

SKRIPSI

**PEMANFAATAN ENDAPAN LUMPUR DI BB-04
PT BUKIT ASAM TBK SEBAGAI MEDIA TANAM
KAYU PUTIH (*Melaleuca cajuputi*)**

***THE UTILIZATION OF MUD DEPOSIT IN BB-04
PT BUKIT ASAM TBK AS PLANTING MEDIA FOR
EUCALYPTUS (*Melaleuca cajuputi*)***



**Septi Aripah
05101281924031**

**PROGRAM STUDI ILMU TANAH
JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

SUMMARY

SEPTI ARIPAH. The Utilization of Mud Deposit in BB-04 PT Bukit Asam Tbk as Planting Media for Eucalyptus (*Melaleuca cajuputi*) (Supervised by **DWI SETYAWAN**).

Treatment of acid mine drainage is carried out by using artificial wetland and constructing settling pond to treatment (both passive and active) on the acid mine drainage. However, this raises new problems with mud sedimentation resulting from mud settling pond treatment which can determine the useful life of the pond. These problems are faced by most companies engaged in coal mining, including PT Bukit Asam Tbk. This study aims to evaluate the feasibility of a new medium for growing eucalyptus (*Melaleuca cajuputi*) and determine the proper composition of the planting medium between soil and mud for growing eucalyptus (*Melaleuca cajuputi*). This study was arranged in a randomized block design (RBD) with 5 treatments, namely P1 = 100% Soil, P2 = 100% Mud, P3 = 75% Soil + 25% Mud, P4 = 50% Soil + 50% Mud, P5 = 25% Soil + 75% Mud and 5 replicates so there are 25 experimental units. The results showed that the lowest average increase in eucalyptus height was at P1 of 2.34 cm and the highest at P3 of 3.2 cm. The composition of the growing media made did not significantly affect the growth of eucalyptus plants. There was an increase in the pH value in all treatments. The highest H₂O soil pH at P1 was 4.97 and the lowest at P4 was 4.3. In P2, the nutrient content tended to be higher than in other treatments with an Total-N value of 0.18% which was classified as very low, Available-P in P2 was classified as very high valued at 32.12 mg/kg and Available-K in P2 was classified as very low at 0.96 cmol/kg.

Keywords : Bokashi, Eucalyptus (*Melaleuca cajuputi*), Mud

RINGKASAN

SEPTI ARIPAH. Pemanfaatan Endapan Lumpur di BB-04 PT Bukit Asam Tbk sebagai Media Tanam Kayu Putih (*Melaleuca cajuputi*) (Dibimbing oleh **DWI SETYAWAN**).

Penanganan air asam tambang dilakukan dengan penggunaan lahan basah buatan (*wetland*) dan pembuatan kolam pengendapan lumpur sebelum dilakukannya perlakuan (*treatment*) baik pasif maupun aktif pada air asam tambangnya. Akan tetapi, hal ini menimbulkan permasalahan baru dengan adanya sedimentasi lumpur hasil dari perawatan kolam pengendapan lumpur (KPL) yang dapat menentukan umur guna kolam. Permasalahan tersebut dihadapi oleh sebagian besar perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan batubara, termasuk PT Bukit Asam Tbk. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kelayakan media baru untuk pertumbuhan tanaman kayu putih (*Melaleuca cajuputi*) dan menentukan komposisi yang tepat media tanam antara tanah dan lumpur terhadap pertumbuhan tanaman kayu putih (*Melaleuca cajuputi*). Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan yaitu P1 = 100% Tanah, P2 = 100% Lumpur, P3 = 75% Tanah + 25% Lumpur, P4 = 50% Tanah + 50% Lumpur, P5 = 25% Tanah + 75% Lumpur dan 5 ulangan sehingga terdapat 25 unit percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata pertambahan tinggi tanaman kayu putih paling rendah terdapat pada P1 senilai 2,34 cm dan paling tinggi pada P3 senilai 3,2 cm. Komposisi media tanam yang dibuat tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman kayu putih. Terjadi peningkatan nilai pH pada semua perlakuan. pH tanah H₂O tertinggi pada P1 senilai 4,97 dan terendah pada P4 senilai 4,3. Pada P2 memiliki kadar hara yang cenderung lebih tinggi dibanding pada perlakuan lainnya dengan nilai N-Total senilai 0,18% tergolong sangat rendah, P-Tersedia P2 tergolong sangat tinggi senilai 32,12 mg/kg dan K-Tersedia P2 tergolong sangat rendah senilai 0,96 cmol/kg.

