



PROSIDING



Seminar Nasional Biologi 4
2019

Seminar Nasional Biologi 4 2019

“Pemanfaatan Biodiversitas dan Bioteknologi untuk
Pelestarian Lingkungan”

Organized by



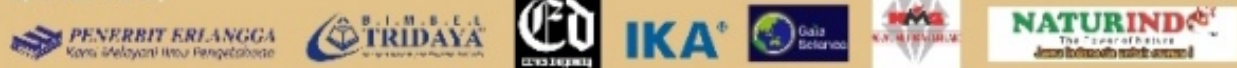
Partnered by



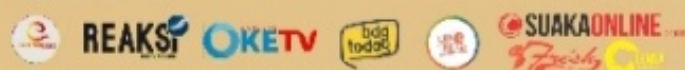
Supported by



Sponsored by



Media Partner



Jurusan Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung

Kelompok: PERTANIAN/PERIKANAN/KEHUTANAN DAN BIOLOGI APLIKASI			
NO	PENULIS	JUDUL	HAL
PPB-2	La Ode Mohammad Firman, Sorimuda Harahap, I Gede Lesmana	Rancang Bangun Alat Penukar Kalor untuk Mesin Pengering RDF Yang Ramah Lingkungan	569
PPB-4	Salasi Wasis Widyanto, Muhammad Agus, Susilo Wisnugroho	Desain Teknologi Ramah Lingkungan Pada Sistem Aquarial untuk Konservasi Bambu Laut di Wakatobi	575
PPB-6	Gusmailina, Gustan Pari, Sri Komarayati	Inovasi Teknologi Arang Terpadu untuk Meningkatkan Produktivitas Lahan Dan Tanaman, Sekaligus Mencegah Kerusakan Lingkungan	583
PPB-8	Yora Faramitha, Firda Dimawarnita, Tri Panji	Pemanfaatan Limbah Baglog Jamur Tiram Untuk Dekolorisasi Zat Warna Sintetis	592
PPB-10	Ujang Subhan, Aldwin Rahadian Nandang, Isni Nuruhwati, Rosidah, Ismayanti	Potensi Tepung <i>Lemma</i> sp. Sebagai Sumber Xantofil Alami untuk Meningkatkan Kualitas Warna Ikan Mas Koki (<i>Carassius auratus</i>)	597
PPB-11	Dian Ayu Lestari, Nurpilihan Bafdal, Dwi Rustam Kendaro	Kajian Interval Irigasi Terhadap Budidaya Jagung Manis (<i>Zea mays sacaratha sturt.L</i>) Pada Musim Kemarau	602
PPB-14	Dudi, Dedi Rahmat, Hadiyanto A Rachim	Penilaian Kelengkapan Fasilitas dan Sanitasi Serta Prosedur Pemotongan Hewan Qurban di Jatinangor	609
PPB-18	Agus Priyadi, Asep Permana, Idil Ardi, Bastiar Nur	Domestikasi Ikan Hias <i>Beta Chonnooides</i> dalam Sistem Terkontrol Sebagai Upaya Mempertahankan Diversifikasi Species di Alam	614
PPB-20	Muhammad Rizki Fariduddin, Irfan Ardiansah, Dwi Purnomo	Evaluasi Tata Letak Upaya Meningkatkan Produktivitas PT. Perkebunan Nusantara VIII Talunsantosa	620
PPB-34	Tia Sarawati, Rahma Wati, Muhimatul Umami	Pemanfaatan Cangkang <i>Bivalvia</i> dan <i>Gastropoda</i> Berbasis Etnozoologi	627
PPB-36	Arif Umami, Valensi Kautsar	Pertumbuhan Dan Yield Kedelai Kultivar Gema Melalui Pemupukan Nanosilika dan <i>Rhizobacteria</i> di Lahan Kering	635
PPB-40	Eni Setyowati	Perbedaan Jumlah Daun Dan Buah Murbei Pada Pemberian Dosis Kompos Limbah Got	641
PPB-41	Jahra Pelu, S. Y. Tyasmoro, M. Dawam Maghfoer	Produksi dan Kualitas Sayuran Daun dengan Aplikasi Kompos Pupuk Kandang Sapi dan Kambing Sebagai Media Tanam	649
PPB-45	Tri Yulisa, Susni Herwanti, Hari Kaskoyo, Rommy Qurniati	Kontribusi Pendapatan Wanita Tani Repong Damar Terhadap Pendapatan Rumah Tangga di Pekon Pahlungan	660
PPB-46	Elsa Indriyani, Afif Bintoro, Duryat	Pengaruh Asam Humat dan Kompos Sebagai Amelioran Tailing Emas Terhadap Populasi <i>Lumbricus rubellus</i>	665
PPB-47	Alyaa Nabiila, Wiwin Kurniasih, Aghy Khoirunnisa, Rinaldi Rizal Putra	Pengaruh Kombinasi Dan Aktivasi Ulang Batu Zeolit Sebagai Media Tanam Pertumbuhan Tanaman Bayam (<i>Amaranthus sp.</i>)	669
PPB-50	Sri Komalaningsih, Shyanti Deliani, Asri Handayani, Dede Supriatna	Program Penanggulangan Kusta Berdasarkan Faktor yang Berhubungan dengan Fungsi Dukungan Keluarga dan Kepatuhan Pada Penderita Kusta di UPTD Puskesmas Batangsari dan Cilamaya Kabupaten Subang	675

