

LAPORAN AKHIR PENELITIAN

APLIKASI PUPUK KOMPOS LIMBAH BELIMBING TASIKMADU UNTUK PERTUMBUHAN DAN HASIL PAKCOY (*Brassica rapa* L.)



Oleh: Inanpi Hidayati Sumiasih

Universitas Trilogi

ABSTRACT

Indonesia's agricultural development is aimed at heading towards sustainable agriculture because the potential of agriculture in Indonesia needs to be developed more widely, the utilization of starfruit waste can be used to become a staple in the manufacture of organic compost. The use of organic fertilizers in agricultural activities to undergo sustainable agriculture becomes the main thing, organic fertilizers are able to improve soil conditions and can maintain nutrients. The purpose of the study is to get a dose of compost on the pakcoy plant. The study was conducted at Attaqie Farm, Tuban. In August – November 2021. The method is done with Randomized Complete Block Design (RAK) on one factor, repetition 4 times and repetition given 3 units of experiment. The process of decomposition of starfruit waste due to weathering of organic materials such as starfruit waste. Parameters of observation of plant height, leaf color, number of leaves, harvest weight, root weight, root length showed no real difference in dosing treatment of 10 tons/ha, 20 tons/ha, 30 tons/ha, 40 tons/ha. The treatment of doses of 20 tons / ha shows a real difference in the interaction of leaf width, which has significant results in starfruit waste compost. Fertilization in starfruit waste compost fertilizer with a dose of 20 tons / ha for pakcoy vegetable plants (*Brassica rapa* L.) without the use of inorganic fertilizers produces optimum growth and yield.

Keywords : organic fertilizers, pakcoy, starfruit waste, sustainable agriculture

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Attaqie Farm adalah sebuah tempat agroeduwisata yang menyajikan perkebunan budidaya belimbing (*Averrhoa carambola* L.) sebagai objek wisata dengan luasan kebun produksi sebanyak 17 ha, Attaqie Farm terletak di Kelurahan Panyuran, Kecamatan Palang, Kabupaten Tuban. Attaqie Farm kinimenjadi kawasan Agropolitan budidaya belimbing yang membuat kawasan ini dikenal sebagai penghasil buah belimbing Tasikmadu Tuban yang memiliki ciri khas rasa buah yang manis. Attaqie Farm kini dapat memproduksi 1.000 kg buah per hari. Dari kegiatan budidaya belimbing dapat menghasilkan limbah pohon belimbing sebanyak 15-25 kg daun hasil pangkasan dan buah hasil penjarangan (pentil buah) sebanyak 5-10 kg (Gunawan *et al.* 2019). Jika limbah tersebut tidak diolah dan dimanfaatkan secara bijak dapat mengurangi keindahan pada sektor Agroeduwisata, sehingga sektor Agroeduwisata Attaqie Farm pun dapat lebih baik jika penerapan ini dilakukan untuk Sistem Pertanian Terpadu (SPT) dan mendukung sektor pertanian berkelanjutan.

Pembangunan pertanian Indonesia ditujukan untuk menuju ke pertanian berkelanjutan dikarenakan potensi pertanian di Indonesia perlu dikembangkan lebih marak. Pertanian konvensional memberikan dampak negatif pada sebuah ekologi dikarenakan pada pertanian tersebut menyebabkan penurunan unsur hara dengan pemakaian pupuk anorganik secara intensif (Julaendra *et al.* 2013). Sektor pertanian kini dapat di kembangkan serta di padukan untuk menjadi pertanian terpadu. Sistem Pertanian Terpadu (SPT) ialah sistem yang mengintegrasikan berbagai sektor pertanian seperti perkebunan dengan peternakan atau perikanan dengan pertanian. Pendapat dari Ummah (2017) pada sistem ini limbah dari berbagai sektor pertanian dapat dimanfaatkan untuk menjadi sumber daya dalam pembentukan yang lain. Peranan pertanian terpadu ini bermanfaat bagi para petani agar tetap menjadikan ekologi dapat lestari tanpa mengurangi kebudayaan yang dimiliki. Keberadaan komponen dari Sistem Pertanian Terpadu (SPT) suatu kawasan mempunyai ekosistem yang lengkap dan semua komponen produksi (pertanian, peternakan, perikanan) tidak berpotensi menghasilkan limbah karena akan dimanfaatkan oleh komponen produksi lainnya.

Limbah buah belimbing yang berada di Attaqie Farm sekitar 1,5 ton/ha terbuang secara percuma pada tahun 2021 dikarenakan tidak dapat dimanfaatkan dengan maksimal oleh petani belimbing (Siahaan 2021). Untuk itu, pemanfaatan limbah buah belimbing tersebut dapat digunakan untuk menjadi bahan pokok dalam pembuatan pupuk kompos organik. Dalam memberikan dukungan pertanian berkelanjutan, konsep budidaya dilakukan dengan berbasis organik, dikarenakan akan menjadi pengendalian masalah yang kontinu akibat penggunaan pupuk kimia. Jika penggunaan pupuk sintesis ini berkelanjutan, maka generasi yang akan datang mendapatkan dampak negatif dikarenakan pupuk sintesis dapat merusak kesehatan manusia. Pengembangan pertanian berkelanjutan akan memberikan dampak yang positif seperti pengembangan ilmu pengetahuan dalam sektor pertanian, menambah sumber informasi terkait pertanian berkelanjutan, kesadaran masyarakat pentingnya dalam pertanian

organik, meningkatkan pemakaian pupuk organik dalam budidaya pertanian secara konvensional maupun non-konvensional. Menurut Yuriansyah (2020) prinsip dasar untuk pertanian organik yaitu menjaga kelestarian lingkungan, mengurangi penggunaan dari luar ekosistem, menjaga ekosistem agar tetap sehat.

