

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Satar, A. M., M. H. Ali, dan M. E. Goher. 2017. Distribution and speciation of Fe, Mn, Zn, Cu, Pb and P in surface sediments of Lake Mariut, Egypt. *Oceanological and Hydrobiological Studies*. 46: 154-167.
- Abidin, F., S. Werorilangi, dan R. Tambaru. 2016. Biokonsentrasi *fleshy macroalgae* terhadap logam timbal (Pb) dan tembaga (Cu) di Pulau Bonebatang, Barranglompo dan Lae-Lae Cad di Kota Makassar. *J. Rumput Laut Indonesia*. 1(1): 8-16.
- Abo-Raya, M. H., R. F. A. Abdelhameed, dan R. A Mohamed. 2023. *Ulva* species usage in aquaculture: current status and future prospective. *Biomed J Sci & Tech Res*. 51(4): 42985-43009.
- Adiansyah, R., A. M. I. T. Asfar, M. Rianti, I. Andriani, A. C. Malina, Kasmianti, A. M. I. A. Asfar, dan A. Nurannisa. 2024. Pengolahan tepung rumput laut (*seaweed flour*) serbaguna dalam membantu olah lanjut Pemberian Makanan Tambahan (PMT) guna mencegah tengkes (*stunting*). *Prosiding pada Seminar Nasional ADPI Mengabdikan Untuk Negeri ke-8*. 4(2): 180-190.
- Aguilera, A., J. L. Cortés, C. Delgado, Y. Aguilar, D. Aguilar, R. Cejudo, P. Quintana, A. Goguitchaichvili, dan F. Bautista. 2022. Heavy metal contamination (Cu, Pb, Zn, Fe, and Mn) in urban dust and its possible ecological and human health risk in Mexican Cities. *Frontiers in Environmental Science*. 10: 1-11.
- Akanchise, T., S. Boakye, L. S. Borquaye, M. Dodd, dan G. Darko. 2020. Distribution of heavy metals in soils from abandoned dump sites in Kumasi, Ghana. *Scientific African*. 10: 1-12.
- Al Naggar, Y., M. S. Khalil, dan M. A. Ghorab. 2018. Environmental pollution by heavy metals in the aquatic ecosystems of Egypt. *Journal of Toxicology*. 3(1): 1-9.
- Alam, O., M. Billah, dan D. Yajie. 2018. Characteristics of plastic bags and their potential environmental hazards. *Resources, Conservation & Recycling*. 132: 121-129.
- Alisa, C. A. G., M. S. Albirqi, dan I. Faizal. 2020. Kandungan timbal dan kadmium pada air dan sedimen di perairan Pulau Untung Jawa, Jakarta. 5(1): 21-26.
- AlKhader, A. M. F. 2015. The impact of phosphorus fertilizers on heavy metals content of soils and vegetables grown on selected farms in Jordan. *Agrotech*. 4(2): 1-5.
- Almahenzar, B dan A. W. Wijayanto. 2022. Analisis intensitas hujan Provinsi Jawa Barat tahun 2020 menggunakan *Association Rule Apriori* dan *FP-Growth*. *Journal of System and Computer Engineering (JSCE)*. 3(2): 258-271.
- Almajali, N. M., R. A. B. Aldujaili, dan I. O. Alfatlawi. 2021. Physical and chemical adsorption and its applications. *International Journal of Thermodynamics and Chemical Kinetics*. 7: 1-8.
- Anggreani, N. dan F. Rachmadiarti. 2021. Kandungan logam berat kadmium (Cd) pada *Padina australis* di Pantai Sendang Biru Malang. *LenteraBio*. 10(1): 115-124.

- ANZECC dan ARMCANZ. 2000. Australian and New Zealand guidelines for fresh and marine water quality. Australian and New Zealand environment and conservation council and agriculture and resource management council of Australia and New Zealand, Canberra.
- Ardinata, R. A., Yulianti, Asmawati, Yuniarti, dan B. Manguntung. 2020. Inovasi pemanfaatan ekstrak alga hijau *Ulva* sp. dari Pantai Luk, Sumbawa sebagai kandidat antibakteri terhadap *Salmonella thypi* dan *Staphylococcus aureus*. Jurnal Tambora. 4(3): 1-6.
- Arjuna, A. Armid, dan A. Takwir. 2019. Distribusi logam berat Cu pada air laut permukaan di perairan Teluk Staring Sulawesi Tenggara. Sapa Laut. 4(4): 225-234.
- Aziz, A. S. A., A. Mahdiana, N. A. Prayogo, dan N. V. Hidayati. 2022. Akumulasi logam Cd pada matriks air, sedimen, dan ikan nilem (*Osteochilus hasselti*) di Sungai Tajum Kabupaten Banyumas Jawa Tengah. 24(2): 1-11.
