

Analisis Vegetasi Riparian di Tepi Sungai Porong, Kabupaten Sidoarjo

Rulik Oktaviani¹⁾, Bagyo Yanuwadi²⁾

^{1) & 2)} Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya, Malang

²⁾ Email : yanuwadi60@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keanekaragaman spesies, spesies dominan, dan spesies yang berpotensi sebagai fitoremediator di tepi Sungai Porong, Kabupaten Sidoarjo. Analisis vegetasi riparian dilakukan di empat stasiun, yaitu area dekat tambak (1), pabrik (2), TPL Lapindo (3), dan pemukiman (4) menggunakan metode kuadran. Tiap pengamatan diulang sebanyak tiga kali. Hasil penelitian menunjukkan vegetasi riparian di area dekat tambak mempunyai keanekaragaman spesies paling tinggi bila dibandingkan dengan area lainnya, ditunjukkan oleh indeks keanekaragaman spesies (1,03) dengan kategori sedang ($1 \leq H' \leq 3$). Area dekat pabrik (0,95), TPL Lapindo (0,88), dan pemukiman (0,95) mempunyai keanekaragaman spesies kategori rendah ($H' < 1$). Turi, tebu, dan rumput Bermuda mendominasi area dekat tambak. Pepaya, pisang, dan rumput gegenjuran mendominasi area dekat pabrik. Buah anjangan dan rumput Bermuda mendominasi area dekat TPL Lapindo. Sementara, di area dekat pemukiman, tumbuhan yang mendominasi adalah pohon jati, buah anjangan, dan rumput Bermuda.

Kata kunci : Keanekaragaman, fitoremediasi, riparian, Sungai Porong

ABSTRACT

The study of riparian vegetation at Porong Riverside (Sidoarjo District) aims to describe species diversity, dominant species, and the species that function potentially as phytoremediator. Riparian vegetation analysis was conducted in four stations, representing area near fishpond (1st), factory (2nd), sludge disposal site of Lapindo (3rd), and settlement (4th) by the quadrant method. Each treatment was repeated three times. The research results showed that riparian vegetation in the area near fishpond had highest species diversity compared to other areas, as demonstrated by species diversity index (1.03) with moderate category ($1 \leq H' \leq 3$). The area near factory (0.95), sludge disposal site of Lapindo (0.88), and settlement (0.95) had a low category in species diversity ($H' < 1$). Sesban tree, sugarcane, and Bermuda grass dominated area near fishpond. Papaya, banana, and dodo millet dominated area near factory. Rough cocklebur and Bermuda grass dominated area near sludge disposal site of Lapindo. While, teak, rough cocklebur, and Bermuda grass dominated area near settlement.

Keywords: diversity, phytoremediation, Porong River, riparian

PENDAHULUAN

Pesisir Sidoarjo secara umum dialiri sejumlah sungai, salah satunya Sungai Porong^[1]. Sungai Porong merupakan anak sungai dari Sungai Brantas yang berhulu di Kota Mojokerto (Bendung Lengkon Baru), mengalir ke arah timur dan bermuara di Selat Madura. Secara geografis, Sungai Porong terletak antara 112,5° BT - 112,9° BT dan 7,3° LS - 7,5° LS^[2]. Tutupan lahan di area sekitar Sungai Porong pada tahun 2013 terdiri dari pemukiman, industri, sawah, pertambakan, dan area terdampak lumpur Lapindo^[3]. Sungai Porong berfungsi sebagai kanal banjir (*floodway*) DAS Brantas dan sebagai saluran yang mengalirkan endapan lumpur Lapindo ke muara^[2]. Pencemaran

Sungai Porong terjadi sejak tahun 1990 dan bersumber dari pembuangan limbah industri yang tanpa melalui proses netralisasi. Tingkat pencemaran Sungai Porong pada tahun 2006 menjadi semakin tinggi karena pembuangan Lumpur Lapindo menuju Selat Madura yang melalui Sungai Porong^[4].

