



PERTUMBUHAN AWAL BIBIT TANAMAN REKLAMASI DI LAHAN BEKAS TAMBANG DENGAN PEMBERIAN KOMPOS PLUS DAN MULSA ALAMI DI SEKTOR KALIMAYA

(Initial Growth of Reclamation Plant Seeds on Ex-Mining Land with Compost Plus and Natural Mulch in Kalimaya Sector)

Rezha Monica A. Sinaga¹⁾, Siman Suwadji^{1*)}, Hastanto Bowo Woesono¹⁾

¹ Institut Pertanian STIPER, Yogyakarta, Indonesia

*e-mail: siman@instiperjogja.ac.id

Abstract

Mining in Indonesia employs an open-pit mining system, which has the potential to destroy forest vegetation and harm the physical, chemical, and biological properties of the soil. Because of the soil damage, former mining land is nutrient poor, necessitating a supply of nutrients from outside to support plant growth. The goal of this research was to see how compost plus and natural mulch affected the growth of reclaimed plants on former mining land. The study was carried out in the post-mining areas of PT Asmin Bara Bronang, Sektor Kalimaya, Kabupaten Kapuas, and Kalimantan Tengah. The study employed a two-factor, complete randomized design (RAL) with two repetitions. The first factor is the plant type (T); Johar (T1), Sengon (T2), and Bintaro (T3) (T3). The second factor is compost plus mulch (p): P1 (control treatment), P2 (using compost plus without mulch), and P3 (using compost plus with mulch) (combination of compost plus and mulch). The results revealed that the treatment of plant species has no effect on the plant's height but has a significant effect on the diameter of the stem and the number of leaves, whereas the treatment of compost and mulch has an effect on the plant's height, stem diameter, and number of leaves. The combination of compost plus and mulching treatment produced the best results in terms of measuring plant growth parameters.

Keywords: compost plus, ex-mining land, growth, natural mulch, reclamation plant.

Abstrak

Pertambangan di Indonesia mayoritas menggunakan sistem pertambangan terbuka (open pit mining) yang berpotensi mengakibatkan hilangnya vegetasi hutan dan rusaknya sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Kerusakan tanah ini mengakibatkan lahan bekas tambang menjadi miskin hara sehingga membutuhkan pasokan hara dari luar agar dapat mendukung pertumbuhan tanaman. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan kompos plus dan mulsa alami terhadap pertumbuhan tanaman reklamasi di lahan bekas tambang. Penelitian dilakukan di areal pasca tambang PT Asmin Bara Bronang, Sektor Kalimaya, Kabupaten Kapuas, Kalimantan Tengah. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor dengan dua kali pengulangan plot. Faktor pertama yaitu jenis tanaman (T) yaitu Johar (T1), Sengon (T2), dan Bintaro (T3). Sedangkan faktor kedua yaitu kompos plus ± mulsa (P): P1 (perlakuan kontrol), P2 (menggunakan kompos plus tanpa mulsa) dan P3 (kombinasi kompos plus dan mulsa). Hasil penelitian menunjukkan perlakuan jenis tanaman tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman akan tetapi berpengaruh nyata terhadap diameter batang dan jumlah daun sedangkan perlakuan kompos plus ± mulsa berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun. Hasil pengukuran parameter pertumbuhan tanaman yang paling baik didapatkan dari perlakuan kombinasi kompos plus dan pemulsaan (P3).

Kata kunci: Kompos plus, mulsa alami, pertumbuhan, tanaman reklamasi, bekas tambang.



PENDAHULUAN

Aktivitas pertambangan batu bara memiliki dampak positif dan juga dampak negative. Salah satu dampak positif yang didapatkan dari penambangan adalah menyumbang pendapatan negara yang cukup besar (Walelang *et al.*, 2017). Data yang dikeluarkan oleh Kementerian ESDM pada tahun 2022 menyatakan bahwa Penerimaan Pendapatan Negara Bukan Pajak dari sektor pertambangan mineral dan batu bara per 16 Desember 2022 mencapai Rp173,5 triliun. Sedangkan dampak negatif yang ditimbulkan oleh pertambangan biasanya dikaitkan dengan isu lingkungan yang dapat menyebabkan degradasi lahan, ditandai dengan menurunnya kualitas tanah secara fisik, kimia dan juga biologi (Sittadewi, 2016). Secara fisik lahan bekas tambang mengalami pemadatan tanah, struktur tanah rusak, erosi, sedimentasi, serta kondisi aerasi dan drainase yang buruk.

Dari segi kimia dan biologi kondisi tanah bekas tambang biasanya memiliki pH masam, salinitas yang tinggi, serta kesuburan tanah yang rendah (Margarettha, 2010). Degradasi lahan sebagai akibat dari aktivitas pertambangan yang sangat parah akan menimbulkan areal tidak produktif atau disebut dengan lahan kritis. Masalah lahan kritis yang dihadapi pada lahan bekas tambang umumnya adalah rendahnya produktivitas tanah sebagai akibat dari rendahnya daya ikat air, porositas besar, kesuburan tanah yang rendah (pH masam), Kandungan N-Total, P-tersedia, kapasitas tukar kation (KTK) tanah dan kandungan unsur hara (K, Ca, Mg, dan Na) dan bahan organik yang rendah dan juga kandungan logam berat serta senyawa beracun dari sisa

kegiatan penambangan (Oktabriana & Gusmini, 2017).

