

Growth and Yield of Sorghum with The Application of Waste and NPK Fertilizer in Post-Tin Mining Land

Jumada, Tri Lestari*, Winda Wahyuni

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Perikanan dan Kelautan Universitas Bangka Belitung, Bangka, Indonesia

*Alamat email penulis koresponden: trilestariubb3@gmail.com

ABSTRACT

Sorghum is a food and fodder crop that can be cultivated in post-tin mining areas. The low nutrient availability in post-tin mining areas can be optimized by applying waste and NPK fertilizer. This study aims to determine the effect of waste and NPK fertilizer on the growth of sorghum plants in post-tin mining areas. This study was conducted from September 2024 to February 2025 in Air Jangkang Reclamation Village, Merawang District, Bangka Regency. This study used an experimental method with a one-factor randomized block design, with 6 treatments and 4 replications. The treatments consisted of NPK fertilizer doses, namely treatment P1 (waste + 150% NPK fertilizer), treatment P2 (waste + 100% NPK fertilizer), treatment P3 (waste + 50% NPK fertilizer), treatment P4 (block waste + 150% NPK fertilizer), treatment P5 (block waste + 100% NPK fertilizer), and treatment P6 (block waste + 50% NPK fertilizer). The results of the study showed that the application of waste and NPK fertilizer to post-tin mining land had a very significant effect on root wet weight, root dry weight, seed weight, and had a significant effect on root length, but had no effect on plant height, number of leaves, and stem diameter. Application of block waste and NPK fertilizer at a dose of 50% showed the highest average effect on sorghum plant vegetative growth in parameters of plant height, number of leaves, and stem diameter. Application of block waste can increase nutrient absorption, thus enabling optimal growth of sorghum plants in post-tin mining land.

Keywords: *Sorghum, NPK fertilizer, Post-Mining Land, Waste block.*

1. PENDAHULUAN

Bangka Belitung merupakan salah satu provinsi yang terkenal dengan penghasil timah terbesar di Indonesia. Karakteristik lahan akibat kerusakan oleh kegiatan penambangan timah diantaranya terjadi perubahan fisik dan kimiawi tanah serta morfologi dan topografi suatu lahan. Lahan pasca tambang timah termasuk kedalam karakteristik lahan marjinal karena memiliki tingkat ketersediaan hara yang rendah dalam menunjang pertumbuhan suatu tanaman (Hamid et al., 2017). Dampak negatif dari kegiatan penambangan timah salah satunya menimbulkan kerusakan dan dapat mengganggu keseimbangan ekosistem sekitar wilayah yang ditambang (Harahap., 2016).

Sorghum merupakan salah satu tanaman yang dapat dibudidayakan di lahan bekas pasca tambang timah. Menurut Lestari et al., (2019), tanaman Sorgum merupakan tanaman yang mampu bertahan di lahan kering karena memiliki sifat tahan toleran terhadap kekeringan. Adaptasi tanaman sorgum lebih tahan dibandingkan dengan tanaman serelia lainnya serta hampir dapat tumbuh di setiap jenis tanah. Tanaman sorgum memiliki sifat yang cukup toleran dilahan yang kurang subur, sehingga dapat ditanam dilahan yang kurang produktif. Tanaman sorgum memiliki banyak manfaat, yang biasanya disebut dengan tanaman multiguna a yang dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan pangan, pakan ternak, pupuk, sumber energi dan bahan baku industri (Samanhudi et al., 2021).

Upaya peningkatan produktivitas lahan pasca tambang timah dapat dilakukan dengan cara memperbaiki teknik budidaya tanaman. Penambahan bahan organik berupa limbah blok dapat memperbaiki kesuburan tanah lahan pasca tambang timah. Penggunaan bahan organik sebaiknya dikombinasikan dengan pupuk anorganik untuk saling melengkapi kebutuhan unsur hara makro dan mikro tanaman. Pupuk anorganik NPK berfungsi sebagai penambah unsur hara atau nutrisi tanaman yang dapat dimanfaatkan secara langsung (Hapsah et al., 2023). Hasil penelitian Lestari et al., (2021) menunjukkan aplikasi urea 300 kg/ha, SP-36 200 kg/ha dan KCl 150 kg/ha pada tanaman sorgum meningkatkan produksi biji pertanaman dan jumlah akar dibandingkan dengan perlakuan pupuk dosis urea 150 kg/ha, SP-36 100 kg/ha dan KCl 75 kg/ha di lahan pasca penambangan timah.

