

## Amandemen Organik dan *Trichoderma* Meningkatkan Pertumbuhan Kedelai Edamame (*Glycine max* (L.) Merrill) pada Andisol Aceh Besar

(*Organic Amendments and Trichoderma Improve the Growth of Edamame Soybeans (Glycine max (L) Merrill) in Aceh Besar Andisols*)

Nanda Adatia<sup>1</sup>, Muyassir Muyassir<sup>1</sup>, Sufardi Sufardi<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

\*Corresponding author: sufardi\_usk@usk.ac.id

**Abstrak.** Andisol merupakan tanah yang dikategorikan subur karena sifat kimia dan fisiknya sangat cocok untuk ditanami berbagai jenis tanaman, namun yang menjadi kendala pada tanah ini adalah tingginya kapasitas retensi fosfat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh amandemen organik + *Trichoderma* terhadap pertumbuhan kedelai edamame pada Andisols Aceh Besar. Percobaan dilaksanakan di Rumah Kasa menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri atas 8 (delapan) perlakuan pemberian amandemen organik berbeda jenis (kompos, biochar, dan pupuk kandang) dan dosis (0, 5, dan 10 t ha<sup>-1</sup>) yang dikombinasi dengan pemberian *Trichoderma* 10 g per tanaman. Setiap perlakuan diulang 5 kali sehingga terdapat 40 satuan percobaan. Hasil percobaan menunjukkan bahwa pemberian amandemen organik + *Trichoderma* berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan tanaman tinggi tanaman, diameter batang, dan berat biomassa kedelai edamame. Kompos, Biochar, dan Pupuk Kandang dapat digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan kedelai edamame baik diberikan secara tunggal maupun kombinasi. Kombinasi amandemen organik + *Trichoderma* yang memberikan pengaruh terbaik terhadap tinggi tanaman dan diameter batang adalah pemberian Biochar 5 t ha<sup>-1</sup> + Pupuk kandang 5 t ha<sup>-1</sup> + *Trichoderma* 10 g /tanaman, sedangkan terhadap biomassa adalah pemberian Kompos 5 t ha<sup>-1</sup> + Pupuk kandang 5 t ha<sup>-1</sup> + *Trichoderma* 10 g /tanaman.

**Kata kunci:** Amandemen Organik, *Trichoderma*, Kedelai Edamame

**Abstract.** Andisols are fertile soils because their chemical and physical properties are suitable for planting various types of plants, but the problem with this soil is the high capacity of phosphate retention. This study aims to determine the effect of organic amendments + *Trichoderma* on the growth of edamame soybeans in Aceh Besar Andisols. The experiment was carried out at Screen House using a randomized block design (RBD) consisting of 8 (eight) treatments of organic amendments of different types (compost, biochar, and manure) and doses (0, 5, and 10 t ha<sup>-1</sup>) combined by giving *Trichoderma* 10 g per plant. Each treatment was repeated 5 times so that there were 40 experimental units. The results showed that the administration of organic amendment + *Trichoderma* had a very significant effect on plant growth of plant height, stem diameter, and weight of edamame soybean biomass. Compost, Biochar, and Manure can be used to increase the growth of edamame soybeans either singly or in combination. The combination of organic amendments + *Trichoderma* that has the best effect on plant height and stem diameter is Biochar 5 t ha<sup>-1</sup> + Manure 5 t ha<sup>-1</sup> + *Trichoderma* 10 g / plant, while for biomass is compost 5 t ha<sup>-1</sup> + Manure 5 t ha<sup>-1</sup> + *Trichoderma* 10 g / plant

**Keywords:** Organic Amendments, *Trichoderma*, Edamame Soybeans.

### PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* (L) Merrill) merupakan salah satu jenis tanaman pangan. Kedelai dapat menghasilkan sumber protein nabati. Bagi penduduk Indonesia, kedelai telah menjadi bahan pangan yang sangat banyak dikonsumsi. Konsumsi kedelai per kapita mencapai 12,15 kg sehingga permintaan akan kedelai terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun (Dwi, 2021). Di Provinsi Aceh, produksi kedelai sejak tahun 2015-2019 mengalami penurunan dan pada tahun 2021 sedikit terjadi kenaikan dengan total produksi mencapai 47.910.00 ton (BPS Aceh, 2021). Memenuhi kebutuhan kedelai yang terus meningkat, pemerintah telah mengintroduksi kedelai dari luar negeri. Salah satu kedelai introduksi yang saat ini sedang dikembangkan adalah kedelai edamame. Kedelai Edamame yang berasal dari Jepang ini

memiliki biji yang lebih besar dan produktivitasnya lebih tinggi dibandingkan dengan kedelai lokal (Dwi, 2021). Namun karena kedelai ini berasal dari daerah subtropik, maka perlu penyesuaian dengan iklim tropis (Silitonga, 2018).