Vegetasi yang ada di daerah perbatasan aliran sungai disebut dengan vegetasi riparian. Vegetasi riparian terdiri dari tumbuhan yang dapat hidup di area dengan kelembaban tinggi. Komunitas vegetasinya berupa pohon, semak-semak, herba, dan rumput^[5]. Vegetasi riparian berperan penting dalam menjaga dan memperbaiki kualitas air saat terjadi aliran air hujan dan aliran air di bawah tanah sebelum mencapai sungai. Selain itu, vegetasi riparian mampu mengurangi kontaminasi nitrat dalam pupuk

yang berasal dari aktivitas pertanian yang dapat mengganggu ekosistem perairan dan kesehatan manusia. Vegetasi riparian juga bertindak sebagai penutup tanah, teduhan habitat perairan, mempercepat pembentukan kompos daun, dan hunian dari berbagai organisme^[6].

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di tepi Sungai Porong, Kabupaten Sidoarjo pada empat stasiun, meliputi Stasiun 1 (area dekat tambak), Stasiun 2 (area dekat pabrik), Stasiun 3 (area dekat TPL Lapindo), Stasiun 4 (area dekat pemukiman).

Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan dengan menentukan lokasi melalui Google Maps dilanjutkan peninjauan lokasi dengan mencari titik koordinat lokasi menggunakan Global Positioning System (GPS).

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan melakukan analisis vegetasi riparian untuk mengetahui spesies riparian.

a. Analisis Vegetasi Riparian

Penentuan titik sampling menggunakan metode *purposive sampling*. Analisis vegetasi pada empat area pengambilan sampel menggunakan metode kuadran. Metode kuadran dibedakan berdasarkan habitus tumbuhan dengan ukuran petak 1 x 1 m untuk habitus terna dan rumput, ukuran petak 5 x 5 m untuk habitus perdu, semak, liana, dan ukuran petak 10 x 10 m untuk habitus pohon dengan total sebanyak 24 petak. Pengamatan tiap area dilakukan pada sisi kanan dan kiri sungai. Masing-masing pengamatan diulang tiga kali. Dilakukan pula pencatatan koordinat area yang meliputi latitude dan longitude. Skema analisis vegetasi riparian ditunjukkan oleh Gambar 1.



Gambar 1. Skema analisis vegetasi riparian

Tiap spesies yang ditemukan dicatat jumlah kerapatan dan kerimbunan pada satu petak pengukuran. Spesies yang ditemukan dibuat dokumentasinya untuk mempermudah identifikasi. Adapun variabel yang diamati, meliputi: Kerapatan Relatif (KR), Frekuensi Relatif (FR), Dominasi Relatif (DR), Indeks Nilai Penting (INP) dan Indeks Keanekaragaman Spesies (H')^[7].

b. Analisis Spesies Riparian yang Berpotensi dalam Fitoremediasi

Spesies riparian yang ditemukan di tiap area pengambilan sampel memiliki bervariasi tingkat kelimpahan tiap spesiesnya. Spesies melimpah dan spesies dominan yang ditemukan, dianalisis potensinya sebagai fitoremediator. Analisis potensi spesies riparian sebagai fitoremediasi dilakukan melalui studi pustaka.

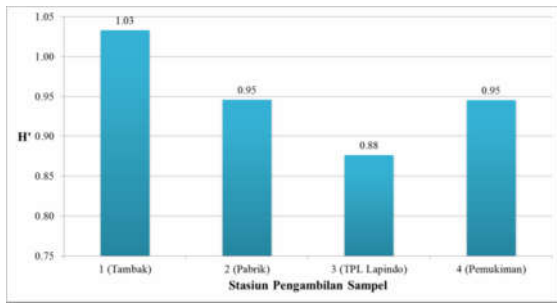
Analisis Data

Data analisis vegetasi berupa kerapatan relatif, frekuensi relatif, dominasi relatif, indeks nilai penting, dan indeks keanekaragaman spesies yang telah diperoleh ditabulasi menggunakan Microsoft Excel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keanekaragaman Spesies Vegetasi Riparian di Tepi Sungai Porong

Analisis vegetasi yang telah dilakukan di empat area menunjukkan tingkat keanekaragaman spesies yang berbeda. Tingkat keanekaragaman spesies di empat area pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Indeks keanekaragaman spesies vegetasi riparian di tepi Sungai Porong

Area dekat tambak memiliki indeks keanekaragaman paling tinggi, yaitu 1,03 yang artinya tingkat keanekaragaman spesiesnya berada pada kategori sedang. Sementara tiga area lainnya, yaitu area dekat pabrik (0,95), area dekat TPL Lapindo (0,88), area dekat pemukiman (0,95) menunjukkan tingkat keanekaragaman spesies berada pada kategori rendah. Menurut [8], indeks keanekaragaman spesies menunjukkan tingkat keanekaragaman spesies pada suatu tegakan. Bila nilai indeks keanekaragaman spesies lebih besar dari 3, maka keanekaragaman spesies di area tersebut adalah melimpah atau tinggi. Apabila nilai indeks diantara 1 dan 3 berarti keanekaragaman spesies adalah sedang, sedangkan bila lebih kecil dari 1, maka keanekaragaman spesies di area tersebut adalah sedikit atau kurang.

