

Kajian Pupuk Kandang Bebek Dan Konsentrasi Efektif Mikroorganisme 4 Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai Merah Di Dataran Rendah

Pramono Hadi*

Fakultas Pertanian, Universitas
Islam Batik Surakarta
pramhadi999@gmail.com

*Corresponding author

Srie Juli Rachmawatie

Fakultas Pertanian, Universitas
Islam Batik Surakarta
srie@gmail.com

Muhammad Yusuf Furqony

Fakultas Pertanian, Universitas
Islam Batik Surakarta
Muhammadyusuf2228@gmail.com

Abstrak—Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan dosis pupuk kandang bebek dan konsentrasi efektif mikroorganisme EM₄ terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai merah di dataran rendah. Penelitian ini menggunakan pola faktorial dengan rancangan Acak Kelompok Lengkap yang terdiri dari dua faktor perlakuan. Perlakuan ke pertama adalah pupuk kandang bebek (B); B0: tanpa kompos bebek; B1: 250 gram; kompos bebek; B2; kompos bebek 500 gram. Perlakuan kedua, yaitu efektif mikroorganisme (E) (E1: konsentrasi 25 ml/liter air; E2: konsentrasi 50 ml/liter air; E3: konsentrasi 75 ml/liter air. Analisis menggunakan DMRT taraf 1 % dan 5 % dilakukan bila uji sidik ragam menunjukkan beda nyata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk kandang bebek (B) menghasilkan berbeda nyata pada pengamatan jumlah buah per tanaman dan pengamatan berat brangkasan kering per tanaman, sedangkan pengamatan tinggi tanaman, berat buah per tanaman tidak menunjukkan beda nyata.

Kata Kunci—Pupuk Kandang, Bebek, Mikroorganisme 4, Cabai Merah

I. PENDAHULUAN

Tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L) merupakan salah satu produk sayuran penting di Indonesia yang banyak dimanfaatkan sebagai bahan pangan. Selain suplemen protein, lemak, dan pati, cabai besar juga mengandung nutrisi A, B1 dan L-asam askorbat yang merupakan zat yang dibutuhkan untuk kesehatan manusia (Prayudi, 2013). Kebutuhan akan cabai terus berkembang secara konsisten seiring dengan meningkatnya populasi dan perkembangan perusahaan yang membutuhkan bahan baku cabai merah. Pembuatan masakan kemasan dengan rasa pedas di Indonesia belum memiliki pilihan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat, sehingga otoritas publik perlu mengimpor cabai merah yang mencapai lebih dari 16.000 ton setiap tahun. Kreasi masakan kemasan rasa pedas khas masyarakat baru

mencapai 4,35 ton/ha, sedangkan potensinya bisa mencapai lebih dari 10 ton/ha (Setiasih, I. S., Mardawati, E., Hanidah, I. I., Andoyo, R., Sukarminah, E., Djali, M., & Cahyana, Y, 2020).

Menurut (Musnamar, 2016) Pupuk kandang bebek adalah limbah yang mengandung sedikit suplemen yang dibutuhkan oleh tanaman. Selain sebagai bahan alami untuk kotoran, pemanfaatan kotoran itik di lahan gambut dapat memperbaiki sifat sintetis dan organik kotoran tersebut. Pengerjaan sifat senyawa kotoran dengan memperbanyak bahan alam dalam kotoran, suplementasi dan batas perdagangan kation tanah, sedangkan pengerjaan sifat organik kotoran dengan memperluas pergerakan mikroorganisme di dalam kotoran setelah diberi pupuk kompos bebek.

Pemberian kotoran itik mempengaruhi tingkat tanaman. Pemberian pupuk bebek sangat berpengaruh terhadap perkembangan tanaman karena akar tanaman menjadi lebih subur dan mempertahankan suplemen serta meningkatkan kesuburan tanah. Kenyataan ini sesuai penelitian (Hartatik dan Widowati, 2014) yang memaknai bahwa pupuk kandang alami memberi makan mikroorganisme di dalam tanah. Gerakan mikroba membuat kotoran bebas sehingga sirkulasi udara dan porositas tanah menjadi besar dan menyebabkan akar tanaman dapat berkembang secara terbuka dan masuk ke tanah tanpa masalah. Selanjutnya proses retensi air dan suplemen semakin mudah, sehingga kotoran menjadi lebih baik dan kurang rentan terhadap penyakit.

