

**PENERAPAN KOMBINASI MEDIA TANAM DAN INTERVAL PENYIRAMAN
DI LAHAN KERING DESA SEKON KABUPATEN TIMOR TENGAH UTARA**

***APPLICATION OF A COMBINATION OF PLANTING MEDIA AND WATERING
INTERVALS IN THE DRY LAND AREA OF SEKON VILLAGE, NORTH***

Magdalena Sunarty Pareira¹, Maria Angelina Tuas, Natalia Desy Djata Ndua
Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Timor

ABSTRACT

This research was conducted in the greenhouse of the Faculty of Agriculture, University of Timor from June to October 2022 using a factorial completely randomized design, which consists of 2 factors, namely the first factor is the combination of planting media (M) consisting of three levels, namely M0 = 100% entisol soil, M1 = 75% entisol soil: 25% biochar + Pks and M2 = 50% entisol soil: 50% biochar + Pks. The second factor was the watering interval consisting of 3 levels, namely V0 = interval of routine watering in the morning and evening, V1 = interval of routine watering every 2 days in the morning and evening, and V2 = interval of regular watering every 4 days in the morning and evening, so there were 36 experimental units. The results showed that the combination of 75% entisol soil: 25% biochar+PKS with regular watering intervals in the morning and evening gave the best results.

Keywords: Biochar, Manure, Drip Irrigation, Pakcoy Plants, Dry Land

INTISARI

Untuk mengetahui kombinasi perlakuan media tanam dan interval penyiraman yang tepat untuk menunjang pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy di lahan kering Desa Sekon Kabupaten Timor Tengah Utara. Penelitian di laksanakan pada rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Timor pada bulan juni sampai oktober 2022 dengan menggunakan rancangan acak lengkap faktorial yang terdiri dari 2 faktor yakni Faktor pertama kombinasi media tanam (M) terdiri dari tiga taraf yakni M0=100% tanah entisol, M1=75% tanah entisol : 25% biochar+Pks dan M2 = 50% tanah entisol : 50% biochar+Pks. Faktor kedua interval penyiraman terdiri dari 3 taraf yakni V0=Interval penyiraman rutin pagi dan sore, V1= Interval penyiraman rutin 2 hari sekali pagi dan sore, dan V2= Interval penyiraman rutin 4 hari sekali pagi dan sore, sehingga terdapat 36 unit percobaan. Hasil penelitian menunjukkan dengan kombinasi 75% tanah entisol : 25% biochar+PKS dengan interval penyiraman rutin pagi dan sore memberikan hasil yang terbaik.

Kata kunci : Biochar, Pupuk Kandang, Irigasi Tetes, Tanaman Pakcoy, Lahan Kering

¹ Corresponding author: Magdalena22.unimor@gmail.com

PENDAHULUAN

Sayuran daun merupakan salah satu kebutuhan yang sangat penting untuk dikonsumsi dalam kehidupan sehari-hari, salah satunya adalah tanaman pakcoy (*Brassica rappa* L.). Kondisi ini tentunya akan berpengaruh pada permintaan pasar yang semakin meningkat terus-menerus sehingga menyebabkan sayuran daun tanaman pakcoy memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi namun tidak didukung dengan produksi tanaman pakcoy yang baik. Salah satu faktor yang menyebabkan penurunan hasil tanaman pakcoy antara lain tanah yang kekurangan akan unsur hara serta ketersediaan air irigasi pertanian yang masih rendah. Berdasarkan data dari Dinas Pertanian Kabupaten Timor Tengah Utara produksi tanaman pakcoy dalam tiga tahun terakhir mengalami fluktuasi sehingga pada tahun 2012 produksi tanaman pakcoy sebanyak 125 ton, sedangkan dua tahun terakhir 2013 dan 2014 produksi tanaman pakcoy sebanyak 67 ton dan 119 ton.