Kata Kunci : Bokashi, Kayu Putih (*Melaleuca cajuputi*), Lumpur

SKRIPSI

PEMANFAATAN ENDAPAN LUMPUR DI BB-04 PT BUKIT ASAM TBK SEBAGAI MEDIA TANAM KAYU PUTIH (*Melaleuca cajuputi*)

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



Septi Aripah
05101281924031

**PROGRAM STUDI ILMU TANAH
JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**PEMANFAATAN ENDAPAN LUMPUR DI BB-04
PT BUKIT ASAM TBK SEBAGAI MEDIA TANAM KAYU PUTIH
(*Melaleuca cajuputi*)**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Pertanian Pada Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya

Oleh:

**Septi Aripah
05101281924031**

**Indralaya, 25 Januari 2023
Pembimbing**



**Dr. Ir Dwi Setyawan, M. Sc.
NIP. 196402261989031004**

**Mengetahui,
Wakil Dekan I Fakultas Pertanian**



**Prof. Ir. Fildi Pratama, M.Sc. (Hons), Ph.D.
NIP. 196606301992032002**

Skripsi dengan Judul "Pemanfaatan Endapan Lumpur di BB-04 PT Bukit Asam Tbk sebagai Media Tanam Kayu Putih (*Melaleuca cajuputi*)" oleh Septi Aripah telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 04 Januari 2023 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Dwi Setyawan, M.Sc.
NIP 196402261989031004

Ketua (.....)

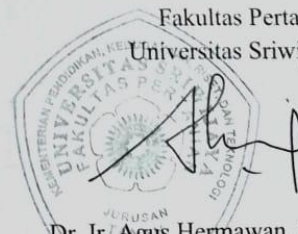
2. Dr. Ir. A. Napoleon, M.P.
NIP 196204211990031002

Sekretaris (.....)

3. Dr. Momon Sodik Imanudin, S.P., M.Sc.
NIP 197110311997021006

Penguji (.....)

Indralaya, Januari 2023
Mengetahui
Ketua Jurusan Tanah
Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya



Dr. Ir. Agus Hermawan, M.T.
NIP. 196808291993031002

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Septi Aripah
NIM : 05101281924031
Judul : Pemanfaatan Lumpur Endapan di BB-04 PT Bukit Asam Tbk
sebagai Media Tanam Kayu Putih (*Melaleuca cajuputi*)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dibuat di dalam skripsi ini merupakan hasil kegiatan dan pengamatan saya sendiri di bawah bimbingan Dosen Pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik di Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapatkan paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, 24 Januari 2023



RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Septi Aripah, dilahirkan Indralaya, 25 September 2001. Lahir dari pasangan Bapak Suhar Diman dan Ibu Meli Yana. Penulis pernah menempuh pendidikan di TK Al-Kautsar Indralaya pada tahun 2006-2007. Sekolah dasar di SD Negeri 25 Indralaya pada tahun 2007-2013. Sekolah menengah pertama di SMP Negeri 1 Indralaya pada tahun 2013-2016. Sekolah menengah ke atas di SMA Negeri 1 Indralaya pada tahun 2016-2019.

