

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Struktur anatomi daun yang terpapar logam berat merkuri (Hg) terjadi penurunan jumlah stomata tiap bidang pandang pada setiap minggunya seiring dengan lamanya paparan logam berat sedangkan pada kangkung air yang tidak terpapar memiliki jumlah stomata yang relatif sama.
2. Struktur anatomi batang kangkung air yang terpapar logam berat merkuri (Hg) terjadi kerusakan pada endodermis, korteks batang dan jaringan pengangkut (xilem dan floem) mulai dari minggu ke-1 sampai ke-6 jika dibandingkan dengan tumbuhan yang tidak tercemar logam berat.

5.2 Saran

Saran dalam penelitian ini adalah:

1. Bagi para peneliti selanjutnya agar dapat melihat struktur anatomi kangkung air yang ditanam pada media tanam yang mengandung logam merkuri dengan berbagai konsentrasi merkuri yang berbeda dan menggunakan konsentrasi yang tertinggi.
2. Bagi para penambang dan warga yang berada disekitar tambang agar dapat menggunakan tanaman kangkung air untuk mengurangi tercemarnya air oleh logam berat merkuri.

DAFTAR PUSTAKA

- Alloway, B.J., 1990. Heavy Metal in Soils. John Willey and Sons inc., New York.
- Anggarwulan, E. & Solichatun. 2007. Kajian Klorofil dan Karotenoid *Plantago major* L. Dan *Phaseolus vulgaris* L. sebagai Bioindikator Kualitas Udara. *BIODIVERSITAS* 8 (4):279-282.
- Arman Budi, F. Nisma. 2010, Pengaruh Umur Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) dan Genjer (*Limnocharis flava*) Terhadap Penyerapan Logam Pb, Cd dan Cu dalam Ember Perlakuan Dengan Metode Spektrofometri Serapan Atom. Jurusan Farmasi. FMIPA UHAMKA, Jakarta. *Jurnal Farmasains*. 1(2):62-70
- Cai, Quan-Ying , Ce-Hui Mo, Qiao-Yung Zeng, Qi-Tang Wu, Jean-Francois Ferard, Blanca Antizar-Ladislao. 2007. Potential of *Ipomea aquatica* Cultivars in Phytoremediation of Soils Contaminated with di-n-butyl phthalate. *Environmental and Experimental Botany* 6(2):205-211.
- Connel, D. W. dan Miller, G. J. 2006. Kimia dan Etoksikologi Pencemaran. UI Press. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Darmono. 2008. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran; Hubungannya dengan Toksikologi Senyawa Logam*. UI press, Jakarta.
- De Silva NDG, Cholewa E, Ryser P, 2012. Effects of Combinet Drought and Heavy Metal Stresses on Xylem Structure and Hydraulic Conductivity in Red Maple (*Acer rubrum* L.). *Journal of Experimantal Botany*. 10: 241: 1-10
- Djuangsih, N., A.K. Benito, H. Salim. 2002. Aspek Toksikologi Lingkungan, *Laporan Analisis Dampak Lingkungan*. Lembaga Ekologi Universitas Padjadjaran, Bandung
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Jakarta: Kanisius.
- Fahn, A. 1992. *Anatomi Tumbuhan Edisi Tiga*. (terj. Ahmad Soediarso, R. M. Trenggono Koesoemaningrat, Machmud Natasaputra, dan Hilda Akmal). UGM press, Yogyakarta, 380, 384.
- Flanagan JT, Wade KJ, Curie S, Curtis DJ, 1980. The Deposition of Lead and Zine From Traffic Pollution On two Road Side Shrubs Environment Pulluts. *Journal Environtmental Science (Series B)*. 1: 71-78.
- Folorunso. Abayomi Ezekiel. 2013. Taxonomic Evaluation of Fifteen Species of *Ipomoea* L. (*Convolvulaceae*) from South-Western Nigeria using Foliar Micromorphological Characters. *Obafemi Awolowo University, Department of Botany, Ile-Ife, Nigeria*. *Not Sci Biol*. 5(2):156-162.

