

Kosmus Imbiri, Asmanur Jannah, Andi Masnang
Program studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Nusa Bangsa, Jl. K.H. Sholeh Iskandar Km.4, Tanah Sareal, Kota Bogor, Kode Pos 16166, Indonesia.

e-mail: zmarahole@gmail.com
e-mail korespondensi: asmanur@unb.ac.id
e-mail: amasnang@yahoo.com

ISSN: 2721-8589 (media online)
ISSN: 2721-8597 (media cetak)

AGRISINTECH
Journal of Agribusiness and Agrotechnology

Vol. 2, No. 1 (2021)

Respon Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*) Pada Beberapa Media Tumbuh Organik

*(Response of Pakcoy Plants (*Brassica rapa L.*) to Organic Growing Media)*

ABSTRACT

*Planting media is part of the important factors to determine the development and growth of plants. The quality will determine the productivity of the plant. This study aims to examine the effect of a combination of several organic materials, namely husk charcoal, compost, and goat manure as a planting medium on the growth and yield of pakcoy plants and determine the best combination of organic materials. The research was conducted at the Green House of Nusa Bangsa University, Bogor. The time of the study was from April to June 2020. The method in this study used an experimental research method, with seven treatments designed at completely randomized (CRD). The treatments were: 1) P0: soil (control), 2) P1: soil and compost volume ratio 1:1, 3) P2: soil and rice husk charcoal volume ratio 1:1, 4) P3: soil and manure goat manure a mixture of 1:1 content, 5) P4: soil, compost and rice bran charcoal with a volume combination of 1:1:1, 6) P5: soil, humus, and goat manure ratio 1:1:1, 7) P6: soil, compost, rice husk charcoal and goat manure manure mixed volume 1:1:1:1. The experiment was repeated 3 times for each unit. The results of the study showed that the combination of organic materials gave different responses to the progress and yield of pakcoy (*Brassica rapa L.*). The growth pattern (plant height and leaf quantity) at P3, P5 and P6 were the same. The best treatment was P5 (a combination of soil, humus, goat manure manure with a mix of 1:1:1 (P5) media volume which was as significant as P3 and P6 treatments.*

*Keywords: Pakcoy plant (*Brassica rapa L.*), growth pattern, planting medium, yield organic material*

ABSTRAK

Media tanam adalah bagian dari faktor penting untuk menentukan perkembangan dan pertumbuhan tanaman. Kualitasnya sangat menentukan produktivitas tanaman. Penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh kombinasi beberapa material organik, yaitu arang sekam, kompos, dan rabuk kandang buangan kambing sebagai media tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy dan menentukan kombinasi material organik terbaik. Pelaksanaan penelitian berada di *Green House* Universitas Nusa Bangsa, Bogor. Waktu penelitian di bulan April sampai dengan Juni 2020. Metode pada kajian menggunakan metode penelitian eksperimental, dengan tujuh perlakuan yang dirancang secara acak lengkap (RAL). Perlakuan yang dicobakan adalah: 1) P₀: tanah (kontrol), 2) P₁: tanah dan kompos perbandingan volume 1:1, 3) P₂: tanah dan arang kulit padi perbandingan volume 1:1, 4) P₃: tanah dan rabuk kandang kotoran kambing perpaduan isi 1:1, 5) P₄: tanah, kompos dan arang kulit padi dengan perpaduan volume 1:1:1, 6) P₅: tanah, humus, dan rabuk kandang kotoran kambing perbandingan volume 1:1:1, dan 7) P₆: tanah, kompos, arang kulit padi dan rabuk kandang kotoran kambing volume perpaduan 1:1:1:1. Percobaan diulang 3 kali untuk setiap unit. Hasil kajian menunjukkan bahwa kombinasi material organik memberikan respon berbeda terhadap kemajuan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*). Pola pertumbuhan (tinggi tanaman dan kuantitas daun) pada P₃, P₅ dan P₆ sama. Perlakuan terbaik adalah P₅ (kombinasi tanah, humus, rabuk kandang kotoran kambing dengan perpaduan volume media 1 : 1 : 1 (P₅) yang sama nyata dengan perlakuan P₃ dan P₆.

