

**Uji Limbah Hasil Fermentasi Buah Maja (*Aegle marmelos*)
Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa L.*)**

***Maja Fruit Fermentation Waste Test (*Aegle marmelos*) on The
Growth of Pakcoy Mustard Plant (*Brassica rapa L.*)***

Silvia Eka Safitri^{1*)}, Saimul Laili^{2**)}, Ratna Djuniwati Lisminingsih³

^{1,2,3}Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Malang, Indonesia

ABSTRAK

Tanaman maja adalah tumbuhan dari famili Rutaceae berasal dari daerah tropis dan subtropis di Amerika. Manfaat limbah fermentasi buah maja dapat digunakan sebagai pupuk cair organik. Sawi Pakcoy adalah sayuran yang sering diolah oleh manusia untuk memenuhi kebutuhan pangan. Terjadi peningkatan kebutuhan pakcoy setiap periode tahun. Pemberian pupuk terhadap tanaman mutlak diperlukan untuk menggantikan unsur hara. Media tanam budidaya sawi pakcoy pada tanah dengan tingkat kesuburan rendah perlu pemupukan, salah satu alternatif dengan pupuk cair organik limbah fermentasi buah maja yang mudah diperoleh. Limbah tersebut terbukti mengandung unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian limbah hasil fermentasi buah maja terhadap pertumbuhan tanaman sawi pakcoy pada konsentrasi yang paling baik bagi pertumbuhan. Metode penelitian dilakukan secara eksperimen menggunakan desain rancangan acak lengkap (RAL). Perlakuan konsentrasi dimulai dari 0%; 10%; 20%; 30%; 40% dengan 4 kali ulangan. Pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini diantaranya tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, bobot basah, bobot kering, dan faktor abiotik. Analisis anova digunakan dalam penelitian ini untuk mengetahui adanya perbedaan yang nyata pada setiap perlakuan kemudian dilanjutkan uji BNT 5%. Penelitian ini memberikan hasil bahwa pemberian limbah hasil fermentasi buah maja dengan konsentrasi 40% berpengaruh dalam peningkatan bobot basah sawi pakcoy dengan nilai rata-rata 82,50 g.

Kata kunci : Sawi Pakcoy, Limbah Hasil Fermentasi Buah Maja, Pupuk Organik

ABSTRACT

The Maja plant is a plant of the Rutaceae family that from tropical and subtropical regions of America. The benefits of Maja fruit fermentation waste can be used as organic liquid fertilizer. Pakcoy mustard is a vegetable that is needed by humans to meet their daily needs. The need for the vegetable market, especially Pakcoy mustard, has increased from year to year. Fertilizing plants is redundant to replace nutrients transported by plants, especially if the soil used for plant cultivation has a low fertility level, one of which is by utilizing the fermented Maja fruit waste can be used as liquid organic fertilizer containing elements macro and micronutrients needed by plants. This study aims to determine the effect of giving Maja fruit fermentation waste to the growth of mustard Pakcoy and to determine the best concentration for the growth of mustard Pakcoy. The method used in this study was an experimental method using a one-factor completely randomized design study (CRD) with concentrations of 0%, 10%, 20%, 30%, and 40% respectively 4 times with 5 treatments. The parameters observed in this study included plant height, number of leaves, root length, wet weight, dry weight, and abiotic factors. The research data were analyzed using analysis of variance (ANOVA), then if there was a significant difference, the LSD test was continued at 5%. The results showed that giving Maja fruit fermentation waste with a concentration of 40% affected increasing the wet weight of Pakcoy mustard with an average value of 82.50 grams.

Keywords: Pakcoy Mustard, Maja Fruit Fermented Waste, Organic Fertilizer

*) Silvia Eka Safitri, Program Studi Biologi FMIPA UNISMA, Jl. MT Haryono 193, Malang 65144 Telp. 085697561874 email: 21601061003@unisma.ac.id

**) Ir. Saimul Laili, M. Si, Program Studi Biologi FMIPA UNISMA, Jl. MT Haryono 193, Malang 65144 Telp. 085259377845 email: saimul.laili@unisma.ac.id