Pengembangan kedelai selama ini banyak diusahakan di lahan sawah sehingga sering terjadi konflik dalam penggunaan lahan. Oleh sebab itu, salah satu upaya meningkatkan produksi kedelai edamame adalah dengan mengembangkan lahan kering. Lahan kering yang dianggap subur untuk penanaman kedelai edamame ini adalah pada tanah Andisol. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa Andisols bermasalah dengan unsur hara fosfor karena terjadi fiksasi yang sangat tinggi oleh mineral alofan (Sufardi et al., 2013). Pada Andisols, fosfor (P) merupakan unsur yang kurang tersedia dibandingkan unsur hara lainnya, sehingga gejala kekurangan P sering ditunjukkan oleh tanaman yang kerdil, daun yang tidak normal, buah dan batang mati (Marpaung *et al.*, 2016). Untuk meningkatkan pelepasan P tanah antara lain dapat dilakukan dengan penambahan amandemen organik (Karnilawati, 2013). Namun hasil yang dicapai relatif belum memuaskan sehingga perlu dikombinasi dengan mikroorganisme. Mikroorganisme yang dapat dipakai adalah jenis pelarut fosfat misalnya dengan aplikasi *Trichoderma* (Lestari dan Sitanggang, 2020). Pemberian mikroba pelarut fosfat juga berpengaruh nyata dalam meningkatkan serapan P pada tanaman dan juga dapat meningkatkan pH tanah pada Andisol dan tanah lainnya (Pane *et al.*, 2022, Sembiring, 2019).

*Trichoderma* merupakan jenis mikrobial selain dapat melarut P tanah juga dapat meningkatkan efektifitas pupuk dan amandemen yang diberikan, namun informasi ini perlu dikaji lebih lanjut. *Trichoderma* adalah jamur yang terdapat di dalam tanah yang dapat diisolasi dari perakaran pada tanaman dan dari limbah organik menjadi kompos yang bermutu baik dari dedaunan maupun ranting-ranting tanaman. Selain itu, *Trichoderma* juga berfungsi sebagai biofungisida yang mampu menghambat tumbuh kembangnya patogen yang dapat menyebabkan tanaman berpenyakit serta memperbaiki struktur tanah (Nasir *et al.*, 2020).

Berdasarkan pada pemikiran di atas, penelitian ini bertujuan mengetahui efektifitas pemberian berbagai amandemen organik yang diperkaya dengan *Trichoderma* terhadap pertumbuhan tanaman kedelai edamame pada Andisols Aceh Besar.

## METODE PENELITIAN

### Alat dan Bahan

Adapun alat pada penelitian ini yaitu cangkul, pot ukuran 30 cm, ayakan, timbangan analitik, gembor, meteran, jangka sorong, bor tanah, pisau, dan cangkul yang dipakai untuk percobaan, serta peralatan laboratorium yaitu spektrofotometer, pipet volumetrik, *shaker*, oven, gelas ukur, botol kocok, botol semprot dan alat lain-lain untuk analisis tanah awal.

Bahan yang digunakan adalah tanah Andisols yang berasal dari Desa Suka Damai, Saree, Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar. Tanah penelitian yang diambil yaitu (0-20 cm) dari permukaan tanah. Bahan amandemen organik yang digunakan yaitu kompos daun trambesi, biochar sekam padi, pupuk kandang sapi, dan *Trichoderma*. Benih kedelai Varietas Edamame yang diuji berasal dari Politeknik Negeri Jember yang diproduksi oleh Program Studi Teknik Produksi Benih Jl. Mastrip, Krajan Timur, Sumbersari, Kecamatan Sumbersari, Kabupaten Jember (Jawa Timur).

### Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala pada ketinggian tempat 3 meter di atas permukaan laut. Percobaan dilakukan di dalam pot di rumah kaca. Penelitian dilaksanakan pada September 2022 hingga Januari 2023.

### Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan susunan perlakuan berpola non-faktorial atau faktor tunggal yang terdiri atas 8 (delapan) perlakuan dengan 5 ulangan sehingga terdapat 40 satuan percobaan. Adapun susunan perlakuannya sebagai berikut:

A<sub>0</sub> = Kontrol + *Trichoderma* 10 g/tanaman

A<sub>1</sub> = Kompos 10 t ha<sup>-1</sup> (~ 50 g/tanaman) + *Trichoderma* 10 g/tanaman

A<sub>2</sub> = Biochar 10 t ha<sup>-1</sup> (~ 50 g/tanaman) + *Trichoderma* 10 g/tanaman

A<sub>3</sub> = Pupuk Kandang 10 t ha<sup>-1</sup> (~ 50 g/tanaman) + *Trichoderma* 10 g/tanaman

A<sub>4</sub> = Kompos 5 t ha<sup>-1</sup> (~ 25 g/tanaman) + Biochar 5 t ha<sup>-1</sup> (~ 25 g/tanaman) + *Trichoderma* 10 g/tanaman

A<sub>6</sub> = Kompos 5 t ha<sup>-1</sup> (~ 25 g/tanaman) + Pupuk kandang 5 t ha<sup>-1</sup> (~ 25 g/tanaman) + *Trichoderma* 10 g/tanaman

A<sub>7</sub> = Biochar 5 t ha<sup>-1</sup> (~ 25 g/tanaman) + Pupuk kandang 5 t ha<sup>-1</sup> (~ 25 g/tanaman) + *Trichoderma* 10 g/tanaman.

### Pelaksanaan Percobaan

Sebelum digunakan untuk percobaan, tanah lapisan atas Andisols terlebih dahulu dikering anginkan selama seminggu. Untuk mengetahui karakteristik tanah sebelum percobaan, sebagian tanah dianalisis di laboratorium. Beberapa sifat tanah yang akan dianalisis: pH H<sub>2</sub>O, C organik (metode Walkley-Black), N total (metode Kjeldahl), potensial kandungan P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> atau P total (ekstraksi HCl 25%), P tersedia (metode Bray 1), K dapat ditukar dan kapasitas tukar kation atau KTK (ekstraksi 1N NH<sub>4</sub>OAc pH 7), Al dapat ditukar (ekstrak 1M KCl) dan kejenuhan basa (KB). Selanjutnya, tanah yang telah dikeringkan disaring dengan ayakan berdiameter lubang 2,0 mm dan dimasukkan ke dalam masing-masing pot ukuran 30 cm yang diisi sebanyak 10 kg per pot. Setelah itu, tanah di dalam pot diberi amandemen organik sesuai perlakuan yang telah ditetapkan dan kemudian disirami air hingga kapasitas lapang. Selanjutnya tanah dalam pot diinkubasi selama 2 minggu. Aplikasi *Trichoderma* dua minggu setelah pemberian amandemen dan pada saat ini juga ditanam benih kedelai edamame. Benih kedelai ditanam sebanyak 3 benih per pot pada kedalaman 3 cm dan ditutup tanah. Setelah seminggu, benih yang telah tumbuh diseleksi yang terbaik, kemudian ditinggal satu tanaman dan dipelihara hingga akhir percobaan (45 hari setelah tanam) dengan melakukan penyiraman pagi dan sore hari.

Selama pertumbuhan, tanaman dijaga dari serangan hama dan penyakit dengan melakukan penyemprotan pestisida nabati. Penyiangan gulma disekitar tanaman dan setelah dilakukan penyiangan gulma selanjutnya dilakukan penggemburan agar tanaman kedelai dapat berdiri dengan kokoh. Pertumbuhan tanaman diukur dari tinggi tanaman dan lingkaran batang yang diamati pada umur 15, 30, dan 45 (HST). Pada umur 45 hari, tanaman kedelai edamame dipotong bagian atasnya untuk digunakan sebagai variabel biomassa.