Menurut Novita et al., (2020) kompos blok merupakan salah satu pengembangan teknologi pengomposan, dimana kompos ini digunakan sebagai media tanam. Kompos blok mampu memperbaiki struktur tanah dengan adanya aktivitas mikroba, mengurangi pencucian hara dan mampu meningkatkan ketersediaan air. Menurut Lestari et al., (2019) kompos blok ubi kayu memiliki kandungan hara N dan P yang tinggi, serta memiliki tingkat mineralisasi dan dekomposisi yang tinggi.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian tentang penambahan limbah blok sebagai bahan organik dan pupuk N,P,K untuk pertumbuhan tanaman sorgum di lahan pasca tambang timah. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada masyarakat khususnya para petani dengan memanfaatkan limbah blok untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman sorgum di lahan pasca tambang timah.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan dari bulan September 2024 hingga Februari 2025 di lahan pasca tambang timah Kampung Reklamasi Air Jangkang Desa Dwi Makmur, Kecamatan Merawang Kabupaten Bangka. Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal dengan 6 taraf perlakuan yaitu : P1 : limbah + NPK 150%; P2 : limbah + NPK 100%; P3 : limbah + NPK 50%; P4 : Limbah blok + NPK 150%; P5 : Limbah blok + NPK 100%; P6 : Limbah blok + NPK 50%. Terdapat 6 perlakuan dengan 4 ulangan, sehingga terdapat 24 unit percobaan.

Cara kerja dengan memanfaatkan limbah ubi kayu menjadi limbah blok. Limbah blok ubi kayu yang sudah dicacah dicampur dengan kotoran sapi dengan perbandingan 2 : 1 kemudian diaduk hingga rata. Limbah blok dicetak menggunakan papan yang berbentuk balok. Limbah blok yang sudah dicetak selanjutnya dilakukan pengeringan. Pengeringan dilakukan dibawah cahaya matahari secara langsung kurang lebih 1 minggu. Aplikasi blok limbah ubi kayu dilakukan setelah blok dibiarkan selama 2 minggu.

Budidaya Tanaman Sorgum meliputi lahan dibersihkan dari gulma menggunakan cangkul. Pembuatan bedengan sebanyak 24 bedengan dengan ukuran 3 m x 2 m x 20 cm, dengan jarak antar bedengan 50 cm. Persemaian dilakukan di dalam pot tray. Benih direndam terlebih dahulu di dalam air selama 30 menit. Penanaman dilakukan dengan cara memasukkan bibit sorgum ke dalam lubang blok limbah ubi kayu yang sudah dibuat sebanyak 2 bibit sorgum. Jarak tanam yang digunakan 75 cm x 20 cm. Dosis pupuk N,P,K yang digunakan yaitu : Urea 450 kg/ha (270 g/bedengan), Sp-36 300 kg/ha (180 g/bedengan), KCL 225 kg/ha (135 g/bedengan) sebagai perlakuan 150%. Urea 300 kg/ha (180 g/bedengan), SP-36 200 kg/ha (120 g/bedengan), KCL 150 kg/ha (90 g/bedengan) sebagai perlakuan 100%. Urea 150 kg/ha (90 g/bedengan), SP-36 100 kg/ha (60 g/bedengan), KCL 75 kg/ha (45 g/bedengan) sebagai perlakuan 50%.

Pemeliharaan dilakukan sejak mulai tanam sampai panen, meliputi penyiraman, penyulaman, pemupukan, penyiangan dan pengendalian HPT. Parameter yang diukur meliputi pengukuran tinggi tanaman (cm) dimulai dari pangkal batang hingga daun terpanjang. Pengukuran jumlah daun (helai) dihitung dengan menghitung jumlah helai daun yang sudah terbuka sempurna setengah dari panjang daun telah terbuka penuh. Pengukuran diameter batang (mm) diukur menggunakan jangka sorong pada ketinggian kurang lebih 5 cm dari pangkal batang. Pengukuran berat basah akar (g), berat kering akar dan panjang akar dilakukan setelah panen. Hasil biji per tanaman (g) diperoleh dari penimbangan berat biji sorgum per sampel menggunakan timbangan digital.

