



## Kompos Limbah Baglog Jamur Tiram sebagai Alternatif Budidaya Edamame di Tanah Gambut

## Oyster Mushroom Baglog Waste Compost as an Alternative to Cultivating Edamame in Peat Soils

RIZA ADRIANOR SAPUTRA\*, QUDSI RAMADANI, JUMAR JUMAR

Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan  
Jalan A.Yani Km. 36 Banjarbaru, Kalimantan Selatan, 70714, Indonesia

\*ras@ulm.ac.id

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received 4 August 2022

Accepted 10 January 2024

Published 31 January 2024

#### Keywords:

Amelioration

Eco-friendly

Soil acidity

Suboptimal lands

Waste management

### ABSTRACT

Along with the times, edamame has good prospects for development. This prospect can be seen from the high demand for exports of around 100,000 t.year<sup>-1</sup>. However, Indonesia is only able to fulfill about 3% of it. The lack of fulfillment of the export market for edamame is due to several constraints in its development. One of the obstacles is the availability of fertile land. Peatlands in South Kalimantan have problems with high soil acidity and low soil fertility. Using oyster mushroom baglog waste (OMBW) is an effort to increase peat soil fertility and edamame production. This study aims to determine the best dosage of OMBW compost for raising soil pH, growth, and yield of edamame on peat soils. This study was structured using a one-factor completely randomized design (CRD) with five treatments, namely: 0 (b<sub>0</sub>), 5 (b<sub>1</sub>), 10 (b<sub>2</sub>), 15 (b<sub>3</sub>), and 20 t ha<sup>-1</sup> OMBW compost (b<sub>4</sub>). The results showed the best dose of 20 t ha<sup>-1</sup> OMBW compost (b<sub>4</sub>) increased plant height at 4 weeks after planting (WAP) by 45%, the number of leaves at 4 WAP by 60%, and the number of pods by 65%. In comparison, the dose of 10 t ha<sup>-1</sup> OMBW compost (b<sub>2</sub>) was best at increasing soil pH at 3 weeks after incubation by 20.24%, increasing plant stem diameter by 39%, and fresh pod weight by 78%.

### INFORMASI ARTIKEL

#### Histori artikel:

Diterima 4 Agustus 2022

Disetujui 10 Januari 2024

Diterbitkan 31 Januari 2024

#### Kata kunci:

Ameliorasi

Kemasaman tanah

Lahan suboptimal

Pengelolaan limbah

Ramah lingkungan

### ABSTRAK

Seiring dengan perkembangan zaman, edamame memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan. Hal ini terlihat dari kebutuhan ekspornya yang tinggi sekitar 100.000 t.tahun<sup>-1</sup>. Namun, Indonesia hanya mampu memenuhi sekitar 3% dari kebutuhan tersebut. Kurangnya pemenuhan pasar ekspor akan edamame ini dikarenakan beberapa kendala dalam pengembangannya. Salah satu kendalanya yaitu ketersediaan lahan subur. Lahan gambut di Kalimantan Selatan memiliki masalah kemasaman tanah yang tinggi dan kesuburan tanah yang rendah. Pemanfaatan limbah baglog jamur tiram (LBJT) merupakan upaya untuk meningkatkan kesuburan tanah gambut dan produksi edamame. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis terbaik kompos LBJT dalam meningkatkan pH tanah, pertumbuhan, dan hasil edamame di tanah gambut. Penelitian ini disusun menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) satu faktor dengan lima perlakuan yaitu: 0 (b<sub>0</sub>), 5 (b<sub>1</sub>), 10 (b<sub>2</sub>), 15 (b<sub>3</sub>), dan 20 t ha<sup>-1</sup> kompos LBJT (b<sub>4</sub>). Penelitian ini menghasilkan dosis terbaik yaitu 20 t ha<sup>-1</sup> kompos LBJT (b<sub>4</sub>) mampu meningkatkan tinggi tanaman pada 4 minggu setelah tanam (MST) sebesar 45%, jumlah daun pada 4 MST sebesar 60%, dan jumlah polong sebesar 65%. Sebagai pembanding, dosis 10 t ha<sup>-1</sup> kompos LBJT (b<sub>2</sub>) terbaik dalam meningkatkan pH tanah pada 3 minggu setelah inkubasi sebesar 20,24%, meningkatkan diameter batang tanaman sebesar 39%, dan bobot polong segar sebesar 78%.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Edamame (*Glycine max* (L.) Merr.) adalah salah satu jenis kedelai hijau dan termasuk dalam golongan kacang-kacangan. Edamame dapat dikonsumsi saat masih muda atau masih belum matang sepenuhnya yang dapat dipanen pada saat stadia generatif yaitu pada stadia reproduktif (R6) atau biji penuh, yaitu polong pada batang utama telah berisi dua atau tiga dan memenuhi rongga polong (Sunarno, 2017). Secara morfologis, edamame memiliki sedikit perbedaan dari kedelai biasa. Ukuran biji dan polong edamame lebih besar dibandingkan kedelai pada umumnya. Selain itu, umur panen edamame lebih singkat serta memiliki rasa yang lebih manis dibandingkan kedelai biasa.

Dalam pengembangannya, kedelai edamame memiliki prospek yang cukup bagus. Hal ini terlihat dari kebutuhan edamame di dalam negeri mencapai 7.000 t.tahun<sup>-1</sup>, sedangkan kebutuhan ekspor ke Jepang mencapai 100.000 t.tahun<sup>-1</sup> dan Amerika 7.000 t.tahun<sup>-1</sup>. Hanya 3% dari kebutuhan pasar Jepang yang dapat disediakan oleh Indonesia (Nurman, 2013). Hal ini disebabkan oleh beberapa kendala, salah satunya yaitu keterbatasan lahan subur. Tanah-tanah yang berkembang di Kalimantan Selatan tergolong lahan suboptimal. Lahan suboptimal terdiri atas lahan basah dan lahan kering. Noor *et al.* (2022) menyatakan bahwa lahan suboptimal dapat digolongkan menjadi beberapa tipologi: lahan kering masam, lahan kering beriklim kering, lahan kritis, lahan rawa pasang surut, lahan rawa lebak, dan lahan gambut.

Lahan gambut berpotensi besar dikembangkan sebagai lahan budidaya edamame. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian (BBSDLP) (2020) memperkirakan ada sekitar 6,4 juta ha (43%) lahan gambut di Pulau Sumatra, 4,8 juta ha (32%) di Pulau Kalimantan, dan 3,7 ha (25%) di Pulau Papua. Kepmen LHK No.129 dan No.130/2017 menyatakan bahwa Kalimantan Selatan memiliki luas ekosistem gambut sebesar 102.902,95 ha yang terbagi menjadi empat Kesatuan Hidrologis Gambut (KHG). Kawasan tersebut melintasi beberapa daerah di bagian utara yaitu Kabupaten Hulu Sungai Selatan (HSS), Hulu Sungai Tengah (HST), Hulu Sungai Utara (HSU), Tapin, Balangan, Tabalong, dan di selatan yaitu Barito Kuala dan Kabupaten Banjar. Sebagian lagi melintas di Barito Selatan (Barsel) dan Barito Timur (Bartim) di Provinsi Kalimantan Tengah.