### Analisis Data

Data hasil percobaan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) pada P (0,05) dan jika terjadi pengaruh nyata, dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ) pada tingkat P (0,05).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Karakteristik Tanah Awal

Kandungan hara didalam tanah adalah faktor utama penentu pertumbuhan serta hasil panen tanaman. Apabila kesuburan tanah tidak sesuai, maka dapat ditingkatkan dengan cara pemberian amandemen organik. Hasil analisis karakteristik sifat kimia tanah awal disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis sifat kimia tanah Andisols sebelum percobaan

Karakteristik Kimia Tanah	Nilai	Kriteria
pH H <sub>2</sub> O	6,79	Netral
C organik (%)	6,75	Sangat tinggi
N total (%)	0,38	Sedang
P tersedia (mg kg <sup>-1</sup> )	0,65	Sangat rendah
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total (mg/100 g)	18,77	Rendah
K dapat ditukar (K-dd) (cmol kg <sup>-1</sup> )	2,26	Sangat tinggi
Al dapat ditukar (Al-dd) (cmol kg <sup>-1</sup> )	0,35	Rendah
Kejenuhan basa (KB) (%)	42,71	Sedang
Kapasitas tukar kation (KTK) (cmol kg <sup>-1</sup> )	21,55	Sedang

Tabel 1 dapat dilihat bahwa pH (H<sub>2</sub>O) Andisol Aceh Besar tergolong netral yaitu 6,79. sesuai dengan Arifin *et al.* (2020) menyatakan bahwa Andisol memiliki unsur hara yang tinggi sehingga cukup baik untuk ditanami kecuali P, dan tanah ini mempunyai pH berkisar dari 5-7, dan memiliki kandungan C organik 2-5%. Pada Tabel 1 kandungan C organik sangat tinggi yaitu mencapai 6,75 % sedangkan N total tanah tergolong sedang yaitu 0,38%. P tersedia tergolong sangat rendah yaitu 0,65 mg kg<sup>-1</sup> atau sekitar 1,30 kg P per hektar. P total memiliki kriteria rendah 18,77 mg/100 g, sedangkan K-dd memiliki kriteria sangat tinggi yaitu 2,26 cmol kg<sup>-1</sup> atau sekitar 1,72 t ha<sup>-1</sup>. Lain halnya dengan Al-dd yang memiliki kadar yang rendah sehingga tidak berpotensi terjadi keracunan Al. Selanjutnya hasil analisis juga memperlihatkan bahwa nilai KTK dan KB tanah tergolong sedang yaitu masing-masing 21,55 cmol kg<sup>-1</sup> dan 42,71%. Dengan sifat-sifat kimia di atas, maka tanah Andisols Saree Aceh Besar termasuk ke dalam tanah dengan tingkat kesuburan sedang, karena ada dua parameter yang memiliki kriteria tinggi yaitu bahan organik dan K tersedia, sedangkan dua yang lain yaitu KTK dan KB tergolong sedang, serta ada 1 parameter memiliki kriteria rendah yaitu cadangan P tanah (PPT, 2005).

### B. Pengaruh Amandemen Organik dan *Trichoderma*

#### *Tinggi tanaman*

Analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian amandemen organik dan *Trichoderma* berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman kedelai edamame. Tabel 2 dapat dilihat bahwa dengan pemberian amandemen organik berupa kompos, biochar, dan pupuk kandang dengan dosis 5 hingga 10 t ha<sup>-1</sup> yang diikuti dengan aplikasi *Trichoderma* 10 g per tanaman ternyata mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman yang diamati pada umur 15, 30, dan 45 HST.

Uji BNJ (P 0,05) perbandingan dengan kontrol (tanpa amandemen organik dan tanpa *Trichoderma*), tanaman kedelai edamame memiliki tinggi tanaman yang terendah baik pada umur 15, 30, dan 45 HST dan secara umum berbeda dengan perlakuan yang diberi amandemen organik + *Trichoderma*. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian amandemen organik seperti kompos, biochar, dan pupuk kandang dapat menambah dan menyediakan unsur hara ke dalam tanah sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman kedelai edamame. Hal ini sejalan dengan