Penggunaan pupuk organik di dalam kegiatan pertanian untuk menjalani pertanian berkelanjutan menjadi hal yang utama, dikarenakan pupuk organik mampu memperbaiki kondisi tanah serta dapat menjaga unsur hara. Menurut Gunawan (2019) unsur hara yang terdapat di kandungan pupuk organik limbah belimbing yaitu Kalium (K), manfaat dari unsur hara K pada tanaman ialah meningkatkan kadar karbohidrat, mengangkut dan membentuk karbohidrat, menaikkan pertumbuhan jaringan meristem, dan menjadikan tanaman resistensi terhadap Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Kemudian, menurut Damanik *et al.* (2010) bahwa umumnya pupuk organik mengandung unsur hara yang lengkap yaitu adanya unsur hara makro dan mikro walaupun dalam jumlah yang sedikit. Bahan organik seperti daun-daunan yang dapat mengalami proses dekomposisi dari bahan-bahan yang tersusun atas senyawa organik. Pupuk organik tersebut dapat digunakan untuk budidaya tanaman atau sayuran yang digemari oleh masyarakat agar mengurangi atau menggantikan pupuk anorganik (Sinaga *et al.* 2010).

Pengaplikasian pupuk anorganik secara berkelanjutan atau jangka panjang dapat merusak kesuburan tanah dan lingkungan, jika ini dilanjutkan secara kontinu maka akan mengalami dampak yang fatal untuk siklus kehidupan, diantaranya ialah jika manusia mengkonsumsi sayuran yang tercemar atau mengandung banyaknya anorganik akan berdampak kerusakan pada jaringan tubuh. Sedangkan jika di tanah maka akan adanya penurunan kualitas tanah (Habibi *et al.* 2017). Penurunan ini disebabkan oleh adanya penggunaan dosis pupuk anorganik secara masif dan kurangnya mikroorganisme serta bahan organik yang terkandung pada tanah tersebut (Nita *et al.* 2015). Gaya baru didalam pola hidup yang sehat sudah menjadi landasan untuk dapat meninggalkan kebiasaan pola hidup yang tidak sehat seperti menggunakan bahan dasar non-organik, seperti penggunaan pestisida, pupuk kimia, dan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT). Saat ini, masyarakat lebih condong untuk dapat memilih tanaman yang berbahan dasar organik, dikarenakan aman dikonsumsi untuk aspek kesehatan, dan juga ramah dengan lingkungan (Syukur M & Melati M 2016).

Penelitian terkait pupuk kompos sudah beraneka ragam dilakukan. Pemupukan dengan dosis pupuk anorganik 50% dan penambahan pupuk organik limbah belimbing 10 ton ha⁻¹ mendapatkan hasil yang optimum di tanaman pakcoy terhadap parameter bobot akar, panjang akar, bobot tajuk, diameter batang, jumlah daun, lebar daun, tinggi tanaman (Gunawan *et al.* 2019). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Samini & Fatah A (2020) dengan aplikasi pupuk kompos 20 ton/ha setara 320 g/tanaman menunjukkan bahwa dapat meningkatkan tinggi tanaman sawi pada saat 20 dan 30 HST, berat basah tanaman yaitu 38,33 g/tanaman. Pada penelitian Fikri *et al.* (2015) menggunakan kompos dengan media tanam jamur kuping sebanyak 29,50 ton/ha dapat memaksimalkan hasil, kualitas, dan pertumbuhan tanaman kangkung darat. Penggunaan media tanam jamur tiram sebanyak 40 ton/ha menunjukkan adanya kecenderungan hubungan linier pada hasil panen kangkung per hektar, sehingga penelitian tersebut belum dapat menentukan takaran pemupukan yang optimum. Penelitian Purnama *et al.* (2014) terkait dengan penggunaan pupuk kompos eceng gondok dengan perlakuan dosis 2 kg/m² merupakan dosis terbaik karena dapat meningkatkan serta mendapatkan hasil yang optimal dengan jumlah daun 11,44 helai, berat basah tanaman 91,6 g dan berat kering tanaman 7,01 g.