Setelah menyelesaikan masa-masa di SMA, penulis mengikuti tes SBMPTN. Alhamdulillah, penulis lulus pada pilihan pertamanya yakni pada Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Selama menjadi mahasiswa di Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Selama berstatus mahasiswa penulis juga tercatat sebagai anggota Himpunan Mahasiswa Ilmu Tanah pada tahun 2019-2023 dan pernah menjabat sebagai Kepala Departemen Pengembangan Potensi Sumber Daya Manusia pada tahun 2020-2021. Penulis pernah menjadi Asisten Praktikum Survei Tanah Evaluasi Lahan, Asisten Praktikum Bahan Pembenh Tanah, dan Asisten Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Selain itu, penulis juga termasuk kedalam penerima beasiswa Bakti BCA 2020-2021.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis persembahkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dari berbagai pihak, skripsi ini tidak akan terselesaikan dengan baik. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang tulus dan ikhlas kepada:

1. Orang tua penulis yang telah memberikan dukungan moril dan materil sehingga sampai pada tahap ini.
2. Yth. Bapak Dr. Ir. Agus Hermawan, M.T selaku Ketua Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Yth. Bapak Dr. Ir. Dwi Setyawan, M. Sc selaku pembimbing skripsi yang selalu meluangkan waktu, memberikan arahan, nasihat dan saran.
4. Yth. Bapak Dr. Momon Sodik Imanudin, SP., M.Sc selaku penguji skripsi yang telah memberikan masukan, arahan dan bimbingan kepada penulis.
5. Yth. Bapak Dr. Ir. Muh. Bambang Prayitno, M.Agr., Sc selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Yth. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya yang telah memberikan banyak ilmu dan pelajaran selama saya menempuh pendidikan.
7. Yth. Bapak Ketut Junaedi selaku Manajer Pengelolaan Lingkungan PT Bukit Asam Tbk.
8. Yth. Bapak Najib Aranngi Panjah, S.T. selaku Asisten Manajer Pengelolaan Lingkungan Banko Barat PT Bukit Asam Tbk.
9. Yth. Bapak Iqbal, Bapak Emir, Kak Fitri dan segenap keluarga besar Satuan Kerja Pengelolaan Lingkungan IUP Banko Barat PT Bukit Asam Tbk.
10. Kakak perempuan saya Arini Alfa Fauziah yang selalu memberikan doa dan semangat.
11. Kepada teman seperjuangan saya yakni Anzelia Srizky, Qhistry Rafidah, Meylani Ayu Safiri, Lia, Lilis, Dio, Tama, Yeyen, Jeffry dan Ahmad Nurewan yang senantiasa untuk selalu ada memberi kritik saran.

Kepada segenap pembaca, penulis mohon maaf apabila terdapat kesalahan dalam skripsi ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan masih sangat jauh dari kesempurnaan dan harapan, karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran serta masukan yang konstruktif yang bersifat membangun untuk kedepannya. Mudah-mudahan skripsi ini dapat memberikan arahan bagi para peneliti kedepannya.

Indralaya, 24 Januari 2023

Septi Aripah

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Hipotesis.....	2
1.5. Manfaat.....	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Lumpur	4
2.2. Tanah.....	5
2.3. Bokashi.....	6
2.4. Kayu Putih (<i>Melaleuca cajuputi</i>)	7
2.4.1. Morfologi Tanaman Kayu Putih (<i>Melaleuca cajuputi</i>).....	8
2.4.2. Syarat Tumbuh Tanaman Kayu Putih (<i>Melaleuca cajuputi</i>)	8
2.5. Tinggi Tanaman	9
2.6. Nilai pH Tanah	10
2.7. Kandungan NPK Tanah	11
2.7.1. Nitrogen Tanah.....	11
2.7.2. Fosfor Tanah	12
2.7.3. Kalium Tanah	12
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN.....	14
3.1. Waktu dan Tempat	14
3.2. Bahan dan Metode.....	14
3.3. Analisis Data	20
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1. Analisis Tanah, Lumpur dan Bokashi Awal	21
4.2. Tinggi Tanaman	27
4.3. Nilai pH, N-Total, P-Tersedia dan K-Tersedia tanah.....	31
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1. Kesimpulan.....	37
5.2. Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN.....	43

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1. Peta KPL BB-04.....	14
Gambar 3.2. Denah Percobaan Penelitian.....	15
Gambar 3.3. Dokumentasi di lapangan	17
Gambar 3.4. Dokumentasi di laboratorium.....	17
Gambar 4.1. Pertumbuhan P5U2	29
Gambar 4.2. Pengukuran tinggi tanaman per perlakuan	30
Gambar 4.3. Rerata tinggi tanaman kayu putih selama 4 minggu	31