- Badan Standarisasi Nasional. 2019. SNI 6989-84: Air dan air limbah – Bagian 84: Cara uji kandungan logam terlarut dan logam total secara Spektrometri Serapan Atom (SSA) – nyala. Jakarta.
- Bateman, A. M., dan M. I. Jensen. 1981. Economic mineral deposits. John Wiley dan Sons, Australia.
- Benson, N. U., W. U. Anake, dan U. M. Etesin. 2014. Trace metals levels in inorganic fertilizers commercially available in Nigeria. Journal of Scientific Research & Reports. 3(4): 610-620.
- Binesh, A. dan K. Venkatachalam. 2024. Copper in human health and disease: a comprehensive review. 38: 1-11.
- BMKG. 2025. PTSP Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika. <https://ptsp.bmkg.go.id/>. Diakses pada tanggal 29 Maret 2025.
- Bonanno, G., V. Veneziano, dan M. Orlando-Bonaca. 2020. Comparative assessment of trace element accumulation and biomonitoring in seaweed *Ulva lactuca* and seagrass *Posidonia oceanica*. Science of the Total Environment. 718: 1-10.
- Brotowidjaya, M. D., D. Tribuwana, dan E. Mulbyantora. 1984. Pengantar lingkungan dan budidaya air. Liberty, Yogyakarta.
- Bryan, G. W. 1976. Heavy metal contamination in the sea dalam R. Johnson (Ed). marine pollution. London Academic Press, London.
- Ciobanu, A. A., A. R. Lucaci, dan L. Bulgariu. 2024. Efficient metal ions biosorption on red and green algae biomass: isotherm, kinetic and thermodynamic study. Journal of Applied Phycology. 36: 3809–3827.
- Coenraad., R., Wiratno, dan K. Karelius. 2019. Perancangan filter penjernih air sungai kahayan berbasis pasir silika dan lempung alam asal Kalimantan Tengah. Jurnal Jejaring Matematika dan Sains. 2(1). 70-76.
- Costa, S. P., J. Cotas, dan L. Pereira. 2024. Laminar Ulva species: a multi-tool for humankind. Appl. Sci.14(3448): 1-40.

- Dierrisska, P. H. N., L. Maslukah, B. Rochaddi, dan M. Zainuri. 2024. Distribusi logam berat (Pb dan Cd) sedimen di Perairan Pantai Loji Pekalongan, Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*. 13(3): 568-576.
- Duan, B. dan Q. Feng. 2021. Comparison of the potential ecological and human health risks of heavy metals from sewage sludge and livestock manure for agricultural use. *Toxics*. 9(145): 1-14.
- Durand, F., C. G. Piecuch, M. Becker, F. Papa, S. V. Raju, J. U. Khan, dan R. M. Ponte. 2019. Impact of continental freshwater runoff on coastal sea level. *Surveys in Geophysics*. 40: 1437–1466.
- El-Mahrouk, M. E., Y. H. Dewir, Y. M. Hafez, A. El-Banna, F. S. Moghanm, H. El-Ramady, Q. Mahmood, F. Elbehiry, dan E. C. Brevik. 2023. Assessment of bioaccumulation of heavy metals and their ecological risk in sea lettuce (*Ulva* spp.) along the Coast Alexandria, Egypt: implications for sustainable management. *Sustainability*. 15: 1-22.
- Elnahas, M., A. Elawwad, A. Elawwad, A. Ghallab, R. Ettouneya, dan M. El-Rifaia. 2023. An integrated MDC–FO membrane configuration for simultaneous desalination, wastewater treatment and energy recovery. *Royal Society of Chemistry*. 13: 17038–17050.
- Emilia, I., Y. P. Putri, Jumingin, S. Rizal, dan Rangga. 2022. Biokandungan timbal dan kadmium terhadap *Penaeus merguensis* pada air dan sedimen di perairan Desa Sungsang I. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. 19(2): 215-227.
- Environmental Protection Agency. 2008. Cruise ship discharge assessment report. Office of Water, Washington.
- Environmental Protection Agency. 2024. Aquatic life criteria – Copper. <https://www.epa.gov/wqc/aquatic-life-criteria-copper>. Diakses pada tanggal 1 Mei 2025.
- Erniati, F. R. Zakaria, E. Prangdimurti, D. R. Adawiyah, dan B. P. Priosoeryanto. 2018. Penurunan logam berat dan pigmen pada pengolahan geluring rumput laut *Gelidium* sp. dan *Ulva lactuca*. *JPHPI*. 21(2): 266-275.