Analisis data dilakukan sesuai prosedur standar. Data dianalisis menggunakan Anova (Analysis of Variance) dengan taraf 95% dilanjutkan dengan uji DMRT (Duncan's Multiple Range Test).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Dwi Makmur Kecamatan Merawang Kabupaten Bangka, Prop.Kep Bangka Belitung. Secara geografis terletak pada koordinat Lat 2.002305° dan

Long106.122899°. Tanah pada lokasi penelitian tergolong memiliki tingkat kesuburan yang rendah, karena memiliki kandungan unsur hara relatif rendah. Kondisi lahan tambang timah di Kampoeng Reklamasi Air Jangkang, Desa Dwi Makmur, Kecamatan Merawang, Kabupaten Bangka, Prop. Kepulauan Bangka Belitung memiliki nilai pH 6,13 H₂O (agak masam) serta mengandung 0,25% C-Organik (sangat rendah); 0,02% N-total (sangat rendah); 1,25 cmolkg⁻¹ KTK (sangat rendah); 1,47 ppm P₂O₅ tersedia; 2,93 mg/kg K₂O tersedia; 11,99 mg/100g P₂O₅ potensial, 3,80 mg/100g K₂O potensial (Tabel 1). Lahan pasca tambang ini mengandung 93,92% tekstur pasir, 4,05% debu dan 2,03% liat (Lestari et al., 2025).

Hasil analisis sidik ragam (Tabel 1) menunjukkan bahwa pemberian limbah blok dan pupuk N,P,K terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sorgum di lahan pasca tambang timah berpengaruh nyata terhadap panjang akar, berpengaruh sangat nyata terhadap berat basah akar, berat kering akar dan hasil biji per sampel, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap peubah tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter batang.

Pemberian pupuk N, P, K di lahan pasca tambang timah menunjukkan bahwa budidaya tanaman sorgum di lahan pasca tambang timah dapat tumbuh secara optimal. Hasil analisis kondisi lahan pasca tambang di Air Jangkang memiliki komposisi kandungan pH tanah masam, kadar C-organik, N-total tergolong sangat rendah, dengan kadar pasir mencapai 94% serta kandungan debu dan liat sangat rendah yaitu 6%. Menurut (Khodijah *et al.*, 2019) penambahan pupuk organik dan anorganik pada media dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah terutama pada media *tailing*. Ketersediaan unsur hara yang rendah di lahan pasca tambang timah perlu dilakukan penambahan unsur hara untuk meningkatkan ketersediaan hara dalam tanah agar menunjang pertumbuhan tanaman sorgum.

Tabel 1. Analisis sidik ragam pertumbuhan dan hasil tanaman sorgum dengan pemberian limbah dan pupuk N,P,K di lahan pasca tambang timah.

Peubah yang diamati	Tanaman Sorgum		
	F hit	Pr>F	KK (%)
Tinggi Tanaman (cm)	1,62	0,2065 ^{tn}	15,80
Jumlah Daun (helai)	0,88	0,5159 ^{tn}	14,59
Diameter Batang (cm)	0,70	0,6327 ^{tn}	12,82
Panjang Akar (cm)	3,17	0,0316 [*]	11,21
Berat Basah Akar (g)	4,45	0,0081 ^{**}	21,69
Berat Kering Akar (g)	5,47	0,0031 ^{**}	22,45
Berat Biji (g)	5,49	0,0031 ^{**}	27,20

Keterangan: * = berpengaruh nyata, ** = berpengaruh sangat nyata, tn = tidak berpengaruh nyata, F hit = F hitung, Pr>F = nilai Probability, KK (%) = koefisien keragaman.

