Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab
Volume 8, Nomor 1, Agustus 2025
Halaman: 8-16

ISSN: 2622-3570
E-ISSN:2621-394X
DOI. 10.30872/jatl.8.1.2025.19100.8-16

Pengaruh Pupuk Organik Cair Biji Karet dan Biochar Cangkang Biji Karet Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.)

The Effect of Liquid Organic Fertilizer Rubber Seeds and Biochar Rubber Seed Shells on the Growth and Yield of Cayenne Pepper Plants (*Capsicum frutescens* L.)

BAMBANG SUPRIYANTO [1)*], SURIA DARMA[1)], A. SYAMAD RAMAYANA[1)], dan RAHMAAN SARWONO[1)]
[1)] Program of Agronomy, Faculty of Agriculture, Mulawarman University, Jl. Pasir Balengkong, Kampus Gunung Kelua, Samarinda 75119, East Kalimantan, Indonesia.[*)]email :bambz0602@gmail.com,

ABSTRACT

The productivity of cayenne pepper plants continues to decline due to the decline in nutrients in cultivated land. One effort to overcome this is to utilize rubber plantation waste in the form of seeds as a material for making liquid organic fertilizer and biochar. This study was conducted to determine the interaction of liquid organic fertilizer (LOF) and biochar; to obtain the best concentration of LOF; and to obtain the best dose of biochar. The study was conducted from December 2022 to June 2023 in Sumber Rejo Village, Sekolaq Darat District, West Kutai Regency. The experiment used a Randomized Complete Block Design with two factors and five replications. The first factor is liquid organic fertilizer and the second factor is biochar. The data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) and if they showed a significanlyt different, they were continued using the Least Significant Difference (LSD) test at the 5% level. The ANOVA showed that the interaction of LOF of rubber seeds and rubber seed shell biochar had no significantly different on all observation variables. Liquid organic fertilizer of rubber seeds had a significantly different effect on the age of the first flower, the age of the first fruit formed, number of fruits in the second harvest, and the weight of the fresh fruit of the second harvest. The effect of rubber seed shell biochar was not significantly different on all observation variables. The best total weight was obtained in the treatment of liquid organic fertilizer with a concentration of 300 mL L^{-1} solution, while for the dose of biochar in the treatment of 15 Mg ha^{-1}.
Keywords: rubber seed shell biochar, cayenne pepper, liquid organic fertilizer of rubber seeds.

ABSTRAK

Produktivitas tanaman cabai rawit terus menurun akibat merosotnya unsur hara pada lahan budidaya. Salah satu upaya untuk mengatasinya adalah memanfaatkan limbah perkebunan karet yang berupa biji sebagai bahan pembuatan pupuk organik cair dan biochar. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui interaksi pemberian pupuk organik cair (POC) dan biochar; mendapatkan konsentrasi terbaik POC; dan mendapatkan dosis terbaik biochar. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2022 sampai dengan Juni tahun 2023 bertempat di Kampung Sumber Rejo, Kecamatan Sekolaq Darat, Kabupaten Kutai Barat. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan dua faktor dan lima ulangan. Faktor pertama adalah pupuk organik cair dan faktor kedua adalah biochar. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam dan apabila menunjukkan berbeda nyata dilanjutkan dengan menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara pupuk organik cair biji karet dan biochar cangkang biji karet memberikan pengaruh berbeda tidak nyata pada semua variabel pengamatan. Pupuk organik cair biji karet memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap umur keluar bunga pertama, umur terbentuk buah pertama, jumlah buah pada panen kedua dan berat buah segar panen kedua. Pengaruh biochar cangkang biji karet berbeda tidak nyata pada semua variabel pengamatan. Berat total terbaik diperoleh pada perlakuan pupuk organik cair dengan konsentrasi 300 mL L^{-1} larutan, sedangkan untuk dosis biochar pada perlakuan 15 Mg ha^{-1} .
Kata kunci: biochar cangkang biji karet, cabai rawit, pupuk organik cair biji karet.

PENDAHULUAN

Cabai rawit merupakan salah satu dari beberapa tanaman hortikultura yang memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi. Tanaman cabai dapat ditemukan di negara Indonesia pada dataran rendah maupun tinggi. Selain memiliki banyak kandungan mineral dan vitamin, cabai rawit juga memiliki kandungan flavonoid dan anti kanker (Alif 2017).

Tingkat konsumsi cabai rawit rumah tangga di Indonesia pada tahun 2017 sebesar 396,02 Mg, tahun 2018 sebesar 483,65 Mg, tahun 2019 mencapai 531,17 Mg, tahun 2020 menurun menjadi sebesar 479,03 Mg, sedangkan pada tahun 2021 mengalami kenaikan menjadi sebesar 528,14 Mg (BPS Indonesia 2021). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik tahun 2022 khususnya di Kalimantan Timur, produksi cabai rawit pada tahun 2017 sebesar 6.040 Mg, tahun 2018 sebesar

6.796 Mg, tahun 2019 sebesar 8.209, pada tahun 2020 mencapai 9.081 Mg, tetapi pada tahun 2021 produksi cabai rawit mengalami penurunan menjadi 8.367 Mg dan di tahun 2022 produksinya menurun menjadi 7.779 Mg (BPS Provinsi Kaltim 2022). Tanaman cabai rawit digolongkan kedalam komoditas tanaman sayur dan buah semusim berpotensi nasional sehingga sangat baik dikembangkan di Kalimantan Timur, akan tetapi meningkatnya konsumsi cabai rawit tidak diikuti dengan produksinya dalam beberapa tahun terakhir.

