

PENGARUH VARIASI JUMLAH ISOLAT BAKTERI PADA PUPUK ORGANIK KULIT KOPI TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN CABAI KERITING DENGAN PENANAMAN SISTEM TUMPANGSARI

Suprayitno¹, Agus Sutanto², Muhfahroyin³

¹ SMPN 02 Buana Pemaca OKU Selatan /^{2*,3} Universitas Muhammadiyah Metro

¹ suprayitno0679@gmail.com, ^{2*} sutanto11@gmail.ac.id, ³ muhfahroyin@yahoo.com

Abstrak : Cabai merupakan salah satu komoditas sayuran penting yang memiliki peluang bisnis yang prospektif. Cabai keriting merupakan salah satu tanaman hortikultura penting yang dibudidayakan secara komersial. Pupuk organik termasuk pupuk majemuk karena mengandung unsur hara makro (N, P, K) dan unsur hara mikro (Ca, Mg, Fe, Mn, Bo, Zn, dan Co) yang dapat memperbaiki struktur kesuburan tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik sekam kopi (CHOF) terhadap pertumbuhan cabai keriting (*Capsicum annum* L). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk organik sekam kopi variasi P3 dengan total 9 isolat bakteri (50% komposisi sekam kopi, 25% daun, 12,5% arang sekam, dan 12,5% kotoran kambing) memberikan efek terbaik. pertumbuhan (tinggi) dan beberapa pucuk) pada tanaman cabai keriting (*Capsicum annum* L). Hasil validasi brosur menunjukkan bahwa brosur dapat digunakan sebagai media informasi dalam dunia pendidikan formal dan non formal.

Kata Kunci : Cabai Keriting, Pertumbuhan, Pupuk Organik Kulit Kopi

Abstract: Chili is one of the important vegetable commodities that have prospective business opportunities. Curly chili pepper is one of the important horticultural plants that are cultivated commercially. Organic fertilizers include the compound fertilizers because they contain macronutrients (N, P, K) and micronutrients (Ca, Mg, Fe, Mn, Bo, Zn, and Co) which can improve the structure of soil fertility. This study aimed to find the effects of the application of coffee husk organic fertilizer (CHOF) for the growth of curly chili pepper (*Capsicum annum* L). The results showed that the organic fertilizer of coffee husk P3 variation with a total of 9 bacterial isolates (50% composition of coffee husk, 25% leaves, 12.5% husk charcoal, and 12.5% goat manure) gave the best effect on growth (height and some shoots) on curly chili pepper plants (*Capsicum annum* L). The results of Brochure validation showed that brochures were possible to use as the information media in the world of formal and non-formal education.

Keywords: chili (*Capsicum annum* L), growth, coffee husk organik fertilizer (CHOF).

How to Cite

Suprayitno., Sutanto, A., Muhfahroyin., 2023. Pengaruh Variasi Jumlah Isolat Bakteri Pada Pupuk Organik Kulit Kopi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Keriting Dengan Penanaman Sistem Tumpangsari. *Biolova* 4 (1). 85-92.

Peluang cabai sebagai salah satu jenis sayuran memiliki tingkat prospek yang tinggi. Aneka jenis cabai baik cabai kecil (*Capsicum frutescens*) maupun cabai besar (*Capsicum annum*) sangat banyak dijual baik dipasar tradisional maupun supermarket. Jenis cabai besar yang dimaksud adalah cabai keriting (*Capsicum annum* L.), terasuk jenis tanaman hortikultura yang dibudidayakan secara komersial karena selain memiliki nilai ekonomis yang tinggi juga memiliki kandungan gizi yang lengkap untuk mencukupi kebutuhan gizi masyarakat. Cabai keriting banyak digunakan untuk indistri baik skala rumah tangga maupun industri (Jannah, 2010)

Berikut ini merupakan klasifikasi tanaman cabai merah:

Divisio : Spermatophyta
 Subdivisio : Angiospermae
 Kelas : Dicotyledonae
 Subkelas : Sympetale
 Ordo : Tubiflorae
 Famili : Solonaceae
 Genus : Capsicum
 Spesies : *Capsicum annum* L.
 (Gembong, 1983)

Dalam proses pertumbuhannya, syarat tumbuh cabai keriting dan cabai lainnya tidak memiliki perbedaan, yakni tumbuh baik pada tanah yang kaya akan humus, subur, jenis tanah yang gembur, memiliki drainase yang baik, serta memiliki pH berkisar antara 6 sampai 7. Cabai keriting dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian 0 sampai 1.300 mdpl, curah hujan 600-1250 mm/tahun, pada suhu optimal berkisar antara 20°C – 25°C dengan kelembaban udara sekitar 50% - 60% , serta pada kondisi terbuka terkena sinar matahari secara langsung. (Harpenas dan Dermawan, 2010).