Kata kunci: tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*), pola tumbuh, media tanam, material organik hasil

PENDAHULUAN

Sebagian masyarakat Indonesia memasukkan sayuran daun untuk menu konsumsi sehari-hari. Sayuran daun yang banyak dikonsumsi saat ini diantaranya adalah Pakcoy (*Brassica rapa L.*), karena kandungan zat gizinya yang lengkap dan memenuhi syarat kebutuhan gizi masyarakat. Konsumsi sayuran pakcoy mengalami peningkatan sebanyak 104 kg/kapita atau 10% dari tahun 2013 hingga tahun 2014 (Susenas, 2016).

Produksi Pakcoy tidak lepas dari cara budidaya tanaman. Jenis dan komposisi media tanam merupakan faktor penentu produktivitas tanaman karena sebagai tempat akar mengambil unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Kualitas media sangat menentukan produktivitas tanaman. Disamping itu media tanam juga berfungsi menyimpan air (Jannah dkk, 2020).

Kesesuaian media tanam menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan pakcoy menjadi optimal (Anjarwati, 2017). Keterbatasan lahan pekarangan di perumahan perkotaan dapat diatasi dengan menggunakan media tanam dari berbagai sumber material organik hasil samping dari kegiatan masyarakat. Sehingga kebutuhan terhadap tanah sebagai media tanam dapat dikurangi dan digantikan sebagian atau seluruhnya dengan material organik dari berbagai sumber lain.

Penambahan material organik pada media tumbuh akan meningkatkan kualitas sifat fisik, kimia serta biologis. Peningkatan kualitas media tumbuh ini berpengaruh positif pada peningkatan stabilitas agregat tanah, aerasi tanah dan efisiensi penggunaan pupuk (Hayati dkk, 2012).

Beberapa material organik tersedia dan dapat dipertimbangkan sebagai media tanam dengan syarat dapat mendukung perubahan tanaman menjadi lebih bagus dan berkelanjutan (Syekhfani, 2000). Setiap material organik mempunyai karakteristik spesifik dan berbeda satu sama lain. Oleh karena itu setiap material

organik akan menghasilkan efek yang berbeda bagi tumbuh kembang tanaman. Sebagai contoh, Lingga (2005) menyatakan bahwa kompos mengandung 0,09% N; 0,36% P; dan 0,81% K. Pupuk kandang selain mengandung N, P, dan K juga mengandung Ca, S, Fe, Zn, Co, dan Mo. Kandungan unsur hara ini sangat menentukan pertumbuhan tanaman (Mayadewi, 2017).

Pupuk kandang kambing mengandung kalium yang cukup dan nitrogen yang tinggi (Suhesy dan Adriani, 2011). Triyono (2017) menambahkan bahwa pupuk kandang yang ditambahkan pada tanah dapat meningkatkan jumlah kandungan unsur hara yang dapat diserap akar sehingga berpengaruh pada berat kering tanaman.

Arang sekam memiliki beberapa kelebihan, antara lain memiliki porositas besar, ringan, dan tidak kotor. Oleh karena itu, penggunaan arang sekam sebagai media tanam direkomendasikan karena dapat memperbaiki struktur tanah. Namun, arang sekam memiliki kekurangan, yaitu tidak mampu menyerap air dalam jumlah banyak. (Supriyanto & Fidryaningsih 2010).

Sejalan dengan pendapat Ernanda (2017), bahwa material organik seperti kompos, pupuk kandang atau lainnya dapat memperbaiki struktur media tanam. Oleh karena itu perlu dikaji penggunaan beberapa material organik untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy. Menurut Illa (2017), pemberian pupuk kompos pada tanah gambut dapat meningkatkan kualitas sifat fisik tanah gambut. Hal tersebut dapat mengoptimalkan penyerapan unsur hara.