Desa Sekon yang terletak di Kabupaten Timor Tengah Utara hampir sebagian masyarakatnya petani, hal ini terbukti hasil dari pertanian yang diperoleh dapat di jual agar bisa bisa memenuhi perekonomian mereka. Namun dalam kegiatan budidaya tanaman pakcoy di desa tersebut masih sangat terbatas ditambah dengan jenis tanah yang dominan adalah tanah entisol, dimana tanah tersebut masih tergolong dalam tanah marginal atau tanah yang kekurangan unsur hara. Kondisi fisik tanah ini tentunya tidak akan optimal digunakan untuk dalam budidaya tanaman pakcoy karena akan mengganggu pertumbuhannya disertai dengan faktor iklim curah hujan yang rendah, proses infiltrasi air kurang dan terjadi pencucian air ke dalam solum tanah yang akan menyebabkan pembentukan horizon tanah terhambat. Dengan kondisi tersebut, maka perlu dilakukan upaya

yang tepat untuk meningkatkan budidaya, pemeliharaan tanaman yang baik serta teknologi yang tepat untuk memperbaiki kesuburan tanah. Teknologi budidaya yang digunakan adalah pupuk alami (bahan organik). Bahan organik yang digunakan mampu memperbaiki kondisi fisik,biologi dan kimia tanah, salah satu bahan yang digunakan adalah biochar. Kelebihan dari biochar dapat memperbaiki struktur tanah, menahan air dan tanah dari erosi karena luas permukaannya lebih besar, memperkaya karbon organik dalam tanah, meningkatkan pH tanah sehingga secara tidak langsung meningkatkan produksi tanaman (Ismail *et al.*, 2011). Penggunaan biochar yang dikombinasikan dengan pupuk kandang kotoran sapi menjadikan komposisi media tanam kaya akan unsur hara, dan potensi ketersediaan bahan baku pembuatan biochar dan pupuk kandang kotoran sapi cukup berlimpah dan belum dimanfaatkan secara optimal. Oleh sebab itu, penggunaannya dalam memperbaiki sifat tanah dapat dikomersialkan sehingga mampu meningkatkan nilai ekonomis dari bahan baku tersebut.

Selain itu upaya untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy melalui irigasi tetes merupakan salah satu cara atau solusi yang tepat untuk digunakan karena sistem irigasi tetes sangat baik untuk digunakan karena penggunaan airnya disesuaikan dengan kebutuhan tanaman saja, dan tidak dialirkan ke semua permukaan. Irigasi tetes juga dapat membantu dalam menghemat tenaga kerja, mengurangi waktu penyiraman, dan waktu penyiraman diatur sesuai kebutuhan tanaman yang dibudidayakan. memberikan peluang produksi sepanjang tahun sedangkan metoda konvensional hanya satu kali tanam dalam satu tahun. Hasil produksi yang berkelanjutan juga mendapat insentif harga yang lebih baik karena kurangnya penawaran (*supply*) karena karena sebagian besar petani masih berproduksi secara

konvensional. Penerapan sistem irigasi tetes ini mampu memberikan air dalam volume kecil dan berkelanjutan, irigasi tetes ini juga bertujuan untuk menjaga kelembaban tanah dan kehilangan air yang disebabkan musim kemarau sehingga ketersediaan air bagi tanaman terjamin (Steven Witman, 2021). Berdasarkan uraian, maka perlu melakukan penelitian lebih lanjut untuk menerapkan kombinasi media tanam dan interval penyiraman yang tepat dalam menunjang pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Timor pada bulan Juni sampai Oktober 2022.

Alat dan bahan yang digunakan adalah pipa paralon 4 dim dan 0,5 dim, pipa penghubung, pipa tee (T), pipa sudut, kawat halus, meter, GPS, sekop, cangkul, alat tulis, mistar, timbangan analitik, pisau serta rangkaian sistem irigasi tetes (tandon air, pipa utama ukuran 0,5 dim, pipa sub utama, lateral, *dripper/emitter*, selang pipin dan kran/valve). Bahan yang digunakan adalah sampel tanah entisol dari Desa Sekon benih sayur pakcoy, sekam padi, pupuk kotoran sapi, air, polibag, karung, plastik sampel dan wadah sampel. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap faktorial yang diulang 4 kali. Faktor pertama kombinasi media tanam (M) terdiri dari tiga taraf yakni M0=100% tanah entisol, M1=75% tanah entisol : 25% biochar+Pks dan M2 = 50% tanah entisol : 50% biochar+Pks. Faktor kedua interval penyiraman terdiri dari 3 taraf yakni V0=Interval penyiraman rutin pagi dan sore, V1= Interval penyiraman rutin 2 hari sekali pagi dan sore, dan V2= Interval penyiraman rutin 4 hari sekali pagi dan sore, sehingga terdapat 36 unit percobaan. Media tanam yang digunakan adalah tanah entisol yang diambil dari tanah kebun Desa Sekon. Sebelum

