E-ISSN: 2962-4339

MINETECH JOURNAL

Mining Science and Technology Journal, Volume 4, Nomor 1: April 2025, Hal. 56 - 63

Analisis Pencampuran Fly ash dan Overburden Sebagai Media Tanam pada Kegiatan Reklamasi Tambang

Analysis of Fly Ash and Overburden Mixing as Planting Media in Mine Reclamation Activities

Andi Nurul Waqiah[1], Hasriyanti[1] & Nurfasiha[1]

1. Teknik Pertambangan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sembilanbelas November Kolaka, e-mail: andinurulwaqiahqhio@gmail.com

ABSTRAK

Di Indonesia, terdapat beberapa industri yang menggunakan batubara sebagai bahan bakar, Rata- rata perusahaan yang memanfaatkan batu bara sebagai bahan bakar utamanya adalah pabrik-pabrik dan pembangkit listrik tenaga uap (PLTU). Proses pembakaran batubara pada PLTU dapat menghasilkan limbah padat berupa flyash. Pada Flyashdapat dimanfaatkan sebagai bahan amelioran yang mampu meningkatkan jumlah mikro pori tanah, memperbesar kapasitas tanah dalam menahan air, serta dapat menyediakan sebagian besar unsur hara esensial, baik unsur hara makro maupun mikro yang dibutuhkan oleh tanaman. Dari hasil pengujian, fly ash mengandung unsur hara yang berguna untuk pertumbuhan tanaman serta kesuburan tanah yang terdiri dari Nitrogen (N), Fospor (P), Kalium (K), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), Natrium (Na) dan Kapasitas Tukar Kation (KTK). pada kegiatan penambangan dapat mengganggu kondisi keseimbangan ekosistem permukaan tanah serta kualitas kesuburan tanah yang rendah sehingga Pada kegiatan reklamasi lahan, diperlukan usaha perbaikan kandungan humus serta unsur hara yang diperlukan oleh tanaman. akan tetapi pada umumnya tanah over burden kekurangan humus dan unsur hara. Dengan itu maka dilakukan percobaan penelitian dengan cara mecampurkan flyash dan overburden untuk melihat apakah unsur hara dapat terpenuhi dan tanaman dapat tumbuh dan berkembang secara optimal agar dapat digunakan pada kegiatan reklamasi tambang. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur laju tumbuh tanaman bitti menggunakan parameter tinggi tanaman, luas daun, dan diameter batang dengan Persentase media tanam yang digunakan pada penelitian ini yaitu flyash100%, Overburden 100%, fly ash 75% + Overburden 25%, flyash 50% + Overburdenl 50% dan fly ash 25% + Overburden 75%. Berdasarkan hasil pengukuran, alternatif media tanam yang dapat digunakan untuk kegiatan reklamasi yang menghasilkan pertumbuhan tanaman yang optimal adalah Overburden 100%.

Kata kunci: Fly Ash, Over Burden, Pencampuran, unsur hara.

ABSTRACT

In Indonesia, there are several industries that use coal as fuel. On average, companies that use coal as their main fuel are factories and steam power plants (PLTU). The coal combustion process in PLTU can produce solid waste in the form of flyash. Flyash can be used as an ameliorant that can increase the number of soil micropores, increase the soil's capacity to retain water, and can provide most of the essential nutrients, both macro and micro nutrients needed by plants. From the test results, fly ash contains nutrients that are useful for plant growth and soil fertility consisting of Nitrogen (N), Phosphorus (P), Potassium (K), Calcium (Ca), Magnesium (Mg), Sodium (Na) and Cation Exchange Capacity (CEC). in mining activities can disrupt the balance of the soil surface ecosystem and the quality of low soil fertility so that in land reclamation activities, efforts are needed to improve the humus content and nutrients needed by plants. However, in general, overburdened soil lacks humus and nutrients. Therefore, a research

How to Cite:

Wakiah. A.N., Hasriyanti, H., Nurfasiha, N. 2025. Analisis Pencampuran Fly ash dan Overburden Sebagai Media Tanam pada Kegiatan Reklamasi Tambang. *Mining Science and Technology* Journal, 4 (1): 56-63.

