

**OPTIMALISASI PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN
KACANG MERAH (*Phaseolus vulgaris* L.) DENGAN PEMBERIAN
BEBERAPA KONSENTRASI PUPUK ORGANIKCAIR (POC)
SISA PEMBUATAN VCO**

Bama Yani ¹⁾, Rahmawati ²⁾, Suryani ³⁾

¹⁾ Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Barat

²⁾ Dosen Pembimbing Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat
bamayany@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian dalam bentuk percobaan lapangan dengan judul **Optimalisasi Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dengan Pemberian Beberapa Konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) Sisa Pembuatan VCO**, telah dilaksanakan di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat Kelurahan Tanjung Gadang Kecamatan Payakumbuh Barat Kota Payakumbuh pada tanggal 06 Juni sampai 12 Agustus 2021. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan 4 kelompok sehingga terdapat 20 petakan dengan ukuran petak 1.2 mx1.2 m dan dalam 1 petak terdapat 12 tanaman dengan 4 tanaman sampel yang dipilih secara acak. Hasil penelitian kacang merah dianalisis menggunakan uji F yang dilanjutkan dengan uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf nyata 5% dengan perlakuan pupuk organik cair (POC) sisa pembuatan VCO 0 ml/L air, 150 ml/L air, 300 ml/L air, 450 ml/L air dan 600 ml/L air. Parameter pengamatan yang diamati yaitu saat muncul lapang, tinggi tanaman, umur berbunga, umur panen, jumlah polong dan berat polong pertanaman, jumlah biji dan berat biji pertanaman, berat 100 biji, serta berat biji per petak dan per hektar. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian pupuk organik cair (POC) sisa pembuatan VCO dengan konsentrasi 300 ml/L air dapat meningkatkan tinggi tanaman kacang merah dan konsentrasi 450 ml/L air dapat meningkatkan hasil tanaman kacang merah.

Kata Kunci : *Kacang merah, konsentrasi, pertumbuhan dan hasil, pupuk organikcair, VCO*

**OPTIMIZATION OF PLANT GROWTH AND RESULTS
RED BEANS (*Phaseolus vulgaris* L.) WITH SOME CONCENTRATIONS
OF LIQUID ORGANIC FERTILIZER (POC)
REMAINING VCO PRODUCTION**

Bama Yani ¹⁾, Rahmawati ²⁾, Suryani ³⁾

¹⁾ Colege Student of the Faculty of Agriculture, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

²⁾ Supervisor of the Faculty of Agriculture, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

ABSTRACT

The research was in the form of a field trial entitled Optimizing the Growth and Yield of Red Bean Plants (*Phaseolus vulgaris* L.) by Giving Several Concentrations of Liquid Organic Fertilizer (POC) Leftover VCO, which was carried out in the experimental field of the Faculty of Agriculture, University of Muhammadiyah West Sumatra, Tanjung Gadang Village, Payakumbuh District West of Payakumbuh City from June 6 to August 12 2021. This study used a Randomized Block Design (RAK) with 5 treatments in 4 groups so that there were 20 plots with a plot size of 1.2 mx1.2 m and in 1 plot there were 12 plants with 4 sample plants randomly selected. The red bean research results were analyzed using the F test followed by the Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) at 5% significance level with the treatment of liquid organic fertilizer (POC) leftover VCO 0 ml/L water, 150 ml/L water, 300 ml /L water, 450 ml/L water and 600 ml/L water. The observed parameters were field emergence, plant height, flowering age, harvesting age, number of pods and pod weight planted, number of seeds and seed weight planted, weight of 100 seeds, and seed weight per plot and per hectare. From the results of the study it can be concluded that the application of liquid organic fertilizer (POC) left over from the manufacture of VCO with a concentration of 300 ml/L of water can increase the height of red bean plants and a concentration of 450 ml/L of water can increase the yield of red bean plants.

Keywords: *Red bean, concentration, growth and yield, liquid organic fertilizer, VCO*

I. PENDAHULUAN

Kacang merah adalah jenis kacang-kacangan dengan kandungan pati dan serat pangan yang tinggi yang dapat mencegah penyakit jantung koroner. Kacang merah memiliki indeks glikemik yang rendah yang dapat menurunkan kadar kolesterol darah serta resiko diabetes serta senyawa fenolik yang berperan sebagai antioksidan. Kacang merah juga merupakan sumber protein nabati yang murah dan mudah dibudidayakan sehingga diklasifikasikan sebagai bahan pangan yang dapat menunjang peningkatan nilai gizi (Sihaloho, Purba, dan Sihombing, 2018). Menurut Permula (2019), kacang merah kaya akan asam folat, kalsium, karbohidrat kompleks, serat, dan protein yang tergolong tinggi yang dapat menurunkan kadar kolesterol darah dengan kadar indeks glikemik yang rendah juga dapat menurunkan risiko timbulnya diabetes. Kacang jogo jenis kultivar lokal yang dikonsumsi bijinya merupakan kacang merah yang ada di Indonesia. Dengan nama ilmiah sama dengan kacang buncis, yang membedakannya tipe pertumbuhan dan kebiasaan panen. Kacang merah tumbuh tegak dan dipanen polong tua atau bijinya sedangkan kacang buncis tumbuh merambat dan dipanen polong mudanya, yang dikenal dengan nama *Snap beans* atau *French beans* untuk kacang buncis, dan kacang merah *Kidney beans* atau *Red beans* (Arifan, 2017).

Kacang merah mempunyai peranan penting dalam meningkatkan pendapatan petani dan negara melalui ekspor, peningkatan gizi masyarakat, pengembangan agribisnis, dan perluasan kesempatan kerja sehingga memiliki potensi ekonomi yang sangat tinggi dengan cangkupan peluang pasar yang cukup luas yaitu pasar dalam negeri dan luar negeri (Yanto dan Sunaryo, 2019). Di Sumatera Barat luas pertanaman dan produksi kacang merah masih rendah terlihat dari data Badan Pusat Statistik (2016), produksi kacang merah di Sumatera Barat mengalami fluktuasi dalam kurun 3 tahun terakhir yaitu pada tahun 2013 sebanyak 149 ton/tahun, tahun 2014 sebanyak 283 ton/tahun, dan tahun 2015 sebanyak 112 ton/tahun. Produksi tanaman kacang merah di Indonesia cenderung mengalami penurunan setiap tahunnya, berdasarkan Data Pusat Statistik (2018) produksi kacang merah pada tahun 2016 sampai tahun 2017 mengalami penurunan dari 103.376 ton menjadi 100.316 ton.

Salah satu faktor pendukung penurunan pertumbuhan dan hasil dari tanaman kacang merah ialah kondisi tanah, alih fungsi lahan dan degradasi tanah. Hal ini diakibatkan oleh beberapa faktor, diantaranya tanah yang ditanami secara terus menerus, pengolahan lahan secara intensif, dan diikuti rutinitas penggunaan pupuk anorganik. Kondisi tanah yang terdegradasi identik dengan rusaknya: (1) sifat fisik seperti struktur, porositas, konsistensi, dan permeabilitas tanah sehingga kurang baik sebagai media tumbuh tanaman, tempat persediaan air dan udara bagi tanaman; (2) sifat kimia seperti: kekurangan unsur hara tertentu dan kelebihan aluminium, besi, dan mangan yang menjadi racun tanaman; (3) sifat biologi

seperti macam dan jumlah mikroorganisme tanah berkurang yang berdampak buruk terhadap sifat fisik dan kimia tanah (Widodo, Taryana, dan Niawati, 2019). Bahan organik dapat digunakan dalam pemupukan pada tanah yang terdegradasi yang menjadi sumber makanan bagi mikroorganisme sehingga mikroorganisme dapat tumbuh dan berkembang, sehingga mempercepat proses dekomposisi bahan organik. Selain itu, pupuk organik cair juga tidak merusak tanah dan tanaman meskipun digunakan terus-menerus dan memiliki bahan pengikat yang dapat langsung dimanfaatkan oleh tanaman (Hadisuwito, 2012).

Menurut Sutedjo (2012), cara yang bisa digunakan untuk meningkatkan hasil tanaman adalah dengan pemupukan sehingga kesuburan tanah dapat diperbaiki. Setelah dilakukan pengamatan dalam meningkatkan hasil produksi melalui kegiatan intensifikasi, hal yang sangat menentukan keberhasilan produksi adalah sarana produksi pupuk yaitu pupuk organik. Salah satunya yang dapat meningkatkan produksi kacang merah dan dapat mempercepat proses penyuburan tanah adalah Pupuk Organik Cair yang sudah banyak dipelajari dan yang sudah dipakai seperti Pupuk Organik Cair air cucian beras, daun tithonia, sampah sayur, daun lamtoro dan juga sudah ada yang mempelajari pupuk organik cair dari limbah atau sisa pembuatan VCO, tetapi baru menggunakannya pada tanaman tomat, tanaman cabe rawit dan tanaman sawi.