Arah dari penelitian ini adalah mengkaji pengaruh kombinasi beberapa material organik, yaitu arang kulit padi, kompos, dan rabuk kandang limbah kambing sebagai media tanam terhadap hasil dan perubahan tanaman pakcoy,

serta menentukan kombinasi material organik terbaik.

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu

Lokasi kajian di *Green House* Universitas Nusa Bangsa, Bogor, berlangsung dari bulan April sampai dengan Juni 2020.

B. Instrumen dan Bahan

Penelitian menggunakan instrument seperti cangkul, coret, penggaris/mistar, gembor, buku, pulpen, timbangan, oven, gunting, gelas ukur 1000 ml, tray, label, dan baskom box ukuran 9,6 liter. Bahan yang digunakan sebagai media tanaman adalah tanah, kompos, arang kulit padi, dan rabuk kandang limbah kambing.

C. Metode Penelitian

Penelitian dijalankan dengan metode eksperimental yang mencakup tujuh perlakuan yang dirancang secara acak lengkap (RAL). Perlakuan yang dicobakan adalah sebagai berikut: 1) P₀: tanah (kontrol), 2) P₁: tanah dan rabuk perbandingan volume 1:1, 3) P₂: tanah dan arang sekam perbandingan volume 1:1, 4) P₃: tanah dan rabuk kandang limbah kambing perbandingan volume 1:1, 5) P₄: tanah, kompos dan arang sekam perpaduan volume 1:1:1, 6) P₅: tanah, humus, dan rabuk kandang limbah kambing perbandingan volume 1:1:1, dan 7) P₆: tanah, humus, arang kulit padi, dan rabuk kandang limbah kambing volume perpaduan 1:1:1:1. Setiap unit percobaan diulang 3 kali.

Data selanjutnya dianalisis menggunakan alat bernama *Statistical Tool for Agricultural Research* (STAR). Apabila perlakuan berbeda nyata maka penjabaran akan dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ) $\alpha 5\%$.

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Wadah Media tanam

Wadah media tanam berupa baskom box berukuran panjang 32 centimeter, lebar 25 centimeter, dan tinggi 11

centimeter (kapasitas media tanam 9.600 cm^3 atau 9,6 liter).

2. Persiapan media tanam organik

Persiapan media tanam diawali dengan mengkombinasikan media tanam kemudianditempatkan di dalam wadah media tanam (baskom box), dengan perbandingan media tanam berdasarkan volume. Volume total wadah media (baskom *box*) 9.600 cm^3 (9,6 liter). Volume total media dalam satu wadah 8.000 cm^3 (8 liter), dengan jarak 2 cm antara permukaan media tanam dengan bibir wadah media (baskom *box*).

3. Persemaian

Benih pakcoy disemai dengan menggunakan tray yang telah diberi media sebagai wadah semai.

4. Penanaman

Penanaman dilakukan ketika benih tanaman pakcoy sudah mengeluarkan tangkai daun ketiga atau sudah berumur 2 minggu.

5. Pengamatan

Pengamatan dilakukan sejak pindah tanam sampai dengan tanaman berumur 40 hari dengan interval waktu pengamatan 4 hari sekali.

6. Pemanenan

Pakcoy dipanen pada umur 40 hari (6 minggu) setelah tanam.

E. Variabel yang diamati

1. Kuantitas daun

Syaratnya daun sudah terbuka ideal. Jumlah daun dihitung setiap empat hari setelah tanam.

2. Tinggi tanaman

Pengukuran dimulai dari rata-rata tanah hingga pucuk atau daun yang belum terbuka sempurna dengan penggaris, pengukuran dilakukan setiap empat hari setelah tanam.

3. Panjang akar

Pengukuran panjang akar hanya dilakukan setelah panen. Panjang akar tanaman diukur mulai dari pangkal

batang bawah sampai ujung akar tanaman dengan penggaris.

4. Berat Basah

Pakcoy saat panen ditimbang menggunakan timbangan digital.