Maraknya alih fungsi lahan menyebabkan makin sedikitnya lahan subur yang dapat digunakan untuk lahan pertanian, sehingga makin menyadarkan betapa pentingnya fungsi lahan gambut bagi pembangunan pertanian. Lahan gambut sendiri memiliki potensi besar untuk menjadi wilayah yang produktif (Masganti *et al.*, 2020). Selain itu, pertambahan jumlah penduduk dan keinginan Indonesia untuk menjadi lumbung pangan dunia juga mendorong untuk menghidupkan lahan gambut di sektor pertanian. Pengelolaan lahan gambut untuk pertanian perlu kehati-hatian agar tidak terjadi perubahan karakteristik yang tidak menguntungkan ke depannya.

Dalam usaha pengembangan untuk pertanian, lahan gambut memiliki beberapa kendala seperti kemasaman

gambut yang relatif tinggi dengan pH 4,5 (Saputra & Sari, 2021). Tingkat kemasaman lahan gambut yang cukup tinggi ini dapat disebabkan oleh drainase yang buruk dan hidrolisis asam-asam organik. Asam organik ini biasanya didominasi oleh asam humat dan fulvat (Noor *et al.*, 2014). Tingkat kesuburan dan status hara tanah seperti P, K, dan Ca sangat dipengaruhi oleh kemasaman tanah. Selain itu, pembentukan senyawa organik menyebabkan unsur hara mikro menjadi tidak tersedia (Dariah *et al.*, 2013).

Perlu penanganan yang tepat agar lahan gambut dapat dikembangkan sebagai lahan pertanian yang produktif dan berkelanjutan. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kesuburan lahan gambut yaitu dengan penerapan teknologi ameliorasi dan pemupukan yang sesuai dengan karakteristik lahan dan kebutuhan tanaman (Anwar, 2014). Menurut Maftu'ah *et al.* (2013), aplikasi amelioran pada tanah dimaksudkan untuk mengurangi kemasaman tanah, menambah sumber hara, dan sebagai penjerap atau pengikat kation-kation yang tercuci. Kualitas bahan akan memengaruhi efektivitas dari amelioran. Avifah *et al.* (2022) menambahkan bahwa efektivitas amelioran dapat ditingkatkan dengan cara mencampurkan beberapa bahan utama amelioran.

Amelioran/bahan pembenah tanah dapat berupa bahan organik ataupun anorganik. Amelioran anorganik meliputi kapur atau dolomit, abu vulkanik, dan zeolit, sedangkan amelioran organik dapat berupa pupuk kandang, jerami, biochar, dan kompos (Saputra *et al.*, 2022; Saputra & Sari, 2021; Saputra, 2016). Dalam menetralkan atau mengurangi kadar ion beracun seperti H<sup>+</sup>, Al<sup>3+</sup>, dan SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, kapur memiliki efek yang lebih baik dibandingkan amelioran dari abu kayu dan abu sekam. Selain itu, kapur juga mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara makro dan mikro (Prihantoro *et al.*, 2023). Banyak penelitian terkait penelitian teknologi ameliorasi dalam upaya memperbaiki tanah. Bahan amelioran yang banyak digunakan seperti kotoran ternak, abu, arang, kapur, dan juga kompos. Namun, masih sedikit penelitian mengenai pemanfaatan limbah baglog jamur tiram sebagai amelioran.

Badan Pusat Statistik (BPS) (2018 & 2019) merilis data produksi jamur tiram Indonesia mencapai 31.051,57 t (tahun 2018) dan meningkat menjadi 33.163,19 t (tahun 2019). Dengan jumlah produksi yang makin meningkat tentunya akan selaras dengan meningkatnya limbah yang dihasilkan. Limbah baglog jamur tiram (LBJT) dihasilkan dari media jamur tiram yang sudah tidak produktif lagi, sehingga apabila tidak dikelola secara baik dapat menjadi tumpukan sampah yang berpotensi mencemari lingkungan. Putri *et al.* (2022) menyatakan bahwa kandungan unsur hara di dalam kompos LBJT berupa C-organik sebesar 14,38%, N 0,74%, K-total 0,35%, P-total 0,50%, C/N rasio 19,41, dan pH 8,00. Kandungan hara yang tinggi pada kompos LBJT tersebut menjadikannya sangat potensial digunakan sebagai amelioran untuk lahan gambut.

### 1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis terbaik kompos LBJT dalam meningkatkan pH tanah, pertumbuhan, dan hasil edamame di tanah gambut.

## 2. METODE

Penelitian ini dilaksanakan selama tiga bulan (Februari s.d. Mei 2022). Pembuatan kompos dilaksanakan di Rumah Kompos UD. Subur Makmur Amali, Kompleks Citra Persada Asri Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Analisis kompos dan tanah gambut dilaksanakan di Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian (Faperta) Universitas Lambung Mangkurat (ULM) Banjarbaru. Penanaman kedelai edamame dilaksanakan di Kebun Percobaan Faperta ULM Banjarbaru, sedangkan penentuan komponen produksi edamame dilakukan di Laboratorium Produksi Jurusan Agroekoteknologi Faperta ULM Banjarbaru Kalimantan Selatan.

### 2.1 Alat dan Bahan

Bahan-bahan yang digunakan yaitu benih edamame varietas Ryokkoh, LBJT, kotoran hewan (sapi, ayam, kelelawar), dedak, dolomit, dekomposer merek dagang Petro Gladiator, molase, air sumur, tanah gambut, dan pestisida biologi merek dagang Turex WP. Alat-alat yang digunakan yaitu polibag, karung, bak kompos terbuat dari papan kayu berukuran 1,2 cm × 1,2 cm, ember berukuran 10 L, sekop, cangkul, gembor, penggaris, neraca analitik, pH meter, kertas label, termometer, jangka sorong, dan plastik zip.

### 2.2 Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan RAL faktor tunggal. Faktor yang diteliti adalah kompos LBJT (b) yang terdiri atas lima perlakuan, masing-masing perlakuan diulang sebanyak lima ulangan, sehingga menghasilkan 25 satuan percobaan. Perlakuan yang dicobakan sebagai berikut: 0 ( $b_0$ ), 5 ( $b_1$ ), 10 ( $b_2$ ), 15 ( $b_3$ ), dan 20  $t.ha^{-1}$  kompos LBJT ( $b_4$ ).

Pengomposan LBJT dilakukan dengan prosedur yang diadaptasi dari penelitian Jumar & Saputra (2021), dengan tahapan sebagai berikut: 50 kg LBJT dimasukkan ke dalam bak pengomposan, kemudian mencampurkan 2,5 kg kotoran sapi, 2,5 kg kotoran ayam, 2,5 kg kotoran kelelawar, 0,75 kg dedak, dan 3,75 kg dolomit. Selanjutnya mencampurkan 75 mL Petro Gladiator dan 75 mL molase ke ember yang sudah berisi 9 L air sumur, lalu diaduk sampai merata. Larutan dekomposer yang telah dicampur, kemudian disiramkan ke bahan baku yang telah berada di dalam bak pengomposan hingga tercampur merata. Selanjutnya, bagian permukaan pada bak pengomposan ditutup menggunakan karung agar terhindar dari panas matahari dan hujan. Pengomposan dilakukan selama 21 hari dan setiap harinya dilakukan pengukuran suhu. Apabila suhu terlalu tinggi dilakukan pengadukan dan memercikkan air pada kompos.

Tanah gambut untuk media tanam edamame pada penelitian ini diambil dari lahan gambut di wilayah Banjarbaru, Kalsel (titik koordinat 3.4270 S dan 14.7653 E) dengan kedalaman 0-20 cm. Tanah gambut yang diperlukan sebanyak 100 kg, diambil menggunakan cangkul di beberapa titik pada satu hamparan lahan gambut, lalu dimasukkan ke dalam karung.

