

## DAFTAR PUSTAKA

- Aditriawan, R.M. & Rahardjo, M.F. 2016. Keberadaan logam berat (Hg, Pb dan Cd) pada ikan dan sedimen di Muara Cimanuk, Kabupaten Indramayu. Prosiding Seminar Nasional Ikan IX, Jakarta, 24 Mei 2016. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB.
- Aksari, Y.D., Perwitasari, D. & Butet, N.A. 2015. Kandungan logam berat (Cd, Hg dan Pb) pada ikan sapu sapu, *Pterygoplichthys pardalis* (Castelnau, 1855) di Sungai Ciliwung. Jurnal Ikhtologi Indonesia 15(3): 257-266.
- Alvian, Z. 2007. Pengaruh pH dan penambahan asama terhadap penentuan kadar Krom dengan menggunakan metode spektrofotometer serapan atom. Jurnal Sains Kimia 11(1): 37-41.
- Amin, M. & Mustafa, A. 2000. Kualitas air danau tempe pada saat air naik dan surut. Prosiding Semiloka Nasional Pengelolaan dan Pemanfaatan Danau dan Waduk. Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Padjajaran, Bandung: 83-198.
- Amir, N., Syahrul & Djamaluddin, N. 2020. Ikan sapu sapu (*Pterygoplichthys pardalis*) di Kabupaten Wajo Propinsi Sulawesi Selatan: kandungan logam berat timbal (Pb), merkuri (Hg) dan arsen (As). Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan (Agrikan UMMU-Ternate) vol. 13, no.2. P-ISSN: 1979-6072.
- Arain, MB., Kazi, TG., Jamali, MK., Jalbani, N., Alfridi, HI & Shah, A. 2008. Total dissolved and bioavailable element in water and sediment samples and their in *Oreochromis mossambicus* of polluted manchar lake. Chemsphere. 70(10): 1845-1856.
- Armbuster, JW., Page, LM. 2006. Redescription of *Pterygoplichthys punctatus* and description of new species of *Pterygoplichthys* (Siluriformes: Loricariidae). Neotropical Ichthyology 4(4): 401-409.
- Baird, C. 1995. Environmental Chemistry. W. H. Freeman and Company. New York.
- Bijukumar, A., Smrithy, R., Sureshkumar, U. & George, S. 2015. Invasion of South American suckermouth armoured catfishes *Pterygoplichthys* spp. (Loricariidae) in Kerala, India-a case study. Journal of Threatened Taxa. 7(3): 6987-6995.
- BLHD. 2012. Kajian daya tampung beban pencemaran air Danau tempe. Laporan. CV. Celebes Pratama Konsultan. Badan Lingkungan hidup Daerah Provinsi Sulawesi Selatan. Makassar.
- BPDLH. 2000. Pedoman penyusunan analisis mengenai dampak lingkungan hidup. Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Hidup. KEP-09.
- BPOM. 2010. Mengenal logam beracun. Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. ISBN 978-979-1269-30-8.
- BPOM. 2018. Peraturan badan pengawas obat dan makanan No. 5 Tahun 2018 tentang batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan olahan. Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.

