

## DAFTAR PUSTAKA

- Amin, B. 2000. Kandungan Logam Pb, Cd, dan Ni pada Ikan Gelodok (*Periothalmus sp*) dari Pelabuhan Dumai, Riau. *Jurnal Ilmu Kelautan UNDIP*, Tahun V : 29-33  
120 halaman.
- Amin, B., Afriyani, E., Saputra, M.A. 2011. Distribusi Spasial Logam Pb dan Cu pada Sedimen dan Air Laut Permukaan di Perairan Tanjung Buton Kabupaten Siak Provinsi Riau. *J. Teknobiologi*. II(1):1-8
- Bengen, Dietriech G, 2000. *Sinopsis Ekosistem dan Sumberdaya Alam Pesisir*. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan  $\pm$ IPB, Bogor.
- Cahyadi, A. G., 2000, Bioavailability dan Spesiasi Logam Pb dan Cu pada Sedimen di Pelabuhan Benoa, Skripsi, Jurusan Kimia FMIPA UNUD, Denpasar
- Chen, C.W., C.M Kao, C.F Chen, C.D Dong. 2007. Distribution and accumulation of heavy metals in sediments of kaoshiung harbor. *Chemosphere*, 66: 1431- 1440.
- Connel, D.W. dan G. J. Miller. 1995. *Kimia dan Ekotoksikologi Pencemaran*. (terjemahan: Yanti Kastoer). UI-Press. Jakarta. 520 hlm
- Connel, W. D. and G. J. Miller, 1995, *Chemistry and Ecology of Pollution*, a.b. Y. Koestoer, Penerbit UI Press, Jakarta
- Darmono, 2001. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran*. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Darmono. 1995. *Logam dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta. 121 hlm.
- Edward dan Pulumahuny. 2003. Kadar oksigen terlarut di Perairan Raha Pulau Muna, Sulawesi Tenggara. *Jurnal*. Pusat Riset Oseanografi-LIPI : Jakarta.
- Effendi H. 2000. *Telaah Kualitas Air: Bagi pengelola sumberdaya dan lingkungan perairan*. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. 256 hal
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air*. Kanisius. Yogyakarta
- Fardiaz, S., 1992, *Polusi Air dan Udara*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta
- Harun, N.H., Tuah P.M., Markom M.Z., Yusof M.Y. 2008. *Distribution Of Heavy Metals In Monochoria hastata and Eichornia crassipes In Natural Habitats*. Environmental Science Programme School of Science and Technology, University of Malaysia.
- Hutabarat, S dan Evans, S.M. 2000. *Pengantar Oseanografi*. Universitas Indonesia (UI-Press). Jakarta.
- Hutabarat, S dan S.M. Evans. 1986. *Pengantar Oseanografi*. Jakarta : UI Press.
- Hutagalung, H. P. 1991. *Pencemaran Laut Oleh Logam dalam Status Pencemaran Laut di Indonesia dan Teknik Pemantauannya*. P3O LIPI. Jakarta.
- Jupp BP, Fowler SW, Dobretsov S, van der Wiele H, Al-Ghafri A. 2017. *Assessment of heavy metal and petroleum hydrocarbon contamination in the Sultanate of*

