

## Pengaruh Kedalaman Serta Tempat Aplikasi Kompos Biochar Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Pada Lahan Kering Entisol

Maria Angela Mediarti Elu\*, Eduardus Yosef Neonbeni, Deseriana Bria, Natalia Desy Djata Ndua

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Sains dan Kesehatan, Universitas Timor

\*Korespondensi: [nonaelu11@gmail.com](mailto:nonaelu11@gmail.com)

### Kata kunci:

Biochar,  
Kedalaman aplikasi,  
Olah lubang,  
Pakcoy,  
Entisol

### Keywords:

Biochar,  
Application Depth,  
Furrow Tillage,  
Pachoy,  
Entisol

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi pengaruh kedalaman dan tempat aplikasi kompos biochar terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) di lahan kering entisol. Percobaan ini menggunakan desain faktorial dengan dua faktor, yaitu kedalaman (5 cm, 15 cm, dan 25 cm) serta tempat aplikasi (olah lubang dan olah alur). Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar total, bobot segar tajuk, bobot segar akar, panjang akar, bobot kering tajuk, dan bobot kering akar. Hasil analisis varians menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang signifikan antara kedalaman dan tempat aplikasi pada seluruh parameter yang diamati. Namun, perlakuan tunggal memberikan pengaruh signifikan pada beberapa parameter. Kedalaman 5 cm dan 25 cm memberikan hasil terbaik pada parameter jumlah daun (21 HST) serta bobot segar akar. Pada perlakuan tempat aplikasi, pengolahan olah lubang secara konsisten menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan pengolahan olah alur, terutama pada tinggi tanaman (14-28 HST), jumlah daun, bobot segar total tanaman, bobot segar tajuk, bobot segar akar, panjang akar, dan bobot kering tajuk. Hal ini disebabkan oleh konsentrasi kompos biochar pada pengolahan olah lubang lebih dekat dengan zona perakaran sehingga ketersediaan hara lebih optimal. Secara keseluruhan, penelitian ini menekankan pentingnya penentuan kedalaman dan metode aplikasi biochar untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan nutrisi pada tanah marginal. Aplikasi biochar pada kedalaman 5 cm atau 25 cm serta pengolahan olah lubang dapat menjadi strategi efektif untuk memperbaiki sifat tanah, meningkatkan ketersediaan unsur hara, dan meningkatkan produktivitas tanaman pakcoy di lahan kering entisol.

### ABSTRACT

This study aimed to investigate the effect of biochar compost application depth and location on the growth and yield of bok choy (*Brassica rapa* L.) in entisol dryland. This experiment used a factorial design with two factors: depth (5 cm, 15 cm, and 25 cm) and application location (hole tillage and furrow tillage). Observed parameters included plant height, number of leaves, total fresh weight, shoot fresh weight, root fresh weight, root length, shoot dry weight, and root dry weight. The results of the analysis of variance showed that there was no significant interaction between depth and application site on all observed parameters. However, a single treatment had a significant effect on several parameters. Depths of 5 cm and 25 cm produced the best results for leaf number (21 days after planting) and root fresh weight. In the application site treatment, the hole processing was carried out manually. Consistently produced better growth compared to furrow tillage, particularly in plant height (14-28 days after planting), leaf number, total plant fresh weight, shoot fresh weight, root fresh weight, root length, and shoot dry weight. This was due to the concentration of biochar compost in furrow tillage, which placed the soil closer to the root zone, optimizing nutrient availability. Overall, this study emphasizes the importance of determining the depth and method of biochar application to improve nutrient utilization efficiency in marginal soils. Biochar application at a depth of 5 cm or 25 cm, along with furrow tillage, can be an effective strategy for improving soil properties, increasing nutrient availability, and enhancing bok choy productivity in dryland Entisols.

### PENDAHULUAN

Pakcoy (*Brassica rapa* L.) adalah salah satu jenis sayur yang termasuk dalam keluarga *Brassicaceae*. Tanaman ini berasal dari

Tiongkok dan telah dibudidayakan secara ekstensif di wilayah tiongkok selatan, tiongkok tengah, dan taiwan sejak abad ke-5. sentra budidaya pakcoy terbesar saat ini berada di

thailand, filipina, malaysia, dan indonesia (Ernanda, 2017). Pakcoy merupakan sumber nutrisi yang kaya, mengandung protein, lemak, karbohidrat, serat, mineral penting seperti kalsium (Ca), fosfor (P), dan zat besi (Fe), serta berbagai vitamin seperti vitamin A, vitamin B, vitamin C, (Bancin, 2018).