Kondisi lahan kritis ini membutuhkan pasokan hara dari luar agar dapat mendukung pertumbuhan tanaman. Salah satu alternatif yang digunakan untuk memperbaiki kondisi tanah ini adalah dengan penggunaan kompos yang merupakan salah satu jenis pupuk organik (Karamoy *et al.*, 2015). Disebutkan pula bahwa aplikasi kompos dapat memperbaiki struktur tanah, sifat fisik tanah, memperbaiki kandungan bahan organik tanah serta menjadi sumber unsur hara yang dibutuhkan tanaman.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Ikbal *et al.*, 2016) menyatakan bahwa penggunaan kompos 2,5kg/lubang tanam pada tanah bekas tambang nikel dapat meningkatkan N-total, P, KTK, kejenuhan basa dan kation tanah yang dipertukarkan. Selain itu pemberian kompos juga mampu menurunkan kandungan logam berat Cr akibat aktivitas pertambangan. Selain penggunaan kompos perbaikan sifat fisik tanah dapat dilakukan dengan pengaplikasian mulsa. Mulsa dapat memodifikasi keseimbangan air, suhu dan kelembaban tanah serta menciptakan kondisi yang sesuai bagi tanaman sehingga tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan baik (Damaiyanti *et al.*, 2016).

Penggunaan mulsa yang agak sukar lapuk seperti jerami berpotensi memberikan perlindungan pada tanah untuk menjaga stabilitas tanah dan dapat menambah kadar bahan organik pada tanah karena mulsa yang digunakan dapat terdekomposisi (Pattimahu, 2015). Penggunaan mulsa alami dapat memperbaiki lingkungan fisik serta kimia



tanah, melindungi permukaan tanah dan mengurangi aliran permukaan (Dika *et al.*, 2017).

Berdasarkan uraian di atas penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan kompos plus dan mulsa alami terhadap pertumbuhan tanaman reklamasi di lahan bekas tambang di PT. Asmin bara Bronang.

METODE PENELITIAN

a. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan areal reklamasi bekas tambang, PT Asmin Bara Bronang Sektor Kalimaya, Kecamatan Kapuas, Kabupaten Kapuas Provinsi Kalimantan Tengah pada September - November 2022.

b. Alat dan Bahan

Alat yang dibutuhkan dalam penelitian ini meliputi peta lokasi, mesin pemotong rumput, cangkul, tali, pita meter, kaliper, sekop, mesin pencacah daun, terpal, alat tulis dan kamera. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu bibit tanaman (Sengon Laut, Johar dan Bintaro), kompos plus, dan mulsa alami.

c. Prosedur Penelitian

1. Pembuatan Kompos Plus

Pembuatan kompos plus dilakukan dalam dua tahap yaitu pembuatan kompos dan tahap kedua pencampuran kompos dengan garam dan arang sehingga disebut kompos plus. Jumlah kompos yang digunakan adalah 2 kg/lubang tanam hal ini berdasarkan standart penggunaan pupuk yang digunakan di PT Asmin Bara Bronangsehingga total pupuk adalah 368 kg karena jumlah lubang tanam yang menggunakan kompos plus adalah 184 lubang. Persentase antara garam, arang, dan pupuk kompos adalah (1:2:20) sehingga

dibutuhkan 16 kg garam, 32 kg arang dan 320 kg kompos. Penggunaan garam sebanyak 16kg adalah berdasarkan (Handoyo *et al.*, 2018) yaitu penggunaan 25kg/ha pada lahan padi dapat menenralkan pH tanah, meningkatkan ktk tanah serta melunakkan tanah. Karena kondisi lahan pertambangan masuk dalam kategori sangat rusak sehingga digunakan 16kg untuk 0,4 ha.

Berdasarkan (Sasmita *et al.*, 2017) disebutkan bahwa kombinasi arang hayati dan pupuk organik dapat memperbesar diameter batang dan bobot kering tanaman. Dengan penggunaan pupuk organik yang lebih dominan dikombinasikan dengan 6-8% arang hayati dari total media pembibitan dapat meningkatkan C-organik dan C/N ratio. Peningkatan pada dosis arang serta pupuk organik dapat meningkatkan pH, N total, serta respirasi mikroba tanah yang diperlukan untuk kesuburan tanah.

Langkah pertama yang dilakukan adalah mencacah 288 kg daun kering lalu dicampur dengan 14 kg kotoran sapi, 14 kg *rock phosphate*, dan 6 kg pupuk mutiara. Setelah tercampur rata kemudian ditambahkan EM4 dan *Bio-nature* masing-masing 1,7liter sebagai bahan fermentasi lalu dibungkus dan didiamkan selama 10 hari. Setelah 10 hari maka masuk ke tahap kedua yaitu pupuk dijemur selama 6 jam dan dicampur dengan 16 kg garam dan 32 kg arang kemudian difermentasi selama 5 hari dan kompos plus siap untuk digunakan (Nurkhasanah *et al.*, 2021).

2. Pembuatan Petak Uji dan Perhitungan Kebutuhan Bibit

Intensitas sampling yang digunakan 2,5% sehingga dari total luas lahan 25,23



Ha dibutuhkan 6 petak uji dengan ukuran 25m x 40m menggunakan teknik *purposive sampling*. Kemudian dilakukan perhitungan kebutuhan bibit, dimana tiap PU memiliki jumlah kebutuhan bibit yang berbeda tergantung pada kondisi lahan dan bentuk garis tanam pada kegiatan revegetasi sebelumnya.

Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah jenis tanaman reklamasi (T) yaitu (T1) Jenis Sengon (*Falcataria molucana*), (T2) Jenis Johar (*Casia siamea*) dan (T3) Jenis Bintaro (*Carbera manghas*),

sedangkan faktor kedua adalah perlakuan kompos plus \pm mulsa (P).