- Fried, G. H, and G. J. Hademenos. (2009). *Schaum Outline Biologi*. Jakarta: PT. Gelora Aksara Pratama.
- Gunarno. 2014. Pengaruh Pencemaran Udara Terhadap Luas Daun Dan Jumlah Stomata Daun *Rhoeo discolor*. Widyaiswara Muda BDK Medan. Medan. Hal 1-10
- Haryanti. S, N. Setiari, R. Budi Hastuti. Yulita. Nurcahyati. 2009. Respon fisiologis dan anatomi Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) di berbagai perairan tercemar. Semarang: Universitas Diponegoro Semarang.
- Hidayat, E. B. 1995. Anatomi Tumbuhan Berbiji. Bandung: ITB. Hal-68
- Irhamni, Setiaty Pandia, Edison Purba, Wirsal Hasan. 2009. Kajian Akumulator Beberapa Tumbuhan Air Dalam Menyerap Logam Berat Secara Fitoremediasi. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Sumatera Utara. Medan. Hal. 75-85
- Irsyad. Muhamad, Rismawaty Sikanna, Musafira. 2014. Merkuri (Hg) Pada Daun Tanaman Bayam Duri (*Amaranthus Spinousus* L) Dari Tanah Tercemar. Jurusan Kimia, Fakultas MIPA Universitas Tadulako *Online Jurnal of Natural Science*. 3(1): 8-17.
- Jaim, M., and Puranik, RM. 1993. Protective Effect of Reduced Glutathione on Inhibition of Chlorophyll Biosynthesis by Mercury in Excised Greening Maize Leaf Segments. *Indian J. Exp. Biol.* 31: 708-710.
- Katipana. Daviesten D. 2015. Uji Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Pada Kangkung Air (*Ipomea aquatica* F) Di Kampus Unpatti Poka. *Biopendix*.1(2): 143-149.
- Kholidiyah, Noviana. 2010. Respon Biologis Tumbuhan Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes* Solms) Sebagai Biomonitoring Pencemaran Logam Berat Cadmium (Cd) dan Plumbum (Pb) pada Sungai Pembuangan Lumpur Lapindo, Kecamatan Porong, Kabupaten Sidoarjo. UIN Malang.
- Koeman, J.H. 2007. *Pengantar Umum Toksikologi*. Yogyakarta: UGM Press.
- Lestari Wahyu, 2013. Penggunaan *Ipomoea aquatic* Forks. Untuk Fitoremediasi Limbah Rumah Tangga. FMIPA Universitas Lampung. Junal Prosiding Semirata FMIPA UNILA 2013
- Luciane. A., Tabaldi, L.A., Ruppenthal, R., Cargnelutti, D., Morsch, V.M, Pereira,L.B., and Schetinger, M.R.C. 2007. Effects of Metal Elements on Acid Phosphatase Activity in Cucumber (*Cucumis sativus* L.) Seedlings. *Environmental and Experimental Botany* 59 : 43-48.

- Mahmud M., Lihawa F., Isa I., dan Patuti I. 2012. Fitoremediasi Sebagai Alternatif Pengurangan Limbah Merkuri Akibat Penambangan Emas Tradisional di Ekosistem Sungai Tulabolo Kabupaten Bone Bolango. Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo.
- Margiati, 2006. Anatomi Akar, Batang, dan Daun Kangkung Air (*Ipomea aquatica* Forsk) di Kali Surabaya. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Monita. Risca, Tarzan Purnomo, Djoko Budiono. 2013. Kandungan Klorofil Tanaman Kangkung Air (*Ipomoea aquatica*) Akibat Pemberian Logam Kadmium (Cd) pada Berbagai Konsentrasi Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya. *LenteraBio*. 2(3): 247–251.
- Mulyani SSE, 2006. *Anatomi Tumbuhan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Mulyanto. 2003. *Lingkungan Hidup Untuk Ikan*. PT. Dharma Karsa Utama. Jakarta. Hal: 138.
- Nisma F dan Arman B. 2008. *Seleksi Beberapa Tumbuhan Air Sebagai Penyerap Logam Berat Cd, Pb, dan Cu Di Kolam Buatan* FMIPA UHAMKA, Penelitian Dosen Muda, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta.
- Notohadiprawiro. T. 2003. Tanah dan Lingkungan. Direktorat Jendral Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta.
- Nugroho H, Purnomo, Sumardi I. 2006. *Struktur dan Perkembangan Tumbuhan*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Olivares, E. 2003. The Effect of Lead on Phytochemistry of *Tithonia diversifolia*: Exposed to Roadside Automotive Pollution or Grown in Pots of Pb Supplemented Soil. *Brazilian Journal Plant Physiology* 15(3): 149-158.
- Palapa. Tommy, M. 2009. Bioremediasi Merkuri (Hg) dengan Tumbuhan Air sebagai Salah Satu Alternatif Penanggulangan Limbah Tambang Emas Rakyat. *AGRITEK* 17: 1-8.
- Palar, H. 2004. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Panda, S.K. & Choudhury, S. 2005. Merkury Stress in Plants. *Braz. J. Plant. Physiol.* 17: 95-102
- Patnaik, A. and Mohanty, B. K. 2013. Toxic Effect of Mercury and Cadmium on Germination and Seedling Growth of *Cajanus cajan* L (Pigeon Pea). *Annals of Biological Research* 4:123-126.

