

Budidaya Indigofera di Lahan Pasca Tambang Timah

Indigofera Cultivation in Post-Tin Mining Land

Yuliana Yuliana, Feby Wulandari, Mifta Amalliah, **Tri Lestari**^{*)}
Universitas Bangka Belitung, Kabupaten Bangka, Kepulauan Bangka Belitung 33215,
Indonesia

^{*)}Penulis untuk korespondensi: trilestariubb3@gmail.com

Sitasi: Yuliana, Y., Wulandari, F., Amalliah, M., Lestari, T. (2024). Indigofera cultivation in post-tin mining land. In: Herlinda S *et al.* (Eds.), *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-12 Tahun 2024*, Palembang 21 Oktober 2024. (pp. 600–608). Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).

ABSTRACT

The optimal availability of land for the development of forage in Indonesia is increasingly narrow. Suboptimal land in Bangka Belitung continues to increase due to tin mining activities. Indigofera as an alternative plant is cultivated on post-tin mining land for livestock use. The aimed of this research is to determine the growth and cultivation techniques of Indigofera on post-tin mining land. The research was carried out from July to September 2024. The research location was at the Kampoeng Water Reclamation land at Jangjang, Dwi Makmur Village, Merawang District, Bangka Regency. The method used in this research activity is a single randomized group design (RAK) experimental method. Randomized block design with several ameliorant treatments. The treatments used were A0 control (without treatment), A1 with the addition of cow manure, A2 with the addition of cassava peel waste and cow manure, A3 with the addition of cassava peel waste which had been turned into block compost. The results of the research showed that the growth response of indigofera was significantly different to the administration of several ameliorants. Providing cow manure provides better plant growth compared to other treatments. The application of cow manure showed the best treatment for the parameters of plant height, number of leaves and number of stalks on indidigofera plants. Indigofera plants are recommended as animal feed on post-tin mining land.

Keywords: indigofera, cassava waste, animal feed

ABSTRAK

Ketersediaan lahan yang optimal untuk pengembangan pakan hijauan di Indonesia semakin sempit. Lahan suboptimal di Bangka Belitung terus meningkat diakibatkan kegiatan penambangan timah. Indigofera sebagai tanaman alternatif dibudidayakan di lahan pasca tambang timah sebagai pakan ternak. Tujuan penelitian ini mengetahui pertumbuhan dan teknik budidaya Indigofera dilahan pasca tambang timah. Penelitian dilaksanakan bulan Juli sampai September 2024. Tempat penelitian di lahan Kampoeng Reklamasi Air Jangkang, Desa Dwi Makmur Kecamatan Merawang, Kabupaten Bangka. Metode yang digunakan pada kegiatan penelitian ini yaitu metode eksperimen rancangan acak kelompok (RAK) tunggal. Rancangan acak kelompok dengan beberapa perlakuan ameliorant. Perlakuan yang di gunakan yaitu A0 kontrol (tanpa perlakuan), A1 dengan pemberian pupuk kandang sapi, A2 dengan penambahan limbah kulit singkong dan pupuk kandang sapi, A3 pemberian limbah kulit singkong yang sudah dijadikan kompos blok. Hasil penelitian menunjukkan respon pertumbuhan indigofera menunjukkan berbeda nyata

Editor: Siti Herlinda *et. al.*

ISSN: 2963-6051 (print); 2986-2302 (online)

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

terhadap pemberian beberapa ameliorant. Pemberian pupuk kandang sapi memberikan pertumbuhan tanaman lebih baik di dibandingkan perlakuan lainnya. Pemberian pupuk kandang sapi menunjukkan perlakuan terbaik pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah tangkai pada tanaman indigofera. Tanaman Indigofera di rekomendasikan sebagai pakan ternak di lahan pasca tambang timah.

Kata kunci: indigofera, limbah ubi kayu, pakan ternak

PENDAHULUAN

Bangka Belitung adalah provinsi dengan masyarakat yang didominasi oleh pekerja tambang. Masyarakat menggantungkan kehidupan dari jaman penjajahan dahulu dengan melakukan penambangan timah yang menerapkan sistem penambangan terbuka dengan metode *open pit mining*. Akibat lamanya kegiatan penambangan di Bangka Belitung lahan seluas 125.875 ha menjadi lahan bekas penambangan timah dan terus bertambah (Sukarman & Gani, 2017). Lahan pasca tambang timah dikatakan sebagai lahan sub optimal karena lahan pasca tambang mengalami penurunan kualitas lahan secara fisik, kimia dan biologi lahan. Lahan pasca tambang memiliki pH tanah sangat masam dengan kadar C-organik, hara N, P, K dan kejenuhan basa (KB) sangat rendah serta didominasi oleh tailing pasir. Lahan pasca tambang timah memiliki fraksi pasir mencapai 80-95%, suhu yang tinggi, kelembaban yang rendah, kemampuan menahan dan memasok unsur hara serta air sangat minim yang menyebabkan pertumbuhan dan hasil tanaman tidak optimal (Asmarhansyah, 2017).