5. Berat kering akar

Akar dipanaskan dalam oven dengan suhu 80°C selama 24 jam, kemudian ditimbang dengan timbangan digital.

6. Berat kering daun

Daun dipanaskan dalam oven suhu 80°C selama 24 jam, lalu ditimbang dengan timbangan digital.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pakcoy adalah jenis sayuran yang dikonsumsi bagian daunnya. Pada penelitian ini yang dimaksud dengan berat basah adalah berat pakcoy saat panen termasuk akarnya.

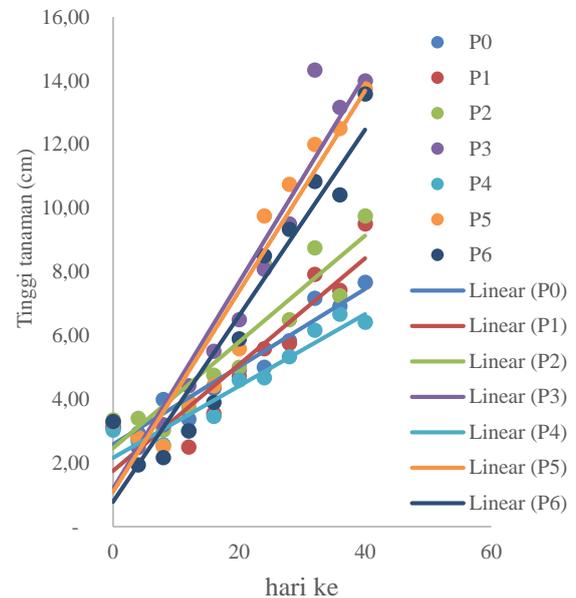
A. Pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*)

Pola pertumbuhan tanaman dapat diperhatikan dari tinggi tanaman dan kuantitas daun selama pertumbuhan. Grafik tinggi tanaman serta jumlah daun pakcoy dipaparkan pada Gambar 1 dan Gambar 2.

Berdasarkan Gambar 1 dan Gambar 2, terlihat bahwa perbedaan pola pertumbuhan tinggi tanaman dan kuantitas daun pada semua perlakuan yang diujicobakan mulai hari ke-10 sesudah tanam, dimana pada perlakuan P₃, P₅ dan P₆ terlihat lebih tinggi ditimbang dengan dengan empat tindakan lain. Dugaannya adalah zat hara yang terkandung pada sarana tanam yang berisi rabuk kandang limbah kambing (P₃, P₅ dan P₆) efektif diserap oleh tanaman dan tanaman dapat mengekspresikan pengaruh tersebut dalam bentuk penambahan tinggi tanaman dan kuantitas daun.

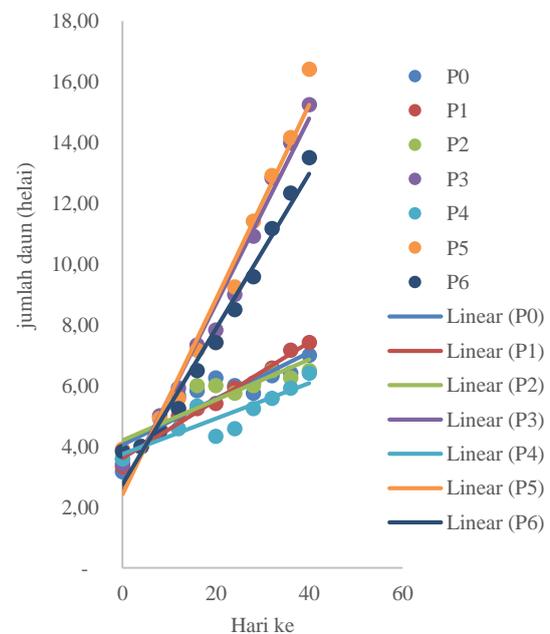
Hasil analisis ragam pada variabel jumlah daun, tinggi tanaman, dan panjang akar memperlihatkan bahwa kombinasi material organik sebagai media tanam memiliki pengaruh nyata terhadap

pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*).



