

DAFTAR PUSTAKA

- Adibrata, S., Yusuf, M., Irvani, I., Firdaus, M. (2021). Contamination of Heavy Metals (Pb and Cu) at Tin Sea Mining Field and Its Impact to Marine Tourism and Fisheries. *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 26 (2), 79-86 (doi:10.14710/ik.ijms.26.2.79-86).
- Andriyono, S., Bayu, A. S., & Suciyono, S. (2022). Analisis Kandungan Logam Berat (Pb, Cd, dan As) pada Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) (Studi Kasus: Perairan Laut Wongsorejo, Banyuwangi). *Grouper: Jurnal Ilmiah Perikanan*, 13(2), 168-176.
- Anesty Anggraeni dan Haryo Triajie. 2021. UJI KEMAMPUAN BAKTERI (*Pseudomonas aeruginosa*) DALAM PROSES BIODEGRADASI PENCEMARAN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb), DI PERAIRAN TIMUR KAMAL KABUPATEN BANGKALAN. Madura: Universitas Trunojoyo Madura. <https://doi.org/10.21107/juvenil.v2i3.11754>.
- AOAC. 2005. Official methods of analysis of the Association of Analytical Chemist. Virginia USA: Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- Arbi, B., W. F. Ma'ruf dan Romadhon. (2016). Aktivitas senyawa bioaktif selada laut (*Ulva lactuca*) sebagai antioksidan pada minyak ikan. *Saintek Perikanan* 12 (1):12-18.
- ARLI. (2019). Pengembangan Industri Rumput Laut Indonesia – Kediaan Bahan Baku. Seminar Nasional Sinergitas Implementasi Kebijakan Pengembangan Industri Rumput Laut Nasional. Jakarta.
- Ashok. (2020). Effect Of pH On *Arthrospira Platensis* Production. *Alochana Chakra Journal*. Department of Microbiology and Biotechnology, Faculty of Arts and Science, Bharath Institute of Higher Education and Research (BIHER), Chennai-600 073, Tamil Nadu, India.
- Asriani. 2017. Identifikasi LOGAM Tembaga (Cu) pada Zonasi Radius 1-5 km Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Antang Makassar terhadap Pengaruh Kualitas Air Sumur Galu. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Makassar. hal, 31-36.
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia, 2009. Batas Maksimum Cemaran Logam Berat dalam Pangan. 01-7387-2009. Bandung: Badan Standarisasi Nasional.
- Böcker, Lukas; Bertsch, Pascal; Wenner, David; Teixeira, Stephanie; Bergfreund, Jotam; Eder, Severin; Fischer, Peter; Mathys, Alexander. 2021. Effect of *Arthrospira platensis* microalgae protein purification on emulsification mechanism and efficiency. *Journal of Colloid and Interface Science*, 584(), 344–353. doi:10.1016/j.jcis.2020.09.067

