

## **Analisis Pertumbuhan dan Kandungan Pb Hijauan Pakan Ternak di Lahan Pasca Tambang Timah**

### *Analysis of Growth and Pb Content of Forage Animal Feed in Post Tin Mining Land*

**Tri Lestari**<sup>1\*)</sup>, Rutfi Puji Astuti<sup>1</sup>, Sandi Sandi<sup>1</sup>, Wiarti Winarti<sup>1</sup>, Della Della<sup>1</sup>,  
Gusva Yetti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitas Bangka Belitung, Kabupaten Bangka, Kepulauan Bangka Belitung 33215,  
Indonesia

<sup>2</sup>Dinas Pertanian dan Pangan Bangka Belitung, Kota Pangkal Pinang, Kepulauan Bangka  
Belitung 33172, Indonesia

<sup>1\*)</sup>Penulis untuk korespondensi: trilestariubb3@gmail.com

**Sitasi:** Lestari T, Astuti RP, Sandi S, Winarti W, Della D, Yetti G. 2022. Analysis of growth and pb content of forage animal feed in post tin mining land. *In: Herlinda S et al. (Eds.), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-10 Tahun 2022, Palembang 27 Oktober 2022.* pp. 1033-1040. Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).

### **ABSTRACT**

Mining activities can cause a decrease in soil productivity. Pb is one of the metals commonly found in post-tin mining areas. The purpose of the study was to determine the analysis of growth and metal content of Pb contained in forage animal feed. The green growth analysis of animal feed was carried out using an experimental method using a randomized block design (RAK) by using several improvements. Analysis of feed quality and Pb content by carrying out various combinations of animal feed mixtures with forage base materials cultivated in post-tin mining land. The results showed different growth responses of animal feed to the provision of several improvements. Giving growth regulators PGR gives better plant growth. Giving mycorrhizae can reduce the use of NPK fertilizers. Analysis of the quality and content of Pb showed the results were on the threshold. Analysis of animal feed cultivated in post-tin mining shows that it is safe for livestock consumption.

---

Keywords: elephant grass, mycorrhizae, NPK fertilizer, ZPT

### **ABSTRAK**

Aktivitas penambangan timah dapat menyebabkan penurunan produktivitas tanah. Logam Pb merupakan salah satu logam yang umum ditemukan di lahan pasca tambang timah. Tujuan penelitian mengetahui analisis pertumbuhan dan kandungan logam Pb yang terkandung dalam hijauan pakan ternak. Analisis pertumbuhan hijauan pakan ternak ini dilakukan dengan metode eksperimen menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan perlakuan penggunaan beberapa ameliorant. Analisis kualitas pakan dan kandungan Pb dengan melakukan berbagai macam kombinasi campuran pakan ternak dengan bahandasar hijauan hasil budidaya di lahan pasca tambang timah. Hasil penelitian menunjukkan respon pertumbuhan pakan ternak yang berbeda terhadap pemberian beberapa ameliorant. Pemberian zat pengatur tumbuh ZPT memberikan pertumbuhan tanaman lebih baik. Pemberian mikoriza mampu mengurangi penggunaan pupuk NPK. Analisis kualitas dan kandungan Pb menunjukkan hasil diambang batas. Analisis pakan ternak hasil budidaya di lahan pasca tambang timah menunjukkan aman untuk dikonsumsi ternak.

---

Kata kunci: mikoriza, pupuk NPK, rumput gajah, ZPT

Editor: Siti Herlinda et. al.

ISSN: 2963-6051 (print)

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

## PENDAHULUAN

Bangka Belitung merupakan salah satu provinsi yang memiliki luasan areal penambangan timah terbesar di Indonesia. Aktivitas penambangan timah dapat menyebabkan penurunan produktivitas tanah. Logam Pb merupakan salah satu logam yang umum ditemukan di lahan pasca tambang timah. Cemaran logam Pb yang tinggi memiliki dampak negatif bagi tumbuhan, hewan dan manusia. Kegiatan reklamasi lahan pasca tambang timah yang mempertimbangkan aspek biofisik, lingkungan, sosial, dan ekonomi masyarakat akan memberikan dampak positif bagi kegiatan pertanian dan juga sekaligus akan mengurangi dampak negatif akibat kegiatan penambangan timah.