- BSN. 2009. SNI 7387: 2009. Batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan. Badan Standarisasi Nasional. ICS 67.220.20. Jakarta.
- BSN. 2011. SNI 2354.5: 2011. Cara uji kimia – Bagian 5: Penentuan kadar logam berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada produk perikanan. Badan Standarisasi Nasional. ICS 67.050. Jakarta.
- BSN. 2016. SNI 2354.6: 2016. Cara uji kimia – Bagian 6: Penentuan kadar logam berat merkuri (Hg) pada produk perikanan. Badan Standarisasi Nasional. ICS 67.050. Jakarta.
- Cotton, F. A. & Wilkinson, G. 1989. Kimia Anorganik Dasar. Penerjemah Suharto, S; pendamping Koestoer, Y.R.A. Cet. 1. UI Press. Jakarta. XII, 656 hlm.
- Coulibaly, S., Atse, B.C. & Kouamelan, EP. 2012. Histological alterations of gill, liver and kidney of black-chinned tilapia *Sarotherodon melanotheron* contaminated by metals from Bietri Bay in Lagoon, Cote d'Ivoire. International Journal of Science and Research. 3: 1970-1975.
- Darmono. 1995. Logam Dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup. Jakarta : UI Press.
- Darmono. 2001. Lingkungan Hidup dan Pencemaran. Jakarta : UI Press.
- Dewi, M., Suwarni & Andy Omar, S. Bin. 2020. Kebiasaan makanan ikan sapu sapu (*Pterygoplichthys Multiradius Hancock, 1828*) di Perairan Danau Sidenreng, Kabupaten Sidendeng Rappang, Sulawesi Selatan. Prosiding Simposium Nasional VII Kelautan dan Perikanan. ISBN 978-602-71759-7-6. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Dina, R., Lukman & Wahyudewantoro, G. 2019. Status jenis iktiofauna Danau Tempe, Sulawesi Selatan. Pusat Penelitian Limnologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia vol. 5, no. 2: 251-255. ISSN: 2407-8050.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Jakarta : Kanisius.
- Eika, M. 2019. Analisis kandungan logam berat (Pb, Cd, Hg dan Cr) pada organ ikan sapu sapu (*Pterygoplichthys pardalis* Castelnau, 1855) asal Sungai Ciliwung Jakarta. Skripsi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah: 64 hlm.
- Elfidasari, D., Qoyyimah, F. D., Fahmi, M. R. & Puspitasari, R. L. 2016. Variasi ikan sapu sapu (Loricariidae) berdasarkan karakter morfologi di perairan Ciliwung. Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi vol. 3, no. 4.
- Fadillah, S., Rinidar & Armansyah TR, T. 2017. Cemaran logam berat timbal (Pb) pada daging ikan cendro (*Tylosurus crocodilus*) di pesisir krueng raya Kabupaten Aceh Besar. Jimvet. 01(3):391-397. ISSN: 2540-9492.
- Fardiaz, S. 2005. Polusi Air dan Udara. Kanisius. Yogyakarta.
- Froese, R. 2006. Cube law, condition factor and weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendations. Journal of Applied Ichthyology 22: 241-253.

- Haerunnisa. 2014. Penggunaan eceng gondok (*Eichornia crassipes*) dalam penurunan kadar logam berat tembaga (Cu) pada perairan Danau Tempe Kabupaten Wajo. *Jurnal Galung Tropika*, 3(2) hlmn. 18-30. ISSN 2302-4178.
- Hadinoto, S. & Idrus, S. 2018. Proporsi dan kadar proksimat bagian tubuh ikan tuna ekor kuning (*Thunnus albacares*) dari perairan Maluku. *Majalah Biam e-ISSN: 2548-4842, p-ISSN: 0215-1464*.
- Hamka, I.M. & Naping, H. 2019. Nelayan Danau Tempe: strategi adaptasi masyarakat dalam menghadapi perubahan musim. *Jurnal ETNOGRAFI Indonesia* vol. 4 Edisi 1. ISSN: 2527-9319.
- Hussan, A., Sundaray, J.K., Mandal, R.N., Hoque, F., Das, A., Chakrabarti, P.P. & Adhikari, S. 2019. Invasion of non-indigenous suckermouth armoured catfish of the genus *Pterygoplichthys* (Loricariidae) in the East Kolkata Wetland: stakeholders perception. *Indian J. Fish* vol. 66(2): 29-42.
- Ismi, L.N., Elfidasari, D., Puspitasari, R.L. & Sugoro, I. 2019. Kandungan 10 jenis logam berat pada daging ikan sapu sapu (*Pterygoplichthys pardalis*) asal Sungai Ciliwung wilayah Jakarta. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi* vol. 5, no. 2.
- KLHK. 2014. Gerakan penyelamatan danau (GERMADAN). Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia.
- Kottelat, M., Whitten, A. J., Kartikasari, S. N. & Wiroatmadja, S. 1993. Ikan Air Tawar Indonesia Bagian Barat dan Sulawesi. *Periplus edition*. Hal 377.
- Kumar, B., Sajwan, KS. & Mukherjee, DP. 2012. Distribution of heavy metals in valuable coastal fishes from North East Coast of India. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 12: 81-88.
- Kusunoki, A.T.W., Garus. R.R. & Angel, E.A.D. 2007. Amazon sailfin catfish, *Pterygoplichthys pardalis* (Castelnau, 1855) (Loricariidae), another exotic species established in Southeastern Mexico. Article in *The Southwestern Naturalist*.
- Lu, FC. 2006. Toksikologi Dasar: Asas, Organ Sasaran dan Penilaian Resiko. Edisi ke dua. UI Press, Jakarta. 412.
- Moore, J.W. & Ramamoorthy. 1984. Heavy Metals in Neutral Water. Springer Verlag. New York.
- Munandar, K. & Eurika, N. 2016. Keanekaragaman ikan yang bernilai ekonomi dan kandungan logam berat Pb dan Cd pada ikan sapu sapu di Sungai Bedadung Jember. *Dalam Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*. ISSN: 2528-5742, Vol 13(1): 717-722.
- Muthmainnah, D. 2013. Hubungan panjang berat dan factor kondisi ikan gabus (*Channa striata*) di perairan Sungai Siak Provinsi Riau. *Berkala Perikanan Terubus* 37(2): 1-11.
- Nico, L.G., Butt, P.L., Johnston, G.R., Jelks, H.L., Kail, M. & Walsh, S.J. 2012. Discovery of South American suckermouth armored catfishes (Loricariidae, *Pterygoplichthys* spp.) in the Santa Fe River drainage, Suwannee River basin, USA. *BiolInvasions Record Volume 1. Issue 3: 179-200*.