Perlakuan yang digunakan adalah (P1/kontrol) perlakuan tanpa kompos plus dan tanpa mulsa, (P2) perlakuan menggunakan kompos plus tanpa mulsa, dan (P3) perlakuan menggunakan kompos plus dan mulsa, sehingga terdapat 9 kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi perlakuan dilakukan pengulangan di dalam 2 plot uji (pengulangan plot). Jumlah plot uji pada penelitian ini berjumlah 6 dengan ukuran 20m x 45m yang setiap plot ujinya berisi 43-48 tanaman sehingga total terdapat 275 tanaman.

Tabel 1. Jumlah Kebutuhan Bibit tiap PU (Number of Seedlings Required per PU)

No PU	Keb. Bibit (Batang)			Total	Ket
	Sengon	Johar	Bintaro		
1	15	14	14	43	Tanpa Kompos
2	18	15	15	48	Tanpa Kompos
3	21	18	9	48	Menggunakan kompos
4	12	18	17	47	Menggunakan kompos
5	19	14	12	45	Menggunakan kompos
6	12	16	16	44	Menggunakan kompos
Total	97	95	83	275	

3. Pemasangan Ajir & Pembuatan

Lubang Tanam

Ajir yang digunakan adalah gamal (*Glicidia sepium*) dengan ukuran 20-30 cm, karena tanaman tersebut merupakan tanaman *fast growing* sehingga dapat menggantikan tanaman pokok jika tanaman mati. Ajir disesuaikan dengan jarak tanam yaitu 4m x 4m. Kemudian membuat lubang tanam ukuran 30cm x 30cm x 30cm.

4. Seleksi Bibit

Dilakukan di *nursery* dengan kriteria tinggi tanaman ≥ 30 cm, daun berwarna hijau, batang lurus, dan tidak terdapat tanda hama dan penyakit.

5. Penanaman dan Pemulsaan

Penanaman dimulai dengan mengisi lubang tanam menggunakan 2kg kompos plus kecuali pada PU 1 dan PU 2 karena merupakan perlakuan kontrol. Kemudian bibit di tanam mengikuti baris tanam revegetasi sebelumnya dengan perbandingan 2 :1 antara tanaman *fast growing* dan tanaman lokal. Kemudian pada PU 5 dan PU 6 diberi mulsa alami sesuai perlakuan menggunakan rumput dan tanaman liar bekas pembersihan lahan sebelumnya.

6. Pengukuran Parameter

Pengukuran dilakukan setiap minggu pada parameter tinggi, diameter batang dan jumlah daun selama empat minggu pengamatan.



7. Pengujian tanah & Kompos Plus

Pengujian sifat tanah dan kompos plus dilakukan dengan mengirimkan sampel tanah ke Laboratorium ICBB Bogor sedangkan kompos plus ke laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah UNS, untuk mengetahui sifat kimia, fisika, dan biologinya.

d. Parameter Pengamatan

1. Parameter utama yaitu tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah daun. Pengukuran tinggi menggunakan pita meter diukur dari ujung batang yang terlihat sampai pada pucuk daun tertinggi. Pengukuran diameter batang menggunakan kaliper dan pengukuran jumlah daun dengan menghitung seluruh daun yang sempurna.
2. Parameter pendukung berupa pH, KB, KTK tanah, C organik, kandungan N P dan K pada tanah

sebelum dilakukan pemupukan dan juga pada kompos plus.

e. Analisis Data

Semua data yang diperoleh dianalisa menggunakan *Analysis of variance* (Anova) taraf 5% dan dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf 5% pada data yang menunjukkan hasil berbeda nyata menggunakan SPSS 25,0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kelas Kesuburan tanah Kalimaya

Berdasarkan PPT (1983) dalam (Batu *et al.*, 2019) ada lima parameter yang dapat dijadikan sebagai dasar dalam menilai kesuburan tanah yaitu KTK, KB, C-Organik, kadar P tersedia, dan N total ditambah dengan faktor pH tanah. Untuk mengetahui kelas kesuburan tanah termasuk dalam kelas rendah, sedang atau tinggi maka hasil uji kesuburan lahan kalimaya dibandingkan dengan standart berdasarkan Pusat Penelitian Tanah 1983.

Tabel 2. Hasil Uji Laboratorium Tanah Lahan Kalimaya dan Tingkat Kriterianya Berdasarkan Pusat Penelitian tanah (1983) (Kalimaya Soil Laboratory Test Res)

Parameter	Satuan	Nilai	Tingkat
C organik	%	0,57	SR
N total	%	0,04	SR
KB	%	0	SR
P ₂ O ₅	%	2,21	SR
KTK	Me/100g	2,99	SR
pH	-	5,29	SR

Kesimpulan: Status kesuburan tanah di lahan Kalimaya sangat rendah

Sumber: Hasil Analisis Laboratorium Kesuburuan tanah Laboratorium ICBB, Bogor 2022

Ket; SR/R/S/T/ST; Sangat Rendah/Rendah/Sedang/Tinggi/Sangat Tinggi.

Penilaian tingkat kesuburan tabel di atas berdasarkan kriteria penentuan status kesuburan tanah (PPT, 1983). Kandungan C-Organik di Kawasan Kalimaya termasuk kategori sangat rendah yaitu 0,57 %. Kandungan C-Organik menunjukkan banyaknya asam-

asam organik dalam tanah, dimana keberadaan asam organik ini berfungsi memantapkan agregat tanah dan mengoptimalkan kemampuan tanah dalam mengikat dan mempertukarkan kation serta meningkatkan ketersediaan unsur hara mikro dan makro (Taisa *et al.*,



2019). Tanah dengan kandungan C organik sangat rendah pada sektor Kalimaya membutuhkan pasokan hara dari luar dengan pemupukan untuk meningkatkan kandungan organik pada tanah.