Kedalaman aplikasi kompos biochar pada tanaman pakcoy sangat bergantung pada kondisi tanah dan penggunaan kompos biochar. Namun, kedalaman aplikasi biochar pada tanaman pakcoy dapat mengikuti beberapa pedoman umum seperti: (1). Kedalaman aplikasi di lapisan atas tanah (0–10 cm): untuk tanaman pakcoy, yang memiliki sistem akar dangkal, aplikasi biochar lebih efektif jika dilakukan pada kedalaman sekitar 0 hingga 10 cm dari permukaan tanah. Ini karena akar pakcoy cenderung berkembang pada lapisan tanah yang lebih dangkal, sehingga memberikan biochar di area tersebut akan langsung memberi manfaat untuk pertumbuhan akar dan penyerapan nutrisi. (2). Pencampuran dengan tanah: biochar biasanya dicampurkan dengan tanah agar dapat berinteraksi secara langsung dengan akar tanaman. Pencampuran ini dapat dilakukan dengan kedalaman sekitar 5–10 cm, tergantung pada kedalaman akar tanaman dan kondisi fisik tanah. Pastikan bahwa biochar tercampur rata agar distribusi nutrisi dan peningkatan struktur tanah lebih merata. (3). Aplikasi pada bedengan atau tanaman yang ditanam dalam pot: Untuk sistem penanaman di bedengan atau pot, biochar dapat dicampurkan pada kedalaman sekitar 5 cm atau sedikit lebih dalam. Hal ini memberikan ruang yang cukup bagi akar pakcoy untuk berkembang dan mendapatkan manfaat dari biochar tanpa mengganggu pergerakan akar. (4). Efek lapisan tanah yang lebih dalam (10–30 cm): jika biochar diterapkan pada kedalaman lebih dalam, seperti 10–30 cm, manfaatnya mungkin tidak langsung terasa oleh tanaman pakcoy yang akarnya lebih dangkal. Namun, biochar pada kedalaman ini bisa meningkatkan kualitas tanah dalam jangka panjang, terutama dalam meningkatkan retensi air, struktur tanah, dan kemampuan tanah untuk menyimpan nutrisi. Secara keseluruhan, kedalaman aplikasi biochar pada tanaman pakcoy sebaiknya difokuskan pada lapisan atas tanah sekitar 5–10 cm, di mana akar tanaman pakcoy lebih aktif dan bisa menyerap manfaat kompos biochar lebih maksimal (Zhang, 2010).

Tempat aplikasi kompos biochar merujuk pada lokasi atau metode dimana kompos biochar diterapkan atau digunakan dalam konteks pertanian atau pengelolaan tanah (Widodo, 2020). Aplikasi tanpa menggunakan kompos biochar dan memberikan perbandingan terhadap efek pertumbuhan dan hasil tanaman tanpa penambahan kompos biochar (Kim, 2019).

Penggunaan kompos biochar dengan cara menempatkannya di dalam lubang tanam saat penanaman tanaman untuk meningkatkan ketersediaan nutrisi dan kesehatan akar tanaman (Lee, 2020). Aplikasi kompos biochar dengan menempatkannya di dalam alur tanam untuk mengevaluasi efeknya terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman (Park, 2018).

Kompos biochar memiliki sejumlah keunggulan, diantaranya adalah kemampuannya untuk meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) dan pH tanah. Selain itu, kompos biochar juga berperan dalam memulihkan jaringan makanan di dalam tanah serta menyediakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Keunggulan lainnya adalah kemampuannya untuk mengurangi kebutuhan akan biochar atau pupuk tambahan, (Ekebafe *et al.*, 2015).