Hasil uji DMRT (Tabel 2) menunjukan perlakuan limbah blok + pupuk N,P,K 150% (P4) menghasilkan panjang akar tertinggi 31,47 cm dan berbeda nyata dengan perlakuan (P3) dan (P5), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan (P1), (P2), dan (P6). Rerata berat basah akar terbaik pada perlakuan (P4) 109,75 g, dan berbeda nyata dengan perlakuan (P3), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan (P1), (P2), (P5), dan (P6). Rerata berat kering akar terbaik pada perlakuan (P4) 95,60 g, dan berbeda nyata dengan perlakuan (P2), (P3), dan (P6), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan (P1), dan (P5). Rerata hasil biji per sampel tertinggi pada perlakuan (P4) 100,95 g, dan berbeda nyata dengan perlakuan (P2), (P3), dan (P6), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan (P1) dan (P5).

Tabel 2. Hasil uji DMRT perhitungan rata-rata peubah yang diamati pada tanaman sorgum

Peubah yang diamati	Perlakuan					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Panjang Akar (cm)	28,39ab	27,29abc	23,33c	31,47a	25,73bc	26,89abc
Berat Basah Akar (g)	101,90a	92,40a	52,90b	109,75a	95,30a	78,85ab

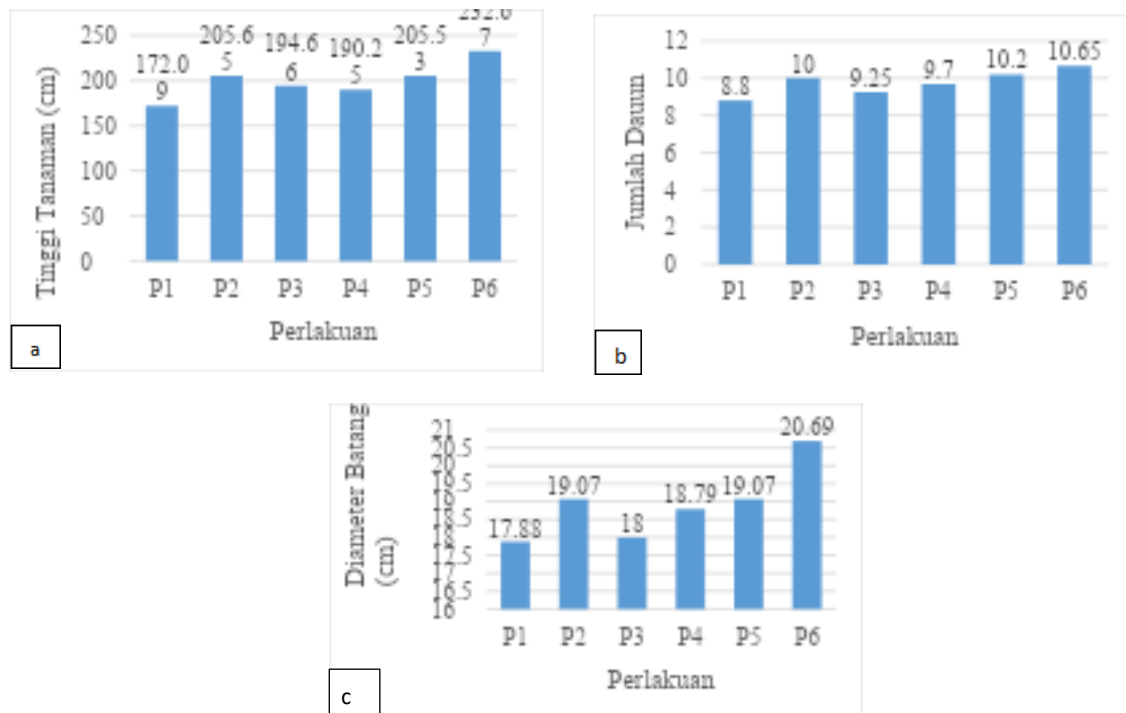
Berat Kering Akar (g)	85,25ab	74,56	40,65c	95,60a	81,50ab	63,75bc
Berat Biji (g)	90,90ab	64,45bcd	40,15d	100,95a	78,30abc	54,80cd

Keterangan: angka pada baris yang sama dan diikuti huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang beda nyata pada uji DMRT ($\alpha=0,05$). Perlakuan limbah + pupuk N,P,K 150% (P1), limbah + pupuk N,P,K 100% (P2), limbah + pupuk N,P,K 50% (P3), limbah blok + pupuk N,P,K 150% (P4), limbah blok + pupuk N,P,K 100% (P5) dan limbah blok + pupuk N,P,K 50% (P6).