Kejenuhan Basa (KB) tanah merupakan rasio antara jumlah kation basa yang dapat dipertukarkan dengan kapasitas tukar kation (Widyantari *et al.*, 2016). Di sektor Kalimaya didapatkan bahwa KB tanahnya adalah 0% yang berarti sangat rendah, hal ini menunjukkan bahwa lahan Kalimaya tidak subur karena tanah yang digolongkan subur apabila memiliki kejenuhan basa di atas 50%. KB sangat berhubungan dengan pH tanah, dimana semakin rendah pH maka KB juga semakin rendah. Lahan Kalimaya memiliki pH cukup rendah yaitu 4 – 5,29. Peranan pH tanah sangat penting yaitu dapat menunjukkan mudahnya ion-ion unsur hara untuk diserap oleh tanaman (Karamina *et al.*, 2018).

Nitrogen merupakan unsur hara esensial yang paling banyak dibutuhkan oleh tanaman yang keberadaannya mutlak harus tersedia. (Kurniati *et al.*, 2015). Kandungan Nitrogen di kawasan Kalimaya sangat rendah yaitu 0,04%, kekurangan unsur ini dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan tanaman, daun berwarna hijau cerah hingga kuning pucat, rontok

2. Hasil Uji Kompos Plus

dan kering sampai pada tanaman yang mengalami kematangan dini.

Kandungan Fosfor pada tanah di kawasan Kalimaya yaitu 2,21% termasuk ke dalam kategori sangat rendah, hal ini menjadi salah satu parameter bahwa lahan di Kalimaya tidak subur. Fosfor merupakan hara makro esensial bagi tanaman, dimana keberadaannya mutlak harus ada dan dibutuhkan dalam jumlah yang banyak (Kusimawati, 2022).

Kapasitas Tukar kation (KTK) tanah menunjukkan kemampuan tanah untuk mengikat dan mempertukarkan kation-kation yang ada di dalam tanah (Widyantari *et al.*, 2016). KTK tanah lahan Kalimaya yaitu 2,99 termasuk sangat rendah, sehingga tanah tersebut termasuk tidak subur dan kurang mendukung pertumbuhan tanaman. Hal ini karena KTK tanah berpengaruh terhadap ketersediaan hara dalam tanah. Salah satu unsur yang dipengaruhi oleh KTK tanah adalah unsur Kalium yang merupakan salah satu unsur hara makro esensial yang dibutuhkan tanaman dalam kadar yang tinggi, dan merupakan unsur yang paling banyak diserap oleh tanaman setelah unsur hara N (Purba *et al.*, 2021).

Berdasarkan uji yang dilakukan pada kelima parameter untuk menilai kesuburan tanah, maka kawasan Kalimaya termasuk ke dalam tanah dengan kesuburan kelas sangat rendah.

Tabel 3. Hasil Uji Kompos Plus (Laboratory Test Result of Compos Plus)

No	Kompos Plus		Satuan	SNI 19-7030-2004	
	Parameter	Hasil		Min	Maks
1	C-org	27.21	%	9,80	32
2	Bahan org	46.92	%	27	58
3	N total	1.40	%	0,48	*
4	P ₂ O ₅	1,29	%	0,10	*
5	K ₂ O	0,72	%	0,20	*
6	KTK	65.60	Me%	-	-
7	pH	7.10		6,80	7,49
8	C/N ratio	19,44		10	20

Keterangan: * Nilainya lebih besar dari minimum atau lebih kecil dari maksimum

Sumber: Hasil Analisis Laboratorium Kimia dan Kesuburan tanah UNS (2023) & (Badan Standardisasi Nasional, 2004)

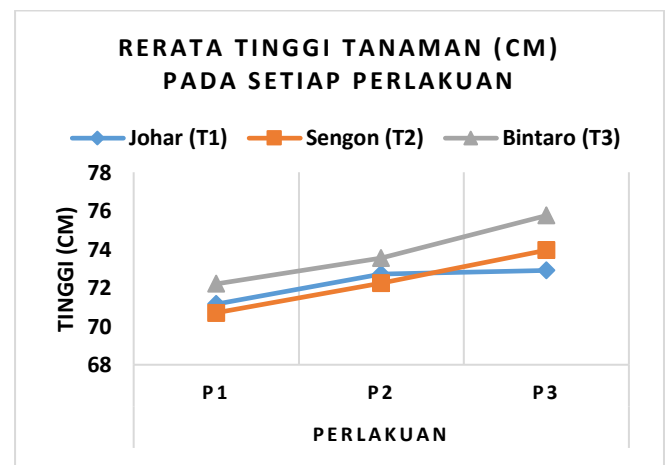
Pupuk kompos harus mengacu pada persyaratan dan spesifikasi pupuk kompos yang sesuai dengan standar yang telah ditetapkan menurut SNI 19-7030-2004. Data Tabel 5 menunjukkan bahwa C organik pada kompos plus termasuk kedalam kategori tinggi yaitu 27,21% dengan kandungan bahan organiknya yaitu 46,92%. Dimana syarat minimum bahan organik pada kompos menurut SNI adalah 27%.

Kandungan Nitrogen total sebesar 1,40% sedangkan standar pupuk kompos SNI harus mengandung N minimum 0,40%. Nilai P₂O₅ dan K₂O kompos plus masing-masing 1,29% dan 0,72% dimana nilai ini sudah memenuhi standart kualitas pupuk kompos minimal 0,10 % dan 0,20%.