Menurunnya produksi cabai rawit disebabkan penurunan luas panen akibat dampak keadaan lahan budidaya yang semakin menurun kesuburannya karena penggunaan lahan yang intensif beserta pupuk anorganik yang berlebihan. Hal ini menyebabkan kendala ketersediaan unsur hara dalam tanah bagi pertumbuhan dan hasil tanaman cabai rawit. Upaya dalam menjaga kesuburan tanah antara lain dengan mengembalikan bahan organik. Upaya yang dapat dilakukan antara lain pemberian pupuk organik, baik dalam bentuk padat maupun cair.

Kabupaten Kutai Barat merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Kalimantan Timur yang memiliki peran yang cukup besar dalam menghasilkan beberapa komoditas unggulan hasil pertanian dan perkebunan, salah satunya yaitu perkebunan karet (*Hevea brassiliensis*). Berdasarkan data Dinas Perkebunan Provinsi Kalimantan Timur tahun 2020, perkebunan karet di Kabupaten Kutai Barat seluas 124.508 ha yang terdiri dari areal perkebunan rakyat 95.240 ha, perkebunan besar negara sebesar 3.630 ha dan perkebunan besar swasta 25.638 ha dengan total produksi 55.690 Mg (Dinas Perkebunan Provinsi Kalimantan Timur 2020).

Perkebunan tanaman karet yang memiliki nilai ekonomi yaitu lateks atau getah karet dan bagian kayu karet yang kering biasanya dijadikan bahan bakar dalam produksi tahu dan keripik. Upaya pemanfaataan bagian biji karet dan cangkang biji karet masih belum optimal. Bagian biji karet biasanya hanya dibiarkan begitu saja tanpa diketahui manfaatnya, namun di sisi lain, biji karet memiliki manfaat yang menguntungkan jika diolah dengan baik, di antaranya sebagai pupuk organik cair. Pemberian pupuk organik cair ke dalam tanah dapat menjaga kesehatan tanah sehingga tanaman dapat tumbuh dengan optimal. Pupuk organik memiliki kekurangan yaitu lambat tersedia bagi tanaman, namun pupuk organik memiliki kemampuan tersedia lebih lama di dalam tanah daripada pupuk anorganik.

Selain biji karet, cangkang biji karet yang sulit terdekomposisi dapat diubah menjadi biochar melalui proses *pyrolisis* atau pembakaran tidak sempurna. Biochar adalah bahan padat yang mengandung unsur karbon yang tinggi, hasil konversi dari limbah organik yang melewati proses pembakaran tidak sempurna. Penambahan biochar pada lahan pertanian dapat memperbaiki struktur tanah sehingga tanah menjadi gembur, dapat meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan air dan mengikat unsur hara, serta dapat menjadi rumah bagi mikroorganisme simbiotik.

Tujuan penelitian adalah untuk: 1) Mengetahui interaksi antara pemberian pupuk organik cair biji karet dan biochar cangkang biji karet terhadap pertumbuhan dan hasil cabai rawit; 2) Mendapatkan konsentrasi terbaik pupuk organik cair biji karet terhadap pertumbuhan dan hasil cabai rawit; 3) Mendapatkan dosis terbaik biochar cangkang biji karet terhadap pertumbuhan dan hasil cabai rawit.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2022 sampai dengan Juni tahun 2023, bertempat di Kampung Sumber Rejo, Kecamatan Sekolaq Darat, Kabupaten Kutai Barat.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian terdiri atas benih cabai rawit Varietas ORI 212, pupuk organik cair biji karet, biochar cangkang biji karet, pupuk kandang sapi, tanah, NPK Mutiara (16-16-16), insektisida Abamektin, fungisida Mankozeb 80%, perangkap lalat buah Petrogenol.

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah cangkul, *polybag* berukuran 40 cm x 40 cm, *polybag* semai berukuran 10 cm x 10 cm, kertas label, penggaris, timbangan analitik, jaring, ember, kamera, ajir dan alat tulis.

Analisis Data

Penelitian merupakan percobaan faktorial dua faktor 4 x 4, disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK), terdiri atas lima kelompok sebagai ulangan. Faktor pertama ialah konsentrasi pupuk organik cair biji karet (P), terdiri atas empat taraf, yaitu: p_0 = Kontrol (0 mL L^{-1}); p_1 = 100 mL L^{-1}; p_2 = 200 mL L^{-1}; p_3 = 300 mL L^{-1}. Faktor kedua ialah dosis boichar cangkang biji karet (B), terdiri atas empat taraf, yaitu: p_0 = Kontrol (0 Mg ha^{-1}); p_1 = 3,250 g per *polybag* setara dengan 5 Mg ha^{-1}; p_2 = 6,50 g per *polybag* setara dengan 10 Mg ha^{-1}; p_3 = 9,750 g per *polybag* setara dengan 15 Mg ha^{-1}. Data hasil penelitian ini dianalisis dengan sidik ragam. Apabila hasil sidik ragam berbeda nyata, dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

Prosedur Penelitian

Pembuatan Pupuk Organik Cair Biji Karet

Hidrogen sianida (HCN) adalah bahan kimia antinutrisi yang ditemukan dalam biji karet. Untuk dapat digunakan sebagai bahan pupuk organik cair, kadar HCN harus dikurangi dengan cara merendam biji karet dalam air yang

mengandung arang dan NaCl selama 72 jam. Selama perendaman, air diganti sebanyak tiga kali dalam sehari, lalu dicuci dan ditiriskan, kemudian direbus dalam panci besar selama tiga jam, lalu airnya dibuang dan dikeringkan.

Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat pupuk organic cair (POC) biji karet untuk 5 L air adalah 1 kg biji karet, 500 g kulit nanas, 500 mL air cucian beras, 500 mL air kelapa, dan 0,3 g ragi. Biji karet yang telah diturunkan kadar HCN-nya kemudian dihancurkan dengan menggunakan lumpang. Nanas dan ragi dihaluskan dengan blender sebelum dimasukkan ke dalam wadah berisi air cucian beras. Setelah itu, biji karet dimasukkan dalam jeriken, diikuti dengan air cucian beras yang sudah dicampur dengan nanas dan ragi, kemudian air kelapa, dan diaduk hingga merata, setelah itu ditutup rapat (untuk mencegah masuknya oksigen).