Menurut (Hartatik dan Widowati, 2014) *Efektive Microorganisms* (EM₄) adalah mikroba yang menua bahan alami tanah yang merawat tanaman dan memberi makan kotoran. Diproduksi menggunakan pilihan reguler mikroorganisme matang dan rekayasa dalam kotoran yang dibundel dalam media cairan. Produk EM₄ dalam bundel dalam keadaan istirahat (lesu), ketika diimunitasi dengan cara memercikkannya ke bahan alam dan tanah atau pada batang tanaman. EM₄ akan menjadi materi alam yang dinamis dan menua (endapan tanaman, kompos hijau, pupuk, dan sebagainya.).

Pemanfaatan EM₄ dapat memperluas kandungan nitrogen, kalium, dan fosfor selama perakitan pupuk alami dengan varietas dalam jangka waktu pematangan. Hal ini disebabkan oleh perkembangan mikroorganisme yang cepat sehingga akan mempercepat proses pembusukan limbah alam menjadi bahan pupuk yang stabil dalam kurun waktu 9 minggu (Jalaludin dkk, 2016).

Ada kerja sama yang sangat besar antara pemanfaatan fiksasi dan waktu aplikasi pada berat produk organik pada pengumpulan ketiga. Dengan demikian, pada pengumpulan ketiga, pemanfaatan fokus EM₄ bergantung pada rentang waktu untuk berat produk organik tanaman rebusan. Hal ini sesuai dengan *review* yang diarahkan oleh (Erwin dkk, 2014) pada tanaman tomat, yang mana terdapat kerja sama yang besar antara fiksasi dan aplikasi.

II. METODOLOGI

Penelitian dilakukan sejak bulan Januari 2022 sampai Mei 2022. Bertempat di Kebun Tanaman Pangan dan Pembibitan Pertanian di Dukuh Kepoh, Desa Tohudan, Kecamatan Colomadu, Kabupaten Karanganyar dengan ketinggian tempat ± 105 meter di atas permukaan laut.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: bibit cabai merah, efektif mikroorganisme (EM₄), tanah, pupuk kandang bebek. Sedangkan alat yang digunakan meliputi penggali untuk mengolah tanah, sabit atau pisau, tugal untuk membuat bukaan bangunan, penggaris/meter, bambu yang telah dipotong atau lanjar, timbangan, alat tulis, wadah atau gembor, gelas takar, mulsa penelitian ini menggunakan pola Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) yang mana faktor pertama adalah pengukuran pupuk kandang bebek (B) dan perlakuan kedua menggunakan efektif mikroorganisme 4 (EM₄). Sehingga didapat sembilan (9) ombinasi perlakuan yang masing-masing perlakuan diulang tiga kali. Analisis yang digunakan adalah dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) taraf 1% dan 5 % bila pada uji sidik ragam menunjukkan berbeda nyata dan berbeda sangat nyata.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan yang dilakukan menunjukkan bahwa hasil perlakuan dosis pupuk kandang bebek, konsentrasi (EM₄) dan interaksi antara kedua perlakuan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai merah disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Perlakuan pupuk kandang bebek dan konsentrasi (EM₄) pada pengamatan tinggi tanaman cabai merah

Parameter	Pupuk Kandang Bebek	Efektif Mikroorganisme 4			Rerata
		E1	E2	E3	
Tinggi Tanaman	B0	179.05	201.33	195.53	191.97
	B1	202.63	201.77	187.04	197.15
	B2	200.69	190.23	197.13	196.02
	Rerata	194.12	197.78	193.23	

Perlakuan pupuk kandang bebek (B) tidak berbeda nyata pengaruhnya terhadap tinggi tanaman, hasil terbaik pada perlakuan (B1) yaitu pupuk kandang 250 gram dengan hasil tinggi tanaman 197.15 cm. Jika

dibandingkan dengan perlakuan kontrol dan perlakuan 500 gram. Perlakuan konsentrasi (EM₄) tidak menunjukkan berbeda nyata pada semua taraf perlakuan. Demikian juga dengan kombinasi perlakuan antara keduanya tidak menunjukkan berbeda nyata yang ditampilkan pada gambar 1.