Pupuk cair yang berasal dari sisa pembuatan VCO ini belum ada yang mempelajari penggunaannya terhadap tanaman kacang merah. Kacang merah selain digunakan sebagai sayuran dengan kandungan protein, karbohidrat dan vitamin yang tinggi dibanding kacang tanah, kacang hijau dan kedelai, juga digunakan sebagai tepung dan campuran roti atau es krim. *Virgin Coconut Oil* atau yang sering disebut dengan VCO ialah olahan minyak kelapa murni yang berbeda proses pembuatan dan pengolahannya dengan minyak kelapa biasa, minyak kelapa biasa atau RBD Coconut Oil (Refined, Bleached and Deodorized) diproses dari bahan baku kelapa pada suhu tinggi dan diolah secara kimia, sedangkan VCO dibuat tanpa pemanasan (Suryani, 2016). Selain itu, ada juga VCO yang diproses dari bahan baku kelapa segar tanpa bahan kimia menggunakan suhu rendah, sehingga kadar air dan asam lemak bebas rendah, mempunyai daya simpan sampai 8 tahun, berwarna bening, dan berbau harum (Suryani, 2018 ; Prathama, 2012).

Selain itu ada juga VCO yang dibuat dengan proses fermentasi santan, karena pembuatan VCO tidak boleh menggunakan pemanasan sama sekali dan fermentasi santan akan menghasilkan 3 lapisan, yaitu lapisan minyak, blonde dan air pada bagian paling bawah yang akan dijadikan sebagai limbah atau sisa pembuatannya yang dinamakan dengan Pupuk Organik Cair (POC) (Suryani, Sari, Maryani, dan Amelia, 2018). Didalam lapisan air (limbah pengolahan VCO) terdapat bakteri – bakteri asam laktat (BAL) yang digunakan untuk pertumbuhan tanaman (Suryani, 2020). Sehingga air limbah VCO bisa dimanfaatkan sebagai Pupuk Organik Cair, karena tidak semua pupuk organik memiliki kandungan hara lengkap, sehingga perlu ditambah pupuk pelengkap mikro (Parnata, 2010). Penelitian Risbianto (2015) menunjukkan pemberian limbah VCO memberikan hasil terbaik pada tinggi tanaman caisim dengan perlakuan 450 ml/minggu dan rata-rata tinggi 21.95 cm.

Hasil penelitian Usman, Rahim, dan Ambar (2013), membuktikan pemberian konsentrasi POC 30 ml/L air dan pemangkasan didapatkan

pertumbuhan dan hasil produksi kacang koro pedang tertinggi.

Berdasarkan uraian diatas, penulis telah melakukan penelitian yang berjudul “ **Optimalisasi Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) Dengan Pemberian Beberapa Konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) Sisa Pembuatan VCO.** Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan konsentrasi pupuk organik cair sisa pembuatan VCO yang terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang merah.

II. METODE PELAKSAAN

Penelitian dalam bentuk percobaan lapangan telah dilakukan pada bulan Mei sampai Agustus 2021 di lahan percobaan fakultas pertanian universitas muhammadiyah sumatera barat kelurahan tanjung gadang kecamatan payakumbuh barat kota payakumbuh dengan ketinggian tempat \pm 514 mdpl. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 4 kelompok sehingga berjumlah 20 petak percobaan dengan ukuran petak 1.2 m x 1 m. Setiap petak terdapat 12 tanaman dengan 4 tanaman sampel yang dipilih secara acak. Perlakuan yang digunakan adalah beberapa konsentrasi Pupuk organik cair (POC) sisa pembuatan VCO dengan konsentrasi 0 ml/L air, 150 ml/L air, 300 ml/L air, 450 ml/L air, dan 600 ml/L air. Sesuai dengan perlakuan, setiap tanaman masing – masing diberikan 50 ml dan diberikan ke tanaman dengan cara dicorkan ke tanah. Data yang diperoleh dianalisis secara statistic dengan uji F pada taraf nyata 5% dan dilanjutkan dengan uji Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5%.

Persiapan lahan dimulai dengan pembukaan dan pembersihan lahan. Pembukaan lahan dilaksanakan pada minggu pertama sebelum dilakukan percobaan. Kemudian dilakukan pengolahan tanah kedua dan dilanjutkan pembuatan petak sebanyak 20 petak percobaan dengan ukuran petak 1,2 m x 1,2 m, dengan tinggi bedangan 30 cm, kemudian ditebarkan pupuk kandang ayam sebagai pupuk dasar dengan takaran 20 ton/ha setara dengan 2,88 kg/petak. Santan yang digunakan untuk menghasilkan VCO didiamkan selama \pm 3 hari, dan akan terbentuk 3 lapisan yaitu lapisan atas minyak kelapa atau VCO, lapisan tengah yaitu blonde atau endapan santan dan lapisan bawah adalah air sisa pembuatan VCO yang digunakan untuk POC. VCO yang sudah jadi dipisahkan dan air sisa pada bagian bawah didiamkan lagi selama 3 hari atau 3 malam untuk proses fermentasi sehingga air sisa pembuatan VCO terfermentasi dengan baik dan bisa digunakan untuk POC.

Perlakuan adalah pemberian beberapa konsentrasi POC sisa Pembuatan VCO yaitu 0 ml/L air, 150 ml /L air, 300 ml/L air, 450 ml/L air, 600 ml/L air. Untuk mendapatkan konsentrasi pupuk organik cair sisa pembuatan VCO diencerkan atau dicukupkan dengan air sampai 1000 ml, dimisalkan untuk perlakuan B. 150 ml/L air, dimana 150 ml POC sisa pembuatan VCO dicukupkan dengan 850 ml air sehingga didapatkan konsentrasi sisa pembuatan VCO 150 ml/L, begitu juga perlakuan C. 300 ml/L air berarti 300 ml POC sisa pembuatan VCO ditambahkan 700 ml air. Sesuai dengan perlakuan, setiap tanaman masing-masing diberikan 50 ml dan diberikan ke tanaman dengan cara dicorkan ke tanah.

Pemberian perlakuan POC sisa pembuatan VCO dilakukan sebanyak kali yaitu pada tanaman kacang merah umur 7 hst, 15 hst, 21hst, dan 28 hst dengan

konsentrasi yang sama. Perlakuan tersebut diberikan pada sore hari.

Penanaman kacang merah dilakukan satu minggu setelah pengolahan tanah ke-2 dengan cara di tugal sedalam 3 cm. Jarak tanam yang digunakan 30 cm di dalam barisan dan 40 cm antar barisan. Benih yang akan ditanam benar-benar baik dan memenuhi persyaratan sehingga semua dapat tumbuh di lahan. Setiap lubang tanam diisi 2 benih, kemudian ditutup dengan tanah tipis dan sekaligus menentukan tanaman sampel yang dipilih secara acak sebanyak 4 tanaman tiap petaknya.

Rekomendasi Pupuk untuk kacang merah menurut Arsyad (2008) yaitu 50 kg Urea setara dengan 3,6 g/petak, 75 kg SP36 setara dengan 5,2 g/petak, dan 100 kg KCl setara dengan 7,2 g/petak, pupuk diberikan pada umur 2 minggu setelah tanam, setelah itu diberikan Urea dan KCl setengah dosis pada pemberian pupuk susulan kedua umur 5 minggu setelah tanam. Pemupukan ini dilakukan secara larikan. Penyiraman dilakukan 2 kali sehari setiap pagi dan sore hari menggunakan gembor. Apabila turun hujan dan keadaan tanah lembab maka penyiraman tidak perlu dilakukan. Penjarangan dilakukan 10 hari setelah tanam dengan meninggalkan 1 tanaman yang sehat dan pertumbuhannya normal. Penjarangan dilakukan dengan cara menggunting tanaman yang akan dibuang sampai pangkal batang.

Penyulaman dilakukan sampai 2 minggu setelah tanam. Penyulaman dilakukan dengan cara mengganti tanaman yang mati atau terserang hama dan penyakit dengan tanaman yang baru agar pertumbuhan tanaman dapat seragam. Penyulaman dilaksanakan pada sore hari dengan memindahkan tanaman pinggir kacang merah yang telah ditanam sebelumnya sesuai perlakuan. Penyiangan dilakukan dengan cara mencabut gulma pada petak percobaan. Penyiangan dan pembumbunan dilakukan setiap minggu. Pengendalian hama penyakit dilakukan secara mekanis dengan cara membuang hama yang mengganggu tanaman, seperti belalang, ulat penggulung daun dan kumbang. Panen dilakukan saat kacang merah berumur 65 hari setelah tanam. Kriteria kacang merah yang dapat dipanen yaitu kulit polong terlihat atau terasa kasar, biji dalam polong belum terlalu menonjol, dan polong bewarna kusam.