Bagian tengah tutup jeriken dilubangi dan disambungkan dengan selang. Ujung selang yang dimasukkan ke dalam jeriken hanya sampai batas di atas bahan POC, sedangkan ujung selang yang lain ditancapkan ke dalam botol yang telah diisi dengan ¾ air hingga gasnya keluar, sehingga jeriken tidak perlu dibuka setiap hari. Setelah 1 bulan fermentasi, larutan akan mengeluarkan bau seperti bau tapai yang menandakan bahwa produksi POC biji karet telah selesai dan siap digunakan.

Pembuatan Biochar Cangkang Biji Karet

Biochar cangkang biji karet diproduksi secara bertahap. Cangkang biji karet dikumpulkan dari perkebunan karet dan dikeringkan di bawah sinar matahari. Cangkang biji karet ditimbang sebelum dimasukkan ke dalam tungku pengarangan dengan menggunakan drum bekas yang telah dimodifikasi. Sebelum pengarangan, bagian bawah drum ditutupi dengan bahan bakar seperti daun kering dan sabut kelapa yang disebarkan secara merata dan dibakar. Selanjutnya, cangkang biji karet dibakar secara bertahap hingga drum penuh dengan bahan baku yang akan dikarbonisasi.

Proses pengarangan dimulai setelah asap di dalam tabung *pyrolisis* mengepul, setelah itu tabung *pyrolisis* ditutup untuk menjaga agar oksigen di dalam ruang pengarangan serendah mungkin untuk menghasilkan arang yang optimal. Proses pengarangan memakan waktu 5 jam sampai semua bahan baku berubah menjadi arang. Semua cangkang biji karet yang telah menjadi arang segera disiram dengan air untuk mencegah arang berubah menjadi abu. Setelah pengarangan, arang dihancurkan menggunakan lesung dan disaring agar halus.

Penyiapan lahan

Penyiapan lahan meliputi pembersihan lahan dari berbagai jenis gulma, akar-akar tanaman, kayu, semak dan kotoran lainnya, kemudian dilakukan pemasangan jaring sebagai pelindung tanaman cabai rawit dari serangan organisme penggangu tanaman.

Penyemaian

Polybag semai diberi media tanah dan pupuk kohe sapi dengan perbandingan volume 1 : 1. Benih cabai sebelum ditanam pada *polybag* semai diberi perlakuan perendaman dalam air selama 24 jam untuk memisahkan antara benih yang baik dengan benih hampa atau tidak layak. Benih cabai ditanam ke dalam *polybag* semai yang sebelumnya telah disiram air dan diberi lubang sedalam kurang lebih 1 cm. Setelah bibit berumur 15 hari dilakukan penyemprotan insektisida Abamektin dengan konsentrasi 0,5 mL L^{-1}. Bibit cabai dapat dipindah tanam pada umur 25 hari setelah tanam dengan ciri-ciri daun berjumlah 5-6 helai.

Penyiapan Media Tanam

Media tanam yang digunakan adalah campuran tanah dan pupuk kohe sapi dengan perbandingan volume 2 : 1. Media yang sudah tercampur merata dimasukkan ke dalam *polybag* berukuran 40 cm x 40 cm, masing-masing dengan berat 13 kg. Media tanam diisi penuh, kemudian disiram dengan air hingga lembap sebelum ditanami. Setiap *polybag* selanjutnya disusun di tempat percobaan yang dibagi menjadi lima kelompok sebagai ulangan, masing-masing kelompok terdiri atas 16 *polybag* dengan jarak antara *polybag* 50 cm x 50 cm.

Penanaman

Penanaman dilakukan pada sore hari setelah media tanam dan bibit sudah siap untuk pindah tanam. Seleksi bibit dilakukan pada bibit yang sudah berumur 25 hari setelah tanam dengan ciri-ciri: daun berjumlah 5-6 helai, pertumbuhan bibit seragam, dan tidak ada gejala serangan hama penyakit. Pemindahan bibit cabai rawit dilakukan dengan cara merobek plastik *polybag* semai agar akar cabai tidak patah. Setelah semua bibit ditanam dalam *polybag*, media tanam disiram dengan air hingga basah.

Pemberian Perlakukan Pupuk Organik Cair Biji Karet

Pemberian pupuk organik cair biji karet mulai dilakukan 7 hari setelah pindah tanam (HSPT), diberikan setiap 7 hari sekali. Pupuk organik cair biji karet diberikan dengan cara *dikocorkan* pada media tanam. *Pengocoran* dilakukan pada pagi hari dengan dosis 250 mL per *polybag* dengan konsentrasi 0, 100, 200, dan 300 mL L^{-1} larutan. *Pengocoran* dilakukan hingga tanaman cabai rawit memasuki fase generatif.

Pemberian Biochar Cangkang Biji Karet

Pemberian biochar cangkang biji karet dilakukan sekali, yaitu lima hari sebelum dilakukan pindah tanam ke dalam *polybag*. Pemberian biochar dilakukan dengan cara membuat lubang tiga titik pada media tanam dengan kedalaman masing-masing 10 cm, lalu biochar ditaburkan pada permukaan media tanam dengan dosis 0, 5, 10 dan 15 Mg ha^{-1}.

Penyiraman

Penyiraman dilakukan 1 hingga 2 kali sehari, pada pagi hari sebelum jam 09.00 dan pada sore hari setelah jam 16.00. Penyiraman dilakukan hingga media tanam basah merata. Apabila media tanam masih terlihat basah, penyiraman cukup dilakukan sebanyak satu kali dalam sehari.