Perbaikan produktivitas lahan bekas penambangan timah perlu dilakukan secara komprehensif dan berkelanjutan, serta disesuaikan dengan kondisi lahan bekas tambang timah. Inovasi teknologi pertanian dan hasil-hasil penelitian/ pengkajian yang telah dilaksanakan selama ini dapat dijadikan sebagai acuan dalam upaya perbaikan produktivitas lahan bekas tambang timah (Asmarhansyah, 2016). Salah satu alternatif rehabilitasi lahan yaitu *crop-livestock system* dengan pendekatan usahatani secara terintegrasi antara ternak, hijauan pakan ternak dan komoditas pertanian lainnya.

Upaya reklamasi lahan pasca tambang timah untuk dijadikan sebagai lahan pertanian menjadi penting untuk dikembangkan dan diimplementasikan secara operasional dengan konsep model pertanian terpadu. Salah satu model pertanian terpadu yang dapat diterapkan adalah sistem LEISA (*Low-external input and sustainable agriculture*) (Mustikarini *et al.*, 2020). Sistem tersebut mengkombinasikan komponen tanaman, hewan, tanah, air, iklim dan manusia dalam sistem produksi agar saling melengkapi dan bersinergi. Hijauan merupakan pakan ternak yang berasal dari tanaman yaitu rumput dan legume dalam keadaan segar. Hijauan sendiri berperan sebagai pakan utama pada ternak yang mengandung nutrisi yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok maupun untuk bereproduksinya. Hijauan mengandung berbagai nutrisi yang dibutuhkan oleh ternak seperti protein kasar, serat kasar, serta mineral. Oleh karena itu, diperlukan budidaya hijauan pakan ternak terutama di lahan pasca tambang Timah. Berdasarkan model yang disusun dan berkelanjutan siklus hara di lahan pasca tambang timah dapat menerapkan pertanian terpadu tanaman-ternak yang layak secara ekonomis dan ekologis.

Budidaya sorgum di lahan pasca tambang timah memerlukan bahan pembenah tanah. Bahan pembenah tanah yang digunakan salah satunya adalah mikoriza. Mikoriza dapat meningkatkan serapan unsur hara, resisten terhadap serangan patogen (Fuad *et al.*, 2015), serta meningkatkan serapan P karena adanya hifa eksternal yang mampu mempercepat tersedianya P agar dapat diserap oleh tanaman (Hartanti, 2013). Harga pupuk anorganik yang ada dipasaran cukup mahal, sehingga untuk menurunkan biaya dan mengoptimalkan hasil produksi diperlukan pemberian mikoriza. Penelitian ini perlu dilakukan untuk melihat pengaruh mikoriza untuk mengurangi penggunaan pupuk NPK di lahan pasca tambang timah. Budianta *et al.* (2013) melaporkan bahwa aplikasi kompos secara nyata memperbaiki pertumbuhan tanaman penutup tanah dibandingkan aplikasi tanah mineral dan perlakuan kontrol (*tailing* pasir). Riset budidaya hijauan pakan ternak di lahan pasca tambang timah bertujuan untuk mengidentifikasi jenis hijauan pakan ternak yang cocok dibudidayakan di lahan pasca tambang timah. Mengetahui kandungan logam Pb yang terkandung dalam hijauan pakan ternak.

## BAHAN DAN METODE

Pelaksanaan riset ini dimulai pada bulan Juli dan berakhir pada Oktober 2022. Lokasi riset berada di lahan pasca penambangan timah, desa Dwi Makmur Merawang, Kabupaten

Bangka. Metode penelitian **Analisis pertumbuhan hijauan pakan ternak** dilaksanakan dengan membudidayakan berbagai jenis hijauan pakan ternak di lahan pasca tambang timah dengan menggunakan kombinasi beberapa ameliorant. Analisis pertumbuhan hijauan pakan ternak ini dilakukan dengan metode eksperimen menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial dengan perlakuan pertama merupakan beberapa jenis hijauan pakan ternak dan perlakuan kedua adalah penggunaan beberapa ameliorant. Data hasil penelitian akan dianalisis menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*) dan jika terdapat pengaruh nyata akan dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) pada taraf kepercayaan 95%.