Gambar 1. Perlakuan pupuk kandang bebek terhadap tinggi tanaman cabai merah

Penelitian (Riaz dkk, 2015; Avarez, J.M., dkk, 2018). menunjukkan hasil bahwa limbah peternakan berupa kompos kotoran bebek atau pupuk kandang bebek dengan bahan (jerami, sisa makanan, feses, urine dan bahan organik lainnya) sebagai bahan baku aktif organik yang dapat diurai menjadi pupuk kandang yang bermanfaat bagi tanaman cabai merah. Pupuk kandang bebek mempunyai kandungan Nitrogen (N) sebesar maksimal 5 %, sehingga belum mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman cabai merah pada pengamatan tinggi tanaman.

Perlakuan konsentrasi EM₄ (E) tidak berbeda nyata pengaruhnya terhadap tinggi tanaman, hasil terbaik pada perlakuan (E2) yaitu konsentrasi 50 ml/liter air dengan hasil tinggi tanaman 197.78 cm. Jika dibandingkan dengan perlakuan 25 ml/liter air dan perlakuan 75 ml/liter air yang ditampilkan seperti pada gambar 2.



Gambar 2. Perlakuan konsentrasi EM₄ terhadap tinggi tanaman cabai merah

Hasil penelitian (El-Sayed, SY, dan Hagab, R. H, 2020) menunjukkan bahwa aktivitas mikroba di dalam tanah untuk mikroba yang menguntungkan sangat bermanfaat untuk mengurai bahan organik menjadi unsur organik yang lebih sederhana. Bahan organik yang sederhana dapat dimanfaatkan oleh tanaman cabai merah untuk pertumbuhan dan hasil tanaman. Pengurai bahan organik membutuhkan waktu yang cukup sekitar 15 hari, bila alami sampai 3 bulan. Tetapi bahan organik hanya menyediakan unsur hara khususnya Nitrogen (N) yang kecil sekitar 5 %, belum mampu meningkatkan dan memacu pertumbuhan tinggi tanaman cabai merah.

Sehingga tinggi tanaman belum berpengaruh secara nyata akibat dari perlakuan EM₄, seperti yang ditampilkan pada gambar 3.



Gambar 3. Perlakuan pupuk kandang bebek dan konsentrasi EM₄ terhadap tinggi tanaman cabai merah

Perlakuan pupuk kandang bebek (B) dikombinasikan dengan konsentrasi EM₄ tidak berbeda nyata pengaruhnya terhadap tinggi tanaman, hasil terbaik pada kombinasi perlakuan (B2E1) yaitu pupuk kandang 500 gram dengan konsentrasi EM₄ dengan hasil tinggi tanaman 206.69 cm. Jika dibandingkan dengan perlakuan kombinasi lainnya.

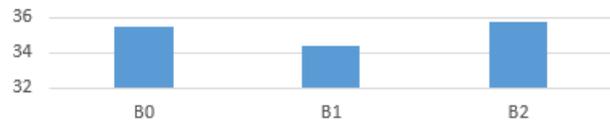
Hasil penelitian (Kumari dkk, 2020) menunjukkan bahwa kombinasi antara pupuk kandang bebek dengan perlakuan konsentrasi EM₄ sangat membantu tanah dalam perbaikan fisik, kimia dan biologis tanah, walaupun prosesnya sangat tergantung pada lingkungan. Dimungkinkan proses yang lama dan hasil dekomposisi bahan organik tidak mencukupi untuk kebutuhan akan pertumbuhan tinggi tanaman cabai merah, sehingga mengakibatkan tidak berbeda nyata seperti yang terlihat pada tabel 2.