Penggunaan kompos biochar memberikan dampak positif pada pertumbuhan tanaman serta perbaikan sifat-sifat tanah. Pengomposan terbukti efektif dalam mengatasi kekurangan nutrisi di dalam tanah, sehingga mampu meningkatkan hasil produksi tanaman (Vasco, 2019). Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah dengan tidak langsung menggunakan biochar sebagai pembenah tanah di inseptisol semi arid, melainkan menggunakannya sebagai bahan campuran dengan dedaunan hijau, kotoran ternak, dedak padi, dan bahan organik lainnya untuk dijadikan kompos biochar. Kompos biochar berfungsi sebagai bulking agent dalam proses pengomposan, yang membantu memperbaiki struktur dan kualitas tanah. Peningkatan kualitas kompos di tandai dengan meningkatnya persentase yang dihasilkan. Aplikasi kompos biochar lebih efektif dalam meningkatkan kualitas tanah dan hasil panen pada tanaman berumur pendek maupun panjang dibandingkan dengan penggunaan biochar saja.

Lahan kering di Nusa Tenggara Timur (NTT) memiliki potensi yang lebih besar dibandingkan lahan sawah. Hal ini disebabkan karena peluang pengembangan lahan kering sangat terbuka untuk mengembangkan berbagai komoditas unggulan. Kondisi ini menunjukkan bahwa lahan kering di NTT menjadi sumber mata pencaharian yang penting bagi sebagian besar penduduk di wilayah tersebut. Pengembangan pertanian di lahan kering memiliki potensi yang cukup besar dibandingkan dengan lahan sawah, karena memungkinkan pengembangan berbagai macam komoditas pertanian untuk keperluan ekspor. Selain itu, lahan kering juga memungkinkan pengembangan pertanian terpadu antara ternak dan tanaman, perkebunan/kehutanan, serta tanaman pangan, (Matheus, 2017). Masalah utama pada lahan kering adalah curah hujan yang sangat rendah, sehingga ketersediaan air

sangat terbatas. Pemadatan tanah yang tinggi menyulitkan akar tanaman untuk menembus, kandungan bahan organik rendah, sehingga kualitas dan kesuburan tanah menurun.

Tanah entisol merupakan jenis tanah berpasir yang memerlukan pengelolaan sifat fisik dan kimia tanah. Tanah berpasir umumnya memiliki pori makro dengan porositas tinggi namun kemampuan menahan air serta hara rendah, sehingga unsur hara mudah hilang, (Lumban, 2024). Pulau timor beriklim tropis semi-arid dengan musim kemarau panjang dan musim hujan pendek, sehingga sebagian besar tanahnya tergolong lahan kering. Tanah pada lahan kering umumnya termasuk ordo entisol, ultisol, oxisol, dan inceptisol.

Berdasarkan kondisi tersebut, perlu dilakukan kajian tentang pengaruh kedalaman dan tempat aplikasi kompos biochar terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L) di lahan kering Entisol.

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Mei sampai Juli di Lahan Kering dan Laboratorium Fakultas Pertanian Sains dan Kesehatan Universitas Timor, yang terletak di Kelurahan Sasi, Kecamatan Kota Kefamenanu, Kabupaten TTU. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: sekop, linggis, pacul, parang, alat tulis, kamera, ember, gembor, meter, penggaris, oven, timbangan analitik. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: sekam, biochar, hijauan daun gamal dan kerinyu, cirit sapi, EM4, gula, air beras (Mol), air kelapa, benih pakcoy, kompos

biochar. Penelitian ini menggunakan rancangan *Split Plot Design* (Rancangan Petak Terbagi), Rancangan penelitian ini terdiri dari 2 faktor yakni petak utama dan anak petak. Petak utama adalah tempat aplikasi (T) yang terdiri dari 2 aras yaitu: olah lubang (T<sub>1</sub>), olah alur (T<sub>2</sub>). Anak petak adalah kedalaman (K) yang terdiri dari 3 aras yaitu: 5 cm (K<sub>1</sub>), 15 cm (K<sub>2</sub>), 25 cm (K<sub>3</sub>). Sehingga di peroleh 6 kombinasi perlakuan yaitu: = K<sub>1</sub>T<sub>1</sub>, K<sub>1</sub>T<sub>2</sub>, K<sub>2</sub>T<sub>1</sub>, K<sub>2</sub>T<sub>2</sub>, K<sub>3</sub>T<sub>1</sub>, dan K<sub>3</sub>T<sub>2</sub> yang diulang sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 18 unit percobaan. Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis varians (anova). jika terdapat pengaruh perlakuan yang signifikan dan sangat signifikan analisis dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) tingkat signifikan 5% mengikuti panduan yang direkomendasikan oleh (Gomez dan Gomez, 2010). Analisis data dilakukan dengan menggunakan program SAS 9.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Tinggi Tanaman

Berdasarkan analisis varians anova tidak ada interaksi signifikan antara perlakuan kedalaman dan tempat aplikasi terhadap tinggi tanaman selama 7-28 HST. Perlakuan kedalaman tunggal tidak memengaruhi tinggi tanaman selama periode ini. Namun, perlakuan tunggal tempat aplikasi tunggal tidak signifikan pada 7 HST, tetapi berpengaruh signifikan pada tinggi tanaman pada 14-28 HST, dimana perlakuan olah lubang (T<sub>1</sub>) berbeda signifikan dari olah alur (T<sub>2</sub>). Data lengkapnya tersedia di Tabel 1.