- Nurubhasha, R., Kumar, N.S.S. & Thirumalasetti, S.K. 2019. Extraction and characterization of collagen from the skin of *Pterygoplichthys pardalis* and its potensial application in food industries. *Food Sci Biotechnol*, 28(6): 1811-1817.
- Page, LM & Robins, RH. 2006. Identification of sailfin catfishes (Teleostei:Loricariidae) in South-Eastern Asia. *The Raffles Bulletin of Zoology* 54: 455-457.
- Paudanan, M., Fajrah, S. & Rikwan. 2020. Kandungan logam berat (Hg, Pb) dan histopatologi (insang, daging, hati, limpa) ikan selar tetengkek (*Megalaspis cordyla* L) di teluk palu. *Enviroist Journal (Enviromental Sustainability Journal)* vol. 1. ISSN: 2721-4761.
- Pinem, F. M., Pulungan, C.P. & Efizon, D. 2016. Reproductive biology of *Pterygoplichthys pardalis* in the air hitam river payung sekaki district, Riau Province.
- Poernomo, D., Supjitah, P. & Rahmawati, D. 2006. Karakteristik fisika kimia gel ikan sapu sapu (*Hyposarcus pardalis*) dari bahan baku surimi. *Dalam* Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia. Sekolah Tinggi Perikanan, Jakarta.
- Purwiyanto, A.I.S. 2015. Distribusi dan adsorpsi logam timbal (Pb) di Muara Sungai Banyuasin, Sumatera Selatan. *Jurnal Ilmu Kelautan* vol 20(3): 153-162. ISSN: 0853-7291.
- Qoyyimah, F. D., Elfidasari, D. & Fahmi, M. R. 2016. Identifikasi ikan sapu sapu (Loricariidae) berdasarkan karakter pola abdomen di perairan Ciliwung. *Jurnal Biologi* 20(1): 40-43.
- Ramadhan, A., Triyanti, R. & Koeshendrajana, S. 2008. Karakteristik dan nilai ekonomi sumberdaya perairan kompleks Danau Tempe, Sulawesi Selatan. *Jurnal Bijak dan Riset Sosek KP* vol. 3 no.1.
- Rao, K. R. & Sunchu, V. 2017. A report on *Pterygoplichthys pardalis* amazon sailfin suckermouth catfishes in freshwater tanks at telangan state, India. *Internasional Journal of Fisheris and Aquatic Studies*, 5(2), 249-254.
- Sanusi, H. S. 2006. Kimia Laut: Proses Fisik Kimia dan Interaksinya dengan Lingkungan. Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Simbolon, D., Simage, S, M. & Wulandari, S, Y. 2010. Kandungan merkuri dan sianida pada ikan yang tertangkap dari Teluk Kao, Halmahera Utara. *Ilmu Kelautan* vol. 15(3): 126-134. ISSN: 0853-7291.
- Soewaeli, A.S. & Yuningsih, S.M. 2014. Laju sedimentasi di hulu Danau Tempe. *Jurnal Teknik Hidraulik* vol. 5 no. 1: 79-82.
- Sugiyono. 2010. Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Alfabeta. Bandung.
- Suwandi, R., Nurjanah & Winem, M. 2014. Proporsi bagian tubuh dan kadar proksimat ikan gabus pada berbagai ukuran. *JPHPI* vol 17 no. 1.
- Wahyudewantoro, G. 2018. Sapu Sapu (*Pterygoplichthys* spp.), ikan pembersih kaca yang bersifat invasif di Indonesia. *Warta Ikhtologi* vol 2(2) November 2018: 22-28. Puslit Biologi-LIPI.