Penyiangan

Penyiangan dilakukan dengan cara mencabut gulma yang tumbuh pada lahan atau di sekitar perakaran tanaman seminggu sekali.

Pemasangan Turus atau Ajir

Pemasangan turus dilakukan untuk memperkokoh batang tanaman cabai agar jika tanaman cabai memiliki buah dan daun yang lebat, tanaman akan tetap berdiri kokoh. Pemasangan ajir menggunakan bilah bambu yang lurus sepanjang 1 m dan dengan lebar 3-4 cm. Ajir dipasang dengan cara ditancapkan pada jarak 10 cm dar ibatang tanaman. Pemasangan ajir dilakukan 1 minggu setelah tanam.

Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan menyemprotkan insektisisda Abamektin dengan konsentrasi 1 mL L^{-1} dan fungisida Mankozeb 80%, masing-masing sekali dalam seminggu dengan anjuran yang sesuai pada tanaman yang terkena gejala serangan. Pengendalian secara mekanik menggunakan perangkap lalat buah Petrogenol, selain itu dilakukan pengendalian secara kultur teknis melalui sanitasi lahan.

Pemupukan

Pemupukan dilakukan sebanyak dua kali. Pemupukan pertama dilakukan pada umur 30 HSPT, sedangkan pemupukan kedua dilakukan pada umur 60 HSPT mengggunakan NPK (16-16-16), masing-masing dengan dosis 2 g per tanaman. Pupuk diberikan dengan cara ditugal dengan kedalaman 10 cm pada jarak 15 cm dari pangkal batang tanaman cabai.

Pemangkasan

Pemangkasan dilakukan terhadap tunas samping yang muncul pada batang tanaman cabai sebelum masuk fase pembungaan. Pemangkasan tunas samping dilakukan 2-3 kali hingga terbentuk percabangan utama. Pemangkasan dilakukan dengan menggunakan gunting. Selain tunas samping, pemangkasan dilakukan terhadap daun kuning, daun-daun di bawah cabang utama, dan daun maupun batang yang terserang organisme penggangu tanaman.

Pemanenan

Panen pertama dilakukan pada saat tanaman berumur 92 HSPT, pemanenan dilakukan apabila 80-90% buah cabai sudah masak dengan tanda buah cabai sudah berwarna merah. Panen kedua dilakukan pada interval waktu dua minggu sekali dan pemanenan dilakukan sebanyak empat kali. Pemanenan dilakukan pada sore hari, dengan cara memetik buah cabai beserta tangkainya agar cabai dapat disimpan lebih lama.

Variabe yang Diamati

Pertambahan Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang tanaman hingga titik tumbuh tertinggi menggunakan meteran kain, dilakukan 7 hari sekali. Pertambahan tinggi tanaman dihitung dengan cara mengurangkan ukuran tinggi tanaman saat pengamatan dengan tinggi tanaman pada pengamatan sebelumnya.

Umur Keluar Bunga (HSPT)

Umur keluar bunga pertama dihitung sejak bunga pertama terbentuk sempurna muncul dan diberi tanda dengan label.

Umur Keluar Buah Pertama (HSPT)

Umur terbentuk buah pertama dihitung sejak bunga pertama berbuah dilihat dari bunga pertama yang sudah diberi label. Buah cabai rawit berbentuk kerucut atau bulat lonjong dengan ujungnya yang runcing.

Jumlah Buah Panen (buah)

Jumlah buah yang dihitung adalah buah cabai yang sudah berwarna merah pada setiap panen, sedangkan buah yang berwarna hijau tidak dihitung.

Berat Buah Segar (g)

Berat buah yang dihitung merupakan berat buah yang telah dipanen dan ditimbang, kemudian keseluruhan berat buah cabai yang berwarna merah dari empat kali panen dijumlahkan.

Pengukuran Berat Brangkasan Tanaman (g)

Pengukuran berat brangkasan segar tanaman dilakukan saat tanaman telah dipanen serta sudah dipisahkan dari hasil panen, kemudian keseluruhan tanaman ditimbang. Tanaman cabai rawit yang telah ditimbang berat brangkasan segarnya lalu dikeringkan di bawah sinar matahari selama 14 hari, kemudian keseluruhan tanaman ditimbang.

HASIL DAN DISKUSI

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara pupuk organik cair biji karet dan biochar cangkang biji karet memberikan pengaruh tidak nyata pada pertambahan tinggi tanaman, umur keluar bunga pertama, umur terbentuk buah pertama, jumlah buah panen, berat buah segar panen, berat basah dan berat kering brangkasan tanaman. Pupuk organik cair biji karet memberikan pengaruh nyata terhadap variabel umur keluar bunga pertama, umur terbentuk buah pertama, jumlah buah pada panen kedua, dan berat buah segar panen kedua. Penggunaan biochar cangkang biji karet memberikan pengaruh tidak nyata pada semua variabel pengamatan. Rekapitulasi data dan hasil analisis data disajikan pada Tabel 1.

Interaksi antara POC Biji Karet dan Biochar Cangkang Biji Karet Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Cabai Rawit

Interaksi antara POC dan biochar memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap semua variabel pertumbuhan dan hasil cabai rawit (Tabel 1). Hasil yang menyatakan pengaruh tidak nyata antara interaksi perlakuan terhadap pertumbuhan cabai rawit dan hasil cabai rawit dikarenakan tidak ada hubungan yang saling memengaruhi di antara kedua faktor tersebut. Pupuk orgnaik cair dan biochar memberi pengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil cabai rawit secara terpisah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Steel dan Torrie (1991), apabila interaksi tidak memberikan pengaruh nyata dikarenakan salah satu faktor bertindak secara bebas atau tidak saling mempengaruhi satu dengan yang lainnya.