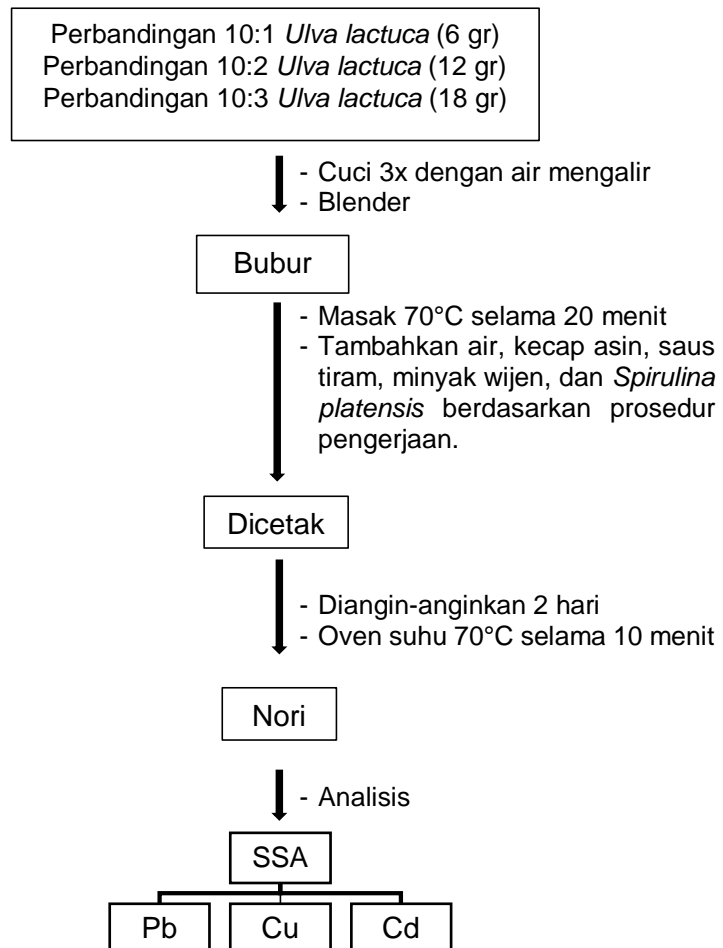
- Djunaidi, M. C. 2018. Studi Interferensi pada AAS. Semarang: Universitas Diponegoro.
- El Baky, Hanaa H. Abd; El Baroty, Gamal S.; Mostafa, Enas M. (2019). *Optimization growth of Spirulina (Arthrospira) platensis in photobioreactor under varied nitrogen concentration for maximized biomass, carotenoids and lipid contents. Recent Patents on Food, Nutrition & Agriculture.* doi:10.2174/2212798410666181227125229.
- Eri Yusni dan Tri Pardiana Setiani, "Heavy Metal Cadmium (Cd) and Lead (Pb) in Vaname Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Collected From Traditional Markets in Medan City, Indonesia," *Aquasains* 7, no. 2 (2019): 707, <https://doi.org/10.23960/aqs.v7i2.p707-714>. hal 708.
- Gandjar, I.G., Rohman, A. 2017. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Giuseppe Genchi dkk., "The effects of cadmium toxicity," *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2020, <https://doi.org/10.3390/ijerph17113782>. hal 2.
- Irianti, T.T., Kuswandi, Nuranto, S., Budiyantri, A., 2017. *Logam Berat & Kesehatan*. Yogyakarta : Grafika Indah.
- Isru Ulfa Zuliana. 2021. *Analisis Kadar Logam Pb dan Cd pada Rumput Laut Sargassum sp. dan Sargassum Polycistum Di Perairan Gunung Cut Aceh Selatan*. Skripsi thesis, UPT. Perpustakaan.
- Jung, F., Krüger-Genge, A., Waldeck, P., & Küpper, J.-H. (2019). *Spirulina platensis*, a super food? *Journal of Cellular Biotechnology*, 5(1), 43–54. doi:10.3233/jcb-18901210.3233/JCB-189012.
- Kasanah, N., Setyadi., Triyanto., Tyas, I.T.2018. *Rumput Laut Indonesia*. Gadjah Mada University Press: Yogyakarta. ISBN:978-602-386-298-6.
- Kasim, M. 2016. *Makro Alga*. Penebar Swadaya: Jakarta. ISBN: (13) 978-979-002-683-4.
- Kementrian Kelautan dan Perikanan (KPP). (2017). *KPP sasar rumput laut sebagai komoditas unggulan budidaya*.
- Kurniawan, R., Jacoeb, A. M., Abdullah, A., & Pertiwi, R. M. (2019). Karakteristik Garam Fungsional dari Rumput Laut Hijau *Ulva lactuca*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 22 (3), 573–580.
- Lantah, P. L., Montolalu, L. A., & Reo, A. R. 2017. Kandungan fitokimia dan aktivitas antioksidan ekstrak metanol rumput laut *Kappaphycus alvarezii*. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 5(3), 73-79.
- Li, Y., Sun, S., Pu, X., Yang, Y., Zhu, F., Zhang, S., & Xu, N. 2018. Evaluasi aktivitas antimikroba sumber daya rumput laut dari Pantai Zhejiang, Cina. *Keberlanjutan*, 10 (7), 2158.