Peningkatan kesadaran masyarakat terkait dengan pemahaman sektor kesehatan dimasa pandemi Covid-19 menjadi hal terpenting untuk dapat memenuhi gizi keluarga yaitu salah satunya dapat mengkonsumsi sayur-sayuran. Budidaya yang sangat digemari oleh masyarakat di Indonesia ialah dengan karakteristik mudah di tanam, mudah tumbuh, dan cepat dalam pemanenan. Dengan demikian, budidaya tanaman pakcoy menjadi tolak ukur untuk kegiatan pertanian budidaya tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.). Sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.) jika dilihat dari berbagai segi bisnis dan ekonomi tergolong layak untuk dapat dikembangkan, karena sawi pakcoy ini dapat memenuhi permintaan konsumen. Tanaman pakcoy mengandung vitamin dan gizi yang penting bagi kesehatan tubuh manusia. Sayuran pakcoy jenis tersebut digemari oleh semua kalangan masyarakat (Fuad 2010). Tanaman pakcoy mempunyai kelebihan yaitu umur panen yang singkat, adaptasi pasca panen yang luas dan tidak terpengaruh oleh perubahan suhu (Agustina & Novita E 2020). Usaha yang dapat meningkatkan mutu atau produksi pakcoy salah satunya dengan penganekaragaman pola budidaya agar menjaga kesuburan lahan dan juga untuk pertanian berkelanjutan (Munthe *et al.* 2018). Dalam mendapatkan hasil panen yang optimal maka budidaya sawi pakcoy dapat dilakukan pada lingkungan yang cocok dengan syarat tumbuhnya. Berbagai faktor ekologi seperti iklim, tanah diperlukan perhatian agar masa pertumbuhan dan hasil panen dapat maksimal (Zulkarnain 2013). Dari hasil penelitian Utomo *et al.* (2014) tanaman pakcoy mampu bertahan lama jika disimpan pada suhu 0°C -5 °C dengan kelembaban 95%.

Tujuan Penelitian

1. Mendapatkan dosis pupuk kompos yang tepat dalam meningkatkan produksi tanaman sayur pakcoy (*Brassica rapa* L.).
2. Mendukung sistem pertanian terpadu dalam kegiatan pertanian berkelanjutan di Attaqie Farm.

METEDOLOGI

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Attaqie Farm Kelurahan Panyuran, Kecamatan Palang, Kabupaten Tuban, Jawa Timur. Pengambilan limbah budidaya belimbing serta pembuatan pupuk organik dilakukan di Attaqie Farm. Analisis kandungan pupuk organik limbah belimbing dilakukan di Balai Penelitian Tanah Bogor. Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus – November 2021.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk penelitian antara lain: parang, ember, gunting dahan, *tray*, timbangan digital, alat tulis, *polybag* 30x30 cm, stick ice cream, gembor, mesin pencacah daun, terpal, gerobak, Bagan Warna Daun (BWD). Bahan yang digunakan untuk penelitian antara lain: benih sawi pakcoy Nauli F1 (Cap Panah Merah), daun belimbing, buah sisa penjarangan (pentil belimbing), EM-4, air, molase.

Metode Penelitian

Penelitian ini diawali dengan pembuatan pupuk kompos dengan berbahan dasar dari limbah budidaya belimbing yaitu daun belimbing dan buah sisa penjarangan belimbing (pentil belimbing). Setelah itu penelitian dilakukan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor. Faktor nya adalah pupuk organik kompos dari limbah budidaya untuk pengaplikasian ke tanaman sawi pakcoy (*Brissica rapa* L.) Masing-masing perlakuan diberikan pengulangan 4 kali, setiap ulangan diberikan 3 unit percobaan. Taraf yang diaplikasikan untuk faktor pupuk kompos (d):

d0: Penggunaan pupuk kompos 0 ton/ha (kontrol)

d1: Penggunaan pupuk kompos 10 ton/ha (setara dengan 20 g/polybag)

d2: Penggunaan pupuk kompos 20 ton/ha (setara dengan 40 g/polybag)

d3: Penggunaan pupuk kompos 30 ton/ha (setara dengan 60 g/polybag)

d4: Penggunaan pupuk kompos 40 ton/ha (setara dengan 80 g/polybag)

Analisis Data

Data yang sudah didapatkan diuji menggunakan ANOVA pada aplikasi STAR (*Stastical Tool for Agriculture Research*). Jika ditemukan interaksi yang berpengaruh nyata maka akan diuji lanjut dengan *Duncan's multiple range test* (DMRT) pada taraf $\alpha = 5\%$.

Prosedur Percobaan

Teknik pembuatan kompos

Prosedur Pembuatan Pupuk Kompos



Gambar 1. Prosedur pembuatan pupuk kompos limbah belimbing

Pengaplikasian pupuk kompos terhadap tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.)

1. Penyiapan media tanam di *polybag*
Penanaman sawi pakcoy pada *polybag* dengan ukuran 30x30 dan penanaman kedalam *polybag* sekitar 3 cm
2. Persiapan bibit pakcoy
Media tanam dari tanah, pupuk organik, sekam bakar dengan perbandingan 1:1:1 yang dicampurkan kemudian disiram. Benih pakcoy yang disemai di dalam *tray* yang sudah berisikan media tanam tersebut.
3. Penanaman
Melakukan *transplant* dari *tray* ke *polybag* jika bibit pakcoy sudah memiliki 3-4 jumlah helai daun.
4. Waktu pemberian pupuk kompos
Pemberian pupuk kompos pada tanaman sawi pakcoy yaitu 1 kali sebelum tanam.