Perlakuan Pupuk Organik Cair Biji Karet Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Cabai Rawit

Berdasarkan hasil sidik ragam dapat diketahui bahwa pemberian konsentrasi pupuk organik cair biji karet memberikan pengaruh tidak nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman pada umur 14, 21, 2,8 dan 35 HSPT. Hal ini disebabkan kandungan unsur hara pada pupuk organik cair yang digunakan tergolong rendah. Kandungan unsur hara yang rendah dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan tanaman. Selain unsur hara, pH juga dapat memengaruhi serapan unsur hara oleh tanaman. Pupuk organik cair biji karet memiliki nilai pH yang asam, yaitu 3,63. Menurut Permentan No 261/KPTS/SR.310/M/4/2019, kisaran nilai pH yang baik untuk POC adalah 4-9. Nilai pH pupuk organik cair biji karet yang asam diduga pada saat pengambilan sampel untuk pengujian, pupuk masih dalam tahap proses fermentasi, sehingga pH-nya masih rendah, namun sudah berada pada kisaran asam. Hal ini disebabkan aktivitas mikroba yang memecah bahan organik seperti karbohidrat, protein, dan lemak menjadi asam-asam organik (Sundari *at al*. 2014). pH pupuk organik cair yang rendah sangat sesuai dengan fungsinya bagi tanaman, terutama dalam produksi fitohormon. Hormon ini memengaruhi tahap vegetatif, pertumbuhan, dan pematangan tanaman (Salma & Purnomo 2015).

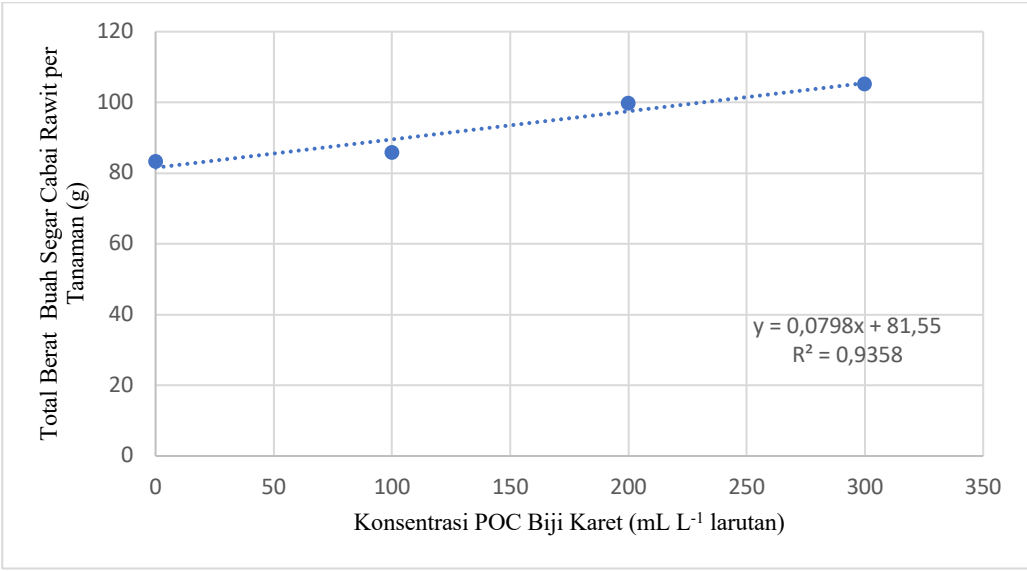
Pengamatan lain yang menunjukkan hasil sidik ragam tidak nyata adalah berat basah dan berat kering brangkasan cabai. Hasil tidak nyata pada berat basah brangkasan diduga karena kandungan minyak pada biji karet. Biji karet mengandung minyak sebanyak 40-50% (Kasrianti 2017), sehingga keberadaannya berpotensi mengganggu pertumbuhan dan perkembangan serta kinerja tanaman. Setelah menembus ke dalam tanaman, minyak dapat mengurangi laju transpirasi dengan menghalangi stomata dan ruang antar sel, sehingga aktivitas fotosintesis berkurang (Baker 1970). Pertumbuhan yang terganggu kemudian berdampak pada berat kering brangkasan cabai. Hal tersebut dikarenakan semakin banyak daun pada tanaman akan membantu proses fotosintesis yang menghasilkan karbohidrat untuk mempertebal daun dan menumbuhkan daun yang berpengaruh terhadap berat kering. Pernyataan ini didukung oleh pendapat sebelumnya yang menyatakan bahwa fotosintesis meningkatkan berat kering tanaman karena pengambilan CO_2 pada saat fotosintesis terjadi (Gardner *et al.* 1991). Pendapat lain menyatakan bahwa asimiliat dalam tajuk tanaman digunakan untuk memproduksi hasil tanaman, dalam hal ini adalah hasil cabai dan berat cabai, sehingga sisa asimiliat yang terdapat pada tanaman menjadi lebih sedikit yang tercermin pada berat kering brangkasan (Setiyani *at al.* 2023).

Pengamatan pada umur keluar bunga pertama dan terbentuknya buah pertama menunjukkan pengaruh yang nyata pada pemberian pupuk organik cair biji karet. Hal ini menunjukkan bahwa umur keluar bunga pertama diikuti dengan terbentuk buah pertama dapat dipengaruhi oleh pemberian pupuk organik cair biji karet. Pemberian konsentrasi POC biji karet 200 mL L^{-1} memberikan umur keluar bunga pertama tercepat yaitu 39,20 HSPT dan diikuti dengan umur keluar buah pertama tercepat yaitu 44,60 HSPT. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kandungan hara yang diperlukan

untuk pembungaan yaitu fosfor dan kalium dapat dipenuhi oleh pemberian POC biji karet. Hasil analisis pupuk organik biji karet mengandung unsur P (fosfor) sebanyak 38,59% dan unsur K (kalium) sebanyak 74,32%. Unsur P sangat penting bagi tanaman karena berperan dalam perkembangan generatif bagi tanaman, seperti pembentukan bunga, buah, dan biji (Hardjowigeno 2007), sedangkan unsur K berperan untuk memperkuat jaringan-jaringan tanaman sehingga daun, bunga dan buah menjadi tidak mudah untuk gugur (Lingga & Marsono 2003).