- Litaay, M., Haedar, N., & Nur, K. U. 2022. Diversifikasi Olahan Rumput Laut Menunjang Gizi Masyarakat di Kabupaten Takalar. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*, 13(1).
- Mohiuddin KM, Y Ogawa, HM Zakir, K Otomo and N Shikazono. (2011). Heavy metals contamination in the water and sediments of an urban river in a developing country. *International Journal of Environmental Science and Technology*, Vol.8, 723–736.
- 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.
- National Pollutant Inventory AU. (2018). Lead and Compounds. Diakses pada 11 April 2023 dari <http://www.npi.gov.au/resource/lead-compounds>.
- Nege, AS, Masitah, ED, & Khotib, J. (2020). Tren Penggunaan Mikroalga Spirulina: Ulasan Mini. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 12(1):149–166. <http://doi.org/10.20473/jipk.v12i1.17506>.
- Nikmah, U. 2019. *Mengenal Rumput Laut*. Alprin: Semarang. ISBN: 978-623-263-577-7.
- Önem, Burçin; Doğru, Ali; Ongun Sevindik, Tuğba; Tunca, Hatice (2017). Preliminary study on the effects of heavy metals on the growth and some antioxidant enzymes in *Arthrospira platensis* -M2 strain. *Phycological Research*, (), -. doi:10.1111/pre.12202.
- Pandey J, Singh R. 2017. Heavy metals in sediments of Ganga River: up- and downstream urban influences. *Applied Water Science*. 7(4): 1669-1678.
- Pradana, F., Apriadi, T. R. I., & Suryanti, A. N. I. (2020). Komposisi dan Pola Sebaran Makroalga di Perairan Desa Mantang Baru, Kabupaten Bintan, Kepulauan Riau.
- Priono, B. (2013). Budidaya Rumput Laut dalam Upaya Peningkatan Industrialisasi Perikanan. *Media Akuakultur*, 8 (1): 1-8.
- Putri, R. C. T., & Ningtyas, S. A. (2017). PEMBUATAN NORI DARI RUMPUT LAUT CAMPURAN JENIS *Ulva lactuca linnaeus* dan *Glacilaria sp.* Tesis, UNIVERSITAS SEBELAS MARET SURAKARTA.
- Rafferty, John P. 2022."Beer's law". *Encyclopedia Britannica*, <https://www.britannica.com/science/Beers-law>. Accessed 05 May 2023.
- Rafly, S.M. (2016). Biosorpsi Logam Timbal dengan Menggunakan Khamir *Saccharomyces Cerevisiae* Termobilisasi Natrium Alginat, UIN Alauddin Makassar.

- Raya, I. & Ramlah. (2012). The Bioaccumulation of Cd (II) Ions on *Eucheuma cottonii* Seaweed. *Marina Chimica Acta*, 13(2):13-19.
- SNI (2014). Standar Nasional Indonesia, SNI 2354.13-2014 Tentang Cara Uji Kimia-Bagian 13: Penentuan Tembaga (Cu) dan Seng (Zn) pada Produk Perikanan. Badan Standarisasi Nasional. Halaman 2-4.
- SNI (2015). *Rumput Laut Kering*. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta. Hal: 2690.
- Sudhakar, K., Mamat, R., Samykano, M., Azmi, W. H., Ishak, W. F. W., & Yusaf, T. 2018. An overview of marine macroalgae as bioresource. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 91, 165-179.
- Sudir, S., Tumaruk, Y., Taebe, B., & Naid, T. (2017). ANALISIS KANDUNGAN LOGAM BERAT As, Cd DAN Pb PADA *Eucheuma cottonii* DARI PERAIRAN TAKALAR SERTA ANALISIS MAXIMUM TOLERABLE INTAKE PADA MANUSIA. *Majalah Farmasi Dan Farmakologi*, 21(3), 63-66. <https://doi.org/10.20956/mff.v21i3.6856>.
- Turek, Anna; Wieczorek, Kinga; Wolf, Wojciech M. (2019). *Digestion Procedure and Determination of Heavy Metals in Sewage Sludge—An Analytical Problem*. doi:10.3390/su11061753.
- Valentine, G., Sumardianto, & Wijayanti, I. (2020). Karakteristik nori dari campuran rumput laut *Ulva lactuca* dan *Gelidium* sp. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 23(2), 295–302. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v23i2.32340>.
- Veluchamy, c., Palaniswamy, R. (2020). A REVIEW ON MARINE ALGAE AND ITS APPLICATIONS. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 21–27. doi:10.22159/ajpcr.2020.v13i3.36130.
- Wulandari, E. A., dan Sukesi. (2013). Preparasi Penentuan Kadar Logam Pb, Cd, dan Cu Dalam Nugget Ayam Rumput Laut Merah (*Eucheumacottonii*). *Jurnal Sains dan Seni Pomits* 2(2): 15-17.
- Yaqin, K., Fachruddin, L., Suwarni., Umar, M.T., Rahim, S.T. (2014). Monitoring Bahan Pencemar Logam di Area Budidaya Rumput Laut Kabupaten Bantaeng, 4:131.
- Yulianto, T., & Muchsin, A. (2011). Komparasi Hasil Analisis Komposisi Kimia di dalam Paduan U-Zr-Nb dengan Menggunakan Teknik *Comparison of Results Analysis of Chemical Composition Of Alloys Inside. Urania*. 17 (3).
- Zakaria, F. R., Priosoeryanto, B. P., Erniati, & Sajida. (2017). Karakteristik Nori dari campuran rumput laut *Ulva lactuca* dan *Eucheuma cottonii*. *JPB Kelautan dan Perikanan*, 12(1), 23–30.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Kerja Uji Cemar Logam Berat Nori