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Syarat lahan untuk pertumbuhan tanaman kayu putih	9
Tabel 3.1. Koefisien kontras ortogonal (Ci).....	20
Tabel 4.1. Analisis Tanah Awal	21
Tabel 4.2. Hasil Analisis Lumpur BB-04.....	24
Tabel 4.3. Hasil Analisis Bokashi	24
Tabel 4.4. Rerata Δ tinggi tanaman kayu putih selama 4 minggu.....	28
Tabel 4.5. Hasil pengamatan nilai pH, N-Total, P-Tersedia dan K-Tersedia.	33

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Perhitungan Kebutuhan Pupuk Berdasarkan Populasi Tanaman	44
Lampiran 2. Perhitungan N-Total Tanah, P Tersedia Tanah dan K Tersedia Tanah	45
Lampiran 3. Kriteria Penilaian Hasil Analisis Tanah	46
Lampiran 4. Standar Pupuk Organik (SNI: 261/KPTS/SR.310/M/4/2019).....	47
Lampiran 5. Hasil Analisis Keragaman	48
Lampiran 6. Lampiran Foto Kegiatan.....	49

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perusahaan tambang batubara dengan sistem penambangan terbuka di Indonesia salah satunya PT Bukit Asam Tbk. Sistem yang digunakan memberi dampak terhadap lingkungan salah satu diantaranya yakni keberadaan air asam tambang (AAT). Penanganan air asam tambang dilakukan dengan penggunaan lahan basah buatan (*wetland*) dan pembuatan *settling pond* atau kolam pengendapan lumpur sebelum dilakukannya perlakuan (*treatment*) baik pasif maupun aktif pada air asam tambangnya. Akan tetapi, hal ini menimbulkan permasalahan baru dengan adanya sedimentasi lumpur hasil dari perawatan kolam pengendapan lumpur (KPL) yang dapat menentukan umur guna kolam. Sedimentasi lumpur tidak dimanfaatkan atau dikelola lagi oleh pihak perusahaan.

Lumpur endapan *settling pond* berpotensi dimanfaatkan sebagai media tanam karena didalamnya terdapat makro dan mikro nutrien yang keberadaannya dibutuhkan oleh tanaman sebagai penunjang pertumbuhan Mawaddah *et al.* (2012). Aktivitas penambangan batubara berdampak pada keberlangsungan ekosistem diantaranya tanah, air dan udara. Faktor pencemaran ini diduga karena akumulasi dari logam berat yang bersifat racun diantaranya mangan, besi, timbal, tembaga dan zink dalam penelitian Metboki *et al.* (2019).

Lingkungan tanah yang telah terkontaminasi oleh logam berat dapat ditanggulangi dengan *input* bahan organik. Berkurangnya dampak buruk dari kontaminasi pada tanah disebabkan oleh tambahan bahan organik sehingga tanaman tetap mampu untuk bertahan hidup seperti dalam keadaan normal. Mekanisme yang terjadi dengan terbentuknya kompleks organik logam antara bahan organik dan logam berat. Proses ini mampu mendorong turunnya kelarutan logam berat pada tanah yang terkontaminasi (Tampubolon *et al.*, 2019).

Tanaman kayu putih termasuk tanaman adaptif yang mampu beradaptasi pada tanah jelek sekalipun, tanah gersang, iklim mencekam dan mampu bertunas setelah terjadi kebakaran (Malau dan Utomo, 2017). Kayu putih termasuk tanaman *fast growing*, daur hidup yang panjang, juga sering digunakan sebagai

tanaman revegetasi karena mampu tumbuh pada lahan dengan topografi kurang dari 15% Nutayla dan Elettaria, (2020). Pada pH tanah yang sangat rendah sekalipun tanaman kayu putih mampu hidup juga dalam kondisi tergenang dan kering sehingga tanaman ini sering menjadi salah satu pilihan tanaman revegetasi. Kayu putih juga bernilai ekonomis dengan pemanfaatan daun-daun yang menghasilkan minyak kayu putih, sehingga aktivitas penghijauan tetap berlanjut dan produksi minyak kayu putih juga dapat meningkatkan ekonomi (Subagio *et al.*, 2018).