disemaikan memilih benih yang kualitas baik, kemudian di semaikan. Bibit yang telah berumur 2 minggu sudah siap untuk dipindahkan ke dalam polybag. Kompos biochar dan PKS yang digunakan diinkubasi selama 2 minggu. Persiapan tanah yang diambil diayak hingga halus, lalu dimasukkan ke dalam polybag sesuai perlakuan. Interval penyiraman dilakukan pada rutin sore, dua hari sore dan empat hari sore dengan interval penyiraman 0.275 l/tanaman/hari(Muzayyanah,2009). Parameter yang diamati terdiri atas tinggi tanaman, jumlah daun, suhu tanah, Bobot segar tanaman, dan bobot segar akar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data rekapitulasi hasil analisis ragam pengaruh komposisi media tanam dan interval menunjukkan terjadi interaksi antara perlakuan pemberian biochar : PKS dan interval penyiraman terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, suhu tanah, bobot segar tanaman dan bobot segar akar.

Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun.

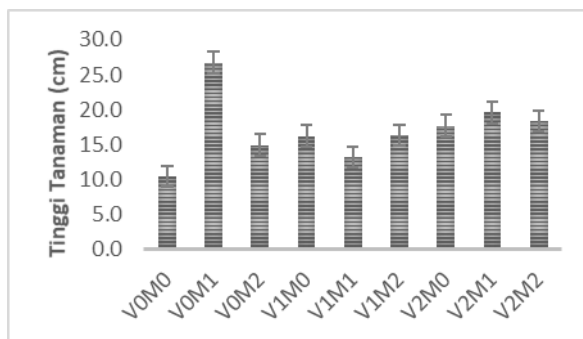
Pertambahan tanaman diindikasikan dengan adanya pertambahan jumlah dan dimensi tanaman baik tinggi dan jumlah daun. Komposisi media tanam dengan perlakuan interval penyiraman 0.275 L/tanaman/hari dan tanah entisol, biochar+ PKS yang diberikan pada tanaman pakcoy memberikan hasil yang berbeda-beda (Gambar 1.). Hasil uji Duncan pada 28 hst menunjukkan bahwa interaksi tertinggi pada pertambahan tinggi tanaman yakni pada perlakuan interval penyiraman rutin pagi sore dan tanah entisol 75% : 25% biochar +PKS berbeda nyata dengan perlakuan penyiraman rutin empat hari sekali pagi sore dan tanah entisol 50%:50% biochar +PKS, serta perlakuan lainnya. Perlakuan tertinggi pada jumlah daun yakni pada perlakuan tanah entisol 75%:25% biochar+PKS dan penyiraman

rutin pagi sore berbeda nyata dengan perlakuan penyiraman rutin dua hari sekali pagi sore dan 75% tanah entisol :25% biochar+PKS, 50% tanah entisol:50% biochar +PKS, dan penyiraman rutin empat hari sekali dengan 50% tanah entisol :50% biochar+PKS. Pada semua perlakuan menunjukkan interaksi antara komposisi media tanam dengan interval

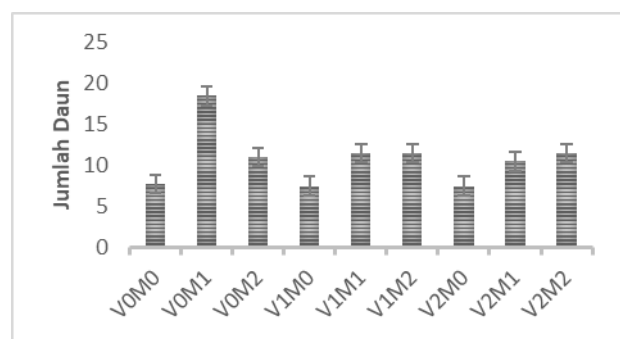
Tabel: Rekapitulasi hasil analisis ragam pengaruh komposisi media tanam dan Interval penyiraman dan interaksinya terhadap pertumbuhan serta hasil tanaman pakcoy (*Brassicca rappa L.*) adalah sebagai berikut.