Penambangan timah merupakan penyebab terbentuknya lahan sub optimal. Lahan sub optimal dapat dimanfaatkan secara efektif dengan menjadikan lahan tersebut sebagai tempat untuk budidaya pakan ternak yang dapat menunjang keberhasilan usaha peternakan yang rendah karena kurangnya lahan untuk budidaya pakan. Lahan optimal yang tersedia diperuntukkan untuk budidaya tanaman pangan, sedangkan untuk tanaman pakan ternak (TPT) diarahkan di lahan sub optimal, salah satunya lahan bekas tambang timah (Harmini, 2019). Reklamasi lahan pasca tambang adalah salah satu cara untuk mengubah lahan pasca tambang yang merupakan lahan sub optimal menjadi lahan pertanian dengan usaha memperbaiki serta memulihkan kembali lahan yang rusak akibat penambangan. Pupuk organik merupakan salah satu sarana produksi (yang terbuat dari bahan bahan alami) yang mempunyai peranan penting dalam peningkatan produksi dan mutu hasil budidaya tanaman (A.R. & Anugrah, 2017). Hasil penelitian (Lestari *et al.*, 2020) menunjukkan penggunaan kompos memberikan pengaruh peningkatan jumlah daun tanaman pakcoy sebesar 25,5% dibandingkan menggunakan kotoran sapi di lahan pasca tambang timah. Percepatan dalam reklamasi sangat diperlukan agar lahan tersebut dapat segera digunakan untuk pertanian. Perbaikan terhadap kondisi lahan pasca tambang pasir dengan penambahan pupuk memungkinkan lahan dapat ditanami dengan hijauan pakan ternak sehingga tanaman yang ada di lahan dapat menjadi sumber hijauan pakan (Hamid *et al.*, 2017).

Tanaman Indigofera merupakan leguminosa pohon yang dapat dimanfaatkan sebagai hijauan pakan ternak. Indigofera merupakan hijauan berkualitas sumber protein yang mudah tumbuh serta memiliki produktivitas tinggi. Tanaman Indigofera memiliki kandungan protein yang tinggi, toleran terhadap musim kering, genangan air dan tahan terhadap salinitas tinggi (Infiria *et al.*, 2024). Budidaya indigofera dapat dilakukan di musim kering, atau genangan air dan tahan terhadap salinitas tinggi (Suharlina *et al.*, 2019). Penyediaan campuran media tanaman yang sesuai dengan syarat tumbuh tanaman Indigofera sangat penting untuk peningkatan kualitas produksi. Penggunaan kotoran sapi

sebagai pupuk dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kesuburan tanah yang dapat mengurangi biaya yang harus dikeluarkan dalam kegiatan usaha tani dan dapat menambah pendapatan peternak (Tresia & Saenab, 2021). Riset budidaya tanaman indigofera di lahan pasca tambang timah bertujuan untuk mengidentifikasi pertumbuhan tanaman indigofera dengan pemberian ameliorant yang berbeda.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu bibit Indigofera, pupuk kandang sapi, limbah ubi kayu. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat cetak soil blok, ember, gelas ukur, alat tulis, cangkul, meteran, gembor, kamera,. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen rancangan acak kelompok (RAK). Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan tahap sebagai berikut :

Pembuatan soil blok

Pembuatan soil blok dilakukan dengan 2 perlakuan. Perlakuan pertama terdiri dari bahan berupa pupuk kandang sapi, tanah dan air dengan perbandingan 5:5:1. Setiap bahan dicampurkan kemudian dicetak menggunakan alat cetak soil blok. Perlakuan kedua terdiri dari bahan berupa limbah kulit singkong, tanah, pupuk kandang sapi dan air dengan perbandingan 3:3:3:1. Setiap bahan dicampurkan kemudian dicetak menggunakan alat cetak soil blok.