Dalam rangka peningkatan produktivitas lahan, dilakukan evaluasi kelayakan media tanam baru terhadap pertumbuhan tanaman kayu putih (*Melaleuca cajuputi*) di IUP Banko Barat PT Bukit Asam Tbk.

1.2. Rumusan Masalah

Masalah yang diangkat pada penelitian ini apakah mungkin

1. Pengaplikasian tanah dan lumpur layak menjadi media baru untuk pertumbuhan tanaman kayu putih (*Melaleuca cajuputi*).
2. Adakah komposisi yang tepat antara tanah dan lumpur terhadap pertumbuhan tanaman kayu putih (*Melaleuca cajuputi*) sebagai media tanam.

1.3. Tujuan

Tujuan dari pelaksanaan penelitian ini yaitu :

1. Mengevaluasi kelayakan media baru untuk pertumbuhan tanaman kayu putih (*Melaleuca cajuputi*).
2. Menentukan komposisi yang tepat media tanam antara tanah dan lumpur terhadap pertumbuhan tanaman kayu putih (*Melaleuca cajuputi*).

1.4. Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini yaitu diduga campuran tanah dan lumpur dapat meningkatkan pertumbuhan kayu putih (*Melaleuca cajuputi*).

1.5. Manfaat

Penelitian ini memberikan informasi mengenai kelayakan media baru untuk

pertumbuhan tanaman kayu putih (*Melaleuca cajuputi*) dan menentukan komposisi yang tepat antara tanah dan lumpur sebagai media tanam serta menjadi rekomendasi bagi pihak perusahaan terkait pemanfaatan lumpur hasil endapan di BB-04 IUP Banko Barat PT Bukit Asam Tbk.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, S., dan Azmi, C. N. 2019. Penimbunan Material Lumpur Cair dengan Menggunakan Metode Sliding Pad. *Prosiding Temu Profesi Tahunan PERHAPI*, 1(1) : 615–622.
- Amsya, R. M., Zakri, R. S., dan Fiqri, M. R. 2021. Analisis Pengaruh Penggunaan Fly Ash dan Kapur Tohor pada Penetralkan pH Air Asam Tambang di PT. Mandiangin Bara Prima. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 21(1) : 109.
- Atmaja, I. S. W. 2017. Pengaruh Uji Minus One Test pada Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Mentimun. *Jurnal Logika*, 19(1) : 63–68.
- Budiana, I. G. E., Jumani, dan Biantary, M. P. 2017. Tambang Batubara di PT Kitadin Site Embalut Kabupaten Kutai Kartanegara Kalimantan Timur. *Jurnal AGRIFOR*, XVI(2), 195–208.
- Dacosta, M., Sudirga, S. K., dan Muksin, I. K. 2017. Perbandingan Kandungan Minyak Atsiri Tanaman Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus L. Rendle*) yang Ditanam di Lokasi Berbeda. *Jurnal Simbiosis*, 1, 25.
- Dibia IY. 2015. Land Suitability Evaluation for Cajuput Development (*Melaleuca Leucadendra*) in Western Plantation Bali (Grograk Sub-District), Buleleng District. *Agrotrop*. 5(2) : 194-205.
- Dwiarsa, R., Purwanto, T. H., dan Santosa, L. W. 2021. Evaluasi Kesesuaian Lahan Kayu Putih (*Melaleuca cajuputi*) Berbasis SIG di Bagian Daerah Hutan Playen. *Jurnal Wana Lestari*, 5(2) : 107–115.
- Fahmi, A., Syamsudin, Utami, S. N. H., dan Radjagukguk, B. 2019. Peran Pemupukan Posfor dalam Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays L.*) di Tanah Regosol dan Latosol. *Berita Biologi*, 9(6) : 745–750.
- Firnia, D. 2018. Dinamika Unsur Fosfor pada Tiap Horison Profil Tanah Masam. *Jurnal Agroekoteknologi*, 10(1) : 45–52.
- Hadi, M., Razali, R., dan Fauzi, F. 2014. Pemetaan Status Unsur Hara Fosfor dan Kalium di Perkebunan Nanas (*Ananas Comosus L. Merr*) Rakyat Desa Panribuan Kecamatan Dolok Silau Kabupaten Simalungun. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 2(2) : 97967.
- Hamid, I., Jaya Priatna, S., dan Hermawan, A. 2017. Karakteristik Beberapa Sifat Fisika dan Kimia Tanah pada Lahan Bekas Tambang Timah. *Jurnal Penelitian Sains*, 19 : 23–31.
- Helfiansah, R., Sastrohamidjojo, H., dan Riyanto. 2013. Isolasi, Identifikasi dan Pemurnian Senyawa 1,8-Sineol Minyak Kayu Putih (*Malaleuca leucadendron*). *ASEAN Journal of System Engineering*, 1(1) : 19–24.
- Herman, W., dan Resigia, E. 2018. Jerami Padi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi (*Oryza sativa*) pada Tanah Ordo Ultisol. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 15(1) : 42–50.