Tabel 2. Perlakuan pupuk kandang bebek dan konsentrasi (EM₄) pada pengamatan jumlah buah per tanaman cabai merah

Parameter	Pupuk Kandang Bebek	Efektif Mikroorganisme 4			Rerata
		E1	E2	E3	
Jumlah Buah Per Tanaman	B0	35.00	35.00	36.50	35.50ab
	B1	31.00	34.50	37.67	34.39a
	B2	33.67	34.33	39.33	35.78bc
	Rerata	33.22	34.61	37.83	

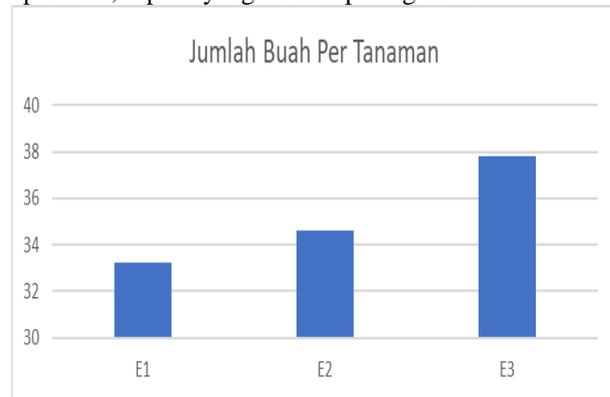
Perlakuan pupuk kandang bebek (B) berbeda sangat nyata pengaruhnya terhadap jumlah buah per tanaman, hasil terbaik pada perlakuan (B2) yaitu pupuk kandang 500 gram dengan hasil tinggi tanaman 35.78 gram. Jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol dan perlakuan 250 gram. Perlakuan konsentrasi (EM₄) tidak menunjukkan berbeda nyata pada semua taraf perlakuan. Demikian juga dengan kombinasi perlakuan antara keduanya tidak menunjukkan berbeda nyata seperti yang ditampilkan pada gambar 4..

Jumlah Buah Per Tanaman



Gambar 4. Perlakuan pupuk kandang bebek terhadap jumlah buah per tanaman cabai merah

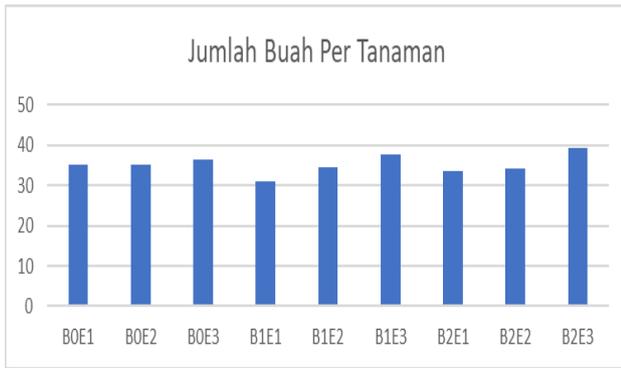
Penelitian dari Munthe, K., Pane, E., dan Panggabean, E. L, (2018). Menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik yang salah satunya pupuk kandang bebek sangat bermanfaat untuk sumbangan unsur hara baik unsur makro ataupun mikro yang sangat penting untuk dipergunakan tanaman dalam pembentukan buah pada tanaman. Hal ini sangat relevan dengan hasil penelitian, bahwa pemberian pupuk kandang bebek berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah buah per tanaman, karena untuk unsur terserap dengan baik, karena pupuk kandang bebek juga memperbaiki sifat fisik tanah seperti porositas, permeabilitas dan derajat keasaman tanah, selain juga sifat biologis dan kimia tanah juga mampu diperbaiki, seperti yang terlihat pada gambar 5.



Gambar 5. Perlakuan konsentrasi EM₄ terhadap jumlah buah per tanaman cabai merah

Perlakuan dengan menggunakan mikro organisme yang berkarakter baik dan menguntungkan bagi tanah. Peran mikroorganisme efektif mampu mengurai bahan-bahan organik dengan sangat baik. Perombakan bahan organik juga mampu menyediakan unsur-unsur organik yang sangat bermanfaat bagi tanaman khususnya pada pembentukan jumlah buah per tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peran efektif mikroorganisme atau EM₄ belum mampu meningkatkan jumlah buah per tanaman secara nyata (Ainina, A.N., dan Aini, N, 2019).