Umur (HST)	Perlakuan		
	Media Tanam	Interval Penyiraman	Interaksi Media tanam dan Interval Penyiraman
Pertambahan Tinggi Tanaman (cm)			
7	tn	tn	*
14	*	**	**
21	*	*	**
28	*	*	**
Pertambahan Jumlah Daun			
7	*	tn	tn
14	*	*	**
21	*	**	*
28	**	**	**
Suhu Tanah (°c)			
0 Hst	*	*	*
28 Hst	*	**	*
Bobot segar Tanaman (g)	*	**	*
Bobot segar akar (g)	*	**	*

Ket: ** sangat nyata= $P \text{ value} < \alpha (0,01)$, * nyata= $\mu (0,01) < P \text{ value} < \alpha (0,05)$, tn = tidak nyata= $P \text{ value} \geq \alpha (0,05)$.



a. Tinggi Tanaman (cm)



b. Jumlah Daun (helai)

penyiraman memberikan pertumbuhan yang baik karena kompos biochar mampu memberikan dan menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman pakcoy dapat berfungsi sebagai stimulan untuk dapat meningkatkan pertumbuhan akar tanaman, menjaga keseimbangan karbon, menyediakan habitat untuk mikroba, nitrogen dalam tanah untuk jangka waktu panjang serta kemampuan biochar yang mampu mengadsorpsi kation-kation yang lebih besar (Pareira *et al.*,2022). Pupuk kandang dan biochar yang dicampurkan dalam tanah entisol memiliki peran sebagai sumber hara N yang telah mengalami proses dekomposisi dan mineralisasi kompos yang dapat menghasilkan bahan organik tanah dalam keadaan stabil, hasil dekomposisi stabil pada kisaran 15 dari rasio C: N antara 20-30, kondisi ini baik untuk terbentuknya humus yang penting dalam pertambahan tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman pakcoy (Djuarnani *et al.*,2004). Tanaman yang diberi perlakuan kompos biochar mampu memberikan nitrogen yang baik untuk menahan N-NO₃, agar tidak mudah hilang melalui pencucian hara, hal ini dikarenakan biochar memiliki sifat yang kukuh dalam tanah serta ketertarikan yang kuat terhadap unsur hara sangat tinggi (Gani.,2009). Pemberian biochar pada tanah entisol dapat menjadikan tanah semakin gembur sehingga mudah diserap oleh akar dengan baik terutama dalam pertumbuhan tanaman. Peningkatan pertambahan tinggi tanaman erat kaitannya dengan pembentukan jumlah daun yang terbentuk pada ruas atau buku batang sehingga dapat meningkatkan tinggi bibit yang diikuti oleh bertambahnya jumlah daun (Pareira *et al.*,2018). Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan pemberian komposisi media tanam 75% tanah entisol :25% biochar +PKS dan penyiraman rutin pagi sore dapat memudahkan tanaman pakcoy dalam proses pembentukan daun karena mendapatkan cukup makan untuk mikroorganisme yang mampu menjaga