- Iskandar, I., Suryaningtyas, D. T., Baskoro, D. P. T., Budi, S. W., Gozali, I., Saridi, S., Masyhuri, M., and Dultz, S. 2022. The Regulatory Role of Mine Soil Properties in The Growth of Revegetation Plants in The Post-Mine Landscape of East Kalimantan. *Ecological Indicators*, 139 (April), 108877.
- Juniarto, A., Mansur, I., dan Yuwono, A. S. 2018. Pemanfaatan Tandan Kosong Sawit Dan Rumput Sebagai Bahan Kompos di PT Bukit Asam, Sumatera Selatan. *Journal of Tropical Silviculture*, 9(3), 182–187.
- Kastalani, Kusuma, M. E., dan Melati, S. 2017. Pengaruh Pemberian Pupuk Bokashi Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*). *Ziraa'ah*, 42(2) : 123–127.
- Kusuma, M. E. 2012. Pengaruh Beberapa Jenis Pupuk Kandang terhadap Kualitas Bokashi. *Ilmu Hewani Tropika*, 1(2), 41–46.
- Lawing, Y. H. 2021. Reklamasi Lahan Pasca Tambang Batubara. *Jurnal Magrobis*, 21(2) : 304–311.
- Lusia, M., dan Dessy, T. A. 2022. Kajian Tanaman Adaptif terhadap Reklamasi Lahan Pasca Tambang Batubara. *Jurnal Klorofil*, 17(1) : 38–40.
- Luthfi Hidayat. 2017. Pengelolaan Lingkungan Areal Tambang Batubara (Studi Kasus Pengelolaan Air Asam Tambang (*Acid Mining Drainage*) di PT. Bhumi Rantau Energi Kabupaten Tapin Kalimantan Selatan). *Jurnal Adhum*, VII(1) : 44–52.
- Ma, K., Zhang, Y., Ruan, M., Guo, J., dan Chai, T. 2019. Land Subsidence in a Coal Mining Area Reduced Soil Fertility and Led to Soil Degradation in Arid and Semi-Arid Regions. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16 (20).
- Malau, R. S., dan Utomo, W. H. 2017. Kajian Sifat Fisik Tanah pada Berbagai Umur Tanaman Kayu Putih (*Melaleuca cajuputi*) di Lahan Bekas Tambang Batu Bara PT Bukit Asam (PERSERO). *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 4(2) : 525–531.
- Maryani, A. T. 2018. Efek Pemberian Decanter Solid terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) dengan Media Tanah Bekas Lahan Tambang Batu Bara di Pembibitan Utama. *Journal of Sustainable Agriculture*, 33(1) : 50.
- Mawaddah, M., Mansur, I., dan Saria, L. 2012. Pertumbuhan Kayuputih (*Melaleuca leucadendron* Linn .) dan Longkida (*Nauclea orientalis* Linn .) pada Kondisi Tergenang Air Asam Tambang. *Jurnal Silviculture Tropika*, 03(02) : 71–75.
- Metboki, M., Ernawati, R., dan Nurkhamim. 2019. Analisis Kandungan Logam Berat pada Tailing Pencucian Mangan PT . Anugerah Nusantara Sejahtera di Kabupaten. *Prosiding Nasional ReTII*, 54–58.
- Nikiyuluw, V., Soplanit, R., dan Siregar, A. 2018. Efisiensi Pemberian Air dan Kompos terhadap Mineralisasi NPK pada Tanah Regosol. *Jurnal Budidaya*

Pertanian, 14(2) : 105–122.