**Tabel 1.** Tinggi Tanaman (cm)

Waktu Pengamatan	Perlakuan		Tempat Aplikasi	
	Kedalaman	T1 (Olah Lubang)	T2 (Olah Alur)	Rataan
7 HST	K1 (5 cm)	8,47	7,57	8,02
	K2 (15 cm)	7,53	7,13	7,33
	K3 (25 cm)	7,30	8,00	7,65
	Rataan	7,77	7,57	(-)
14HST	K1 (5 cm)	13,27	9,33	11,30
	K2 (15 cm)	13,67	10,67	12,17
	K3 (25 cm)	12,93	10,07	11,50
	Rataan	13,29a	10,02b	(-)
21 HST	K1 (5 cm)	16,77	11,53	14,15
	K2 (15 cm)	16,53	12,10	14,32
	K3 (25 cm)	15,83	12,50	14,17
	Rataan	16,38a	12,04b	(-)
28 HST	K1 (5 cm)	21,50	15,67	18,58
	K2 (15 cm)	20,33	15,87	18,10
	K3 (25 cm)	22,00	17,20	19,60
	Rataan	21,28a	16,24b	(-)

Keterangan: Angka pada baris dan kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda nyata pada tingkat nyata (a) 5 % menurut DMRT (-): tidak terjadi interaksi antar faktor

### Jumlah Daun

Berdasarkan analisis varians anova menunjukkan tidak ada interaksi antara perlakuan kedalaman dan tempat aplikasi pada jumlah daun selama 7-28 HST. Perlakuan kedalaman tunggal (5 cm, 15 cm, dan 25 cm) tidak berpengaruh signifikan pada jumlah daun

pada 7, 14, dan 28 HST. Namun, pada 21 HST, terdapat pengaruh signifikan dimana perlakuan K1 dan K3 berbeda nyata dengan K2. Perlakuan tempat aplikasi tunggal memengaruhi jumlah daun pada 7-28 HST, dengan perlakuan T1 berbeda nyata dari T2. Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Jumlah Daun (Helai)

Waktu Pengamatan	Perlakuan	Tempat Aplikasi		
	Kedalaman	T1 (Olah Lubang)	T2 (Olah Alur)	Rataan
7 HST	K1 (5 cm)	4,00	3,00	3,50
	K2 (15 cm)	3,67	2,67	3,17
	K3 (25 cm)	3,67	2,67	3,17
	Rataan	3,78a	2,78b	(-)
14HST	K1 (5 cm)	4,67	3,67	4,17
	K2 (15 cm)	4,67	3,67	4,17
	K3 (25 cm)	4,33	3,33	3,83
	Rataan	4,56a	3,56b	(-)
21 HST	K1 (5 cm)	6,00	4,67	5,33a
	K2 (15 cm)	5,00	4,33	4,67b
	K3 (25 cm)	6,00	4,67	5,33a
	Rataan	5,67a	4,56b	(-)
28 HST	K1 (5 cm)	7,33	5,67	6,50
	K2 (15 cm)	7,33	6,33	6,83
	K3 (25 cm)	7,00	5,67	6,33
	Rataan	7,22a	5,89b	(-)

Keterangan: Angka pada baris dan kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda nyata pada tingkat nyata (a) 5 % menurut DMRT (-): tidak terjadi interaksi antar faktor

### Bobot Segar Total Tanaman

Berdasarkan analisis varians anova tidak ditemukan adanya interaksi antara perlakuan kedalaman dengan tempat aplikasi terhadap berat segar total tanaman. Perlakuan tunggal kedalaman kompos biochar tidak

berpengaruh signifikan pada parameter berat segar total tanaman. Pada perlakuan tunggal tempat aplikasi berpengaruh signifikan pada parameter berat segar total tanaman dimana perlakuan T1 berbeda signifikan dengan perlakuan T2. Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Bobot Segar Total Tanaman (g)