Published By:
Program Studi Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Tenggara

Address:
Jl. Kapt. Piere Tendean, No. 109, Baruga, Kota Kendari, Provinsi Sulawesi Tenggara

Article History:
Submite 25 April 2025
Received in from 30 April 2025
Accepted 30 April 2025

E-ISSN: 2962-4339
MINETECH JOURNAL
Mining Science and Technology Journal, Volume 4, Nomor 1: April 2025, Hal. 56 - 63

experiment was conducted by mixing flyash and overburden to see whether nutrients can be met and plants can grow and develop optimally so that they can be used in mine reclamation activities. This study aims to measure the growth rate of bitti plants using parameters of plant height, leaf area, and stem diameter with the percentage of planting media used in this study, namely flyash100%, Overburden 100%, fly ash 75% + Overburden 25%, flyash 50% + Overburdenl 50% and fly ash 25% + Overburden 75%. Based on the measurement results, alternative planting media that can be used for reclamation activities that produce optimal plant growth are Overburden 100%

Keywords: *Fly Ash, Over Burden, Mixing, nutrients.*

PENDAHULUAN

Pertambangan adalah sebagian atau seluruh tahapan kegiatan dalam rangka pengelolaan dan pengusahaan mineral atau batubara yang meliputi penyelidikan umum, eksplorasi, studi kelayakan, konstruksi, penambangan, pengelolaan dan/atau pemurnian atau pengembangan dan/atau pemanfaatan, pengangkutan dan penjualan, serta kegiatan pasca tambang (Undang-Undang RI Nomor 3 Tahun 2020). Di Indonesia, sudah banyak industri-industri yang memakai batubara sebagai bahan bakar. Rata-rata perusahaan yang memanfaatkan batubara sebagai bahan bakar utamanya adalah pabrik-pabrik dan pembangkit listrik tenaga uap (PLTU). Proses pembakaran batubara pada PLTU dapat menghasilkan limbah padat berupa abu terbang atau lebih dikenal dengan istilah fly ash. Fly ash dapat dimanfaatkan sebagai bahan amelioran yang mampu meningkatkan jumlah mikro pori tanah, memperbesar kapasitas tanah dalam menahan air, serta dapat menyediakan sebagian besar unsur hara esensial, baik unsur hara makro maupun mikro yang dibutuhkan oleh tanaman (Sondari & Nurkhalidah, 2012).

Fly ash merupakan limbah yang berbentuk partikel debu yang ringan, dan mudah melayang. Sebagai limbah abu padat hasil proses pembakaran terdiri dari 20% abu terbang dan 80% abu dasar (aida,2018). dengan jumlah limbah Fly Ash yang sangat banyak pada PLTU diperkirakan bahwa produksi di seluruh dunia lebih dari 500 juta ton per tahun (syarif,2016).