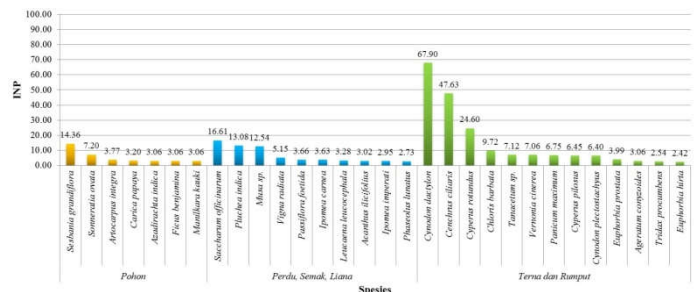
Dominansi Spesies Vegetasi Riparian di Tepi Sungai Porong

Dominansi spesies menunjukkan tingkat kehadiran dan penguasaan suatu jenis dalam ekosistem [8]. Hasil penelitian menunjukkan bahwa total jenis yang ditemukan pada seluruh titik pengambilan sampel adalah 59 jenis. Jumlah ini terdiri dari 24 jenis terna dan rumput, 19 jenis semak, perdu, liana, serta 15 jenis pohon.

INP Vegetasi Riparian di Area Dekat Tambak

Hasil pengamatan vegetasi riparian di area dekat Tambak ditunjukkan oleh Gambar 3. Spesies riparian yang dijumpai pada area dekat tambak sebanyak 31 spesies dari 6 titik sampling. Jenis pohon dengan jumlah yang melimpah adalah turi (*Sesbania grandiflora*) (14,36) dan bogem (*Sonneratia ovata*) (7,20).

Pohon yang paling mendominasi di area ini adalah turi (*Sesbania grandiflora*) dengan INP tertinggi, yaitu 14,36. Jenis perdu, semak, dan liana yang melimpah adalah tebu (*Saccharum officinarum*) (16,61), beluntas (*Pluchea indica*) (13,80), dan pisang (*Musa sp.*) (12,54). Tebu (*Saccharum officinarum*) mendominasi area ini mewakili habitus semak, perdu dan liana dengan INP tertinggi, yaitu 16,61. Sementara jenis terna dan rumput yang melimpah adalah rumput Bermuda (*Cynodon dactylon*) (67,90), rumput Buffel (*Cenchrus ciliaris*) (47,63), dan teki ladang (*Cyperus rotundus*) (24,60). INP paling tinggi dari ketiga tumbuhan tersebut adalah rumput Bermuda (*Cynodon dactylon*), yaitu 67,90 yang berarti tumbuhan tersebut mendominasi di area dekat tambak.