Lampiran 2. Gambar Penelitian



Gambar 11. Rumpun Laut *Ulva lactuca*



Gambar 12. Penimbangan *Ulva lactuca* yang akan dibuat Nori



Gambar 13. Proses memasak *Ulva lactuca*



Gambar 14. Pembuatan bubur Nori *Ulva lactuca*



Gambar 15. Proses pengeringan Nori *Ulva lactuca*



Gambar 16. Penggerusan lembaran Nori *Ulva lactuca* untuk analisis



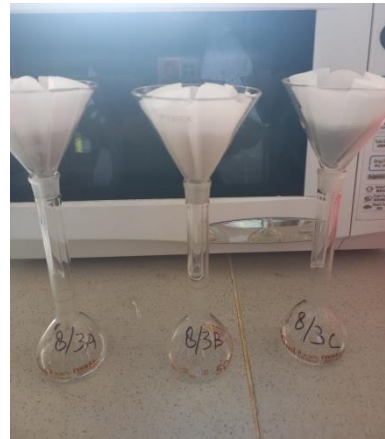
Gambar 17. Dilakukan uji kadar air dengan oven suhu 105°C selama 3 jam



Gambar 18. Dilakukan uji kadar abu dengan tanur suhu 550°C selama 8 jam



Gambar 19. Proses destruksi basah menggunakan HNO_3 67% dan H_2O_2 30%



Gambar 20. Penyaringan hasil destruksi basah



Gambar 21. Hasil destruksi basah



Gambar 22. Pengukuran sampel

Lampiran 3. Tabel Kadar

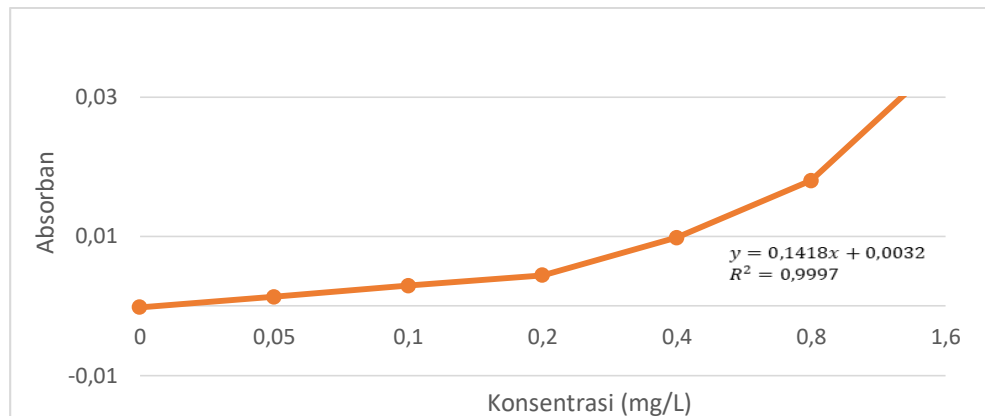
Lampiran 3.1 Tabel Kadar Air sampel