Perlakuan	Tempat Aplikasi		
Kedalaman	T1 (Olah Lubang)	T2 (Olah Alur)	Rataan
K1 (5 cm)	22,96	6,43	14,69
K2 (15 cm)	17,61	7,88	12,74
K3 (25 cm)	20,35	7,69	14,02
Rataan	20,30a	7,33b	(-)

Keterangan: Angka pada baris dan kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda nyata pada tingkat nyata (a) 5 % menurut DMRT (-): tidak terjadi interaksi antar faktor

### Bobot Segar Tajuk

Berdasarkan analisis varians anova, tidak terjadi interaksi antara perlakuan

kedalaman dengan tempat aplikasi terhadap bobot segar tajuk. Perlakuan tunggal kedalaman kompos biochar tidak berpengaruh signifikan pada parameter bobot segar tajuk.

Pada perlakuan tunggal tempat aplikasi, terdapat pengaruh signifikan pada parameter bobot segar tajuk tanaman, dimana T1

berbeda signifikan dengan T2. Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Bobot Segar Tajuk (g)

Perlakuan	Tempat Aplikasi		
	T1 (Olah Lubang)	T2 (Olah Alur)	Rataan
K1 (5 cm)	21,75	5,93	13,84
K2 (15 cm)	16,82	7,49	12,15
K3 (25 cm)	19,49	7,20	13,35
Rataan	19,35a	6,87b	(-)

Keterangan: Angka pada baris dan kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda nyata pada tingkat nyata (a) 5 % menurut DMRT (-): tidak terjadi interaksi antar faktor

**Bobot Segar Akar**

Berdasarkan hasil analisis varians anova, tidak ditemukan adanya interaksi antara perlakuan kedalaman dengan tempat aplikasi terhadap bobot segar akar. Perlakuan tunggal kedalaman berpengaruh nyata dimana

perlakuan K1 dan K3 (5 cm, 25 cm) berbeda signifikan dengan K2 (15 cm) pada parameter berat segar akar. Pada perlakuan tunggal tempat aplikasi berpengaruh signifikan terhadap parameter berat segar akar dimana perlakuan T1 berbeda nyata dengan T2. Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Bobot Segar Akar (g)

Perlakuan	Tempat Aplikasi		
	T1 (Olah Lubang)	T2 (Olah Alur)	Rataan
K1 (5 cm)	1,22	0,52	0,87a
K2 (15 cm)	0,79	0,36	0,58b
K3 (25 cm)	0,86	0,49	0,68ab
Rataan	0,96a	0,46b	(-)

Keterangan: Angka pada baris dan kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda nyata pada tingkat nyata (a) 5 % menurut DMRT (-): tidak terjadi interaksi antar faktor

**Panjang Akar**

Berdasarkan hasil sidik ragam anova menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan kedalaman dengan tempat aplikasi terhadap panjang akar. Perlakuan

tunggal kedalaman tidak berpengaruh nyata pada parameter panjang akar. Pada perlakuan tunggal tempat aplikasi berpengaruh nyata pada parameter bobot segar total tanaman dimana T1 berbeda nyata dengan T2. Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Panjang Akar (cm)

Perlakuan	Tempat Aplikasi		
	T1 (Olah Lubang)	T2 (Olah Alur)	Rataan
K1 (5 cm)	14,33	12,33	13,33
K2 (15 cm)	12,50	12,33	12,42
K3 (25 cm)	15,50	12,00	13,75
Rataan	14,11a	12,22b	(-)

Keterangan: Angka pada baris dan kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda nyata pada tingkat nyata (a) 5 % menurut DMRT (-): tidak terjadi interaksi antar faktor

**Bobot Kering Tajuk**

Berdasarkan hasil sidik ragam anova menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan kedalaman kompos biochar dengan tempat aplikasi terhadap bobot kering tajuk. Perlakuan tunggal kedalaman tidak

berpengaruh nyata pada parameter bobot kering tajuk. Pada perlakuan tunggal tempat aplikasi berpengaruh nyata pada parameter bobot kering tajuk dimana perlakuan T1 berbeda nyata dengan T2. Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Bobot Kering Tajuk (g)