Diterima Tanggal 26 Juni 2021 – Dipublikasikan Tanggal 31 Juli 2021

Pendahuluan

Tanaman maja (*Aegle marmelos*) berasal dari famili Rutaceae. Maja merupakan tanaman hijau yang berasal dari daerah tropis dan subtropis di Amerika, tempat asal tanaman majas sendiri tidak diketahui secara pasti karena spesies ini telah dibudidayakan di Semenanjung Yucatan sejak zaman prahispanic [1]. Manfaat yang dimiliki oleh tanaman maja sangatlah banyak, pohon maja bisa berguna salah satunya yaitu kayu yang dapat digunakan untuk gagang alat, iga di kapal, kuk bangunan dan ternak. Tanaman ini juga mempunyai khasiat yang baik untuk kesehatan karena mengandung antibakteri. Sebagai antibakteri bagian yang digunakan berasal dari daun maja yang mengandung senyawa berupa alkaloid, saponin dan tannin. Daging buah maja mengandung substansi semacam minyak balsam, 2-furo-coumarins-psoralen dan marmelosin ($C_{13}H_{12}O$). Buah maja juga mengandung marmelosin, minyak atsiri, pektin, saponin dan tanin [2].

Pakcoy (*Brassica rapa* L.) merupakan sayuran dari famili Brassicaceae. Sawi Pakcoy adalah sayuran yang sering diolah oleh manusia untuk memenuhi kebutuhan pangan. Kandungan gizi pada sawi pakcoy memiliki kandungan vitamin dan mineral yang berguna bagi kesehatan manusia. Kandungan gizi yang cukup tinggi dari tanaman sawi pakcoy ini memungkinkan jenis sayuran ini dapat dikembangkan dan mempunyai prospek yang sangat baik. Banyaknya permintaan sawi pakcoy di pasaran maka petani perlu meningkatkan produktifitas tanaman salah satunya dengan pemberian pupuk pada media tanam untuk mendapatkan hasil tanam yang baik.

Tujuan dilakukannya Penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian limbah hasil fermentasi buah maja (*Aegle marmelos*) dan konsentrasi pemberian yang optimal terhadap pertumbuhan tanaman sawi pakcoy karena, kandungan nitrogen dan zat pengatur tumbuh yang tinggi dimiliki buah maja yang berguna bagi pertumbuhan tanaman dan juga terdapat unsur makro dan mikro yang baik untuk fase vegetatif tanaman. N, P, K, dan C merupakan unsur hara makro sedangkan Mg dan Fe merupakan unsur hara mikro [3]. Berdasarkan informasi tersebut perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui efektifitas dari limbah hasil fermentasi buah maja terhadap pertumbuhan tanaman sawi pakcoy.

Material dan Metode

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih sawi pakcoy Nauli F1, limbah hasil fermentasi buah maja, tanah, sekam, dan air.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sekop, tray semai, polybag, timbangan digital, oven, ember, sprayer, kertas label, gunting, gelas ukur, penggaris, alat tulis, kamera, pH meter, termometer, dan hygrometer.

Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Jalan Kalpataru No.76 Kelurahan Jatimulyo Kecamatan Lowokwaru Kota Malang pada bulan Juni-Juli 2020 dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan dengan konsentrasi 0%, 10%, 20%, 30%, 40%. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, bobot basah, bobot kering, dan faktor abiotik. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis varians (ANOVA) apabila terdapat perbedaan dilanjutkan dengan uji BNT 5%.

Cara Kerja

Proses Fermentasi Limbah: Pada proses ini buah maja yang digunakan adalah buah maja yang sudah tua dan siap panen. Setelah buah maja disiapkan kemudian buah maja dibelah dan diambil bagian dalam dari buah tersebut. Bagian dalam dari buah maja tersebut di fermentasi selama 1 tahun dalam keadaan tertutup. Setelah 1 tahun proses fermentasi limbah buah maja dapat digunakan sebagai pupuk dengan cara melarutkan 1 liter hasil fermentasi ditambah dengan 14 liter air.

Pemilihan Polybag: Polybag yang digunakan adalah polybag berukuran 30x30 (Kapasitas 5kg).

Persiapan Bahan Tanam: Bahan tanam yang digunakan adalah benih sawi pakcoy unggul yang diperoleh dari toko pertanian dengan syarat utama benih memiliki ciri fisik ukuran, bentuk, dan warna seragam, tidak keriput, kulit berwarna cerah.

Persiapan Media Tanam: Media tanam yang digunakan berupa tanah dan sekam dengan perbandingan 2:1 kemudian media tersebut dicampur menjadi satu, selanjutnya media dimasukkan dalam 20 polybag yang sudah diberi label untuk membedakan tiap perlakuan, setiap polybag berisi 3 kg media tanam.