- Wu, Li-Wei., Liu, Chien-Chin & Lin. Si-Min. 2011. Identification of exotic sailfin catfish species (*Pterygoplichthys*, Loricariidae) in Taiwan based on morphology and mtDNA sequences. *Zoological Studies* 50(2): 235-246.
- Yalcin, G., Narin, I. & Solyak, M. 2008. Multivariate analysis of heavy metal contents of sediment from Gumusler Creek, Nigde, Turkey. *Environmental Geology*, 54, 1155-1163.
- Yulaipi, S. & Aunurohim. 2013. Bioakumulasi logam berat timbal (Pb) dan hubungannya dengan laju pertumbuhan ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*). *Jurnal Sains dan Seni Pomits* vol. 2, no. 2, 2337-3520.

**LAMPIRAN**

Lampiran 1. Pengambilan sampel ikan sapu sapu di Kecamatan Tanasitolo



Perizinan penelitian ke Dinas Perikanan Kabupaten Wajo



Pengambilan sampel ikan sapu sapu dengan nelayan



Pengemasan ikan sapu sapu untuk dibawa ke Makassar

Lampiran 2. Penanganan ikan sapu sapu



Penanganan ikan sapu sapu selama proses preparasi



Lampiran 3. Pengelompokkan ikan sapu sapu berdasarkan ukuran

Tabel pengelompokkan tiga ukuran ikan sapu sapu

No.	Kelompok	Panjang Total (cm)	Berat Total (g)
1.		30,4	206
2.		31,5	246
3.		31,5	227
4.		32	256
5.		32	266
6.		32	250
7.		32,3	234
8.		33	270
9.		33	233
10.		33,2	268
11.		33,5	244
12.		34	270
13.		34	274
14.		34	250
15.		34,2	285
16.		35	345
17.	<b>Besar</b>	35,5	250
18.		35,9	280
19.		36	297
20.		36	357
21.		36	266
22.		36	305
23.		36	335
24.		36	289
25.		36	310
26.		36,2	320
27.		36,3	300
28.		36,3	340
29.		36,3	352
30.		36,3	345
31.		36,5	370
32.		36,5	354
33.		36,6	358

34.	36,6	342
35.	36,6	350
36.	36,7	356
37.	36,7	357
38.	37	398
39.	37	380
40.	37	363
41.	37	358
42.	37	365
43.	37	360
44.	37,1	373
45.	37,1	370
46.	37,2	355
47.	37,2	357
48.	37,5	360
49.	37,8	429
50.	38,7	432
51.	38,7	430
52.	39	437
53.	39	438
54.	39,3	441
55.	39,7	445
56.	39,8	454
57.	40,5	447
58.	40,7	460
59.	41,5	510
60.	42,5	528
<hr/>		
1.	22	83
2.	23	89
3.	23	81
4.	23,5	104
5.	<b>Sedang</b> 23,5	80
6.	24	124
7.	24,5	91
8.	25	106
9.	25	124

10.		25	144
11.		25,4	165
12.		25,5	104
13.		25,5	109
14.		26	125
15.		26	112
16.		26,5	141
17.		26,5	147
18.		26,5	122
19.		26,5	120
20.		26,5	123
21.		27	125
22.		27	140
23.		27,5	149
24.		28	155
25.		28	182
26.		28,2	153
27.		28,7	133
28.		29	134
29.		29	158
30.		29	160
<hr/>			
1.		13,5	24
2.		13,7	30
3.		14,5	29
4.		15,5	24
5.		15,5	36
6.		16	27
7.		16	37
8.	<b>Kecil</b>	16	43
9.		16,1	40
10.		16,1	30
11.		16,4	29
12.		17	50
13.		17	44
14.		17	63
15.		17,5	38

