

PENGARUH PEMBERIAN PUPUK KANDANG AYAM PADA CAMPURAN *FLY ASH BOTTOM ASH* SEBAGAI MEDIA TUMBUH PADA TANAMAN PAKIS

The Effect of Applying Chicken Manure on Fly Ash Bottom Ash Mixture As Growth Medium on Fern Plants

Kezia Clarisa A. P. Lalenoh¹⁾, Meldi T.M Sinolungan²⁾, Zetly E. Tamod²⁾, Verry R.Ch. Warouw²⁾, Wiesje J. N. Kumolontang²⁾,

E-mail: kezialaleno032@student.unsrat.ac.id

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Ilmu Tanah Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado

²⁾ Dosen Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado

ABSTRAK

Batubara adalah sumber energi yang potensial. Saat ini batubara menjadi sumber utama energi listrik melalui Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU). PLTU menggunakan batubara untuk menghasilkan uap namun menghasilkan limbah dalam jumlah besar. Limbah tersebut dikenal sebagai *Fly ash* dan *Bottom ash* (FABA). Dalam Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 mengenai perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, FABA yang timbul akibat pembakaran batubara di Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) dianggap sebagai limbah non-Bahan Berbahaya dan Beracun (non-B3) terdaftar sehingga dalam pengelolaannya perlu pemanfaatan secara berkelanjutan. Media tumbuh atau disebut juga media tanam merupakan media yang digunakan untuk menumbuhkan tanaman dan tempat berpegangnya akar untuk mengokohkan tanaman. Melihat kandungan unsur hara yang tersedia pada FABA dinilai ideal untuk dapat menjadikan FABA sebagai salah satu komposisi sebagai media tumbuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk kandang ayam pada campuran media tumbuh FABA dan melihat respon pertumbuhan tanaman pakis pada media tumbuh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang ayam pada campuran media tumbuh FABA berpengaruh nyata dan respon pertumbuhan tanaman pakis pada media tumbuh terlihat nyata pada panjang daun dan panjang anak daun pada umur 3 MST dan 4 MST, dimana hasil terbaik pada P2 yaitu 2 kg FABA, 1 kg tanah, dan dosis pupuk kandang ayam 20 ton/ha, sedangkan yang terendah pada perlakuan (P0) sebagai kontrol dengan dosis pupuk 0 ton/ha.

Kata kunci: Abu Terbang, Abu Dasar, Pupuk Kandang Ayam, Media Tumbuh, Tanaman Pakis

ABSTRACT

Coal is a potential energy source. Recently coal is the main source of electrical energy through Steam Power Plants (namely, PLTU). PLTU uses coal to produce steam, however produces large amounts of waste. The waste is known as Fly ash and Bottom ash (FABA). By Government Regulation No. 22 of 2021 concerning environmental protection and management, FABA arising from coal combustion in Steam Power Plants (PLTU) is considered non-hazardous and toxic waste (namely, non-B3) registered and so by its management it needs sustainable use. Growth media or also called planted media is a medium used to grow plants and a place for roots to hold the plants. Seeing the nutrient content available in FABA is considered ideal to be able to make FABA as one of the compositions as the growth medium. This study aims to determine the effect of applying chicken manure on the FABA growth media mixture and to see the best growth response of fern plants on growth media. Results showed that the effect of applying chicken manure on the fly ash bottom ash mixture as the growth medium had a significant effect, and the response of fern plants in the growth media was significantly effected by the length of the leaves and the length of baby leaves at the age of 3 WAP (week after planted) and 4 WAP, where the best result was on P2 was 2 kg of FABA, 1 kg of soil, and dozen of chicken manure of 20 tons/ha, however the worst was on P0 as the control (0 ton/ha dozen).

Keywords: Fly Ash, Bottom Ash, Chicken Manure, Growth Media, Fern Plant

PENDAHULUAN

Salah satu sumber energi potensial yang saat ini digunakan sebagai sumber energi utama dalam pembangkit listrik, adalah Batubara. Proses pembakaran batubara menghasilkan limbah berupa *Fly Ash* dan *Bottom Ash* (FABA). Berdasarkan

Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, FABA yang dihasilkan dari proses pembakaran batubara pada PLTU digolongkan sebagai limbah non-bahan berbahaya dan beracun (non-B3) terdaftar sehingga dalam pengelolaannya perlu pemanfaatan yang dilakukan secara berkelanjutan.