penelitian Marbun et al. (2015) yang menyatakan bahwa pemberian berbagai bahan amandemen organik dapat menyediakan unsur hara bagi tanaman, sehingga sangat mempengaruhi pertumbuhan seperti tinggi tanaman. Amandemen organik juga dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap cekaman hara (Bukhari *et al.*, 2022). Kompos yang telah terdekomposisi dapat melepaskan sejumlah hara larut ke dalam tanah (FAO, 2005, Kononova, 2013), sementara peran biochar dapat menyerap ion-ion hara ke dalam rongga-rongga permukaan dan dapat dilepaskan kembali ke larutan tanah untuk diambil tanaman (Yunilasari *et al.*, 2020). Pupuk kandang terdapat unsur hara yang dapat mensuplai ke tanaman (Aslam *et al.*, 2014). Peran ketiga bahan amandemen organik ini semakin efektif dengan adanya aplikasi *Trichoderma* (Lestari dan Sitanggang, 2020).

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman kedelai edamame umur 15, 30, dan 45 HST pada berbagai perlakuan pemberian amandemen organik + *Trichoderma*

Perlakuan Amandemen organik + <i>Trichoderma</i>	15 HST	30 HST	45 HST
	----- (cm) -----		
Ao = Kontrol (Tanpa amandemen)	11,10 a	19,07 a	39,47 a
A1 = Kontrol + <i>Trichoderma</i> 10 g/tanaman	12,03 b	19,70 a	43,33 cd
A2 = Kompos 10 t ha <sup>-1</sup> + <i>Trichoderma</i> 10 g /tanaman	11,20 a	19,07 a	44,07 de
A3 = Biochar 10 t ha <sup>-1</sup> + <i>Trichoderma</i> 10 g /tanaman	13,77 c	23,77 b	41,43 b
A4 = Pupuk Kandang 10 t ha <sup>-1</sup> + <i>Trichoderma</i> 10 g /tanaman	15,27 d	25,93 c	43,93 d
A5 = Kompos 5 t ha <sup>-1</sup> + Biochar 5 t ha <sup>-1</sup> + <i>Trichoderma</i> 10 g /tanaman	14,20 c	23,87 b	42,20 bc
A6 = Kompos 5 t ha <sup>-1</sup> + Pupuk kandang 5 t ha <sup>-1</sup> + <i>Trichoderma</i> 10 g /tanaman	15,80 d	26,47 c	45,47 e
A7 = Biochar 5 t ha <sup>-1</sup> + Pupuk kandang 5 t ha <sup>-1</sup> + <i>Trichoderma</i> 10 g /tanaman	17,13 f	33,47 d	54,47 f
BNJ <sub>0,05</sub>	0,79	1,35	1,49

Angka pada kolom yang sama dan diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ 0,05

### Diameter batang

Pemberian amandemen organik dan *Trichoderma* juga berpengaruh terhadap diameter batang tanaman kedelai edamame. Tabel 3 dapat dilihat bahwa rata-rata diameter batang tanaman kedelai edamame umur 15, 30, dan 45 HST semakin besar akibat aplikasi amandemen organik dan *Trichoderma*. Pada umur 15 HST, berpengaruh pada tinggi tanaman pada perlakuan A4 (Pupuk Kandang 10 t ha<sup>-1</sup> + *Trichoderma* 10 g/tanaman), sedangkan pada umur 30 HST terdapat pada A7 (Pupuk Kandang 10 t ha<sup>-1</sup> + *Trichoderma* 10 g/tanaman) dan juga pada umur 45 HST terdapat pada perlakuan A7. Berdasarkan hasil perlakuan terbaik adalah pemberian Pupuk Kandang 10 t ha<sup>-1</sup> + *Trichoderma* 10 g/tanaman (A7), walaupun terdapat variasi antara perlakuan (uji BNJ 0,05).

Berdasarkan perlakuan pemberian amandemen organik berpengaruh nyata pada diameter batang, menunjukkan bahwa fungsi amandemen organik ini cukup efektif dalam memperbaiki kelemahan pada tanah Andisols Aceh Besar, sehingga mampu meningkatkan ukuran diameter batang tanaman kedelai edamame. Pemberian amandemen organik juga dapat memperbaiki struktur tanah sehingga mikroba yang ada didalam tanah maupun *Trichoderma* yang diberikan di luar tanah, dapat berkembang dengan baik sehingga dapat menyediakan hara bagi tanaman

terutama hara P yang terfiksasi pada koloid tanah (Karnilawati *et al.*, 2013). Menurut Budiman (2004), jika unsur hara telah terpenuhi akan memperbaiki kualitas tanaman.