III. HASIL, PEMBAHASAN, DAN KESIMPULAN

3.1 Hasil Dan Pembahasan

3.1.1 Saat muncul lapang

Hasil pengamatan muncul lapang tanaman kacang merah pada pemberian beberapa konsentrasi pupuk organik cair (POC) sisa pembuatan VCO dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Saat Muncul lapang tanaman kacang merah dengan pemberian beberapa konsentrasi pupuk organik cair (POC) sisa pembuatan VCO

Pupuk Organik Cair (POC) Sisa Pembuatan VCO	Saat Muncul Lapang (Hari)
0 ml/L air	5
150 ml/L air	5
300 ml/L air	5
450 ml/L air	5

600 ml/L air	5
--------------	---

**Data tidak diuji statistik*

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi pupuk organik cair (POC) sisa pembuatan VCO 0 ml/L air, 150 ml/L air, 300 ml/L air, 450 ml/L air, dan 600 ml/L air berbeda tidak nyata terhadap muncul lapang kacang merah karena menunjukkan hari yang sama yaitu 5 hari setelah tanam (HST).

Berbeda tidak nyatanya hari saat muncul lapang kacang merah berhubungan dengan benih dan kondisi lingkungan pada saat percobaan dilapangan. Benih yang digunakan yaitu varietas lokal dengan kriteria benih bernas, daya kecambah yang tinggi, tidak terserang hama dan penyakit sehingga benih mempunyai kemampuan yang sama untuk berkecambah. Hal ini sesuai dengan pendapat Sutopo (2010) yang menyatakan benih yang seragam mengandung cadangan makanan yang sama sehingga memberikan kesempatan yang sama terhadap pertumbuhan tanaman.

Menurut Maimun, Romano, dan Ismayani (2017), perkecambahan benih ditentukan oleh faktor utama yaitu tanah dan tanaman yang diolah secara optimal, penggunaan benih unggul bermutu yang dipengaruhi oleh faktor dari dalam benih, lingkungan dan status benih itu sendiri atau fisik dan fisiologis. Hal ini dipertegas pendapat Umar (2012), Kualitas fisiologis suatu benih dihasilkan dari interaksi antara faktor genetik dengan lingkungan tempat tumbuh dan harus memperhatikan lingkungan dan kesuburan tanah agar optimal sehingga menghasilkan benih dengan viabilitas tinggi.

Selain itu, lingkungan tempat tumbuh tanaman kacang merah juga telah dikondisikan dengan melakukan pengolahan lahan dan penyiraman setiap hari sehingga media tanam menjadi lebih gembur dan ketersediaan air yang cukup untuk proses perkecambahan benih. Proses perkecambahan benih dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal biji mulai dari ukuran, tingkat kemasakan, dormansi, dan ada atau tidaknya penghambat dalam perkecambahan serta air, temperatur, oksigen, kadar hara, dan cahaya (Ail dan Ballo, 2010).

Selanjutnya Suprpto (2011) menyatakan bahwa faktor lingkungan yang sangat mempengaruhi proses perkecambah yaitu ketersediaan air, dimana air sangat berperan dalam melunakkan kulit biji, mencerna makanan yang akan dibawa ke titik tumbuh. Tersedianya air yang cukup untuk perkecambahan biji maka proses imbibisi akan berjalan dengan baik. Yudono (2015) juga menjelaskan bahwa air merupakan faktor penting untuk menunjang perkecambahan suatu benih, jika air tidak tersedia bagi tanaman maka perkecambahan akan terhambat.

3.1.2 Tinggi Tanaman (cm)

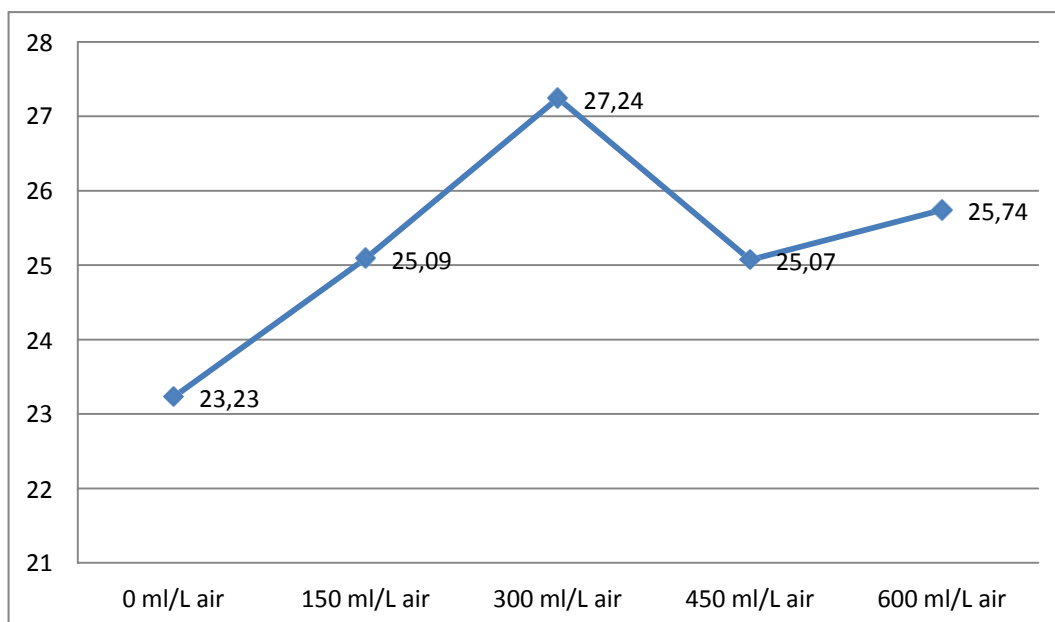
Hasil pengamatan tinggi tanaman kacang merah pada pemberian beberapa konsentrasi pupuk organik cair (POC) sisa pembuatan VCO setelah dianalisis secara statistik dengan uji F pada taraf nyata 5% dan dilanjutkan dengan uji DNMRD pada taraf nyata 5% dapat dilihat pada Tabel 2 dan sidik ragamnya pada Lampiran 8.1.

Tabel 2. Tinggi tanaman kacang merah Umur 6 MST pada pemberian beberapa konsentrasi pupuk organik cair (POC) sisa pemuatan VCO

Pupuk organik cair (POC) sisa pembuatan VCO	Tinggi tanaman kacang merah (cm)
300 ml/L air	27.24 a
600 ml/L air	25.74 b
150 ml/L air	25.09 b
450 ml/L air	25.07 b c
0 ml/L air	23.23 c
KK	3.36 %

Angka – angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf kecil yang berbeda adalah berbedanyata menurut Uji DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 2 memperlihatkan bahwa pemberian perlakuan pupuk organik cair (POC) sisa pembuatan VCO dengan konsentrasi 300 ml/L air memberikan pengaruh yang berbeda nyata dengan konsentrasi 600 ml/L air, 150 ml/L air, 450 ml/L air, dan 0 ml/L air dengan tinggi tanaman rata-rata 27.24 cm. Sedangkan pada perlakuan dengan konsentrasi 600 ml/L air, 150 ml/L air, dan 450 ml/L air berbeda tidak nyata sesamanya tetapi berbeda nyata dengan konsentrasi 0 ml/L air begitu juga dengan konsentrasi 150 ml/L air dan 450 ml/L air berbeda tidak nyata sesamanya tetapi berbeda nyata dengan konsentrasi 0 ml/L air, serta konsentrasi 450 ml/L air dengan 0 ml/L air berbeda tidak nyata sesamanya.



Gambar 1. Grafik pengaruh pemberian beberapa konsentrasi pupuk organik cair (POC) sisa pembuatan VCO terhadap tinggi tanaman (cm)

Secara umum pemberian pupuk organik cair (POC) sisa pembuatan VCO mampu meningkatkan tinggi tanaman kacang merah, tetapi dengan pemberian

konsentrasi 300 ml/L air didapatkan tinggi tanaman kacang merah yang tertinggi (dapat dilihat pada gambar 1), karena konsentrasi tersebut telah sesuai untuk pertumbuhan tanaman dibandingkan dengan konsentrasi yang lebih rendah ataupun tinggi, hal ini juga disebabkan karena pupuk organik cair (POC) sisa pembuatan VCO mengandung unsur N yang rendah (dapat dilihat pada Lampiran 7) yang dapat menambah kebutuhan N tanaman dalam meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman kacang merah.