Penyemaian Benih: Penyemaian benih tanaman sawi pakcoy dilakukan pada tray semai selama 14 hari.

Pemindahan dalam Polybag: Penanaman kedalam polybag dilakukan pada saat bibit sudah berumur 14 hari setelah semai atau memiliki 3-4 helai daun, bibit yang ditanam merupakan bibit yang sehat dan berukuran seragam.

Pembuatan Konsentrasi Pupuk Cair Limbah Hasil Fermentasi Buah Maja: Pupuk organik cair yang diberikan berasal dari hasil fermentasi limbah buah maja. Pemberian pupuk organik cair terdiri dari 5 konsentrasi yaitu 0%; 10%; 20%; 30%; dan 40%.

Pemeliharaan Tanaman: Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman dan penyiangan. Penyiraman dilakukan sebanyak 2 kali sehari pagi dan sore. Penyiangan dilakukan secara manual yaitu dengan cara mencabuti gulma atau rumput yang tumbuh di sekitar tanaman.

Panen: Panen dilakukan pada umur 35 hari setelah tanam.

Hasil dan Diskusi

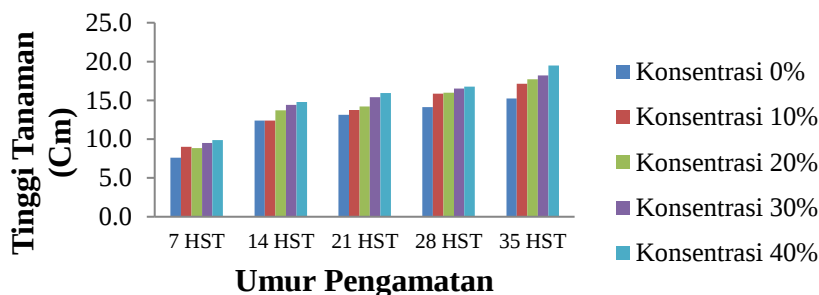
Tinggi Tanaman

Tabel 1. Hasil Uji BNT 5% Rata-Rata Tinggi Tanaman (cm) pada Perlakuan Konsentrasi Limbah Hasil Fermentasi Buah Maja

Perlakuan	($\bar{X} \pm SD$)
P ₀	15,25 $\pm$ 0,64 a
P ₁	17,13 $\pm$ 0,25 b
P ₂	17,73 $\pm$ 0,22 c
P ₃	18,20 $\pm$ 0,16 cd
P ₄	19,48 $\pm$ 0,09 e

Keterangan : Uji BNT 5% menunjukkan hasil yang tidak berbeda jika diikuti huruf yang sama

Analisis uji BNT 5% (Tabel 1) terhadap parameter pengamatan tinggi tanaman sawi pakcoy berpengaruh nyata pada tinggi tanaman terbaik terdapat pada perlakuan P₄ (konsentrasi limbah hasil fermentasi buah maja 40%) sebesar 19,48 cm dan menunjukkan adanya perbedaan yang nyata dengan semua perlakuan. Hal tersebut diduga karena penyerapan nitrogen yang optimal dari limbah hasil fermentasi buah maja dapat meningkatkan aktivitas fotosintesis sehingga fotosintat bertambah. Dalam hal pertumbuhan tinggi tanaman erat kaitanya dengan ketersediaan nitrogen (N) dikarenakan tinggi tanaman bergantung pada ketersediaan unsur N yang berfungsi meningkatkan kadar protein dan juga pada total produksi [4].



Gambar 1. Diagram Rerata Tinggi Tanaman Sawi Pakcoy

Pada setiap umur pengamatan tinggi tanaman (Gambar 1.) mengalami peningkatan sesuai konsentrasi yang telah diberikan. Rata-rata tinggi tanaman terbaik terdapat pada perlakuan P4 (konsentrasi 40%) hal ini dikarenakan proses fotosintesis memerlukan unsur N dalam pertumbuhan tanaman. Pembelahan sel merupakan proses fisiologis pada tanaman yang menyebabkan tanaman menjadi semakin tinggi, pada proses pembelahan tersebut unsur hara diperlukan dalam jumlah yang cukup agar mudah diserap [5].