Parameter pengamatan

- a) Uji pupuk organik limbah belimbing
Bila kompos sudah matang akan dilakukan analisis kandungan unsur hara makro N, P, K, Mg dan C/N Rasio.
- b) Uji pH dan suhu pupuk kompos limbah belimbing
Pengamatan pH dan suhu pupuk kompos limbah belimbing menggunakan pH meter dan thermometer yang dilakukan saat proses dekomposisi pupuk tersebut, dan pengujian dilakukan 2 kali sehari sampai pupuk kompos matang (30 hari).
- c) Tinggi tanaman (cm)
Tinggi tanaman pakcoy diukur dengan penggaris dimulai pada saat 1 MST. Pengamatan ini dilakukan 1 kali dalam seminggu sampai panen (4 minggu).
- d) Jumlah daun (helai)
Perhitungan jumlah daun dilakukan pada daun sudah tumbuh dengan sempurna yang berumur 1 MST. Pengamatan ini dilakukan 1 kali dalam seminggu sampai panen (4 minggu).
- e) Lebar daun (cm)
Perhitungan lebar daun menggunakan dengan penggaris dimulai saat 1 MST. Pengamatan ini dilakukan 1 kali dalam seminggu sampai panen (4 minggu).
- f) Warna Daun
Mengamati perubahan warna daun tanaman pakcoy dengan menggunakan Bagan Warna Daun (BWD) yang dilakukan 1 kali dalam seminggu sampai panen (4 minggu).

- g) Bobot basah (gram)
Sawi pakcoy yang sudah di panen kemudian ditimbang dengan timbangan digital.
- h) Bobot akar (gram)
Akar tanaman pakcoy ditimbang oleh timbangan digital.
- i) Panjang akar (cm)
Sawi pakcoy yang sudah di panen kemudian diukur akarnya oleh penggaris.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Pembuatan Pupuk Kompos Limbah Belimbing

Pembuatan pupuk kompos limbah belimbing ini untuk mendukung pertanian berkelanjutan untuk memanfaatkan limbah pertanian yang berada di ekologi Attaqie Farm. Pemanfaatan ini sangat berdampak baik, disebabkan limbah yang tidak dapat dimanfaatkan oleh petani dapat dijadikan pupuk organik. Proses terjadinya dekomposisi kompos limbah belimbing dikarenakan adanya pelapukan bahan organik. Pada minggu pertama suhu pupuk kompos meningkat hingga 59°C, hal ini dikarenakan adanya proses termofilik dimana proses tersebut mengkonsumsi protein dan karbohidrat sehingga pada limbah belimbing dapat terdegradasi dalam waktu yang lebih singkat. Menurut Gunawan *et al* (2019) bahwa suhu yang tinggi berguna untuk menghilangkan patogen yang tidak diperlukan dalam proses dekomposisi pupuk kompos. Pengukuran pH minggu pertama agak masam pada awal pengomposan karena aktivitas bakteri menghasilkan asam. Selanjutnya pH akan bergerak menuju netral dikarenakan bakteri menyukai pH yang netral (Setyorini *et al*. 2006).

Hasil Uji Analisis Pupuk Organik Kompos Limbah Belimbing

Hasil analisis unsur hara yang terkandung di dalam pupuk kompos limbah belimbing menghasilkan persentase nilai N, P dan K secara berurutan yaitu sebesar; 2.78%, 0.88%, 2.70%. Kandungan unsur hara pupuk kompos limbah belimbing memiliki N dan K yang tidak kecil. Kandungan unsur hara N pada tanaman sayuran, berdasarkan penelitian (Gunawan *et al*. 2019) bahwa dedaunan akan menjadi lebih hijau dan bertahan lama. Untuk unsur hara K bermanfaat dari pada tanaman yaitu meningkatkan kadar karbohidrat, mengangkut dan membentuk karbohidrat, menaikkan pertumbuhan jaringan meristem, dan menjadikan tanaman resistensi terhadap Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Pada (Tabel 1) menunjukkan bahwa kandungan yang terdapat pada pupuk kompos limbah belimbing. Menurut Badan Standarisasi Nasional (2004) pupuk kompos limbah belimbing termasuk kriteria pupuk dengan unsur hara yang sesuai standar.

Tabel 1. Analisis pupuk kompos limbah belimbing

Parameter Kompos	Kandungan	Satuan
	Pupuk kompos limbah belimbing	
C-Organik	51.53	%
C/N	19	-
Kadar air	68.8	%
pH H ₂ O	9.1	-
Hara Makro : N	2.78	%
P ₂ O ₃	0.88	%
K ₂ O	2.70	%
Ca	2.65	%
Mg	1.34	%
S	0.01	%
Hara Mikro : B Total	186	ppm