Perlakuan penyemaian benih Indigofera

Benih indigofera disemai dengan 4 perlakuan yaitu benih Indigofera langsung disemai di tanah (P1), benih Indigofera disemai di soil blok terbuat dari pupuk kandang sapi + tanah + air (P2), benih indigofera di blok soil limbah kulit singkong + pupuk kandang sapi + tanah + air (P3), dan benih Indigofera disemai dalam sterofoem dengan media campuran pupuk kandang sapi + limbah kulit singkong (P4).

Persiapan lahan

Lahan dibersihkan dari gulma menggunakan cangkul serta pembuatan petakan dengan ukuran petakan 1m x 1m dengan jarak antar petak 50cm.

Penanaman

Penanaman bibit Indigofera dilakukan dengan cara pembuatan lubang tanam. Setiap petakan di tanam 1 tanaman bibit Indigofera dan diberi perlakuan. Perlakuan penanaman bibit Indigofera terdiri dari 4 perlakuan yaitu kontrol atau tanpa perlakuan (A0), pupuk kandang sapi (A1), limbah kulit singkong + pupuk kandang sapi (A2), limbah kulit singkong yang sudah dijadikan kompos blok (A3).

Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman Indigofera meliputi penyiraman, penyiangan gulma. Penyiraman dilakukan setiap hari yaitu pagi dan sore. Penyiangan dilakukan dengan cara mencabut gulma yang ada disekitar tanaman.

Analisis Data

Hasil pengamatan dianalisis menggunakan Uji ANOVA dengan taraf kepercayaan 95%. Perlakuan yang berpengaruh nyata akan dilakukan uji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf kepercayaan 95%.