Penelitian dari (Jayasinghe, G. Y, 2012), menunjukkan bahwa kombinasi antara efektif mikroorganisme dan pemberian kompos itik belum mampu meningkatkan jumlah buah pada tanaman. Hal ini disebabkan oleh hasil dekomposisi yang belum optimal dan belum sempurna, sehingga mengakibatkan hasil buah tanaman belum meningkat secara nyata, seperti yang ditampilkan pada gambar 6 dan tabel 3.

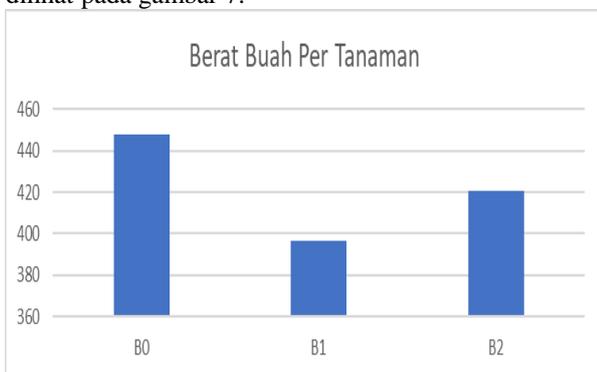


Gambar 6. Perlakuan pupuk kandang bebek dan konsentrasi EM₄ terhadap jumlah buah per tanaman cabai merah

Tabel 4. Perlakuan pupuk kandang bebek dan konsentrasi (EM₄) pada pengamatan berat buah per tanaman cabai merah

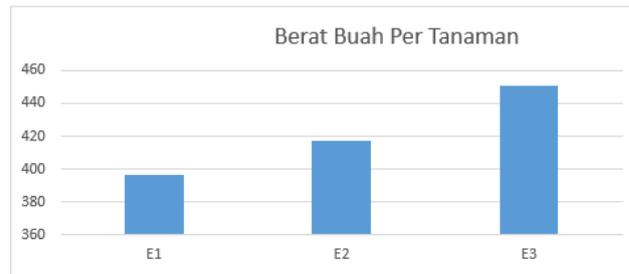
Parameter	Pupuk Kandang Bebek	Efektif Mikroorganisme 4			Rerata
		E1	E2	E3	
Berat Buah Per Tanaman	B0	433.14	479.16	430.85	447.72
	B1	366.22	391.97	431.85	396.68
	B2	390.26	380.45	490.33	420.35
	Rerata	396.54	417.19	451.01	

Perlakuan pupuk kandang bebek (B) tidak berbeda nyata pengaruhnya terhadap berat buah per tanaman, hasil terbaik pada perlakuan (B0) yaitu pupuk kandang 0 gram dengan hasil tinggi tanaman 447.72 gram. Jika dibandingkan dengan perlakuan 500 gram dan perlakuan 250 gram. Perlakuan konsentrasi (EM₄) tidak menunjukkan berbeda nyata pada semua taraf perlakuan. Demikian juga dengan kombinasi perlakuan antara keduanya tidak menunjukkan berbeda nyata yang dapat dilihat pada gambar 7.



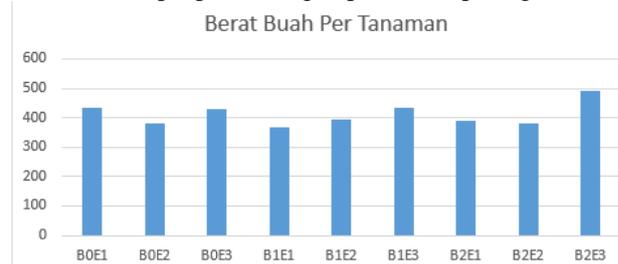
Gambar 7. Perlakuan pupuk kandang bebek terhadap berat buah per tanaman cabai merah