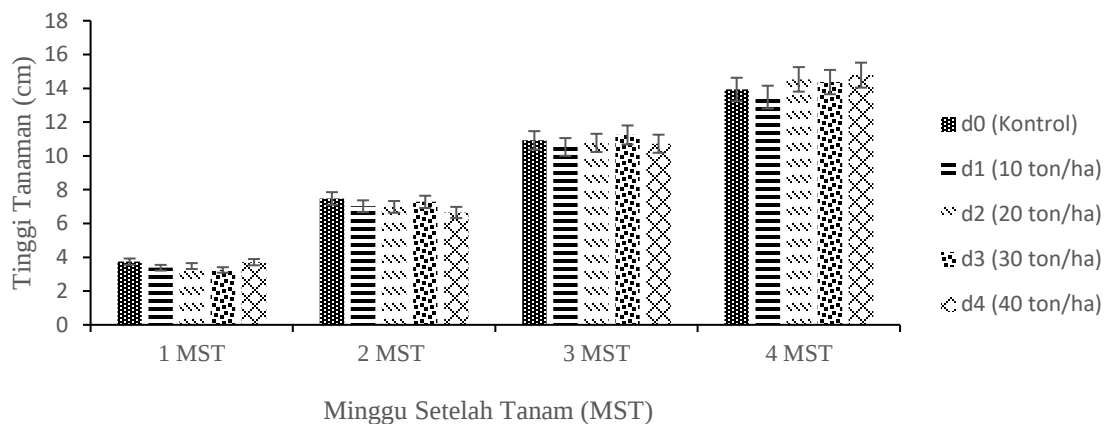
Keterangan: Hasil uji analisis kompos limbah belimbing yang diterbitkan oleh Balai Penelitian Tanah (2021).

Pengaruh Aplikasi Pupuk Kompos Limbah Belimbing Terhadap Tanaman Pakcoy

Tinggi Tanaman (cm)

Parameter pertumbuhan tanaman pakcoy ini diamati setelah diberikan perlakuan dosis kompos sebelum tanam yaitu tinggi tanaman pada pengamatan 1 MST, 2 MST, 3 MST, 4 MST. Pengukuran dimulai dari permukaan tanah hingga pucuk tanaman daun tertinggi. Analisis data tersebut menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk kompos 1 MST dan 2 MST adanya pertumbuhan yang pesat terlihat dosis 40 ton/ha (Gambar 2). Memasuki fase 3 MST dan 4 MST mengalami pertumbuhan untuk mencapai masa panen. Perlakuan tersebut tidak memberikan pengaruh yang nyata dari berbagai dosis kompos limbah belimbing. Hasil penelitian dari Sipayung (2018) bahwa tinggi tanaman adalah indikator dari sebuah pendekatan parameter penelitian, nilai dari pertumbuhan tinggi tanaman menyerap unsur hara N yang digunakan pada tanaman untuk membentuk asam amino menjadi protein.

Penggunaan pupuk kompos limbah belimbing mempengaruhi dengan adanya kandungan unsur hara N yang tersedia di dalam tanah akibat adanya penambahan pupuk kompos limbah belimbing dengan cakupan unsur hara N yang cukup yaitu 2.78% (Tabel 1). Menurut penelitian Kurniawan *et al* (2017) sayur pakcoy saat memasuki fase vegetative membutuhkan unsur hara N yang lebih. Pupuk kompos limbah belimbing diberikan ke dalam *polybag* satu minggu sebelum pindah tanam dari penyemaian yang mengakibatkan adanya penyerapan unsur hara oleh tanaman.



Gambar 2. Pengaruh pupuk kompos limbah budidaya belimbing terhadap tinggi tanaman sayur pakcoy

Lebar Daun

Berdasarkan hasil data statistik yang diolah menggunakan aplikasi STAR, pengamatan lebar daun berpengaruh nyata pada 4 MST. Lebar daun diukur menggunakan penggaris pada pertengahan daun. Rerata angka pada tabel lebar daun menunjukkan bahwa adanya perubahan lebar daun dari 1 MST hingga 4 MST. Pertumbuhan pada 1 MST, 2 MST, dan 3 MST tidak menunjukkan adanya berbeda nyata. Namun, pada 4 MST pertambahan lebar daun memiliki nilai yang berbeda nyata pada pemberian dosis kompos limbah belimbing dengan hasil tertinggi 30 ton/ha, tetapi untuk penggunaan pupuk kompos limbah belimbing lebih efisien pada dosis 20 ton/ha (Tabel 2). Pertambahan lebar daun tanaman dipengaruhi dari penyerapan unsur hara yang tersedia pada tanah. Jika kandungan unsur hara tercukupi, maka protein akan bertambah dan pada akhirnya lebar daun akan mendapatkan klorofil yang kaya (Jatra *et al.* 2021).

Tabel 2. Pengaruh pupuk kompos limbah belimbing terhadap lebar daun sayur pakcoy

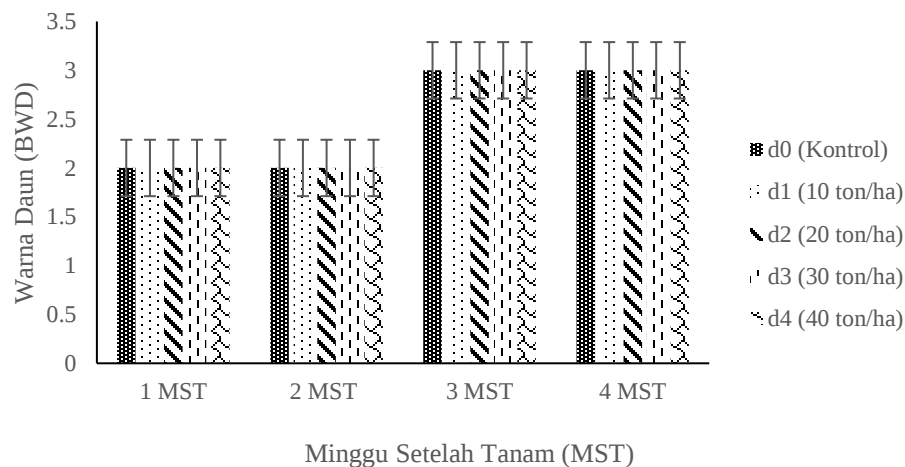
Perlakuan	Lebar Daun (cm)
-----------	-----------------