Menurut Wijaya (2010), penggunaan pupuk organik cair konsentrasi rendah dan terus menerus memberikan hasil yang lebih memuaskan dari konsentrasi tinggi walaupun diberikan satu atau dua kali. Hal ini sesuai dengan hukum minimum Liebig bahwa suatu unsur hara yang diberikan sampai 300 ml berada pada kondisi dibawah optimal dapat menambah kandungan N sehingga pertumbuhan tanaman meningkat sampai jumlah pupuk yang diberikan optimal. Setelah itu, pertumbuhan tanaman akan stabil meskipun volumenya bertambah (Khairunisa, 2015). Begitu juga dengan pendapat Chairani, Elfin, dan Efendi (2017), pemupukan dalam jumlah yang sesuai dengan kebutuhan dan diberikan secara berkala dan rutin akan mendukung pertumbuhan tanaman, begitu juga sebaliknya pemberian pupuk dengan dosis yang berlebihan dan waktu yang tidak sesuai dengan pertumbuhan vegetatif tanaman akan menyebabkan pertumbuhan tanaman terganggu sehingga menyebabkan kematian pada tanaman.

Tingginya tanaman kacang merah pada konsentrasi 300 ml/L air disebabkan oleh pemberian pupuk organik cair sisa pembuatan VCO dengan kadar N yang terdapat pada Lampiran 7 mampu menambah unsur N yang dibutuhkan tanaman. Unsur hara N dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan vegetatif, hal ini sejalan dengan pendapat Zanatia, Hidayat, dan Utami (2021) bahwa N adalah unsur hara esensial yang diperlukan dalam pertumbuhan awal atau pertumbuhan vegetatif tanaman. Seperti yang dikemukakan Payung dan Lempang (2018), tanaman membutuhkan unsur nitrogen untuk memicu pertumbuhan tanaman terutama batang dan daun yang dapat membantu pembuatan klorofil untuk proses fotosintesis. Semakin tinggi nitrogen yang ada pada tanaman meningkatkan pertumbuhan batang, pucuk, dan daun tanaman.

Pemberian pupuk organik cair (POC) sisa pembuatan VCO dengan konsentrasi 0 ml/L air tidak memberikan pengaruh pertumbuhan tinggi tanaman karena tidak adanya penambahan unsur hara yang mempercepat pertumbuhan tanaman sehingga pertumbuhan tanaman berjalan apa adanya tanpa penambahan unsur hara, sedangkan pada konsentrasi 600 ml/L air tanaman mendapatkan unsur hara yang lebih banyak sehingga melebihi kebutuhan yang diperlukan tanaman yang menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat.

Sesuai dengan pendapat Rahmah, Izzati, dan Parman (2014), perbedaan tinggi tanaman disebabkan oleh perbedaan kemampuan dalam menyerap hara. Konsentrasi yang tinggi mempercepat perkembangan organ, sehingga tanaman banyak menyerap hara dan air yang ada di tanah dan mempengaruhi tinggi tanaman. Namun, tanaman memiliki keterbatasan dalam menyerap nutrisi. Hasil penelitian Ralahalu, Hehanussa, dan Oszaer (2013), membuktikan tentang pemberian pupuk organik dengan konsentrasi yang terlalu tinggi bisa menekan pertumbuhan tanaman dan sebaliknya konsentrasi yang terlalu rendah dapat menekan pertumbuhan pada fase vegetatif dan generatif.

3.1.3 Saat Muncul Bunga (Hari) dan Umur Panen (Hari)

Hasil pengamatan saat muncul bunga dan umur panen tanaman kacang merah pada pemberian beberapa konsentrasi Pupuk organik cair (POC) sisa pembuatan VCO, dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Saat muncul bunga pertama dan umur panen tanaman kacang merah pada pemberian beberapa konsentrasi Pupuk organik cair sisa pembuatan VCO

Pupuk organik cair sisa pembuatan VCO	Saat Muncul Bunga (hari)	Umur panen (hari)
0 ml/L air	30	66
150 ml/L air	30	66
300 ml/L air	30	66
450 ml/L air	30	66
600 ml/L air	30	66

**Data tidak diuji statistik*

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa pemberian pupuk organik cair (POC) sisa pembuatan VCO 0 ml/L air, 150 ml/L air, 300 ml/L air, 450 ml/l air, dan 600 ml/l air menunjukkan perbedaan tidak nyata terhadap umur berbunga dan umur panen tanaman kacang merah. Berbeda tidak nyatanya umur berbunga dan umur panen dipengaruhi oleh faktor lingkungan tempat tumbuh, ketersediaan air, unsur hara dan cahaya yang berpengaruh terhadap pembentukan bunga dan munculnya bunga, jika faktor lingkungan memenuhi maka tanaman kacang merah akan berbunga sesuai dengan faktor genetiknya.

Walid dan SusyLOWATI (2016) menegaskan bahwa pada proses pembungaan dan umur tanaman berbunga ditentukan oleh faktor genetik dan faktor lingkungan, sehingga proses pembungaan mengikuti pertumbuhan tanaman. Hal ini disebabkan umur berbunga sangat dipengaruhi oleh faktor dari dalam tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Hutubessy (2020), ada dua faktor yang mempengaruhi cepat atau lambatnya suatu tanaman berbunga, yaitu faktor eksternal (lingkungan) seperti cahaya dan unsur hara tanah serta faktor genetik yaitu jika umur tanaman melewati masa vegetatif maka tanaman akan berbunga. Dipertegas oleh pendapat Walid et al (2016), peralihan dari fase vegetatif ke generatif dipengaruhi oleh faktor genetik atau dari dalam yaitu karakteristik genetik tanaman itu sendiri.

3.1.4 Jumlah Polong Per Tanaman Sampel (polong), Jumlah Biji Per Tanaman Sampel (biji), dan Berat Polong Per Tanaman Sampel (g)

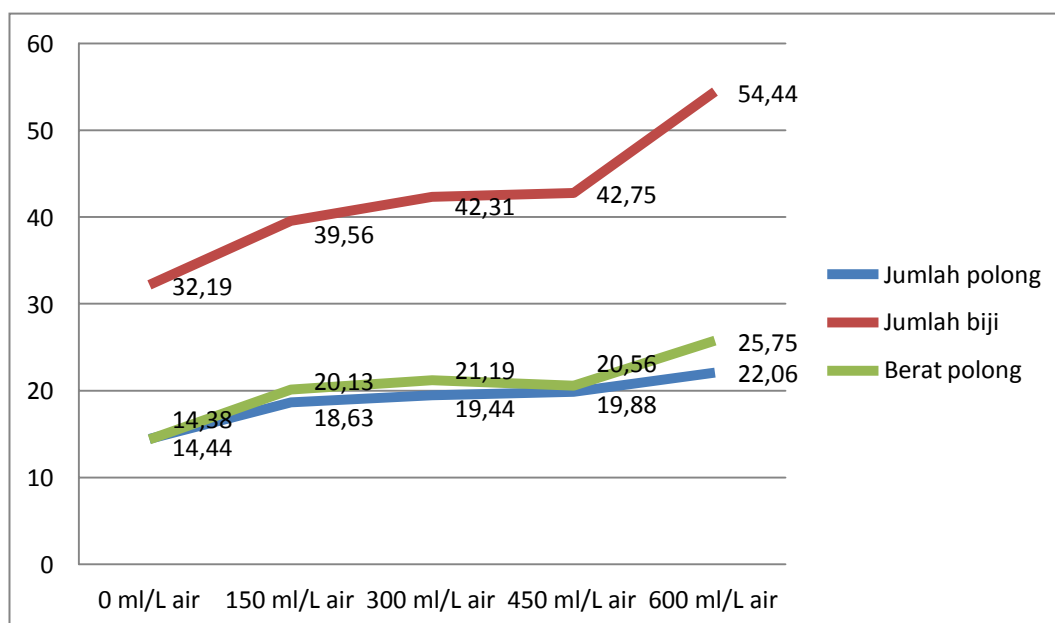
Hasil pengamatan jumlah polong per tanaman sampel (polong), jumlah biji per tanaman sampel (biji) dan berat polong per tanaman sampel (g) kacang merah pada pemberian beberapa konsentrasi pupuk organik cair (POC) sisa pembuatan VCO setelah dianalisis secara statistik dengan uji F pada taraf nyata 5% dan dilanjutkan dengan uji DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4 dan sidik ragamnya pada Lampiran 8.2, 8.3, dan 8.4.

Tabel 4. Jumlah polong per tanaman sampel (polong), jumlah biji per tanaman sampel (biji) dan berat polong per tanaman sampel (g), pada pemberian beberapa konsentrasi pupuk organik cair (POC) sisa pemuatan VCO

Pupuk organik cair (POC) sisa pembuatan VCO	Jumlah polong per tanamansampel	Jumlah biji per tanaman sampel	Berat Polong Per Tanaman sampel
600 ml/L air	22.06 a	54.44 a	25.75 a
450 ml/L air	19.88 a	42.75 a b	20.56 a
300 ml/L air	19.44 a	42.31 a b	21.19 a
150 ml/L air	18.63 a b	39.56 b	20.13 a b
0 ml/L air	14.44 b	32.19 b	14.38 b
KK	15.94 %	19.93 %	19.61 %

Angka – angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf kecil yang berbeda adalah berbedanyata menurut Uji DNMRD pada taraf 5%.