- Erniati, F. R. Zakaria, E. Prangdimurti, dan D. R. Adawiyah. 2016. Potensi rumput laut: kajian komponen bioaktif dan pemanfaatannya sebagai pangan fungsional. *Acta Aquatica*. 3(1): 12-17.
- Farizky, C. K., M. Fitriani, N. V. Hidayati, B. S. Rahardja, S. Andriyono. 2022. Studi bioakumulasi logam berat (Pb, Cd, dan As) pada rumput laut (*Caulerpa racemosa*) dari tambak tradisional di Brondong, Lamongan. *Jurnal Perikanan*. 12(4): 722-733.
- Fauziah, N., S. Wahyuningsih, dan Y. N. Nasution. 2016. Peramalan menggunakan *Fuzzy Time Series* Chen (studi kasus: curah hujan Kota Samarinda). *Statistika*. 4(2): 52-61.
- Febrina, L. dan A. Ayuna. 2014. Studi penurunan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) pada air tanah menggunakan saringan keramik. *Jurnal Teknologi*. 7(1): 35-44.

- Ferreira, S. L. C., M. A. Bezerra, A. S. Santos, W. N.L. dos Santos, C. G. Novaes, O. M. C. de Oliveira, M. L. Oliveira, R. L. Garcia 2018. Atomic Absorption Spectrometry a Multi Element Technique. *Trends in Analytical Chemistry*. 100: 1-4.
- Food and Agriculture Organization. 2022. The state of world fisheries and aquaculture 2022 - towards blue transformation. Rome.
- Gambus, F. dan J. Wiczorek. 2012. Pollution of fertilizers with heavy metals. *Ecol Chem Eng A*. 19: 353-360.
- Guiry, M. D. dan G. M. Guiry. 2006. *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <https://www.algaebase.org>. Diakses pada tanggal 23 April 2025
- Hakanson, L. 1980. An ecological risk index for aquatic pollution control: a sedimentological approach. *Water Research*. 14(8): 975–1001.
- Harmesa, Lestari, dan F. Budiyanto. 2020. Distribusi logam berat dalam air laut dan sedimen di Perairan Cimanuk, Jawa Barat, Indonesia. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*. 5(1): 19-32.
- Harsiti, Z. Muttaqin, dan E. Srihartini. 2022. Penerapan metode regresi linier sederhana untuk prediksi persediaan obat jenis tablet. *Jurnal Sistem Informasi*. 9(1): 12-16.
- Henriques, B., A. Teixeira, P. Figueira, A. T. Reis, J. Almeida, C. Vale, dan E. Pereira. 2019. Simultaneous removal of trace elements from contaminated waters by living *Ulva lactuca*. *Science of the Total Environment*. 652: 880-888.
- Hidayanti, A. A. dan E. N. D. Mandalika. 2023. Analisis korelasi *Pearson* biaya produksi terhadap luas lahan petani garam di Kecamatan Bolo Kabupaten Bima. *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Sains*. 4(1): 5-10.
- Huda, I. A. S. dan M. F. G. Matondang. 2020. Strategi pengembangan potensi wisata 5 pantai di Kecamatan Saptosari Kabupaten Gunung Kidul. *Jurnal Tunas Geografi*. 9(1): 13-22.
- Hussain, J., I. Husain, M. Arif, dan N. Gupta. 2017. Studies on heavy metal contamination in Godavari River Basin. *Appl Water Sci*. 7:4539–4548.
- Ibrahim, W. M., Y. S. A. Aziz, S. M. Hamdy, dan N. S. Gad. 2018. Comparative study for biosorption of heavy metals from synthetic wastewater by different types of marine algae. *Journal of Bioremediation & Biodegradation*. 9(1): 1-7.
- Irhamni, S. Pandia, E. Purba, dan W. Hasan. 2017. Serapan logam berat esensial dan non esensial pada air lindi TPA Kota Banda Aceh dalam mewujudkan pembangunan berkelanjutan. *Serambi Engineering*. 2(3): 134-140.
- James, L. 2023. Cell membrane transport and signal transduction: passive and active transport. *Journal of Biochemistry Research*. 6(2): 26–28.
- Jatmiko, T. H., D. J. Prasetyo, C. D. Poeloengasih, Hernawan, dan Y. Khasanah. 2018. Nutritional evaluation of *Ulva* sp. from Sepanjang Coast, Gunungkidul, Indonesia. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 251: 1-4.

- Jenti, U. B. dan I. Nurhayati. 2014. Pengaruh penggunaan media filtrasi terhadap kualitas air Kabupaten Sidoarjo. 12: 34–38.