Pembangkit Listrik Tenaga Uap Sulawesi Utara tiga (PLTU SULUT-3) dalam produksinya menghasilkan listrik turut menyumbang produk buangan FABA dalam jumlah yang besar. Kondisi FABA yang menumpuk dan tidak dimanfaatkan dapat menimbulkan pencemaran lingkungan, Ardha (2003) menyebutkan jika limbah Fly ash dan Bottom ash tidak dimanfaatkan secara maksimal maka akan menjadi masalah pencemaran lingkungan. Dampak dari hal tersebut yaitu tempat pembuangan akan memerlukan lahan yang semakin luas dan berpengaruh juga terhadap efek cemarannya.

Upaya mengurangi limbah FABA termasuk memanfaatkannya dalam berbagai bidang, seperti pertanian adalah sebagai media tumbuh. Media tumbuh memainkan peran penting dalam pertumbuhan tanaman, maka pemilihan media tumbuh juga berpengaruh terhadap tanaman yang akan di budidayakan. Melihat kandungan unsur hara yang tersedia pada FABA, dinilai ideal untuk menjadikan FABA sebagai salah satu komposisi media tumbuh. Komposisi FABA yang bercampur dengan pupuk kandang ayam merupakan salah satu contoh media tumbuh yang dapat dimanfaatkan secara ramah lingkungan.

Pupuk kandang ayam merupakan pupuk kandang yang berasal dari kotoran ayam yang tercampur dengan sisa pakan ternak. Pupuk kandang ayam biasanya memiliki kandungan unsur hara yaitu 1% N, 0,8% P₂O₅, dan 0,4% K₂O (Mayadewi, 2007 dalam Barokah, 2017). Pupuk kandang ayam memiliki kadar hara N dan P yang relatif lebih tinggi dari pupuk kandang lainnya. Menurut Subroto (2009), bahwa pemberian pupuk kotoran ayam dapat memperbaiki struktur tanah yang sangat kekurangan unsur organik serta dapat memperkuat akar tanaman. Itulah sebabnya pemberian pupuk organik ke dalam tanah sangat diperlukan agar tanaman yang tumbuh di tanah itu dapat tumbuh dengan baik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk kandang ayam pada campuran media tumbuh FABA dan melihat respon pertumbuhan tanaman pakis pada media tumbuh, serta memberikan informasi kepada instansi terkait dan akademisi tentang pemanfaatan FABA sebagai media tumbuh. Penelitian ini diharapkan akan menghasilkan inovasi dalam bidang pertanian yang memungkinkan produk limbah menjadi produk bernilai dari segi estetika, ekonomi, dan kegunaan.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan bekerja sama dengan program riset PLTU SULUT 3, Desa Kema Satu Kecamatan Kema Kabupaten Minahasa Utara. Analisis kimia dan fisika dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah dan Lingkungan, sedangkan

pemeliharaan tanaman dilakukan di Rumah Kaca (*Greenhouse*) Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi. Penelitian ini berlangsung selama 4 (empat) bulan terhitung mulai bulan Maret sampai dengan Juni 2023.



Gambar 1. Lokasi titik pengambilan FABA di PLTU SULUT-3

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah karung, sekop, timbangan, sarung tangan, alat tulis menulis (buku, pulpen, dan penggaris), laptop.

Bahan yang digunakan adalah: Fly ash dan Bottom ash dari PLTU SULUT-3, pupuk kandang ayam, tanah, dan bahan kimia untuk analisis kandungan hara pada tanah dan media tumbuh.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode pengamatan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan sehingga diperoleh 15 sampel percobaan. Adapun perlakuan yang digunakan adalah:

- A: Kontrol (Media tumbuh)
- B: Media tumbuh + Pupuk kandang ayam 10 ton/ha
- C: Media tumbuh + Pupuk kandang ayam 20 ton/ha
- D: Media tumbuh + Pupuk kandang ayam 30 ton/ha
- E: Media tumbuh + Pupuk kandang ayam 40 ton/ha.