**Pembuatan serta analisis kualitas pakan dan cemaran logam berat** dilaksanakan dengan melakukan berbagai macam kombinasi campuran pakan ternak dengan bahan dasar hijauan hasil budidaya di lahan pasca tambang timah. Pakan ternak kemudian dianalisis di laboratorium untuk mengetahui kandungan nutrisi dan logam berat yang terkandung dalam pakan. Hasil analisis kemudian dibandingkan dengan standar Permentan No. 19 (2012) yang disesuaikan dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) dari Badan Standarisasi Nasional (BSN) dan standar SNI logam berat minimal untuk memastikan pakan yang dibuat aman untuk dikonsumsi oleh hewan ternak.

## HASIL

Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa kombinasi pupuk NPK dan mikoriza memberikan perbedaan yang nyata terhadap parameter pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang (Tabel 1). Perlakuan 100% NPK berbeda nyata dengan perlakuan tanpa NPK + mikoriza dan 25% NPK + mikoriza, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan 50% NPK + mikoriza dan 75% NPK + mikoriza pada parameter tinggi tanaman dan diameter batang. Perlakuan 100% NPK berbeda nyata dengan perlakuan tanpa NPK + mikoriza, 25% NPK + mikoriza dan 50% NPK + Mikoriza, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan 75% NPK + mikoriza pada parameter jumlah daun.

Permemberian perlakuan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) memberikan respon yang berbeda terhadap pertumbuhan akar dan daun rumput odot (Gambar 1). Perlakuan yang menggunakan bahan sintetik menunjukkan pertumbuhan akar lebih banyak dan daunnya berwarna hijau. Perlakuan yang menggunakan bahan alami (air kelapa) menunjukkan pertumbuhan akar banyak namun daunnya ada bercak-bercak coklat. Perlakuan yang kontrol menunjukkan pertumbuhan akar sedikit dan daunnya banyak bercak-bercak coklat.

Tabel 1. Hasil uji lanjut parameter tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batangan tanaman sorgum sebagai hijauan pakan ternak

Perlakuan	Parameter		
	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun(helai)	Diameter batang(mm)
100% NPK	125.47 a	11.72 a	23.08 a
Tanpa NPK + Mikoriza	85.37 c	8.16 c	16.63 c
25% NPK + Mikoriza	105.28 b	8.88 bc	20.18 b
50% NPK + Mikoriza	116.50 a	9.72 b	21.74 ab
75% NPK + Mikoriza	121.98 a	11.64 a	22.96 a

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak beda nyata di uji BNT  $\alpha = 5\%$

Rumput gajah yang telah dibudidayakan di lahan pasca tambang timah Air Jangkang Merawang Bangka belum mampu mencukupi kebutuhan pakan sapi sehari hari yang ada dalam kandang. Hasil pemanenan rumput gajah di lahan pasca tambang timah langsung diberikan ke sapi dan tidak melalui proses fermentasi. Pembuatan silase pakan ternak dengan cara fermentasi rumput gajah dengan penambahan molase, bungkil sawit, probiotik FM merupakan solusi untuk membuat pakan ternak lebih sehat dan bergizi. Kandungan

rumpun gajah yang telah difermentasi memiliki kandungan proksimat lebih baik dibandingkan rumput gajah yang masih segar (Gambar 2).

Rumput gajah yang tumbuh dilahan pasca tambang timah dilakukan pemanenan dengan umur panen ke 2 (dua) dan ke 5 (lima) (Gambar 2). Hasil pemanenan rumput gajah masing-masing dibuatkan silase pakan ternak untuk sapi. Pembuatan silase pakan ternak dengan cara fermentasi rumput gajah dengan penambahan molase, bungkil sawit, probiotik FM.