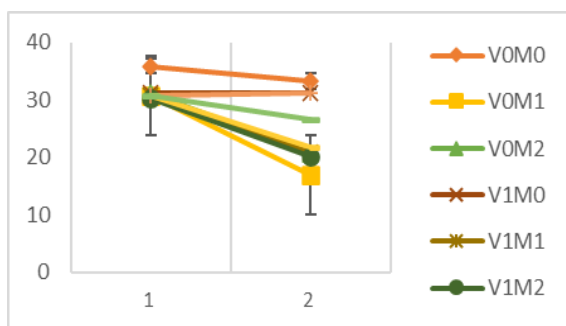
kelembaban dan kesehatan tanah yang menghasilkan nitrogen yang berfungsi untuk merangsang pertumbuhan sel pada ujung pertumbuhan tanaman sehingga makin tinggi tanaman pakcoy maka semakin banyak jumlah daun yang tumbuh dan fosfor secara alami. Daun merupakan tempat untuk mensintesis makanan atau sebagai tempat menyimpan cadangan makanan, serta memiliki klorofil yang berperan dalam proses fotosintesis. Jika tanaman pakcoy kekurangan unsur hara dapat menyebabkan terganggunya pembelahan sel yang mengakibatkan pertumbuhan tanaman pakcoy kerdil, daun menguning dan bongkol tanaman pakcoy akan menjadi kecil (Pareira *et al.*,2022). Berdasarkan hasil penelitian dengan penyiraman rutin pagi dan sore dengan interval penyiraman 0.275 liter/tanaman mampu memenuhi kebutuhan air untuk pertumbuhan tanaman pakcoy, karena air sangat dibutuhkan tanaman untuk bahan utama dalam penyusunan protoplasma sel, proses fotosintesis, pengangkutan asimilasi kebagian-bagian tanaman melalui gerakan air dalam tanaman. kebutuhan jumlah air yang dibutuhkan untuk tanaman masing-masing berbeda tergantung pada jenis, umur, media tanam, kondisi sekitar tanaman serta musim sehingga setiap tumbuhan tanaman memiliki batas kadar air tertentu untuk pertumbuhannya. Apabila kadar air dalam tumbuhan terlalu banyak akan menyebabkan busuk akar, genangan air yang akan menyebabkan cekaman aerasi, dan apabila jumlah air yang terlalu sedikit akan menimbulkan cekaman kekeringan dan menyebabkan tanaman akan tumbuh kerdil

Suhu Tanah (°c). Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan pemberian kompos biochar dan pengaturan interval penyiraman suhu tanaman pakcoy berkisar antara 17°c-20°c, dibandingkan dengan kontrol 100% tanah entisol tanpa perlakuan berkisar antara 30°c-36°c, hal ini diduga karena rendahnya intensitas

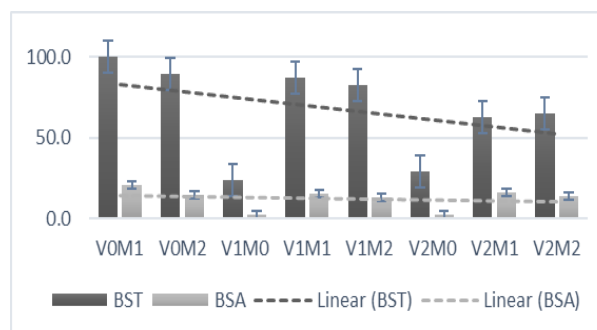
matahari yang masuk pada perlakuan tanpa kompos biochar sangat tinggi ditambah dengan tanah entisol yang digunakan sangat kekurangan unsur hara menyebabkan pertumbuhan tanaman pakcoy terhambat dan terjadi evapotranspirasi yang tinggi menyebabkan perkembangan secara tidak langsung yang berpengaruh terhadap kelembaban tanah yang dapat menyebabkan proses fotosintesis tanaman tidak berjalan dengan baik akan mengakibatkan produksi karbohidrat (pati) berhenti akibatnya untuk pertumbuhan tanaman pakcoy sehingga tanaman tidak mampu untuk tumbuh dengan sempurna. Dengan perlakuan pemberian kompos biochar 25% dengan penyiraman rutin pagi sore mampu menyediakan unsur hara, meretensi hara dan air dan mampu meningkatkan pH pada tanah yang kurang subur dan mengurangi laju emisi CO₂ dan mengakumulasi karbon dalam jumlah yang cukup besar karena kompos biochar mampu bertahan lama di dalam tanah (> 400 tahun) karena sulit terdekomposisi.