Metode sampling untuk analisis kandungan hara tanah gambut dilakukan mengikuti metode yang dilakukan Siregar

et al. (2021), yaitu tanah gambut diambil sebanyak lima titik dengan kedalaman 0-20 cm. Kemudian tanah tersebut dikompositkan, lalu tanah tersebut diambil sebanyak 100 g untuk diuji fisika dan kimia tanah, diantaranya: *bulk density*, pH tanah, N-total, C-organik,  $P_2O_5$ , dan  $K_2O$ . Kompos LBJT dianalisis sifat kimia kompos, diantaranya: pH kompos, N-total, C-organik, rasio C/N,  $P_2O_5$ , dan  $K_2O$ .

Persiapan media tanam edamame dilakukan dengan menimbang tanah gambut seberat 10 kg kemudian dimasukkan ke dalam polibag. Selanjutnya ditambahkan kompos LBJT sesuai dengan dosis perlakuan (0  $t.ha^{-1}$  kompos LBJT = 0 g.polibag<sup>-1</sup>, 5  $t.ha^{-1}$  kompos LBJT = 90 g.polibag<sup>-1</sup>, 10  $t.ha^{-1}$  kompos LBJT = 180 g.polibag<sup>-1</sup>, 15  $t.ha^{-1}$  kompos LBJT = 270 g.polibag<sup>-1</sup>, dan 20  $t.ha^{-1}$  kompos LBJT = 360 g.polibag<sup>-1</sup>). Tanah gambut yang telah diberi perlakuan kompos selanjutnya diinkubasi selama tiga minggu. Kemudian dilakukan pengambilan sampel untuk dilakukan pengukuran terhadap perubahan pH tanah.

Benih edamame ditanam di polibag dengan cara melubangi tanah ±2 cm, lalu ditutup tipis menggunakan tanah. Pemeliharaan tanaman edamame meliputi: penyulaman, penyiraman, dan pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT). Penyulaman dilakukan saat benih edamame tidak tumbuh atau tumbuh tidak normal. Penyiraman dilakukan sebanyak dua kali (pagi dan sore). Pengendalian OPT berupa gulma dilakukan dengan mencabut gulma yang tumbuh di polibag, sedangkan pengendalian hama dilakukan secara biologi menggunakan Turex WP. Panen edamame dilakukan pada usia 68 hari setelah tanam (HST).

Pengamatan pada penelitian ini meliputi:

- pH tanah diamati sebanyak 4 kali, yaitu: 3 minggu setelah inkubasi (MSI), 7 MSI (vegetatif penuh), 8 MSI (pengisian polong pertama), dan 10 MSI (panen).
- Tinggi tanaman diamati sebanyak 4 kali, yaitu: mulai 1 minggu setelah tanam (MST), 2 MST, 3 MST, dan 4 MST menggunakan penggaris. Satuan yang digunakan yaitu sentimeter (cm).
- Jumlah daun diamati sebanyak 4 kali, yaitu: 1 MST, 2 MST, 3 MST, dan 4 MST dengan menghitung seluruh daun. Satuan yang digunakan yaitu helai daun.
- Diameter batang diamati pada saat panen menggunakan alat jangka sorong. Satuan yang digunakan yaitu sentimeter (cm).
- Jumlah polong diamati pada saat panen dengan menghitung jumlah polong setiap polibag. Satuan yang digunakan yaitu polong.tanaman<sup>-1</sup>.
- Bobot polong segar diamati pada saat panen dengan menimbang seluruh polong segar pada setiap polibag. Satuan yang digunakan yaitu g.tanaman<sup>-1</sup>.

Sebelum dilakukan analisis ragam, data hasil penelitian diuji terlebih dahulu kehomogenan ragamnya menggunakan Uji Bartlett. Data yang homogen dianalisis dengan *analysis of variance* (ANOVA) menggunakan aplikasi IBM.SPSS.22X64. Hasil ANOVA yang memperlihatkan kompos LBJT berpengaruh nyata ( $P \leq 0,05$ ) terhadap variabel yang diamati, maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Karakteristik Tanah Gambut Penelitian

Tanah gambut yang digunakan pada penelitian ini diambil pada lahan gambut yang belum pernah digunakan untuk kegiatan pertanian. Tingkat kematangan tanah gambut ini tergolong hemik (Gambar 1A). Menurut Susanto et al. (2018), gambut hemik (setengah matang) adalah gambut yang setengah lapuk yang dicirikan bahan asalnya dapat dikenali, berwarna cokelat dan apabila diremas bahan serat yang tertinggal di tangan berkisar 15-75%. Vegetasi yang terdapat di sekitar lahan gambut cukup beragam seperti pohon galem (*Melaleuca leucadendron*), beringin (*Ficus benjamina*), dan kelakai (*Stenochlaena palustris*) (Gambar 1B). Terdapat beberapa tanaman budidaya yang ditanam di sekitar lahan gambut penelitian ini seperti tanaman jeruk, nanas, papaya, seledri, dan bawang daun.

Hasil analisis tanah gambut menunjukkan pH tanah digolongkan sangat masam, C-organik tergolong sangat tinggi, N-total dengan kriteria sedang, sedangkan P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dan K<sub>2</sub>O masing-masing digolongkan sedang dan rendah (Tabel 1). Kriteria pengkelasan karakteristik tanah gambut pada penelitian ini berdasarkan Eviati & Sulaeman (2009).

#### 3.2 Pengomposan Limbah Baglog Jamur Tiram

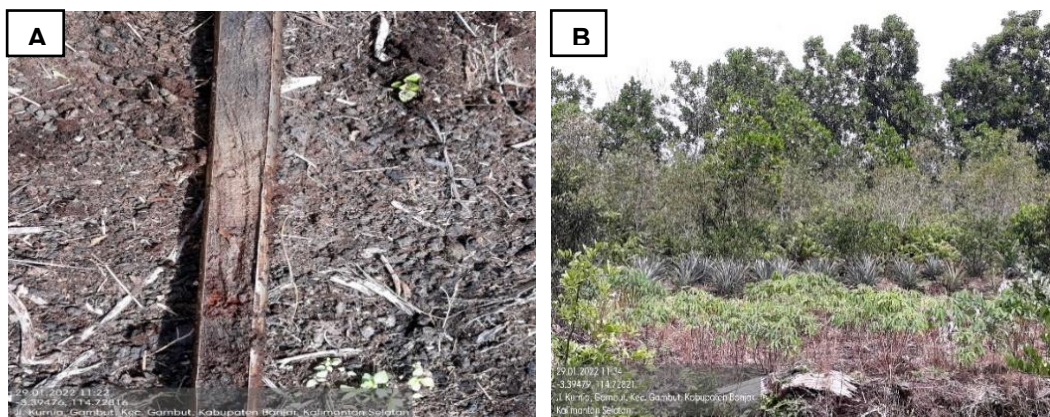
Berdasarkan pengomposan yang dilakukan selama 21 hari, diperoleh hasil bahwa fase mesofilik terjadi mulai hari pertama pengomposan (suhu 38°C) sampai dengan hari ke-12 pengomposan (suhu 33°C), sedangkan fase termofilik tidak tercapai pada penelitian ini (Gambar 2). Hal ini diduga

karena bahan baku telah lama menumpuk dan mengalami penguapan sehingga terlalu kering. Selain itu, suhu pengomposan yang tidak mencapai fase termofilik dikarenakan rasio C/N kompos LBJT yang tergolong rendah (Tabel 2), sehingga menyebabkan terbentuknya gas amonia mengakibatkan nitrogen mudah hilang ke udara. Rasio C/N sebagai indikator penting dalam proses pengomposan, karena mikroorganisme pengurai membutuhkan C sebagai sumber energi dan pertumbuhannya dan N sebagai zat pembangun sel metabolisme pada mikroorganisme (Ismayana et al., 2012).