Kapasitas Tukar Kation (KTK) kompos plus adalah 65,60% masuk dalam kategori sangat tinggi dengan pH netral yaitu 7,10. Perbandingan antara Nitrogen dengan C organik atau C/N ratio yang didapatkan adalah 19,44 sedangkan standar SNI minimal 10 dan maksimal 20, sehingga kompos plus memenuhi standar kualitas kompos yang baik bagi tanaman.

3. Tinggi Tanaman (cm)

Hasil uji anova pada taraf 5% membuktikan bahwa perlakuan kompos plus ± mulsa berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman akan tetapi perlakuan jenis tanaman serta interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata. Tidak adanya perbedaan tinggi tanaman pada faktor jenis diduga karena tidak adanya persaingan antar tanaman dari segi tempat tumbuh, cahaya matahari, air dan unsur hara yang mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman sehingga tingginya relatif sama.



Ket : P1 = kontrol
P2 = kompos plus & tanpa mulsa
P3 = kompos plus dan mulsa
T1 = Johar
T2 = Sengon
T3 = Bintaro

Gambar 1. Rerata Tinggi Tanaman (cm) tiap Perlakuan (Average Plant Height per Treatment)



Karena faktor yang berbeda nyata hanya pada perlakuan kompos plus \pm mulsa maka dilakukan uji lanjut BNJ taraf 5% pada faktor tersebut, disajikan pada tabel 5.

Tabel 4. Uji BNJ 5% Pengaruh Kompos \pm mulsa pada Tinggi Tanaman (BNJ Test 5% Effect of Compost \pm Mulch on Plant Height)

Perlakuan (P)	Rata-rata (cm)	Notasi
Kontrol (P1)	71,35	a
Dengan kompos plus & tanpa mulsa (P2)	72,83	ab
Dengan kompos plus & mulsa (P3)	74,20	b
BNJ 5%		1,401

Ket: Notasi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji BNJ.

Hasil uji lanjut BNJ membuktikan bahwa perlakuan kontrol tidak berbeda nyata dengan perlakuan kompos plus tanpa mulsa akan tetapi berbeda nyata dengan perlakuan kompos plus dan mulsa. Tidak adanya perbedaan yang nyata antara perlakuan kontrol dan perlakuan menggunakan kompos plus tanpa mulsa diduga karena kurangnya asupan Nitrogen pada tanaman. Kompos plus mengandung Nitrogen 1,40% yang memenuhi standar kualitas kompos SNI yaitu minimum 0,40%. Akan tetapi kekurangan Nitrogen tetap terjadi diduga karena kondisi tanah Kalimaya yang dominan berpasir, dimana jenis tanah berpasir memiliki pori makro yang dominan sehingga tidak mampu menahan air dan mudah tercuci (Saptiningsih, 2012). Sehingga dapat dikatakan bahwa hanya dengan pemberian kompos saja belum cukup berperan dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman di tanah bekas tambang yang memiliki jenis tanah

berpasir. Diperlukan perlakuan yang bertujuan untuk memperbaiki sifat fisik tanah berpasir tersebut.

Nitrogen merupakan unsur yang bersifat *mobile* dan keberadaannya mudah tercuci oleh aliran air (Hartono et al., 2021). Tanah di lahan Kalimaya yang mudah tercuci menyebabkan tanah tidak dapat mengikat Nitrogen sehingga ketersediaannya di dalam tanah menjadi rendah. Unsur hara nitrogen sendiri memiliki fungsi utama dalam memacu pertumbuhan vegetatif tanaman, sintesis protein, memberikan hasil biomassa yang lebih tinggi, meningkatkan luas permukaan daun serta peningkatan pertumbuhan akar (Kurniati et al., 2015). Sehingga kekurangan unsur N menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat.

Berdasarkan uji BNJ P3 memiliki rerata tinggi yang paling besar dibandingkan dengan P1 dan P2, hal ini diduga karena penggunaan mulsa alami. Dimana mulsa berperan menutup permukaan tanah yang dapat mengurangi aliran air sehingga pencucian unsur hara khususnya Nitrogen menjadi berkurang dan ketersediaannya bagi tanaman lebih banyak dibandingkan pada perlakuan yang hanya menggunakan kompos plus tanpa mulsa.

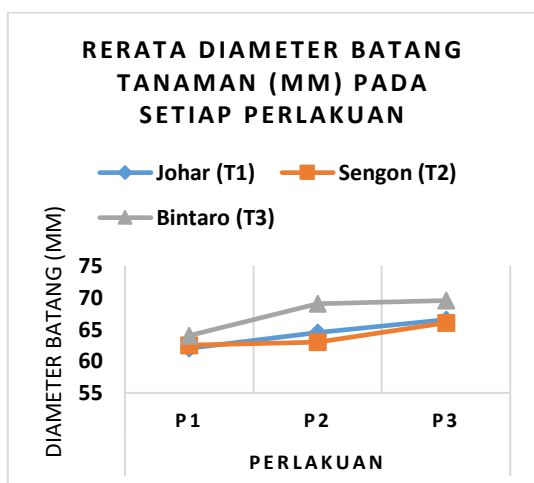
Tidak adanya perbedaan antara perlakuan kontrol dengan perlakuan kompos plus tanpa mulsa juga diduga karena jenis pupuk yang digunakan, dimana penggunaan kompos lebih berperan dalam perbaikan sifat fisik tanah dibandingkan menyediakan unsur hara bagi tanaman (Mosooli et al., 2019).



Selain itu tidak berpengaruhnya pemupukan terhadap tinggi tanaman kemungkinan disebabkan oleh rentang waktu antara pemupukan dan pengamatan yang relatif singkat sehingga efektivitas kompos plus belum terlihat.