Tabel 3. Rata-rata diameter batang kedelai edamame umur 15, 30, dan 45 HST pada berbagai perlakuan pemberian amandemen organik + *Trichoderma*

Perlakuan Amandemen organik + <i>Trichoderma</i>	15 HST	30 HST	45 HST
	----- (cm) -----		
Ao = Kontrol (Tanpa amandemen)	0,67 a	1,27 d	1,40 d
A1 = Kontrol + <i>Trichoderma</i> 10 g/tanaman	0,67 a	1,27 d	1,47 d
A2 = Kompos 10 t ha <sup>-1</sup> + <i>Trichoderma</i> 10 g /tanaman	0,63 a	1,07 b	1,20 bc
A3 = Biochar 10 t ha <sup>-1</sup> + <i>Trichoderma</i> 10 g /tanaman	0,90 b	1,20 cd	1,27 c
A4 = Pupuk Kandang 10 t ha <sup>-1</sup> + <i>Trichoderma</i> 10 g /tanaman	1,00 c	1,17 c	1,23 c
A5 = Kompos 5 t ha <sup>-1</sup> + Biochar 5 t ha <sup>-1</sup> + <i>Trichoderma</i> 10 g /tanaman	0,70 a	0,90 a	1,00 a
A6 = Kompos 5 t ha <sup>-1</sup> + Pupuk kandang 5 t ha <sup>-1</sup> + <i>Trichoderma</i> 10 g /tanaman	0,70 a	1,07 b	1,13 b
A7 = Biochar 5 t ha <sup>-1</sup> + Pupuk kandang 5 t ha <sup>-1</sup> + <i>Trichoderma</i> 10 g /tanaman	0,87 b	1,27 d	1,47 d
BNJ <sub>0,05</sub>	0,08	0,07	0,09

Angka pada kolom yang sama dan diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ 0,05

### Biomassa Tanaman

Analisis ragam pada amandemen organik dan *Trichoderma* berpengaruh terhadap perkembangan biomassa bagian atas tanaman kedelai edamame. Tabel 4 dapat dilihat bahwa dengan pemberian amandemen organik berupa kompos, biochar, dan pupuk kandang dengan dosis 5 hingga 10 t ha<sup>-1</sup> yang diikuti dengan aplikasi *Trichoderma* 10 g per tanaman ternyata dapat mempercepat dan menambah bobot biomassa segar (basah) dan juga bobot biomassa kering yang diamati pada umur 15, 30, dan 45 HST.

Tabel 4 memperlihatkan berat biomassa segar yang memiliki nilai tertinggi pada perlakuan A2 dengan pemberian Kompos 10 t ha<sup>-1</sup> + *Trichoderma* 10 g/tanaman dengan rata-rata nilai 25,74 g biomassa segar per tanaman sedangkan pada biomassa kering nilai tertinggi yaitu 11,16 g per tanaman diperoleh pada perlakuan A6 yaitu pemberian Kompos 5 t ha<sup>-1</sup> + Pupuk kandang 5 t ha<sup>-1</sup> + *Trichoderma* 10 g /tanaman. Nilai tertinggi ini berdasarkan uji BNJ 0,05 dengan perlakuan lainnya dan kontrol (tanpa amandemen dan tanpa *Trichoderma*). Tabel 4 pada bobot biomassa segar dan biomassa kering yang paling rendah juga terdapat pada perlakuan kontrol. Pada perlakuan A1 (tanpa amandemen dan hanya diberi *Trichoderma* 10 g/tanaman) ternyata berat biomassa relatif lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol walaupun uji BNJ tidak berbeda nyata.