Media tumbuh yang digunakan terdiri dari tanah 1 kg dan FABA 2 kg. FABA merupakan susunan dari Fly Ash atau abu terbang sebanyak 1 kg, dan Bottom Ash atau abu dasar sebanyak 1 kg.

Prosedur Kerja

- a. Persiapan: survey lokasi dan persiapan alat untuk pengambilan sampel FABA, dan tanah
- b. Sampling: sampel FABA dan sample tanah diambil menggunakan sekop
 - Mengering-anginkan sampel tersebut

- Setelah kering dilakukan pengayakan tanah menggunakan ayakan berukuran 2 mesh
- c. Prosedur Pencampuran Media Tumbuh
- Persiapan pencampuran bahan meliputi: penimbangan tanah, FABA, dan pupuk kandang ayam.
 - Tanah ditimbang sebanyak 1kg untuk setiap perlakuan, Fly Ash (FA) sebanyak 1 kg dan Bottom Ash (BA) sebanyak 1 kg. Pupuk kandang ayam ditimbang sesuai dengan dosis yang dibutuhkan pada tiap perlakuan berikut ini: P1: 10 ton/ha setara dengan 15 g, P2: 20 ton/ha setara dengan 30 g, P3: 30 ton/ha setara dengan 45 g, dan P4: 40 ton/ha setara dengan 60 g).
 - Campurkan FABA, tanah, dan pupuk sesuai dengan perlakuan masing-masing. Setelah semua bahan tercampur sempurna, dipindahkan ke polybag, disiram air, dan media tumbuh dilakukan inkubasi selama 14 hari.
- d. Prosedur di Laboratorium
- Analisis Kimia
Persiapan analisis meliputi: pengambilan sampel tanah awal, pupuk kandang ayam, Fly Ash, Bottom Ash, dan perwakilan media tumbuh tiap perlakuan (P0-P4). Selanjutnya dikering-anginkan, dihaluskan dan ditimbang untuk dilakukan analisis kandungan unsur hara: P dan K menggunakan metode Bray 1; C-organik menggunakan metode Walkley and Black, dan pH menggunakan pH meter.
 - Analisis Fisika (Uji Permeabilitas)
Persiapan analisis untuk melakukan uji permeabilitas menggunakan serangkaian metode pengukuran laju permeabilitas.

Analisa Data

Penelitian ini menggunakan metode pengamatan dengan pendekatan deskriptif. Selanjutnya data perhitungan analisis kandungan hara pada media tumbuh terhadap pertumbuhan tanaman pakis dianalisis dengan menggunakan Analisis Sidik Ragam dan jika ada pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji BNT 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PLTU SULUT-3 yang terletak di Desa Kema 3, Kecamatan Kema, Kabupaten Minahasa Utara. Berdasarkan letak geografis lokasi penelitian berada pada titik koordinat 1°22'38.4"LU dan 125°05'05.2"BT. Lokasi penelitian merupakan suatu lahan pembuangan (*landfill*) yang menjadi tempat

- penampungan sementara abu hasil pembakaran batubara yaitu Fly Ash dan Bottom Ash sebelum dilakukan tindak lanjut dalam proses pemanfaatan. Landfill tersebut memiliki konstruksi sebagai berikut:
- Lapisan dasar, merupakan lapisan tanah lempung yang dipadatkan ulang dengan ketentuan memiliki konduktivitas hidraulik dengan nilai 10–7 cm/detik sampai dengan 10-6 cm/detik dan memiliki ketebalan paling rendah 1meter yang terdiri dari lapisan-lapisan tipis dengan ketebalan 15-20 cm.
 - Lapisan tanah penghalang berupa tanah liat yang dipadatkan dengan konduktivitas hidraulik 10-7 cm/detik dan ketebalan paling rendah 30 cm. Tanah yang memiliki konduktivitas hidraulik rendah dapat menggunakan *Geosynthetic Clay Liner (GCL)* berupa bentonite yang diselubungi oleh lapisan geotextile dengan ketebalan minimal 6 cm.
 - Lapisan pelindung selama operasi berupa tanah atau limbah padat dengan ketentuan bukan bahan tajam, memiliki ketebalan minimal 30 cm, dirancang untuk mencegah kerusakan komponen pelapisan dasar penimbunan akhir selama penempatan limbah di tempat penyimpanan.