PENGARUH ASAM HUMAT DAN KOMPOS SEBAGAI AMELIORAN TAILING EMAS TERHADAP POPULASI

Lumbricus rubellus

Elsa Indriyani*¹, Afif Bintoro², Duryat³

¹Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung; Jl Sumantri Brojonegoro, Gedong Meneng, Bandar Lampung 35145, Lampung, Indonesia, Tel.: +62-721-704946, Fax.: +62-721-770347

²Pascasarjana Ilmu Kehutanan, Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Jl Sumantri Brojonegoro, Gedong Meneng, Bandar Lampung 35145, Lampung, Indonesia, Tel.: +62-721-704946, Fax.: +62-721-770347

e-mail: elsainriyanisihitte170497@gmail.com¹, afifbintoro17@gmail.com², duryatunila2@gmail.com³

Abstrak. Tujuan penelitian ini untuk menguji kemampuan hidup cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) pada media tailing emas dan juga menganalisis peran asam humat dan kompos dalam pertumbuhan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) pada media tailing emas. Metode yang digunakan yaitu menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang digunakan yaitu T/AH 15/ K 30 (Tailing/ Asam Humat 15/Kompos 30), T/AH 15/ K 45 (Tailing/ Asam Humat 15/ Kompos 45), T/AH 30/ K 30 (Tailing/ Asam Humat 30/ Kompos 30), T/AH 30/ K 45 (Tailing/ Asam Humat 30/ Kompos 45) dan T (Tailing). Hasil penelitian didapatkan bahwa kompos dan asam humat berpengaruh nyata terhadap populasi cacing tanah di tailing.

Kata Kunci : Tailing emas, asam humat, kompos, *Lumbricus rubellus*.

Abstract. The purpose of this study was to examine the life ability of earthworms (*Lumbricus rubellus*) in gold tailings media and also analyze the influence of humic acid and compost in the growth of earthworms (*Lumbricus rubellus*) in gold tailings media. The method used is the experimental method using a completely randomized design with 5 treatments and 3 replications each. the treatments used is T/AH 15/ K 30 (Tailing/ Human acid 15/ compost in 30), T/AH 15/ K 45 (Tailing/ Human acid 15/

compost in 45), T/AH 30/ K 30 (Tailing/ Human acid 30/ *compost in 30*), T/AH 30/ K 45(Tailing/ Human acid 30/ *compost in 45*) and T (tailing).

Keywords: *Gold tailings, humic acid, compost, Lumbricus rubellus*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang banyak dijumpai kegiatan sektor pertambangan salah satunya adalah tambang emas (Triandriani *et al.* 2014). Kegiatan penambangan emas berpotensi memberikan pemasukan daerah yang cukup besar. Namun demikian, kegiatan tersebut juga memberikan dampak negatif bagi lingkungan dan kesehatan (Wasis dan Fathia, 2011).