Hasil uji DMRT menunjukkan perlakuan limbah blok + pupuk N,P,K 150% (P4) memperlihatkan rerata tertinggi terhadap pada peubah panjang akar, berat basah akar, berat kering akar serta hasil biji per sampel, dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena ketersediaan unsur hara di dalam tanah yang cukup sehingga pertumbuhan tanaman sorgum dapat berlangsung optimal. Penambahan dosis pupuk N,P,K yang sesuai pada limbah blok dapat memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman yang maksimal. Menurut Nurhadih & Ningrum (2018), semakin banyak hara yang diserap oleh tanaman maka semakin optimum pertumbuhan dan hasil tanaman. Hasil penelitian Lestari et al (2019), jenis kompos kulit ubi kayu dengan aktivator mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman selada. Richana., (2013) kulit ubi kayu mempunyai kandungan serat yang lebih tinggi dibandingkan ampas berkisar 17,5-27,4%. Komposisi kimia kulit ubi kayu yaitu air 7,9-10,32%, pati 44-59%, lemak 0,8-21%, protein 1,5-3,7%, abu 0,2-2,3%, Ca 0,42-0,77%, Mg 0,12-0,24%, dan P 0,02-10%.

Rerata tertinggi pada peubah hasil biji per sampel yaitu adalah pada perlakuan limbah blok + pupuk N,P,K 150% (P4) hal ini dikarenakan didukung dengan pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun yang baik. Pramada et al., (2015) menyatakan, jumlah daun yang banyak menyebabkan proses fotosintesis tinggi dan fotosintat yang tinggi. Fotosintat yang dihasilkan disimpan dalam bentuk biji pada malai sorgum sehingga mempengaruhi produksi sorgum dilahan pasca tambang timah. Hasil penelitian Lestari et al., 2021 menunjukkan hasil biji sorgum per tanaman pemberian pupuk dosis 100% (Urea:300,SP-36:200,KCl:150) lebih tinggi hasilnya dibandingkan pupuk dosis 50%. Hidayah et al., (2016) menyatakan peranan unsur hara N dan P pada masa vegetatif seimbang tetapi ketika memasuki fase generatif maka peranan P lebih dominan karena P sangat diperlukan dalam proses pembentukan bunga, buah dan biji. Serapan hara P saat vegetatif yaitu dimulai pada saat perkecambahan hingga berbunga, total serapan tidak lebih dari 10%, sehingga 90% unsur hara P selama pertumbuhan diserap pada fase generatif (Wahyuningrum et al., 2015). Faktor lain yang mempengaruhi hasil biji tanaman sorgum adalah lingkungan. Saat proses pemasakan biji tanaman sorgum memerlukan kondisi lingkungan yang kering agar menghasilkan kualitas biji sorgum yang baik. Kondisi lingkungan yang kering akan mendorong proses pemasakan biji lebih cepat serta bentuk biji sorgum lebih seragam (Ruminta et al., 2019). Serapan K memiliki fungsi sebagai aktivator dari enzim esensial pada proses fotosintesis serta respirasi yang mempengaruhi respon pembentukan bunga (Lisyah et al., 2017).

Peubah yang diamati pada tinggi tanaman (Gambar 1a) menunjukkan bahwa tinggi tanaman pada setiap perlakuan sangat bervariasi. Tinggi tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan (P6) limbah blok + pupuk N,P,K 50% dengan nilai sebesar 232,67 cm dan rerata tinggi tanaman terendah ada pada perlakuan (P1) tanpa limbah blok + pupuk N,P,K 150 % yaitu 172,09 cm. Peubah yang diamati pada jumlah daun (Gambar 1b) menunjukkan bahwa jumlah daun pada setiap perlakuan sangat bervariasi. Jumlah daun terdapat pada perlakuan (P6) limbah blok + pupuk N,P,K 50% dengan nilai sebesar 10,65 helai dan rerata tinggi tanaman terendah ada pada perlakuan (P1) tanpa limbah blok + pupuk N,P,K 150 % yaitu 8,8 helai. Peubah yang diamati pada diameter batang (Gambar 1c) menunjukkan bahwa diameter batang pada setiap perlakuan sangat bervariasi. Diameter batang terdapat pada perlakuan (P6) limbah blok + pupuk N,P,K 50% dengan nilai sebesar 20,69 cm dan rerata tinggi tanaman terendah ada pada perlakuan (P1) tanpa limbah blok + pupuk N,P,K 150 % yaitu 17,88 cm.