Secara keseluruhan jumlah buah panen dan berat buah segar panen cabai rawit tidak dipengaruhi oleh pemberian pupuk organik cair biji karet. Hasil sidik ragam menunjukkan pengaruh nyata penggunaan pupuk organik cair biji karet pada jumlah buah panen kedua dan berat buah segar panen kedua, sedangkan sisanya menunjukkan pengaruh yang tidak nyata. Pemberian konsentrasi pupuk organik cair biji karet sebanyak 300 mL L^{-1} memberikan jumlah buah panen kedua terbanyak yaitu 23,55 buah dan diikuti dengan berat buah segar panen kedua terbaik yaitu seberat 37,30 g. Hasil sidik ragam memberikan pengaruh tidak nyata pada jumlah buah panen serta berat buah segar panen diduga karena terjadinya pencucian hara sehingga menyebabkan hara yang penting untuk pembentukan buah seperti nitrogen dan fosfor menjadi berkurang. Pendapat sebelumnya menyatakan bahwa pembentukan buah hingga pemasakan buah memerlukan hara nitrogen, fosfor, dan kalium yang lebih banyak (Tangahu *et al.* 2022). Pendapat lain menyatakan bahwa kekurangan unsur hara nitrogen dan fosfor dapat mengakibatkan gangguan metabolisme dan perkembangan tanaman yang berdampak pada terhambatnya pembentukan buah (Hardjowigeno 2007).

Selain faktor lingkungan seperti bulan basah yang lebih dominan dan pencucian hara karena hujan, terdapat faktor lain yang memengaruhi, yaitu serangan hama dan penyakit seperti lalat buah dan antraknosa. Terdapatnya hama tersebut diduga karena adanya pohon pisang di sekitar lahan percobaan yang menjadi inang kutu kebul dan lalat buah. Pernyataan tersebut dikuatkan dengan pendapat sebelumnya yang menyatakan bahwa pohon pisang merupakan salah satu tanaman inang dari lalat buah (Arma *et al*. 2018). Sedangkan antraknosa dalam salah satu penelitian yang dilakukan di Minahasa disebutkan dapat menimbulkan rata-rata serangan pada cabai hingga mencapai 58% (Sondakh *at al*. 2021). Seringnya hujan yang turun juga menyebabkan penyebaran penyakit ini semakin luas, karena spora jamur menjadi tersebar ke cabai lain yang masih belum terinfeksi dan menurunkan hasil cabai rawit. Namun, terdapat kecenderungan bahwa semakin meningkat konsentrasi POC yang digunakan, maka akan semakin tinggi pula berat panen cabai rawit. Pernyataan tersebut dapat dilihat dari hasil regresi yang menunjukkan persamaan linier y = 81,55 + 0,0798x. Nilai tersebut menunjukkan jika konsentrasi pupuk organik cair biji karet mengalami kenaikan 1 mL L^{-1} larutan, maka total berat panen cabai rawit akan mengalami peningkatan sebesar 0,0798 g.



Gambar 1. Hasil regresi pengaruh POC biji karet terhadap total berat panen cabai rawit.

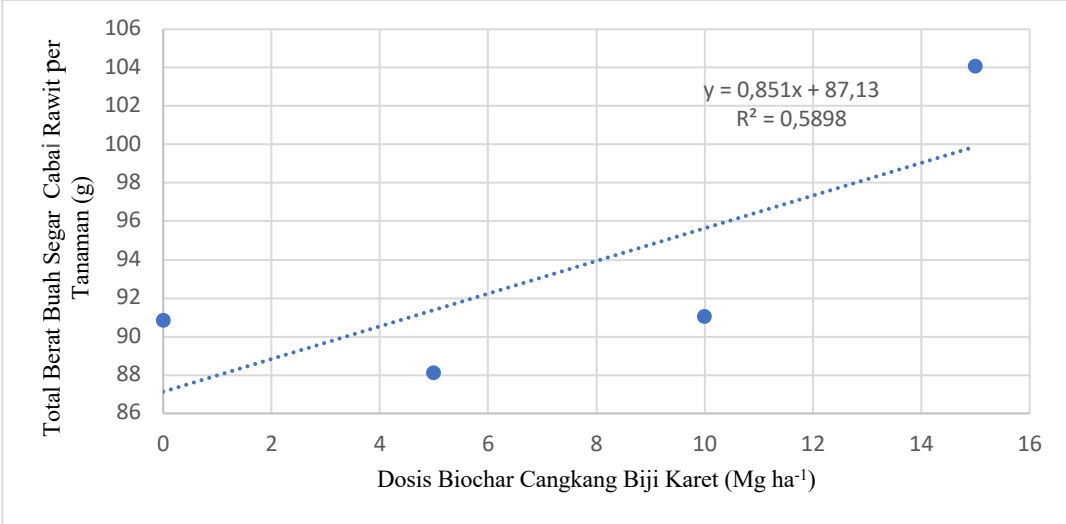
Perlakuan Biochar Cangkang Biji Karet Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Cabai Rawit

Hasil sidik ragam pemberian berbagai dosis biochar cangkang biji karet memberikan pengaruh tidak nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman pada umur 14, 21, 28, dan 35 HSPT, umur keluar bunga pertama, umur terbentuk buah pertama, jumlah buah panen, berat buah segar panen, berat basah dan berat kering brangkasan cabai. Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa penggunaan berbagai jenis biochar seperti biochar sekam padi, serbuk kayu dan tempurung kelapa tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan vegetatif cabai rawit (Mahendra *et al.* 2020).