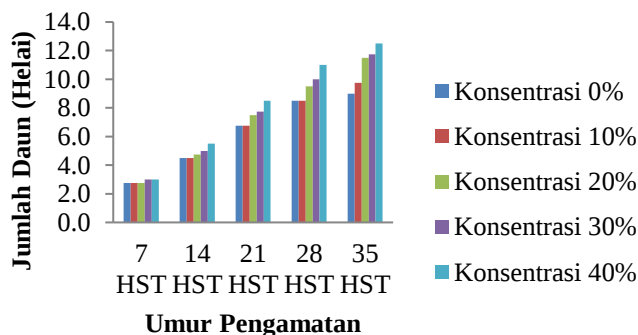
Jumlah Daun

Tabel 2. Hasil Uji BNT 5% Rata-Rata Jumlah Daun (helai) pada Perlakuan Konsentrasi Limbah Hasil Fermentasi Buah Maja

Perlakuan	($\bar{X} \pm SD$)
P ₀	9,0 ± 0,00 a
P ₁	9,75 ± 0,50 b
P ₂	11,50 ± 0,58 c
P ₃	11,75 ± 0,50 c
P ₄	12,50 ± 0,58d

Keterangan : Uji BNT 5% menunjukkan hasil yang tidak berbeda jika diikuti huruf yang sama

Analisis uji BNT 5% (Tabel 2) terhadap parameter pengamatan jumlah daun tanaman sawi pakcoy dengan perlakuan konsentrasi limbah buah maja menunjukkan perlakuan P4 (konsentrasi 40%) mendapatkan hasil rata rata jumlah daun terbaik sebesar 12,50 helai. Hal tersebut menunjukkan bahwa pemberian limbah hasil fermentasi buah maja dapat meningkatkan jumlah helai daun karena pupuk organik memiliki efek positif terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman, seperti perkembangan akar dan menambah tinggi dan jumlah daun[6]. Daun menjadi salah satu organ penting untuk proses fotosintesis, semakin banyak jumlah daun berpengaruh pada pembentukan hasil fotosintat tanaman. Jika unsur hara yang diberikan sesuai dengan dosis maka dapat mudah diserap oleh akar tanaman sehingga proses fotosintesis dapat berlangsung.



Gambar 2. Diagram Rerata Jumlah Daun Tanaman Sawi Pakcoy

Pada perlakuan P4 (konsentrasi 40%) mendapatkan rata-rata jumlah daun tertinggi (Gambar 2) pada setiap umur pengamatan. Hal ini dikarenakan pada konsentrasi 40% unsur nitrogen yang tersedia cukup banyak yang dapat berpengaruh dalam peningkatan hasil fotosintat dan energi berguna untuk pertumbuhan dan hasil panen [7]. Klorofil berpengaruh dalam proses fotosintesis yang menghasilkan fotosintat berguna untuk perkembangan jaringan meristem daun. Perkembangan daun juga dapat dipengaruhi oleh unsure C yang dapat menghasilkan daun yang lebih banyak sehingga proses fotosintesis berjalan dengan optimal [8].

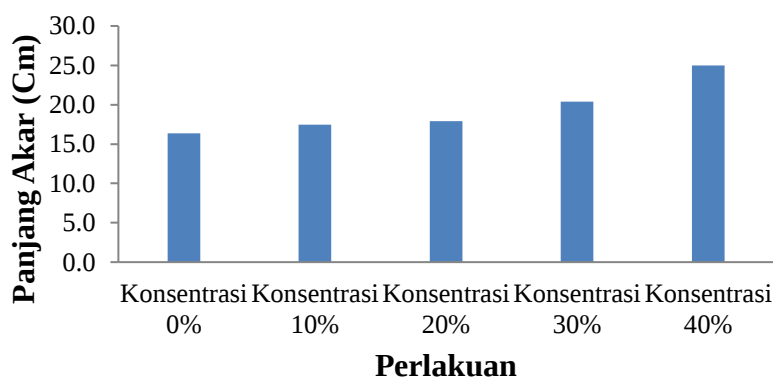
Panjang Akar

Tabel 3. Hasil Uji BNT 5% Rata-Rata Panjang Akar (cm) pada Perlakuan Konsentrasi Limbah Hasil Fermentasi Buah Maja