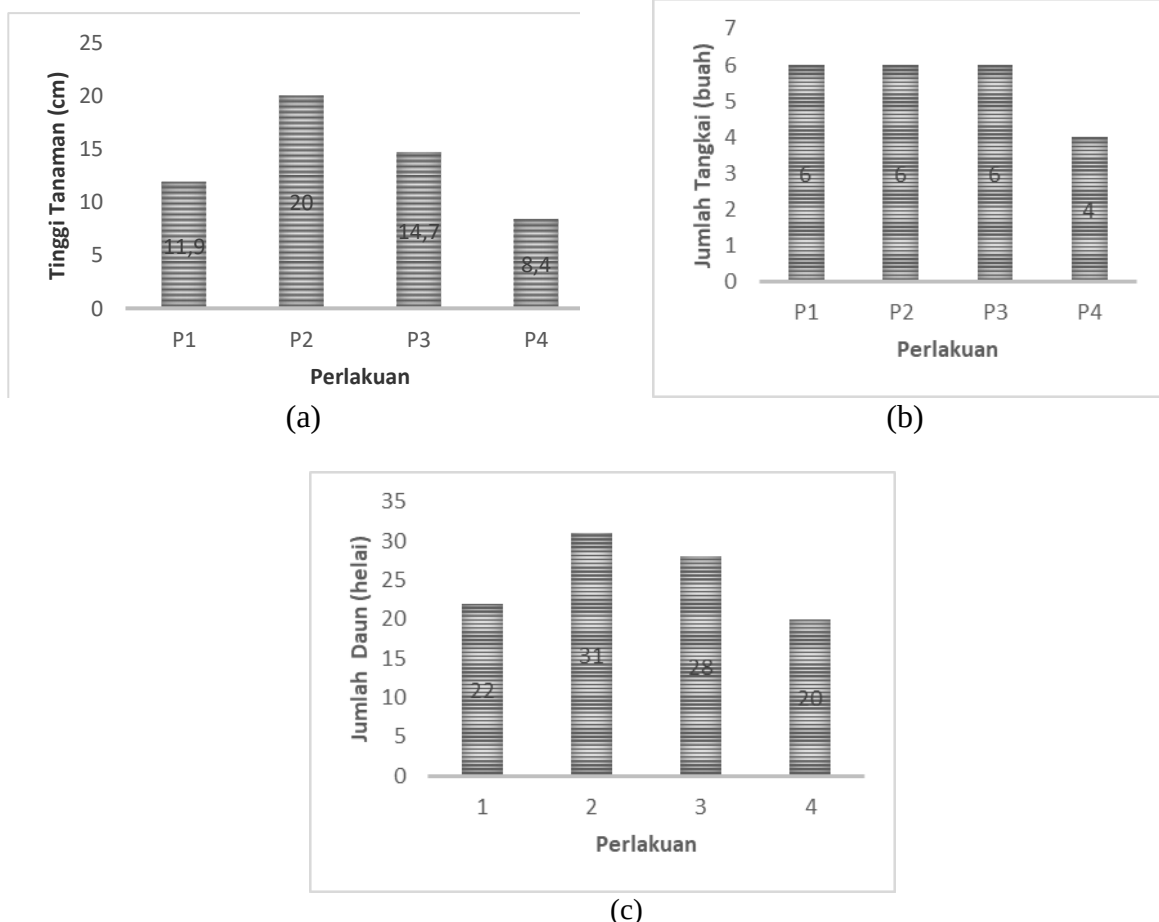
HASIL

Hasil perlakuan penyemaian benih indigofera

Hasil penyemaian pada benih indigofera dengan berbagai perlakuan menunjukkan pertumbuhan yang berbeda pada setiap peubah yang diamati. Rata – rata tinggi tanaman menunjukkan bahwa hasil tinggi tanaman yang tertinggi yaitu pada perlakuan pupuk kandang sapi + tanah + air (di soil blok) (P2) dengan tinggi mencapai 20 cm dan hasil tinggi tanaman yang terendah yaitu pada perlakuan pupuk kandang sapi + limbah ubi kayu (P4) dengan tinggi tanamn yaitu 8,4 cm (Gambar 1 a).

Rata – rata jumlah tangkai menunjukkan hasil yang sama pada perlakuan penyemaian di tanah (P1), pupuk kandang sapi + tanah + air (di soil blok) (P2), dan pupuk kandang sapi + tanah + limbah ubu kayu + air (di soil blok) (P3) dengan jumlah tangkai yaitu 6 buah dan yang terendah yaitu pada perlakuan pupuk kandang sapi + limbah ubi kayu (P4) dengan jumlah tangkai daun yaitu 4 tangkai (Gambar 1 b).

Rata – rata tinggi tanaman menunjukkan bahwa hasil jumlah daun yang tertinggi yaitu pada perlakuan pupuk kandang sapi + tanah + air (di soil blok) (P2) dengan tinggi mencapai 41 helai dan hasil jumlah daun yang terendah yaitu pada perlakuan pupuk kandang sapi + limbah ubi kayu (P4) dengan tinggi tanamn yaitu 20 helai (Gambar 1 c).



Gambar 1. Histogram rerata peubah yang diamati terhadap penyemaian benih Indigofera sp, (a) tinggi tanaman, (b) jumlah tangkai, (c) jumlah daun.

Hasil pertumbuhan tanaman Indigofera di lahan pasca tambang timah

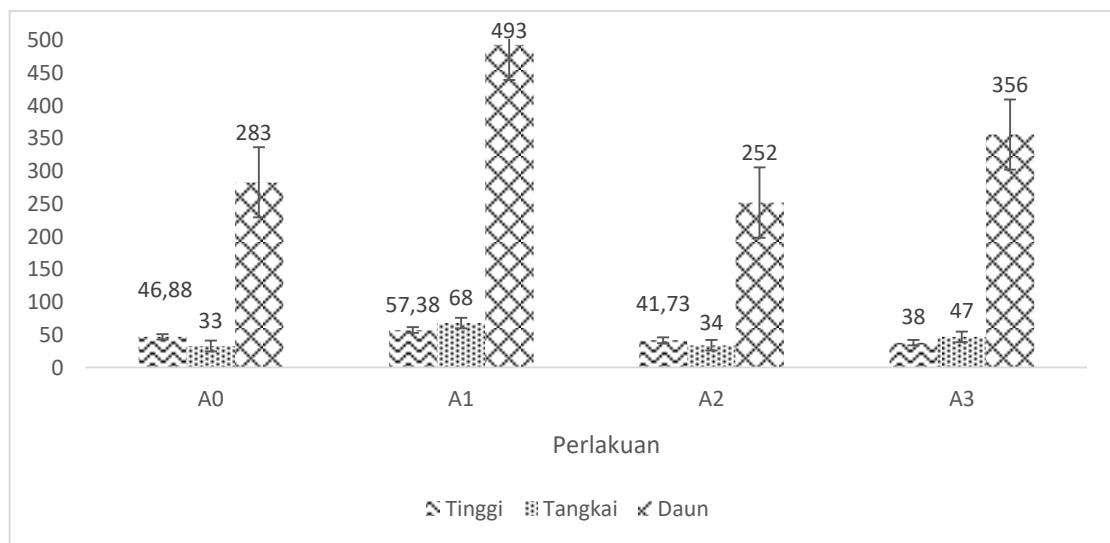
Hasil sidik ragam (Tabel 1) menunjukkan interaksi perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh nyata pada semua peubah

Tabel 1. Analisis sidik ragam pertumbuhan *Indigofera sp* dengan perlakuan pupuk kandang limbah singkong

Peubah yang diamati	F Hit	Probability	KK (%)
Tinggi tanaman (cm)	0,91	0,53 ^{tn}	34,04
Jumlah Tangkai	1,22	0,35 ^{tn}	75,72
Jumlah Daun	0,65	0,72 ^{tn}	73,56

Keterangan : F hit = F hitung, tn= tidak berpengaruh nyata, KK = Koefisien keragaman.