4. Diameter Batang (mm)

Hasil uji Anova menunjukkan bahwa faktor jenis tanaman dan faktor perlakuan kompos plus ± mulsa memberi pengaruh nyata terhadap diameter tanaman, akan tetapi interaksi kedua perlakuan tidak berbeda nyata. Maka untuk mengetahui rata-rata perlakuan yang berbeda nyata, hasil penelitian dilanjutkan dengan uji BNJ 5% secara terpisah antar faktor perlakuan, disajikan pada tabel 6 dan tabel 7.



Keterangan sama dengan gambar 1

Gambar 2. Rerata Diameter Batang (mm) Tanaman Tiap Perlakuan (Average Diameter of Plants per Treatment)

Tabel 5. Uji BNJ 5% Pengaruh Jenis Tanaman Terhadap Diameter Batang (BNJ Test 5% Effect of Plant Type on Stem Diameter)

Jenis Tanaman (T)	Rata-rata (mm)	Notasi
Sengon (T1)	64,00	a
Johar (T2)	64,33	a
Bintaro (T3)	67,50	b
BNJ 5%		1,056

Ket: Notasi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji BNJ.

Tabel 6. Uji BNJ 5% Pengaruh Kompos ± mulsa pada Diameter Tanaman (BNJ Test 5% Effect of Compost ± Mulch on Plant Diameter)

Perlakuan (P)	Rata-rata (mm)	Notasi
Kontrol (P1)	63,00	a
Dengan kompos plus & tanpa mulsa (P2)	65,50	b
Dengan kompos plus & mulsa (P3)	67,33	c
BNJ 5%		1,056

Ket: Notasi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji BNJ.

Hasil uji BNJ 5% pada perlakuan jenis membuktikan bahwa tidak ada perbedaan antara perlakuan tanaman Johar dan Sengon akan tetapi kedua tanaman tersebut berbeda nyata dengan perlakuan jenis tanaman Bintaro. Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan diameter tanaman Bintaro lebih baik dari Sengon dan Johar, diduga karena tanaman Bintaro merupakan jenis tanaman lokal, dimana tanaman lokal lebih mudah beradaptasi dengan kondisi yang marginal sehingga memberikan hasil pertumbuhan yang lebih cepat (Izza & Gunawan, 2022), sedangkan diameter tanaman Johar dan Sengon tidak berbeda nyata diduga karena kedua jenis tanaman tersebut merupakan tanaman jenis *fast growing* sehingga pertumbuhannya relatif sama.

Pada perlakuan kompos plus ± mulsa terhadap diameter tanaman menunjukkan hasil yang berbeda nyata

ditandai dengan notasi yang berbeda pada setiap variasi perlakuannya. Perlakuan yang memberi hasil diameter paling besar adalah variasi perlakuan yang menggunakan kompos plus dan mulsa alami (P3) sedangkan perlakuan yang tanamannya memiliki diameter paling kecil adalah perlakuan kontrol (P1).

Penambahan diameter pada tanaman yang menggunakan kompos plus diduga karena tersedianya unsur hara Fosfor bagi tanaman, dimana kompos plus mengandung 1,29% Fosfor sedangkan standar kandungan Fosfor pada kompos berdasarkan SNI adalah 0,10% sehingga dapat memenuhi kebutuhan tanaman. Fosfor merupakan unsur hara makro yang dapat mendukung pertumbuhan batang tanaman, dimana fosfor berperan dalam pembelahan sel, memperkuat batang agar tidak mudah roboh, dan perkembangan akar. Selain itu fosfor berperan penting dalam pembelahan sel dan perkembangan jaringan meristem tanaman sehingga dapat membantu menambah diameter batang pada tanaman (Mosooli *et al.*, 2019). Unsur P yang cukup bagi tanaman juga membantu pertumbuhan jumlah akar, apabila jumlah akar bertambah banyak maka unsur hara yang diserap akan lebih banyak.

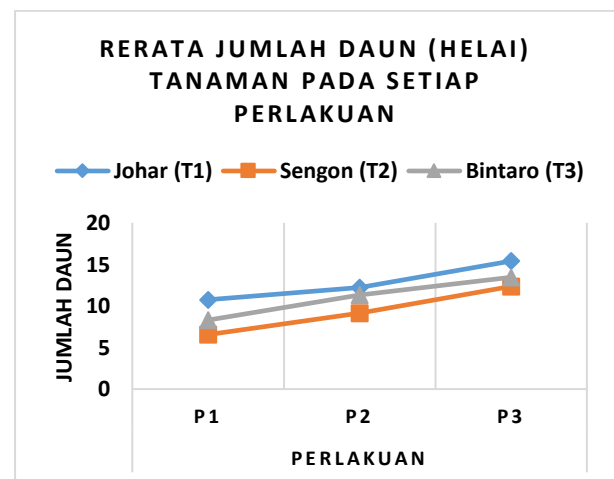
Hasil uji BNJ menunjukkan bahwa perlakuan yang memberikan diameter paling besar adalah perlakuan menggunakan kompos plus dan mulsa, dimana diameter yang dihasilkan lebih besar dari pada tanaman yang hanya menggunakan kompos plus saja. Sehingga dapat diartikan bahwa

mulsa juga berperan dalam penambahan diameter tanaman.

Mulsa berfungsi untuk membantu pengaturan suhu tanah, kelembaban tanah, dan menjaga kestabilan kandungan air tanah sehingga dapat membantu menciptakan kondisi yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman (Damaiyanti *et al.*, 2016). Penyerapan air yang optimal dan ketersediaan air yang cukup bagi tanaman akan membantu aktivitas pembelahan pada jaringan meristem sekunder khususnya dalam perbesaran diameter batang tanaman menjadi lebih baik (Hidayat *et al.*, 2020).