Perlakuan	Tempat Aplikasi		
	T1 (Olah Lubang)	T2 (Olah Alur)	Rataan
K1 (5 cm)	1,23	0,32	0,77
K2 (15 cm)	0,90	0,40	0,65
K3 (25 cm)	0,74	0,38	0,56
Rataan	0,96a	0,37b	(-)

Keterangan: Angka pada baris dan kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda nyata pada tingkat nyata (a) 5 % menurut DMRT (-): tidak terjadi interaksi antar faktor

### Bobot Kering Akar

Berdasarkan hasil sidik ragam anova menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan kedalaman kompos biochar dengan tempat aplikasi terhadap bobot kering

akar. Begitupun juga pada perlakuan tunggal kedalaman dan tempat aplikasi kompos biochar tidak berpengaruh nyata pada bobot kering akar. Data selengkapnya dapat dilihat pada tabel 8.

**Tabel 8.** Bobot Kering Akar (g)

Perlakuan	Tempat Aplikasi		
	T1 (Olah Lubang)	T2 (Olah Alur)	Rataan
K1 (5 cm)	0,15	0,04	0,10
K2 (15 cm)	0,09	0,05	0,07
K3 (25 cm)	0,47	0,06	0,26
Rataan	0,24	0,05	(-)

Keterangan: Angka pada baris dan kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda nyata pada tingkat nyata (a) 5 % menurut DMRT (-): tidak terjadi interaksi antar faktor

## PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa variasi kedalaman (5 cm, 15 cm, dan 25 cm) serta tempat aplikasi (olah lubang dan olah alur) menghasilkan respon yang berbeda pada pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy. Secara umum, tidak terdeteksi adanya interaksi yang signifikan antara kedalaman dan tempat aplikasi pada sebagian besar parameter yang diamati seperti tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar total tanaman, bobot segar tajuk, bobot segar akar, panjang akar, bobot kering tajuk, bobot kering akar. Akibatnya, efek perlakuan lebih dominan dipengaruhi oleh faktor tunggal. Pada parameter tinggi tanaman dan jumlah daun, analisis varians menunjukkan bahwa perlakuan kedalaman maupun tempat aplikasi tidak selalu memberikan pengaruh yang signifikan, (Lehmann *et al.*, 2015).

Menurut Gegnehu *et al.* (2017) juga menemukan bahwa perpaduan antara biochar dan kompos berpotensi meningkatkan pertumbuhan tanaman sayuran di lahan marginal. Peningkatan ini di mungkinkan melalui peningkatan aktivitas mikroba tanah dan peningkatan ketersediaan unsur hara. Menurut (Panataria, 2020) menambahkan bahwa Aplikasi biochar mampu membuat unsur hara makro lebih tersedia di dalam tanah. Salah satu fungsi penting biochar adalah sebagai habitat untuk pertumbuhan

mikroorganisme, yang berperan dalam menjaga ketersediaan nutrisi, memperbaiki struktur tanah, serta meningkatkan aerasi sehingga mendukung penyerapan unsur hara oleh akar. Menurut (Risya, 2023), menyatakan bahwa penambahan biochar ke tanah pertanian berperan dalam meningkatkan retensi air dan hara, mengurangi emisi CO<sub>2</sub>, berkontribusi terhadap cadangan karbon, serta menciptakan lingkungan yang kondusif bagi mikroba tanah sehingga produktivitas tanaman dapat meningkat.

Menurut Ariyanti *et al.* (2021), kompos biochar memiliki sejumlah manfaat termasuk peningkatan kapasitas tukar kation dan pH tanah, serta pemulihan jaringan makanan di dalam tanah dan penyediaan nutrisi esensial bagi tanaman. Sukartono *et al.* (2017) menambahkan bahwa kompos biochar memberikan dampak positif pada pertumbuhan tanaman dan karakteristik tanah. Hal ini menunjukkan bahwa pengomposan merupakan metode yang efektif untuk mengatasi kekurangan nutrisi dalam tanah, sehingga berpotensi meningkatkan hasil panen. Sebagai solusi, biochar sebaiknya tidak langsung di aplikasikan sebagai pembenah tanah, melainkan digunakan terlebih dahulu sebagai campuran dengan bahan organik seperti dedaunan hijau, kotoran ternak, dedak padi dan lain-lain untuk menghasilkan kompos biochar. Salah satu

peran kompos biochar yaitu sebagai bulking agent dalam proses pengomposan yang membantu memperbaiki struktur dan kualitas tanah (Haryanta *et al.*, 2022).