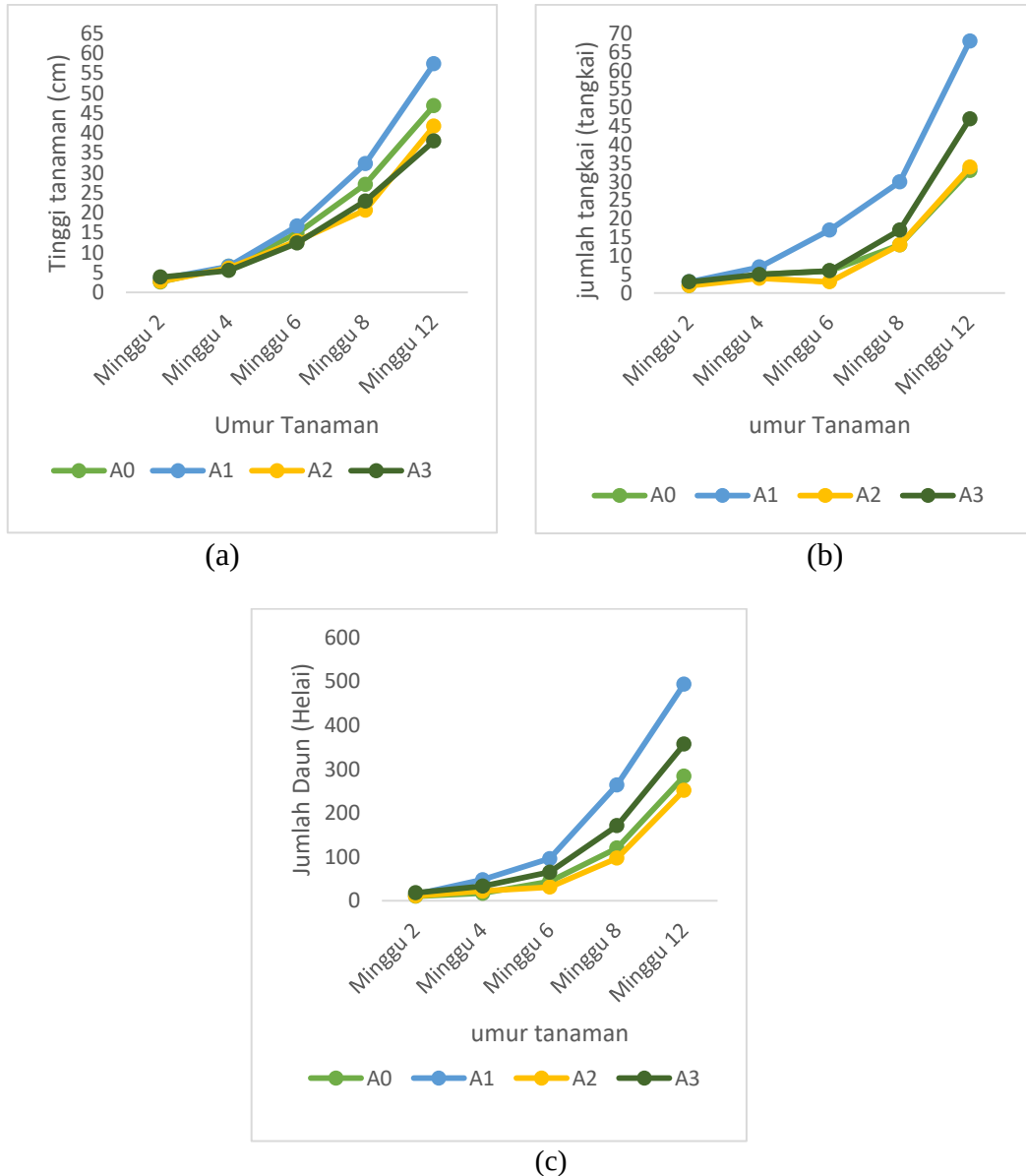
Peubah tinggi tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan pupuk kandsng sapi (A1) dengan rerata 57,38 cm dan tinggi tanaman terendah pada perlakuan pupuk kandang sapi + limbah kulit ubi yang di blok (A3) dengan rerata 38cm. Peubah jumlah tangkai terbanyak terdapat pada perlakuan pupuk kandang sapi (A1) dengan rerata 68 tangkai, dan jumlah tangkai terendah pada tanpa perlakuan (A0) dengan rerata 33 tangkai. Peubah jumlah daun tertinggi terdapat pada perlakuan pupuk kandang sapi (A1) dengan rerata 493 helai dan jumlah daun terendah pada perlakuan pupuk kandang+limbah kulit ubi (A2) dengan rerata 252 helai.