5. Jumlah Daun (Helai)

Hasil uji Anova membuktikan bahwa faktor jenis tanaman dan faktor perlakuan kompos plus \pm mulsa serta interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman.



Gambar 3. Rerata Jumlah Daun Tanaman Tiap Perlakuan (Average Number of Leaves for Each Treatment)



Tabel 7. Uji BNJ 5% Jumlah Daun (BNJ 5% Test of Number of Leaves)

Jenis Tanaman (T)	Kompos Plus ± Mulsa (P)			Rerata
	P1	P2	P3	
T1	10,75 c	12,25 d	15,40 f	12,80 j
T2	6,55 a	9,15 b	12,35 de	9,35 h
T3	8,25 b	11,35 c	13,45 e	11,02 i
BNJ 5% interaksi		2,00		BNJ 5%
Rerata	8,51 k	10,91 l	13,73 m	Perlakuan 0,082

Ket: Notasi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji BNJ.

Tabel 7 menunjukkan bahwa jenis tanaman Johar dengan kompos plus dan pemulsaan (T1P3) menghasilkan jumlah daun yang paling banyak sedangkan jumlah daun paling sedikit terdapat pada tanaman Sengon pada perlakuan kontrol (T2P1). Uji BNJ 5% menunjukkan faktor jenis tanaman pada setiap perlakuan berbeda nyata dibuktikan dengan notasi yang berbeda.

Penambahan jumlah daun yang lebih tinggi pada perlakuan kompos plus diduga karena tersedianya unsur K pada pupuk yang digunakan yaitu sebesar 0,72% yang memenuhi standar SNI yaitu 0,20%. Kalium berperan dalam memperkuat tubuh tanaman sehingga daun, bunga, dan buah tidak mudah gugur. Pada fase pertumbuhan vegetatif unsur K berperan dalam pergerakan stomata yang akan membantu pertumbuhan jumlah daun (Haryadi *et al.*, 2015). Kalium juga berfungsi dalam proses pembentukan karbohidrat, kekuatan dan ketebalan daun serta pembesaran daun sehingga ketersediaan K akan menghasilkan daun yang lebih

luas dan meningkatkan kemampuan fotosintesis (Rahmawan *et al.*, 2019).

Hasil uji menunjukkan bahwa kombinasi kompos plus dengan mulsa alami menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan perlakuan yang hanya menggunakan kompos plus. Dapat dilihat pada tanaman Johar kombinasi kompos plus dan mulsa jumlah daunnya meningkat sebesar 3,05 helai dibandingkan dengan perlakuan menggunakan kompos plus, pada tanaman Sengon jumlah daun juga meningkat sebanyak 3,2 helai sedangkan pada tanaman Bintaro meningkat sebanyak 2,1 helai.

Hal ini karena penggunaan mulsa alami dapat memperbaiki kesuburan tanah, memperbaiki struktur tanah, menjaga keseimbangan air, suhu, dan kelembaban tanah sehingga cadangan air untuk tanaman tercukupi (Rivai *et al.*, 2017). Keadaan tanah yang lembab dan ketersediaan air yang cukup akan membantu perkembangan akar menjadi lebih baik dan berperan untuk menyerap air dan hara lebih banyak.

Penyerapan air yang optimal berpengaruh pada pertumbuhan vegetatif dimana air digunakan untuk pembelahan dan pembesaran sel untuk penambahan diameter batang, perbanyak jumlah akar dan jumlah daun (Hidayat *et al.*, 2020).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa faktor jenis tanaman tidak mempengaruhi tinggi tanaman akan tetapi berpengaruh nyata pada diameter batang dan jumlah daun. Sedangkan penggunaan kompos plus dan



mulsa alami berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, diameter, dan jumlah daun. Kombinasi perlakuan kompos plus dan mulsa alami lebih efektif meningkatkan pertumbuhan bibit tanaman reklamasi serta jenis tanaman yang relatif lebih sesuai digunakan sebagai tanaman reklamasi di lahan Kalimaya adalah tanaman Bintaro karena pertumbuhannya yang relatif lebih cepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. (2004). Spesifikasi kompos dari sampah organik domestik. *Badan Standardisasi Nasional*, 12.
- Batu, H. M. R. P., Talakua, S. M., Siregar, A., & Osok, R. M. (2019). Status Kesuburan Tanah Berdasarkan Aspek Kimia dan Fisik Tanah di DAS Wai Ela, Negeri Lima, Kabupaten Maluku Tengah, Provinsi Maluku. *Jurnal Budidaya Pertanian*, 15(1), 1–12.
- Damaiyanti, D., Aini, N., & Koesriharti. (2016). Kajian penggunaan macam mulsa pada pertumbuhan cabai merah (*Capsicum annum L.*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 1(2), 25–32.
- Dika, M., Utomo, C., Suryanto, A., Medha, D., Jurusan, B., Pertanian, B., & Pertanian, F. (2017). Penggunaan Berbagai Jenis Mulsa untuk Meningkatkan Produksi Brokoli (*Brassica oleracea L.*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(1), 100–107.
- Handoyo, B., H, H., & Soelaksini, L. (2018). Aplikasi Garam (NaCl) Untuk Meningkatkan Produksi PADI (*Oryza sativa L*) Varietas Situ Bagendit Di Tanah Litosol Banyuwangi. *Agrotrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science)*, 16(2), 197.
- Hartono, A., Nugroho, B., Nadalia, D., & Ramadhani, A. (2021). Dinamika Pelepasan Nitrogen Empat Jenis Pupuk Urea Pada Kondisi Tanah Tergenang. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 23(2), 66–71.
- Haryadi, D., Yetti, H., & Yoseva, S. (2015). Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Pupuk terhadap Pertumbuhan dan Produksi tanaman Kailan (*Brassica albaglabra L.*). *Jurnal faperta*, 2(2). www.jcst.icrc.ac.ir
- Hidayat, Y. V., Apriyanto, E., & Sudjatmiko, S. (2020). *Persepsi Masyarakat terhadap Program Percetakan Sawah Baru di Desa Air Kering Kecamatan Padang Guci Hilir Kabupaten kaur dan Pengaruhnya terhadap Lingkungan*. 9, 41–54.
- Ikkal, I., Iskandar, I., & Budi R, S. W. (2016). Utilization of Humic Materials and Compost to Improve The Quality of Nickel Mine Soil as Media Growth of Sengon (*Paraserianthes falcataria*). *Journal of Natural Resources and Environmental Management*, 6(1), 53–60. <https://doi.org/10.19081/jpsl.6.1.53>
- Izza, R. F., & Gunawan, R. (2022). *Overview Pemilihan Jenis Tanaman Revegetasi Untuk Perencanaan Reklamasi Lahan Bekas Tambang Berdasarkan Riwayat Penggunaan Lahan*. 2022(November), 306–311.
- Karamina, H., Fikrinda, W., & Murti, A. T. (2018). Kompleksitas pengaruh temperatur dan kelembaban tanah terhadap nilai pH tanah di perkebunan jambu biji varietas kristal (*Psidium guajava l.*) Bumiaji, Kota Batu. *Kultivasi*, 16(3), 430–434.
- Karamoy, T. L., Kumolontang, W. J. N.,