Dosis Pupuk Kompos Limbah Belimbing	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST
d0 (Kontrol)	0.84	2.43	3.43	4.72 bc
d1 (10 ton/ha)	0.75	2.25	3.36	4.59 c
d2 (20 ton/ha)	0.66	2.27	3.55	5.17 ab
d3 (30 ton/ha)	0.72	2.36	3.69	5.42 a
d4 (40 ton/ha)	0.70	2.11	3.42	5.31 a

Keterangan : MST (Minggu Setelah Tanam), d1 (10 ton/ha), d2 (20 ton/ha), d3 (30 ton/ha), d4 (40 ton/ha). Angka pada tabel yang sama dan mengikuti notasi huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan *Duncan's multiple range test* (DMRT) pada taraf $\alpha = 5\%$.

Warna daun (BWD)

Pengukuran warna daun pada tanaman pakcoy menggunakan Bagan Warna Daun (BWD) untuk melihat kehijauan daun tanaman. Penggunaan pupuk organik kompos limbah belimbing tidak berpengaruh nyata pada warna daun tanaman pakcoy yang dapat dilihat pada (Gambar 3), dikarenakan kandungan unsur hara N dapat tercukupi yang diserap oleh tanaman. Kekurangan unsur hara N sangat berpengaruh dari warna daun yaitu klorosis (menguning) yang disebabkan kehilangannya klorofil pada daun tanaman. Pada 1 MST dan 2 MST memiliki skoring warna 2 dan melaju hingga skoring warna 3 pada 3 dan 4 MST. Menurut Vivonda *et al* (2016) menyatakan bahwa daun memiliki fungsi untuk berfotosintesis dengan bertujuan mendapatkan hasil pigmen yang didapatkan oleh sinar matahari.



Gambar 3. Pengaruh pupuk kompos limbah belimbing terhadap warna daun (BWD)

Jumlah Daun (helai)

Berdasarkan pada hasil analisis sidik ragam bahwa jumlah daun pada penggunaan pupuk kompos limbah belimbing pada 1, 2, 3, dan 4 MST tidak berbeda nyata pada parameter jumlah daun (helai) yang dapat dilihat pada (Tabel 3). Pada pengamatan 1 MST bahwa jumlah daun hasil dari penyemaian yaitu berjumlah 4 helai daun, pengoptimalan pupuk kompos terhadap tanaman pada 1 MST belum dapat menyerap unsur hara secara optimal, disebabkan tanaman pada saat 1 MST memiliki cadangan makanan yang masih tersedia pada bibit pakcoy dan belum memanfaatkan unsur hara yang terdapat pada pupuk kompos limbah belimbing.

Pemberian pupuk kompos limbah belimbing mampu mendapatkan unsur hara untuk mendapatkan jumlah daun yang optimal, dan pembentukan jumlah daun pada tanaman sayuran dalam fase vegetatif ditentukan oleh ukuran sel dan jumlah sel yang dipengaruhi oleh pemberian unsur hara tersedia pada pupuk kompos untuk dijadikan bahan makanan (Latarang & Syakur 2016).

Tabel 3. Pengaruh Pupuk kompos limbah belimbing terhadap jumlah daun (helai)

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)
-----------	---------------------

Dosis Pupuk Kompos Limbah Belimbing	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST
d0 (Kontrol)	4	5.58	8.33	8.50
d1 (10 ton/ha)	4	5.58	7.50	8.25
d2 (20 ton/ha)	4	5.75	8.50	9.00
d3 (30 ton/ha)	4	5.67	7.92	8.92
d4 (40 ton/ha)	4	5.58	8.08	9.25

Keterangan : MST (Minggu Setelah Tanam), d1 (10 ton/ha), d2 (20 ton/ha), d3 (30 ton/ha), d4 (40 ton/ha). Hasil sidik ragam tidak berpengaruh nyata dengan *Duncan's multiple range test* (DMRT) pada taraf $\alpha = 5\%$.

Pengaruh Interaksi Pupuk Kompos Limbah Belimbing Terhadap Hasil Panen Tanaman Pakcoy

Bobot Panen (g)

Hasil analisis menggunakan ANOVA menyatakan bahwa pemberian pupuk kompos limbah belimbing pada bobot panen, tidak adanya pengaruh nyata pada taraf kesalahan 5%. Penggunaan dosis 30 ton/ha menghasilkan rerata 10.23 g terlihat pada (Tabel 4). Rata-rata hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tidak adanya berbeda nyata pada perlakuan dosis pupuk kompos limbah belimbing dengan berbagai dosis yang diberikan pada tanaman sayur pakcoy. Hasil dari penelitian Artha *et al* (2018) bahwa penggunaan pupuk kompos kascing yang tinggi dapat mempengaruhi dari hasil bobot panen.

