

**PERTUMBUHAN LONGKIDA (*Nauclea orientalis L*)  
DENGAN PEMBERIAN TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT(TKKS)  
PADA REKLAMASI PASCATAMBANG BATUBARA**

**Longkida (*Nauclea orientalis*) Growth by Providing Empty Fruit Bunch  
at Coal Post-Mining Reclamation**

Catur Cahyadi<sup>1\*)</sup>, Yudi Firmanul Arifin<sup>2)</sup>, Fakhur Razie<sup>3)</sup>, Akhmad Rizalli Saidy<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> *Magister Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Program Pascasarjana,  
Universitas Lambung Mangkurat*

<sup>2)</sup> *Fakultas Kehutanan, Universitas Lambung Mangkurat*

<sup>3)</sup> *Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat*

\*) e-mail: [Caturcahyadi77@gmail.com](mailto:Caturcahyadi77@gmail.com)

**Abstract**

Oil palm empty bunches can improve fertility and soil nutrient on ex-mining land. This study aimed to evaluate the effect of oil palm empty fruit bunches on growth of Longkida (*Nuclea orientalis L*) on post-mining land. This research was conducted at field for 6 months. The application was done at new plant. A single factor of oil palm empty fruit bunch organized on 4 treatments and 10 replication. The results showed oil palm empty bunches able to increase growth of Longkida. Base on data giving 15 kg of EFB has a significant effect in increasing the growth of longkida which can be seen from stem height growth of 160%, stem diameter growth of 421% and leaf number growth of 489% in 6 months beginning.

*Keywords: mining; forest reclamation; post-mining; critical land; longkida; empty oil palm bunches*

**PENDAHULUAN**

Kegiatan pertambangan batubara merupakan salah satu pendapatan yang besar bagi negara dan menggerakkan ekonomi masyarakat tetapi juga menimbulkan permasalahan lingkungan karena terjadinya perubahan bentang alam, Penambangan batubara menyebabkan kandungan bahan organik dan kesuburan tanahnya menurun, serta ketersediaan hara tanaman rendah (Talaohu & Irawan 2008). Lahan pasca pertambangan batubara yang masuk dalam kategori lahan marginal karena kondisi tanahnya asam, gersang, dan kurang topsoil, vegetasi sulit tumbuh dan lahan menjadi tidak produktif memerlukan penanganan yang serius. Pemilihan jenis pohon kehutanan yang akan ditanam untuk revegetasi lahan marginal bekas tambang sangat penting

untuk meningkatkan kualitas dari hasil reklamasi.

Reklamasi lahan bekas tambang telah dilakukan oleh perusahaan pertambangan batubara yang memiliki komitmen tinggi pada pengembangan masyarakat dan lingkungan. PT. Jorong Barutama Greston (PT. JBG) memilih jenis pohon Longkida (*Nuclea orientalis L*) sebagai salah satu pohon yang ditanam pada reklamasi lahan marginal. Longkida merupakan salah satu tanaman lokal daur panjang yang mampu beradaptasi dan tumbuh di lahan marginal pascatambang batubara.

**METODE PENELITIAN**

*Tempat dan Waktu Penelitian*

Penelitian ini dilaksanakan di PT. Jorong Barutama Greston Kalimantan

Pertumbuhan Longkida (*Nauclea orientalis L*) dengan Pemberian Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) pada Reklamasi Pascatambang Batubara (Catur C., Yudi F. A, Fakhur R. dan Akhmad R. S.)

Selatan dari bulan Januari sampai Juli 2022. Analisis tanah dilakukan di laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat.

#### *Bahan dan Alat*

Bahan-bahan yang digunakan antara lain tanaman longkida, TKKS dan pupuk kandang sebagai pupuk dasar. TKKS yang digunakan dengan kondisi masih segar, dicacah ukuran tidak diatur dan kadar air tidak diukur. Bibit longkida dengan kondisi segar, batang lurus dan tinggi batang rata-rata 1 m. Alat-alat yang digunakan yaitu cangkul, sekop, patok, ajir, label plot percobaan, alat tulis, kamera, jangka sorong, meteran, penggaris, timbangan, gunting, tally sheet, kamera.

