrekang dan Sekolah Menengah Atas pada tahun 2014 di SMAN 1 Enrekang dan pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di Stmik Handayani Makassar sampai tahun 2016. Kemudian pada tahun 2016 Penulis mengikuti SBMPTN dan diterima menjadi mahasiswa di Program Studi Kedokteran Hewan, Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin. Selama mengikuti perkuliahan, penulis pernah aktif dalam organisasi eksternal dan internal kampus, yaitu Himpunan Mahasiswa Kedokteran Hewan (HIMAKAHA) FK UNHAS selama satu periode kepengurusan sebagai Anggota bidang kerohanian periode 2019/2020. LD Asy-Syifaa Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin selama satu periode kepengurusan, yaitu sebagai anggota departemen kemuslimahan 2018/2019. Penulis menyelesaikan skripsi berjudul “Gambaran Histopatologi Hati Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) yang Tercemar Logam Timbel (Pb) di Danau Universitas Hasanuddin”, untuk menyelesaikan Program Sarjana Kedokteran Hewan dibawah bimbingan Dr. drh. Dwi Kesuma Sari, Ap.Vet dan Dr. Ir. Khusnul Yaqin, M.Sc