- Nutayla, N., dan Elettaria, A. A. 2020. Efektifitas Penanaman *Melaleuca Cajuputi* pada Area Pascatambang. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*, 978–979.
- Pratama, I. P. R., Wahyudi, I., dan Khaliq, M. A. 2020. Status Hara Kalium pada Tiga Penggunaan Lahan Berbeda di Desa Masari Kecamatan Parigi Selatan Kabupaten Parigi Moutong. *Agrotekbis*, 1(4) : 731–739.
- Putra, A., Widyaningsih, R., dan Nurcholis, M. 2019. Analisis Faktor Erodibilitas Tanah Penyebab Erosi di Area Tambang Batubara Site Melak. *Jurnal Mineral, Energi, Dan Lingkungan*, 3(1) : 42.
- Rahmania, M., dan Nahlunnisa, H. 2020. Pengaruh Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Bibit Kayu Putih (*Melaleuca cajuputi*). *Jurnal Silva Samalas*, 3(2) : 61.
- Rahmawati, N. K., Winarni, E., dan Payung, D. 2020. Pertumbuhan Bibit Kayu Putih (*Melaleuca cajuputi*) pada Berbagai Kombinasi Kompos Seresah Daun Kiara Payung (*Filicium sp*) dan Pupuk Kandang sebagai Media Sapih. *Jurnal Sylva Scientiae*, 03(2) : 385–393.
- Raksun, A., dan Mertha, I. G. 2018. Pengaruh Bokashi Terhadap Produksi Terong Ungu (*Solanum melongena L.*). *Jurnal Biologi Tropis*, 18(1) : 21–26.
- Risnah, S., Yudono, P., dan Syukur, A. 2013. Pengaruh Abu Sabut Kelapa terhadap Ketersediaan K di Tanah dan Serapan K pada Pertumbuhan Bibit Kakao. *Ilmu Pertanian*, 16(2) : 79–91.
- Roslani, R., dan Basuki, R. S. 2013. Pengaruh Varietas, Status K-Tanah, dan Dosis Pupuk Kalium terhadap Pertumbuhan, Hasil Umbi, dan Serapan Hara K Tanaman Bawang Merah. *Jurnal Hortikultura*, 22(3) : 233.
- Sahetapy, M. M., Pongoh, J., dan Tilaar, W. 2017. Analisis Pengaruh Beberapa Dosis Pupuk Bokashi Kotoran Ayam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tiga Varietas Tomat (*Solanum Lycopersicum L.*) di Desa Airmadidi. *Agri-Sosioekonomi Unsrat*, 13(2A) : 70–82.
- Sari, N., Handayani, R., dan Karmilasanti. 2019. Karakteristik Tanah di Bawah Tegakan Shorea Leprosula Miq di Taman Nasional Bukit Tiga Puluh, Provinsi Riau. *Jurnal Penelitian Ekosistem Dipterokarpa*, 5(1) : 1–10.
- Sari, R., dan Prayudyaningsih, R. 2015. Rhizobium: Pemanfaatannya Sebagai Bakteri Penambat Nitrogen. *Info Teknis EBONI*, 12(1) : 51–64.
- Saridevi, G., Atmaja, I., dan Mega, I. 2013. Perbedaan Sifat Biologi Tanah pada Beberapa Tipe Penggunaan Lahan di Tanah Andisol, Inceptisol, dan Vertisol. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika (Journal of Tropical Agroecotechnology)*, 2(4) : 214–223.
- Sofian, H. 2014. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri pada Air Asam Tambang dengan Perlakuan Sedimen Danau. Skripsi. Universitas Hasanuddin.