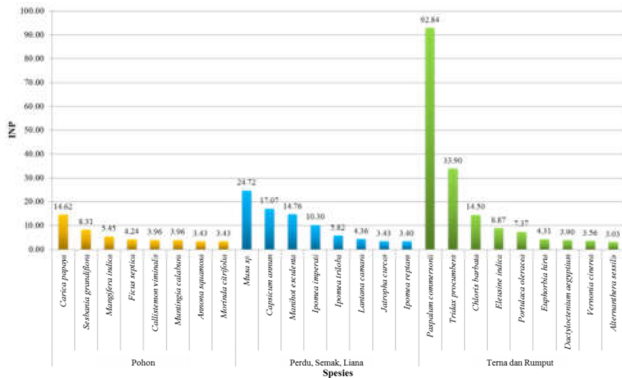


Gambar 3. Indeks nilai penting pada area dekat Tambak di Tepi Sungai Porong

INP Vegetasi Riparian di Area Dekat Pabrik

Pengamatan vegetasi riparian pada area dekat Pabrik ditunjukkan oleh Gambar 4. Jumlah spesies yang teramati pada vegetasi riparian area dekat pabrik adalah 25 jenis. Jenis pohon yang melimpah di area dekat pabrik adalah pepaya (*Carica papaya*) (14,62) dan turi (*Sesbania grandiflora*) (8,31). Pohon pepaya memiliki INP paling tinggi, sehingga pepaya mendominasi area dekat pabrik pada kategori pohon. Jenis perdu, semak, dan liana yang melimpah pada area ini adalah pisang (*Musa sp.*) (24,72), cabai (*Capsicum annum*) (17,07), ubi kayu (*Manihot esculenta*) (14,76) dan kangkungan (*Ipomea imperati*) (10,30). Di antara keempat jenis tersebut, INP tertinggi adalah pisang sehingga tumbuhan tersebut mendominasi area dekat pabrik untuk kategori perdu, semak, liana. Sementara jenis terna dan rumput yang melimpah adalah rumput gegenjuran (*Paspalum commersonii*) (92,84),

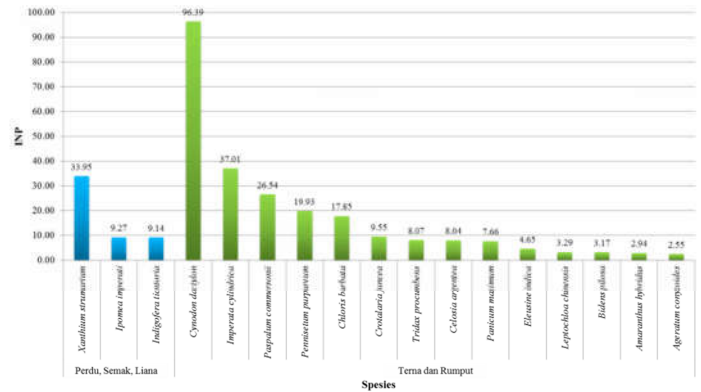
gletang (*Tridax procumbens*) (33,90), dan rumput jejarongan (*Chloris barbata*) (14,50). INP tertinggi dari ketiga tumbuhan tersebut adalah rumput ggegenjuran (*Paspalum commersonii*) yang berarti tumbuhan tersebut mendominasi area dekat pabrik pada kategori terna dan rumput.



Gambar 4. Indeks nilai penting pada area dekat Pabrik di Tepi Sungai Porong

INP Vegetasi Riparian di Area Dekat TPL Lapindo

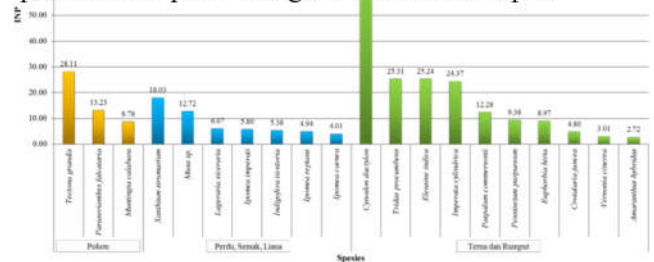
Hasil pengamatan vegetasi riparian pada area dekat TPL Lapindo ditunjukkan oleh Gambar 5. Jumlah spesies riparian yang teramati, yaitu sebanyak 17 spesies. Berdasarkan hasil pengamatan tidak ditemukan jenis pohon pada area pengambilan sampel di dekat TPL Lapindo, sehingga hanya teramati jenis perdu, semak, liana serta jenis terna dan rumput. Jenis perdu, semak, liana yang mendominasi area ini adalah buah anjangan (*Xanthium strumarium*) dengan INP 33,95. Sementara jenis terna dan rumput yang melimpah di area dekat TPL Lapindo meliputi rumput Bermuda (*Cynodon dactylon*) (96,39), alang-alang (*Imperata cylindrica*) (37,01), rumput ggegenjuran (*Paspalum commersonii*) (26,54), rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) (19,93), dan rumput jejarongan (*Chloris barbata*) (17,85). Kelima spesies tersebut yang memiliki INP tertinggi adalah rumput Bermuda (*Cynodon dactylon*) sehingga mendominasi pada area dekat TPL Lapindo.