Kadar Air	Berat Cawan Kosong (G)	Berat Sebelum Pemanasan (G)	Berat Sampel (Berat Basah) (G)	Berat Setelah Pemanasan (G)	Berat Sampel (Berat Kering) (G)	Kadar Air (%)
Nori <i>Ulva lactuca</i> (10%)	28,5136	33,5350	5,0214	33,0523	4,5387	9,61
Nori <i>Ulva lactuca</i> (20%)	54,4716	59,4732	5,0016	59,1805	4,7089	5,85
Nori <i>Ulva lactuca</i> (30%)	54,4967	59,5343	5,0376	59,1805	4,6838	7,02

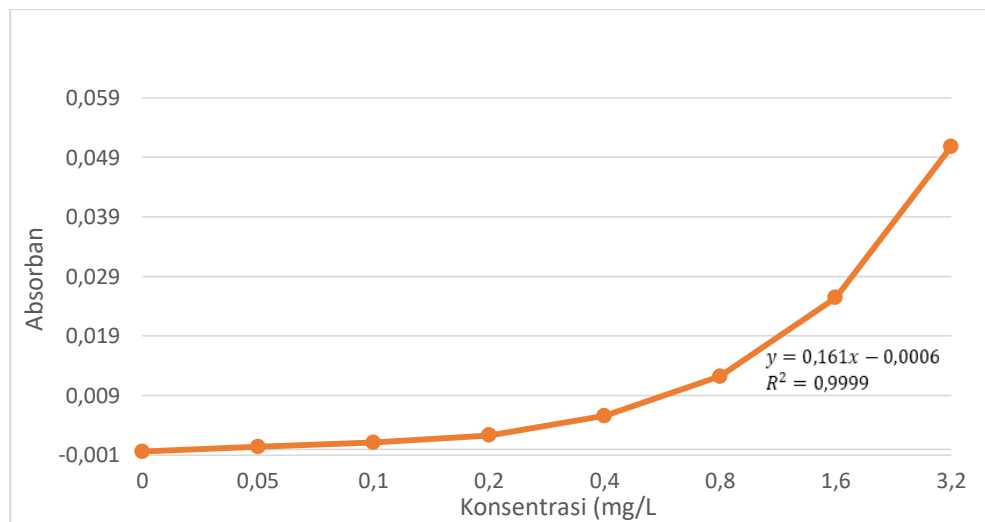
Lampiran 3.2 Tabel Kadar Abu sampel

Kadar Abu	Berat Cawan Kosong (G)	Berat Sebelum Pemanasan (G)	Berat Sampel (Berat Basah) (G)	Berat Setelah Pemanasan (G)	Berat Sampel (Berat Kering) (G)	Kadar Abu (%)
Nori <i>Ulva lactuca</i> (10%)	29,2943	31,1962	2,0019	29,2953	0,1010	5,05
Nori <i>Ulva lactuca</i> (20%)	20,2107	22,2151	2,0044	20,5282	0,3175	15,84
Nori <i>Ulva lactuca</i> (30%)	30,0931	32,0976	2,0045	30,1976	0,1045	5,21