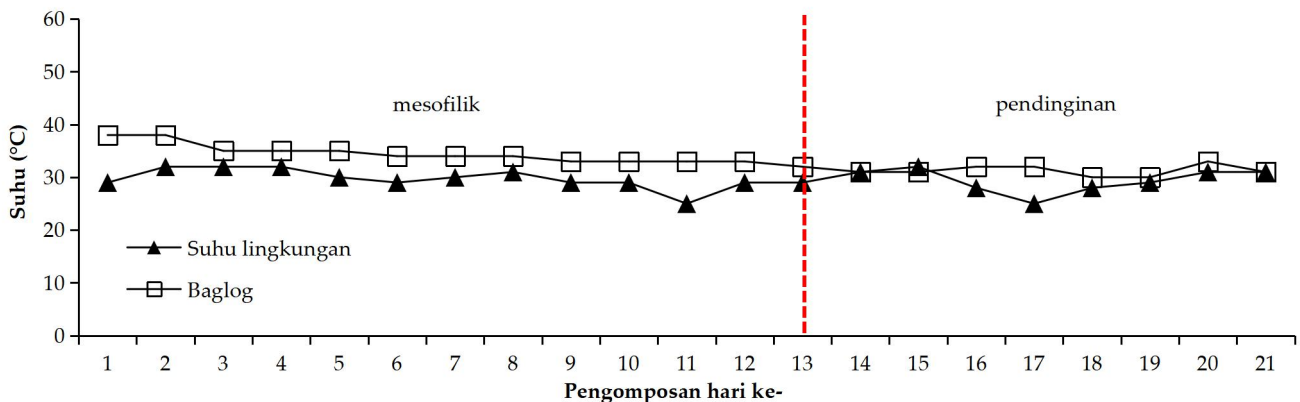
Andriany et al. (2018) melaporkan dalam penelitiannya bahwa aktivitas mikrob mesofilik dalam proses penguraian bahan organik akan menghasilkan panas (mengeluarkan CO<sub>2</sub> dan mengambil O<sub>2</sub> dalam tumpukkan kompos) hingga mencapai suhu maksimum. Selanjutnya memasuki fase pendinginan suhu kompos mulai konstan mengalami penurunan dari hari ke-13 yaitu 32°C sampai hari ke-21 yaitu 31°C.

Tabel 1. Hasil analisis fisika dan kimia tanah gambut penelitian

Karakteristik tanah	Nilai	Satuan
pH	3,32	-
Bulk density	0,28	g.cm <sup>-3</sup>
C-organik	31	%
N-total	0,32	%
C/N	96,87	-
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	25,03	mg.100g <sup>-1</sup>
K <sub>2</sub> O	16,77	mg.100g <sup>-1</sup>



Gambar 1. (A) lapisan tanah gambut penelitian dan (B) vegetasi lahan gambut



Gambar 2. Suhu pengomposan limbah baglog jamur tiram

### 3.3 Karakteristik Kompos Limbah Baglog Jamur Tiram

Hasil karakterisasi kimia kompos dibandingkan dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) kompos No.19-7030-2004, menunjukkan kandungan N-total, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, dan K<sub>2</sub>O telah memenuhi SNI (Tabel 2). Namun, parameter pH dan C-organik belum memenuhi SNI dikarenakan nilai pH lebih tinggi dari nilai maksimum SNI dan C-organik lebih rendah dari minimum SNI. Tingginya pH pada kompos LBJT ini disebabkan adanya penambahan dolomit pada bahan dasar pembuatan baglog jamur tiram dan kompos. Menurut Moelyaningrum *et al.* (2021), dolomit dinilai mampu meningkatkan dan menstabilkan pH selama pengomposan. Meskipun nilai pH kompos tidak sesuai dengan SNI, tetapi kompos dapat dikatakan sebagai kompos yang matang. Pernyataan ini didukung oleh Jumar & Saputra (2021), bahwa selama proses pengomposan, asam-asam organik akan menjadi netral, pH kompos meningkat dan kompos mencapai kematangan.

Tabel 2. Hasil analisis kimia kompos LBJT

Karakteristik kimia kompos	Nilai	Satuan	SNI kompos	
			Min.	Maks.
pH	9,22	-	6,80	7,49
C-organik	3,34	%	9,80	32
N-total	0,78	%	0,40	-
C/N	4,28	-	10	20
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2,02	%	0,10	-
K <sub>2</sub> O	2,06	%	0,20	*

Keterangan: \* nilainya lebih besar dari min. / lebih kecil dari maks.

### 3.4 pH Tanah

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kompos LBJT berpengaruh signifikan terhadap peningkatan pH tanah gambut pada 3 MSI, namun mengalami penurunan pada 7 MSI, 8 MSI, dan 10 MSI (Tabel 3).

Tabel 3 memperlihatkan bahwa perlakuan b<sub>2</sub> (10 t.ha<sup>-1</sup> kompos LBJT) pada 3 MSI merupakan perlakuan terbaik yang dapat meningkatkan pH sebesar 20,24% jika dibandingkan dengan perlakuan b<sub>0</sub> (kompos LBJT 0 t.ha<sup>-1</sup>) sebagai kontrol. Meningkatnya nilai pH setelah 3 MSI dikarenakan pH kompos yang tinggi sebesar 9,22 (Tabel 2) diduga mampu untuk meningkatkan pH tanah gambut. Menurut Nurhayati *et al.* (2014), hidrolisis bahan organik di tanah mengakibatkan lepasnya ion OH<sup>-</sup>, sehingga berpengaruh terhadap peningkatan pH tanah. Santoso *et al.* (2021) memperkuat bahwa bahan organik yang diinkubasi dalam proses dekomposisi akan melepaskan senyawa asam atau kation basa yang akan meningkatkan pH. Kandungan

hara yang disediakan dari bahan organik berkorelasi dengan lamanya proses mineralisasi yang dibutuhkan (Hamed *et al.*, 2018).

Setelah memasuki fase vegetatif penuh sampai dengan panen, pH tanah gambut cenderung mengalami penurunan. Perlakuan yang mengalami penurunan paling besar terjadi pada pengisian polong yaitu b<sub>1</sub> dengan persentase 6,42% diikuti dengan perlakuan b<sub>2</sub> dengan persentase 14,57%, b<sub>3</sub> dengan persentase 3,81% dan b<sub>4</sub> dengan persentase 4,80%. Penurunan pH tanah gambut pada fase vegetatif penuh sampai dengan panen diduga karena adanya proses dekomposisi tanah gambut yang belum sempurna, di mana kematangan tanah masih pada tingkat kematangan hemik yang menghasilkan asam-asam organik. Pernyataan ini didukung oleh penelitian Noor *et al.* (2014) yang menyebutkan adanya hubungan erat antara tingkat kemasaman tanah gambut dengan asam-asam organik seperti asam humat dan asam fulvat.

### 3.5 Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kompos LBJT memengaruhi tinggi tanaman edamame. Perlakuan b<sub>4</sub> (20 t.ha<sup>-1</sup>) pada 4 MST merupakan perlakuan terbaik dalam meningkatkan tinggi tanaman yang mencapai 57,42 cm dibandingkan perlakuan b<sub>0</sub> sebagai kontrol (Tabel 4).