Biochar berfungsi untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara, meningkatkan pH, menciptakan habitat yang baik bagi perkembangan mikroorganisme simbiotik seperti mikoriza karena kemampuannya dalam menahan air dan udara, serta menciptakan lingkungan yang netral, terutama pada tanah yang bersifat masam (Rachman *et al.* 2015). Berdasarkan pernyataan sebelumnya, maka penggunaan biochar lebih baik dikombinasikan dengan penggunaan pupuk karena biochar

berfungsi untuk meningkatkan efisiensi pupuk yang digunakan. Biochar bukan termasuk pupuk karena tidak memberikan hara secara langsung ke tanaman, namun memiliki kapasitas tukar kation yang tinggi sehingga dapat dimanfaatkan bagi pertumbuhan tanaman.

Hasil regresi antara pengaruh biochar cangkang biji karet terhadap total berat panen menunjukkan persamaan linier y = 87,13 + 0,851x yang memiliki arti bahwa setiap kenaikan satu dosis biochar cangkang biji karet maka dapat meningkatkan total berat panen cabai rawit sebesar 0,851 g. Hasil regresi tersebut menunjukkan bahwa terdapat kecenderungan bahwa semakin meningkat dosis biochar cangkang biji karet yang diberikan akan diikuti dengan peningkatan total berat panen cabai rawit.



Gambar 2. Hasil regresi pengaruh biochar cangkang biji karet terhadap total berat panen cabai rawit.

Tabel 1. Rekapitulasi data dan hasil analisis data hasil penelitian

Perlakuan		Pertambahan Tinggi Tanaman (cm)				Umur Keluar Bunga Pertama (hari)	Umur Keluar Buah Pertama (hari)	Berat Basah Brangkasan (g)	Berat Kering Brangkasan (g)	Jumlah Panen (buah)					Berat Segar (g)				
		14 HSPT	21 HSPT	28 HSPT	35 HSPT					Pertama	Kedua	Ketiga	Keempat	Total Jumlah Panen	Pertama	Kedua	Ketiga	Keempat	Total Berat Segar
Pupuk Organik Biji Karet (mL L^{-1} larutan)																			
Hasil sidik Ragam		tn	tn	tn	tn	*	*	tn	tn	tn	*	tn	tn	tn	tn	*	tn	tn	tn
p_0	0	5,75	11,85	10,55	9,15	40,45 a	45,85 a	399,20	207,55	6,65	15,00 c	15,45	15,90	53,00	11,55	22,95 c	26,00	22,08	83,30
p_1	100	5,60	11,85	10,60	10,30	40,15 ab	45,50 ab	383,30	208,35	8,15	15,35 b	14,70	15,50	53,70	14,65	24,05 bc	24,90	22,20	85,80
p_2	200	5,50	11,25	11,50	9,80	39,20 b	44,60 b	383,85	196,95	7,60	20,85 ab	17,40	16,75	62,60	13,90	32,70 ab	28,45	24,65	99,70
p_3	300	5,15	11,30	11,00	9,90	39,30 b	44,65 ab	381,95	205,45	7,35	23,55 a	15,25	20,05	66,20	13,25	37,30 a	25,60	29,10	105,25
Biochar Cangkang Biji Karet (Mg ha^{-1})																			
Hasil sidik Ragam		tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn
b_0	0	5,80	11,60	11,15	9,70	40,20	45,60	385,45	201,95	8,45	16,40	16,95	15,65	57,45	14,55	26,00	28,05	22,25	90,85
b_1	5	5,25	10,60	10,15	9,70	40,05	45,40	352,05	187,65	6,25	18,15	15,00	16,00	55,40	11,90	28,10	24,70	23,40	88,10
b_2	10	5,20	11,65	10,45	9,85	39,80	45,15	403,95	206,90	5,70	18,80	15,55	17,00	57,05	10,70	29,25	26,20	24,90	91,05
b_3	15	5,75	12,40	11,90	9,90	39,05	44,45	406,85	221,80	9,35	21,40	15,30	19,55	65,60	16,20	33,65	26,00	28,20	104,05
Interaksi P x B																			
Hasil sidik Ragam		tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn
p_0	b_0	5,80	12	11,40	9,60	40,40	45,80	386,00	210,20	9,00	14,00	12,20	12,60	47,80	15,20	22,40	20,00	17,00	74,60
	b_1	6,00	11,40	10,00	10,60	41,20	46,60	325,20	161,20	6,60	18,00	15,40	15,60	55,60	11,80	26,20	26,00	22,60	86,60
	b_2	5,20	11,00	10,20	8,60	40,80	46,00	436,80	246,40	3,80	13,80	12,80	13,20	43,60	6,60	21,40	22,60	19,00	69,60
	b_3	6,00	13,00	10,60	7,80	39,40	45,00	448,80	212,40	7,20	14,20	21,40	22,20	65,00	12,60	21,80	35,40	32,60	102,40
p_1	b_0	6,00	12,00	10,80	9,40	40,40	46,00	403,40	224,40	6,80	13,00	17,60	18,00	55,40	11,80	20,60	29,20	25,40	87,00
	b_1	5,20	10,20	10,40	9,40	40,40	45,80	362,80	209,00	7,00	13,00	15,80	10,00	45,80	12,60	19,80	26,60	14,20	73,20
	b_2	5,40	12,00	9,00	12,20	40,20	45,40	382,20	181,80	7,60	17,60	13,00	19,00	57,20	13,40	27,40	21,80	28,00	90,60
	b_3	5,80	13,20	12,20	10,20	39,60	44,80	384,80	218,20	11,20	17,80	12,40	15,00	56,40	20,80	28,40	22,00	21,20	92,40
p_2	b_0	5,60	10,80	11,00	10,00	39,60	45,00	380,00	188,40	9,20	17,40	20,60	13,60	60,80	16,20	27,60	34,00	19,60	97,40
	b_1	5,20	11,20	10,00	9,20	40,00	45,00	334,80	176,00	6,20	20,60	16,40	18,60	61,80	13,60	32,60	25,40	27,00	98,60
	b_2	5,60	12,60	11,80	8,20	39,20	45,00	403,40	191,40	4,60	22,00	22,20	19,20	68,00	10,60	34,60	36,40	29,40	111,00
	b_3	5,60	10,40	13,20	11,80	38,00	43,40	417,20	232,00	10,40	23,40	10,40	15,60	59,80	15,20	36,00	18,00	22,60	91,80
p_3	b_0	5,80	11,60	11,40	9,80	40,40	45,60	372,40	184,80	8,80	21,20	17,40	18,40	65,80	15,00	33,40	29,00	27,00	104,40
	b_1	4,60	9,60	10,20	9,60	38,60	44,20	385,40	204,40	5,20	21,00	12,40	19,80	58,40	9,60	33,80	20,80	29,80	94,00
	b_2	4,60	11,00	10,80	10,40	39,00	44,20	393,40	208,00	6,80	21,80	14,20	16,60	59,40	12,20	33,60	24,00	23,20	93,00
	b_3	5,60	13,00	11,60	9,80	39,20	44,60	376,60	224,60	8,60	30,20	17,00	25,40	81,20	16,20	48,40	28,60	36,40	129,60