Hasil Analisis Laboratorium

Dalam penelitian ini telah dilakukan analisis sifat kimia tanah terhadap tiap perlakuan media tumbuh dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Kandungan Hara pada Media

Kode Sampel	pH (H ₂ O)	C-organik (%)	N Tanah (%)	P ₂ O ₅ (ppm)	K ₂ O (ppm)
Sampel FA	7,51 (Netral)	1,81 (Rendah)	0,16 (Rendah)	2,80 (Sgt Rendah)	11,86
Sampel BA	7,13 (Netral)	1,39 (Rendah)	0,12 (Rendah)	3,15 (Sgt Rendah)	13,11
Sampel TNH	6,60 (Netral)	2,26 (Rendah)	0,19 (Rendah)	11,55 (Rendah)	27,44
Sampel Pupuk	7,08 (Netral)	11,29 (Sgt Tinggi)	0,97 (Sgt tinggi)	22,34 (Sedang)	45,64
Sampel P4	6,70 (Netral)	1,81 (Rendah)	0,16 (Rendah)	7,30 (Sgt Rendah)	26,33
Sampel P3	6,82 (Netral)	1,77 (Rendah)	0,15 (Rendah)	6,00 (Sgt Rendah)	23,22
Sampel P2	6,77 (Netral)	1,60 (Rendah)	0,14 (Rendah)	5,45 (Sgt Rendah)	25,56
Sampel P1	6,65 (Netral)	1,63 (Rendah)	0,14 (Rendah)	7,35 (Sgt Rendah)	23,11
Sampel P0	6,80 (Netral)	1,74 (Rendah)	0,15 (Rendah)	8,63 (Sgt Rendah)	26,11

Tumbuh

a. pH Tanah

Nilai pH menunjukkan banyaknya konsentrasi ion hidrogen (H⁺) di dalam tanah. Makin rendah nilai angkanya makin tinggi tingkat kemasamannya, makin tinggi nilai angkanya makin tinggi nilai alkalinitasnya. Kejenuhan basa berhubungan erat dengan pH tanah, dimana tanah dengan pH rendah umumnya mempunyai kejenuhan basa rendah, banyak didominasi oleh kation asam seperti Al dan H. jika jumlah kation asam (terutama Al) terlalu

banyak maka dapat menyebabkan racun bagi tanaman (Arabia, 2012).

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa nilai pH berturut-turut adalah 6,80 (netral), 6,65 (netral), 6,77 (netral), 6,82 (netral), dan 6,70 (netral). Apabila dibandingkan dengan nilai pH tanah awal (6,60) maka nilai pH tanah pada saat setelah perlakuan secara keseluruhan mengalami peningkatan termasuk perlakuan P0 (kontrol) yang tidak diberikan tambahan unsur hara sedikit pun melalui pupuk. Naiknya pH tanah pada perlakuan P0 (kontrol) disebabkan oleh tanah yang tergenang. Secara umum penggenangan akan meningkatkan konsentrasi ion OH⁻ sehingga pH tanah yang semula masam menjadi netral (Yuniarti, dkk. 2020).

Tingkat kemasaman tanah akibat dari pemberian bahan organik bergantung pada tingkat kematangan dari bahan organik yang diberikan, batas kadaluarsa dari bahan organik dan jenis tanahnya. Jika penambahan bahan organik yang masih belum matang akan menyebabkan lambatnya proses peningkatan pH tanah dikarenakan bahan organik masih belum terdekomposisi dengan baik dan masih melepaskan asam-asam organik (Atmojo, 2003).

b. C-Organik

Status Karbon Organik (C-Organik) tanah merupakan salah satu indikator kualitas kesuburan tanah tersebut. Kandungan karbon dalam tanah menjadi tolak ukur yang penting dalam pengolahan tanah (Bot and Benites, 2005). Kandungan C-organik yang berlebih akan mempengaruhi perkembangan mikroorganisme tanah dikarenakan peningkatan C-organik yang berlebih dibanding dengan kandungan nitrogen total dalam tanah. Kondisi ini berdampak pada melambatnya pembantuan protein dan menghambat aktifitas jasad renik. Dengan kondisi yang demikian, kandungan C-organik dan N-total tanah menjadi parameter untuk mengetahui tingkat pelapukan dan kecepatan penguraian bahan organik hingga ketersediaan nutrisi tanah (Sukaryoni dkk., 2016).