Tabel 4 memperlihatkan bahwa jumlah polong tanaman kacang merah dengan konsentrasi pemberian pupuk organik cair (POC) sisa pembuatan VCO 600 ml/L air memberikan respon terbaik terhadap jumlah polong kacang merah yakni 22.06 polong meskipun berbeda tidak nyata dengan perlakuan 450 ml/L air, 300 ml/L air, dan 150 ml/L air, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan 0 ml/L air, sedangkan perlakuan 450 ml/L air berbeda tidak nyata dengan perlakuan 300 ml/L air dan 150 ml/L air tetapi berbeda nyata dengan perlakuan 0 ml/L air, dan perlakuan 300 ml/l air dengan perlakuan 150 ml/L air berbeda tidak nyata sesamanya dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan 0 ml/L air serta perlakuan 150 ml/L air dan 0 ml/L air berbeda tidak nyata sesamanya dengan jumlah polong 14.44 polong yang merupakan jumlah polong terendah. Sedangkan untuk jumlah biji pertanaman pemberian dengan konsentrasi 600 ml/L air memberikan respon terbaik dengan jumlah biji 54,44 biji yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan 450 ml/L air, dan 300 ml/L air, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan 150 ml/L air dan 0 ml/L air. Sedangkan konsentrasi 450 ml/L air, 300 ml/L air, 150 ml/L air dan 0 ml/L air berbeda tidak nyata sesamanya. Begitu juga berat polong per tanaman dengan pemberian pupuk organik cair (POC) sisa pembuatan VCO konsentrasi 600 ml/L air berbeda tidak nyata dengan konsentrasi 450 ml/L air, 300 ml/L air dan 150 ml/L air, tetapi berbeda nyata dengan konsentrasi 0 ml/L air dan konsentrasi 450 ml/L air, 300 ml/L air dan 150 ml/L air berbeda tidak nyata sesamanya tetapi berbeda nyata dengan konsentrasi 0 ml/L air serta konsentrasi 150 ml/L dan 0 ml/L air berbeda tidak nyata sesamanya.



Gambar 2. Grafik pengaruh pemberian beberapa konsentrasi pupuk organik cair (POC) sisa pembuatan VCO terhadap jumlah polong (polong), jumlah biji (biji) dan berat polong (g) per tanaman sampel

Lebih tingginya hasil jumlah polong per tanaman, dan jumlah biji tanaman kacang merah dengan pemberian pupuk organik cair (POC) sisa pembuatan VCO konsentrasi 600 ml/L air disebabkan karena unsur hara yang terkandung didalam pupuk organik cair sisa pembuatan VCO dapat mempengaruhi pembentukan polong dibandingkan dengan yang tidak diberi pupuk organik, sehingga jumlah polong tanaman kacang merah lebih banyak yang dapat memicu pertambahan jumlah polong dan biji per tanaman.

Berbeda dengan tinggi tanaman kacang merah, pemberian pupuk organik cair sisa pembuatan VCO pada konsentrasi tinggi meningkatkan jumlah polong, jumlah biji dan berat polong tanaman kacang merah, selain disebabkan mudahnya tanaman dalam menyerap nutrisi akibat diberikannya konsentrasi yang tinggi juga dalam pupuk organik cair terdapat kandungan nitrogen yang menambah kandungan hara pada media tanam. Menurut Lewar, Hasan, Bunga, dan Vertygo (2020), dalam pembentukan protein dan bahan organik yang lain sangat dibutuhkan nitrogen. Semakin banyak nitrogen, sintesis protein dan karbohidrat lebih cepat diubah menjadi protoplasma.

Summerfield dan Roberts (2018) juga menyatakan bahwa dengan adanya penambahan pupuk organik cair dapat menaikkan keadaan nitrogen dari nilai sangat rendah ke rendah pada tanaman tanpa diberi pupuk organik cair, sehingga memungkinkan tanaman menaikkan hasil panen berupa bobot segar polong buncis. Selain unsur N, unsur P yang ada pada pupuk organik cair (POC) sisa pembuatan VCO juga berperan penting dalam pembentukan polong kacang merah, menurut Sudirman dan Hasnelly (2019), penambahan bahan organik ke dalam tanah menyebabkan proses mineralisasi yang didekomposisi oleh biota tanah dan melepaskan unsur hara ke tanaman. Fosfor adalah salah satu makronutrien yang dilepaskan selama mineralisasi yang diperlukan tanaman selama tahap produksinya, seperti pembentukan bunga, buah, dan biji.

Selama fase produksi, pemanfaatan nutrisi sepenuhnya terfokus pada pembentukan bunga dan polong, sedangkan pertumbuhan daun, akar dan cabang berhenti atau mulai menurun. Jadi, selama fase generatif, fotosintesis mulai ditebar dan secara keseluruhan hasil fotosintesis digunakan untuk membentuk polong. Pada kacang-kacangan, faktor N, P dan K dapat merangsang terbentuknya polong dan mengisi polong kosong, serta mempercepat pematangan buah untuk menambah jumlah polong sehingga jumlah dan berat biji meningkat. Syafa'at, Priyono, dan Ariyantoro (2015) menjelaskan proses pengisian polong terutama ditentukan oleh jumlah fotosit yang disimpan dalam cadangan makanan. Ini berarti berat suatu polong sangat ditentukan oleh jumlah fotosintesis yang disimpan dalam polong.

Semakin banyak fotosintesis yang disimpan, semakin tinggi bobot polong. Ditambahkan lagi oleh Elfarisna dan Pradana (2013), jumlah hara yang ada disekitar tanaman akan mempengaruhi pengisian polong, dan akan berjalan jika unsur hara fosfor tersedia dengan jumlah yang cukup. Hal ini sesuai dengan pendapat Mahdiannoor, Istiqomah, dan Syahbuddin (2017) Kandungan fosfor tanah dapat berperan lebih efektif dengan penambahan pupuk organik, sehingga tanaman lebih cepat matang dan menghasilkan cabang yang lebih produktif, jumlah dan bobot polong, serta bobot biji. Dengan demikian, pemberian pupuk organik cair sisa pembuatan VCO pada konsentrasi 600 ml/L air dapat menyediakan nitrogen dan fosfor untuk pembentukan dan pengisian polong serta jumlah biji per tanaman.

3.1.5 Berat 100 Biji Per Petak (g)

Hasil pengamatan berat 100 biji (g) kacang merah pada pemberian beberapa konsentrasi pupuk organik cair sisa pembuatan VCO setelah dianalisis secara statistik dengan uji F pada taraf nyata 5% dan dilanjutkan dengan DNMR dapat dilihat pada Tabel 5. dan sidik ragamnya pada Lampiran 8.5.

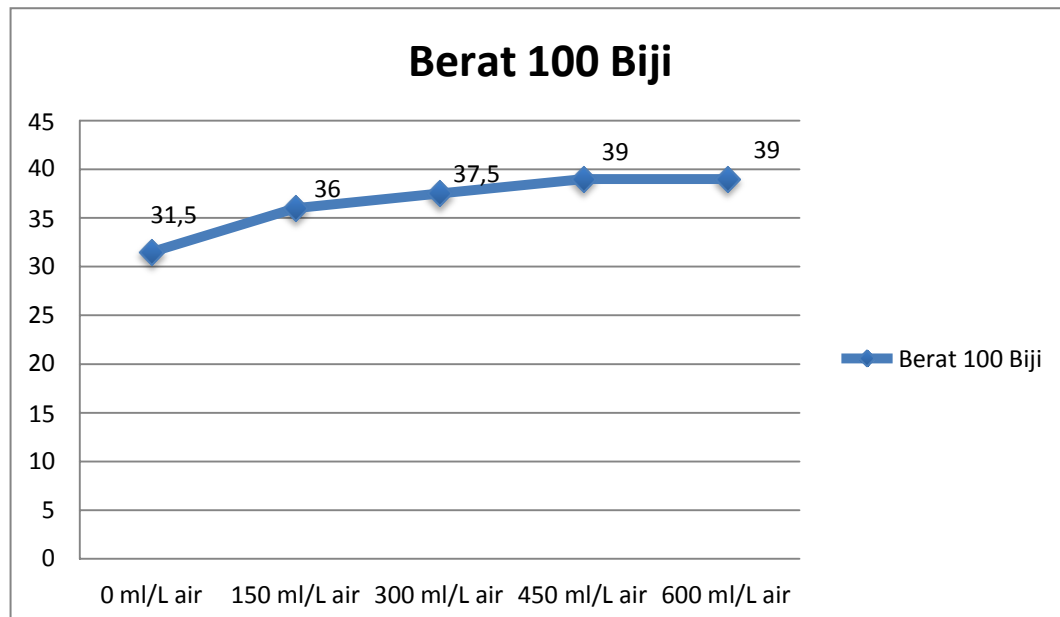
Tabel 5. Berat 100 biji per petak (g) pada pemberian beberapa konsentrasi pupuk organik cair (POC) sisa pembuatan VCO

Pupuk organik cair (POC) sisa pembuatan VCO	Berat 100 biji per petak
600 ml/L air	39.0 a
450 ml/L air	39.0 a
300 ml/L air	37.5 a b
150 ml/L air	36.0 b
0 ml/L air	31.5 c
KK	3.93 %

Angka – angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf kecil yang berbeda adalah berbedanyata menurut Uji DNMR pada taraf 5%.