Rerata tinggi tanaman *Indigofera* 2 – 12 MST (Minggu Setelah Tanam) dapat dilihat pada (gambar 2a) yang menunjukkan pertumbuhan tanaman pengamatan 2, 4, 6, 8 dan 12 MST terdapat peningkatan yang signifikan. Rerata tinggi tanaman menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang sapi (A1) merupakan tinggi tanaman tertinggi dan tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan limbah ubi kayu + pupuk kandang sapi yang dijadikan blok (A3).

Rerata jumlah tangkai *Indigofera* 2 – 12 MST (Minggu Setelah Tanam) dapat dilihat pada (gambar 2b) yang menunjukkan pertumbuhan tanaman pengamatan 2, 4, 6, 8 dan 12 MST terdapat peningkatan yang signifikan. Rerata jumlah tangkai menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang sapi (A1) merupakan jumlah tangkai tertinggi dan jumlah tangkai terendah terdapat pada tanpa perlakuan (A0).

Rerata jumlah daun *Indigofera* 2 – 12 MST (Minggu Setelah Tanam) dapat dilihat pada (gambar 2a) yang menunjukkan pertumbuhan tanaman pengamatan 2, 4, 6, 8 dan 12 MST terdapat peningkatan yang signifikan. Rerata tinggi tanaman menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang sapi (A1) merupakan jumlah daun tanaman tertinggi dan jumlah daun tanaman terendah terdapat pada perlakuan limbah ubi kayu + pupuk kandang sapi (A2).



Gambar 2. Rerata pertumbuhan *Indigofera sp* pada peubah yang diamati (a) tinggi tanaman, (b) jumlah tangkai, (c) jumlah daun dengan tanpa perlakuan (A0), pupuk kandang sapi (A1), pupuk kandang sapi + limbah singkong (A2), pupuk kandang + limbah singkong+ diblok (A3).

Hasil penampakan visual tanaman *Indigofera* (Gambar 3) menunjukkan adanya perbedaan yang dapat dilihat secara langsung yaitu peubah tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah tangkai. Perlakuan dengan pupuk kandang menunjukkan tinggi tanaman lebih tinggi dibandingkan perlakuan dengan menggunakan limbah kulit ubi dan kompos blok.



Gambar 3. Keragaan pertumbuhan tanaman Indigofera dengan tanpa perlakuan (A0), pupuk kandang sapi (A1), perlakuan pupuk kandang sapi + limbah kulit ubi (A2), dan perlakuan limbah kulit ubi yang sudah di dijadikan kompos blok.

PEMBAHASAN

Hasil pengamatan menunjukkan perlakuan A1 yang di berikan (pupuk kandang sapi) memberikan pengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, tangkai cabang dan jumlah daun. Pemberian pupuk kandang sapi menyebabkan rerata pertambahan tinggi tanaman, jumlah tangkai dan jumlah helai daun yang tertinggi disebabkan pupuk kandang sapi dapat meningkatkan kandungan N pada tanah sejalan dengan hasil penelitian Amir *et al.*, 2017 analisis kandungan unsur hara pupuk kandang yang dilakukan di Laboratorium tanah dan analisis jaringan tanaman PT. Binasawit Makmur Sampoerna Agro pupuk kandang kotoran sapi mengandung N-total (2,98), P-total (0,92), K-total (1,84) dan C-organik (52,23). Penambahan pupuk kandang sapi memberikan keuntungan bagi pertumbuhan tanaman. Kandungan pada pupuk kandang sapi dapat meningkatkan kemampuan tanah untuk menyimpan air dan mineralisasi bahan organik menjadi hara yang dapat dimanfaatkan langsung oleh tanaman selama masa pertumbuhannya (Eriostafila 2014). Pupuk kandang sapi yang diberikan pada lahan pertanian berfungsi sebagai unsur hara tambahan bagi tanaman yang membantu proses metabolisme tanaman. Pertumbuhan dan produksi tanaman ditentukan oleh laju fotosintesis yang dikendalikan oleh ketersediaan unsur hara dan air (Syamsudin *et al.*, 2016). Menurut (Haryanto dan Sasmita 2020) pengaplikasian pupuk kandang memberikan sumbangan yang berpengaruh nyata terhadap unsur hara terhadap tinggi pertumbuhan tanaman, helai daun dan jumlah cabang pada tanam indigofera. Sifat fisik yang ada pada lahan pasca tambang yang kurang baik sehingga perlu di lakukan perbaikan dengan menambahkan pupuk organik sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Menurut Widodo dan Kusuma (2018) pemberian pupuk kompos kotoran ternak dapat meningkatkan kesuburan tanah dan struktur pori tanah meningkat sehingga mempermudah akar tanaman untuk berkembang.