Cabai keriting mengandung zat-zat gizi yang sangat diperlukan untuk kesehatan manusia seperti, karbohidrat, fosfor (P), vitamin, dan juga mengandung senyawa-senyawa alkaloid seperti capsaicin, flavonoid, dan minyak essential.

Tabel 1. Kandungan Gizi Cabai Kriting Merah Per 100 Gram Bahan

Kandungan gizi	Cabai merah segar	Cabai merah kering
Kadar air (%)	90,9	10,0
Kalori (kal)	31,0	311
Protein (g)	1,0	15,9
Lemak (g)	0,3	6,2
Karbohidrat (g)	7,3	61,8
Kalsium (mg)	29,0	160
Fosfor (mg)	24,0	370
Vitamin A (SI)	47,0	576
Vitamin C (mg)	18,0	50

Tanaman cabai dapat ditemukan secara mudah di pasar maupun di swalayan. Hal ini dikarenakan tanaman cabai termasuk tanaman segala musim dan tumbuh dengan baik di daerah manapun. penanaman tanaman cabai pada daerah terbuka akan mempengaruhi pertumbuhan dengan ketercukupan penyinaran sinar matahari. Selain itu, terlindungnya area penanaman dari gulma liar, semak dan bebatuan kecil juga mendukung pertumbuhan tanaman cabai. Dalam menanam, tanah sebaiknya dicangkul 1-2 kali dengan kedalaman sekitar 25 cm. Bongkahan tanah sebaiknya dihaluskan terlebih dahulu, hal ini bertujuan agar tanah menjadi gembur kemudian membuat bedengan dengan lebar berkisar antara 1-1,2 meter, dengan tinggi bedengan sekitar 30 cm dan memperhatikan jarak bedengan sekitar 60 cm.

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman cabai sangat memerlukan nutrisi, pemupukan merupakan salah satu cara yang harus dilakukan untuk mendapatkan hasil berupa pertumbuhan yang optimal. Pemupukan dapat menggunakan pupuk organik yang tersedia di sekitar lingkungan tempat tinggal.

Pupuk organik tersusun dari sisa-sisa materi makhluk hidup yang telah mati atau membusuk baik dari tumbuhan maupun hewan. Semua jenis tanaman yang telah mati dapat dijadikan pupuk organik. Tanaman yang memiliki perakaran yang bersifat simbiotik dengan mikroorganisme tanah menjadi pilihan yang terbaik jika dipergunakan sebagai bahan pembuat pupuk organik. Unsur-unsur karbon dan unsur hara lain banyak terkandung di dalam pupuk organik (Hartatik, 2015:108). Bagian tanaman yang lain yang berpotensi untuk diolah menjadi pupuk organik terdapat pada kulit-kulit buah seperti kulit buah kopi.

Kandungan hara di dalam limbah kulit kopi bermanfaat dalam penyediaan unsur-unsur yang dibutuhkan tanaman. Kulit tanduk buah kopi memiliki kandungan fosfor (P) sebesar 0,06%, nitrogen (N) sebesar 1,27%, dan kalium (K) sebesar 2,46%. Limbah kulit luar (*pulp*) memiliki kandungan Nitrogen sebesar 1,94%, Fosfor sebesar 0,28%, dan Kalium sebesar 3,61%. Berdasarkan kandungan unsur hara pada limbah kulit kopi tersebut, terdapat beberapa penelitian terdahulu yang menggunakan kulit kopi untuk dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan kompos.

Menurut Muryanto, dkk (2004), pengolahan buah kopi setelah panen menjadi biji kopi utuh dan kopi bubuk menghasilkan limbah. Pengolahan kopi terdiri dari, (1) pengolahan kopi merah/masak dan (2) Pengolahan kopi hijau/mentah. Pengolahan kopi merah diawali dengan pencucian dan perendaman serta pengupasan kulit luar, proses ini menghasilkan 65% biji kopi dan 35% limbah kulit kopi. Limbah kulit kopi yang terbentuk tentu saja dapat diolah menjadi pupuk organik dengan kriteria tertentu berdasarkan syarat pupuk organik.