Berdasarkan peraturan pemerintah Nomor 22 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, limbah Flyash tidak lagi menjadi limbah kategori bahan berbahaya dan beracun (B3). Hal ini tentunya dapat membuat perusahaan mengubah perlakuan penanganan limbah Flyash ini mengingat perubahan statusnya dari limbah B3 (Peraturan Pemerintah Nomor 101 tahun 2014) menjadi tidak berbahaya. Bagaimanapun, PLTU tentunya akan mengubah kebijakan penanganan flyash. Fly ash terdiri dari banyak unsur yang memiliki kemiripan dengan unsur yang ada pada tanah kecuali karbon organik dan nitrogen (nawas,2013). Unsur fky ash banyak mengandung mineral yang dibutuhkan oleh tanaman seperti unsur hara makro Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), Natrium (Na), Kalium (K), Nitrogen (N), dan Fosfor (P) dan unsur hara mikro Besi (Fe), Seng(Zn), Mangan (Mn), dan Tembaga(Cu) (Eka Wardani 2012).Berdasarkan uraian diatas, peneliti akan menggunakan fly ash sebagai media tanam pada fly ash dan Overburden yang akan digunakan dalam kegiatan reklamasi lahan pasca tambang. Overburden adalah lapisan tanah penutup yang merupakan lapisan yang berada tepat dibawah lapisan Top soil. dan pada umumnya tanah Over burden kekurangan humus dan unsur hara (Barrow, 1991). Dalam rangka mereklamasi lahan, diperlukan usaha perbaikan kandungan humus serta unsur hara yang diperlukan oleh tanaman dengan cara menambahkan Flyash sebagai bahan pencampuran pada lapisan tanah Overburen.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan skala laboratorium dengan metode penelitian yang diterapkan yaitu pengukuran langsung dengan cara mengukur laju tumbuh tanaman. Laju tumbuh yang akan di ukur yaitu Tinggi pohon, luas daun dan diameter batang. Media tanam yang digunakan adalah flyash dan overburden. media tanam yang digunakan sebanyak 5 sampel dengan masing-masing berat sampel yaitu 10 Kg yang terdiri dari FlyAsh25% + Overburden75% , FlyAsh50% + Overburden50%, Flyash 75% + Overburden25%, flyash100%, overburden100%.

E-ISSN: 2962-4339
MINETECH JOURNAL
Mining Science and Technology Journal, Volume 4, Nomor 1: April 2025, Hal. 56 - 63

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Unsur Hara

Pengujian kandungan unsur hara pada sampel fly ash dan overburden dilakukan di Laboratorium terpadu Universitas Haluoleo. Hasil analisis sampel dapat dilihat pada tabel 1.

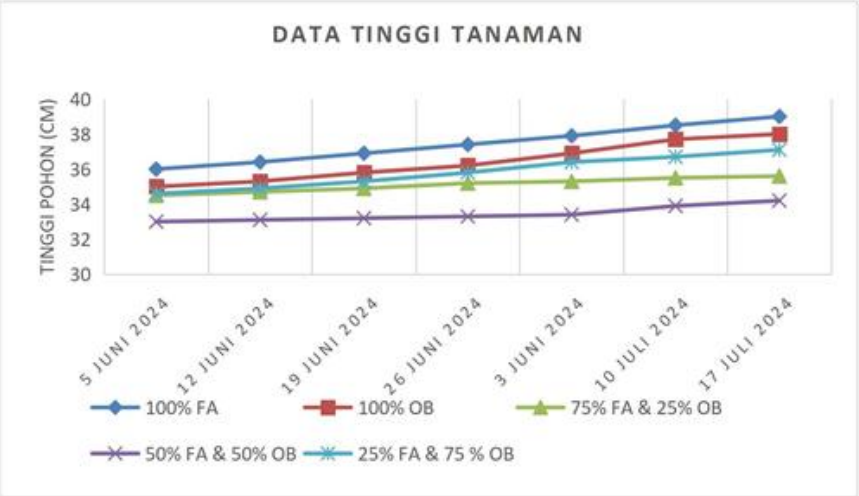
Tabel 1 Hasil Analisis Kandungan Unsur Hara OverBurdendan FlyAsh

Kode Sampel	Parameter	Satuan	Hasil	Metode	Kriteria
Sampel *Fly Ash*	N-Total	%	0,12	Kjeldahl	Rendah
	P-Total	mg/100gr	12,02	Spektrofotometri	Sangat rendah
	K-Total	mg/100gr	56,8	Flamefotometri	Tinggi
	Ca	me/100gr	4,57	Flamefotometri	Rendah
	Mg	me/100gr	0,75	Flamefotometri	Sangat rendah
	Na	me/100gr	0,39	Flamefotometri	Sedang
	KTK	me/100gr	13,01	Spektrofotometri	Rendah
Sampel *overburden*	N-Total	%	0,10	Kjeldahl	Sangat rendah
	P-Total	mg/100gr	0,10	Kjeldahl	Sangat rendah
	K-Total	mg/100gr	9,19	Spektrofotometri	Sangat rendah
	Ca	me/100gr	4,0	Flamefotometri	Sangat rendah
	Mg	me/100gr	15,83	Flamefotometri	Tinggi
	Na	me/100gr	2,61	Flamefotometri	Rendah
	KTK	me/100gr	1,37	Flamefotometri	Sangat tinggi