Tinggi tanaman kedelai edamame dipengaruhi oleh kompos LBJT (Tabel 4). Perlakuan b<sub>4</sub> (20 t.ha<sup>-1</sup> kompos LBJT) pada 4 MST terbaik dalam meningkatkan tinggi tanaman yang mencapai 57,42 cm, diduga karena unsur hara pada kompos LBJT terpenuhi untuk pertumbuhan tinggi edamame. Perlakuan b<sub>0</sub> (0 t.ha<sup>-1</sup>) sebagai kontrol merupakan perlakuan dengan tinggi tanaman terendah 32,22 cm diduga karena tidak adanya input tambahan yang didapatkan pada tanaman kedelai edamame. Pengamatan yang dilakukan selama fase vegetatif ini menunjukkan aplikasi kompos LBJT diduga dapat meningkatkan unsur hara pada tanah gambut, sehingga tinggi tanaman edamame juga meningkat.

Unsur hara nitrogen berperan penting dalam meningkatkan tinggi tanaman edamame pada fase vegetatif. Sejalan dengan pendapat Sarif *et al.* (2015), bahwa N merupakan unsur hara esensial yang berperan terhadap pertumbuhan tanaman untuk pembelahan dan perpanjangan sel. Menurut Dariah *et al.* (2013), umumnya ketersediaan N pada tanah gambut tergolong rendah meskipun kandungan N total umumnya relatif tinggi. Oleh karena itu, untuk mencukupi kebutuhan N yang optimum pada tanaman diperlukan pemupukan N, sehingga menunjang pertumbuhan tanaman pada fase vegetatif ini.

Tabel 3. Reaksi (pH) tanah gambut yang diaplikasi kompos LBJT

Perlakuan	pH Tanah (H <sub>2</sub> O)			
	3 MSI	7 MSI	8 MSI	10 MSI
b <sub>0</sub> (0 t.ha <sup>-1</sup> )	3,94 ± 0,18 a	3,80 ± 0,08 a	3,76 ± 0,06 a	3,40 ± 0,10 a
b <sub>1</sub> (5 t.ha <sup>-1</sup> )	4,36 ± 0,19 b	4,08 ± 0,21 ab	4,08 ± 0,11 b	3,76 ± 0,15 b
b <sub>2</sub> (10 t.ha <sup>-1</sup> )	4,94 ± 0,16 c	4,42 ± 0,13 bc	4,22 ± 0,14 b	3,86 ± 0,10 b
b <sub>3</sub> (15 t.ha <sup>-1</sup> )	4,72 ± 0,11 bc	4,90 ± 0,23 d	4,54 ± 0,06 c	4,02 ± 0,16 b
b <sub>4</sub> (20 t.ha <sup>-1</sup> )	5,00 ± 0,08 c	4,60 ± 0,08 cd	4,76 ± 0,04 c	4,46 ± 0,12 c

Keterangan: Nilai di belakang tanda ± merupakan *standard error* (n=5). Huruf yang sama pada waktu pengamatan yang sama menunjukkan pengaruh perlakuan yang sama berdasarkan uji DMRT taraf 5%.

Tabel 4. Tinggi tanaman edamame yang diaplikasi kompos LBJT

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)			
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST
b <sub>0</sub> (0 t.ha <sup>-1</sup> )	9,06 ± 1,03 a	19,5 ± 2,75 a	27,5 ± 3,18 a	32,22 ± 3,79 a
b <sub>1</sub> (5 t.ha <sup>-1</sup> )	11,34 ± 0,29 a	23,88 ± 2,08 ab	34,98 ± 2,39 ab	47,52 ± 4,67 b
b <sub>2</sub> (10 t.ha <sup>-1</sup> )	16,02 ± 1,30 b	26,70 ± 1,37 ab	38,5 ± 0,95 b	45,52 ± 1,07 b
b <sub>3</sub> (15 t.ha <sup>-1</sup> )	27,66 ± 2,84 c	36,92 ± 4,32 b	40,52 ± 5,21 b	51,70 ± 2,80 bc
b <sub>4</sub> (20 t.ha <sup>-1</sup> )	31,86 ± 0,80 d	42,18 ± 1,88 b	52,80 ± 2,56 c	57,92 ± 1,92 c

Keterangan: Nilai di belakang tanda ± merupakan *standard error* (n=5). Huruf yang sama pada waktu pengamatan yang sama menunjukkan pengaruh perlakuan yang sama berdasarkan uji DMRT taraf 5%.

Tabel 5. Jumlah daun edamame yang diaplikasi kompos LBJT

Perlakuan	Jumlah daun (helai)			
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST
b <sub>0</sub> (0 t.ha <sup>-1</sup> )	1,40 ± 0,45 a	2,60 ± 1,44 a	6,60 ± 0,57 a	13,60 ± 1,79 a
b <sub>1</sub> (5 t.ha <sup>-1</sup> )	1,80 ± 0,42 a	5,20 ± 0,82 b	12,60 ± 1,15 b	17,80 ± 0,65 ab
b <sub>2</sub> (10 t.ha <sup>-1</sup> )	2,00 ± 0,00 a	7,60 ± 0,45 bc	15,00 ± 1,50 bc	25,00 ± 2,89 bc
b <sub>3</sub> (15 t.ha <sup>-1</sup> )	4,60 ± 1,30 b	9,80 ± 0,82 cd	16,20 ± 0,89 c	28,20 ± 5,38 cd
b <sub>4</sub> (20 t.ha <sup>-1</sup> )	5,80 ± 1,08 b	11,00 ± 0,94 d	19,60 ± 0,84 d	34,60 ± 2,91 d

Keterangan: Nilai di belakang tanda ± merupakan *standard error* (n=5). Huruf yang sama pada waktu pengamatan yang sama menunjukkan pengaruh perlakuan yang sama berdasarkan uji DMRT taraf 5%.

Hasil karakterisasi kimia kompos diperoleh bahwa kompos LBJT mengandung unsur hara esensial tanaman, yaitu C-organik, N, P, dan K (Tabel 2). Menurut Jumar *et al.* (2022), kompos LBJT yang diberikan ke tanah sulfat masam terbukti mampu menyediakan unsur hara esensial tanaman. Tanah yang ditambahkan kompos akan menyediakan unsur hara yang lebih kompleks sehingga tanaman akan memperoleh unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangannya (Jumar *et al.*, 2023).

### 3.6 Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kompos LBJT berpengaruh terhadap jumlah daun tanaman kedelai edamame pada 1 MST sampai dengan 4 MST. Perlakuan b<sub>4</sub> (20 t.ha<sup>-1</sup>) pada 4 MST merupakan perlakuan terbaik dalam meningkatkan jumlah daun sebesar 60,07% dibandingkan perlakuan b<sub>0</sub> sebagai kontrol (Tabel 5).