Berdasarkan hasil percobaan ini maka dapat dikatakan bahwa pemberian amandemen organik secara tunggal atau kombinasi secara progresif dapat memperbaiki kualitas tanah Andosols pada tanaman kedelai edamame yang selanjutnya memberikan kontribusi terhadap pertambahan berat biomassa tanaman. Biomassa merupakan gambaran dari hasil fotosintesis selama tanaman melakukan pertumbuhan daun yang lebih besar akan mempermudah proses fotosintesis berjalan dengan baik hal ini karena unsurhara diserap dengan baik (Bukhari *et al.*, 2022). Selain itu nutrisi dan air yang diserap tanaman dengan baik, karena pemberian biochar akan menahan air lebih lama didalam tanah (Singh dan Singh, 2020). Sesuai dengan penelitian

Lakitan (2001), berat basah berangkas tanaman (biomassa) akan meningkat jika air dan nutrisi diserap dengan baik oleh tanaman. Pengaruh yang sama juga terjadi pada berat biomassa kering. Biomassa kering adalah biomassa yang diperoleh dari berat berangkasan segar yang telah dikeringkan. Oleh karena itu, biomassa kering ini juga sangat tergantung dari biomassa segar dan semua bahan tanaman ini merupakan produk dari proses fotosintesis tanaman (Nurdin, 2011).

Tabel 4. Rata-rata berat biomassa segar dan biomassa kering tanaman kedelai edamame umur 45 HST pada berbagai perlakuan amandemen organik + *Trichoderma*

Perlakuan Amandemen organik + <i>Trichoderma</i>	Berat segar	Berat kering
	----- (g/tanaman) -----	
Ao = Kontrol (Tanpa amandemen)	5,71 a	2,97 a
A1 = Kontrol + <i>Trichoderma</i> 10 g/tanaman	6,26 a	3,04 a
A2 = Kompos 10 t ha <sup>-1</sup> + <i>Trichoderma</i> 10 g /tanaman	25,74 e	10,16 e
A3 = Biochar 10 t ha <sup>-1</sup> + <i>Trichoderma</i> 10 g /tanaman	14,17 c	4,37 b
A4 = Pupuk Kandang 10 t ha <sup>-1</sup> + <i>Trichoderma</i> 10 g /tanaman	17,89 d	6,60 c
A5 = Kompos 5 t ha <sup>-1</sup> + Biochar 5 t ha <sup>-1</sup> + <i>Trichoderma</i> 10 g /tanaman	25,39 e	9,08 d
A6 = Kompos 5 t ha <sup>-1</sup> + Pupuk kandang 5 t ha <sup>-1</sup> + <i>Trichoderma</i> 10 g /tanaman	24,18 e	11,16 f
A7 = Biochar 5 t ha <sup>-1</sup> + Pupuk kandang 5 t ha <sup>-1</sup> + <i>Trichoderma</i> 10 g /tanaman	10,73 b	5,04 b
BNJ <sub>0,05</sub>	1,90	0,79

Angka pada kolom yang sama dan diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ 0,05

## KESIMPULAN DAN SARAN

Pemberian amandemen organik + *Trichoderma* berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan tanaman kedelai edamame pada Andisols Aceh Besar. Tinggi tanaman kedelai edamame dan diameter batang umur 15, 30, dan 45 HST, serta berat biomassa tanaman meningkat secara nyata dengan pemberian berbagai jenis dan dosis amandemen organik yang dikombinasi dengan *Trichoderma*. Perlakuan amandemen organik yang memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap pertumbuhan tinggi dan diameter batang kedelai edamame adalah: Kompos 5 ton ha<sup>-1</sup> + Pupuk Kandang 5 ton ha<sup>-1</sup> + *Trichoderma* 10 g/tanaman, sedangkan terhadap biomassa tanaman adalah: Biochar 5 ton ha<sup>-1</sup> + Pupuk Kandang 5 ton ha<sup>-1</sup> + *Trichoderma* 10 g/tanaman. Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan untuk mendapatkan hasil yang lebih sesuai.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, I., Wahyuningrum, D., dan Tiana, R. F., 2020. Analisis sifat kimia pada beberapa jenis tanah di Kabupaten Karanganyar. *Jurnal Ilmiah Penalaran dan Penelitian Mahasiswa* 4(1), 93-104.
- Aslam, Z., Khalid, M. dan Aon, M., 2014. Impact of biochar on soil physical properties. *Scholarly Journal of Agricultural Science* 4(5), 280-284.
- BPS Aceh, 2021. *Produksi Kedelai Menurut Provinsi 1993-2015*. Badan Pusat Statistik.