#### *Prosedur Penelitian*

##### *Analisis Tanah*

Pengambilan sample tanah di lapangan dilakukan dengan teknik komposit, untuk sampel tanah yang diambil pada level kedalaman 0-40 cm. Sampel tanah diambil pada empat titik arah mata angin dan di tengah-tengah plot. Contoh tanah yang diperoleh dari 5 titik dengan berat yang sama, kemudian dicampurkan secara merata untuk memperoleh 1 campuran tanah komposit, yang selanjutnya digunakan untuk keperluan analisis sifat kimia di laboratorium yaitu antara lain pH, N-Organik, C-Organik, P-Total, K- Total (Balit tanah 2009).

##### *Pemberian Perlakuan*

Pemberian perlakuan adalah perlakuan faktor tunggal TKKS, yaitu saat penanaman longkida diberikan pupuk dasar pupuk kandang 5 kg kemudian ditambahkan TKKS sesuai perlakuan yaitu P1 5 kg, P2 10 kg dan P3 15 kg.

##### *Penanaman Tanaman*

Penanaman tanaman dilakukan dengan memastikan kondisi lubang kering, menaburkan 5 kg pupuk dasar pada dasar

lubang, menanam bibit longkida, menambahkan TKKS sesuai perlakuan, menutup lubang tanam dengan tanah galian sampai rata. Lubang tanam harus ditutup sampai rata agar tanaman tidak tergenang saat hujan sehingga membusuk dan mati..

##### *Pemeliharaan Tanaman*

Pemeliharaan tanaman yang akan dilakukan meliputi kegiatan pemberantasan hama penyakit dan pemantauan gangguan penggembalaan ternak masyarakat.

##### *Evaluasi Pengaruh Pemberian TKKS*

Parameter pertumbuhan tanaman yang diamati meliputi: pertumbuhan tinggi batang, diameter batang, dan jumlah daun.

##### *Pengukuran Tinggi Batang*

Pengukuran tinggi batang dilakukan menggunakan meteran, diukur mulai dari pangkal batang sampai percabangan terakhir. Pengukuran dilakukan 1 bulan sekali selama 6 bulan.

##### *Pengukuran Diameter Batang*

Pertumbuhan diameter batang dalam penelitian ini adalah penambahan lingkaran tanaman menggunakan jangka sorong pada batang yang telah ditandai sebelumnya dilakukan setiap 1 bulan sekali selama 6 bulan.

##### *Pengukuran Jumlah Daun*

Pengukuran dilakukan pada semua kuncup daun yang terbuka, pengukuran jumlah daun dilakukan setiap 1 bulan sekali selama 6 bulan.

##### *Analisis Data*

##### *Rancangan Percobaan dan Analisis Data*

Percobaan disusun dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan faktor tunggal yaitu dosis TKKS. Perlakuan disusun sebagai berikut:

Dosis TKKS:

- K0 : Tanpa pemberian TKKS
- P1 : TKKS 5 kg
- P2 : TKKS 10 kg
- P3 : TKKS 15 kg

Data hasil pengukuran dianalisis dengan sidik ragam pada taraf nyata 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Jika terdapat perbedaan nyata ( $P < 0.05$ ) maka akan diuji lanjut dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk mengetahui perlakuan terbaik.

**HASIL**

*Pertumbuhan Tanaman Longkida*

Pemberian TKKS menunjukkan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan

longkida pada parameter tinggi, diameter, dan jumlah daun (Tabel 1-3). Hasil analisis sidik ragam menjelaskan kelompok tidak memberikan pengaruh dan perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata pada tinggi, diameter, dan jumlah daun. Selanjutnya berdasarkan hasil tersebut dilakukan uji lanjut Beda Nyata Terkecil untuk menentukan perlakuan yang paling signifikan memberikan pengaruh pada pertumbuhan tanaman, Hasil uji beda nyata terkecil menunjukkan bahwa perlakuan 3 dengan pemberian 15 kg TKKS memberikan pengaruh yang significant dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman (Tabel 4).