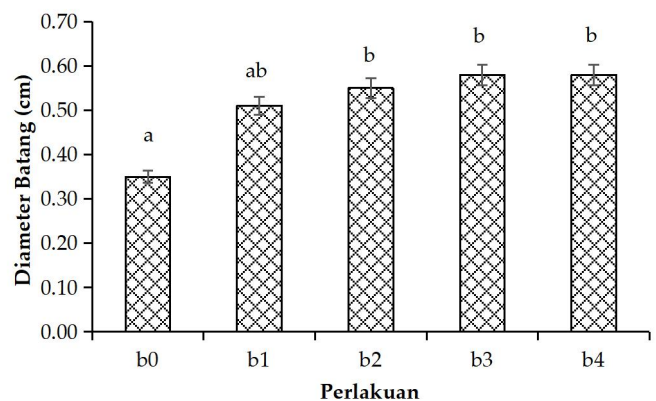
Jumlah daun 4 MST pada perlakuan b<sub>4</sub> mengalami kenaikan sebesar 60,07% dibandingkan dengan kontrol b<sub>0</sub>. Jumlah daun erat kaitannya dengan unsur hara N yang mampu meningkatkan jumlah daun pada tanaman. Hariadi *et al.* (2016) menyatakan bahwa N membantu proses pembelahan dan pembesaran sel yang menyebabkan daun muda lebih cepat mencapai bentuk yang sempurna. Millya (2015) menambahkan bahwa nitrogen membentuk senyawa penting seperti klorofil, asam nukleat, dan enzim. Oleh sebab itu, nitrogen dibutuhkan dalam jumlah yang relatif besar pada setiap tahap pertumbuhan vegetatif (pembentukan tunas, perkembangan batang, dan daun). Sejalan dengan pernyataan tersebut, perlakuan b<sub>4</sub> (20 t.ha<sup>-1</sup>) memiliki rerata jumlah daun yang lebih banyak dikarenakan unsur hara yang terdapat pada perlakuan ini lebih banyak dibandingkan perlakuan lainnya.

Novrika *et al.* (2016) menambahkan bahwa jumlah daun berkorelasi dengan proses fotosintesis. Fotosintat

nantinya akan ditranslokasikan ke seluruh jaringan tanaman melalui floem, dan energi fotosintesis akan digunakan tanaman untuk memacu pertumbuhan daun, tunas, batang, dan polong, sehingga dengan jumlah daun yang banyak akan menunjang produksi dari tanaman kedelai edamame.

### 3.7 Diameter Batang

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa diameter batang kedelai edamame dipengaruhi oleh kompos LBJT yang diamati pada saat panen. Perlakuan b<sub>2</sub> (10 t.ha<sup>-1</sup>) terbaik dalam meningkatkan diameter batang tanaman kedelai edamame sebesar 36,35% dibandingkan dengan b<sub>0</sub> (0 t.ha<sup>-1</sup> kompos LBJT) sebagai kontrol (Gambar 3).



Keterangan: Garis *standard error* (n=5). Notasi huruf menunjukkan perbedaan pengaruh perlakuan berdasarkan DMRT taraf 5%.

Gambar 3. Diameter batang edamame yang diaplikasi kompos limbah baglog jamur tiram

Peningkatan diameter batang tanaman kedelai edamame ini diduga karena kompos LBJT mengandung

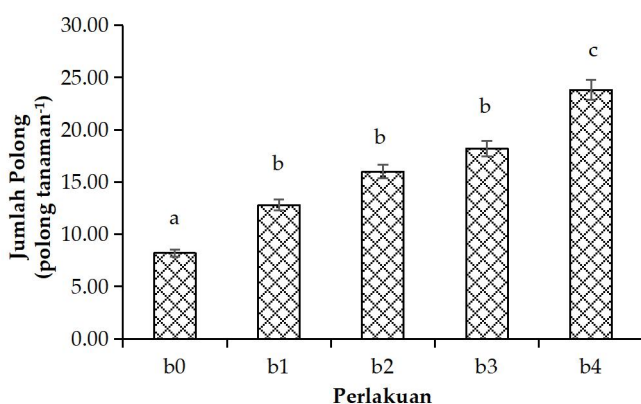
unsur hara P dan K yang sangat dibutuhkan tanaman untuk menunjang pertumbuhannya. Hal ini sesuai dengan dengan hasil analisis kimia kompos LBJT (Tabel 2) yang telah sesuai dengan SNI 19-7030-2004 sehingga mendukung fase pertumbuhan dari kedelai edamame.

Menurut Puspawati *et al.* (2016), pertumbuhan tanaman sangat memerlukan unsur hara N, P, dan K terutama dalam merangsang pertumbuhan tinggi tanaman dan meningkatkan diameter batang. Hal ini sesuai dengan pendapat Saragih & Ardian (2017) yang menyatakan bahwa unsur hara P dan K sangat berperan terhadap peningkatan diameter batang, khususnya dalam perannya sebagai jaringan yang menghubungkan antara akar dan daun. Tersedianya unsur hara P dan K mengakibatkan pembentukan karbohidrat berjalan dengan baik dan translokasi pati ke batang akan makin lancar, sehingga akan terbentuk batang yang baik.

### 3.8 Jumlah Polong

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jumlah polong edamame dipengaruhi oleh kompos LBJT. Perlakuan  $b_4$  (20 t.ha<sup>-1</sup> kompos LBJT) merupakan perlakuan yang terbaik dalam meningkatkan jumlah polong sebesar 65,54% dibandingkan perlakuan  $b_0$  sebagai kontrol (0 t.ha<sup>-1</sup>) (Gambar 4).

Pembentukan polong akan lebih cepat terjadi setelah pembentukan bunga berakhir. Ukuran dan bentuk polong akan maksimal pada periode awal pematangan biji dan diikuti dengan perubahan warna polong dari hijau menjadi kuning (Rohmawati & Ulfah, 2018). Hal ini terjadi karena adanya unsur hara P yang terdapat pada kompos LBJT sebesar 2,02% (Tabel 2). Bachtiar *et al.* (2016) menyatakan bahwa ketersediaan unsur hara P tergantung pada kemampuan tanah dalam melarutkan unsur hara tersebut, apabila P tidak tersedia bagi tanaman maka produksi buah akan rendah, unsur hara P dibutuhkan tanaman untuk menunjang pertumbuhan generatif seperti bunga dan buah. Santoso *et al.* (2022) menambahkan bahwa jumlah polong yang terbentuk pada tanaman edamame bervariasi tergantung dengan varietas dan tingkat kesuburan tanahnya.



Keterangan: Garis *standard error* (n=5). Notasi huruf menunjukkan perbedaan pengaruh perlakuan berdasarkan DMRT taraf 5%.

Gambar 4. Jumlah polong edamame yang diaplikasi kompos limbah baglog jamur tiram

Pada tanah gambut, P-tersedia umumnya rendah. Hal ini karena P berada dalam bentuk P-organik yang tidak tersedia bagi tanaman, porositas yang tinggi mengakibatkan P-tersedia hasil dekomposisi mudah tercuci (Anwar, 2014).

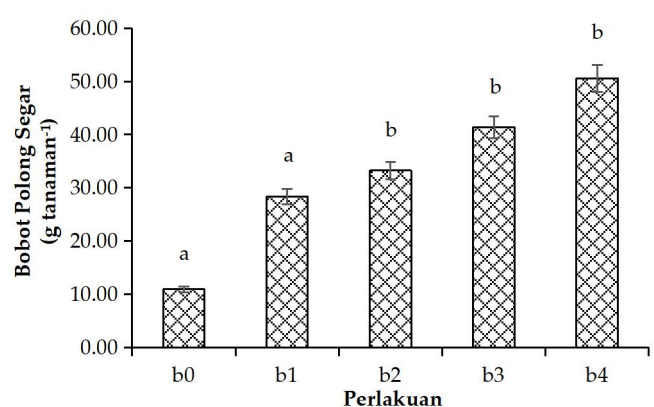
Pemberian bahan organik dan input pupuk P sebagai tambahan dengan cara disebar maupun dilarik sesuai takaran yang tepat mampu meningkatkan produksi kedelai di lahan gambut (Anwar, 2014). Cara ini berkaitan dengan proses imobilisasi hara P di dalam tanah, dan efektivitasnya sangat ditentukan oleh banyaknya permukaan bulu akar yang kontak langsung dengan permukaan pupuk P. Pada tanah masam, Fe dan Al dalam larutan berbentuk hidroksida atau oksida, berikatan kuat dengan P, sehingga P menjadi tidak tersedia untuk tanaman. Asam organik hasil dekomposisi yang tinggi dapat mengikat Al, Fe, dan Ca sehingga mengurangi terikatnya unsur hara P (Nelvia *et al.*, 2012).