- Oman with emphasis on harbours, marinas, terminals and ports. *Mar. Pollut. Bull.* 121: 260–273. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.05.015>
- Kohongia, K.. 2002. Karakteristik Sedimen Dasar Teluk Buyat. [Skripsi]. Program Studi Ilmu Kelautan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan-Unsrat. Manado.
- Liu, Z., Pan, S. Sun Z., Ma, R., Chen, L., Wang, Y. & Wang, S. 2015. Heavy metal spatial variability and historical changes in the Yangtze River estuary and North Jiangsu tidal flat. *Marine Pollution Bulletin*, 98:115– 129. doi: 10.1016/j.marpolbul.2015.07.006
- Librawati, T.P, 2005. Analisis Cemar Pb pada Bawang Daun (*Allium fistulosum* L) di daerah Dieng Wonosobo, Skripsi, Fakultas Biologi Unsoed Purwokerto.
- Masluhah, Lilik. 2013. Konsentrasi Logam (Pb, Cd, Cu, Zn) Terlarut, dalam Seston, dan dalam Sedimen di Estuari Banjir Kanal Barat, Semarang. *Akuatik-J. Sbdy. Perairan*. 2 (1): 1-4.
- Millero, F.J. 2006. *Chemical Oceanography Third Edition*. CRC Press Taylor and Francis Group. USA.
- Mulya, M.B. 2002. Bahan Organik Terlarut dan Tidak Terlarut dalam Air Laut. *Jurnal. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara. Sumatera Utara*. Minamandiri Press Pekanbaru. 108 halaman
- Odum, E. P. 1998. *Dasar-dasar Ekologi*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Indonesia.
- Palar, H. (2008). *Pencemaran dan toksikologi logam*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Palar, H. 1994. *Pencemaran dan Toksikologi Logam*. Cet: 2. PT. Bhineka Cipta, Jakarta.
- Palar, H. 2004, *Pencemaran dan Toksikologi Logam*. PT Rineka Cipta, Jakarta.
- Palar, H. 2012. *Pencemaran dan Toksikologi Logam*. Jakarta: Rineka Cipta. 152 hal
- Pratama, G. A., Pribadi, R., & Masluhah, L. (2012). Kandungan logam Pb dan Fe pada air, sedimen, dan kerang hijau (*Perna viridis*) di sungai Tapak kelurahan Tugurejo kecamatan Tugu Kota Semarang. *Jurnal of Marine Research*. 1(1), 133-137.
- Rifardi, 2012. *Edisi Revisi Ekologi Sedimen Laut Modern*. UR PRESS; Pekanbaru
- Rochyatun, E., Kaisupy, M.T Dan Rozak, A. 2006. *Distribusi Logam Dalam Air dan Sedimen di Perairan Muara Sungai Cisadane*. *Makara Sains*. Vol 10. Hal 35-40.
- Sahara, E. 2009. *Distribusi Pb dan Cu pada berbagai ukuran partikel Sedimen di Pelabuhan Benoa*. Bali. *JURNAL KIMIA* 3 (2), JULI 2009 : 75-80.
- Sanusi, H.S. 2006. *Kimia Laut, Proses Fisik Kimia dan Interaksinya dengan Lingkungan*. Bogor: Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. 188h.
- Sarjono, A. 2009. *Analisis Kandungan Logam Cd, Pb, dan Hg Pada Air dan Sedimen di Perairan Kamal Muara, Jakarta Utara*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Siaka, M., C.M. Owens, and G.F. Birch, 2000, Distribution of Heavy Metals Between Grain Size, Review Kimia, Vol. 3 (2).
- Siaka. (2008). Korelasi antara kedalaman sedimen di pelabuhan Benoa dan konsentrasi logam Pb dan Cu. *Jurnal Kimia*, 2(2), 61-70.
- Siregar Y. I., 2009. Ekotoksikologi Ekosistem Akuatik. Minamandiri Press Pekanbaru, Siregar Y. I., 2009. Fisiologi Hewan Akuatik. Variasi Morfologi dan Adaptasi.
- Sundararajan S, Khadanga MK, Kumar JPPJ, Raghuraman, S., Vijaya, R., Jena, B.K., 2017. *Ecological risk assessment of trace metal accumulation in sediments of Veraval Harbor, Gujarat, Arabian Sea. Mar. Pollut. Bull.* 114: 592–601. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.09.016>
- Supriharyono, M.S. (2002). Pelestarian dan pengelolaan sumberdaya alam di wilayah pesisir tropis. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Thomas, C dan L. I. Bendell-Young. 1998. Linking The Sediment Geochemistry of An Intertidal Region to Metal Availability in The Deposit Feeder *Macoma balthica*. Marine Ecology Progress Series. Vol. 173:197-213. Luhe, Germany.
- Wang, S., Cao, Z., Lan, D., Zheng, Z., Li, G. (2008). Concentration distribution and assessment of several heavy metals in sediments of west-four Pearl River Estuary. *Environmental Geology*, 55, 963-975
- WHO/FAO/IAEA, (1996), Trace Elements in Human Nutrition and Health. World Health Organization, Geneva.
- Yang, T., Liu Q., Chan L., dan Liu Z. 2007. Magnetic signature of heavy metals pollution of sediments: case study from the East Lake in Wuhan, China. *Journal of Environmental Geology* (2007) 52:1639– 1650
- Yanthy, K.I., E. Sahara, K.S.P. Dewi. 2013. Spesiasi dan Bioavailabilitas Logam Tembaga (Cu) pada Berbagai Ukuran Partikel Sedimen di Kawasan Pantai Sanur. *Jurnal Kimia*. 7(2):141-152
- [SEPA] Swedish Environmental Protection Agency. 2000. Environmental Quality Criteria Coasts and Seas. Sweden: Aralia
- [SNI] Standar Nasional Indonesia 06- 6992.3:2004. Cara Uji Timbal (Pb) secara Destruksi Asam dengan Menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) . Jakarta: Badan Standarisasi Nasional
- [SNI] Standar Nasional Indonesia 06- 6992.5:2004. Cara Uji Tembaga (Cu) secara Destruksi Asam dengan Menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) . Jakarta: Badan Standarisasi Nasional
- [US-EPA] United States Environmental Protection Agency. 2004. The Incidence and Severity of Sediment Contamination in Surface Waters of the United States, National Sediment Quality Survey : Second Edition. Washington Dc: Standards and Health Protection Division.