- Jiang, H., B. Gao, W. Li, M. Zhu, C. Zheng, Q. Zheng, dan C. Wang. 2013. Physiological and biochemical responses of *Ulva prolifera* and *Ulva linza* to cadmium stress. The Scientific World Journal. 2013: 1-11.
- Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, Food and Agriculture Organization of the United Nations & World Health Organization. 1983. Evaluation of certain food additives and contaminants: twenty-seventh report of the joint fao/who expert committee on food additives. Geneva.
- Jomova, K., S. Y. Alomar, E. Nepovimova, K. Kuca, dan M. Valko. 2025. Heavy metals: toxicity and human health effects. Archives of Toxicology. 99: 153–209.
- Juharna, F. M., I. Widowati, dan H. Endrawati. 2022. Kandungan logam berat timbal (Pb) dan kromium (Cr) pada kerang hijau (*Perna viridis*) di Perairan Morosari, Sayung, Kabupaten Demak. Buletin Oseanografi Marina Juni. 11(2): 139–148.
- Kamala-Kannan, S., B. P. D. Batvari, K. J. Lee, N. Kannan, R. Krishnamoorthy, K. Shanthi, dan M. Jayaprakash. 2008. Assessment of heavy metals (Cd, Cr and Pb) in water, sediment and seaweed (*Ulva lactuca*) in the Pulicat Lake, South East India. Chemosphere. 71: 1233–1240.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. 2023. Profil pasar rumput laut. direktorat jenderal penguatan daya saing produk kelautan dan perikanan kementerian kelautan dan perikanan Republik Indonesia, Jakarta.
- Kenlee, B., J. D. Owens, R. Raiswell, S. W. Poulton, S. Severmann, P. M. Sadler, dan T. W. Lyons. 2024. Long-range transport of dust enhances oceanic iron bioavailability. Frontiers in Marine Science. 1-11.
- Khalamudilah, F. A., D. Suhendar, dan A. Supriadin. 2017. Sintesis dan karakterisasi pigmen merah Besi(III) Oksida dari serbuk besi limbah bubut logam. al-Kimiya. 4(1): 45-50.
- Khan, N., K. Sudhakar, dan R. Mamat. 2024. Eco-friendly nutrient from ocean: exploring ulva seaweed potential as a sustainable food source. Journal of Agriculture and Food Research. 17: 1-18.
- Kinghorn, A., P. Solomon, dan H. M. Chan. 2007. Temporal and spatial trends of mercury in fish collected in the English-Wabigoon River system in Ontario, Canada. Science of Total Environment J. 372: 615-623.
- Komarawidjaja, W., A. Riyadi, dan Y. S. Garno. 2017. Status kandungan logam berat perairan pesisir Kabupaten Aceh Utara dan Kota Lhokseumawe. Jurnal Teknologi Lingkungan. 18(2): 251-258.
- Lagerström, A., E. Ytreberga, A. E. Wiklund, dan L. Granhag. 2020. Antifouling paints leach copper in excess – study of metal release rates and efficacy along a salinity gradient. Water Research. 186: 1-11.

- Lampiran Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2022 tentang Persyaratan Cemaran Logam Berat dalam Pangan Olahan.
- Lampiran Surat Keputusan Direktur Jenderal Pengawas Obat dan Makanan No.03725/B/SK/VII/1989 tentang Batas Maksimum Cemaran Logam dalam Makanan.
- Lampiran VIII Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Larasati, R. F., E. Setyobudi, dan Suadi. 2021. Hubungan panjang-berat dan nisbah kelamin lobster batu (*Panulirus penicillatus*) di Pantai Selatan Yogyakarta. PELAGICUS: Jurnal IPTEK Terapan Perikanan dan Kelautan. 2(2): 83-93.
- Lenaini, E. 2021. Teknik pengambilan sampel *purposive* dan *snowball sampling*. Historis: Jurnal Kajian, Penelitian & Pengembangan Pendidikan Sejarah. 6(1): 33-39.
- Li, W., W. G. Sunda, W. Lin, H. Hong, dan D. Shi. 2020. The effect of cell size on cellular Zn and Cd and Zn-Cd-CO<sub>2</sub> colimitation of growth rate in marine diatoms. Limnology and Oceanography. 65: 2896–2911.
- Liu, F., Q. Tan, D. Weiss, A. Crémazy, C. Fortin, dan P. G. C. Campbell. 2020. Unravelling metal speciation in the microenvironment surrounding phytoplankton cells to improve predictions of metal bioavailability. Environmental Science & Technology. 54: 8177-8185.