### 3.9 Bobot Polong Segar

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa bobot polong segar edamame dipengaruhi oleh aplikasi kompos LBJT. Perlakuan 20 t.ha<sup>-1</sup> kompos LBJT ( $b_4$ ) terbaik dengan peningkatan bobot polong segar mencapai 64,44% dibandingkan dengan  $b_0$  sebagai kontrol (Gambar 5).

Menurut Santoso *et al.* (2022), fase vegetatif sangat menentukan fase reproduktif kedelai edamame. Makin tinggi fotosintat yang dihasilkan, maka makin baik kemampuan tanaman untuk membentuk organ regeneratif seperti polong. Tanaman dengan jumlah polong yang banyak berkorelasi dengan hasil bobot polong yang lebih tinggi.

Meningkatnya bobot polong segar kedelai edamame pada perlakuan  $b_4$  dibandingkan perlakuan kontrol ( $b_0$ ) diduga karena unsur hara yang tersedia pada kompos LBJT telah memenuhi kebutuhan hara dari tanaman kedelai edamame. Hal ini sejalan dengan pendapat Lestari (2016), dalam pembentukan bunga, buah, dan biji tanaman kedelai memerlukan unsur P, dan memerlukan unsur hara K pada saat pengisian polong, menentukan ukuran biji dan berat biji sehingga mampu untuk meningkatkan produksi tanaman.



Keterangan: Garis *standard error* (n=5). Notasi huruf menunjukkan perbedaan pengaruh perlakuan berdasarkan DMRT taraf 5%.

Gambar 5. Bobot polong segar edamame yang diaplikasi kompos limbah baglog jamur tiram

Bahan organik berupa kompos LBJT yang ditambahkan pada penelitian ini dinilai mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil edamame. Afandi *et al.* (2015) berpendapat bahwa keberadaan bahan organik pada tanah dapat memperbaiki sifat fisika, kimia, dan biologi tanah, serta memacu pembentukan bunga, polong, dan biji kedelai, pada akhirnya meningkatkan produksi tanaman.

#### 4. KESIMPULAN

Aplikasi kompos LBJT memengaruhi pH tanah gambut, tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, jumlah polong, dan bobot polong segar kedelai edamame. Perlakuan  $b_4$  (20 t.ha<sup>-1</sup> kompos LBJT) terbaik dalam meningkatkan tinggi tanaman sebesar 45% pada 4 MST, jumlah daun sebesar 60% pada 4 MST, dan jumlah polong sebesar 65% dibandingkan kontrol. Adapun perlakuan  $b_2$  (10 t.ha<sup>-1</sup>) terbaik dalam meningkatkan pH tanah gambut sebesar 20,24% pada 3 MSI, diameter batang tanaman sebesar 39%, dan bobot polong segar sebesar 78% dibandingkan kontrol.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, F. N., Siswanto, B., & Nuraini, Y. (2015). Pengaruh Pemberian Berbagai Jenis Bahan Organik Terhadap Sifat Kimia Tanah pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Ubi Jalar di Entisol Ngrangkah Pawon, Kediri. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* 2(2):237-244.
- Andriany, Fahrudin, & As'adi, A. (2018). Pengaruh Jenis Bioaktivator Terhadap Laju Dekomposisi Seresah Daun Jati (*Tectona grandis* L.F.) di Wilayah Kampus UNHAS Tamalanrea. *Jurnal Biologi Makassar* 3(2):31-42. doi: 10.20956/bioma.v3i2.5820.
- Anwar, K. (2014). Ameliorasi dan Pupukan untuk Meningkatkan Produktivitas Kedelai di Lahan Gambut. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi*. Banjarbaru: Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa (Balittra).
- Avifah, N., Zainabun, & Zufri, Y. (2022). Pemberian Beberapa Macam Amelioran untuk Memperbaiki Sifat-Sifat Kimia Tanah Sawah. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian* 7(1):604-614.
- Bachtiar, Ghulamahdi, M., Melati, M., Guntoro, D., & Sutandi, A. (2016). Kecukupan Hara Fosfor pada Pertumbuhan dan Produksi Kedelai dengan Budidaya Jenuh Air di Tanah Mineral dan Bergambut. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* 18(1):21-27.
- Badan Pusat Statistik [BPS]. (2018). *Produksi Tanaman Sayuran* 2018. <https://www.bps.go.id/indicator/55/61/4/produksi-tanaman-sayuran.html>.
- Badan Pusat Statistik [BPS]. (2019). *Produksi Tanaman Sayuran* 2019. <https://www.bps.go.id/indicator/55/61/5/produksi-tanaman-sayuran.html>
- Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian [BBSDLP]. (2020). Sosialisasi Peta Gambut serta Potensi Lahan Gambut untuk Pertanian. Disampaikan pada Webinar Pemanfaatan Gambut Secara Berkelanjutan, Bogor, 28 Mei 2020.
- Dariah, A. E., Eni, M. & Maswar. (2013). *Karakteristik Lahan Gambut. Panduan Pengelolaan Berkelanjutan Lahan Gambut Terdegradasi*. Banjarbaru: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Eviati & Sulaeman. (2009). *Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk*. Bogor: Balai Penelitian Tanah.
- Hamed, M. H., Desoky, M. A., Ghallab, A. M., & Fargallah, M. A. (2018). Effect of Incubation Periods and Same Organic Materials on Phosphorus Forms in Calcareous Soils. *International Journal of Technology Enhancements and Emerging Engineering Research* 2(6):108-118. doi: 10.31186/terra.4.1.29-33.
- Hariadi, Y. C., Arry Y. N., & Hariyana, P. (2016). Biophysical Monitoring on The Effect on Different Composition of Goat and Cow Manure on The Growth Response of Maize to Support Sustainability. *Agriculture and Agricultural Science Procedia* 9(1):118-127. doi: 10.1016/j.aaspro.2016.02.135.
- Ismayana A., Indrastuti, N. S., Suprihatin, Maddu, A., & Fredy, A. (2012). Faktor Rasio C/N Awal dan Laju Aerasi pada Proses Co-Composting Bagasse dan Blotong. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian* 22(3):173-179. doi: 10.25181/aip.v4i2.50.
- Jumar, J., & Saputra, R. A. (2021). *Kompos Limbah Pertanian untuk Meningkatkan Produksi Padi di Lahan Sulfat Masam*. Banjarbaru: CV. Banyubening Cipta Sejahtera.
- Jumar, J., Saputra, R. A., Nugraha, M. I., & Wahyudianur, A. (2022). Essential Dynamics of Rice Cultivated Under Intensification on Acid Sulfate Soils Ameliorated with Composted Oyster Mushroom Baglog Waste. *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science* 45(3):565-586. doi: 10.47836/pjtas.45.3.02.
- Jumar, J., Saputra, R. A., Nugraha, M. I., & Ghazali, A. (2023). The effect of Composted Oyster Mushroom Baglog Waste on Rice Growth and Productivity in Acid Sulfate Soils. *AIP Conference Proceedings* 2583(1):060008. doi: 10.1063/5.0116297.
- Lestari, S. A. D. (2016). Pemanfaatan Paitan (*Tithonia diversifolia*) sebagai Pupuk Organik pada Tanaman Kedelai. *Jurnal Iptek Tanaman Pangan* 11(1):49-56. doi: 10.23960/j.hptt.217170-178.
- Maftu'ah, E., Maas, A., Syukur, A., & Purwanto, B. H. (2013). Efektivitas Amelioran pada Lahan Gambut Terdegradasi untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Serapan NPK Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. var. *saccharata*). *Jurnal Agronomi Indonesia* 1(1):16-23. doi: 10.24831/jai.v4i1.7071.
- Masganti, Khairil, A., & Maulia, A. S. (2020). Potensi dan Pemanfaatan Lahan Gambut Dangkal untuk Pertanian. *Jurnal Sumberdaya Lahan* 11(1):43-45. doi: 10.21082/jsdl.v11n1.2017.