Karbon organik menunjukkan jumlah bahan organik yang terkandung dalam tanah. Dari data Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai C-organik pada masing-masing perlakuan berkisar 160% - 181% tergolong pada harkat yang rendah. Sampel dengan kode berturut-turut: (P0), (P1), (P2), (P3), dan (P4), kondisi C-organik yang rendah dengan masing-masing nilai secara berturut adalah (1,39), (1,81), (1,74), (1,63). (1,77), dan (1,18).

Dari Tabel 1 menunjukkan tiap perlakuan memiliki pola yang sama dikarenakan nilai C-organik yang diperoleh pada semua perlakuan masuk dalam harkat rendah. Kandungan C-organik masuk dalam harkat yang rendah pada tiap-tiap perlakuan disebabkan oleh dosis pupuk yang diberikan masih belum mencukupi untuk memenuhi kebutuhan karbon organik pada tanah. Hasil analisis, kandungan C-organik pada pupuk kandang masuk dalam kategori sangat tinggi (Tabel 1), sehingga diasumsikan perlu adanya penambahan pupuk yang sesuai pada media tumbuh agar pertumbuhan tanaman dapat optimal.

c. N-Total

Berdasarkan hasil perhitungan analisis kadar Nitrogen total pada sampel P0-P4 (Tabel 1) menunjukkan nilai kisaran yaitu 0,14%-0,16% dengan kriteria rendah. Hal tersebut menandakan bahwa kandungan N-total pada P0-P4 tidak optimal untuk pertumbuhan tanaman. Nilai N-total pada masing-masing perlakuan tidak memiliki pola yang acak namun memperlihatkan nilai yang konstan.

Pada masing-masing perlakuan terlihat memiliki pola yang datar disebabkan oleh nilai N-total yang sama dan tidak beda signifikan. Kekurangan nitrogen dalam tanah menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman terganggu dan hasil tanaman menurun karena pembentukan klorofil sangat penting untuk proses fotosintesis terganggu. Namun, jika jumlahnya terlalu banyak akan menghambat pembungaan dan pematangan tanaman (Hakim, 1986). Kandungan N-total dipengaruhi oleh beberapa faktor tetapi yang paling berpengaruh adalah terdapatnya jasad renik, baik yang hidup bebas maupun yang bersimbiosis dengan tanaman. Kurangnya N-total pada media tumbuh dapat dimaksimalkan dengan pemberian pupuk kandang yang optimal. Nilai kandungan N-total pada pupuk kandang (Tabel 1) menunjukkan nilai 0,97% dengan harkat yang sangat tinggi.

d. P-Tersedia

Fosfor merupakan unsur hara penting yang dibutuhkan oleh tanaman agar tumbuh dengan sehat. Adanya fosfor pada tanah dapat diperoleh melalui pemupukan, kotoran hewan, residu tanaman, limbah industri dan domestik, disamping senyawa fosfor alami baik organik maupun anorganik yang memang telah tersedia dalam tanah (Krishnaveni, 2010). Fosfor dalam tanah terbagi atas dua golongan yaitu P-organik dan P-anorganik. Bentuk organik P ditemukan dalam bahan organik dan humus. Fosfor dalam bahan

organik dilepas melalui proses mineralisasi melibatkan organisme tanah. Fosfor anorganik bermuatan negatif disebagian besar tanah. Fosfor bereaksi dengan besi (Fe) bermuatan positif, aluminium (Al), dan kalsium (Ca) untuk membentuk zat relatif tidak larut. Kelarutan senyawa fosfor anorganik secara langsung mempengaruhi ketersediaan P untuk pertumbuhan tanaman. Kelarutan P dipengaruhi oleh pH tanah, kelarutan fosfor tanah untuk tanaman yaitu pada pH 6-7. Apabila dibawah 6 maka fosfor akan terikat oleh Fe dan Al. Ketersediaan fosfor umumnya rendah pada tanah masam dan basa. Pada tanah dengan pH diatas 7, maka fosfor akan diikat oleh Ca.