Sutedjo (2010:92) menyatakan bahwa syarat-syarat yang dimiliki pupuk organik, yaitu:

- a. Pupuk tersebut seharusnya mempunyai kadar persenyawaan C organik yang tinggi, seperti hidrat arang.
- b. Pupuk tersebut dapat dikatakan tidak meninggalkan sisa asam organik di dalam tanah.
- c. Zat N atau zat lemasnya harus terdapat dalam bentuk persenyawaan organik, jadi harus mengalami peruraian menjadi persenyawaan N yang mudah dapat diserap oleh tanaman-tanaman.

Musnamar (2006:16) menyatakan pupuk organik tergolong ke dalam pupuk majemuk karena memiliki kandungan unsur hara makro (N, P, K) dan unsur hara mikro (Ca, Mg, Fe, Mn, Bo, Zn, dan Co) berfungsi untuk memperbaiki struktur kesuburan tanah. Unsur hara makro dan unsur hara mikro dibutuhkan oleh tanaman untuk menunjang pertumbuhan tanaman cabai agar tumbuh optimal. Kedua unsur hara tersebut memiliki fungsi masing-masing pada tumbuhan. Unsur hara makro (N, P, K) yaitu unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar. Unsur hara mikro (Ca, Mg, Fe, Mn, Bo, Zn, dan Co) yaitu unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang tidak terlalu banyak dan bervariasi tergantung jenis tanaman. Peran unsur mikro bagi tanaman disamping untuk pertumbuhan juga menunjang komponen enzim yang dapat memicu dan memacu proses-proses fisiologis pada tanaman meskipun jumlahnya tidak terlalu banyak.

Tumpang Sari merupakan program intensifikasi dengan membudidayakan lebih dari satu jenis tanaman pada satuan waktu tertentu, bertujuan untuk mengoptimalkan hasil produksi dan menjaga kesuburan tanah (Prasetyo dkk, 2009). Penanaman dengan sistem tumpang sari ini memiliki tujuan diantaranya untuk mengoptimalkan air, hara, sinar matahari dengan efisien demi hasil produksi yang maksimum. Interaksi antar tanaman dalam sistem tumpang sari akan terlihat dengan adanya kerjasama dalam memanfaatkan ruang (media) yang cukup untuk pertumbuhan serta meminimalisir

kompetisi. Dalam penanaman tanaman sistem tumpang sari perlu memperhatikan jumlah populasi tanaman, pengaturan jarak tanam, umur pemanenan setiap tanaman, dan kontur tanah.

Perbedaan jenis tanaman akan menambah kompetisi dalam pertumbuhan, sehingga dengan sistem tumpang sari ini, pengaturan waktu tanam juga perlu diperhatikan agar tanaman yang ditumpangarikan mendapat pertumbuhan yang seimbang dan optimal.

METODE

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode penelitian sebagai berikut:

1. Desain Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan jenis penelitian eksperimen pendekatan kuantitatif dan menggunakan 5 perlakuan 1 kontrol dan masing-masing 5 kali ulangan.
2. Tahap penelitian dilakukan adalah menentukan populasi dan sampel penelitian. Dalam penelitian ini populasinya adalah sebanyak 30 tanaman cabai keriting dan semua populasi juga dijadikan sampel penelitian.
3. Definisi Operasional penelitian ini yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah pupuk organik kulit kopi dengan variasi jumlah isolat bakteri indigen Limbah Cair Nanas (LCN) dengan menggunakan 5 perlakuan dan 1 kontrol dalam penanaman cabai keriting yakni adanya penambahan pupuk organik kulit kopi yang divariasikan campuran bahan dasar dalam proses pembuatannya. Sedangkan variabel terikatnya pertumbuhan awal tanaman cabai keriting (*Capsicum annum* L) yang meliputi tinggi tanaman dan jumlah tunas tanaman.
4. Teknik pengumpulan data Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan pengukuran pada tanaman cabai keriting yang dijadikan sampel

penelitian. Pertumbuhan tanaman cabai keriting diukur dengan pertambahan tinggi tanaman cabai keriting setiap minggunya

5. Instrumen penelitian ini adalah:

Tahap Persiapan

a. Alat Penelitian

- 1) Cangkul
- 2) Mulsa Plastik
- 3) pH meter
- 4) Timbangan
- 5) Alat tulis

b. Bahan Penelitian

- 1) Pupuk kompos
 - 2) Bibit tanaman cabai keriting
- c. Media Tanam

Media tanam yang digunakan pada penelitian ini adalah tanah yang diolah dan terletak di perkebunan kopi.