Tabel 4. Pengaruh Pupuk kompos limbah belimbing terhadap bobot panen (g)

Perlakuan	Bobot Panen (g)
Dosis Pupuk Kompos Limbah Belimbing	
d0 (Kontrol)	9.26
d1 (10 ton/ha)	7.79
d2 (20 ton/ha)	9.74
d3 (30 ton/ha)	10.23
d4 (40 ton/ha)	10.09

Keterangan : d1 (10 ton/ha), d2 (20 ton/ha), d3 (30 ton/ha), d4 (40 ton/ha). Hasil sidik ragam tidak berpengaruh nyata dengan Uji *Duncan's multiple range test* (DMRT) pada taraf $\alpha = 5\%$.

Bobot Akar (g)

Hasil sidik ragam ANOVA pada bobot akar tanaman sayur pakcoy menggunakan pupuk kompos limbah belimbing menunjukkan bahwa tidak adanya pengaruh nyata dari berbagai dosis pupuk organik yang telah diaplikasikan kepada tanaman (Tabel 5). Hal ini membuktikan bahwa pupuk kompos limbah belimbing dapat memperbaiki kondisi tanah sehingga akar menyerap unsur hara yang diberikan oleh pupuk kompos tersebut. Menurut Munthe *et al* (2018) dengan adanya proses diferensiasi pada tanaman pakcoy membuktikan bahwa hasil penyerapan unsur hara dan fotosintesis mengalami dinamika proses pertumbuhan pada bobot akar dan batang tanaman.

Tabel 5. Pengaruh Pupuk kompos limbah belimbing terhadap bobot akar (g)

Perlakuan	Bobot akar (g)
Dosis Pupuk Kompos Limbah Belimbing	

d0 (Kontrol)	0.56
d1 (10 ton/ha)	0.59
d2 (20 ton/ha)	0.47
d3 (30 ton/ha)	0.60
d4 (40 ton/ha)	0.48

Keterangan : d1 (10 ton/ha), d2 (20 ton/ha), d3 (30 ton/ha), d4 (40 ton/ha). Hasil sidik ragam tidak berpengaruh nyata dengan Uji *Duncan's multiple range test* (DMRT) pada taraf $\alpha = 5\%$.

Panjang akar (cm)

Hasil dari sidik ragam ANOVA pada parameter panjang akar memiliki hasil tidak berbeda nyata pada penggunaan pupuk kompos limbah belimbing (Tabel 6). Panjang akar pada suatu tanaman bertujuan untuk mendapatkan unsur hara yang tersedia pada tanah, dengan demikian tanaman akan mendapatkan bobot yang besar. Pemberian pupuk kompos limbah belimbing pada dosis 30 ton/ha mencapai panjang akar 8.23 cm. Unsur hara P pada tanaman menjadi peran penting disebabkan kandungan yang tersedia mampu membuat panjang akar berkembang, memperbaiki kualitas tanaman, dan mempertahankan tanaman agar terhindar dari penyakit.

Tabel 6. Pengaruh Pupuk kompos limbah belimbing terhadap panjang akar (cm)

Perlakuan	Panjang Akar (cm)
Dosis Pupuk Kompos Limbah Belimbing	
d0 (Kontrol)	7.76
d1 (10 ton/ha)	8.00
d2 (20 ton/ha)	7.13
d3 (30 ton/ha)	8.23
d4 (40 ton/ha)	7.99

Keterangan : d1 (10 ton/ha), d2 (20 ton/ha), d3 (30 ton/ha), d4 (40 ton/ha). Hasil sidik ragam tidak berpengaruh nyata dengan Uji *Duncan's multiple range test* (DMRT) pada taraf $\alpha = 5\%$.

KESIMPULAN

Unsur hara pupuk kompos limbah belimbing memiliki kandungan N, P, K masing-masing dengan nilai 2.78%, 0.88%, dan 2.70%. Parameter pengamatan tinggi tanaman, warna daun, jumlah daun, bobot panen, bobot akar, panjang akar menunjukkan hasil tidak berbeda nyata pada dosis 10 ton/ha, 20 ton/ha, 30 ton/ha, 40 ton/ha. Pada variabel lebar daun menunjukkan berbeda nyata pada 4 MST dengan konsentrasi 30 dan 40 ton/ha menunjukkan nilai paling tinggi dengan masing-masing nilai 5.42 dan 5.31 namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 20 ton/ha yaitu 5.17.

Sistem pertanian berkelanjutan di Attaqie Farm berjalan dengan optimal disebabkan pemanfaatan ekologi yang berada di Attaqie Farm mampu menghasilkan pupuk kompos limbah belimbing dengan baik yang sesuai standarisasi pupuk kompos. Attaqie Farm mendukung pertanian berkelanjutan agar dapat mencapai sistem LEISA (Low External Input Sustainable Agriculture) untuk meningkatkan sumber daya lokal sebagai bahan baku.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, Novita E. 2020. Kombinasi Media Tanam Pupuk Kompos dan Pupuk Kandang (Kambing) Terhadap Pertumbuhan Pakcoy (*Brassica rapa* L.) dengan Metode Hidroponik. [Skripsi]: Malang (ID) Universitas Islam Malang.
- Damanik, M. M. B., Hasibuan, B. E., Fauzi, S., & Hanum, H. (2011). Kesuburan Tanah dan Pemupukan. Medan.
- Fikri, M. S., Indradewa, D., & Putra, E. T. S. (2015). Pengaruh Pemberian Kompos Limbah Media Tanam Jamur pada Pertumbuhan dan Hasil Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir.). *Vegetalika*, 4(2), 79-89.
- Fuad A. 2010. Budidaya Tanaman Sawi (*Brassica juncea* l.). [Tugas Akhir]: Surakarta (ID) Universitas Sebelas Maret.
- Gunawan, H., Puspitawati, M. D., & Sumiasih, I. H. 2019. Pemanfaatan Pupuk Organik Limbah Budidaya Belimbing Tasikmadu Tuban Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) [Skripsi]: Jakarta (ID) Universitas Trilogi