Tabel 1. Tabel Tinggi Batang (cm)

Perlakuan	Umur Tanaman (Bulan ke)						
	0	1	2	3	4	5	6
K	42,5	45,9	49,6	56,2	62,8	66,2	70,9
P1	38,9	42,7	47,9	53,1	61,0	65,3	70,7
P2	38,4	42,8	48,1	56,0	66,8	71,8	76,1
P3	34,5	43,7	57,7	67,3	81,5	85,3	89,6

Tabel 2. Tabel Diameter Batang (cm)

Perlakuan	Umur Tanaman (Bulan ke)						
	0	1	2	3	4	5	6
K	0,59	0,99	1,46	1,64	1,99	2,11	2,30
P1	0,78	1,00	1,32	1,68	2,00	2,18	2,63
P2	0,72	0,98	1,34	1,78	2,36	2,46	2,67
P3	0,73	1,16	1,69	2,21	3,34	3,57	3,80

Tabel 3. Tabel Jumlah Daun (lembar)

Perlakuan	Umur Tanaman (Bulan ke)						
	0	1	2	3	4	5	6
K	8	11	14	20	23	27	31
P1	6	10	13	17	22	25	30
P2	7	11	15	19	25	30	33
P3	7	13	18	24	30	36	41

Pertumbuhan Longkida (*Nauclea orientalis L*) dengan Pemberian Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) pada Reklamasi Pascatambang Batubara (Catur C., Yudi F. A, Fakhrrur R. dan Akhmad R. S.)

Tabel 4. Tabel Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

Perlakuan	Tinggi Batang (cm)	Diameter Batang (cm)	Jumlah Daun (lembar)
K	70,95 a	2,632 a	30,70 a
P1	70,70 a	2,303 a	29,50 a
P2	76,10 a	2,670 a	33,10 a
P3	89,60 b	3,796 b	41,20 b

Menurut Agus Ari Subagio dkk (2018) aplikasi kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS) mempengaruhi kesuburan tanah pada semua umur tanaman dimana mampu meningkatkan unsur hara C-organik, pH, KTK, P-total, N-total sehingga efektif meningkatkan pertumbuhan tanaman kayu putih (*Melaleuca cajuputi*). Secara umum perlakuan aplikasi kompos TKKS dengan perlakuan K1 (5 kg tanaman-1) merupakan dosis terbaik untuk umur tanaman 1 dan 2 tahun. Selain itu perlakuan K2 (7.5 kg tanaman-1) memberika respon terbaik pada

umur tanaman 3 tahun. Penambahan TKKS secara signifikan meningkatkan pertumbuhan tinggi dan diameter tanaman

#### *Effisiensi Biaya Penanaman Longkida*

Dalam pelaksanaan penelitian rancangan percobaan dilakukan pengambilan data biaya penanaman tanaman yang meliputi upah tanam, upah perawatan, biaya bibit longkida, biaya pupuk kandang dan biaya TKKS (Tabel 5).

Tabel 5. Tabel Biaya Penanaman

Jenis Biaya	Biaya (Rp)			
	K	P 1	P 2	P3
Upah tanam (lubang 40 x 40 cm)	8.000	8.000	8.000	8.000
Upah perawatan per lubang	4.000	4.000	4.000	4.000
Bibit longkida	4.000	4.000	4.000	4.000
Pupuk kandang (5 kg)	2.750	2.750	2.750	2.750
TKKS	0	1.250	2.500	3.750
<b>Total Biaya</b>	<b>18.750</b>	<b>20.000</b>	<b>21.250</b>	<b>22.500</b>

untuk menghitung efisiensi biaya pada penanaman longkida digunakan rumus sebagai berikut :

$$Eff = I/O$$

Dimana:

Eff : Efisiensi biaya tanam (Rp/cm)

Input : Biaya tanam (Rp)

Output : Pertumbuhan tanaman (cm)

Berdasarkan data biaya dan pertumbuhan tanaman selanjutnya dilakukan analisa efisiensi biaya penanaman. Hasil perhitungan efisiensi biaya penanaman menunjukkan bahwa perlakuan 3 dengan pemberian 15 kg menunjukkan biaya paling murah (Tabel 6-8).

Tabel 6. Efisiensi Biaya pertumbuhan Tinggi Batang

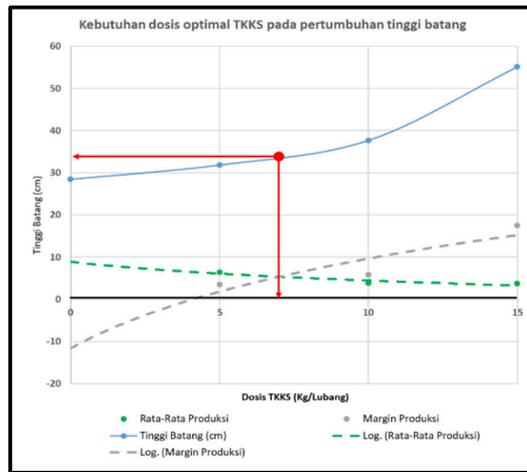
Perlakuan Tanaman	Pertumbuhan Tanaman (cm)	Biaya (Rp)	Efisiensi (Rp/cm)
K	1,5	18.750	12.143,78
P 1	1,7	20.000	11.848,34
P 2	1,9	21.250	10.903,03
P 3	3,1	22.500	7.372,21

Tabel 7. Efisiensi Biaya pertumbuhan Diameter Batang

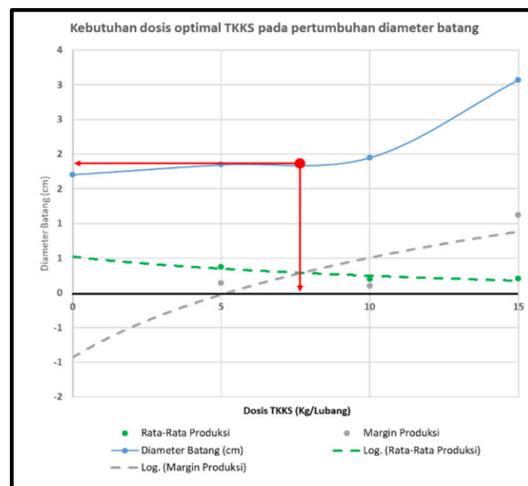
Perlakuan Tanaman	Pertumbuhan Tanaman (cm)	Biaya (Rp)	Efisiensi (Rp/cm)
K	28,4	18.750	660,21
P 1	31,8	20.000	628,93
P 2	37,7	21.250	564,41
P 3	55,1	22.500	408,35

*Analisis Kebutuhan Dosis Optimal TKKS*

Selanjutnya dilakukan analisis efisiensi lebih lanjut menggunakan hukum ekonomi "The Law Of Diminishing Return" pada data biaya, pemberian TKKS dan pertumbuhan tanaman pada masing-masing perlakuan untuk mengetahui dosis TKKS yang paling menguntungkan. Analisis kebutuhan dosis optimal TKKS pada parameter tinggi batang menunjukkan bahwa dosis optimal 7 Kg adalah dosis yang paling menguntungkan dengan pertumbuhan tinggi batang maksimal 35 cm dalam 6 bulan awal (Gambar 1) dan analisis pada parameter diameter batang menunjukkan bahwa dosis optimal 8 kg adalah dosis yang paling menguntungkan dengan pertumbuhan diameter batang maksimal 2,4 cm dalam 6 bulan awal (Gambar 2)