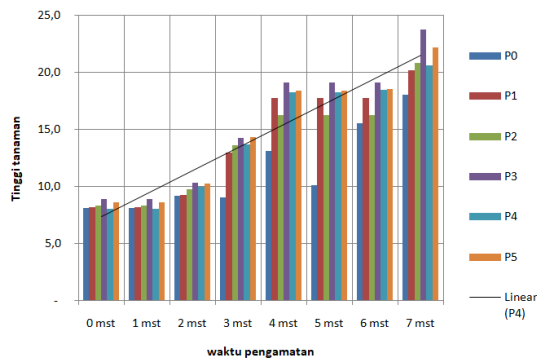
6. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Anova 1 arah dengan memenuhi prasyarat uji normalitas dan homogenitas.
7. Hasil penelitian dijadikan Brosur sosialisasi kepada masyarakat yang telah divalidasi oleh ahli desain, materi dan, ahli bahasa.

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi jumlah isolat bakteri pada pupuk organik kulit kopi terhadap pertumbuhan tanaman cabai keriting (*Capsicum annum* L) dengan penanaman sistem tumpang sari pada lahan perkebunan kopi. Penelitian merupakan pengaplikasian dari penelitian pembuatan pupuk organik kulit kopi. Penelitian ini merupakan penelitian payung dosen sebagai pendukung pemanfaatan pupuk organik. Dalam program ini, penulis terlibat sebagai peneliti dalam menyelesaikan tugas akhir mahasiswa pada Program Studi Magister Pendidikan Biologi Program Pascasarjana, Universitas Muhammadiyah Metro. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Mekarsari Kecamatan Warkuk Ranau Selatan Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan, pada lahan

perkebunan kopi.

Data hasil penelitian disajikan seperti grafik berikut ini :



Berdasarkan data pada grafik di atas didapatkan pada 0 dan 1 minggu setelah tanam, tinggi tanaman cabai keriting dengan rata-rata terendah pada kontrol dan perlakuan P₄ yaitu 8,1 cm dan rata-rata tertinggi pada perlakuan P₃ yaitu 8,9 cm. Satu minggu kemudian yaitu 2 minggu setelah tanam, tinggi tanaman cabai keriting dengan rata-rata terendah pada perlakuan Kontrol (P₀) yaitu 9,2 cm dan rata-rata tertinggi pada perlakuan P₃ yaitu 10,4 cm. Pengambilan data ketiga yaitu 3 minggu setelah tanam, tinggi tanaman cabai keriting dengan rata-rata terendah pada perlakuan P₀ yaitu 11,3 cm dan rata-rata tertinggi pada perlakuan P₃ dan P₅ yaitu 14,3 cm. Pengambilan data keempat yaitu 4 minggu setelah tanam, tinggi tanaman cabai keriting dengan rata-rata terendah pada perlakuan P₀ yaitu 13,1 cm dan rata-rata tertinggi pada perlakuan P₃ yaitu 19,1 cm. Pengambilan data kelima yaitu 5 minggu setelah tanam, tinggi tanaman cabai keriting dengan rata-rata terendah pada perlakuan P₀ yaitu 14,2 cm merupakan rata-rata terendah, sedangkan data tertinggi pada perlakuan P₃ yaitu 19,1 cm. Pengambilan data keenam yaitu 6 minggu setelah tanam, tinggi tanaman cabai keriting dengan rata-rata terendah pada perlakuan P₀ yaitu 15,5 cm dan rata-rata tertinggi pada perlakuan P₃ yaitu 19,1 cm. Pengambilan data ketujuh yaitu 7 minggu setelah tanam, tinggi tanaman cabai keriting dengan rata-rata terendah

pada perlakuan P₀ yaitu 18,1 cm dan rata-rata tertinggi pada perlakuan P₄ yaitu 40,7 cm. Pada mulai umur 2 minggu setelah tanam, setiap minggu pada setiap perlakuan tinggi tanaman cabai keriting mengalami kenaikan. Data dapat disajikan dalam bentuk grafik untuk melihat kenaikan data dari 0 minggu setelah tanam sampai 7 minggu setelah tanam.