Gambar 1. Perlakuan ZPT menggunakan bahan sintetik, bahan alami (air kelapa), control terhadap pertumbuhan akar dan daun rumput odot umur 3 minggu



Gambar 2. Pemanenan rumput gajah secara langsung di lahan pasca tambang timah (kiri). Pembuatan silase pakan ternak dengan cara fermentasi rumput gajah dengan penambahan molase, bungkil sawit, probiotik (kanan)

Tabel 2. Hasil laboratorium IPB Bogor

Silase pakan ternak hasil panen ke-2

Parameter	Result	Unit	Method
Water Content	70.35	% w/w	IK.No.LP-04.5-LT-1.0
Protein Content	6.03	% w/w	IK.LP-04.5-LT-1.0
Fat Content	1.02	% w/w	AOAC (2012) 991.36
Ash Content	10.84	% w/w	AOAC (2012) 942.05
Crude Fiber	3.55	% w/w	IK.LP-04.13-LT-1.0
Carbohydrate	11.76	% w/w	By Different
Lead Pb	< 0.75	mg/Kg	IK.LP-04.10-LT-1.0

Hasil laboratorium analisa fermentasi rumput gajah yang tumbuh dilahan pasca tambang timah pada umur panen ke 2 (dua) menunjukkan kandungan air 70.35%, kandungan protein 6.03%, kandungan lemak 1.02%, kandungan abu 10.84%, serat kasar 3.55%, karbohidrat 11.76% dan kandungan Pb < 0.75 mg/Kg (Tabel 2).

Tabel 3. Hasil laboratorium IPB Bogor

Silase pakan ternak hasil panen ke-5

Parameter	Result	Unit	Method
Water Content	69.73	% w/w	IK No.LP-04.5-LT-1.0
Protein Content	6.90	% w/w	IK.LP-04.5-LT-1.0
Fat Content	0.55	% w/w	AOAC (2012) 991.36
Ash Content	11.19	% w/w	AOAC (2012) 942.05
Crude Fiber	2.45	% w/w	IK.LP-04.13-LT-1.0
Carbohydrate	11.63	% w/w	By Different
Lead, Pb	< 0.75	mg/Kg	IK.LP-04.10-LT-1.0

Hasil laboratorium analisa fermentasi rumput gajah yang tumbuh dilahan pasca tambang timah pada umur panen ke 5 (lima) menunjukkan kandungan air 69.73%, kandungan protein 6.90%, kandungan lemak 0.55%, kandungan abu 11.19%, serat kasar 2.45%, karbohidrat 11.63% dan kandungan Pb < 0.75 mg/Kg (Tabel 3).

Berdasarkan SNI 3148.1 tahun 2019 syarat mutu pakan konsentrat sapi perah jenis laktasi menunjukkan pada Tabel 2 dan Tabel 3 bahwa kadar air (max 14), protein (min 16) dan kadar abu (max 10) melebihi baku mutu syarat pakan sapi perah. Kadar lemak dan kandungan Pb (timbang) sesuai baku mutu lolos SNI. Kalau serat kasar dan karbohidrat tidak ada di baku mutu pakan sapi perah

## PEMBAHASAN

Pemanfaatan lahan bekas tambang timah menjadi lahan pertanian produktif harus diawali dengan perbaikan produktivitas lahan itu sendiri. Upaya perbaikan tersebut diyakini mampu mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal (Balai Penelitian Tanah, 2012). Hasil penelitian Oktaviani *et al.* (2020) lahan pasca tambang timah di Air Jangkang Merawang Kab. Bangka memiliki tekstur pasir 66,11%, debu 29,08%, liat 4,81%, pH H<sub>2</sub>O 6,10%, C-organik 0,16%, N-Total 0,09%, P-Total 6,53 Me/100 gram, K-Total 3,18 Me/100 gram, KTK 1,04, K-dd 0,01 Mol(+)/Kg, Nadd 0,05 Mol(+)/Kg, Ca-dd 0,17 Mol(+)/Kg, dan Mgdd 0,16 Mol(+)/Kg.