# LAMPIRAN

**Lampiran 1.** Data Bahan Organik Total pada tiga stasiun penelitian

<b>STASIUN</b>	<b>ULANGAN</b>	<b>BCK (gr)</b>	<b>BS (gr)</b>	<b>BSP (gr)</b>	<b>BCK + BS - BSP</b>	<b>BOT 100%</b>	<b>Rata-rata</b>	<b>Kategori</b>
P. Hatta	H1	31.425	5.025	35.807	0.643	12.80%	11.97%	Sedang
	H2	28.703	5.085	33.221	0.567	11.15%		
	H3	27.867	5.033	32.152	0.748	14.86%		
	H4	27.107	5.061	31.691	0.477	9.43%		
	H5	28.597	5.096	33.102	0.591	11.60%		
PPI	P1	26.521	5.009	30.566	0.964	19.25%	22.55%	Tinggi
	P2	26.923	5.065	31.035	0.953	18.82%		
	P3	30.892	5.065	35.009	0.948	18.72%		
	P4	29.997	5.011	33.031	1.977	39.45%		
	P5	28.418	5.001	32.593	0.826	16.52%		
D. PAOTERE	D1	28.364	5.056	32.729	0.691	13.67%	13.99%	Sedang
	D2	27.837	5.071	32.231	0.677	13.35%		
	D3	28.782	5.045	33.095	0.732	14.51%		
	D4	26.655	5.009	30.943	0.721	14.39%		
	D5	22.326	5.006	26.629	0.703	14.04%		

**Lampiran 2.** Data hasil ukuran Butir sedimen pada tiga stasiun penelitian

STASIUN	ULANGAN	BERAT AWAL	UKURAN SIEVE NET							BERAT AKHIR
			2 mm	1 mm	0.5 mm	0.25 mm	0.125 mm	0.063 mm	<0.063	
P. HATTA	H1	10011%	4.618	11.030	11.141	18.089	29.163	19.430	5.570	99.041
		% Berat	pasir kasar (16%)		pasir sedang (30%)		pasir halus (55%)			
	H2	100.113	1.846	7.526	12.366	21.208	31.188	18.099	7.476	99.709
		% Berat	pasir kasar (9%)		pasir sedang (34%)		pasir halus (57%)			
	H3	100.204	4.526	11.311	15.055	18.757	27.710	16.637	5.690	99.686
	% Berat	pasir kasar (16%)		pasir sedang (34%)		pasir halus (50%)				
	H4	100.017	1.471	4.169	13.198	23.271	39.873	13.309	3.725	99.016
	% Berat	pasir kasar (6%)		pasir sedang (37%)		pasir halus (57%)				
	H5	100.017	5.217	10.503	15.039	19.599	24.055	16.282	8.889	99.584
	% Berat	pasir kasar (16%)		pasir sedang (35%)		pasir halus (49%)				
P.PPI	H1	100.011	2.938	10.713	18.259	24.500	23.059	12.116	8.017	99.602
		% Berat	pasir kasar (14%)		pasir sedang (43%)		pasir halus (43%)			
	H2	100.012	9.877	21.360	19.497	16.439	13.896	9.260	9.390	99.719
		% Berat	pasir kasar (31%)		pasir sedang (36%)		pasir halus (33%)			
	H3	100.003	1.097	12.277	23.917	20.558	18.888	15.697	7.210	99.644
	% Berat	pasir kasar (13%)		pasir sedang (45%)		pasir halus (42%)				
	H4	100.004	6.892	21.004	21.774	14.655	17.689	8.831	8.529	99.374
	% Berat	pasir kasar (28%)		pasir sedang (37%)		pasir halus (35%)				
	H5	100.016	2.244	14.553	22.644	35.219	0.407	17.631	6.767	99.465
	% Berat	pasir kasar (17%)		pasir sedang (58%)		pasir halus (25%)				
P. PAOTERE	H1	100.025	0.886	10.456	20.334	38.910	1.003	20.299	7.138	99.026
		% Berat	pasir kasar (11%)		pasir sedang (60%)		pasir halus (29%)			
	H2	100.018	1.344	9.134	17.420	40.717	0.346	24.441	6.402	99.804
		% Berat	pasir kasar (10%)		pasir sedang (58%)		pasir halus (31%)			
	H3	100.008	1.279	9.224	16.379	42.334	1.807	22.356	6.014	99.393
	% Berat	pasir kasar (11%)		pasir sedang (59%)		pasir halus (30%)				
	H4	100.016	1.799	10.221	19.256	43.693	2.028	18.973	3.793	99.763
	% Berat	pasir kasar (12%)		pasir sedang (63%)		pasir halus (25%)				
	H5	100.019	1.238	6.178	17.518	45.145	0.610	21.005	7.412	99.106
	% Berat	pasir kasar (7%)		pasir sedang (63%)		pasir halus (29%)				