Perlakuan	($\bar{X} \pm SD$)
P ₀	16,38 $\pm$ 0,50 a
P ₁	17,45 $\pm$ 0,50 a
P ₂	17,90 $\pm$ 0,00 b
P ₃	20,38 $\pm$ 1,30 c
P ₄	25,00 $\pm$ 1,41 d

Keterangan : Uji BNT 5% menunjukkan hasil yang tidak berbeda jika diikuti huruf yang sama

Analisis uji BNT 5% (Tabel 3) terhadap parameter pengamatan panjang akar tanaman sawi pakcoy dengan perlakuan konsentrasi limbah hasil fermentasi buah maja menunjukkan perlakuan P4 (konsentrasi 40%) mendapatkan hasil rata rata panjang akar terbaik sebesar 25 cm. Hal tersebut dikarenakan pada pertumbuhan akar mengalami pembelahan sel karena suplai unsur hara yang cukup terutama kandungan nitrogen, fosfor, dan kalium dan juga pemberian fermentasi buah maja dapat memperbaiki sifat fisik tanah dikarenakan kandungan bahan organik yang tinggi sehingga aerasi dalam akar mudah diserap oleh akar tanaman menjadi lebih optimal bila dibandingkan dengan P0 yang memiliki panjang akar terendah karena kurang tersedianya suplai unsur hara.



Gambar 3. Diagram Rerata Panjang Akar Tanaman Sawi Pakcoy

Pada perlakuan P4 (Gambar 3) mendapatkan rata-rata panjang akar tertinggi saat panen, hasil tersebut juga berhubungan dengan serapan unsur hara dimana perkembangan akar menjadi lebih baik seperti pada parameter tinggi tanaman dan jumlah daun menunjukkan hasil yang terbaik pada perlakuan yang sama. Panjang akar merupakan parameter yang mencerminkan kemampuan tanaman dalam penyerapan unsur hara. Unsur N, P, K, B, dan Cl berpengaruh dalam perkembangan akar, jika tanaman kekurangan unsure hara tersebut maka akar akan tumbuh tidak normal sehingga menyebabkan penyerapan unsure hara terhambat [9].

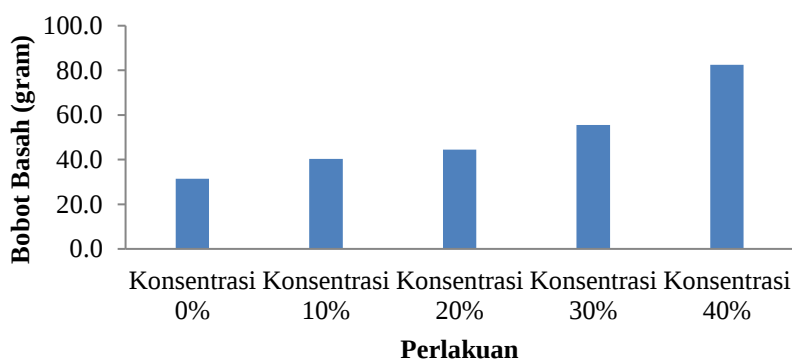
Bobot Basah

Tabel 4. Hasil Uji BNT 5% Rata-Rata Bobot Basah (gram) Pada Perlakuan Konsentrasi Limbah Hasil Fermentasi Buah Maja

Perlakuan	($\bar{X} \pm SD$)
P ₀	31,50 ± 5,44 a
P ₁	40,25 ± 0,95 b
P ₂	44,5 ± 1,73 bc
P ₃	55,50 ± 6,80 c
P ₄	82,50 ± 15,17 d

Keterangan : Uji BNT 5% menunjukkan hasil yang tidak berbeda jika diikuti huruf yang sama

Analisis uji BNT 5% (Tabel 4) terhadap parameter pengamatan bobot basah tanaman sawi pakcoy dengan perlakuan konsentrasi limbah hasil fermentasi buah maja menunjukkan perlakuan P₄(konsentrasi 40%) mendapatkan hasil rata-rata bobot basah terbaik sebesar 82,50 gram. Hal ini diduga karena pemberian limbah hasil fermentasi buah maja sesuai untuk pertumbuhan. Bobot basah pada tanaman merupakan gambaran hasil dari komposisi unsur hara dan air yang diserap dimana lebih dari 80% dari bobot basah tanaman adalah air dimana proses fisiologi yang berlangsung pada tanaman banyak berkaitan dengan air. Air sangat berperan dalam turgiditas sel, sehingga sel-sel daun akan membesar. Unsur hara nitrogen sangat berperan dalam mempercepat pertumbuhan tanaman sehingga secara tidak langsung berat basah tanaman akan meningkat. Semakin tinggi tanaman semakin banyak jumlah daunnya maka bobot basah tanaman akan semakin meningkat karena pembentukan karbohidrat hasil asimilasi tanaman meningkat sehingga menyebabkan peningkatan bobot basah tanaman [10].