Perlakuan kombinasi pupuk NPK dan mikoriza memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan tanpa penggunaan mikoriza. Hal ini disebabkan karena dengan kondisi lahan bekas tambang timah yang dominan pasir memiliki unsur hara dan kapasitas menahan air yang rendah, sehingga dengan adanya pemberian mikoriza dapat membantu tanaman dalam mempercepat penyerapan unsur hara pada tanah, serta dengan mengkombinasikannya dengan pupuk NPK menjadikan ketersediaan unsur hara dapat dimanfaatkan secara optimal dan efisien. Menurut Asmarhansyah (2016) menyatakan bahwa implikasi lahan dengan tekstur pasir adalah rendahnya kapasitas menahan air karena laju infiltrasi dan perkolasi yang tinggi. Penambahan mikoriza dapat meningkatkan serapan hara karena misellium eksternal mikoriza dapat memperluas permukaan penyerapan akar atau melalui hasil senyawa kimia yang menyebabkan lepasnya ikatan hara dalam tanah (Lestari *et al.*, 2018).

Kombinasi perlakuan 75% NPK + mikoriza mempunyai hasil yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan 100% NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sorgum. Hal ini karena ada peran mikoriza dalam membantu penyerapan unsur hara. Menurut Syamsiyah *et al.* (2012) menyatakan bahwa serapan hara N dan P yang tinggi terdapat pada tanaman

yang diberi mikoriza, disebabkan mikoriza akan mendorong berkembangnya hifa pada akartanaman yang selanjutnya akan membantu penyerapan hara. Adanya mikoriza maka dapat mengurangi penggunaan pupuk NPK sehingga efisiensi dan efektifitas pemupukan menjadi meningkat. Menurut Rusli *et al.* (2016), peran utama mikoriza adalah meningkatkan aktivitas biologi tanah sehingga pupuk yang diberikan tidak mudah tercuci dan selalu dalam keadaan tersedia bagi pertumbuhan tanaman karet. Menurut Masria (2015), penambahan mikoriza dapat meningkatkan serapan hara karena misellium eksternal mikoriza dapat memperluas permukaan penyerapan akar atau melalui hasil senyawa kimia yang menyebabkan lepasnya ikatan hara dalam tanah.

Perlakuan 100% NPK tidak berbeda nyata dengan perlakuan 75% NPK + mikoriza. Hal ini karena pada perlakuan 100% NPK tanpa adanya penambahan mikoriza potensi terjadinya pencucian unsur hara (*leaching*) lebih tinggi sehingga penyerapan unsur hara tidak optimal, sedangkan perlakuan 75% NPK + mikoriza, adanya mikoriza yang menginfeksi akar tanaman menyebabkan unsur hara yang diserap tanaman dengan dibantu mikoriza dapat disimpan lebih lama pada akar tanaman, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil produksi sorgum. Menurut Prasati *et al.* (2013), infeksi mikoriza yang terdapat pada akar tanaman dapat menyebabkan perubahan morfologi pada tanaman, yaitu mikoriza akan memperluas peran akar dengan hifa eksternalnya dalam menyerap air dan unsur hara dalam tanah. Adapun pemanfaatan mikroba tanah seperti pemanfaatan mikoriza (*Glomus sp.*, *Gigaspora sp.*) yang berperan membantu tanaman untuk mendapatkan unsur hara dan terhindar dari cekaman kering (Puspitasari *et al.*, 2021). Aplikasi mikoriza 10 g/tanaman dapat menghemat penggunaan pupuk NPK sebesar 25%. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Trisilawati *et al.* (2012), penurunan dosis pupuk NPK sampai 50% dari dosis rekomendasi yang disertai pemberian mikoriza (FMA) tidak mengakibatkan penurunan pertumbuhan dan produksi jambu mete.