Dampak negatif pertambangan bagi lingkungan salah satunya adalah keberadaan tailing. Tailing merupakan bahan sisa (residu) tambang (Riogilang dan Masluman, 2009; Tampenawas *et al.* 2013). Limbah tailing emas mengandung unsur merkuri (Hg) dan sianida (CN) yang tergolong logam berat yang dapat meracuni, baik terhadap tanaman, hewan, maupun manusia (Lesmanawati, 2012; Prasetyo *et al.* 2010; Susintowati dan Hadisusanto, 2014; Ainun *et al.* 2013). Tanah dengan karakter seperti tailing tersebut tidak dapat digunakan secara langsung untuk ditanami suatu jenis tumbuhan atau sejenisnya karena rendahnya keragaman mikrobial tanah (Prasetyo *et al.* 2010; Suharno *et al.*, 2014), sehingga perlu dilakukan upaya perbaikan lahan pasca tambang yaitu dengan reklamasi.

Reklamasi merupakan salah satu upaya mengatasi masalah kerusakan atau perubahan lahan akibat pertambangan (Munir dan Setyowati, 2017). Hasil yang diharapkan dari reklamasi tersebut yaitu mampu memperbaiki iklim mikro, memperbaiki kondisi lahan dan meningkatkan kondisi lahan ke arah yang lebih produktif. Salah satu solusi untuk memperbaiki kondisi lahan pascatambang adalah menggunakan amelioran (Rusli *et al.* 2016). Amelioran adalah bahan yang dapat meningkatkan kesuburan tanah melalui perbaikan kondisi fisik dan kimia (Purba, 2015).

Kompos dan asam humat adalah beberapa contoh dari amelioran (Wasis dan Fathia, 2011; Hilwan, 2015).

Kompos merupakan salah satu bahan pembenah tanah yang bersifat organik dengan fungsi memperbaiki kondisi tanah yang rusak dan juga sebagai sumber unsur hara (Rusli *et al.* 2016). Asam humat merupakan salah satu amelioran yang mempunyai kemampuan adsorpsi air sekitar 80-90 %, berperan sebagai granulator atau memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan populasi mikroorganisme tanah (Hilwan, 2015; Darwo *et al.* 2006). Tanah yang baik dicirikan dengan keberadaan makro fauna tanah yang dapat hidup dan berkembang.

Cacing tanah merupakan makrofauna yang keberadaannya di dalam tanah sangat dipengaruhi oleh tutupan lahan, populasinya dipengaruhi oleh makanan yaitu dari seresah dan organisme lain (Nurrohman *et al.* 2015). Perubahan struktur kimia tanah dan dinamika hara akan mempengaruhi invasi cacing tanah, oleh karena itu cacing tanah dapat dijadikan bioindikator produktivitas dan kesinambungan fungsi tanah. Eksistensi dan peran cacing tanah dapat digunakan sebagai informasi awal dalam rangka meningkatkan kesuburan di tanah marginal dan miskin hara (Dwiastuti *et al.* 2016).

Keberadaan populasi cacing tanah adalah indikator kesuburan tanah. Selain ketersediaan makanan, faktor lain yang mendukung hidup cacing tanah adalah kondisi lingkungan yang baik (Maftu'ah dan susanti 2009; Nurrohman *et al.* 2018; Anggraini *et al.* 2015).

Tujuan dari penelitian ini yaitu mendapatkan kombinasi antara kompos dan asam humat terbaik untuk memperbaiki kondisi lahan pasca tambang emas dengan populasi cacing sebagai bioindikator.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Lab Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Penelitian dilakukan selama 2,5 bulan dari bulan febuari sampai april dengan 2 bulan inkubasi media bulan ketiga pengamatan pertumbuhan cacing tanah. Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu anakan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) yang berusia 1 bulan, asam humat, kompos dan tailing emas. Peratalan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bak digunakan sebagai tempat media pertumbuhan, *hand sprayer* untuk menyiram media, gelas ukur untuk mengukur volume asam humat, nampan, *moisture meter* untuk mengukur suhu dan kelembapan, pH meter untuk mengukur pH, , kompos dan tailing.