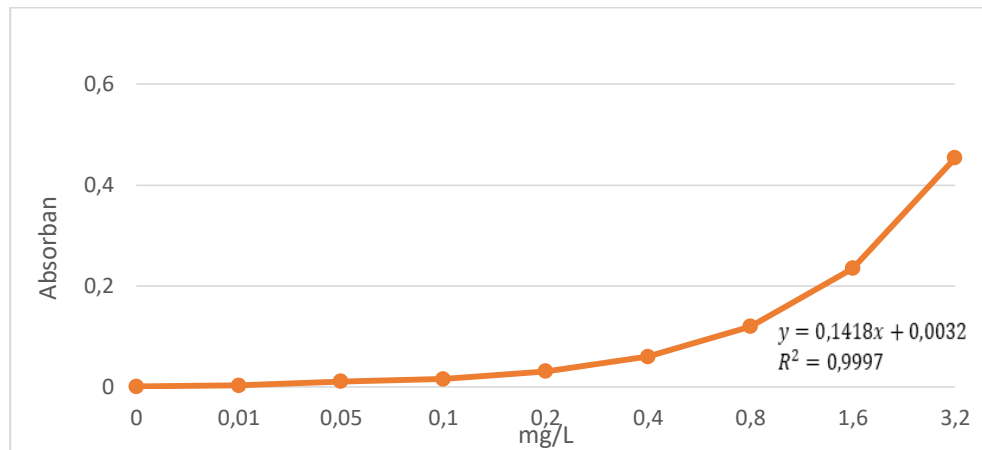
Lampiran 4. Kurva Kalibrasi



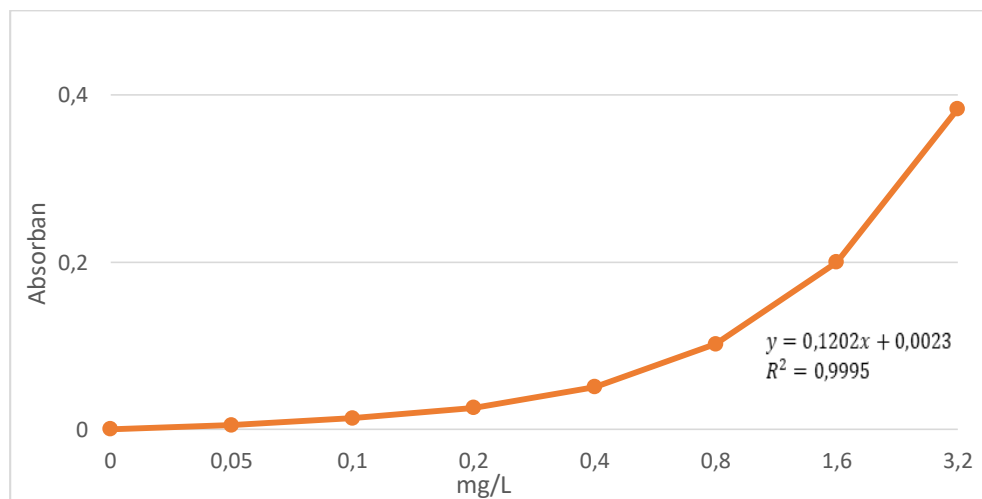
Gambar 5. Kurva kalibrasi logam timbal (Pb) Nori *Ulva lactuca* yang diperkaya *Spirulina platensis*



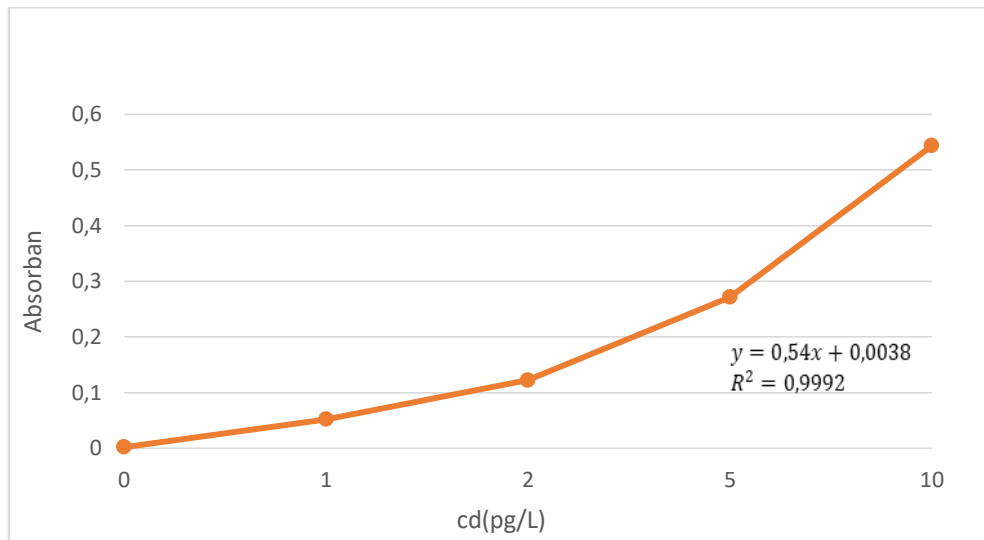
Gambar 6. Kurva kalibrasi logam timbal (Pb) Alga Hijau (*Ulva lactuca*)