- Lukmanulhakim, R. C., M. Baedowi, dan N. V. Hidayati. 2023. Analisis kandungan logam berat kadmium (Cd) dan kromium (Cr) pada matriks air di Sungai Pelus Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah. Jurnal Maiyah. 2(1): 41-50.
- Lumia, L., M. G. Giustra, G. Viviani, dan G. D. Bella. 2020. Washing batch test of contaminated sediment: the case of Augusta Bay (SR, Italy). Applied Sciences. 10(473): 1-13.
- Manullang, C. Y., Lestari, Y. Tapilatu1, dan Z. Arifin. 2017. Assessment of Fe, Cu, Zn, Pb, Cd & Hg in Ambon Bay surface sediments. Mar. Res. Indonesia. 42(2): 77-86.
- Mardianto, D., D. Handayani, dan Zaki. 2023. Analisis regresi dan korelasi antara kualitas produk terhadap keputusan pembelian produk *smartphone* Oppo di Kota Pariaman. Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis. 5(3): 932-936.
- Miguel, T. B. A. R., E. C. Schmidt, Z. L. Bouzon, F. E.P. Nascimento, M. Da Cunha, S. F. Pireda, K. S. Nascimento, C. S. Nagano, S. Saker-Sampaioa, B. S. Cavada, E. C. Miguel, dan A. H. Sampaio. 2014. Morphology, ultrastructure and immunocytochemistry of *Hypnea cervicornis* and *Hypnea musciformis* (Hypneaceae, Rhodophyta) from the Coastal Waters of Ceará, Brazil. Journal of Microscopy and Ultrastructure. 2: 104-116.
- Miller, E. P., H. Auerbach, V. Schünemann, T. Tymon, dan C. J. Carrano. 2016. Surface binding, localization and storage of iron in the giant kelp *Macrocystis pyrifera*. Metallomics. 8(4): 379-462.

- Moenne, A., M. Gómez, D. Laporte, D. Espinoza, C. A. Sáez, dan A. González. 2020. Mechanisms of copper tolerance, accumulation, and detoxification in the marine macroalga *Ulva compressa* (Chlorophyta): 20 Years of Research. *Plants*. 9(681): 1-12.
- Monteiro, M. S., J. Sloth, S. Holdt, dan M. Hansen. 2019. Analysis and risk assessment of seaweed. *EFSA Journal*. 17-1-7.
- Muljati, S., A. Triwinarto, N. Utami, dan Hermina. 2016. Gambaran median tinggi badan dan berat badan menurut kelompok umur pada penduduk Indonesia yang sehat berdasarkan hasil Riskesdas 2013. *Penelitian Gizi dan Makanan*, 39(2): 137-144.
- Muller, G. 1969. Index of Geoaccumulation in sediments of the Rhine River. *GeoJournal*. 2: 108–118.
- Muller, G. 1981. The heavy metal pollution of the sediments of neckars and its tributary: a stocktaking. *Chemiker-Zeitung*. 105: 157–164.
- Murraya, N. Taufiq-Spj, dan E. Supriyantini. 2018. Kandungan logam berat besi (Fe) dalam air, sedimen dan kerang hijau (*Perna viridis*) di Perairan Trimulyo, Semarang. *Journal of Marine Research*. 7(2): 133-140.
- Nasuha, T., Yuliani, dan N. K. Indah. 2014. Efektivitas *Gracilaria gigas* sebagai biofilter logam berat timbal (Pb) pada media tanam. *Jurnal Lentera Bio*. 3(1): 91–96.
- Nayyirah, N. B. 2024. Tuhan tidak akan membiarkan ikan habis: hutang sebagai rasionalisasi pemenuhan kebutuhan hidup nelayan ngrehnan. *SAKAAI: Jurnal Sosial dan Humaniora*. 1(1): 24-32.
- Nontji, A. 2002. Laut nusantara. Djambatan, Jakarta.
- Noviansyah, E., D. T. F. L. Batu, dan I. Setyobudiandi. 2021. Kandungan logam kadmium (Cd) pada air laut, sedimen, dan kerang hijau di Perairan Tambak Lorok dan Perairan Morosari. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 26(1): 128-135.
- Novianti, A. D., I W. G. A. Karang, dan I N. G. Putra. 2020. Optimalisasi biomassa alga hijau *Ulva* sp. sebagai biosorben logam berat Cr(VI). *Journal of Marine and Aquatic Sciences*. 6(1): 125-132.
- Nufus, C., Nurjanah, dan A. Abdullah. 2017. Karakteristik rumput laut hijau dari perairan kepulauan seribu dan sekotong nusa tenggara barat sebagai antioksidan. *JPHPI*. 20(3): 620-632.