Perlakuan tunggal dengan kedalaman yang berbeda (5 cm, 15 cm, dan 25 cm) memiliki berpengaruh signifikan terhadap parameter jumlah daun yang diamati pada 21 HST dan bobot segar akar. Dimana perlakuan terbaik 5 cm dan 25 cm. Kedalaman 5 cm dan 25 cm yang cenderung menghasilkan, hasil yang terbaik pada bobot segar total tanaman, bobot segar tajuk, dan bobot kering tajuk yang optimal. Hal ini dapat dijelaskan bahwa pada kedalaman dangkal, akar tanaman lebih mudah mengakses unsur hara yang dilepaskan kompos biochar sehingga pertumbuhan tajuk menjadi lebih optimal. Hal ini menunjukkan bahwa penempatan biochar lebih dekat dengan permukaan tanah dapat mempercepat ketersediaan hara sehingga lebih mudah diserap akar. Sebaliknya, pada parameter panjang akar, perlakuan kedalaman 25 cm menghasilkan nilai tertinggi, yang mengindikasikan bahwa penempatan biochar lebih dalam mendorong perakaran tanaman berkembang lebih optimal untuk menjangkau sumber hara dan air. Selain itu, pada bobot segar akar, perlakuan kedalaman 5 cm dan 25 cm menunjukkan hasil yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan kedalaman 15 cm.

Perlakuan tunggal tempat aplikasi (olah lubang dan olah alur) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap parameter pengamatan tinggi tanaman antara 14 – 28 HST, jumlah daun, bobot segar total tanaman, bobot segar tajuk, bobot segar akar, panjang akar, dan bobot kering tajuk menunjukkan hasil yang optimal, dengan perlakuan melalui pengolahan olah lubang. Perlakuan olah lubang cenderung lebih baik dibandingkan olah alur. Hal ini disebabkan pada sistem olah lubang, biochar dan kompos terkonsentrasi lebih dekat dengan perakaran tanaman, sehingga ketersediaan nutrisi lebih tinggi di sekitar zona akar.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh kedalaman dan tempat aplikasi kompos biochar terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy di lahan kering entisol, dapat disimpulkan sebagai berikut: 1) Tidak ditemukan interaksi yang signifikan antara perlakuan kedalaman dan tempat aplikasi terhadap semua parameter pertumbuhan tanaman yang diamati (tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar total, bobot segar tajuk, bobot segar akar, panjang akar, bobot kering tajuk, dan bobot kering akar). 2) Perlakuan tunggal kedalaman menunjukkan pengaruh signifikan terhadap parameter jumlah daun 21 HST dan bobot segar akar. perlakuan terbaik diperoleh pada kedalaman 5 cm dan 25 cm. 3) Perlakuan tunggal tempat aplikasi berpengaruh signifikan terhadap parameter

tinggi tanaman 14 – 28 HST, jumlah daun, bobot segar total tanaman, bobot segar tajuk, bobot segar akar, dan bobot kering tajuk. perlakuan terbaik adalah melalui pengolahan olah lubang yang memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan pengolahan olah alur.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Saya mengucapkan terimakasih dan apresiasi yang mendalam kepada Dekan Fakultas Pertanian Sains dan Kesehatan atas dukungan dalam memfasilitasi penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ayi. (2015). "Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam Dan Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi Pakcoy (Brassica rapa L.) Nauli F1." *Skripsi*. Universitas Siliwangi, Tasikmalaya.
- Bancin. (2018). "Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Eco-Enzyme Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Pakcoy (Brassica rapa L.)." *Nucleic Acids Research* 6 (1) : 1-7.
- Dessy Ariyanti, Aprilina Purbasari, Slamet Priyanto, Purwanto, S. B. S. (2021). Pengenalan teknologi pembuatan kompos dari limbah rumah tangga di kelurahan Bedan Ngisor Kecamatan Gajah Mungkur. *Jurnal Pasopati*, 3 (1), 35-46.
- Ekebafé, M.O., L.O. Ekebafé & S.O. Ugbesia. (2015). Biochar composts and composites. *Science Progress*. Vol 98 (2): 169-176.
- Ernanda, M. Y., Indrawati, A., & Mardiana, S. (2022). Respon pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (Brassica rapa L.) terhadap pemberian pupuk organik kandang ayam dan pupuk organik cair (POC) urin sapi. *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 4(1), 10-19. <https://doi.org/10.31289/jiperta.v4i1.1191>.
- Gegnehu, G., Srivastava, A. K., & Bird, M. I. (2017). The role of biochar and compost in improving soil quality and crop performance: A review. *Applied Soil Ecology*, 119, 156-170. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2017.06.008>.
- Gomez, A.K. dan A.A Gomez. (2010). *Prosedur Statistika untuk Penelitian Pertanian Edisi Kedua*. Penerjemah: Endang sjamsuddin dan Justika S. Baharsjah. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Haryanta, D., Sa'adah, T. T., & Wahestri, R. R.