Penelitian ini dilaksanakan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan antara lain T/AH 15/ K 30 (Tailing/ Asam Humat 15/Kompos 30), T/AH 15/ K 45 (Tailing/ Asam Humat 15/ Kompos 45), T/AH 30/ K 30 (Tailing/ Asam Humat 30/ Kompos 30), T/AH 30/ K 45(Tailing/ Asam Humat 30/ Kompos 45) dan T (Tailing). Sehingga didapatkan 15 satuan unit percobaan. Setiap untit percobaan di tabur 5 cacing sehingga cacing yang dibutuhkan sebanyak 75 cacing.

Prosedur percobaan yang dilaksanakan yaitu persiapan media tumbuh, pengaplikasian asam humat dan kompos sesuai dengan perlakuan, inkubasi media tumbuh, penyapihan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) ke media tumbuh, pengukuran pH media tumbuh dan pemeliharaan. Parameter yang digunakan yaitu pH media tumbuh dan persen hidup cacing tanah (*Lumbricus rubellus*). Data pengamtan dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (anara). Jika diperoleh hasil yang berpengaruh nyata, dilakukan uji lanjut dengan uji beda nyata terkecil (BNT).

HASIL DAN PEMBASAN

Populasi cacing yang hidup pada perlakuan sampai akhir penelitian memiliki jumlah yang berbeda-beda. Jumlah cacing setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah populasi cacing tanah (*Lumbricus rubellus*)

Ulangan	1	2	3	Rata-rata	Notasi
T/AH 15/ K 30	3	3	3	3	C
T/AH 15/ K 45	4	4	5	4,333333	Bc
				333	
T/AH 30/ K 30	3	3	4	3,333333	Bc
				333	
T/AH 30/ K 45	5	5	5	5	B
T	1	3	4	2,666666	A
				667	
BNT			1,5		

1. T/AH 15/ K 30 : Tailing/ Asam Humat 15/Kompos 30

T/AH 15/ K 45 : Tailing/ Asam Humat 15/ Kompos 45

T/AH 30/ K 30 : Tailing/ Asam Humat 30/ Kompos 30

T/AH 30/ K 45 : Tailing/ Asam Humat 30/ Kompos 45

T : Tailing

2. Uji BNT jumlah populasi cacing tanah berpengaruh nyata pada taraf 0,05%

Tabel 2. Perubahan pH

Perakuan	p H	p H	p H	p H	p H	p H	p H	p H	p H	p H
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	M 1	M 2	M 3	M 4	M 5	M 6	M 7	M 8	M 9	M 10
T/AH 15/ K 30	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6
					,	,	,	,	,	,
					5	5	5	5	5	5
T/AH 15/ K 30	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6
					,	,	,	,	,	,
					5	5	5	5	5	5

Tabel 2 (Lanjutan)

T/AH 15/ K 30	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6
					,	,	,	,	,	,
					5	5	5	5	5	5
T/AH 15/ K 45	5	6	5	5	6	6	6	6	6	6
					,	,	,	,	,	,
					5	5	5	5	5	5
T/AH 15/ K 45	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6
					,	,	,	,	,	,
					5	5	5	5	5	5
T/AH 15/ K 45	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6
					,	,	,	,	,	,
					5	5	5	5	5	5
T/AH 30/ K 30	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6
					,	,	,	,	,	,
					5	5	5	5	5	5
T/AH 30/ K 30	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6
					,	,	,	,	,	,
					5	5	5	5	5	5
T/AH 30/ K 45	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6
					,	,	,	,	,	,
					5	5	5	5	5	5
T/AH 30/ K 45	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6
					,	,	,	,	,	,
					5	5	5	5	5	5
T	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
T	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
T	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6

Tabel 1 menunjukkan bahwa jumlah populasi cacing terbanyak pada perlakuan T/AH 30/ K 45 sedangkan yang terendah pada perlakuan T. Jumlah bahan organik yang terkandung dalam perlakuan dapat mempengaruhi populasi cacing tanah. Hal ini disebabkan oleh ketersediaan makanan yang terdapat pada media dan kondisi media. Kompos dan asam humat dapat mempengaruhi kondisi media, semakin banyak kompos dan asam humat yang diberikan maka kondisi media akan semakin baik. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari rusli et al, 2016

dan hilwan 2015 menyatakan bahwa kompos dan asam humat bersifat organik dengan fungsi memperbaiki kondisi tanah yang rusak dan juga sebagai sumber unsur hara.