**Lampiran 3. Data derajat keasaman pada tiga stasiun penelitian**

Stasiun	Ulangan	pH	Rata-rata
P. Hatta	H1	6.86	7.188
	H2	6.92	
	H3	7.32	
	H4	7.46	
	H5	7.38	
P. PPI	P1	6.98	7.184
	P2	7.02	
	P3	7.38	
	P4	7.42	
	P5	7.12	
D. Paotere	D1	7.66	7.5
	D2	7.38	
	D3	7.62	
	D4	7.48	
	D5	7.36	

**Lampiran 4. Data potensi redoks pada ketiga stasiun penelitian**

Stasiun	Ulangan	Eh (mV)	Rata-rata
P. Hatta	H1	-166.2	-168.38
	H2	-175.3	
	H3	-184.6	
	H4	-147.2	
	H5	-168.6	
P. PPI	P1	-176.3	-150.78
	P2	-180.2	
	P3	-100.6	
	P4	-150.2	
	P5	-146.6	
D. Paotere	D1	-172.6	-142.74
	D2	-118.6	
	D3	-142.8	
	D4	-138.6	
	D5	-141.1	



**Lampiran 5. Data pengukuran Logam Pb di sedimen**

<b>STASIUN</b>	<b>Ulangan</b>	<b>Pb</b>	<b>RATA-RATA</b>
<b>P. Hatta</b>	H1	15.7233	18.16166
	H2	33.3162	
	H3	16.7012	
	H4	9.7550	
	H5	15.3126	
<b>PPI</b>	P1	10.3890	19.98616
	P2	26.0483	
	P3	20.2158	
	P4	10.7602	
	P5	32.5175	
<b>D. PAOTERE</b>	D1	13.4392	24.93254
	D2	25.3804	
	D3	24.9066	
	D4	17.8444	
	D5	43.0921	

**Lampiran 6. Data pengukuran Logam Cu di sedimen**

<b>STASIUN</b>	<b>Ulangan</b>	<b>Cu</b>	<b>RATA-RATA</b>
<b>P. Hatta</b>	H1	9.5174	3.78484
	H2	6.3251	
	H3	1.9013	
	H4	0.5681	
	H5	0.6123	
<b>PPI</b>	P1	1.6907	6.97136
	P2	10.2506	
	P3	6.4736	
	P4	4.9356	
	P5	11.5063	
<b>D. PAOTERE</b>	D1	6.2564	15.68436
	D2	11.5477	
	D3	15.9024	
	D4	15.9899	
	D5	28.7254	