Penelitian dari (Munthe, K., Pane, E., dan Panggabean, E. L., 2018). Menunjukkan bahwa pemupukan pupuk organik dari pupuk kandang unggas, belum mampu meningkatkan hasil dari berat buah pada tanaman cabai merah. Hal ini disebabkan dari kandungan hara pada pupuk kandang yang masih rendah, harus dibantu dengan pupuk tunggal dan pupuk majemuk dengan kandungan hara yang lebih tinggi yang dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Perlakuan konsentrasi EM₄ terhadap berat buah per tanaman cabai merah

Perlakuan pemberian efektif mikroorganisme sangat baik dalam memperbaiki karakter tanah. Perbaikan akan terjadi dengan sempurna bila ada bahan organik yang siap untuk dikomposisikan. Hasil dari dekomposisi berupa unsur organik dan unsur lainnya belum mampu meningkatkan hasil berat buah secara nyata, walaupun secara data ada tren naik dari taraf yang dinaikkan dengan penambahan berat buah (Octave, TJ, dan Maghfoer, MD, 2019). Deskripsi pendukung dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Perlakuan pupuk kandang bebek dan konsentrasi EM₄ terhadap berat buah per tanaman cabai merah

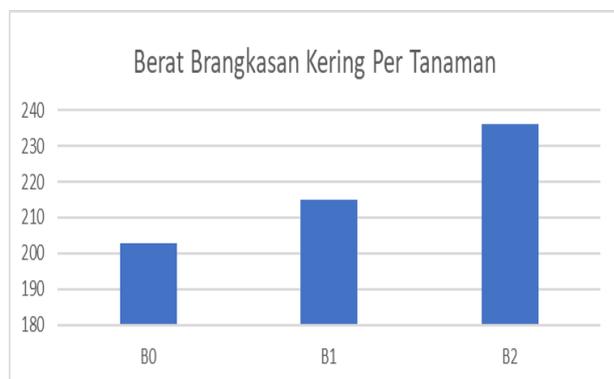
Hasil penelitian (Arrizqi, Z. R., and Sitawati, S, 2019). Menunjukkan bahwa interaksi antara pupuk kandang unggas dan konsentrasi EM₄ tidak secara nyata meningkatkan berat buah per tanaman. Hal ini disebabkan lingkungan di dalam tanah sebagai media perambahan bahan organik banyak faktor-faktor lingkungan tanah yang harus di cermati untuk tidak menjadi penghalang proses dekomposisi bahan organik.

Tabel 5. Perlakuan pupuk kandang bebek dan konsentrasi (EM₄) pada pengamatan berat brangkasan kering per tanaman cabai merah

Parameter	Pupuk Kandang Bebek	Efektif Mikroorganisme 4			Rerata
		E1	E2	E3	
Berat Buah Per Tanaman	B0	216.97	203.08	188.29	202.78a
	B1	236.32	211.63	196.77	214.91b
	B2	270.04	214.17	223.99	236.07c
	Rerata	241.11a	209.62b	203.02bc	

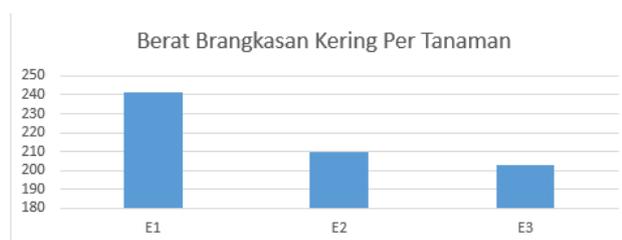
Perlakuan pupuk kandang bebek (B) sangat berbeda nyata pengaruhnya terhadap berat brangkasan kering per tanaman, hasil terbaik pada perlakuan (B2) yaitu pupuk kandang 500 gram dengan hasil tinggi tanaman 236.07 gram. Jika dibandingkan dengan perlakuan 0 gram dan perlakuan 250 gram. Perlakuan konsentrasi (EM₄) menunjukkan sangat berbeda nyata, hasil terbaik pada

perlakuan (E1) yaitu 25 ml/liter air. Dibandingkan perlakuan 50 ml/liter air dan 75 ml/liter air. Tetapi kombinasi perlakuan antara keduanya tidak menunjukkan berbeda nyata. Hasil tertinggi pada kombinasi perlakuan pupuk kandang bebek 500 gram dengan konsentrasi EM₄ 25 ml/liter air dengan hasil 270.04 gram yang dapat dilihat pada gambar 10.