Tingginya kematian cacing tanah pada perlakuan T disebabkan karena kepadatan tanah yang tinggi sehingga cacing tanah tidak mampu untuk masuk kedalam media. *Lumbricus rubellus* merupakan hewan avertebrata yang hidup didalam liang tanah yang lembab dan memakan bahan organik serta tanah, sehingga pada saat cacing tanah tidak mampu untuk menembus tanah maka ia akan berhenti makan dan mati. Cacing tanah juga sangat sensitif terhadap keasaman tanah. Pada tabel 2 menunjukkan bahwa pada awal inkubasi perlakuan dengan asam humat memiliki pH pada nilai 5 namun pada saat minggu ke-2 mulai terjadi penurunan tingkat keasaman. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sarifuddin *et al*, 2017 menunjukkan bahwa meningkatnya pH tanah yang disebabkan oleh pelepasan ion OH⁻ dan adanya pelepasan asam-asam organik yang terkandung pada asam humat.

Tabel 1 menunjukkan perlakuan terbaik terdapat pada T/AH 30/ K 45. Tinggi nya jumlah populasi cacing pada perlakuan tersebut diakibatkan oleh ketersediaan makanan cacing yang cukup dan kondisi media yang baik dan konsentrasi merkuri yang menurun. Hal ini diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Sarifuddin *et al*, 2017 yaitu meningkatnya konsentrasi Hg khelat dalam larutan tanah yang diberi ekstrak asam humat disebabkan oleh peran asam Humat dalam mengikat Hg terlarut membentuk ikatan organo-logam (khelat) dalam tanah sehingga meningkatkan kandungan HgKhelat.

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu pemberian kompos dan asam humat berpengaruh nyata terhadap jumlah populasi cacing tanah dan perlakuan tebaik terdapat pada perlakuan T/30 AH/ 45 K.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada Bapak Drs. Afif Bintoro, M. P., Bapak Durya, S. Hut, M. Si. selaku pembimbing saya dan ibu Dr. Melya Riniarti, S. P. M. Si. selaku penguji saya serta terima kasih kepada teman-teman di Jurusan Kehutanan Unila yang telah membantu saya selama penelitian.

DAFTAR PUSTKA

- Ainun, N., Aiyen dan Samudin, S. 2013. Pengaruh bahan organik pada tailing emas terhadap pertumbuhan dan translokasi merkuri (hg) pada sawi (*brassica parachinensis*) dan tomat (*lycopersicum esculentum*). *J. Agrotekbis*. 1 (5) : 435-442.
- Anggraini, R., Suhirman dan Yahdi. 2015. Studi keamanan perbandingan biochar dan tanah dengan indikator cacing serta pengaruhnya terhadap perkecambahan dan pertumbuhan kacang hijau (*phaseolus radiatus*). *J. Tradris IPA Niologi FITK IAIN Mataram*. 7 (2) : 227-245.
- Darwo, Setiadi, Y. Dan Santoso, E. 2006. Aplikasi endomikoriza, pupuk kompos dan asam humat dalam meningkatkan pertumbuhan khaya *anthotexa* pada lahan pasca penambangan batu gamping di cileuge-bogor. *J. Penelitian Hutan dan Konservasi alam*. 3 (2) : 195-207
- Hilwan, I. 2015. Respon pertumbuhan tiga jenis tanaman pada media tailing bekas penambangan pasir kuarsa di kabupaten belitung timur. *J. Silvikultur Tropika*. 6 (2) : 126-131.
- Lesmanawati, I. R. 2012. Respon pertumbuhan tanaman *gmelina arborea roxb* dan *paraserianthes falcataria* l. Nielsen dengan penggunaan *thiobacillus thioparus* dan kompos dalam upaya biodegradasi sianida yang terkandung dalam tailing emas. *J. Scientiae Education*. 1 (1) : 20-39.
- Maftu'ah, E. dan Susanti, M.A. Komunitas cacing tanah pada beberapa penggunaan lahan gambut di kalimantan tengah. *Berita Biologi*. 9(4): 371-378.
- Munir, M. dan Setyowati. 2017. Kajian reklamasi lahan pasca tambang di jambi, bangka, dan kalimantan selatan. *Klorifol*. 1 (1) : 11-16.
-