Sumber: Olahan data primer (2021)

Gambar 1. Pola pertumbuhan tinggi tanaman (cm) selama pertumbuhan



Sumber: Olahan data primer (2021)

Gambar 1. Pola pertumbuhan jumlah daun (helai) selama pertumbuhan

Hasil uji lanjut dengan BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata jumlah daun (helai), tinggi tanaman (cm), dan panjang akar (cm) pertanaman

Perlakuan	Jumlah daun (helai)	Tinggi tanaman (cm)	Panjang akar (cm)
P0	7,00 ± 0,43b	7,67±0,58c	7,00 ± 0,38d
P1	7,42 ±0,79b	9,50 ±0,63c	10,67±1,23bcd
P2	6,67±0,73b	9,67±1,23bc	13,92±0,32b
P3	15,25±1,23a	14,00 ±1,18a	19,50±0,76a
P4	6,42 ±0,17b	6,42 ±0,30c	8,92±0,33cd
P5	16,42±0,96a	13,75 ±0,25a	12,92±1,30b
P6	13,5±0,66a	13,58 ±0,93ab	19,25 ±1,81a

Sumber: data primer (2021)

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%.

Uji lanjut dengan BNJ α 5% menghasilkan kuantitas daun pakcoy paling banyak ada di perlakuan P₅ yaitu kombinasi tanah: kompos; pupuk kandang kotoran kambing. Tidak ditemukan perbedaan nyata jumlah daun antara perlakuan P₅, P₃ dan P₆. Hal ini diduga karena adanya pupuk kandang kotoran kambing yang memasok unsur hara dalam media tanam tersebut cukup, terutama unsur hara N bagi tanaman sehingga dapat meningkatkan jumlah daun.

Tanaman pakcoy tertinggi terdapat pada perlakuan P₃ yaitu kombinasi tanah dan pupuk kandang kotoran kambing. Hasil ini sama dibandingkan dengan perlakuan P₅ dan P₆, karena semua perlakuan ini mendapat pupuk kandang kotoran kambing yang berisi zat hara makro dan mikro yang diperlukan tanaman. Disamping menambah unsur hara, pupuk kandang kambing juga memperbaiki kondisi sifat dan biologi tanah. Demikian juga dengan porositas

tanah, aerasi, kemampuan menyimpan air dan komposisi mikroorganisme tanah dapat ditingkatkan sehingga perakaran tanaman dapat berkembang dengan baik, penyerapan unsur hara meningkat, jumlah akar tanaman meningkat yang pada akhirnya tinggi tanaman pakcoy bertambah (Ernanda, 2017). Timor (2016), menambahkan bahwa phosphor mempunyai peran dalam pertumbuhan perakaran terutama di awal pertumbuhan.

B. Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*)

Hasil analisis ragam terhadap variabel berat basah total, berat kering daun dan berat kering akar menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi material organik sebagai media tanam berpengaruh nyata. Hasil uji lanjut dengan BNJ 5% disajikan pada Tabel 2.

Uji lanjut dengan uji beda nyata jujur (BNJ) 5% terhadap variabel bobot basah total, bobot kering daun, dan bobot kering akar ditampilkan di Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Berat basah total, Berat kering daun dan Berat kering akar per tanaman

Perlakuan	Berat basah total (g)	Berat kering daun (g)	Berat kering akar (g)
P0	3,25±0,50c	0,24 ±0,02b	0,07 ± 0,05cd
P1	7,17 ±2,92bc	0,49 ± 0,14b	0,21 ±0,04bc
P2	6,00 ± 1,32bc	0,31 ±0,12b	0,09 ±0,03cd
P3	53,08 ±12,77a	2,68 ±0,53a	0,26 ±0,03ab
P4	3,50 ±0,29c	0,19 ±0,02b	0,06 ±0,02d
P5	53,25 ±8,41a	2,83 ±0,46a	0,38 ±0,04a
P6	36,25± 5,70ab	1,95 ±0,30a	0,32 ±0,01ab