Rumput gajah yang ditanam dengan pemupukan kompos dibarengi dengan pupuk anorganik NPK mampu menampilkan pertumbuhan daun yang optimal. Pertumbuhan yang optimal akan menyebabkan daun menjadi sangat efektif berperan dalam meningkatkan pertumbuhan rumput gajah di lahan tailing. Perlakuan pemupukan organik dengan dibarengi pemupukan anorganik NPK di media tailing timah memperlihatkan pertumbuhan rumput gajah paling baik (Khodijah *et al.*, 2018). Pemberian pupuk cair 2 Liter/ha dapat meningkatkan produksi segar dan produksi berat kering yang optimal pada rumput gajah Taiwan (Muhafka *et al.*, 2012). Kombinasi antara media dasar dan ZPT akan mengoptimalkan pertumbuhan eksplan, ZPT dapat merangsang ataupun menghambat proses fisiologis tanaman. Zat pengatur tumbuh memiliki peran yang penting dalam kultur jaringan karena bila tidak menggunakan ZPT eksplan akan mengalami pertumbuhan yang lambat atau bahkan tidak tumbuh sama sekali (Indria *et al.*, 2017). Rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) merupakan salah satu rumput unggul yang tumbuh membentuk rumpun. Rumput gajah berasal dari Afrika, diperkenalkan di Indonesia pada tahun 1962, dan tumbuh alami di seluruh dataran Asia Tenggara (Khodijah *et al.*, 2019). Pemberian molase, bungkil sawit, probiotik FM dalam pembuatan silase akan memperbaiki kualitas silase pakan lengkap berbahan dasar rumput gajah. Silase adalah hijauan pakan ternak yang mengalami proses fermentasi dan masih banyak mengandung air, berwarna hijau dan disimpan dalam keadaan anaerob. Hasil penelitian Muhafka *et al.*, 2012 menunjukkan hasil hijauan makanan ternak yang dibuat silase mengandung bahan kering 25-35% dengan kandungan air 65-75%. Untuk memperoleh hasil silase yang baik, hijauan tersebut dilayukan terlebih dahulu 2-4 jam.

Tujuan pembuatan silase adalah untuk mendapatkan bahan pakan yang masih banyak mengandung air, bermutu tinggi serta tahan lama, untuk dapat dipergunakan pada masa kekurangan makanan hijauan. Silase termasuk pakan hijauan yang baik untuk ternak

ruminansia karena palatabilitasnya masih baik dan akseptabel serta daya racunnya kecil. Pembuatan silase terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilannya yang diantaranya adalah penambahan bahan tambahan dan keadaan hijauan yang akan dibuat. Molases mengandung zat gizi yang tinggi, kandungan gulanya mencapai 50% dalam bentuk sukrosa, protein kasar 2,5-4,5% dengan asam amino yang terdiri dari asam amino aspartat, glutamate, lysine, pirimidin, karboksilat, spargin dan alanin. Kegunaan dari penelitian ini adalah diharapkan dapat memberikan informasi bagi peternak/petani untuk meningkatkan produksi dan kualitas hijauan pakan ternak dalam memanfaatkan nilai gizi yang terkandung dalam silase pakan lengkap.

## **KESIMPULAN**

Revegetasi lahan pasca tambang timah dapat menggunakan tanaman pakan ternak seperti sorgum, rumput odot, rumput gajah dan rumput lokal. Teknologi pengelolaan lahanpasca tambang timah dengan penambahan pupuk organik, pupuk NPK, pemanfaatan pupukhayati mikoriza. Terdapat pengaruh kombinasi pupuk NPK dan mikoriza terhadap pertumbuhan tanaman sorgum di lahan pasca tambang timah. Kombinasi 75% NPK dan mikoriza merupakan perlakuan yang memberikan pertumbuhan dan hasil sorgum terbaik di lahan pasca tambang timah. Analisis pakan ternak hasil budidaya di lahan pasca tambang timah sebesar  $< 0.75$  dan menunjukkan aman untuk dikonsumsi ternak.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Bangka Belitung yang telah mendukung pelaksanaan penelitian mini research MBKM ini melalui Hibah Kedaireka Tahun Anggaran 2022.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Asmarhansyah. 2016. Inovasi teknologi untuk peningkatan produktivitas lahan bekas tambang timah. *J. Sumberdaya Lahan*. 11 (2): 91-106.
- Balai Penelitian Tanah. 2012. Laporan Tahunan. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor.
- Budianta D, Gofar N, Andika GA. 2013. Improvement of sand tailing fertility derived from post tin mining using leguminous crop applied by compost and mineral soil . *J. Trop Soils*. 18 (3): 217-223.
- Fuad, Nazarudin M, Elvira SD. 2015. Pertumbuhan dan perkembangan setek tanaman lada perdu (*Piper Nigrum* L.) akibat pemberian mikoriza dan asal setek. *J Agrium* 12 (2): 65-72.
- Hartanti I. 2013. Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati Mikoriza dan *Rock Phosphate* Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata Sturt*) [skripsi]. Pekanbaru: Fakultas Pertanian. Universitas Riau.
- Indria W, Mansyur, Husni A. 2017. Pengaruh pemberian zat pengatur tumbuh 2,4-dikhlorofenoksiasetat (2,4-d) terhadap induksi kalus dan penambahan zat pengatur tumbuh benzyl adenine (ba) terhadap induksi kalus embriogenik rumput gajah varietas hawaii (*pennisetum purpureum* cv. Hawaii) (in vitro). *Student e-journal*. 6 (1): 1-12.
- Inonu I, Khodijah NS, Supriadi. 2014. Budidaya Pakchoy (*Brassica rapa* L.) di Lahan Tailing Pasir Bekas Penambangan Timah dengan Amelioaran Pupuk Organik dan Pupuk NPK. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal* : 68-77.
- Khodijah NS, Suwignyo RA, Harun MU, Robiartina L. 2018. Hubungan luas daun