-
- Nurrohman E., Rahardjanto, A. dan Wahyudi, S. 2015. Keanekaragaman makrofauna tanah di kawasan perkebunan coklat (*Theobroma cacao* L.) sebagai bioindikator kesuburan tanah dan sumber belajar biologi. *J. Pendidikan Biologi Indonesia*. 1 (2) : 197-208.
- Nurrohman E., Rahardjanto, A. dan Wahyudi, S. 2018. Studi hubungan keanekaragaman makrofauna tanah dengan kandungan c-organik dan organofosfat tanah di perkebunan coklat (*Theobroma cacao* L.) Kalibaru banyus. *Bioeksperimen*. 4 (1) : 1-10.
- Prasetyo, B., Krisnayanti, B.D., Utomo, W.H., dan Anderson, C.W.N. 2010. Rehabilitation of artisanal mining gold land in west lombok, indonesia. 2. arbuscular mycorrhiza status of tailings and surrounding soils. *J. Agricultural Science*. 2 (2) : 202–209.
- Riogilang, H. dan Masloman, H. 2009. Pemanfaatan limbah tambang untuk bahan konstruksi bangunan. *J. Ekoton*. 9 (1) : 69-73.
- Rusli, Ferry, Y. dan Wardani, E. 2016. Keefektifan pembenah tanah, pemupukan, dan mikoriza untuk pertumbuhan tanaman karet di lahan bekas tambang timah. *J. TIDP*. 3 (3): 175-184.
- Sarifuddinn, E., Patadungan, Y. S. dan Isrun. 2017. Pengaruh asam humat dan fulvat ekstrak kompos *thitonia diversifolia* terhadap hgkhelat, ph dan c-organik entisol tercemar merkuri. *J. Agrotekbis*. 5 (3) : 284-290.
- Suharno. Sancayaningsih, P.R., Soetarto, E.S. dan Kasiamdari, R.S. Keberadaan fungi mikoriza arbuskula di kawasan tailing tambang emas timika sebagai upaya rehabilitasi lahan ramah lingkungan. *J. Manusia dan Lingkungan*. 21 (3) : 295-303.
- Susintowati dan Hadisusanto, S. 2014. Bioakumulasi merkuri dan struktur hepatopankreas pada *terebralia sulcata* dan *nerita argus* (moluska: gastropoda) di kawasan bekas penggelandongan emas, muara sungai lampon, banyuwangi, jawa timur. *J. Manusia dan Lingkungan*. 21 (1) : 34–40.
-

-
- Tampenawas, R. J., Manilip, H., Pandaleke, R. dan Khosama, L. K. 2013. Optimalisasi konsentrasi tailing sebagai substitusi parsial semen terhadap kuat tekan beton beragregat halus pecahan kaca dan pasir. *J. Sipil Statik*. 1 (2) : 70-76.
- Triadriani, L. N., Handayanto, E. dan Utami, S. R. 2014. Penggunaan caladium bicolor, paspalum conjugatum, dan comelina nudiflora untuk remediasi tanah tercemar merkuri limbah tambang emas serta pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung. *J. Tanah dan Sumber Daya Alam*. 1 (1) : 69-78.
- Wasis, B. dan Fathia, N. 2011. Pertumbuhan semai gmelina dengan berbagai dosis pupuk kompos pada media tanahbekas tambang emas. *JMHT*. (1) : 29-33.
-