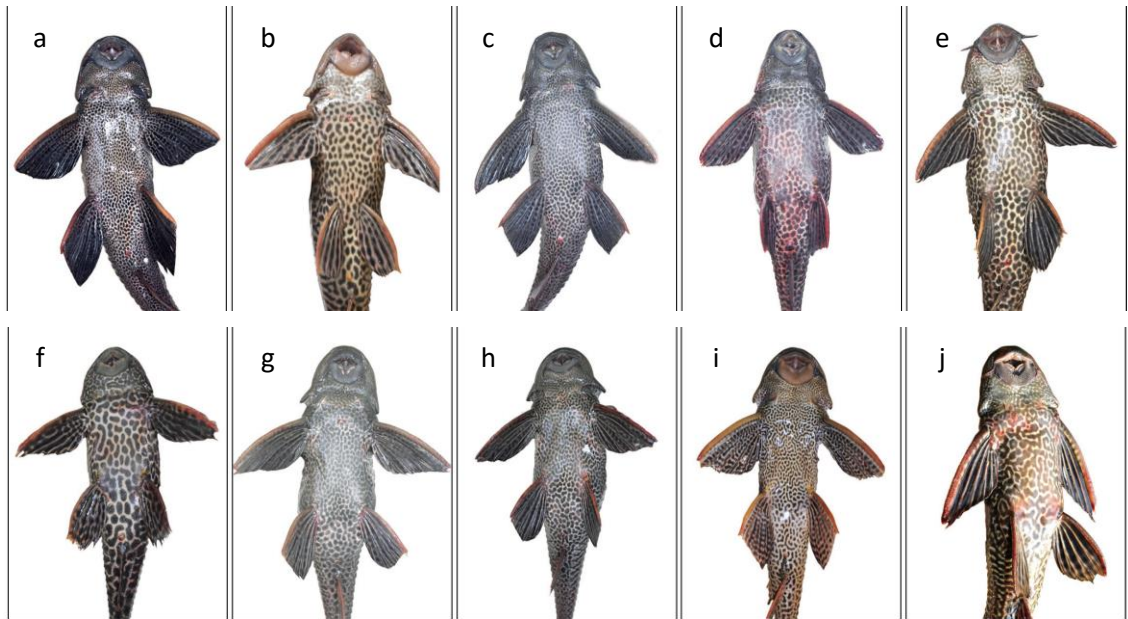
16.	17,5	46
17.	17,5	35
18.	18	41
19.	18	45
20.	18,2	60
21.	18,5	49
22.	18,7	41
23.	19	60
24.	19	46
25.	19	53
26.	19	66
27.	19,5	46
28.	19,5	50
29.	19,8	71
30.	19,8	50

---

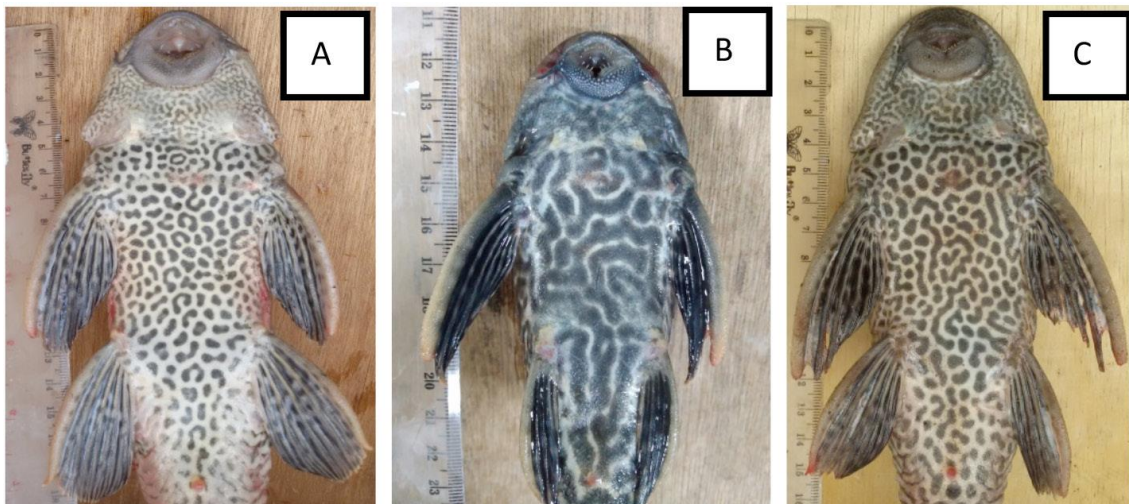
Lampiran 4. Variasi pola abdomen ikan sapu sapu referensi



Berdasarkan Wu *et al.* (2011). (A) Native *Pterygoplichthys pardalis* dari Amazon Brazil, (B dan C) *P. pardalis* di Taiwan, (K dan L) *P. disjunctivus* di Taiwan, (D - J) bentuk inter-grade (*hybrid*) dari dua spesies sebelumnya.