- Nugraha, M. A., A. Pamungkas, I. A. Syari, S. P. Sari, Umroh, M. Hudatwi, E. Utami, I. Akhrianti, dan A. Priyambada. 2022. Penilaian pencemaran logam Cd, Pb, Cu, dan Zn pada sedimen permukaan Perairan Matras, Sungailiat, Bangka. *Jurnal Kelautan Tropis*. 25(1): 70-78.
- Özkaynak, Ö. H., G. T. İçemer, dan H. Merdun. 2022. Determination of the risk on human health of heavy metals contained by ship source bilge and wastewater discharged to the Sea on the Mediterranean by Monte Carlo Simulation. *Sustainability*. 14(8408): 1-20.

- Paschaliori, C, D. Palmos, K. Papakitsou, A. Mavarakis, E. C. Papakitsos, dan N. Laskaris. 2023. The biogeochemical behavior of heavy metals in the aquatic environment and their effects on health. *Mediterranean Journal of Basic and Applied Sciences*. 7: 114-126.
- Patty, S. I., R. Huwae, dan F. Kainama. 2020. Variasi musiman suhu, salinitas dan kekeruhan air laut di Perairan Selat Lembeh, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*. 8(1): 110-117.
- Permana, B., A. Rafii, dan R. Eryati. 2023. Kandungan logam berat timbal (Pb), kadmium (Cd) dan tembaga (Cu) pada air dan sedimen di Muara Perairan Kecamatan Muara Jawa Kabupaten Kutai Kartanegara. *Jurnal Tropical Aquatic Sciences*. 1(1): 62-68.
- Pisu, F. A., P. C. Ricci, S. Porcu, C. M. Carbonaro, dan D. Chiriu. 2022. Degradation of CdS yellow and orange pigments: a preventive characterization of the process through pump-probe, reflectance, x-ray diffraction, and raman spectroscopy. *Materials*. 15: 1-17.
- Prastiwi, A. D. dan S. Kuntjoro. 2022. Analisis kadar logam berat tembaga (Cu) pada kangkung air (*Ipomea aquatica*) di Sungai Prambon Sidoarjo. *LenteraBio*. 11(3): 405-413.
- Pratiwi, K. A. D., A. M. Sahidu, dan R. Kusdarwati. 2019. Heavy metals of lead (Pb) accumulation in seaweed (*Gracilaria* sp.) cultivation and ecosystem around the industrial waste disposal river. *International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCIET)*. 10 (5): 396-403.
- Priyotomo, G., S. Prifiharni, L. Nuraini, A. Royani, Sundjono, dan H. Gunawan. 2022. The performance of antifouling paint for prolonged exposure in Madura Strait, East Java Province, Indonesia. *International Journal on Advanced Science Engineering and Information Technology*. 12(2): 732-737.
- Pule, M., A. Yahya, dan J. Chuma. 2017. Wireless sensor networks: a survey on monitoring water quality. *Journal of Applied Research and Technology*. 15: 562-570.
- Purnama, R. C., A. Retnaningsih, dan H. R. Putri. 2020. Penetapan kandungan timah (Sn) pada susu kemasan kaleng dengan metode spektrometri serapan atom (SSA). *Jurnal Analis Farmasi*. 5(1): 51-58.
- Puspa, S. D., J. Riyono, F. Puspitasari, dan C. E. Pujiastuti. 2024. Pelatihan analisis korelasi dan regresi dengan menggunakan perangkat lunak “R” untuk meningkatkan keterampilan pengolahan data bagi guru. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*. 6(1): 80-90.
- Putra, I. 2023. Identifikasi kandungan Fe pada pasir besi hasil proses konsentrasi menggunakan *sluice box*. *Jurnal Cahaya Mandalika*. 256-272.
- Putri, D. R., A. D. Azis, dan M. N. Rizqi. 2023. Analisis rasio keuangan dan *financial distress* sebelum dan sesudah Covid-19 *subsector food and beverage*. *Jurnal Maneksi*. 12(3): 564-572.

- Quraisy, A. 2020. Normalitas data menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov dan Saphiro-Wilk (studi kasus penghasilan orang tua mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika Unismuh Makassar). *J-HEST: Journal of Health, Education, Economics, Science, and Technology*. 3(1): 7-11.
- Rahmadani, T. B. C. dan D. Diniariwisan. 2023. Pencemaran logam berat jenis kadmium (Cd) di perairan dan dampak terhadap ikan (*review*). *Jurnal Ganec Swara*. 17(2): 440-445.
- Ramli, R. Amir, dan A. Djalla. 2018. Uji kandungan logam berat timbal (Pb) di perairan wilayah Pesisir Parepare. *Jurnal Ilmiah Manusia dan Kesehatan*. 1(3): 255-264.