Bobot Segar Tanaman (g). Berat segar tanaman merupakan pengukuran biomassa tanaman, dihitung dengan menimbang tanaman sebelum kadar air dalam tanaman berkurang, jika semakin besar tinggi tanaman, jumlah daun dan perakaran maka berat segar tanaman akan

meningkat. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bobot segar tanaman pakcoy pada umur 28 hst, memberikan pengaruh positif terhadap ketersediaan nitrogen untuk menunjang pertumbuhan tanaman pakcoy. Perlakuan komposisi media tanam 75% tanah entisol :25% biochar +pks dan pengaturan penyiraman rutin pagi sore, berbeda nyata dengan perlakuan tanah entisol 50%:50% biochar+pks dengan penyiraman rutin pagi sore, penyiraman dua hari sekali, penyiraman empat hari sekali dan 100% tanah entisol dengan penyiraman rutin pagi sore, dua hari sekali pagi sore dan empat hari sekali pagi sore, hal ini di duga berkaitan erat dengan penambahan biochar dan pupuk kandang, di sini biochar memiliki kemampuan untuk menahan air, sebagai pembenah tanah yang dapat memacu pertumbuhan tanaman dengan cara mensuplai hara dan menahan hara, serta biochar dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Zulfita., *et al*, 2019), dan pemberian pupuk kandang dapat menghasilkan peningkatan karbon organik tanah lebih efisien (Bouajila & Sanaa, 2011). Perlakuan komposisi media tanam dan interval penyiraman mampu memenuhi kebutuhan unsur hara dan kebutuhan air. Manuhuttu *et al*, (2014) mengatakan bahwa berat segar tanaman (tajuk) merupakan gabungan dari perkembangan dan pertambahan



c. Suhu Tanah



d. Bobot segar tanaman dan bobot segar akar

dan penambahan jaringan tanaman seperti jumlah daun dan tinggi tanaman yang dipengaruhi oleh kadar air dan kandungan unsur hara yang ada di dalam sel-sel jaringan tanaman. Akar adalah organ vegetatif yang dapat memasukan air, bahan-bahan mineral yang dapat digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Sengupta, 2012, mengatakan akar dapat berfungsi untuk menyerap air dan nutrisi dari tanah-tanah disekitar tanaman, apabila sistem akar baik akan menghasilkan tanaman yang baik. Air masuk ke dalam jaringan akar secara difusi dan mengisi ruang-ruang antar sel. Pemberian bahan organik terhadap tanah akan meningkatkan daya menahan air sehingga terjadi perbedaan konsentrasi terhadap dinding sel. Pertumbuhan tanaman dipacu oleh tersedianya unsur hara yang cukup dan mengakibatkan terjadinya peningkatan berat segar. Tinggi tanaman dan jumlah daun yang meningkat terjadi karena proses pembelahan, peningkatan, dan pembesaran sel sehingga berdampak pada peningkatan berat segar. Pupuk kandang sapi terkandung unsur hara yang lengkap namun belum dapat mencukupi kebutuhan pertumbuhan dan perkembangan tanaman pakchoy. Unsur hara khususnya nitrogen berperan penting dalam membantu proses fotosintesis sehingga akan meningkatkan berat basah tanaman. Hal ini sesuai pendapat Srie (2014) bahwa tersedianya dan terserapnya unsur hara yang optimal akan menghasilkan bobot segar tanaman yang meningkat. Pemberian biochar bukan merupakan pupuk namun bahan amelioran sehingga tidak memiliki unsur hara yang cukup untuk tanaman agar dapat diserap. Tidak tersedianya unsur hara tersebut membuat tanaman tidak mendapatkan nutrisi untuk memacu proses fotosintesis. Semakin banyak unsur hara yang diangkut melalui air dan tersimpan oleh tanaman maka proses fotosintesis akan semakin baik pula karena bahan utama fotosintesis telah terpenuhi.

Penelitian Anjarwati *et al.*, (2017) mengemukakan bahwa berlangsungnya proses fotosintesis dengan baik akan membuat penimbunan asimilat semakin baik pula sehingga berpengaruh terhadap peningkatan bobot segar tanaman.