- (2022). Kajian Kompos Limbah Black Soldier Fly (Bsf) Sebagai Pupuk Organik Tanaman Tomat (*solanum lycopersicum*). *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, 6(2), 9. <https://doi.org/10.51213/jamp.v6i2.76>.
- Isroi. (2008). Kompos. Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia. Diunduh dari: [www.isroi.org](http://www.isroi.org). Akses 13 April 2014.
- Kim, S., et al. (2019). *Dampak Aplikasi Biochar pada Pertumbuhan Tanaman dalam Ketiadaan Kompos*. *Jurnal Penelitian Pertanian*, 14(3), 78-79.
- Lee. (2020). Pengaruh pemberian biochar dan produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*) Pada tanah ultisol. *Jurnal ilmiah rhizobia*, 2 (1), 1-14.
- Lehmann, J., & Joseph, S. (Eds.). (2015). *Biochar untuk pengelolaan lingkungan: Sains, teknologi, dan implementasi* (edisi ke-2). Routledge.
- Lumban, W. (2024). Analisis sifat kimia tanah yang ditanami tanaman kacang hijau (*vigna radiata l.*) Di desa naiola kecamatan bikomi selatan. *Savana cendana*, 9 (2), 47-49. <https://doi.org/10.32938/sc.v9i2.2361>.
- Matheus. (2017). Strategi pengelolaan pertanian lahan kering dalam meningkatkan ketahanan pangan di Nusa Tenggara Timur. *Partner*, 22 (2), 529. <https://doi.org/10.35726/jp.v22i2.246>.
- Murti, (2023). *Factors Affecting Male Involvement in Contraceptive Use: An Observational Study*. *Health Information: Jurnal Penelitian*, 15 (1), 58-66.
- Nurida. (2021). Dosis dan efek residu biochar kulit buah kakao dalam peningkatan sifat tanah dan produktivitas jagung di lahan kering masam lampung timur. *Jurnal tanah dan iklim*, 45 (2), 145. <https://doi.org/10.21082/jti.v45n2.2021.145-154>.
- Panataria. (2020). Pengaruh Pemberian Biochar Dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*) Pada Tanah Ultisol. *Jurnal Ilmiah Rhizobia*, 2 (1), 1-14.
- Park, K., et al. (2018). *Aplikasi Kompos Biochar di Alur Tanam untuk Peningkatan Pertumbuhan Tanaman*. *Jurnal Ilmu Tanah*, 12 (4), 45-46.
- Risya. (2023). Biofertilizer Berbasis Biochar Untuk Remediasi Lahan Pertanian Indonesia. Bookchapter Alam Universitas Negeri Semarang, 2, 145-177.
- Sukartono, Suwardji, & Ridwan. (2017). Pemanfaatan Kompos Dan Biochar Sebagai Bahan Pembenah Tanah Lahan Bekas Penambangan Batu Apung Di Pulau Lombok. *Jurnal Agroteksos*, 25 (1), 1-11.
- Vasco. (2019). Pengaruh takaran kompos biochar pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan beberapa kultivar kacang hijau (*vigna radiata l.*). *Savana cendana*, 4 (04), 78-82. <https://doi.org/10.32938/sc.v4i04.691>.
- Widodo, A. (2020). Efektivitas Jenis Media Tanam pada Pertumbuhan Pakcoy (*Brassica rapa L.*) dalam Sistem Akuaponik. *Jurnal Ilmu Pertanian Tropika*, 7 (3), 150-158.
- Zhang, (2010). *Effects of Biochar Amendments on Soil Properties and Crop Yields in a Multi-Year Field Trial*. *Field Crops Research*, 118 (1), 14-20.