Pengukuran Tinggi Tanaman

Media tanam yang digunakan pada penelitian ini yaitu overburden dan flyash. maka dilakukanlah pencampuran antara overburdendengan flyashdengan komposisi: media tanam overburden100%, media tanam fly ash 75% + over burden1 25%, media tanam fly ash 50% + over burden 50% danvmedia tanam fly ash 25% + over burden 75%. Media tanam over burden yang 100% digunakan sebagai pembanding untuk media tanam yang lainnya.

Tanaman yang digunakan yaitu tanaman Bitti. Pengukuran tinggi tanaman Bitti dilakukan dengan cara menggunakan pita ukur dan diukur secara manual. Pengukuran dimulai dari pangkal pohon yang berbatasan langsung dengan tanah sampai pada tajuk paling tinggi. Hasil pengukuran tinggi tanaman menggunakan media tanam flyashdan overburdendapat dilihat pada gambar 1 dan kenaikan tinggi tanaman dari minggu pertama sampai minggu ke tujuh dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 1. Grafik tinggi tanaman

E-ISSN: 2962-4339
MINETECH JOURNAL
Mining Science and Technology Journal, Volume 4, Nomor 1: April 2025, Hal. 56 - 63

Gambar 2. grafik peningkatan tinggi tanaman

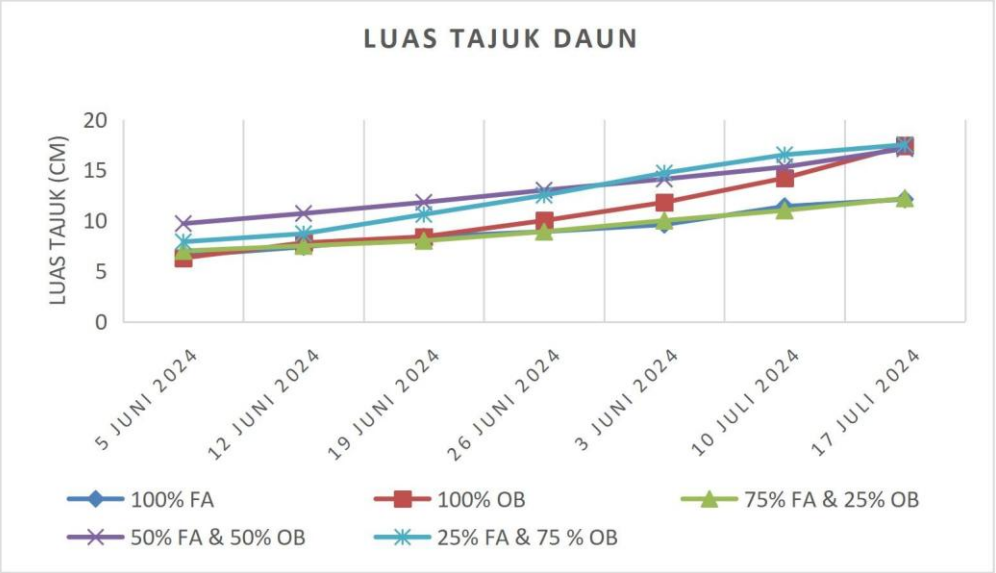
Pada gambar 1 adalah grafik laju tumbuh perbandingan perkembangan tinggi tanaman bitti berdasarkan angka awal yang berbeda-beda. Dan berdasarkan pada grafik 2 peningkatan tinggi pohon bitti komposisi over burden 100% dan over burden 50% dan fly ash 50% mengalami peningkatan yang cukup tinggi karena didukung oleh tingkat moisture tanah yang norma perkembangan tinggi pohon bitti dengan komposisi 100% fly ash dari minggu pertama sampai minggu ke tujuh mengalami peningkatan dalam 7 minggu tingginya naik sebanyak 3 cm dengan rata- rata perkembangan dalam setiap minggunya yaitu 0,42 cm, perkembangan tinggi tanaman bitti dengan komposisi 100% over burden dengan rata-rata tingginya sama dengan fly ash 100% dari minggu pertama sampai minggu ke tujuh mengalami peningkatan alam sebanyak 3 cm dengan rata- rata perkembangan dalam setiap minggunya yaitu 0,42 cm, perkembangan tinggi tanaman bitti pada komposisi fly ash 75% dan over burden 25% dari minggu pertama sampai minggu ke tujuh mengalami peningkatan sebanyak 1,1 cm dengan rata-rata perkembangan dalam setiap minggu yaitu 0,15 cm dalam, dan perkembangan tinggi tanaman bitti pada komposisi flyash50% dan overburden 50% peningktannya hampir sama dengan fly ash 75% dan over burden 25% dari minggu pertama sampai minggu ke tujuh mengalami peningkatan sebanyak 1,1 cm dengan rata-rata perkembangan dalam setiap minggunya yaitu 0,15 cm, sedangkan , perkembangan tinggi tanaman bitti pada komposisi fly ash 25% dan over burden 75% dari minggu pertama hingga minggu ke tujuh mengalami peningkatan sebanyak 2,5 cm dengan rata-rata perkembangan dalam setiap minggunya yaitu 0,35 cm. Berdasarkan hasil pengukuran kenaikan tinggi tanaman yang pertumbuhannya mengalami kenaikan yang paling baik yaitu Overburden100 %.