- Habibi Z, Satriawan H, Agusni. 2017. Pengaruh Dosis Pupuk Kompos Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica rapa* L.). 2017. [Jurnal]: Agrotropika Hayati Vol.4. No. 4 (305-313). Aceh (ID): Universitas Almuslim
- Jatra, A. T., Banu, L. S., & Sholihah, S. M. (2021). Pengaruh Dosis Kompos Kulit Bawang Merah Terhadap Pertumbuhan Sawi Samhong (*Brassica rapa*). [Jurnal] Ilmiah Respati, 12(2), 122-132.
- Julendra, H., Febrisiantosa, A., Damayanti, E., Wahono, S. K., Karimy, M. F., Istiqomah, L., & Herdian, H. (2013). Evaluasi penerapan sistem pertanian terpadu berbasis sapi potong di delapan lokasi dengan letak geografis yang berbeda. Yogyakarta (ID): Seminar Nasional dan Workshop
- Kurniawan, A., Islami, T., & Koesriharti, K. (2017). Pengaruh Aplikasi Pupuk N Dan K Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa* Var. *Chinensis*) Flamingo F1. [Jurnal]: Produksi Tanaman, 5(2).
- Latarang, B. dan A. Syakur . 2006. Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada Berbagai Dosis Pupuk Kandang. [Jurnal]. Agroland 13(3):265-269.
- Munthe, K., Pane, E., & Panggabean, E. L. (2018). Budidaya Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Pada Media Tanam Yang Berbeda Secara Vertikultur. Agrotekma: Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian, 2(2), 138-151.
- Nita, C. E., Siswanto, B., & Utomo, W. H. (2017). Pengaruh pengolahan tanah dan pemberian bahan organik (blotong dan abu ketel) terhadap porositas tanah dan pertumbuhan tanaman tebu pada ultisol. [Jurnal]: Tanah dan Sumberdaya Lahan, 2(1), 119-127.
- Pratiwi S. 2018. Pengaruh Berbagai Dosis Pupuk Kompos Dan Dosis Effective Microorganisme 4 (EM-4) Pada Perumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.). [Jurnal]: Gontor AGROTECH Science Journal Vol. 4 No. 1
- Purnama, R. H., Santosa, S. J., & Hardiatmi, J. S. (2014). Pengaruh Dosis Pupuk Kompos Enceng Gondok Dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica Juncea* L.)". InnoFarm: Jurnal Inovasi Pertanian, 12(2).
- Samini, Fatah A. 2020. Pengaruh Pupuk Urea dan Pupuk Kompos Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). [Jurnal]: AGRIFOR Volume XIX No.1.
- Setyorini D, Saraswati R, Anwar EK. 2006. Pupuk organik dan pupuk hayati. Bandung (ID): Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. (Diakses pada 12 Januari 2022).
- Siahaan R. 2019. Penggunaan Pupuk Organik Cair Limbah Buah Belimbing Pada Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) [Skripsi]: Jakarta (ID) Universitas Trilogi
- Sinaga A Sutrisno E. 2010. Perencanaan Pengomposan Sebagai Alternatif Pengolahan Sampah Organik (Studi kasus: TPA Putri Cempo- Mojosoongo). [Jurnal]: Prepitasi, 7(1)13-22.
- Sipayung, N. Y., Gusmeizal, G., & Hutapea, S. (2017). Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) Varietas Tanggamus Terhadap Pemberian Pupuk Kompos Limbah Brassica Dan Pupuk Hayati Riyansigrow. Agrotekma: Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian, 2(1), 1-15.
- Syukur M dan Melati M. Pengembangan Sayur Organik. Bogor (ID) : IPB Pr.
- Utomo, W.Y., E.S, Bayu, Isman N 2014. Keragaan Beberapa Varietas Pakcoy. [Jurnal]: Penelitian Terapan Vol.13 .3:159-167
- Vivonda, T., & Yoseva, S. (2016). Optimalisasi Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassicca Rapa* l) Melalui Aplikasi Beberapa Dosis Pupuk Bokashi. Riau (ID): Universitas Riau. JOM Faperta Vol. 3 No. 2
- Yuriansyah, Y., Dulbari, D., Sutrisno, H., & Maksum, A. (2020). Pertanian Organik sebagai Salah Satu Konsep Pertanian Berkelanjutan. PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat, 5(2), 127-132.
- Zulkarnain M. 2013. Pengaruh Kompos, Pupuk Kandang dan Custom-Bio Terhadap Sifat Tanah, Pertumbuhan dan Hasil Tebuh pada Entisol di Kebun Ngrangkah Pawon. [Skripsi]. Malang (ID): Universitas Brawijaya.