- terhadap penambahan berat kering rumput gajah dan berbagai perlakuan di media tailingtimah. *J. Agroekotek*. 10 (1): 36-44.
- Khodijah NS, Aryanti W, Mustikarini ED, Prayoga GI. 2019. Rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) di berbagai komposisi media tailing pasca penambangan timah. *LANSIUM*. 1 (1).
- Lestari T, Apriyadi R, Setiawan F. 2018. Keragaman tanaman ubi kayu lokal Bangka dengan pemberian mikoriza di tanah masam. *Agrosaintek*. 2 (1): 15-21.
- Lestari T, Mustikarini ED, Apriyadi R. 2019. *Teknologi Pengelolaan Lahan Pasca Tambang Timah*. Bangka: Uwais Inspirasi Indonesia.
- Masria. 2015. Peranan Fungi Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) untuk Meningkatkan Resistensi Tanaman Terhadap Cekaman Kekeringan dan Ketersediaan P pada Lahan Kering. *Partner*. 48 (1): 48-56.
- Mustikarini ED, Santi R, Lestari T. 2020. *Low External Input Sustainable Agriculture (LEISA) untuk Optimalisasi Lahan Pasca Tambang Timah dan Lahan Cetak Sawah Baru di Bangka*. Bangka: UBB press.
- Muhafka, Napoleon A, Rosa P. 2012. Pengaruh pemberian pupuk cair terhadap produksi rumput gajah Taiwan. *J. Peternakan Sriwijaya*. 1 (1): 48-54.
- Oktaviani R, Suharyanto, Lestari T. 2020. Respon pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L) dengan aplikasi limbah sawit dan rhizobium di lahan pasca tambang timah. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*. 23 (3): 321-331.
- Puspitasari AR, Ariyani D, Winarsih S. 2021. Peningkatan pertumbuhan tebu dengan aplikasi kompos, cendawan mikoriza arbuskular dan pembenah tanah di lahan kering Madura. *Di dalam: Siti Herlinda et al. (eds.), Sustainable Urban Farming Guna Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat di Era Pandemi. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-9; Palembang, 20 Oktober 2021*.
- Prasasti O, Purwani I, Nurhatika S. 2013. Pengaruh mikoriza *glomus fasciculatum* terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman kacang tanah yang terinfeksi patogen *sclerotium rolfsii*. *J. Sains dan Seni Pomits*. 2 (2): 74-78.
- Rusli, Ferry Y, Hafif B, Wardiana E. 2016. Keefektifan pembenah tanah, pemupukan, dan mikoriza untuk pertumbuhan tanaman karet di lahan bekas tambang timah. *J. TIDP*. 3 (3): 175-184.
- Syamsiyah J, Bambang H, Eko H, Widada J. 2012. Pengaruh inokulasi jamur mikoriza arbuskula terhadap glomin, pertumbuhan dan hasil padi. *Jurnal Ilmu Tanah dan Agroklimatologi*. 11 (1): 39-46.
- Trisilawati, O, Towaha J, Daras U. 2012. Pengaruh mikoriza dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi jambu mete muda. *Buletin RISTRI*. 3 (1): 91-98.