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Tabel 2 terlihat berat basah pakcoy tertinggi sebesar 53.25 g/tanaman diperoleh pada perlakuan P₅ yaitu kombinasi tanah + kompos + pupuk kandang kotoran kambing, tidak berbeda

nyata dengan P₃ (kombinasi tanah + pupuk kandang kotoran kambing) dan P₆ (kombinasi tanah + kompos + arang sekam + pupuk kandang kotoran kambing). Hal yang sama juga terjadi pada variabel berat kering daun tertinggi pada perlakuan P₅ sebesar 2.38 g per tanaman. Tidak berbeda nyata dengan perlakuan P₃ dan P₆. Demikian juga halnya dengan berat kering akar tanaman pakcoy, dimana berat tertinggi juga ditemukan pada perlakuan P₅ (0.38 g) dan tidak berbeda nyata dengan P₃ dan P₆.

Jika dicermati, pada ketiga perlakuan ini (P₃, P₅ dan P₆) terdapat material organik yang sama yaitu rabuk kandang limbah kambing. Menurut Hartatik dan Widowati (2006), rabuk kandang limbah kambing yang dikomposkan mempunyai kemampuan memperkaya kandungan hara.

Terjadinya peningkatan bobot basah selama pertumbuhan dan perkembangan tanaman pakcoy dapat diterangkan sebagai berikut : tanaman menyerap unsur hara yang dibutuhkan dari media tanam tempatnya tumbuh melalui akar. Selanjutnya unsur hara yang larut dalam air ini ditranslokasikan melalui pembuluh xylem ke daun sebagai tempat terjadinya proses fotosintesis. Proses fotosintesis menghasilkan glukosa (C₆H₁₂O₆) yang kemudian diubah menjadi sukrosa (C₁₂H₂₂O₁₁) yang ditranslokasikan ke seluruh bagian tanaman. Selanjutnya sukrosa masuk ke dalam metabolisme lanjutan untuk menghasilkan senyawa organik yang lebih kompleks seperti karbohidrat, lemak dan protein (Advinda, 2018). Sintesis protein akan menambah jumlah dan ukuran sel dalam bentuk bahan kering tanaman (Vivonda, 2016)

Ketersediaan unsur hara pada tanah sangat bertumpu pada jenis sarana tanam yang dipakai. Penelitian ini menggunakan tiga material organik dengan karakteristik dan komposisi yang berbeda, yaitu arang sekam, kompos dan pupuk kandang kotoran kambing.

Pada Tabel 2 menunjukkan perlakuan P₅ menghasilkan bobot basah, bobot kering daun dan akar tertinggi yang secara statistik tidak berbeda nyata dengan perlakuan P₃ dan P₆. Dilihat dari komposisi, ketiga perlakuan tersebut mengandung pupuk kandang kotoran kambing. Hal ini dapat disebabkan potensial kandungan unsur hara makro dan mikro pada pupuk kandang lebih tinggi dan lebih kompleks dibandingkan dengan arang sekam dan kompos. Rabuk kandang limbah kambing lebih superior dibandingkan rabuk limbah sapi atau kuda. Rabuk kandang limbah kambing yang dikomposkan mengandung unsur N (1.85%), P (1.14%), K (2.49%) dengan C/N ratio (11.3%) yang juga lebih tinggi dibandingkan kompos biasa.

Selain komposisi unsur hara yang lebih lengkap, pupuk kandang juga memiliki kemampuan “*slow realease*” dalam melepaskan unsur hara, sehingga kandungan unsur hara tersedia lebih lama bagi tanaman (Hartatik dan Widowati, 2006). Selain hal tersebut, penambahan pupuk kandang kotoran kambing dapat membantu menjaga kesuburan tanah dengan meningkatkan aktivitas mikrobiologi tanah, menaikkan kapasitas tahan air, dan menaikkan nilai kapasitas tukar kation.