Lampiran 7. Hasil uji statistik *one way anova*

**Descriptives**

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
BOT	P Hatta	5	11.9680	2.01878	.90283	9.4614	14.4746	9.43	14.86
	PPI	5	22.5520	9.50582	4.25113	10.7490	34.3550	16.52	39.45
	D Paotere	5	13.9920	.48602	.21736	13.3885	14.5955	13.35	14.51
	Total	15	16.1707	7.04243	1.81835	12.2707	20.0706	9.43	39.45
Nilai Pb	P Hatta	5	18.161660	8.8956127	3.9782389	7.116298	29.207022	9.7550	33.3162
	PPI	5	19.986160	9.6314663	4.3073227	8.027115	31.945205	10.3890	32.5175
	D Paotere	5	24.932540	11.3171271	5.0611731	10.880471	38.984609	13.4392	43.0921
	Total	15	21.026787	9.7197573	2.5096306	15.644164	26.409409	9.7550	43.0921
Nilai Cu	P Hatta	5	3.784840	3.9772891	1.7786978	-1.153617	8.723297	.5681	9.5174
	PPI	5	6.971360	3.9873722	1.7832071	2.020383	11.922337	1.6907	11.5063
	D Paotere	5	15.684360	8.3097534	3.7162347	5.366438	26.002282	6.2564	28.7254
	Total	15	8.813520	7.4762861	1.9303688	4.673291	12.953749	.5681	28.7254
pH	P Hatta	5	7.1880	.27734	.12403	6.8436	7.5324	6.86	7.46
	PPI	5	7.1840	.20416	.09130	6.9305	7.4375	6.98	7.42
	D Paotere	5	7.5000	.13638	.06099	7.3307	7.6693	7.36	7.66
	Total	15	7.2907	.25036	.06464	7.1520	7.4293	6.86	7.66
Eh	P Hatta	5	-168.380	13.8236	6.1821	-185.544	-151.216	-184.6	-147.2
	PPI	5	-150.780	31.8302	14.2349	-190.302	-111.258	-180.2	-100.6
	D Paotere	5	-142.740	19.3274	8.6435	-166.738	-118.742	-172.6	-118.6
	Total	15	-153.967	23.9507	6.1840	-167.230	-140.703	-184.6	-100.6

**Test of Homogeneity of Variances**

Pb

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.089	2	12	.915

**ANOVA**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	122.734	2	61.367	.614	.557
Within Groups	1199.898	12	99.991		
Total	1322.632	14			

**Test of Homogeneity of Variances**

Cu

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.644	2	12	.542

**ANOVA**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	379.448	2	189.724	5.648	.019
Within Groups	403.080	12	33.590		
Total	782.528	14			

### Multiple Comparisons

Cu

Tukey HSD

(I) stasiun	(J) stasiun	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
P. HATTA	PPI	-3.1865200	3.6655144E0	.669	-12.965613	6.592573
	D. PAOTERE	-11.8995200*	3.6655144E0	.018	-21.678613	-2.120427
PPI	P. HATTA	3.1865200	3.6655144E0	.669	-6.592573	12.965613
	D. PAOTERE	-8.7130000	3.6655144E0	.083	-18.492093	1.066093
D. PAOTERE	P. HATTA	11.8995200*	3.6655144E0	.018	2.120427	21.678613
	PPI	8.7130000	3.6655144E0	.083	-1.066093	18.492093

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Cu

Tukey HSD

stasiun	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
P. HATTA	5	3.784840	
PPI	5	6.971360	6.971360
D. PAOTERE	5		1.568436E1
Sig.		.669	.083

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

### Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
BOT	16.1707	7.04243	15
PB	2.102679E1	9.7197573	15
CU	8.813520E0	7.4762861	15

**Correlations**

		BOT	PB	CU
BOT	Pearson Correlation	1	-.244	-.094
	Sig. (1-tailed)		.191	.369
	N	15	15	15
PB	Pearson Correlation	-.244	1	.753**
	Sig. (1-tailed)	.191		.001
	N	15	15	15
CU	Pearson Correlation	-.094	.753**	1
	Sig. (1-tailed)	.369	.001	
	N	15	15	15

Stasiun	Ulangan	Median (mm)	Tekstur sedimen
<b>Soekarno Hatta</b>	H1	0.2089	Pasir halus
	H2	0.1937	Pasir halus
	H3	0.2153	Pasir halus
	H4	0.1995	Pasir halus
	H5	0.2359	Pasir halus
<b>PPI</b>	P1	0.2458	Pasir halus
	P2	0.3742	Pasir sedang
	P3	0.2469	Pasir halus
	P4	0.3317	Pasir sedang
	P5	0.2916	,Pasir sedang
<b>Dermaga Paotere</b>	D1	0.2443	Pasir halus
	D2	0.2383	Pasir halus
	D3	0.2393	Pasir halus
	D4	0.2520	Pasir sedang
	D5	0.2338	Pasir halus