Gambar 4. Diagram Rerata Bobot Basah Tanaman Sawi Pakcoy

Pada perlakuan P₄ (Gambar 4) mendapatkan rata-rata bobot basah tertinggi saat panen dibandingkan dengan semua perlakuan. Bobot basah tanaman sawi meliputi batang dan daun. Semakin banyak jumlah daun maka bobot segar tanaman akan meningkat. Karbohidrat yang terbentuk pada tanaman harus didukung dengan unsur hara makro ataupun mikro. Reduksi CO₂ menjadi senyawa organik bergantung pada unsure fosfor yang diberikan sebagai penyusun ATP. Absorpsi air pada tanaman terjadi karena kebutuhan kalium yang cukup yang menyebabkan penyerapan pada akar meningkat. Energi dan unsur hara yang optimal dapat menghasilkan bobot segar tanaman yang optimal pula karena terjadi peningkatan sel pada struktur tanaman [11].

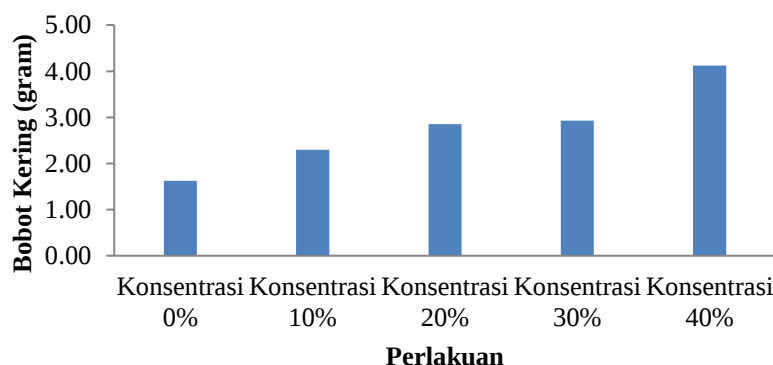
Bobot Kering

Tabel 5. Hasil Uji BNT 5% Rata-Rata Bobot Kering (gram) Pada Perlakuan Konsentrasi Limbah Hasil Fermentasi Buah Maja

Perlakuan	($\bar{X} \pm SD$)
P ₀	1,63 ± 0,46 a
P ₁	2,30 ± 5,64 b
P ₂	2,86 ± 0,45 bc
P ₃	2,93 ± 0,08 c
P ₄	4,12 ± 7,07 d

Keterangan : Uji BNT 5% menunjukkan hasil yang tidak berbeda jika diikuti huruf yang sama

Analisis uji BNT 5% (Tabel 5) terhadap parameter pengamatan bobot kering tanaman sawi pakcoy dengan perlakuan konsentrasi limbah hasil fermentasi buah maja menunjukkan perlakuan P₄(konsentrasi 40%) mendapatkan hasil rata-rata bobot kering terbaik sebesar 4,12gram. Hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka berat kering tanaman juga semakin tinggi. Produksi tanaman yang tinggi dapat dilihat dari total berat kering tanaman tersebut. Hasil asimilat dari proses fotosintesis dapat meningkatkan hasil berat kering selain dari proses aerasi tanah.



Gambar 5. Diagram Rerata Bobot Kering Tanaman Sawi Pakcoy

Pada perlakuan P₄ (konsentrasi 40%) memperoleh rata-rata bobot kering tertinggi saat panen dibandingkan dengan semua perlakuan yang menunjukkan bahwa proses fotosintesis yang terjadi berlangsung efisien. Salah satu indikator dari keberhasilan pertumbuhan tanaman dapat dilihat dari total berat keringnya karena terdapat hasil fotosintesis yang mengendap pada tanaman setelah tanaman tersebut kering. Kemampuan akar menyerap unsure hara menjadi salah satu faktor lancarnya proses metabolisme pada tanaman. Semakin besar bobot kering tanaman menunjukkan proses fotosintesis berlangsung dengan baik yang menyebabkan jaringan sel semakin berkembang cepat menjadikan pertumbuhan berjalan optimal [12].