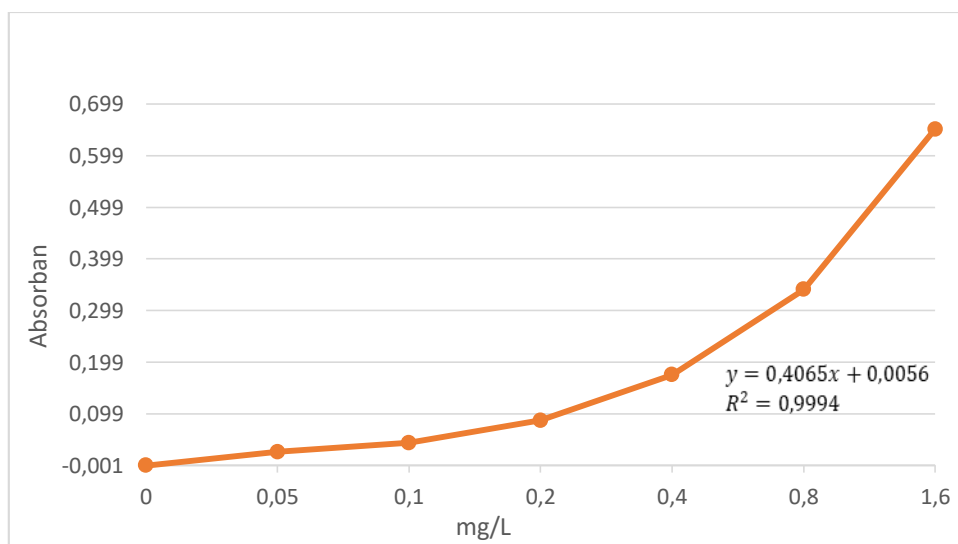
Gambar 7. Kurva kalibrasi logam tembaga (Cu) Nori *Ulva lactuca* yang diperkaya *Spirulina platensis*



Gambar 8. Kurva kalibrasi logam tembaga (Cu) Alga Hijau (*Ulva lactuca*)



Gambar 9. Kurva kalibrasi logam kadmium (Cd) Nori *Ulva lactuca* yang diperkaya *Spirulina platensis*



Gambar 10. Kurva kalibrasi logam timbal (Cd) Alga Hijau (*Ulva lactuca*)

Lampiran 4. Perhitungan

Lampiran 4.1 Kadar Air

$$\text{Rumus: } \% = \frac{W1-w2}{w} \times 100\%$$

Keterangan: W1= Capet sebelum oven

W2= Capet setelah oven

W = Berat hasil timbang (Capet + sampel – Capet kosong)

a. Nori *Ulva lactuca* (10%)

$$\% = \frac{33,5350 \text{ gr} - 33,0523 \text{ gr}}{5,0214 \text{ gr}} \times 100 \% = 9,6128\%$$

b. Nori *Ulva lactuca* (10%)

$$\% = \frac{59,4732 \text{ gr} - 59,1805 \text{ gr}}{5,0016 \text{ gr}} \times 100 \% = 5,8521\%$$

c. Nori *Ulva lactuca* (30%)

$$\% = \frac{57,5343 \text{ gr} - 57,2247 \text{ gr}}{5,0376 \text{ gr}} \times 100 \% = 6,2053\%$$

Lampiran 4.2 Kadar Abu

$$\text{Rumus: } \% = \frac{B-A}{\text{Sampel}} \times 100\%$$

Keterangan: B = Capot + abu

A = Capot kosong

a. Nori *Ulva lactuca* (10%)

$$\% = \frac{29,2953 \text{ gr} - 29,1943 \text{ gr}}{2,0019 \text{ gr}} \times 100 \% = 5,0452\%$$

b. Nori *Ulva lactuca* (10%)

$$\% = \frac{20,5282 \text{ gr} - 20,2107 \text{ gr}}{2,0044 \text{ gr}} \times 100 \% = 15,8401\%$$

c. Nori *Ulva lactuca* (30%)

$$\% = \frac{59,4732 \text{ gr} - 59,1805 \text{ gr}}{5,0016 \text{ gr}} \times 100 \% = 5,8521\%$$