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%.

KESIMPULAN

1. Interaksi antara POC biji karet dengan biochar cangkang biji karet memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman (14, 21, 28, dan 35 HSPT), jumlah buah panen (1, 2, 3, dan 4), berat buah segar panen (1, 2, 3, dan 4), umur terbentuk bunga pertama, umur keluar buah pertama, serta berat basah dan berat kering brangkasan cabai.
2. Pemberian pupuk organik cair biji karet memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman (14, 21, 28, dan 35 HSPT), jumlah buah panen (1, 3, dan 4), berat buah segar panen (1, 3, dan 4), serta berat basah dan berat kering brangkasan cabai. Pupuk organik cair biji karet memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap umur terbentuk bunga pertama, umur keluar buah pertama, jumlah buah panen kedua, dan berat buah segar panen kedua. Konsentrasi POC biji karet terbaik adalah 300 mL L^{-1} larutan.
3. Pemberian biochar cangkang biji karet memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman (14, 21, 28, dan 35 HSPT), jumlah buah panen (1, 2, 3, dan 4), berat buah segar panen (1, 2, 3, dan 4), umur terbentuk bunga pertama, umur keluar buah pertama, serta berat basah dan berat kering brangkasan cabai. Dosis biochar cangkang karet terbaik adalah 15 Mg ha^{-1}.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih diucapkan kepada masyarakat Kampung Sumber Rejo, Kecamatan Sekolaq Darat, Kabupaten Kutai Barat yang telah mendukung dan membantu jalannya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Alif SM. 2017). Kiat Sukses Budidaya Cabai Rawit. Bio Genesis, Yogyakarta.

Arma R, Sari DE, Irsan. 2018. Identifikasi hama lalat buah (*Bactrocera* sp.) pada tanaman cabe. Jurnal Agrominansia 3(2): 109–120.

Badan Pusat Statistik Indonesia. (2021*).* Statistik Hortikultura 2021. BPS RI, Jakarta.

Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur. 2022. Produksi Tanaman Sayuran di Provinsi Kalimantan Timur (Ton) 2020–2022. Kalimantan Timur.

Baker JM. 1970. The effects of oils on plants. Environmental Pollution 1: 27–44.

Dinas Perkebunan Provinsi Kalimantan Timur. (2020). Perkebunan Karet. Kalimantan Timur.

Gardner FP, Pearce RB, Mitchell RL. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Diterjemahkan oleh Susilo H. Indonesia University Press, Jakarta.

Hardjowigeno S. 2007. Ilmu Tanah. CV Akademika Pressindo, Jakarta.

Kasrianti. 2017. Potensi Pemanfaatan Limbah Biji Karet sebagai Bahan Dasar Pembuatan Biokerosin. [Skripsi]. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Makassar. [Indonesia].

Lingga P, Marsono. 2003. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penerbit Swadaya, Jakarta.

Mahendra R, Sofyan A, Aziza NL. 2020. Pemberian Berbagai Jenis Biochar Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Cabai Rawit Varietas Hiyung *(Capsicum frutescens* L.). [Skripsi]. Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin. [Indonesia].

Rachman A, Sutono S, Nurida NL. 2015. Biochar Pembenah Tanah yang Potensial. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. IAARD Press, Jakarta.

Salma S, Purnomo J. 2015. Pembuatan MOL dari bahan baku lokal. Agro Inovasi 1(2): 12–14.

Setiyani E, Handriatni A, Jazilah S. 2023. Pengaruh dosis pupuk kandang dan macam varietas terhadap pertumbuhan dan produksi cabai merah (*Capsicum annuum* L.). Biofarm 19: 192–199.

Sondakh YA, Tulungen FR, Lengkong H, Pantouw WFO. 2021. Intensitas serangan penyakit antraknosa pada pertanaman cabai di Kecamatan Amurang Barat, Minahasa Selatan. Agrobisnis 3: 17–22.

Steel RGD, Torrie JH. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistik: Suatu Pendekatan Biometik. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Sundari I, Maruf WF, Dewi EN. 2014. Pengaruh penggunaan bioaktivator EM4 dan penambahan tepung ikan terhadap spesifikasi pupuk organik cair rumput laut *Gracilaria* sp. Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan 3(3): 88–94.

Tangahu I, Azis MA, Jamin FS. 2022. Respon pertumbuhan dan produksi tanaman cabai (*Capsicum annuum* L.) terhadap pemberian beberapa dosis pupuk kandang sapi. Jurnal Agroteknotropika 11: 10–17.