Faktor Abiotik

Pengukuran Power Of Hydrogen (pH) Media Tanam : Derajat keasaman merupakan salah satu faktor untuk mengetahui nilai keasaman suatu media. Pengukuran media tanam pada saat berlangsungnya penelitian menunjukkan hasil semua perlakuan mempunyai rentang pH cukup stabil yakni 6,5-7 yang dapat membuat sawi tumbuh dengan baik. Nilai tersebut merupakan nilai optimum dari tingkat keasaman tanah.

Suhu Udara : Suhu yang didapatkan selama penelitian berlangsung di pagi hari 22°C dan sore hari 26°C. Suhu tersebut merupakan suhu yang cocok untuk pertumbuhan tanaman sawi pakcoy serta mendapat penyinaran 10-13 jam per hari sehingga hasil yang didapat maksimal.

Kelembaban udara: Kelembaban udara di sekitar tempat penanaman sawi pakcoy berkisar 84%, dapat diketahui bahwa kelembaban di sekitar tempat penanaman sawi sesuai dari kelembaban yang dikehendaki.

Kesimpulan

Disimpulkan dari penelitian ini bahwa pemberian Limbah Hasil Fermentasi Buah Maja memberikan pengaruh yang nyata untuk meningkatkan pertumbuhan dan produktifitas tanaman sawi pakcoy pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, bobot basah, dan bobot kering tanaman. Peningkatan pertumbuhan dan produktifitas tanaman sawi pakcoy terbaik pada konsentrasi 40% dengan pemberian 10mL/polybag.

Daftar Pustaka

- [1] Hastuti, T.R.N., Dia, R.H., Fitry, L., dan Wisanti. 2019. Efektivitas Ekstrak Daun Maja (*Crescentia cujete L.*) sebagai Antibakteri pada Bakteri *E. coli* dan *S. aureus*. *Proceeding Biology Education Conference*, 16(1), hal. 285-287.
- [2] Rismayani. 2013. Manfaat Buah Maja Sebagai Pestisida Nabati untuk Hama Penggerek Buah Kakao (*Conomorpha cramerella*). *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri*, 19(3).
- [3] Rahmawati, U., Gustina, M., Ali, H., R. K. Ismi. 2019. Efektivitas Penambahan Mikroorganisme Lokal Buah Maja Sebagai Aktivator Dalam Pembuatan Kompos. *Journal Of Nursing and Public Health*, 7(1).
- [4] Lakitan. 2011. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- [5] Kurniawan, A., L.B. Utami. 2014. Pengaruh Dosis Kompos Berbahan Dasar Campuran Feses dan Cangkang Telur Ayam Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Cabut (*Amaranthus tricolor L.*) Sumber Belajar Biologi SMA Kelas XII. *JUPEMASI-PBIO*, 1(1), hal. 69.
- [6] Edwards, C.A. 2004. *Interactions Among Organic Matter, Earthworms, and Microorganism In Promoting Plant Growth Soil Organic Matterin Suistanable Agriculture*. CRC Press. New York. Hlm 328-329.
- [7] Sari, R.M., M.D. Maghfoer., Koesriharti. 2016. Pengaruh Frekuensi Penyiraman dan Dosis Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*). *Jurnal ProduksiTanaman*, 4(5), hal. 342-351.
- [8] Parman. 2007. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang (*Solanum tuberosum L.*). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 15(2).
- [9] Haryanti, S. 2009. *Tanaman Sawi dan Selada*. Penebar Swadaya. Depok.
- [10] Endang. 2007. *Pengaruh Takaran Pupuk Organik dan Pupuk Nitrogen terhadap Pertumbuhan Vegetatif Mentimun (*Cucumis sativus L.*)*. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- [11] Lahadassy. J., A.M. Mulyati., A.H Sanaba. 2007. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Padat Daun Gamal terhadap Tanaman Sawi. *Jurnal Agrisistem*, 3(6), hal. 51-55.
- [12] Prayudyarningsih, R., H. Tikupadang. 2008. *Percepatan Pertumbuhan Tanaman Bitti (*Vitex Cofasuss Reinw*) dengan Aplikasi Fungsi Mikorisa Arbuskula (FMI)*. Balai Penelitian Kehutanan Makassar.