Berdasarkan Tabel 1 terlihat nilai P tersedia pada 5 perlakuan media tumbuh diantaranya: P0, P1, P2, P3, dan P4 bernilai 5,45-8,63 ppm dengan kriteria sangat rendah. Unsur hara P akan menjadi tersedia jika mengalami mineralisasi (Handayanto, *dkk.*, 2017 dalam Derek, *dkk.*, 2021). Hasil analisis menunjukkan nilai P pada perlakuan P1 (7,35 ppm sangat rendah), P2 (5,45 ppm sangat rendah), P3 (6,00 ppm sangat rendah), dan P4 (7,30 pp, sangat rendah) tidak berbeda nyata dengan P0 (kontrol). Rendahnya kadar P tersedia pada tiap perlakuan dalam media tumbuh diduga karena rendahnya dosis pupuk kandang yang diberikan yang dalam hal ini berlaku sebagai sumber P dalam tanah. Bentuk yang tersedia bagi tanaman atau jumlah yang dapat diambil oleh tanaman hanya merupakan sebagian kecil dari jumlah yang ada di dalam tanah. Penimbunan unsur P pada tanah terjadi karena sifat unsur P yang immobile, sehingga kurang tersedia bagi tanaman. Ketidakterediaan unsur ini juga karena unsur P mudah terikat dengan unsur Al dan Fe khususnya pada tanah yang relatif masam (Rosmarkam dan Yuwono, 2002).

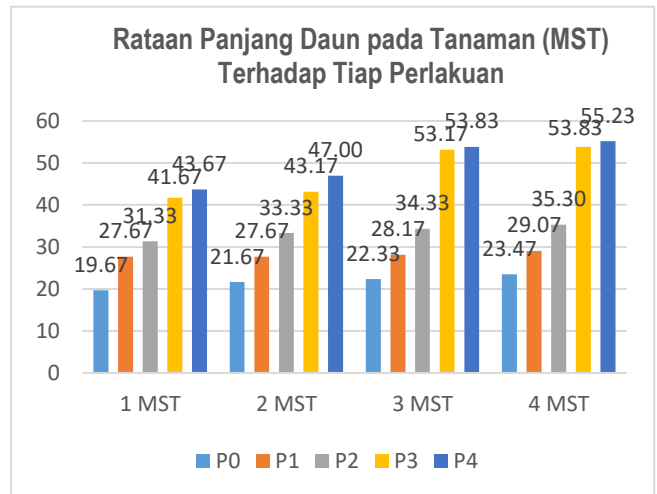
e. K-Tersedia

Kalium total adalah jumlah total kandungan unsur kalium di dalam tanah berupa kalium siap diserap tanaman dan tidak siap diserap tanaman. Kalium yang siap diserap oleh tanaman adalah kalium yang cepat tersedia dan lambat tersedia. Sedangkan kalium yang banyak terdapat di tanah adalah kalium yang tidak tersedia untuk diserap oleh tanaman. Unsur hara kalium masuk dalam unsur hara utama bagi tanaman. Kalium menjadi unsur hara yang diperlukan dalam jumlah yang besar oleh tanaman. Menurut Nurhidayati (2017), bentuk kalium dalam tanah yaitu sebagai berikut: (1) Kalium dalam larutan tanah, (2) Kalium yang dapat dipertukarkan, (3) Kalium yang tidak dapat

dipertukarkan, dan (4) Kalium mineral. Fungsi utama Kalium antara lain, membantu perkembangan akar, membantu proses pembentukan protein, menambah daya tahan tanaman terhadap penyakit dan merangsang pengisian biji. Peran unsur hara kalium untuk tanaman sangat besar salah satunya yaitu menjaga dan mengatur metabolisme tanaman.