Pengukuran Luas Tajuk Daun

Selain unsur N (nitrogen) dan KTK serta cahaya matahari yang membantu proses fotosintetis pada tanaman kandungan unsur seperti besi (Fe) berfungsi dalam proses pernapasan tanaman dan pembentukan zat hijau daun (klorofil).

Pengukuran luas daun dilakukan dengan cara membagi daun ke dalam tiga bagian. Pembagian ini bertujuan untuk memperoleh hasil pengukuran panjang dan lebar daun. Cara yang paling mudah untuk mengukur daun adalah menggunakan pita ukur. Hasil pengukuran luas tajuk tanaman menggunakan media tanam flyash dan overburden dapat dilihat pada gambar 3 dan kenaikan luas tajuk daun dari minggu pertama sampai minggu ke tujuh dapat dilihat pada gambar 4.

E-ISSN: 2962-4339
MINETECH JOURNAL
Mining Science and Technology Journal, Volume 4, Nomor 1: April 2025, Hal. 56 - 63



Sumber Pengolahan data T.A andi nurul waqiah,2024

Gambar 3. grafik luas tajuk daun

Sumber: Pengolaha data t.A Andi nurul waqiah

Gambar 4. grafik peningkatan luas tajuk daun

Pada gambar 3 adalah grafik laju tumbuh perbandingan perkembangan luas tajuk daun bitti berdasarkan angka awal yang berbeda-beda. Dan pada grafik 4 dengan komposisi Overburden25% dan Flyash75% dan Overburden 100% mengalami peningkatan yang tinggi didukung oleh tingkat moisture tanah yang normal. Kenaikan perkembangan Flyash100%p luas tajuk daun bitti dari minggu pertama ke minggu ke 7 mengalami peningkatan sebanyak 5,6 cm dengan peningkatan dalam setiap minggu yaitu 0,8 cm, pada sampel over burden 100% perkembangan luas tajuk daun bitti dari minggu pertama ke minggu ke 7 mengalami peningkatan sebanyak 11,2 cm dengan peningkatan dalam setiap minggunya yaitu 1,6 cm , fly ash 75% dan over burden 25% perkembangan luas tajuk daun bitti dari minggu pertama ke minggu ke 7 mengalami peningkatan sebanyak 5 cm dengan peningkatan dalam setiap