- Prasad DDK, Prasad ARK, 1990. Porphyrin metabolism in lead and mercury treated bajra (*Pennisetum typhoides*) seedlings. *Journal Biosci*, 14: 271-279.
- Prayoga Gilang. 2013. Kayu Apu (*Pistia stratiotes* L.) Sebagai Agen Fitoremediasi Merkuri (Hg) Dari Limbah Cair Penambangan Emas. Pendidikan Biologi, FMIPA UNG :Gorontalo.
- Qaisar. M, Zheng Ping, Siddiqi M. Rehan, Islam Ejas Ul, Azim M. Rashid, Hayat Yousaf. 2005. Anatomical studies on water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) under the influence of textile wastewater. *Journal of Zhejiang University. SCIENCE*. 10(6): 8-17. ISSN 2338-0950
- Rai, S.N., and A.C. Gaur. 2001. Effect of *Azotobacter* and *Azospirillum* inoculation on wheat yield. *In: Organic recycling in Asia and the Pacific. Rapa Bulletin Abstracts* 6:19.
- Rane Niraj R., et al. 2016. Ipomoea hederifolia rooted soil bed and *Ipomoea aquatica* rhizofiltration coupled phytoreactors for efficient treatment of textile wastewater. Department of Biotechnology, Shivaji University, Kolhapur, India
- Rangkuti, Marlinda N.S. Dede Setiadi, Dedy Dury Adi, Juliarni. 2005. Kemampuan Menjerap Timbel (Pb) Beberapa Jenis Tanaman Penghijauan Di Jalan Tol Jagora Wi : Analisis Struktur Anatomi Dan Histokimia. FMIPA, Institut Pertanian Bogor, Jalan Raya Pajajaran, Bogor 16144. *Jurnal Analisis Lingkungan*. 2(1):117-127.
- Retno. Raras Setyo. 2015. Identifikasi Tipe Stomata Pada Daun Tumbuhan Xerofit (*Euphorbia splendens*), Hidrofit (*Ipomoea aquatica*), Dan Mesofit (*Hibiscus rosa-sinensis*). Pendidikan Biologi FP MIPA IKIP PGRI Madiun. 2(2):28-32
- Salisbury FB dan Ross C, 1995. Terjemahan Diah R. Lukman dan Sumaryono dari *Plant Physiology* 4th edition (1992). Bandung: ITB.
- Siregar E.B Mulya, 2005. Pencemaran Udara, Respon Tanaman dan Pengaruh Pada Manusia. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. *Jurnal, e-USU Repository. 2005 Universitas Sumatera Utara*.
- Suharyanto. Muh. Shofi. 2014. Respon Fisiologis Tanaman Kangkung Air (*Ipomoea aquatica* Forssk.) Pada Cekaman Logam Merkuri. Program Pascasarjana, Program Studi Biologi, Fakultas Biologi, UGM.
- Sumardi, Issirep dan Pudjoarinto, Agus. 1992. *Struktur dan Perkembangan Tumbuhan*. Yogyakarta: UGM.

- Suratman, D.Priyanto, Ahmad Dwi Setyawan, 2000. Analisis Keragaman Genus *Ipomoea* Berdasarkan Karakter Morfologi. Jurusan Biologi FMIPA UNS Surakarta. 1(2): 72-79.
- Suszcyn-sky, E.M., and Shann, J.R., 1995. Phytotoxicity and Accumulation of Mercury in Tobacco Subjected to Different Exposure Routes. *Environ Toxicol. Chem.* 14 : 61-67.
- Sutrian, Yayan. 1992. Pengantar Anatomi Tumbuh-Tumbuhan Edisi Revisi. Jakarta. Rineka Cipta. Hal: 141.
- Waldicuk. 2003. *Some Biological Concern In Heavy Metals pollution*. Physiology Of Marine Organism Academic Press Inc. New York.
- Wang KS, Huang LC, Lee HS, Chen PY, Chang SH, 2008. Phytoextraction of Cadmium by *Ipomoea aquatica* (Water Spinach) in Hydroponic Solution: Effects of Cadmium Speciation. *Chemosphere*, 72: 666-672.
- Widhiyatna Denni. 2005. Pendataan Penyebaran Merkuri Akibat Usaha Pertambangan Emas Di Daerah Tasikmalaya, Propinsi Jawa Barat. Subdit Konservasi, Kolokium Hasil Lapangan – DIM
- Widowati H, 2011. Pengaruh Logam Berat Kadmium dan Plumbum terhadap Perubahan Warna Batang dan Daun Sayuran. *El-Hayah*. 1(4): 167-173.
- Willmer, C. M. 1983. *Stomata*. Longman Inc. New York.
- Wulandari R., Purnomo T., dan Winarsih. 2014. Kemampuan Tanaman Kangkung Air (*Ipomoea aquatica*) dalam Menyerap Logam Berat Kadmium (Cd) Berdasarkan Konsentrasi dan Waktu Pemaparan Yang Berbeda. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya. *LenteraBio* 3(1) : 83–89.