- Subagio, A. A., Mansur, I., dan Sari, R. K. 2018. Pemanfaatan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Kayu Putih (*Melaleuca cajuputi*) di Lahan Pasca Tambang Batubara. *Journal of Tropical Silviculture*, 9(3) : 160–166.
- Subhan, E., dan Benung, M. R. 2020. Analisis Kesesuaian Lahan Budidaya Tanaman Kayu Putih (*Melaleuca leucadendra*) di Kecamatan Bukit Baru Kota Palangka Raya Provinsi Kalimantan Tengah. *Media Ilmiah Teknik Lingkungan (MITL)*, 5(2) : 83–90.
- Subhan, E., Salampak, S., Embang, A. E., dan Masliani, M. 2019. Analisis Tingkat Kesuburan Tanah Lahan Bekas Penambangan Batubara PT. Senamas Energindo Mineral Kabupaten Barito Timur Provinsi Kalimantan Tengah. *Media Ilmiah Teknik Lingkungan*, 4 (2) : 34–40.
- Sucahyo, A. P. A., Bargawa, W. S., Nurcholish, M., dan Cahyadi, T. A. 2018. Penerapan *Wetland* untuk Pengelolaan Air Asam Tambang. *Kurvatek*, 3(2) : 41–46.
- Suchaida, A., Wicaksono, K. P., dan Suryanto, A. 2017. Tanaman Kangkung. *Jurnal Produksi Tanaman*, 3 : 442–449.
- Sudaryono. 2010. Land suitability evaluation for cajuput in Buru District, Maluku Province. *Journal of Environmental Engineering*. 11(1) : 105-116.
- Sulardi, T., dan Sany, A. M. 2018. Uji Pemberian Limbah Padat Pabrik Kopi dan Urin Kambing terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum Esculatum*). *Journal of Animal Science and Agronomy Panca Budi*. 3(2) : 7–13.
- Tampubolon, G., Mahbub, I. A., dan Neliyati. 2019. Ameliorasi Lahan Bekas Tambang Batubara dalam Mendukung Pertumbuhan Tanaman Alpukat (*Persea americana Mill.*). *Jurnal Silva Tropika*, 3(1) : 84–94.
- Tando, E. 2019. Upaya Efisiensi dan Peningkatan Ketersediaan Nitrogen dalam Tanah serta Serapan Nitrogen pada Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa L.*). *Buana Sains*, 18(2) : 171.
- Tufaila, M., Yusrina, dan Alam, S. 2014. Pengaruh Pupuk Bokashi Kotoran Sapi terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi Sawah pada Ultisol Puosu Jaya Kecamatan Konda, Konawe Selatan. *Jurnal Agrroteknos*, 4(1) : 18–25.
- Wang, Z., Wang, G., Ren, T., Wang, H., Xu, Q., dan Zhang, G. 2021. Assessment of Soil Fertility Degradation Affected by Mining Disturbance and Land Use in a Coalfield Via Machine Learning. *Ecological Indicators*. 125, 107608.
- Waristian, H., Toha, M. T., dan Bochori. 2022. Prediksi Pembentukan Material Lumpur di Pit TAL Barat PT Bukit Asam. *Jurnal Pertambangan*, 6(1) : 40–43.
- Wedhana, I. B., Idris, M. H., dan Silamon, R. F. 2018. Analisis Pertumbuhan Tanaman Kayu Putih (*Melaleuca Cajuputi* Sub Sp. *Cajuputi*) pada Kawasan Hutan Lindung Dusun Malimbu dan Dusun Badung Resort Malimbu Kphl

Rinjani Barat. *Jurnal Belantara*, 1(1) : 35–44.

Wijanarko, A., Purwanto, benito hero, Shiddieq, D., dan Indradewa, D. 2012. Terhadap Mineralisasi Nitrogen dan Serapan N oleh Tanaman. *Jurnal Perkebunan Dan Lahan Tropika*, 2(2) : 1–14.

Yuliani S, Daniel, dan Achmad M. 2017. Analisis Kandungan Nitrogen Tanah Sawah Menggunakan Spektrometer. *Jurnal AgriTechno*, 10(2) : 188–202.