Gambar 1. Grafik Kebutuhan Dosis Optimal TKKS pada Pertumbuhan Tinggi Batang



Gambar 2. Grafik Kebutuhan Dosis Optimal TKKS pada Pertumbuhan Diameter Batang

*Pembahasan*

Pemberian TKKS dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman karena TKKS meningkatkan nilai pH tanah, koloid mengikat logam berat sehingga tidak menjadi racun. Kenaikan pH menyebabkan

tanaman lebih mudah menyerap unsur hara sehingga tanaman pertumbuhan tanaman lebih meningkat yang dapat dilihat pada pertumbuhan tinggi dan diameter batang. Kualitas tanah setelah 6 bulan penelitian dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Analisa Sifat Kimia Tanah Sekitar Lubang Tanam (Agustus 2022)

No	Kode Sampel	C	N	P2O5	K2O	pH
		%		mg / 100 gr		H <sub>2</sub> O
1	M23EW K	2.22	0.20	19.85	19.95	3.72
2	M23EW P 1	2.50	0.23	30.34	19.90	4.13
3	M23EW P 2	2.43	0.34	29.21	20.63	4.28
4	M23EW P 3	2.48	0.23	28.02	19.78	4.79

Pada Tabel 4 dan Tabel 5 sample tanah perlakuan 3 yaitu pemberian 15 kg TKKS/lubang atau 9,375 ton/Ha menunjukkan peningkatan unsur hara yaitu nilai C dari 2,22 menjadi 2,48, nilai N dari 0,20 menjadi 0,23, nilai P2O5 dari 19,85 menjadi 28,02 dan nilai pH dari 3,72 menjadi 4,79. Peningkatan unsur hara akan berpengaruh baik terhadap pertumbuhan tanaman karena unsur hara adalah nutrisi yang diperlukan tanaman untuk hidup, tumbuh dan berkembang. Peningkatan pH akan meningkatkan kemampuan akar dalam menyerap unsur hara yang tersedia dalam tanah atau lubang tanam, setiap tanaman memerlukan nilai pH tanah tertentu yang spesifik untuk pertumbuhannya yang optimal, akan tetapi nilai pH tanah yang ideal untuk semua jenis tanaman pangan, perkebunan dan hortikultura di Indonesia adalah antara 6 sampai dengan 7 (Subaedah 2018).

Menurut Risma Neswati dkk (2022) disimpulkan bahwa penggunaan kompos TKKS 10 Ton/Ha dan MVA 6 Ton/Ha (K3M3) signifikan dalam meningkatkan sifat kimia kesuburan tanah setelah nikel penambangan yang ditandai dengan peningkatan C-organik, CEC, P-tersedia dan dapat ditukar basa (Ca, Mg, K, Na) dan reduksi Al-dd dan Konten Fe-dd di dalam tanah. Penggunaan kompos kombinasi TKKS dan mikoriza (MVA). dalam berbagai dosis memberikan pengaruh yang

nyata pada tanaman berat kering dan panjang akar penutup tanah tumbuhan *Calopogonium mucunoides*.

**KESIMPULAN**

Pemberian tandan kosong kelapa sawit (TKKS) meningkatkan pertumbuhan tanaman longkida (*Nauclea orientalisL*) dan pemberian 15 kg TKKS/lubang atau pemberian TKKS 9,375 ton/ha merupakan dosis terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman dalam pertumbuhan selama 6 bulan. Pemberian 15 kg TKKS menunjukkan biaya paling murah dalam meningkatkan pertumbuhan longkida dalam pertumbuhan selama 6 bulan dan dosis pemberian TKKS yang paling menguntungkan adalah 7 kg.