Berdasarkan Bijukumar *et al.* (2015). (a - b) *P. pardalis*, (c - h) Inter-grade, (i - j) *P. disjunctivus*



Berdasarkan Qoyyimah *et al.* (2016). (a) *P. pardalis*, (b) *P. disjunctivus*, (c) inter-grade

Lampiran 5. Penentuan spesies ikan sapu sapu berdasarkan ukuran



30 sampel ikan berukuran besar

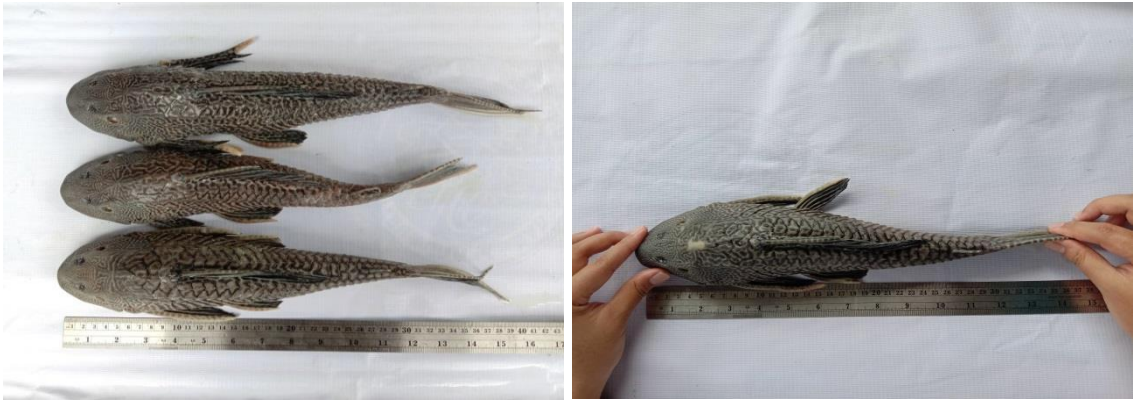


30 sampel ikan berukuran sedang



30 sampel ikan berukuran kecil

Lampiran 6. Preparasi sampel komposisi tubuh dan analisa logam berat



Pengukuran panjang tubuh total ikan sapu sapu



Penimbangan berat tubuh total ikan sapu sapu





Pembedahan ikan sapu sapu



Penimbangan sampel hati ikan sapu sapu



Penimbangan sampel usus ikan sapu sapu



Penimbangan sampel insang ikan sapu sapu



Penimbangan sampel daging merah ikan sapu sapu



Penimbangan sampel daging putih ikan sapu sapu



Penimbangan sampel tulang ikan sapu sapu



Penimbangan sampel kulit/sisik ikan sapu sapu



Pengumpulan ketujuh sampel masing – masing 100 g untuk analisa logam berat

Lampiran 7. Komposisi tubuh ikan sapu sapu

Tabel komposisi tubuh ikan sapu sapu dari tiga kali pengulangan

No.	Panjang Total (cm)	Berat Total (g)	Sampel	Berat Sampel (g)	%
1.	36,5	338	Hati	3	0,89
			Usus	20	5,92
			Insang	8	2,37
			Daging Merah	27	7,99
			Daging Putih	52	15,38
			Tulang	28	8,28
			Kulit/Sisik	21	6,21
			Kepala	132	39,05
			Lain-lain	47	13,90
2.	42,3	503	Hati	5	0,99
			Usus	23	4,57
			Insang	13	2,58
			Daging Merah	55	10,93
			Daging Putih	97	19,28
			Tulang	43	8,55
			Kulit/Sisik	29	5,77
			Kepala	156	31,01
Lain-lain	82	16,30			
3.	39,8	443	Hati	3	0,68
			Usus	14	3,16
			Insang	10	2,26
			Daging Merah	34	7,67
			Daging Putih	77	17,38
			Tulang	34	7,67
			Kulit/Sisik	25	5,64
			Kepala	142	32,05
			Lain-lain	104	23,48

Lampiran 8. Sampel analisa kandungan logam berat



Sampel yang dibawa ke BBIHP untuk dilakukan pengujian logam berat