Kandungan unsur hara dalam pupuk kandang sapi dapat memperbaiki sifat fisik tanah seperti permeabilitas tanah, porositas tanah, struktur tanah, daya menahan air, dan kation-kation tanah. Pupuk kandang memiliki rasio C/N sebesar 11.3 yang menunjukkan laju produksi nitrat cepat tersedia bagi tanaman (Evanita *et al.*, 2014). Adanya mineralisasi N dari pupuk kandang sapi sehingga mudah diserap oleh akar, sehingga kecukupan N terpenuhi yang diekspresikan salah satunya melalui bertambahnya helaian daun (Kasman 2023). Hasil penelitian menunjukkan nutrisi tanaman terpenuhi unsur hara nitrat ditandai dengan tingginya pertumbuhan tanaman pada perlakuan A1 (pupuk kandang sapi).

Perlakuan kontrol tanpa pemberian bahan organik memberikan hasil rerata pertambahan jumlah tangkai terendah. Hal ini disebabkan karena tidak adanya bahan organik yang dapat membantu menyerap dan mengikat hara yang dilakukan oleh tanaman. Bahan organik yang

ditambahkan kedalam tanah dapat digunakan untuk memperbaiki struktur tanah. Penambahan bahan organik akan menyebabkan perubahan sifat fisik tanah seperti adanya keseimbangan pori tanah sehingga drainase dan aerasi tanah akan seimbang (Kamsurya dan Samin, 2022).

Perlakuan pupuk kandang sapi dengan limbah ubi kayu terlihat pertumbuhannya lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya yang tidak ditambahkan limbah ubi kayu, perlakuan dengan penggunaan limbah ubi kayu mengalami kekurangan hara. Berdasarkan hasil penelitian Khaeri *et al* (2023) kandungan nutrisi pada daun, batang dan kulit singkong sebelum dan sesudah fermentasi Menurut penelitian (White *et al.*, 2022) bahwa limbah ubi kayu mengandung senyawa HCN asam sianida yang beracun karena faktor lingkungan yang berubah-ubah, di musim kemarau senyawa HCN limbah ubi kayu meningkat. Menurut penelitian (Perwitasari *et al.*, 2020) kulit singkong mengandung protein sebesar 3,97%, lemak 0,86% dan pati 60,68% yang cocok digunakan untuk pertumbuhan mikroorganisme selama fermentasi isolat karena kulit singkong mengandung air yang membuat mikroorganisme mudah tumbuh dan membuat kulit singkong cepat membusuk.

KESIMPULAN

Budidaya tanaman indigofera dapat dilakukan dengan menggunakan pemberian ameliorant yang berbeda. Pemberian berbagai ameliorant tidak berpengaruh terhadap budidaya Indigofera tetapi penggunaan pupuk kandang sapi dapat memberikan hasil tertinggi dibandingkan dengan ameliorant lainnya pada budidaya Indigofera di lahan pasca tambang timah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Bangka Belitung yang telah mendukung pelaksanaan penelitian mini research MBKM ini melalui dana MBKN tahun Anggaran 2024.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, N., Heniyati, H., Ismail, A. N. (2017). Pengaruh pupuk kandang terhadap pertumbuhan beberapa varietas bibit tanaman tebu (*saccharum officinarum* L.) Di polybag. *Jurnal Klorofil*, 12(2), 68-72.
- A.R., R., & Anugrah, P. (2017). Reklamasi lahan pasca tambang timah dengan pupuk organik dan mikroorganisme lokal. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 17(2), 1–19.
- Asmarhansyah. (2017). Inovasi teknologi untuk peningkatan produktivitas lahan bekas tambang timah. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 11(2), 91–106.
- Eriosthafilla Wayah, Sudiarso dan Roedy Soelistyono. Pengaruh pemberian air dan pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*zea mays saccharata* sturt l.) . *Jurnal Produksi Tanaman*, 2 (2), 94-102.
- Evanita, E., Widaryatno, E., & Heddy, Y. S. (2014). Pengaruh pupuk kandang sapi pada pertumbuhan dan hasil tanaman terong (*solanum melongen* L.) Pada pola tanam tumpangsari dengan rumput gajah tanaman pertama. *Jurnal Produksi Tanaman*, 2(7), 533–541.
- Hamid, I., Priatna, J., & Hermawan, A. (2017). Karakteristik beberapa sifat fisika dan kimia tanah pada lahan bekas tambang timah. *Jurnal Penelitian Sains*, 19.
- Harmini, H. (2019). Forage development on ex-coal mining land to support of livestock