- Budiman, A., 2004. Application of vermicompost and arbuscular mycorrhizal fungi (CMA) on ultisols and their effect on the development of soil microorganisms and yields of spring maize (*Zea mays* L.). *Andalas University*, Padang.
- Bukhari, B., Zakaria, S., Sufardi, S., dan Syafruddin, S., 2022. Effect of organic amendments on the water stress resistance of corn varieties during vegetative stage in ultisols. *Indian Journal of Agricultural Research* 56(3), 276-282.
- Dwi, H.J., 2021. *Pandemi Dorong Peningkatan Ketersediaan Konsumsi Kedelai per Kapita Pada 2020*. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- FAO., 2005. *The Roles of Soil Organic Matter*. FAO, Rome.
- Karnilawati, K., Sufardi, S., dan Syukur, S. 2013. Fosfat tersedia, serapannya serta pertumbuhan jagung (*Zea mays* L.) akibat amelioran dan mikoriza pada Andisol. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan* 2(3), 231-239.
- Kononova, M. M. 2013. *Soil Organic Matter: Its nature, its role in soil formation and in soil fertility*. Elsevier.
- Lakitan, B., 2001. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Raja Ghafindo Persada, Jakarta.
- Lestari, W., dan Sitanggang, K. D., 2020. Karakterisasi bakteri tanah pertanian anorganik dan uji antagonis terhadap jamur akar putih (*Rigidoporus microporus*). *Jurnal Agroplasma* 7(1), 1-11.
- Marbun, S. S., Sembiring, M., dan Sitorus, B., 2015. Aplikasi mikroba pelarut fosfat dan bahan organik untuk meningkatkan serapan P dan pertumbuhan kentang pada Andisol terdampak erupsi gunung Sinabung. *Agroekoteknologi* 4(1), 23-35.
- Marpaung, A.E, Karo, B. dan Tarigan, R., 2016. Pemanfaatan pupuk organik cair dan teknik penanaman dalam peningkatan pertumbuhan dan hasil kentang. *Jurnal Hortikultura* 5(3), pp. 48-55.
- Nasir, B., Najamudin, N., Lakani, I., Lasmini, S.A., dan Sabariyah, S., 2020. Pembuatan pupuk organik cair dan biofungisida *Trichoderma* untuk mendukung sistem pertanian organik. *J. Penelitian dan Pengabdian Masyarakat UNSIQ* 7(2), 115-120.
- Nurdin, H.S., 2011. Analisis Penerimaan bersih usaha tanaman pada petani nenas di Desa Palaran Samarinda Eksis. *Florateg* 6(3), 1267–1266.
- Pane, R. D. P., Ginting, E. N., dan Hidayat, F., 2022. Mikroba pelarut fosfat dan potensinya dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman. *Warta Pusat Penelitian Kelapa Sawit* 27(1), 51-59.
- PPT (Pusat Penelitian Tanah), 2005. *Pedoman Analisis Tanah*. Departemen Pertanian. Balitbang, Bogor.
- Sembiring, M. B., 2019. *Pengaruh Pemberian Mikroba Pelarut Fosfat dan Beberapa Sumber Bahan Organik untuk Meningkatkan Serapan P dan Pertumbuhan Tanaman Jagung (Zea mays L.) pada Tanah Andisol*. Disertasi Doktor. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Silitonga, 2018. *Aplikasi Jamur Pelarut Fosfat dan Berbagai Sumber Pupuk P Terhadap Serapan P dan Pertumbuhan Tanaman Kedelai (Glycine Max (L). Merrill) Pada Tanah Ultisol*. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Singh, J. S., dan Singh, C. (Eds.). 2020. *Biochar Applications in Agriculture and Environment Management*. Springer International Publishing.
- Sufardi, S., Syukur, S. dan K. Karnilawati, 2013. Amelioran organik dan mikoriza meningkatkan status fosfat tanah dan hasil jagung pada tanah Andisol. *Jurnal Agrista* 17(1), 1–11.
- Yunilasari, M., 2020. Effects of biochar and cow manure on soil chemical properties and peanut (*Arachis hypogaea* L.) yields in entisol. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 425 (1) 012014). IOP Publishing.