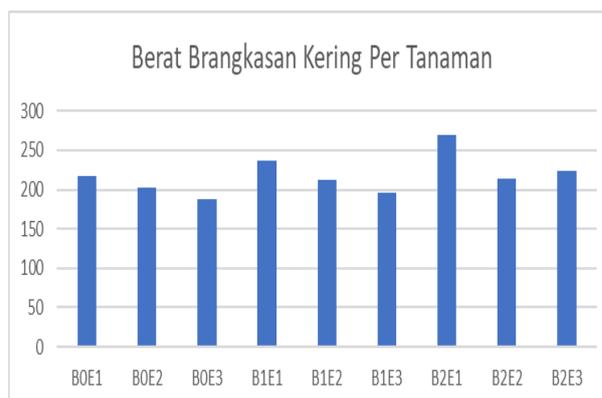
Gambar 10. Perlakuan pupuk kandang bebek terhadap berat brangkas kering per tanaman cabai merah

Hasil pertumbuhan tanaman cabai merah dengan perlakuan dosis pupuk kandang bebek sangat berpengaruh pada berat kering tanaman. Hal ini sangat cocok dengan penelitian (Jayasinghe, G. Y, 2012). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan berat biomassa tanaman sangat dipengaruhi oleh bahan-bahan organik yang telah diserap oleh tanaman. Bahan organik salah satunya berfungsi untuk penambahan berat atau volume sel pada tanaman yang dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 11. Perlakuan pupuk konsentrasi EM₄ terhadap berat brangkas kering per tanaman cabai merah

Hasil penelitian (Mehmood dkk, 2013). Menunjukkan bahwasanya setiap proses dekomposisi bahan organik dari kotoran hewan, mengakibatkan dampak yang positif untuk tanah atau media dan juga bagi tanaman. Tanaman memerlukan unsur-unsur makro dalam jumlah banyak dan tersedia bagi tanaman. Ketersediaan unsur hara sangat tergantung salah satunya pada C/N rasio yang ada di dalam tanah. Semakin baik C/N rasio semakin bagus untuk mendukung tanaman dalam menyerap unsur-unsur hara di dalam tanah yang dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 12. Perlakuan pupuk kandang bebek dan konsentrasi EM₄ terhadap berat brangkas kering per tanaman cabai merah

Kombinasi perlakuan pemupukan dengan pupuk kandang dan konsentrasi efektif mikroorganisme sangat baik, bila tepat pada konsentrasi dan pelaksanaan dilapang. Konsentrasi yang kurang atau terlalu banyak akan berdampak tidak baik dalam dekomposisi bahan organik dari kotoran hewan. Hal ini menunjukkan bahwa bahan organik dan konsentrasi efektif mikroorganisme harus seimbang untuk dapat meningkatkan pengamatan berat brangkas kering tanaman (Ainina, A, N., dan Aini N, 2019).

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut: Perlakuan pupuk kandang bebek sangat berpengaruh nyata pada pengamatan berat brangkas kering per tanaman dan jumlah buah per tanaman, tetapi tidak berpengaruh nyata pengamatan tinggi tanaman dan berat buah per tanaman. Perlakuan konsentrasi EM₄ sangat berpengaruh nyata pada pengamatan berat brangkas kering per tanaman dan jumlah buah per tanaman, tetapi tidak berpengaruh nyata pengamatan tinggi tanaman dan berat buah per tanaman. Interaksi antara perlakuan pupuk kandang bebek dan konsentrasi EM₄ tidak berpengaruh nyata pada pengamatan berat brangkas kering per tanaman, jumlah buah per tanaman, tinggi tanaman dan berat buah per tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N., Yamika, W. S. D., & Ulum, B. (2019). Effect of nutrient concentration, PGPR and AMF on plant growth, yield, and nutrient uptake of hydroponic lettuce. *Int. J. Agric. Biol*, 21, 175-183.
- Ainina, A. N., & Aini, N. (2019). Concentration of AB Mix nutrition and planting media on the growth and yield of red lettuce plants (*Lactuca sativa* L. var. *crispa*) with a substrate hydroponic system. *Journal of Crop Production*, 6(8).
- Avarez, J. M., Pasion, C., Lal, R., López, R., Díaz, M. J., dan Fernández, M. (2018). Kualitas Morfo-fisiologis Tanaman Ketika *Biochar* dan Kasting Digunakan Sebagai Pengganti Media Tanam Pada Hortikultura