Bobot Segar Akar (g). Akar tanaman merupakan salah satu bagian terpenting bagian bawah tumbuhan dan biasanya dapat berkembang dibawah permukaan tanah. Kemampuan akan suatu tanaman terhadap daya serap unsur hara dapat melalui pengukuran perkembanganbiakan akar dan panjang akar, yang bertujuan untuk mengetahui serapan nutrisi dan air yang terdapat dalam akar tanaman. Berdasarkan hasil penelitian dengan pemberian kompos biochar dan pengaturan penyiraman memberikan hasil terbaik dibandingkan dengan 100% tanah entisol. Dengan pemberian kompos biochar, menunjukkan banyaknya akar yang dihasilkan oleh tanaman pakcoy mampu menyerap air dan unsur-unsur hara pada media tanam. Jika semakin banyak akar pada tanaman maka cakupan dalam media tanam akan semakin tinggi, karena unsur P yang diserap oleh tanaman mampu mencukupi kebutuhan tanaman pakcoy, sedangkan unsur Phosphor sendiri dapat berpengaruh dalam meningkatkan jumlah akar dan dapat membentuk sistem.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara biochar+PKS dan interval penyiraman dengan kombinasi media tanam 75% tanah entisol : 25% biochar+PKS dan interval penyiraman rutin pagi dan sore.

DAFTAR PUSTAKA

- Anjarwati, H., S. Waluyo, & S. Purwanti. (2017). Pengaruh macam media dan takaran pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan hasil sawi hijau (*Brassica rapa* L.). *Vegetalika* 6(1):35–45.
- Bouajila, K. & Sanaa, M. (2011). Effects of organic amendments on soil physico-chemical and biological properties. *J. Mater. Environ. Sci*, 2(S1), 485-490.
- Dinas Pertanian Kabupaten Timor Tengah Utara. 2014. Data Produksi Tanaman Holtikultur. Kefamenanu.
- Djuarnani, N., Kristian & Setiawan, B. (2004). Cara Cepat Membuat Kompos. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Gani, A. (2009). Potensi arang hayati biochar sebagai komponen teknologi perbaikan produktivitas lahan pertanian. *Iptek Tanaman Pangan*, 4(1), 33-48.
- Graber, E.R., Meller-Harel.Y., Kolton, M., Cytryn, E., Silber, A., Rav David, D., 2010. Biochar impact on development and productivity of pepper and tomato grown in fertigated soilless media. *Plant Soil* 337: 481496.
- Ismail, M., Basri, A.B. 2011. Pemanfaatan Biochar Untuk Perbaikan Kualitas Tanah. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (Bptp) Aceh.
- Magdalena Sunarty Pareira, Irdika Mansur, Dewi Wulandari, 2018. Pemanfaatan FMA dan Tanaman Inang Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Bibit Cendana (*Santalum album* L.). *Jurnal Silvikultur Tropika* Vol;9 No 3.
- Magdalena Sunarty Pareira.,Maria Angelina Tuas & Antonius Rivaldo Jehalu (2022). Efek Uji Residu Kompos Biochar Dan Irigasi Tetes Terhadap Pertumbuhan Serta Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rappa* L.) Pada Tanah Entisol. *Jurnal Pertanian Agros* Vol. 24 No.1, Juli 2022: 458-467.
- Steven Witman. 2021. Penerapan Metode Irigasi Tetes Guna Mendukung Efisiensi Penggunaan Air di Lahan Kering. *Jurnal Triton*, Vol. 12 No. 1 (Juni, 2021) 20-28 e ISSN: 2745-3650, p ISSN: 2085-3823 DOI: <https://doi.org/10.47687/jt.v12i1.152>.
- Srie, E. (2014). Pengaruh berbagai dosis dan cara aplikasi pupuk urea terhadap produksi tanaman sawi (*Brassica juncea*) pada tanah inceptisol marellan. *J Agroekoteknologi* 2(2):770–778.
- Zulkarnain, M., Prasetya B., Soemarno. 2013. Pengaruh kompos, pupuk kandang, dan custom-bio terhadap sifat tanah, pertumbuhan dan hasil tebu (*Saccharum officinarum* L.) kebun Ngrangkah-Pawon, Kediri. *Indonesia Green Technology Journal*.2(1): 45–52.