Gambar 5. Indeks nilai penting pada area dekat TPL Lapindo di Tepi Sungai Porong

INP Vegetasi Riparian di Area Dekat Pemukiman

Pengamatan vegetasi riparian pada area dekat pemukiman ditunjukkan pada Gambar 6. Spesies riparian yang berhasil teramati, sebanyak 20 spesies. Jenis pohon yang mendominasi di area dekat pemukiman adalah jati (*Tectona grandis*) (28,11). Jenis perdu, semak, liana yang melimpah di area dekat pemukiman adalah buah anjangan (*Xanthium strumarium*) (18,03) dan pisang (*Musa sp.*) (12,72). Kedua jenis tersebut yang memiliki INP tertinggi adalah buah anjangan sehingga tumbuhan tersebut mendominasi area dekat pemukiman pada kategori perdu, semak, liana. Jenis terna dan rumput yang melimpah di area dekat pemukiman antara lain rumput Bermuda (*Cynodon dactylon*) (76,86), gletang (*Tridax procumbens*) (25,31), rumput belulang (*Eleusine indica*) (25,24), dan alang-alang (*Imperata cylindrica*) (24,37). Dari lima spesies tersebut, rumput Bermuda (*Cynodon dactylon*) mempunyai INP tertinggi sehingga mendominasi area dekat pemukiman pada kategori terna dan rumput.



Gambar 6. Indeks nilai penting pada area dekat Pemukiman di Tepi Sungai Porong

Spesies Riparian yang Berpotensi sebagai Fitoremediator di Tepi Sungai Porong

Beberapa spesies yang memiliki potensi sebagai fitoremediator ditunjukkan dalam Tabel 1:

Tabel 1. Spesies riparian yang berpotensi sebagai fitoremediator di tepi Sungai Porong

No	Vegetasi	Species	Kemampuan	Sumber
1.	Turi	<i>Sesbania grandiflora</i>	menurunkan kadar nilai KMnO ₄ , TDS, ortofosfat, dan ammonium	[9]
2.	Bogem	<i>Sonneratia ovata</i>	Mengakumulasi Cd, Cr, Cu, Pb, dan Zn	[10]
3.	Jati	<i>Tectona grandis</i>	Mengakumulasi Cd, Cr, Cu, Pb, Ni, Mn, dan Zn	[11]
4.	Pisang	<i>Musa sp.</i>	Mengakumulasi ion Cu (<i>Musa paradisiaca</i>)	[12]
			Mengekstraksi dan memfraksi uranium (<i>Musa acuminata</i>)	[13]
5.	Beluntas	<i>Pluchea indica</i>	Mengakumulasi Cu, Fe, Al, Pb dan Zn dalam akar, daun, dan batangnya.	[14]
			Bagian daun dapat menyerap Cr	[15]
6.	Buah Anjang	<i>Xanthium strumarium</i>	Mengakumulasi Cd	[16]
7.	Rumput Jejarongan	<i>Chloris barbata</i>	Toleran terhadap merkuri dan kotoleran terhadap Cd	[17]

			& Zn	
8.	Rumput Bermuda	<i>Cynodon dactylon</i>	Fitoremediator lahan yang tercemar limbah minyak bumi	[18]
			Mengakumulasi logam berat Sianida dan Pb	[19]
			Fitoekekstraksi atau fitostabilisasi terhadap logam berat	[20]
9.	Teki Ladang	<i>Cyperus rotundus</i>	Fitoekekstraksi pada tanah tercemar merkuri	[21]
			Mengakumulasi Sn, Zn, As, Cu dan Pb	[22]
10.	Rumput Belulang	<i>Eleusine indica</i>	Fitostabilisasi Cu dan Cr serta fitoekekstraksi Pb	[23]
			Bagian akar mampu mengakumulasi Cd dan Zn	[24]
			Fitoremediasi area yang terkontaminasi limbah minyak bumi.	[18]
11.	Alang-alang	<i>Imperata cylindrica</i>	Mengakumulasi Sianida dan Pb	[19]
			Fitoekekstraksi atau fitostabilisasi terhadap logam berat	[20]
			Fitoremediator sianida	[25]
11.	Alang-alang	<i>Imperata cylindrica</i>	Mengekstraksi Zn dari tanah tercemar	[22]
			Menyerap	[26]

			Pb dari tanah yang terkontaminasi	
12	Rumput Gegenjuran	<i>Paspalum commersonii</i>	Mengakumulasi minyak mentah	[27]
13	Gletang	<i>Tridax procumbens</i>	Bagian daun mampu mengakumulasi merkuri	[28]