- business. *Indonesian Bulletin of Animal and Veterinary Sciences*, 29(3), 153.
<https://doi.org/10.14334/wartazoa.v29i3.2013>
- Haryanto D, & Sasmita E.S. (2020). Respon rotoon indigofera pada aplikasi pupuk kandang dan pengaturan jarak tanam. In *Prosiding Seminar Nasional*. (pp. 42 -49).
- Infitria, I., Karti, P. D. M. H., & Suharti, S. (2024). Pertumbuhan dan produksi indigofera zollingeriana pada lahan pasca tambang pasir dengan penambahan pupuk dan mikoriza. *Jurnal Agripet*, 24(1), 36–43. <https://doi.org/10.17969/agripet.v24i1.25418>
- Kamsurya, M. Y., Samin B. (2022). Peran bahan organik dalam menjaga dan meningkatkan kesuburan tanah pertanian. *Jurnal Agrohut*, 13(1), 25-34.
- Kasman. (2023). Pemanfaatan pupuk kandang sapi sistem pertanian berkelanjutan dampaknya pada pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis. *e.Jurnal Agrotekbis*, 11(4), 800 - 807.
- Khaeri, A., Alfiana L, D, A., Candra D, A. (2023). Analisa kandungan nutrisi pada limbah daun, batang dan kulit singkong (manihot utilisima) yang difermentasi untuk pakan ternak ruminansia. *Mandalika Veterinary Journal*, 3(1), 1-9.
- Lestari, T. A., Apriyadi, R., & Ulfa, D. R. (2020). Pemanfaatan lahan pasca tambang timah dengan budidaya sawi. *Agrotechnology Research Journal*, 4(1), 17–21.
<https://doi.org/10.20961/agrotechresj.v4i1.36021>
- Perwitasari, U., Amanah, S., Wahidiyah, M. D., Nuryati, ., Melliawati, R., Kholida, L. N., Andriani, A., Thontowi, A., Purnawan, A., Fathoni, A., Hartati, S., Lusini, Y., & Yopi, . (2020). Pengaruh konsentrasi kulit singkong dan sumber nitrogen terhadap produksi glukamilase oleh aspergillus awamori kt-11 submerged fermentasi. *Biopropal Industri*, 11(2), 119.
- Suharlina., Abdullah, L., Lubis, A. D. (2019). Kualitas nutrisi hijauan (indigofera zollingerina) yang diberi pupuk organik cair asal limbah industri penyedap masakan. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 7(1), 28-37.
- Sukarman, & Gani R, A. (2017). Lahan bekas tambang timah di pulau bangka dan belitung, indonesia dan kesesuaiannya untuk komoditas pertanian. *Jurnal Tanah dan Iklim*, 41(2), 101-112.
- Syamsuddin., Saili, T., Hasan, A. (2016). Hubungan pemberian pupuk kandang sapi dengan peningkatan kandungan protein dan serat kasar legum clitoria ternatea sebagai hijauan pakan ternak. *JITRO*, 3(2), 81-86.
- Tresia, G. E., & Saenab, A. (2021). Respon pertumbuhan indigofera (indigofera zollingeriana) yang diberikan pupuk kotoran kelinci dan biochar. *Jurnal Sains Dan Teknologi Peternakan*, 2(1), 19–26. <https://doi.org/10.31605/jstp.v2i1.840>
- White, O. I., Nurrahmania, V., & Wibowo, T. (2022). Pengolahan limbah kulit singkong sebagai upaya mengurangi pencemaran lingkungan. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 7(1), 33–37. <https://doi.org/10.31970/pangan.v7i1.64>
- Widodo, K. H., & Kusuma, Z. (2018). Pengaruh kompos terhadap sifat fisik tanah dan pertumbuhan tanaman jagung di inceptisol. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 5(2), 959-967.