- Millya, A. P. (2015). Pengaruh Waktu Pembenanaman Orok-Orok (*Crotalaria juncea* L.) dan Dosis Pupuk Urea pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Moelyaningrum, A. D., Ellyke, & Rahayu, S. P. (2021). Penggunaan Dolomit (MgCa(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>) Sebagai Penstabil pH pada Komposting Sampah Dapur Berbasis Dekomposisi Anaerob dan Aerob. *Jurnal Problems of Endocrine Pathology* 78(4):27-33. doi: 10.21856/j-pep.2021.4.04.
- Nelvia, Sabiham, S., & Anas, I. (2012). Perubahan Fraksi P-Inorganik dan P-Organik pada Bahan Tanah Gambut yang Diaplikasi dengan Fosfat Alam pada Kondisi Kapasitas Lapang dan Tergenang. *Jurnal Agrotek Tropika* 1(1).
- Noor, M., Masganti, Fahmuddin, A., Ali, J., & Markus, A. (2014). Lahan Gambut Indonesia: Pembentukan, Karakteristik, dan Potensi Mendukung Ketahanan Pangan. Jakarta: IAARD Press.
- Noor, M., Saputra, R. A., Wahdah, R., & Mulyawan, R. (2022). Pengantar Lahan Basah Suboptimal: Menuju Pertanian Berkelanjutan. Yogyakarta: UGM Press.
- Novrika, D., Herison, C., & Fahrurrozi. (2016). Korelasi Antar Komponen Pertumbuhan Vegetatif dan Generatif dengan Hasil pada Delapan Belas Genotipe Gandum di Dataran Tinggi. *Akta Agrosia* 19(2):93-103.
- Nurhayati, Razali, & Zuraidah. (2014). Peran Berbagai Jenis Bahan Pembena Tanah Terhadap Status Hara P dan Perkembangan Akar Kedelai pada Tanah Gambut Asal Sumatera Utara. *Jurnal Floratek* 1(9):29-38.
- Nurman, A. H. (2013). Perbedaan Kualitas dan Pertumbuhan Benih Edamame Varietas Ryokoh yang di Produksi di Ketinggian Tempat yang Berbeda di Lampung. *Jurnal Penelitian Terapan* 13(1):8-12. doi: 10.25181/jppt.v13i1.163.
- Prihantoro, I., Permana, A. T., Suwanto, Aditia, E. L., & Waruwu, Y. (2023). Efektivitas Pengapuran dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) sebagai Hijauan Pakan Ternak. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)* 28(2):297-304. doi: 10.18343/jipi.28.2.297.
- Puspadewi, S., Wawan, S., & Kusumiyati. (2016). Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) dan Dosis Pupuk N, P, K Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. var *Rugosa Bonaf*) Kultivar Talenta. *Jurnal Kultivasi* 15(3):11-20. doi: 10.24198/kultivasi.v15i3.11764.
- Putri, K. A., Jumar, J., & Saputra, R. A. (2022). Evaluasi Kualitas Kompos Limbah Baglog Jamur Tiram Berbasis Standar Nasional Indonesia dan Uji Perkecambahan Benih pada Tanah Sulfat Masam. *Agrotechnology Research Journal* 6(1):8-15. doi:10.20961/agrotechresj.v6i1.51272.
- Rohmawati, I., & Ulfah. M. (2018). Productivity and Growth Performance of Edamame (*Glycine max* L. Merrill) Due to The Addition of Sitokinin. *Journal of Physics: Conference Series* 1025(1):1-10 doi: 10.1088/1742-6596/1025/1/012048.
- Santoso, U., Gazali, A., Mahreda, E. S., & Wahdah, R. (2021). Application of Livestock Manure and Edamame Harvest Waste to Improve The Chemical Properties of Acid Dry Land. *International Journal of Biosciences* 19(4):41-52. doi: 10.12692/ijb/19.4.41-52.
- Santoso, U., Ghazali, A., Mahreda, E. R., & Wahdah, R. (2022). Response of Result Component and Edamame Yield to The Harvest Waste and Livestock Manure in A Wasteless Edamame Cultivation System. *International Journal of Biosciences* 20(2):286-299. doi: 10.12692/ijb/20.2.286-299.
- Saputra, R. A. (2016). Pengaruh Aplikasi Abu Terbang Batubara pada Jenis Sawah yang Berbeda Terhadap Perubahan Sifat Kimia Tanah, Pertumbuhan dan Produksi Padi. Tesis Program Pascasarjana Magister Agronomi, Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- Saputra, R.A., Marsuni, Y., & Ilahi, N.N.N. (2022). Teknologi Ameliorasi dalam Meningkatkan pH Tanah, Pertumbuhan, dan Hasil Cabai Rawit di Lahan Gambut. *Jurnal Hortikultura* 32(1):29-40.
- Saputra, R. A., & Sari, N. N. (2021). Ameliorant Engineering to Elevate Soil pH, Growth, and Productivity of Paddy on Peat and Tidal Land. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 648(1):1-8. doi: 10.1088/1755-1315/648/1/012183.
- Saragih, D. P., & Ardian. (2017). Pengaruh Pemberian Kompos Kulit Buah Kakao terhadap pertumbuhan bibit kakao hibrida (*Theobroma cacao* L.). *JOM Faperta* 4(2):1-12. doi: 10.5281/zenodo.1081719.
- Sarif, P., Hadid, A., & Wahyudi, I. (2015). Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Akibat Pemberian Berbagai Dosis Pupuk Urea. *Jurnal Agrotekbis* 3(5):91-585. doi: 10.30598/a.v2i1.277.
- Siregar, A., Walida, H., Sitanggang, K. D., Harahap, F. S., & Triyanto, Y. (2021). Karakteristik Sifat Kimia Tanah Lahan Gambut di Perkebunan Kencur Desa Sei Baru Kecamatan Panai Hilir Kabupaten Labuhanbatu. *Agrotechnology Research Journal* 5(1): 56-62. doi: 10.20961/agrotechresj.v5i1.48434.
- Sunarno. (2017). Pengaruh Morfologi Trikona pada Polong Kedelai Sebagai Sisetm Pertahanan Tanaman Terhadap Hama Penghisap Polong (*Riptortus linearis*). *UNIERA* 6(1):51-58.
- Susanto, E., Tri, N. B., & Soejono. (2018). Komposisi Gulma di Kebun Kelapa Sawit TM pada Lahan Mineral dan Lahan Gambut di PT Medco Agro. *Jurnal Agromast* 3(2):5-10. doi: 10.24014/ja.v11i1.8751.
- Yusuf, R. (2014). Karakteristik dan Potensi Pemanfaatan Lahan Gambut Terdegradasi di Provinsi Riau. *Jurnal Sumberdaya Lahan* 8(1):59-66. doi: 10.2018/jSDL.v8i1.6444.