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan bahwa keanekaragaman spesies paling tinggi diantara empat area pengambilan sampel, yaitu area dekat tambak dengan nilai 1,03. Nilai tersebut menunjukkan keanekaragaman spesies pada area dekat tambak masuk dalam tingkat sedang ($1 \leq H' \leq 3$). Sementara keanekaragaman spesies di area dekat pabrik (0,95), TPL Lapindo (0,88), dan pemukiman (0,95) masuk dalam kategori rendah (< 1). Tumbuhan yang mendominasi pada area dekat tambak, adalah turi (*Sesbania grandiflora*), tebu (*Saccharum officinarum*), dan rumput Bermuda (*Cynodon dactylon*). Tumbuhan yang mendominasi pada area dekat pabrik adalah pepaya (*Carica papaya*), pisang (*Musa sp.*), dan rumput gegenjuran (*Paspalum commersonii*). Tumbuhan yang mendominasi area dekat TPL Lapindo adalah buah anjeng (*Xanthium strumarium*) dan rumput Bermuda (*Cynodon dactylon*). Sementara tumbuhan yang mendominasi area dekat pemukiman adalah jati (*Tectona grandis*), buah anjeng (*Xanthium strumarium*), dan rumput Bermuda (*Cynodon dactylon*).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andriyono, S. 2010. *Kondisi Muara Porong Berdasarkan Indeks Klorofil-a dan Total Suspended Solid (TSS)*. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan. 2(2):171-177.
- [2] Harnanto, A. 2011. *Peranan Sungai Porong dalam Mengalirkan Lumpur Sidoarjo ke Laut*. BAPEL. BPLS. Sidoarjo.
- [3] Nurry, A.M.F. & I.M. Anjasmar. 2014. *Kajian Perubahan Tutupan Lahan Daerah Aliran Sungai Brantas Bagian Hilir Menggunakan Citra Satelit Multi Temporal (Studi Kasus: Kali Porong, Kabupaten Sidoarjo)*. GEOID. 10(1): 70-74.
- [4] Yuniar, D.W., T.W. Suharso, & G. Prayitno. 2010. *Arahan Pemanfaatan Ruang Pesisir Terkait Pencemaran Kali Porong*. Jurnal Tata Kota dan Daerah. 2(2):63-74.
- [5] Kocher, S.D. & R. Harris. 2007. *Riparian Vegetation*. ANR Publication 8240 1-7.
- [6] Sudarmono. 2010. *Zona Riparian dalam Areal Bakal Kebun Raya Sambas; Suatu Kajian Vegetasi dan Hidrologi*. Prosiding Seminar Nasional Limnologi V 345-355.
- [7] Hastiana, Y. 2014. *Ecological Studies of Riparian Vegetation Reviewed by Physicand Chemistry Aquatic Conditions at Sematang Borang River, South Sumatera*. Jurnal Ilmu-ilmu MIPA Eksakta. 14(2):6-12.
- [8] Fachrul, M. F., 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Bumi Aksara. Jakarta.
- [9] Prasetyo, H.D. & C. Retnaningdyah. 2013. *Peningkatan Kualitas Air Irigasi Akibat Penanaman Vegetasi Riparian dari Hidromakrofit Lokal Selama 50 Hari*. Biotropika. 1(4): 149-153.
- [10] Nazli, M.F. & N.R. Hashim. 2010. *Heavy Metal Concentrations in An Important Mangrove Species, Sonneratia caseolaris, in Peninsular Malaysia*. Environment Asia. 3(1):50-55.
- [11] Singh, A.N. Z. De-Hui, & C. Fu-Sheng. 2005. *Heavy Metal Concentrations in Redeveloping Soil of Mine Spoil under Plantations of Certain Native Woody Species in Dry Tropical Environment, India*. Journal of Environmental Sciences. 117(1):168-174.
- [12] Kok, T. 2014. *Rooting and Acclimatization of The Selected Cultures of Musa paradisiaca in Media Containing Copper Ions*. International Conference on Challenges in IT, Engineering, and Technology.105-108.
- [13] Sharma, S., B. Singha, S.K. Thulasidas, M.J. Kulkarnib, V.