Gambar 1. Histogram Rerata tinggi tanaman sorgum (a), Rerata jumlah daun sorgum (b), Rerata diameter batang sorgum (c). Perlakuan limbah + pupuk N,P,K 150% (P1), limbah + pupuk N,P,K 100% (P2), limbah + pupuk N,P,K 50% (P3), limbah blok + pupuk N,P,K 150% (P4), limbah blok + pupuk N,P,K 100% (P5) dan limbah blok + pupuk N,P,K 50% (P6).

Perlakuan limbah blok + pupuk N,P,K 50% (P6) memberikan hasil tertinggi terhadap peubah tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter batang. Hal ini di duga penambahan kompos di dalam tanah mampu memperbaiki struktur tanah dan tersedianya unsur hara esensial bagi tanaman. Menurut Dharma & Puja (2019), penambahan bahan organik seperti kompos blok dapat memperbaiki kualitas tanah, dengan adanya pengikatan partikel tanah sehingga tersedianya ruang pori pada tanah. Hasil penelitian Lestari et al., (2019), kompos blok mampu menahan air dalam jangka waktu lama dan pelepasan hara dilakukan secara perlahan sesuai yang dibutuhkan oleh tanaman. Tersedianya unsur hara esensial di dalam tanah maka akan memudahkan tanaman untuk melakukan fotosintesis dan proses pertumbuhan vegetatif.

Perlakuan limbah blok + pupuk N,P,K 50% (P6) menunjukkan tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter batang tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini di duga limbah blok yang diberikan di dalam tanah mampu memperbaiki struktur tanah dan pemberian pupuk N,P,K yang sesuai mendukung ketersediaan hara di dalam tanah. Limbah blok mampu memperbaiki agregat tanah karena sifatnya yang remah serta unsur hara mudah diserap. Penambahan limbah blok di dalam tanah mampu memperbaiki kualitas tanah sehingga tanaman mampu tumbuh dengan optimal. Fahrunsyah et al. (2019), penambahan bahan organik di dalam tanah mampu memperbaiki kondisi struktur tanah menjadi lebih baik sehingga pertumbuhan tanaman berlangsung secara optimal. Menurut Habibah et al., (2020), semakin tersedianya unsur hara maka dapat memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga mampu memberikan hasil yang optimal. Hal ini diperkuat oleh Suminar et al., (2017), tersedianya unsur hara esensial kalium (K) berfungsi untuk meningkatkan kadar sklerenkim pada batang yang mengakibatkan penebalan pada jaringan batang, sehingga batang mengalami pembesaran serta tanaman menjadi lebih kuat dan tidak rebah. Hasil penelitian Agustina

et al., (2025) menunjukkan hasil korelasi antara komponen pertumbuhan dengan komponen hasil menunjukkan bahwa karakter jumlah daun, berat malai dan bobot 1000 biji dapat digunakan sebagai indikator pendugaan dalam kegiatan seleksi untuk perbaikan hasil tanaman sorgum