Dari hasil analisis diperoleh status Kalium tersedia pada setiap perlakuan seperti pada Tabel 1 sehingga diperoleh pola yang tetap karena nilai K- tersedia pada masing-masing perlakuan menunjukkan angka yang serupa berkisar antara 23,11 ppm-26,33 ppm. Setiap perlakuan memiliki nilai berturut-turut yaitu P0 (26,11 ppm), P1 (23,11 ppm), P2 (25,56 ppm), P3 (23,22 ppm), dan P5 (26,33) dengan keseluruhan harkat yaitu sedang menurut Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah Dari Pusat Penelitian Tanah Bogor. Hasil ini menunjukkan bahwa setiap perlakuan masih membutuhkan pupuk kandang dalam jumlah yang besar untuk mengoptimalkan proses tumbuh tanaman.

Pertumbuhan Tanaman



a. Panjang Tanaman

Gambar 1. Rataan Panjang Daun Tanaman Pakis

Hasil analisis sidik ragam pemberian FABA pada tanah yang digunakan sebagai media tumbuh dengan indikator tanaman pakis memberikan pengaruh yang nyata pada panjang daun pakis di minggu ke-3 dan ke-4. Pengamatan di minggu ke-1 dan minggu ke-2 belum memperlihatkan pengaruh yang nyata. Hasil pengujian lanjutan dengan menggunakan uji BNT taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan P0 tidak berbeda nyata dengan P1 dan berbeda nyata pada perlakuan P2, P3 dan P4 ketika tanaman berumur 3 MST dan 4 MST dalam taraf 5%. Hasil tertinggi diperoleh pada perlakuan P4 yaitu komposisi

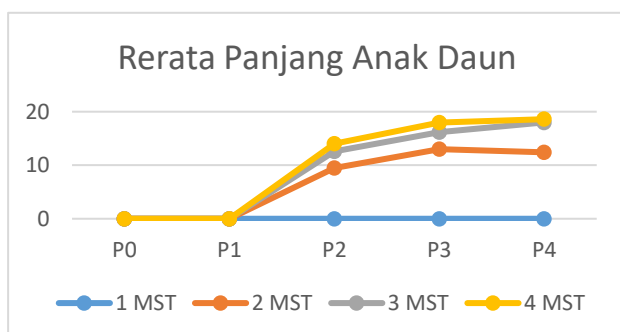
media tanam dengan pemberian dosis pupuk kandang ayam 40 ton/ha, sedangkan untuk respon terbaik dapat dilihat pada perlakuan P2 dengan dosis pupuk kandang ayam sebanyak 20 ton/ha. Pengamatan panjang daun pada 1 MST dan 2 MST belum memberikan pengaruh nyata, hal ini disebabkan tanaman belum menyerap unsur hara secara optimal yang diberikan lewat media tanam komposisi FABA dan Pupuk kandang ayam. Pada pengamatan 3 MST dan 4 MST telah memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan panjang daun, hal ini disebabkan proses penyerapan unsur hara dari tanah oleh tanaman telah berlangsung sempurna. Hasil pengamatan ini memberikan gambaran bahwa pertumbuhan panjang daun meningkat seiring dengan adanya pertambahan pemberian dosis pupuk kandang ayam pada tiap perlakuan pemberian FABA yang memiliki kadar hara yang tergolong rendah dalam memberikan respons yang nyata pada pertumbuhan panjang daun.

Tabel 2. Hasil Uji BNT 5% Pertumbuhan Panjang Daun

Perlakuan	1 MST	2MST	3 MST	4 MST
P0 (kontrol)	19,67	21,67	22,33 a	23,47 a
P1(10 ton/ha)	27,67	27,67	28,17 a	29,07 a
P2 (20 ton/ha)	31,33	33,33	34,33 a	35,30 ab
P3 (30 ton/ha)	41,67	43,17	53,17 b	53,83 b
P4 (40 ton/ha)	43,67	47,00	53,83 b	55,23 b
BNT 5%			16,51	21,68