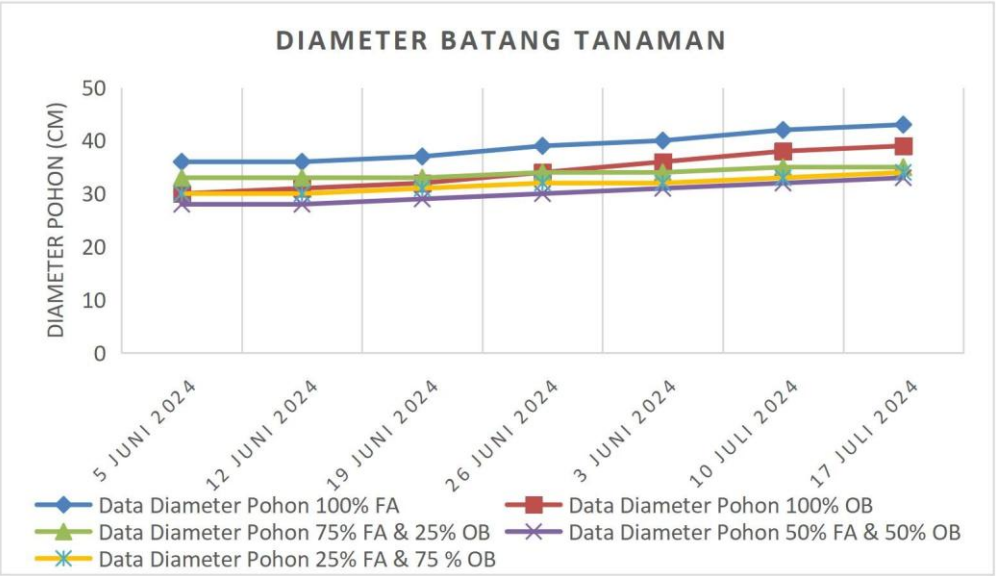
E-ISSN: 2962-4339
MINETECH JOURNAL
Mining Science and Technology Journal, Volume 4, Nomor 1: April 2025, Hal. 56 - 63

minggunya yaitu 0,7 cm, dan fly ash 50% dan over burden 50%perkembangan luas tajuk daun bitti dari minggu pertama ke minggu ke 7 mengalami peningkatan sebanyak 7,6 cm dengan peningkatan dalam setiap minggu yaitu 1,08 cm , serta flyash 25% dan overburden75% perkembangan besar diameter batang dari minggu pertama ke minggu ke 7 mengalami peningkatan sebanyak 9,6 cm dengan peningkatan dalam setiap minggu yaitu 1,3 cm. Berdasarkan hasil pengukuran kenaikan luas tajuk daun yang pertumbuhannya mengalami kenaikan yang paling baik yaitu Overburden100 %.

Pengukuran Diameter Batang Tanaman

Pengukuran diameter batang dapat dilakukan dengan menggunakan jangka sorong. Pengukuran ini bertujuan untuk mengukur besar batang tanaman. Batang merupakan bagian komponen utama tanaman yang berperan sebagai penghubung antara akar dengan bagian lainnya. Hasil pengukuran luas tajuk tanaman tanaman menggunakan media tanam flyash dan overburden dapat dilihat pada gambar 3 dan kenaikan tinggi tanaman dari minggu pertama sampai minggu ke tujuh dapat dilihat pada gambar 4.