- Perkotaan. *Jurnal Kehutanan kota dan penghijauan kota*, 34, 175-180.
- Arrizqi, Z. R., & Sitawati, S. (2019). Efficiency of The Use of Cow Manure With Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Application Against Kailan Plant Growth And Yield (Brassica oleraceae var. alboglabra). *Journal of Crop Production*, 6(8).
- El-Sayed, S. Y., & Hagab, R. H. (2020). Effect of organic acids and plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on biochemical content and productivity of wheat under saline soil conditions. *Middle East J. Agric. Res*, 9(2), 227-242.
- Erwin, S.M.A. dan Y, Yulianto. 2014 *Dampak EM4 Terhadap Pengembangan dan Hasil Tomat Program Studi Agroteknologi*. Tenaga Kerja Pertanian, Perguruan Tinggi Hos Cokroaminoto, Palopo.
- Hartatik, W. dan Widowati. 2014. *Budidaya Tanaman*. Perguruan Tinggi Terbuka. Jakarta
- Jalaluddin, Nasrul, Z.A., dan Syafrina R. (2016). Penanganan limbah organik alami menjadi kompos dengan mikroorganisme. *Buku Harian Inovasi Sintetis Unimal*, 5(1): 17-29.
- Jayasinghe, G. Y. (2012). Synthetic soil aggregates as a potting medium for ornamental plant production. *Journal of plant nutrition*, 35(10), 1441-1456.
- Kumari, S., Sharma, A., Chaudhary, P., & Khati, P. (2020). Management of plant vigor and soil health using two agrisable nanocompounds and plant growth promotory rhizobacteria in Fenugreek. *3 Biotech*, 10(11), 1-11.
- Mehmood, T., Ahmad, W., Ahmad, K. S., Shafi, J., Shehzad, M. A., & Sarwar, M. A. (2013). Comparative effect of different potting media on vegetative and reproductive growth of floral shower (*Antirrhinum majus* L.). *Universal Journal of Plant Science*, 1(3), 104-111.
- Munthe, K., Pane, E., & Panggabean, E. L. (2018). Cultivation of Mustard Plants (*Brassica juncea* L.) In The Planting Media Different Verticulture. *Agrotechnology: Journal of Agrotechnology and Agricultural Sciences*, 2(2), 138-151.
- Musnamar, E. I. (2016). *Pembuatan & Aplikasi Pupuk Organik Padat*. Yogyakarta.
- Octave, T. J., & Maghfoer, M. D. (2019). The growth response and yield of pakcoy plants (*Brassica rapa* L.) to EM and PGPR applications. *Journal of Crop Production*, 6(8).
- Prayudi, B. 2013. Pengembangan dan Pasca Pengumpulan Rebusan Kacang Merah (*Capsicum annum* L.). Organisasi Karya Inovatif Hortikultura, *Komunitas Penilai Inovasi Agraria*, Focal Java.
- Riaz, A., Younis, A., Ghani, I., Tariq, U., & Ahsan, M. (2015). Agricultural waste as growing media component for the growth and flowering of *Gerbera jamesonii* cv. hybrid mix. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 4(3), 197-204.
- Setiasih, I. S., Mardawati, E., Hanidah, I. I., Andoyo, R., Sukarminah, E., Djali, M., & Cahyana, Y. (2020). Implementasi Proses Ozonasi pada Cabai Merah di Sub Terminal Agribisnis Kabupaten Ciamis. *Dharmakarya*, 9(3), 194-198.