Ket: angka angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

b. Jumlah Anak Daun



Gambar 2. Rataan Panjang Anak Daun

Gambar 2 menunjukkan pengamatan terhadap panjang jumlah anak daun yang muncul. Dari hasil pengamatan bahwa tanaman berumur 3MST dan 4 MST terlihat ada indikasi munculnya anak daun. Penyebab fenomena ini diduga berhubungan dengan

pengatur pertumbuhan. Setelah daun rontok, titik tumbuh bekas daun akan terpotong sehingga merangsang pertumbuhan tunas adventif oleh hormon sitokinin. Salah satu peran sitokinin yaitu mengatur perkembangan mata tunas dan pucuk, selain mengatur pembelahan sel, pembentukan organ, pembesaran sel dan organ, pencegahan kerusakan klorofil, pembentukan kloroplas, penundaan senescens, dan pembukaan serta penutupan stomata (Harjadi, 2009).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pemberian pupuk kandang ayam pada campuran media tumbuh FABA berpengaruh nyata dan respon pertumbuhan tanaman pakis pada media tumbuh terlihat nyata pada panjang daun dan panjang anak daun pada umur 3 MST dan 4 MST, dimana hasil terbaik pada P2 yaitu 2 kg FABA, 1 kg tanah, dan dosis pupuk kandang ayam 20 ton/ha, sedangkan yang terendah pada perlakuan (P0) sebagai kontrol dengan dosis pupuk 0 ton/ha.

Saran

Dari hasil penelitian tersebut dinilai perlu diadakan penelitian lebih lanjut sebagai pembandingan yaitu dengan menambahkan bahan pembenah tanah untuk memperbaiki kualitas media tumbuh dalam mengoptimalkan pertumbuhan tanaman pada media tumbuh yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardha, N. 2003. Pemanfaatan Abu Terbang PLTU-Suralaya Untuk Castable Refractory (Penelitian Pendahuluan). Litbang Pengolahan Mineral, Jakarta.
- Arabia, T., Zainabun., I. Royani. 2012. Karakteristik Tanah Salin Krueng Raya Kecamatan Mesjid Raya Kabupaten Aceh Besar. Jurnal Manajemen Sumber Daya Lahan. 1(1): 32-42.
- Atmojo, Suntoro W. 2003. Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya. Pidato Pengukuhan Guru Besar Ilmu Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Sebelas Maret University Press. Surakarta.
- Barokah, R. 2017. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica chinensis* L.) akibat Pemberian berbagai Jenis Pupuk Kandang. Skripsi. Agroekoteknologi. Fakultas Peternakan dan Pertanian. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Bot, A. and J. Benites. 2005. The Importance of Soil Organic Matter, Key to Drought-resistant Soil

and Sustained Food Production. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

- Derek, J. 2021. Laju Infiltrasi pada Areal Pertanaman Wortel di Wilayah Rurukan Kecamatan Tomohon Timur Kota Tomohon. Skripsi. Universitas Sam Ratulangi.
- Hakim, N. 1986. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Lampung: Universitas Lampung.
- Harjadi, S.S. 2009. Zat Pengatur Tumbuh. Penebar Swadaya. Jakarta. 76 hal.
- Krishnaveni, M. S. (2010). Studies On Phosphate Solubilizing Bacteria(Psb) in Rhizosphere and Non-Rhizosphere Soils in Different Varieties of Foxtails Millet (*Setaria Italica*). Intl J Agric Food Sci Tech. 1:23-29.
- Nurhidayati. 2017. Kesuburan dan Kesehatan Tanah. Suatu Pengantar Penilaian Kualitas Tanah Menuju Pertanian Berkelanjutan. Penerbit Intimedia. Malang. <https://cdnsiencepub.com/doi/pdf/10.4141/S05-024>. Diakses pada Juni 2023.
- Rosmarkam, A dan N. W Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius. Yogyakarta.
- Subroto., 2009. Pemberian Pupuk Kotoran Ayam dapat Memperbaiki Struktur Tanah. Pustaka Buana. Bandung
- Yuniarti, A., E. Solihin, A. Tiara, dan A. Putri. 2020. Aplikasi Pupuk Organik dan N, P, K terhadap pH Tanah, P- Tersedia, Serapan P, dan Hasil Padi Hitam (*Oryza Sativa L.*) pada Inseptisol. Jurnal Kultivasi, 19(1): 1040-1046.