- & Rondonuwu, J. (2015). PEMBERIAN KOMPOS PADA TANAH BEKAS TAMBANG DENGAN INDIKATOR TANAMAN SAWI (*Brassica chinensis* L.). *Eugenia*, 21(2), 88–93.
- Kurniati, I. D., Setiawan, R., Rohmani, A., Lahdji, A., Tajally, A., Ratnaningrum, K., Basuki, R., Reviewer, S., & Wahab, Z. (2015). *Buku Ajar Kesuburan tanah dan Pemupukan*.
- Margareththa. (2010). Pemanfaatan tanah Bekas Tambang Batubara dengan Pupuk Hayati Mikoriza sebagai Media Tanam Jagung Manis. *jurnal Hidrolitan*, 1, 1–10.
- Mosooli, C. C., Lasut, M. T., Kalangi, J. I., & Singgano, J. (2019). Pengaruh Media Tumbuh Kompos Terhadap Pertumbuhan Bibit Jabon Merah (*Anthocephalus Macropyllus*). *Jurnal Budidaya Pertanian*, 7(2), 1–11.
- Nurkhasanah, E., Candra Ababil, D., Danang Prayogo, R., & Damayanti, A. (2021). Pembuatan Pupuk Kompos dari Daun Kering. *Jurnal Bina Desa*, 3(2), 109–117.
- Oktabriana, G., & Gusmini. (2017). Revegetasi dan Reklamasi Lahan Bekas Tambang Emas dengan Pemberian Pupuk Organik Terhadap Sifat dan Produktivitas Tanah di Kabupaten Sijunjung. *Laporan Akhir Penelitian Kerja Sama Antar Perguruan Tinggi (PEKERTI)*.
- Pattimahu, D. (2015). Restorasi Lahan Kritis Pasca Tambang sesuai Kaidah Ekologi. *Makalah Mata Kuliah Falsafah Sains, Pasca Sarjana*, Pps 702, 1–18.
- Purba, T., Situmeang, R., & Rohman, H. F. (2021). Pemupukan dan Teknologi Pemupukan. In *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952.
- Rahmawan, I. S., Arifin, A. Z., & Sulistyawati. (2019). Pengaruh Pemupukan Kalium (K) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kubis (*Brassica oleraceae* var. *capitata*, L.). *Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, 3(February 2013), 17–23.
- Rima P.A Walelang, Alexander, S., & Tangkuman, S. (2017). Analisis Efektivitas Penatausahaan Penerimaan Negara Bukan Pajak (Pnbp) Pada Kantor Pelayanan Kekayaan Negara Dan Lelang (Kpknl) Manado. *Jurnal EMBA*, 5(2), 2647–2655.
- Rivai, H., Bagu, F. S., & Pembengo, W. (2017). Pengaruh Mulsa Organik dan Waktu Penyiangan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Jatt*, 6(3), 266–275.
- Saptiningsih, E.-. (2012). Peningkatan Produktivitas Tanah Pasir untuk Pertumbuhan Tanaman Kedelai dengan Inokulasi Mikorhiza dan Rhizobium. *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 9(2), 58.
- Sasmita, K. D., Anas, I., Anwar, S., Yahya, S., Djajakirana, G., Penelitian, B., Industri, T., Raya, J., Km, P., Indonesia, S., Ilmu, D., Lahan, S., Pertanian, F., Meranti, J., Ipb, K., Indonesia, B., Agronomi, D., Pertanian, F., Meranti, J., ... Indonesia, B. (2017). *Effect of Organic Fertilizer and Biochar on*. 4(February 2015), 107–120.
- Sittadewi, E. H. (2016). *Mitigation of Land Degradation Due To Mining Activities Through Revegetation*. 11(2), 50–60.
- Taisa, R., Purba, T., Sakiah, Herawati, J.,



& Junaedi, A. S. (2019). *Ilmu Kesuburan tanah dan Pemupukan*.
Widyantari, D., Susila, K., & Kusmawati, T. (2016). Evaluasi Status Kesuburan Tanah Untuk Lahan Pertanian Di Kecamatan Denpasar Timur. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika (Journal of Tropical Agroecotechnology)*, 4(4), 293–303.