Tabel 6 memperlihatkan berat 100 biji pada pemberian pupuk organik cair (POC) sisa pembuatan VCO dengan konsentrasi 600 ml/L air menunjukkan hasil tertinggi dengan berat 39 g per petak dan berbeda tidak nyata dengan konsentrasi 450 ml/L air dan 300 ml/L air tetapi berbeda nyata dengan konsentrasi 150 ml/L air dan 0 ml/L air, begitu juga dengan konsentrasi 450 ml/L air berbeda tidak

nyata dengan konsentrasi 300 ml/L air dan berbeda nyata dengan konsentrasi 150 ml/L air dan 0 ml/L air, serta konsentrasi 300 ml/L air dan 150 ml/L air berbeda tidak nyata sesamanya tetapi berbeda nyata dengan konsentrasi 0 ml/L air.



Gambar 3. Grafik pengaruh pemberian beberapa konsentrasi pupuk organik cair (POC) sisa pembuatan VCO terhadap berat 100 biji per petak (g)

Berat 100 biji kacang merah mencerminkan kualitas biji yang dihasilkan oleh tanaman, semakin tinggi berat 100 biji yang dihasilkan suatu tanaman maka akan semakin baik kualitas hasil tanaman tersebut. Tingginya berat 100 biji dipengaruhi oleh pemberian sisa pupuk organik cair (POC) pembuatan VCO dapat meningkatkan kadar hara N, P dan K yang dibutuhkan tanaman selama pengisian polong. Jika pupuk organik cair sisa pembuatan VCO banyak diberikan, unsur N yang dapat digunakan juga akan banyak. Jumlah nutrisi N yang cukup meningkatkan jumlah biji dengan meningkatkan kegiatan fotosintesis, yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Selain N, unsur P dan K juga berperan dalam meningkatkan bobot 100 kacang merah. Fosfor berfungsi untuk mengatur jalannya energi pada tumbuhan, dan kalium berperan sebagai aktivator pada beberapa enzim yang diperlukan untuk membentuk pati dan protein.

Menurut Lewar et al (2020), Bobot biji dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara dan kemampuan dalam menyerap fosfor selama proses pengisian biji. Komponen penting dalam senyawa untuk mentransfer energi berupa ATP, sistem informasi genetik (DNA dan RNA), membran sel dan fosfoprotein. Jumlah polong dan biji serta berat biji dipengaruhi oleh jumlah unsur hara yang ada dalam media tanam dan diberikan ke tanaman. Sehingga meningkatkan metabolisme tanaman terutama fase pengisian biji yang dapat meningkatkan bobot biji. Hal ini dipertegas oleh Widodo et al (2019) Unsur hara P dapat merangsang dan meningkatkan masa generatif dan menaikkan hasil biji, berat biji basah, berat biji kering, dan berat 100 biji per tanaman.

Menurut penelitian Fitriani (2014), Pupuk organik sangat berpengaruh terhadap berat kering kacang hijau karena bahan organik sama kandungannya dengan pupuk organik cair. Hasil penelitian ini juga didukung oleh penelitian

Rohima dan Budi (2020), unsur hara makro dan mikro yang ada pada pupuk organik cair memberikan dampak yang kompleks terhadap pembentukan dan produksi karbohidrat. Fosfor adalah senyawa organik stabil yang menghasilkan buah dan polong, serta bahan yang dibutuhkan untuk mereduksi CO₂ dalam menyusun ATP. Pupuk organik cair sisa pembuatan VCO ini juga mengandung makronutrien dalam bentuk kalium (K), yang membuat buah lebih berat dan lebih penuh, mencegah kehilangan bunga dan meningkatkan hasil.

Mubaidullah (2017) menjelaskan bahwa tanaman mampu untuk tumbuh dan mendapatkan hasil yang tinggi apabila unsur hara pada tanah cukup dan seimbang. Dengan bertambahnya unsur hara N dalam tanah, unsur hara lain juga meningkat, sehingga ketersediaan karbohidrat meningkatkan yang digunakan untuk menghasilkan biji yang lebih berat.

3.1.6 Berat Biji Per Tanaman Sampel (g), Berat Biji Per Petak (kg), dan Berat Biji Per Hektar (ton)

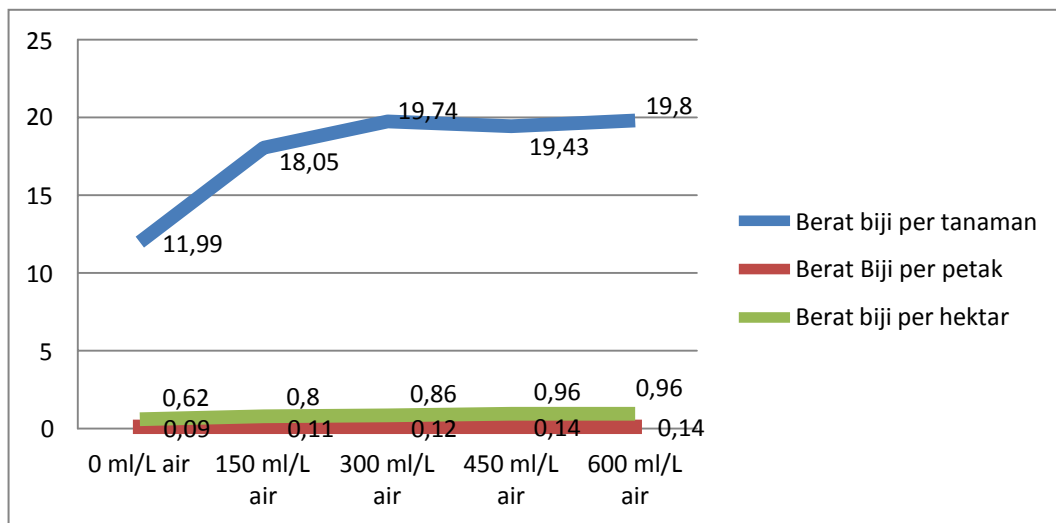
Hasil pengamatan berat biji per tanaman sampel (g), berat biji per petak (kg), dan berat biji per hektar (ton) kacang merah pada pemberian beberapa konsentrasi pupuk organik cair sisa pembuatan VCO setelah dianalisis secara statistik dengan uji F pada taraf nyata 5% dan dilanjutkan dengan DNMRT dapat dilihat pada Tabel 6. dan sidik ragamnya pada Lampiran 8.6, 8.7 dan 8.8

Tabel 6. Berat biji per tanaman sampel (g), berat biji per petak (kg), berat biji per hektar (ton) pada pemberian beberapa konsentrasi pupuk organik cair (POC) sisa pemuatan VCO

Pupuk organik cair (POC) sisa pembuatan VCO	Berat biji per tanaman sampel (g)	Berat biji per petak (kg)	Berat biji per hektar (ton)
600 ml/L air	19.80 a	0.14 a	0.96 a
450 ml/L air	19.43 a	0.14 a	0.96 a
300 ml/L air	19.74 a	0.12 a	0.86 a
150 ml/L air	18.05 a	0.11 a b	0.80 a b
0 ml/L air	11.99 b	0.09 b	0.62 b
KK	13.93 %	17.69 %	17.84 %

Angka – angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf kecil yang berbeda adalah berbedanyata menurut Uji DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 6 memperlihatkan berat biji kacang merah dengan pemberian pupuk organik cair (POC) sisa pembuatan VCO pada konsentrasi 600 ml/L air, 450 ml/L air, 300 ml/L air, dan 150 ml/L air berbeda tidak nyata sesamanya, tetapi berbeda nyata dengan konsentrasi 0 ml/L air. Dimana konsentrasi 0 ml/L air merupakan berat polong pertanaman paling rendah yaitu 11.99 g. Sedangkan berat biji per petak dan per hektar dengan pemberian pupuk organik cair sisa pembuatan VCO pada konsentrasi 600 ml/L air dan 450 ml/L air memberikan hasil yang tertinggi yaitu 0.14 kg yang berbeda tidak nyata dengan konsentrasi 300 ml/L air dan 150 ml/L air tetapi berbeda nyata dengan konsentrasi 0 ml/L air. Konsentrasi 300 ml/L air berbeda tidak nyata dengan konsentrasi 150 ml/L air dan berbeda nyata dengan konsentrasi 0 ml/L air, serta konsentrasi 150 ml/L air dan 0 ml/L air berbeda tidak nyata sesamanya.