Pada penelitian ini data yang didapatkan berdistribusi normal dan homogen. Kemudian dilakukan analisis data menggunakan aplikasi SPSS dengan analisis varian satu arah. Analisis tersebut digunakan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh pupuk organik kulit kopi terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, dan jumlah tunas pada tanaman cabai keriting.

Berdasarkan hasil perhitungan statistik terlihat nilai sig sebesar 0,000 < 0,005. Kesimpulannya bahwa variasi pupuk organik kulit kopi berpengaruh secara signifikan terhadap tinggi tanaman cabai keriting. Untuk mengetahui pengaruh variasi pupuk organik kulit kopi terhadap tinggi tanaman cabai keriting setiap perlakuan dilakukan uji lanjut.

- Berdasarkan nilai Mean Defference menunjukan bahwa variasi pupuk P₁, P₂, P₃, P₄, dan P₅ lebih baik dari pada kontrol.
- Antara variasi pupuk P₁ terhadap P₂, P₃, P₄ dan P₅ tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Hal ini ditunjukan pada nilai sig > 0,05.
- Antara variasi pupuk P₂ terhadap P₃, berdasarkan nilai Mean Difference yaitu -1,70000 menunjukan bahwa pupuk variasi P₃ lebih baik dari pada P₂. Sedangkan P₂ terhadap P₁, P₄ dan P₅ tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Hal ini ditunjukan pada nilai sig > 0,05.
- Antara P₄ terhadap P₁, P₂, P₃ dan P₅ tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Hal ini ditunjukan pada nilai sig > 0,05.
- Antara P₅ terhadap P₁, P₂, P₃ dan P₄ tidak memiliki perbedaan yang

signifikan. Hal ini ditunjukkan pada nilai sig > 0,05.

Untuk mengetahui variasi pupuk kulit kopi terbaik terhadap tinggi tanaman cabai keriting pada setiap perlakuan dilakukan uji lanjut berupa uji Tukey pada tabel berikut.

Berdasarkan data hasil pengamatan menunjukan bahwa tinggi tanaman cabai keriting memiliki perbedaan rata-rata yang signifikan. Pada subset 2 menunjukan bahwa tinggi tanaman cabai keriting pada P1, P2, P4 dan P5 tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Pada subset 3 menunjukan bahwa tinggi tanaman cabai keriting pada P1, P3, P4 dan P5 tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Rata-rata tertinggi pada tinggi tanaman cabai keriting terdapat pada variasi pupuk P3. Sedangkan untuk jumlah tunas tanaman cabai ditunjukkan pada tabel uji Anava berikut :

Berdasarkan tabel output terlihat nilai sig sebesar $0,142 > 0,005$.

Kesimpulannya bahwa variasi pupuk organik kulit kopi tidak berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah tunas tanaman cabai keriting.

PEMBAHASAN

Pengaruh Variasi Isolat Bakteri Pupuk Organik Kulit Kopi terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai keriting

Pertumbuhan ditandai dengan adanya penambahan jumlah sel dan volume organisme meliputi bertambah besarnya ukuran organisme dan *irreversible* (tidak bisa kembali) karena adanya pembelahan mitosis atau pembesaran sel, dapat pula disebabkan oleh keduanya. Pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman sangat memerlukan unsur-unsur hara yang terdapat dalam tanah. Unsur-unsur hara yang terdapat di dalam tanah tersebut akan diserap oleh akar dengan cara proses Absorpsi. Proses absorpsi atau penyerapan unsur hara oleh akar yang kemudian akan diuraikan keseluruh bagian tanaman yang dapat dimanfaatkan salah satunya untuk

pertumbuhan tinggi tanaman. Perjalanan pertumbuhan tinggi tanaman bawang daun sangat membutuhkan nutrisi dan unsur hara yang terkandung didalam substratnya, sehingga pemberian pupuk organik sangat dibutuhkan dalam memberikan nutrisi tanaman bawang daun. Selain itu juga pupuk organik dapat memberikan dampak yang baik bagi lingkungan. Pertumbuhan dan perkembangan akan berjalan secara bersamaan jika faktor-faktor yang mempengaruhi proses tersebut telah tercukupi. Selain nutrisi dan unsur-unsur hara yang diperlukan tanaman untuk proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman juga memerlukan faktor lain seperti gen dan hormon.