- Rieshapsari, A. M., M. Z. Mafakhir, N. M. Rieziq, S. N. Adila, T. A. Putri, W. Sasongko, dan M. Jalaluddin. 2020. Potensi sumber daya mineral logam dan non logam di Provinsi Sumatera Barat. *Jurnal Georafflesia*. 5(1): 87-95.
- Rietjens, I. M. C. M., M. Pascale, G. Pellegrino, D. Ribera, A. Venâncio, D. Wang, dan K. Korzeniowski. 2025. The definition of chemical contaminants in food: ambiguity and consequences. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*. 155: 1-16.
- Rustiah, W., A. Noor, Maming, M. Lukman, dan Nurfadilah. 2019. Analisis distribusi logam berat timbal dan cadmium pada sedimen sepanjang Muara Sungai dan Laut Perairan Spermonde, Sulawesi Selatan, Indonesia. *Indo. J. Chem. Res.* 7(1): 1-8.
- Salem, M. A., D. K. Bedade, L. Al-Ethawi, dan S. M. Al-waleed. 2020. Assessment of physiochemical properties and concentration of heavy metals in agricultural soils fertilized with chemical fertilizers. *Heliyon*. 6: 1-10.
- Sankar, R., V. Sachithanandam, C. Thenmozhi, R. Sivasankar, E. S. Sai, E. Yuvaraj, N. Marimuthu, T. Mageswaran, R. Sridhar, dan G. Ananthan. 2018. Integrated assessment of heavy metal contamination in water, sediments and marine organisms from Southeast Coast of India. *Indian Journal of Geo Marine Sciences*. 47(6): 1274-1289.
- Sanny, B. I. dan R. K. Dewi. 2020. Pengaruh *Net Interest Margin* (NIM) terhadap *Return on Asset* (ROA) pada PT Bank Pembangunan Daerah Jawa Barat dan Banten Tbk Periode 2013-2017. *Jurnal E-Bis (Ekonomi-Bisnis)*. 4(1): 78-87.
- Sari, S. H. J., J. F. A. Kirana, dan Guntur. 2017. Analisis kandungan logam berat Hg dan Cu terlarut di perairan Pesisir Wonorejo, Pantai Timur Surabaya. *J. Pendidikan Geografi*. 22(1): 1-9.
- Sarkar, B. 2002. *Heavy metals in the environment*. Marcel Dekker Inc., New York.
- Sasongko, A., K. Yulianto, dan D. Sarastri. 2017. Verifikasi metode penentuan logam kadmium (Cd) pada air limbah domestik dengan metode spektrometri serapan atom. *Jurnal Sains dan Teknologi*. 6(2): 228-237.
- Schober, P., C. Boer, dan L. A. Schwarte. 2018. Correlation coefficients: appropriate use and interpretation. *Anesthesia & Analgesia*. 126(5): 1763-1768.
- Sehangunaung, G. A., S. L. Mandey, dan F. Roring. 2023. Analisis pengaruh harga, promosi dan kualitas pelayanan terhadap kepuasan konsumen pengguna aplikasi Lazada di Kota Manado. *Jurnal EMBA*. 11(3): 1-11.

- Shaked, Y., K. N. Buck, T. Mellett, dan M. T. Maldonado. 2020. Insights into the bioavailability of oceanic dissolved Fe from phytoplankton uptake kinetics. *The ISME Journal*. 14:1182–1193.
- Soegiarto, A. 2024. Potensi bahaya kesehatan terkait kontaminasi logam. <https://unair.ac.id/potensi-bahaya-kesehatan-terkait-kontaminasi-logam/>. Diakses pada tanggal 7 November 2024.
- Suhery, N., M. M. Jaya, L. T. Khikmawati, W. Sarasati, Y. E. Tanjov, R. F. Larasati, M. A. Azis, A. Purwanto, I. P. Sari, M. Mainnah, dan N. M. Satyawan. 2023. Keterkaitan musim hujan dan musim angin dengan musim penangkapan ikan lemuru yang berbasis di PPN Pengambang. *Marine Fisheries*. 14(1): 77-90.
- Sukarjo, I. Zulaehah, E. S. Harsanti, dan A. N. Ardiwinata. 2021. Penilaian spasial potensi risiko ekologis logam berat di lapisan olah tanah sawah DAS Serayu Hilir, Jawa Tengah. *Jurnal Tanah dan Iklim*. 45(1): 69-77.