- Natarajan, & V.K. Manchanda. 2016. Evaluation of Terrestrial Plants Extracts for Uranium Sorption and Characterization of Potent Phytoconstituents. *International Journal of Phytoremediation*. 18(1):10-15.
- [14] Majid, N.M. M.M. Islam, Y. Riasmi, & A. Abdul. 2012. Assessment of Heavy Metal Uptake and Translocation by *Pluchea indica* L. from Sawdust Sludge Contaminated Soil. *Journal: Food, Agriculture and Environment (JFAE)*. 10(2):849-855.
- [15] Sampanpanish, P., S. Khaodhiar, W. Pongsapich, dan E. Khan. 2007. Alternative for Chromium Removal : Phytoremediation and Biosorption with Weed Plant Species in Thailand. *Science Asia*. 33: 353-362.
- [16] Abe, T., M. Fukami, N. Ichizen, & M. Ogasawara. 2006. Susceptibility of Weed Species to Cadmium Evaluated in a Sand Culture. *Weed Biology and Management*. 6:107-114.
- [17] Patra, J., M. Lenka, & B.B. Panda. 1994. Tolerance and Co-Tolerance of The Grass *Chloris barbata* Sw. to Mercury, Cadmium, and Zinc. *New Phytol*. 128:165-171.
- [18] Estuningsih, S.P., Juswardi, B. Yudono, dan R. Yulianti. 2013. Potensi Tanaman Rumput sebagai Agen Fitoremediasi Tanah Terkontaminasi Limbah Minyak Bumi. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*. 365-369.
- [19] Juhaeti, T., S. Fauzia, & N. Hidayati. 2005. Inventarisasi Tumbuhan Potensial untuk Fitoremediasi Lahan dan Air Terdegradasi Penambangan Emas. *Biodiversitas*. 6(1):31-33.
- [20] Purwantari, N.D. 2007. Reklamasi Area Tailing di Pertambangan dengan Tanaman Pakan Ternak; Mungkinkah? *WARTAZOA*. 17(3): 101-104.
- [21] Siahaan, B.C., S. R. Utami, dan E. Handayanto. 2014. Fitoremediasi Tanah Tercemar Merkuri (Hg) Limbah Tailing Tambang Emas Menggunakan *Lindernia crustacea*, *Digitaria radicata*, dan *Cyperus rotundus* serta Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 1(2): 38-48.
- [22] Ashraf, M.A., M.J. Maah, & I. Yusoff. 2013. Evaluation of Natural Phytoremediation Process Occurring at Ex-Tin Mining Catchment. *Chiang Mai J. Sci*. 40(2):198-213.
- [23] Garba, S.T., A.S. Osemeahon, H.M. Maina, & J.T. Barminas. 2012. Ethylenediaminetetraacetate (EDTA)-Assisted Phytoremediation of Heavy Metal Contaminated Soil by *Eleusine indica* L. *Gearth. Journal of Environmental Chemistry and Ecotoxicology*. 4(5):103-109.
- [24] Garba, S.T., B.G. Kolo, A. Samali, & I.I. Nkafaminy. 2013. Phytoremediation: Enhanced Phytoextraction Ability of *E. Indica* at Different Level of Applied EDTA. *I.J.S.N*. 4(1):72-78.
- [25] Juhaeti, T., F. Syarif, dan N. Hidayati. 2006. Potensi Tumbuhan Liar dari Lokasi Penampungan Limbah Tailing PT. Antam Cikotok untuk Fitoremediasi Lahan Tercemar Sianida. *Jurnal Teknik Lingkungan*. 8(1): 174-180.
- [26] Paz-Alberto, A.M., G.C. Sigua, & B.G. Bauj., J.A. Prudente. 2007. Phytoextraction of Lead-Contaminated Soil Using Vetivergrass (*Vetiveria zizanioides* L.), Cogongrass (*Imperata cylindrica* L.) and Carabaograss (*Paspalum conjugatum* L.). *Env. Sci. Pollut. Res*. 14(7):498-504.
- [27] Ogbo, E.M., M. Zibigha, & G. Odogu. 2009. *The Effect of Crude Oil on Growth of The Weed (Paspalum scrobiculatum L.)* –Phytoremediation Potential of The Plant. *African Journal of Environmental Science and Technology*. 3(9):229-233.
- [28] Safiul, F.M.A., W.M. Haq, S. Rahman, S. Jahan, T. Morshed, S. Islam, M.H. Reza C., & M. Rahmatullah. 2014. Phytoremediation and Prospects of Cleaning Up a Tannery Waste Contaminated Site in Dhaka, Bangladesh. *Advances in Environmental Biology*. 8(12):242-246.