Rata-rata berat kering daun tertinggi ditemukan perlakuan P₅ yaitu kombinasi media tanam tanah + kompos + pupuk kandang kotoran kambing. Hal ini diduga karena kebutuhan unsur hara pada tanaman pakcoy telah terpenuhi dengan baik.

Tanaman menyerap unsur hara melalui akar dan melalui proses fotosintesis diubah menjadi karbohidrat, lemak dan protein. Selanjutnya sintesis protein akan menambah jumlah dan ukuran sel dalam bentuk berat kering daun (Vivonda, 2016).

SIMPULAN

Kombinasi material organik memberikan respon berbeda terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.). Pola pertumbuhan (tinggi tanaman dan jumlah daun) pada P₃, P₅ dan P₆ sama. Perlakuan terbaik adalah P₅ (kombinasi tanah, kompos, pupuk kandang kotoran kambing dengan perbandingan volume media 1:1:1 (P₅) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan P₃ dan P₆.

DAFTAR PUSTAKA

- Advinda, Linda. (2018). *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Buku*. Yogyakarta: Penerbit Deepublish (Grup Penerbitan CV Budi Utama).
- Anjarwati H, Waluyo S, Purwanti S. (2017). Pengaruh Macam Media dan Takaran Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi Hijau (*Barassica rapa* L.). *Vegetalika*, 6(1), 35-45.
- Ernanda MY. (2017). *Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (Barassica Rapa L.) Terhadap Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Organik Cair (POC) Urin Sapi (Skripsi)*. Medan: Universitas Medan Area.
- Hartatik, W dan Widowati, LR. (2006). *Pupuk Kandang dalam Buku "Pupuk Organik dan Pupuk Hayati."* 2006. BBSDLP. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Hayati, E., Sabarudin., & Rahmawati. (2012). Pengaruh jumlah mata tunas dan komposisi media tanam terhadap pertumbuhan setek tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.). *Jurnal Agrista*, 16(3), 129-134.
- Illa, M., Mukarlina, & Rahmawati. (2017). Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica chinensis* L.) pada Tanah Gambut dengan Pemberian Pupuk Kompos Kotoran Kambing. *Protobiont*, 6 (3), 147 –152.
- Jannah, A., Masnang, A., & Subardja. (2020). Volume dan Interval Pemberian Air Pada Tanaman Kubis Bunga (*Brassica Oleracea* L. var botrytis subvar cauliflora DC) di Daerah Dataran Rendah. *Jurnal Agrotek Indonesia*, 5(1), 8–15.
- Lingga, P. (2005). *Hidroponik, bercocok tanam tanpa tanah*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Mayadewi. (2017). Pengaruh macam media dan berbagai pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil selada (*Lactuca sativa* L.) hidroponik. *Jurnal Agronomika*, 9(3), 257-264.
- Nurhasanah, O., (2015). Pemberian Kombinasi Pupuk Hijau Azolla pinnata Dengan Pupuk Guano Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica chinensis* L.). *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau*, 2(1).
- Supriyanto & Fidryaningsih (2010) Pemanfaatan Arang Sekam untuk Memperbaiki Pertumbuhan Semai Jabon (*Anthocephalus cadamba* (Roxb.) Miq) pada Media Subsoil. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 1(1), 24-28.
- Suhesy dan Adriani. (2011). *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Jawa Barat: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian Jawa Barat.

- Susenas. (2016). Konsumsi per kapita dalam rumah tangga setahun menurut hasil susenas. Diunduh 27 Maret 2020 dari https://aplikasi2.pertanian.go.id/konsumsi/tampil_susenas_kom2_t.html
- Syekhfani. (2000). *Pertanian organik: suatu alternatif menuju sistem pertanian berkelanjutan (ditinjau dari aspek kesuburan tanah)*. Jawa Timur: Dinas Pertanian Tanaman Pangan, Jawa Timur.
- Vivonda T, Armaini, & Yoseva S. (2016). Optimalisasi Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Bassica rapa L.*) Melalui Aplikasi Beberapa Pupuk Bokasi. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau*, 3(2), 1-11.