**SARAN**

Hasil penelitian menunjukkan pH tanah di lahan kritis pascatambang masuk dalam kategori asam (pH <6), status kesuburan tanah rendah dan dari segi keberhasilan revegetasi juga rendah, oleh sebab itu perlu pengelolaan lahan reklamasi yang lebih baik yaitu penataan lahan, pengelolaan topsoil yang ada secara optimal, pengaturan pH tanah, pemberian pupuk organik, perawatan tanaman dan juga pengaturan pola pengairan.

Melakukan pengamatan lebih lanjut pada tanaman percobaan, apakah tanaman tetap tumbuh dengan baik atau diperlukan pemupukan lanjutan pertumbuhan tanaman mencapai standart sukses kriteria reklamasi kawasan hutan dan dapat diterima oleh kementerian lingkungan hidup dan kehutanan (KLHK) dalam kegiatan serah terima reklamasi kawasan hutan.

## DAFTAR PUSTAKA

- A.Haitami dan Wahyudi (2019). Pengaruh berbagai dosis pupuk kompos tandan kosong sawit plus (Kotakplus) dalam memperbaiki sifat kimia tanah Ultisol. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, Vol. 16, No. 1, Agustus 2019
- Agus Ari Subagio, Irdika Mansur dan Rita Kartika Sari (2018). Pemanfaatan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Kayu Putih (*Melaleuca cajuputi*) Di lahan Pasta Tambang Batubara . *Jurnal Silviculture Tropika* Vol. 09 No. 3 /Desember 2018. Hlm 160 – 166
- Andy Ishak (2017). Ekspansi perkebunan kelapa sawit dan perlunya perbaikan kebijakan penataan ruang . *Jurnal Perspektif* Vol. 16 No. 1 /Juni 2017. Hlm 14 – 23
- Edy Syafril Hayat dan Sri Andayani (2014). Pengelolaan limbah tandan kosong kelapa sawit dan aplikasi Biomasa *Chromolaena odorata* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman Padi serta sifat tanah Sulfaquent. *Jurnal Teknologi Pengelolaan Limbah (Journal of Waste Management Technology)*, ISSN 1410-9565 Volume 17 Nomor 2, Desember 2014 (Volume 17, Number 2, December 2014)
- Fakhrurazie (2014). Sistem serapan biopori modifikasi dan perbaikan ekosistem mikro untuk peningkatan produksi kelapa sawit di lahan kering marginal. Laporan Tahunan Penelitian Prioritas Nasional Masterplan Pembangunan Ekonomi Indonesia 2011-2025
- Fitra Syawal Harahap, Hilwa Walida, Rahmaniah, Abdul Rauf, Rosmidah Hasibuan dan Ade Parlaungan Nasution (2020). Pengaruh Aplikasi Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Arang Sekam Padi terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah pada Tomat. *Jurnal Agrotechnology Research* Volume 4, No. 1, June 2020, pp. 1-5
- Gusti Irya Ichriani, Syehfani, Yulia Nuraini and Eko Handayanto<sup>4</sup> (2018). Formulation of Biochar-Compost and Phosphate Solubilizing Fungi from Oil Palm Empty Fruit Bunch to Improve of Maize in an Ultisol of Central Kalimantan . *Jurnal of Ecological Engineering* vol 19 2018 . Hlm 45-55
- Heriyanto, M. Mardhiansyah dan Rudianda Sulaema (2015). Pengaruh pemberian pupuk kompos tandan kosong kelapa sawit terhadap pertumbuhan bibit Gaharu. *Jurnal* Vol. 2 No .2 Oktober 2015
- Ichwan, Abd. Syakur, Sri Anjar Lasmini (2020). Pengaruh pemberian berbagai macam pupuk kandang terhadap pertumbuhan stek tanaman Anggur. *Jurnal Agrotekbis* 8 No.3 hal 588 - 596, Juni 2020
- Ihsan Noor, Yudi Firmanul Arifin, Bambang Joko Priatmadi and Akhmad Rizalli Saidi (2020). Oil palm empty fruit buch as the selected organic matter in dedeloping the swampy forest systemfor passive treatment of acid mine drainage. . *Jurnal of Earth and Enviromental Science* 2019 .
- Jamin Saputra dan Charlos Togi Stevanus

Pertumbuhan Longkida (*Nauclea orientalis L*) dengan Pemberian Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) pada Reklamasi Pascatambang Batubara (Catur C., Yudi F. A, Fakhrur R. dan Akhmad R. S.)