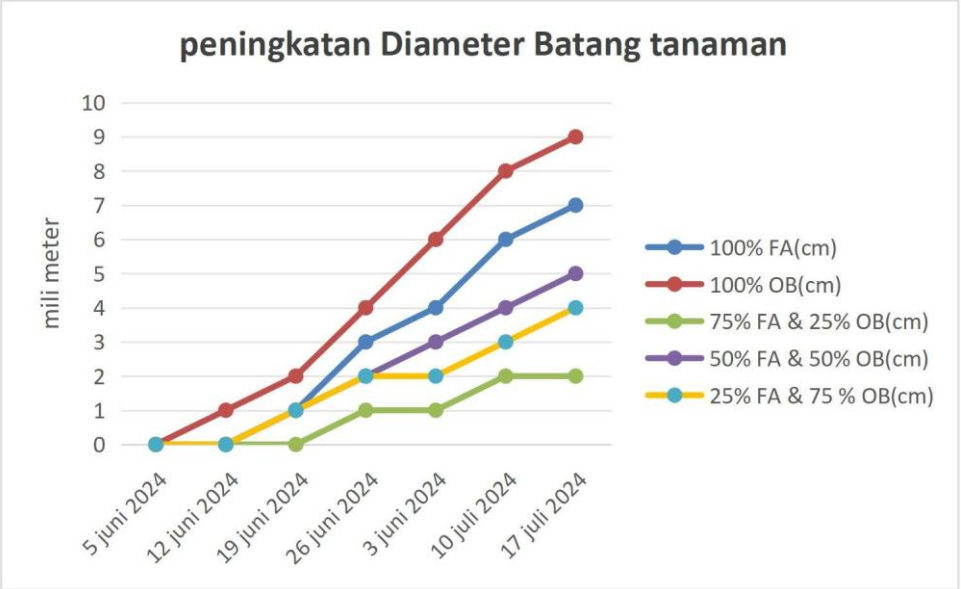
Unsur yanng berpengaruh terhadap luas diameter tanaman yaitu N (Nitrogen), P (fosfor) dan K (kalium). Berikut ini adalah grafik laju perbandingan perkembangan diameter tanaman dari proses perawatan dan perlakuan pada setiap sampel sama tetapi dengan komposisi yang berbeda. Hasil pengukuran tinggi tanaman menggunakan media tanam flyash dan overburden dapat dilihat pada gambar 5 dan kenaikan diameter tanaman dari minggu pertama sampai minggu ke tujuh dapat dilihat pada gambar 6.



Sumber: Pengolahan data T.A andi nurul waqiah,2024

Gambar 5. grafik diameter batang tanaman

E-ISSN: 2962-4339
MINETECH JOURNAL
Mining Science and Technology Journal, Volume 4, Nomor 1: April 2025, Hal. 56 - 63



Sumber: Pengolahan data T.A andi nurul waqiah,2024

Gambar 6. grafik peningkatan diameter batang tanaman

Pada gambar 5 adalah grafik laju tumbuh perbandingan perkembangan diameter batang tanaman bitti berdasarkan angka awal yang berbeda-beda. Dan pada grafik 6 peningkatan diameter tanaman bitti komposisi Flyash 100%perkembangan besar diameter batang dari minggu pertama ke minggu ke 7 mengalami peningkatan sebanyak 7 mm dengan peningkatan dalam setiap minggunya yaitu 1 mm, Over burden 100%perkembangan besar diameter batang dari minggu pertama ke minggu ke 7 mengalami peningkatan sebanyak 9 mm dengan peningkatan dalam setiap minggunya yaitu 1,28 mm, Flyash75% dan Overburden25% perkembangan besar diameter batang dari minggu pertama ke minggu ke 7 mengalami peningkatan sebanyak 3 mm dengan peningkatan dalam setiap minggunya yaitu 0,42 mm, dan Fly ash 50% dan Over burden 50%perkembangan besar diameter batang dari minggu pertama ke minggu ke 7 mengalami peningkatan sebanyak 5 mm dengan peningkatan dalam setiap minggunya yaitu 0,71 mm, serta Fly ash 25% dan Over burden 75% perkembangan besar diameter batang dari minggu pertama ke minggu ke 7 mengalami peningkatan sebanyak 4 mm dengan peningkatan dalam setiap minggunya yaitu 0,56 mm. Berdasarkan hasil pengukuran kenaikan diameter batang tanaman yang pertumbuhannya mengalami kenaikan yang lebih paling baik yaitu Overburden100 %.