4. KESIMPULAN

Penggunaan limbah blok dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman sorgum dilahan pasca tambang timah. Penggunaan pupuk N,P,K dosis 100% dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman sorgum dilahan pasca tambang timah.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, K., Kriswantoro, H., Mareza, M., Yursida., & Wurnas, W. 2025. Uji Adaptasi Galur-Galur Tanaman Sorgum di Lahan Kering Kota Palembang. *Agrosains : Jurnal Penelitian Agronomi* 27(1): 11-17.
- Dharma, IP., & Puja, IN. 2019. Pengaruh Frekuensi Pengolahan Tanah dan Pupuk Kompos terhadap Sifat Fisik Tanah dan Hasil Jagung. *Agrotrop*. 9(2) : 154 – 165.
- Fahrunsyah., Kusuma, Z., Prasetya, B., & Handayanto E. 2019. Utilization of Coal Fly Ash and Oil Palm Empty Fruit Bunch Compost to Improve The Uptake of Soil Phosphorus and Yield of Maize Grown on Ultisol. *Journal of Ecological Engineering*. 20(6) : 36–43.
- Habiba, N., Jumiadi, R., & Budi, S. 2020. Keragaan Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Sorgum Manis (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) Pada Uji Dosis Pupuk Majemuk Npk. *Jurnal Tropis*.4(1) :11–23
- Hamid, I., Priatna, S., & Hermawan, A. 2017. Karakteristik beberapa sifat fisika dan kimia tanah pada lahan bekas tambang timah. *Jurnal Penelitian Sains*, 19(1), 23–31. <https://doi.org/10.56064/jps.v19i1.8>
- Harahap, F.R. 2016. Restorasi lahan pasca tambang timah di Pulau Bangka. *Jurnal Society*, 5(1): 61-69.
- Hapsoh., Dini., & Muttakin, A. 2023. Pemberian Bahan Organik, Mikrob Selulotik, dan Pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah. *Jurnal Agrium*, 20(3), 194-203.
- Hidayah, U., & Puspitorini, S.A. 2016. Pengaruh Pemberian Pupuk Urea dan Pupuk kotoran ayam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays Saccharata* Sturt.L) Varietas Gendis. *J. Viabel Pertanian* 10(1):1–19. Doi:<https://doi.org/10.35457/viabel.v10i1.110>.
- Lestari, T., Mustikarini, E.D., & Apriyadi, R. 2019. Teknologi pengelolaan lahan pasca tambang timah. *Uwais Inspirasi Indonesia*.
- Lestari, T., Suharyanto., & Pratomo, SE. 2021. The Effect of Dosage Chiken Manure and NPK Fertilizer on Growth and Yield of Sorghum on Post Tin Mining Land. *AGROSAINSTEK : Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian*, 5(2),100–108.
- Lestari, T., Rahmatika, N., Pratama, D., & Sitorus, R. (2025). Application of Different Doses of Nitrogen Fertilizer to Prove the Growth and Yield of Pakchong Grass in post-tin mining land. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*, 12(3), 7681–7688.
- Lisyah, L., Hapsoh., & Zuhry, E. 2017. Aplikasi Kompos Jerami Padi dan Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Jom Faperta*,4(1),1-15.
- Novita, E., Fathurrohma, A., & Pradana AH. 2018. Pemanfaatan Kompos Blok Limbah Kulit Kopi sebagai Media Tanam. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*, 2(2), 61 – 72.
- Nurhadiah & Ningrum, NP. 2018. Pengaruh Pemberian Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* L.). *PIPER*. 27(14) : 334 — 342.
- Pramanda, R.P., Hidayat, K.F, & Sunyoto, K.M. 2015. Pengaruh Aplikasi Bahan Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench). *J. Agrotek Tropika* 3(31):85–91. Doi:<http://dx.doi.org/10.23960/jat.v3i1.1960>.
- Richana, N. 2013. Menggali potensi ubi kayu dan ubi jalar. Bandung:Nuansa Cendekia.
- Ruminta, R., Wahyudin, A., & Ramdani, A. 2019. Respon Hasil Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) Terhadap Pupuk Organik Cair Jarak Tanaman di Jatinangor Jawa Barat. *Agrin*, 22(2), 160. <https://doi.org/10.20884/1.agrin.2018.22.2.46>
- Samanhudi., Harsono, P., Handayanta, E., Hartanto, R., Yunus, A., Rahayu, M., & Anggara, W.S. 2021. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sorgum Manis (*Sorghum bicolor* L.) dengan Aplikasi

Pupuk Kandang di Lahan Kering. *Jurnal Agrotek Indonesia*. 6(1): 33-43.

Suminar, R., Suwanto., & Purnamawati, H. 2017. Penentuan Dosis Optimum Pemupukan N, P, dan K pada Sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 22(1) : 6–12.

Wahyuningrum, M. A., Endang, D. P., & Lukiwati, D.R. 2015. Produksi Hijauan Pakan Sorgum (*Sorghum Bicolor* Var. Numbu) dengan Pemupukan Fosfat Dan Nitrogen. *Jurnal Ilmiah Respati Pertanian*, 1(6), 472–479.