- (2019). Aplikasi kompos tandan kosong kelapa sawit pada tanaman Karet. Balai Penelitian Sembawa, Pusat Penelitian Karet Jalan Palembang – Pangkalan Balai KM 29, Palembang 30001, Indonesia
- KEPMEN ESDM Nomor 1827. (2018). Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Tentang Pedoman Pelaksanaan Reklamasi dan Pascatambang serta pascaoperasi pada Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara
- Masriyana (2020). Pengaruh aplikasi pupuk hayati dan pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Jurnal Agrotek Tropika Vol. 8, No. 3: 511-516 , September 2020
- PERMEN LHK Nomor 22. (2021). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
- PERMENHUT Nomor 4.(2011) Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.4/Menhut-II/2011 tentang pedoman reklamasi hutan
- PERMENHUT Nomor 43.(2009) Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.43/Menhut-II/2008 tentang pedoman pinjam pakai kawasan hutan
- PERMENHUT Nomor 60. (2009). Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.60/Perhut-II/2009 Tentang Pedoman Penilaian Keberhasilan Reklamasi Hutan.
- Petunjuk Teknis (JUKNIS) Analisis Kimia Tanah, Air, Tanaman dan Pupuk 2009 Balai Penelitian Tanah.
- PP 76. (2008). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 76 Tahun 2008 Tentang Rehabilitasi dan Reklamasi Hutan. Presiden Republik Indonesia
- PP 78. (2010). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 78 Tahun 2010 Tentang Reklamasi dan Pascatambang. Presiden Republik Indonesia.
- Risma Neswati<sup>1</sup>, Bobby Dirgantara Hanafie Putra, Muh. Jayadi and Andri Ardiansyah (2021). Using of Oil Palm Empty Fruit Bunch and Mycorrhizae Arbuscular for Improving the Fertility of Nickel Post-Mining Soil . Jurnal of Ecological Engineering no 23(2) 2022 . Hlm 86 – 96
- Riyanti (2021). Pengaruh pemberian kompos tandan kosong kelapa sawit dan pupu terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman Serai. Jurnal Insitusi Politeknik Ganesha Medan Juripol, Volume 4 Nomor 2 September 2021
- Sebastianus Yulianto<sup>1</sup> dkk (2021). Pengaruh pemberian pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman Mentimun di Kabupaten Sikka. Jurnal Inovasi Pertanian, Vol.1 No.10 Maret 2021
- Tri Lestari, Rion Apriyadi, Eries Dyah Mustikarini, Wawan saputra dan Yelia Merlien (2020). The application of palm-oil waste as organic mater on three pineapple accessions cultivated on post mining land in Bangka Island, Indonesia. . Jurnal Nusantara Bioscience 2020 Vol.12 No 1 hal 40-45 .
- UU RI Nomor 11. (2020). Undang-undang Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2009 Tentang Cipta Kerja

- UU RI Nomor 3. (2020). Undang-undang Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2020 Tentang Perubahan UU No. 04 tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral Dan Batubara. Pemerintah Republik Indonesia.
- UU RI Nomor 37. (2014). Undang-undang Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2014 Tentang Konservasi Tanah dan Air.
- UU RI Nomor 4. (2009). Undang-undang Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2009 Tentang Pertambangan Mineral Dan Batubara. Pemerintah Republik Indonesia.
- V R D Yada, T Lestari and D Pratama (2019). Aplication of Mulch and Palm Oil Waste as Bioremediation Agents in Post Mining Land . Jurnal of Earth and Enviromental Science 2019.