KESIMPULAN

Unsur hara yang terkandung pada flyashdan overburdenyaitu N- total, K- total, P- total, Ca, Mg, Na, KTK, Mn, Fe, dan Ni. Untuk peningkatan laju tumbuh pada tanaman baik pada perubahan nilai ph tanah, temperature tanah kelembaban tanah pada semua sampel dengan komposisi yang berbeda yang mengalami perubahan yang cukup baik yaitu pada komposisi OB 100% dengan jumlah berat tanah sebanyak 10 kg. Sedangan menggunakanmedia fly ash 100% maupun komposisi lain fly ash yang telah dicampurkan dengan overburdenmenunjukkan perkembangan yang kurang optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada orang tua dan saudara saya yang telah memberi dukungan dalam bentuk finansial, fasilitas, atau legalitas terhadap penelitian ini serta dosen pembimbing yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

E-ISSN: 2962-4339
MINETECH JOURNAL
Mining Science and Technology Journal, Volume 4, Nomor 1: April 2025, Hal. 56 - 63

DAFTAR PUSTAKA

Aida, E. R., Lisha, S. Y., & Puty, Y. (2018). Pemanfaatan Limbah Abu Batubara (Fly Ash) di PLTU Ombilin Sebagai Koagulan. JurnalPendidikanTeknologiKejuruan , 1(3), 125–131.

Ali R. Kurniawan, Wulandari Surono dan Marsen Alimano. "Potensi Pemanfaatan Limbah Pembakaran Batubara PLTU Sebagai Media Tanam Dalam Kegiatan Revegetasi Lahan Bekas Tambang Batubara". 2014

Anonim,2017,http:/psdg.bgl.esdm.go.id/index.php?option=com_content&view=article&id=609:tinjauan-reklamasi-lahan-bekas-tambang-dan-aspek-konservasi-bahan-galian&catid=52:content-menu-utama.

Anonim (1999), " Peraturan Pemerintah No. 85 Tahun 1999 tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah No. 18 Tahun 1999 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun ". Diaekses pada tanggal 15 oktober 2023. Pukul 08:15.

Jones, Jr. (2012). PlantNutritionandSoilFertilityManualKeputusan Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral No. 1827 K/30/MEM/2018 (2018).

Nawaz, I. 2013. "Pembuangan Dan Pemanfaatan FlyAshUntuk Menjaga Lingkungan". Jurnal international Penelitian Inovatif Dalam Sains, Teknik Dan Teknologi. Jil. 2, Edisi 10, Oktober 2013. P. 5259-5266.

Rahman, Wa Ode Ismawati. 2019. Efektivitas Slag Sebagai Bahan Amelioran Tanah Pasca Tambang Bijih Nikel. Kolaka. Universitas Sembilanbelas November Kolaka.

Sondari, N., & Nurkhalidah, E. S. (2012). Application of Bokashi Botom Ash for Increasing Upland Rice Yield and Decreasing Grain Pb Content in Vitric Hapludans. J Trop Soils, 17(2), 157 – 163. https://doi.org/10.5400/jts.2012.17.2.157.

Sultrisno. 2017. Analisis Kualitas Tanah Overburden (OB) Pada Kesiapan Revegetasi Lahan Bekas Tambang. Kolaka. Universitas Sembilanbelas November Kolaka.

Syafri, R., Nazara, F. R., & Nasution, H. (2016). Analisa pH, TSS dan Warna Dalam Proses Pengolahan.

Air Limbah Pulp Dan Kertas Menggunakan Koagulan Fly Ash. 1thCelscitech, 17–20.