Gambar 4. Grafik pengaruh pemberian beberapa konsentrasi pupuk organik cair (POC) sisa pembuatan VCO terhadap berat biji per tanaman sampel (g), berat biji per petak (kg), dan berat biji per hektar (ton)

Sesuai dengan hasil pada parameter jumlah polong, jumlah biji, dan berat polong tanaman kacang merah per tanaman sampel memberikan hasil tertinggi pada pemberian pupuk organik cair (POC) sisa pembuatan VCO dengan konsentrasi 600 ml/L air begitu juga untuk hasil berat biji per tanaman sampel, berat per petak dan per hektar juga memberikan hasil tertinggi hal ini disebabkan karena semakin besar jumlah polong dan jumlah biji akan meningkatkan berat biji per tanaman, per petak dan per hektar tanaman kacang merah.

Selain dipengaruhi oleh banyak polong, tingginya berat biji per tanaman sampel, perpetak dan per hektar juga dipengaruhi oleh unsur hara nitrogen yang terdapat pada pupuk organik cair sisa pembuatan VCO yang mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman sehingga mempengaruhi tinggi tanaman dan jumlah daun yang membantu mendukung perkembangan tanaman secara maksimal karena jumlah daun yang banyak menghasilkan lebih banyak fotosintesis daripada tanaman dengan daun yang lebih sedikit. Nitrogen yang terkandung dalam daun dijadikan sebagai bahan membentuk zat hijau daun (klorofil), yang bertanggungjawab mengikat energi matahari untuk membentuk gula, pati dan lemak dalam proses fotosintesis yang menghasilkan energi yang membantu tanaman mengisi bijinya (Afianto, Djarwatiningsih, dan Sulistyono, 2020).

Menurut Ilham, Ezward, dan Mashadi (2020), nitrogen yang diambil tanaman melalui tanah disimpan di batang dan daun, dan setelah pembentukan polong, nitrogen terakumulasi di kulit polong. Saat polong tua nitrogen akan banyak diserap biji (80-85%). Sehingga penambahan unsur N didalam tanah akan menghasilkan pengisian biji yang baik. Begitu juga dengan unsur P yang dibutuhkan tanaman untuk merangsang pembungaan, pembentukan dan pengisian polong serta pemasakan buah. Hal ini dijelaskan oleh Wicaksono (2015), bahwa unsur fosfor yang diberikan pada tanaman sangat diperlukan dalam pembentukan atau pertumbuhan generatif tanaman, selain sangat penting dalam proses pembelahan dan pengandaan sel dalam tanaman juga berperan dalam proses pemasakan buah, daan ketika tanaman kekurangan fosfor, polong yang dihasilkan

lebih kecil dan jumlahnya lebih sedikit.

3.2 Kesimpulan dan Saran

3.2.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa pemberian pupuk organik cair (POC) sisa pembuatan VCO dengan Konsentrasi 300 ml/L air dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman kacang merah, dan konsentrasi 450 ml/L air dapat meningkatkan hasil kacang merah.

3.2.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disarankan untuk budidaya kacang merah menggunakan pupuk organik cair sisa pembuatan VCO dengan konsentrasi 300 ml/L air untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang merah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ail, N. S., dan Ballo, M. 2010. *Peranan Air Dalam Perkecambahan Biji*. Jurnal Ilmiah Sains Vol. 10(2):190-195.
- Afianto, A. K., Djarwatiningsih, dan Sulistyono, A. 2020. *Pengaruh Konsentrasi Dan Interval Waktu Pemberian Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* L.)*. UPN Veteran.
- Arifan, A. R. (2017). *Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Gamal Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kacang Merah*. Yogyakarta: Universitas Mercu Buana Yogyakarta. Skripsi
- Anggina, Citra Finola. 2018. *Pengaturan Jarak Tanam Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) Dan Jagung Manis (*Zea mays saccharata sturt*) Dalam Sistem Tumpang sari Kacang Merah-Jagung Manis*. Universitas Andalas. Skripsi.
- Arsyad, Herman. 2008. *Penuntun Praktis Bercocok Tanam Kacang – Kacangan*. Jakarta Selatan : CV Ricardo.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2016. *Luas Panen, Produksi Dan Produktivitas Tanaman Pertanian Menurut Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Barat*.
- Badan Pusat Statistik. 2018. [Http://Www.Bps.Go.Id](http://www.bps.go.id). Diakses Pada Tanggal 10 November 2020.
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. 2018. *Mengolah Sampah Organik Menjadi Kompos Skala Rumah Tangga*. Bali.<http://bali.litbang.pertanian.go.id>
- Cargill, Colin. 2014. *Ringkasan Bahan Ajar untuk Pelatihan Pertanian Teknik Budidaya Tanaman dan Produksi Ternak*. International Potato Center (CIP) dan BPTP Papua. ACIAR Monographs.
- Chairani, Elfin Efendi, R. T. (2017). *Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Paria (*Momordica*. 13(2), 51–58.*
- Febrianna, M., Prijono, S., Kusumarini, N. (2018). *Pemanfaatan Pupuk Organik Cair untuk Meningkatkan Serapan Nitrogen serta Pertumbuhan dan Produksi Sawi (*Brassica juncea* L.) pada Tanah Berpasir*. Jurnal Tanah dan Sumber Daya Lahan, 5 (2): 1009-1018.
- Fitriani, Ade. 2014. *Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Limbah Organik Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.)*. FKIP Universitas Bengkulu. Skripsi.

- Flora dan Fauna. 2017. *Cara Budidaya Kacang Merah*. <http://www.faanadanflora.com/cara-budidaya-kacang-merah/>. Diakses 08 Desember 2020.
- Elfarisna dan Pradana. N. T. 2013. *Pengaruh Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah*. Prosiding Seminar Nasional Matematika, Sains, dan Teknologi. Volume 4, Tahun 2013, D.48-B.57
- Hadisuwito, S., 2012. *Membuat Pupuk Organik Cair*. PT. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Hatta, M., Saida, dan Haris, A. 2020. *Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) dengan Pemberian Berbagai Dosis Pupuk Organik Cair dan Pupuk Kandang*. Fakultas UMI Makassar. *Jurnal Agrotek* Vol. 4 No. 2.
- Hutubessy, J. I. B. (2020). *Pengaruh Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hipogaea* L.)*. *Agrica*, 5(1), 12– 21.
- Huda, M.K. 2013. *Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Urin Sapi dengan Aditif Tetes Tebu (*Molasses*) Metode Fermentasi*. FMIPA. Universitas Negeri Semarang. Skripsi.
- Ilham., Ezward, C., dan Mashadi. 2020. *Aplikasi Pupuk Organik Cair Urin Sapi Untuk Meningkatkan Produksi Kacang Panjang (*Vignasinensis* L.)*. Fakultas Pertanian UNIKS.
- Jasanddes, R.D. 2019. *Pengaruh Pemberian Beberapa Takaran Kompos Ampas Daun Gambir (*Uncaria gambir* Hunte Roxb) Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.)*. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat. Skripsi.
- Khairunisa. 2015. *Pengaruh Pemberian Pupuk Organik, Anorganik Dan Kombinasinya Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Sawi Hijau (*brassica juncea* L. var. kumala)*. UIN Maulana Malik Ibrahim. Skripsi.
- Lewar, Y., Hasan, A., Bunga, J. A., dan Vertygo, S. 2020. *Pertumbuhan dan Hasil Kacang Merah Varietas Inerie di Dataran Rendah Akibat Pemberian Pupuk NPK dan Biostimulan Amazing Bio Growth "Growth and Productivity of Inerie Kidney Bean in The Lowlands Given With NPK Fertilizer and Amazing Bio Growth " Biostimu*. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 20(3), 237–246.
- Mahdiannoor, Istiqomah, N., dan Syarifuddin. 2017. *Aplikasi Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung Manis*. UNISKA. *Jurnal Ziraah Majalah Ilmu Pertanian* Vol. 41 hal 1-10.
- Maimun, Romano, dan Ismayani. 2017. *Strategi Penyediaan Benih Kedelai Antar Lapang Dan Antar Musim Di Balai Benih Tanaman Pangan Aceh*. Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala.
- Manengkey, G. S. J. 2011. *Intensitas Dan Laju Infeksi Penyakit Karat Daun *Uromyces Phaseoli* pada Tanaman Kacang Merah*. *Eugenia*, 17(3), 218–224.
- Masri, H.A., Hakim, L., Yulianto, A. 2007. *Pemanfaatan Limbah Organik Cair Menggunakan Effective Mikroorganism 4 (EM4) Dengan Metode Fermentasi*. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Mubaidullah, S. 2017. *Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair (Hasil Fermentasi Isi Rumen Sapi dengan EM-4) Terhadap Produktivitas*

Tanaman Kacang Hijau (Vigna radiata L.). Artikel Skripsi Universitas Nusantara PGRI Kediri. Simki-Techsain Vol. 01 No. 03 Tahun 2017.