- Sundhar, S., U. Arisekar, R. J. Shakila, R. Shalini, M. M. Al-Ansari, N. D. Al-Dahmash, R. Mythili, W. Kim, B. Sivaraman, J. S. Jenishma, dan A. Karthy. 2024. Potentially toxic metals in seawater, sediment and seaweeds: bioaccumulation, ecological and human health risk assessment. *Environ Geochem Health*. 46(35): 20-40.
- Supriyantini, E. dan H. Endrawati. 2015. Kandungan logam berat besi (Fe) pada air, sedimen, dan kerang hijau (*Perna viridis*) di Perairan Tanjung Emas Semarang. *Jurnal Kelautan Tropis*. 18(1): 38–45.
- Susanti, S., I. Akhrianti, dan E. Utami. 2023. Status kontaminasi logam berat Zn pada sedimen di perairan Pesisir Tanjung Gunung Bangka Tengah. *Juvenil*. 4(4): 311-321.
- Syahputra, D. N., Ghitarina, dan I. Suryana. 2023. Kandungan logam berat pada rumput laut di Desa Selangan Bontang Kalimantan Timur. *Jurnal Aquarine*. 10(1): 43-50.
- Symonds, R. B., W. I. Rose, M. H. Reed, F. E. Lichte, dan D. L. Finnegan. 1987. Volatilization, transport and sublimation of metallic and non-metallic elements in high temperature gases at Merapi Volcano, Indonesia. *Geochimica et Cosmochimica Acta*. 51: 2083-2101.
- Tegenaw, A., G. A. Sorial, E. Sahle-Demessie, dan C. Han. 2019. Characterization of colloid-size copper-based pesticide and its potential ecological implications. *Environ Pollut*. 253: 278–287.
- Torres, P., A. L. Llopis, C. S. Melo, dan A. Rodrigues. 2023. Environmental impact of cadmium in a volcanic archipelago: research challenges related to a natural pollution source. *J. Mar. Sci. Eng*. 11(100): 1-18.
- Umamii, A. M., T. Yulianto, dan D. D. Wardhana. 2017. Aplikasi metode *magnetic* untuk identifikasi sebaran bijih besi di Kabupaten Solok Sumatera Barat. *Youngster Physics Journal*. 6(4): 296-303.
- Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

- Van Esch, G. J. 1977. Aquatic pollutant and their potential ecological effects. In Hutzinger, O., I. H. Van Lelyuccid and B. C. J. Zoetemen, Ed. aquatic pollution: transformation and biological effects. Proceeding of International Symposium on Aquatic Pollutans, Amsterdam, 26-28 September 1977.
- Varol, M. 2011. Assessment of heavy metal contamination in sediments of the Tigris River (Turkey) using pollution indices and multivariate statistical techniques. *Journal of Hazardous Materials*. 195: 335–364.
- Wahyuni, E. T., S. Triyono, dan Suherman. 2012. Penentuan komposisi kimia abu vulkanik dari erupsi Gunung Merapi. *J. Manusia dan Lingkungan*. 19(2): 150-159.
- Warni, D., S. Karina, N. Nurfadillah. 2017. Analisis logam Pb, Mn, Cu, dan Cd pada sedimen di Pelabuhan *Jetty* Meulaboh, Aceh Barat. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. 2(2): 246-253.
- Wisconsin Department of Natural Resources. 2003. Consensus-based sediment quality guidelines, recommendations for use & application, interim guidance. Contaminated Sediment Standing Team, Madison.
- Wulandari. 2015. Alga hijau *Ulva sp.* dan alga coklat *Sargassum sp.*: tinjauan ekologi, distribusi, dan potensi pemanfaatannya. Universitas Hasanuddin.
- Yanuari, Y. 2019. Analisis pengaruh motivasi kerja dan lingkungan kerja terhadap kinerja karyawan. *Journal of Business and Entrepreneurship*. 2(1): 44-54.
- Yona, D., S. H. J. Sari, A. Kretarta, C. R. P. Effendy, M. N. Aini, dan M. A. A. Adi. 2018. Distribusi dan status kontaminasi logam berat pada sedimen di sepanjang Pantai Barat Perairan Selat Bali, Banyuwangi. 1(2): 21-30.
- Zhao, S., C. Feng, D. Wang, Y. Liu, dan Z. Shen. 2013. Salinity increases the mobility of Cd, Cu, Mn, And Pb in the sediments of Yangtze Estuary: relative role of sediments' properties and metal speciation. *Chemosphere*. 91: 977-984.
- Zhuang, Z., H. Mu, P. Fu, Y. Wan, Y. Yu, Q. Wang, dan H. Li. 2020. Accumulation of potentially toxic elements in agricultural soil and scenario analysis of cadmium inputs by fertilization: a case study in Quzhou Country. *Journal of Environmental Management*. 269: 1-9.