- Parnata, A. 2010. *Meningkatkan Hasil Panen Dengan Pupuk Organik*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Paying, Y., Dan Lempang, P. 2018. *Pengaruh Pupuk Organik Cair Bonggol Pisang Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Merah (Phaseolus vulgaris L.)*. Fakultas Pertanian Universitas Kristen Indonesia Toraja. Jurnal Ilmiah Agrosaint Vol. 9 No. 2 Hal. 82-86.
- Permula, Laila Intan. 2018. *Inovasi Tepung Kacang Merah dalam Pembuatan Red Bean Cheese Tart (Rencheeta)*. Universitas Negeri Yogyakarta. Proyek Akhir.
- Pratama, R. A., Nizar, A., dan Siswancipto, T. 2019. *Pengaruh Pemberian Berbagai Dosis Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) Dan Pupuk Fosfat Alam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kacang Merah (Phaseolus vulgaris L.) Lokal Garut*. Fakultas Pertanian Universitas Garut. Jurnal Agrowiralodra 2(2), 43-51.
- Prathama, Arya. 2012. *Analisis Efisiensi Teknis dan Pendapatan Usahatani Caisim: Pendekatan Stochastic Production Frontier (Kasus Di Desa Ciaruteun Hilir, Kecamatan Cibungbulang Kabupaten Bogor)*. Departemen Agribisnis, Fakultas Ekonomi Dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor. Skripsi.
- Putra, B. W. R. I. H., dan Ratnawati, Rhenny. 2019. *Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Buah dengan Penambahan Bioaktivator EM4*. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya. Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan 11(1), 44-56.
- Rahmah A, Izzati M, dan Parman S. 2014. *Pengaruh Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Limbah Sawi Putih (Brassica chinensis) terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis (Zea Mays)*. Buletin Anatomi dan Fisiologi. 22(1).
- Rahmatullah. 2011. *Peningkatan Produktivitas Kedelai (Glycine max (L.) Merrill) Dalam Sistem Agroforestim Berbasis Tegakan Eukaliptus Melalui Pemupukan N dan P*. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret: Surakarta.
- Ralalalu MA, Hehanussa ML, dan Oszaer LL. 2013. *Respons Tanaman Cabai Besar (Capsicum annuum) terhadap Pemberian Pupuk Organik Hormon Tanaman Unggul*. Agrologia. 2 (2): 144-150.
- Rijal, M., Syarif, A. B., Pary, C., Imkari, S., Rosmawati, dan Mutmainna, H. 2020. *Aplikasi Pupuk Organik Pupuk Cair Dari Limbah Tahu Berbantu Em-4 Terhadap Pertumbuhan Cabai Merah*. IAIN Ambon. Jurnal Biology Science dan Education vol 9 no 2.
- Risbianto, P., dan Rizal, A. N. 2015. *Respon Tinggi Tanaman Caisim (Brassica juncea L.) Menggunakan Pupuk Organik Cair Limbah VCO*. Jurnal Agrosience, 5(2), 13–16.
- Rohima., Listiawati, A., Dan Budi, S. 2020. *Pengaruh Pupuk Organik Cair Limbah Ikan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Edamame Pada Tanah Alluvial*. Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak. Jurnal Budidaya Pertanian.

- Sari, A. Y. 2019. *Pengaruh Jenis Pupuk Organik Cair Buatan dan Alami Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (Brassica juncea L.) Var. Kumala*. Journal of Chemical Information and Modeling, 53(9), 1689–1699.
- Sihaloho, A.N., Purba, R., dan Sihombing, N. 2019. *Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Merah (Vigna angularis) dengan Pemberian Pupuk NPK dan Pupuk Kascing*. Fakultas Pertanian. Universitas Simalungun. Jurnal Ilmiah Rhizobia Vol. 1(2).
- Sinaga, Nirmada. 2020. *Pengaruh Variasi Penambahan Tepung Kacang Merah (Phaseolus vulgaris L.) Terhadap Mutu Fisik dan Mutu Kimia Cheese Stick*. Politeknik Kesehatan Medan. Skripsi.
- Sudirman dan Hasnelly. 2019. *Respon Pemberian Pupuk Trichokompos Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (Arachis hypogaea L.)*. Fakultas Pertanian. Universitas Muara Bungo. Jurnal Sains Agro Vol. 4(1).
- Summerfield, R. J., dan Roberts, E. H. 2018. *Kacang Merah. Handbook of Flowering: Volume I, 7(1)* 139–148.
- <https://doi.org/10.1201/9781351072533>. Diakses pada tanggal 10 Oktober 2021.
- Suprpto, Akhmad. 2011. *Peningkatan Viabilitas Benih Tembakau (Nicotiana tabacum L.) dengan Asmocondition Polyethylene Glikol (PEG) 6000*. UIN Maulana Malik Ibrahim.
- Suryani, S. 2016. *Isolasi Bakteri Pattogen Pada Pasien Penderita Infeksi Telinga Chronic Supparative Otitis Media (OMSK)*. Jurnal Katalisator, 1(2).
- Suryani, S., Sari, E., dan Amelia, A. 2018. *Efek Konsentrasi Alkali Pada Virgin Coconut Oil Dalam Proses Pembuatan Sabun Mandi*. Jurnal Katalisator, 3(1), 53.
- Suryani. 2020. *Virgin Coconut Oil (VCO) Dapat Digunakan Sebagai Obat Menbunuh Covid-19. Inspirasi Untuk Kedjayaan Bangsa*. Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.
- Sutedjo. 2012. *Pupuk Dan Cara Pemupukan*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Sutopo, L. 2010. *Teknologi Benih*. Jakarta:PT. Raja Grafindo Persada.
- Syafa'at, M., Priyono, dan, Ariyantoro. H. 2015. *Pengaruh konsentrasi dan Pupuk Organik Cair Dan Waktu Aplikasi Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Dan hasil Tanaman Kacang Panjang (Vigna sinensis, L.)*. Jurnal Inovasi Pertanian Vol. 15, No. 2 Oktober 2015.
- Umar, S. 2012. *Pengaruh Pemberian Bahan Organik Terhadap Daya Simpan Benih Kedelai {Glycine max (L .) Merr .}*. Berita Biologi, 11(3), 401– 410.
- Usman, U., Rahim, I., dan Ambar, A. A. 2013. *Analisis Pertumbuhan dan Produksi Kacang Koro Pedang (Canavalia ensiformis) pada Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair dan Pemangkasan*. Jurnal Galung Tropika, 2(2), 85–96.
- Walid, L. F., dan SusyLOWATI. 2016. *Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberaoa Varietas Tanaman Kedelai (Glycine max (L.) Merill)*. Ziraa'ah, 7(April), 87–94.
- Wicaksono, Wahyu Agung. 2015. *Respon Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai (Glycine max L. Merill) Terhadap Pemberian Pupuk P Dan Pupuk Organik Cair Azolla*. Universitas Muhammadiyah Jember.
- Widodo, R. W., Taryana, Y., dan Niawati, E. 2019. *Pengaruh Takaran Pupuk*

- Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Merah Besar (Phaseolus vulgaris L.)*. Jurnal Pertanian, 10(2), 71.
- Wijaya, K. 2010. *Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Pemberian Pupuk Organik Cair Hasil Perombakan Anaerob Limbah Makanan terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi*. Skripsi, 1–55.
- Yanto, Arnoldus Herdi., dan Sunaryo, Y. S. W. 2019. *Pengaruh Konsentrasi Dan Interval Pemberian Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kacang Merah (Phaseolus vulgaris L.) Dalam Polybag*. Journal of Chemical Information and Modeling, 53(9), 1689–1699.
- Yudono, P. 2015. *Perbenihan Tanaman Dasar Ilmu, Teknologi Dan Pengelolaan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Zanatia, K. F., Hidayat, C., dan Utami, E. P. 2021. *Respons Tanaman Bawang Merah Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair air Kelapa dan Mikroorganisme Lokal Bonggol Pisang*. Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Sunan Gunung Jati Bandung. Jurnal Pertanian Terpadu 9(1): 81-94