Berdasarkan hasil uji hipotesis yang telah dilakukan melalui analisis varian satu arah telah didapatkan bahwa ada pengaruh variasi jumlah isolat pada pupuk organik kulit kopi terhadap pertumbuhan tinggi tanaman cabai keriting, hal itu dapat dilihat pada tabel 1 tentang rata-rata tinggi tanaman cabai keriting yang diamati selama 7 minggu setelah tanam dengan 5 perlakuan P1, P2, P3, P4, P5 dan satu sebagai kontrol yaitu P0.

Dari hasil pengamatan didapatkan data pada minggu ke 3 setelah tanam bahwa rata-rata tinggi tanaman cabai keriting mulai mengalami peningkatan sampai pada minggu ke 7 setelah tanam dan paling besar pada perlakuan P3 yaitu 15,5 cm. Sedangkan untuk rata-rata tinggi tanaman cabai keriting paling kecil pada perlakuan kontrol P0 sebesar 11,4 cm. Didasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa dengan variasi isolat pada pupuk organik kulit kopi P3, sangat berpengaruh terhadap penambahan tinggi tanaman cabai keriting.

Pertumbuhan dan produktivitas tanaman dipengaruhi oleh dua faktor utama, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal meliputi gen dan hormon dan faktor eksternal meliputi kondisi lingkungan tumbuh tanaman. Keberhasilan pertumbuhan suatu tanaman

sangat berkaitan erat dengan kondisi lingkungan tempat tanaman itu tumbuh, sehingga diperlukan kondisi lingkungan yang optimal agar mendukung pertumbuhan dan perkembangan dari tanaman itu. Faktor eksternal/lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman meliputi suhu, iklim, cahaya dan juga ketersediaan unsur hara. Rina (2015) menjelaskan faktor dalam (internal dan faktor luar (eksternal) sangat menentukan dalam mengontrol tanaman. Faktor eksternal berupa unsur hara esensial sangat penting bagi pertumbuhan tanaman. Beberapa unsur hara yang sangat dibutuhkan bagi tanaman adalah Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K). Masing-masing dari unsur ini memiliki peranan yang berbeda pada pertumbuhan tanaman.

Variasi Isolat Bakteri Terbaik pada Pupuk Organik Kulit Kopi

Hasil analisis statistik yang dilakukan menunjukkan hasil bahwa pemberian pupuk organik kulit kopi berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman cabai keriting (*Capsicum annum* L.). Pemberian pupuk organik kulit kopi memiliki pengaruh terhadap pertambahan tinggi tanaman cabai keriting, pupuk organik yang diberikan sebagai campuran media tanam memiliki komposisi yang sama hanya saja dibedakan pada pemberian jumlah isolat bakterinya. Perbandingan yang diberikan antara P0, P1, P2, P3, P4 dan P5. Hasil optimal yang didapatkan yaitu pada P3 dengan 9 jumlah isolat (Kulit kopi 50% + Daun 25% + Kotoran Kambing 12,5% + Arang Sekam 12,5%) dengan pengukuran rata-rata tinggi tanaman tertinggi yaitu 15,5 cm, maka dengan demikian hipotesis kedua yaitu ada variasi jumlah isolat bakteri pada pupuk organik kulit kopi tertentu dapat memberikan pengaruh paling baik terhadap pertumbuhan cabai keriting dengan penanaman sistem tumpangsari.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sundari (2021) bahwa kandungan pupuk variasi P5 merupakan

variasi pupuk yang paling baik dengan kandungan unsur N 2,95 %, P 1,51 % dan K 1,69 %, tetapi pada pengaplikasian pupuk tersebut pada tanaman cabai keriting di lahan perkebunan kopi dengan penanaman secara tumpangsari ditunjukkan pada variasi pupuk P3 yang memiliki kandungan unsur N 2,82 %, P 1,34 % dan K 1,56 %. Hal ini terjadi karena kebutuhan nitrisi pada tanaman tercukupi secara optimal, baik jumlah maupun kandungan nya.

Pemanfaatan Sebagai Sumber Belajar

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan oleh Dosen tim ahli yang terdiri dari bapak Dr. Handoko Santoso, M.Pd selaku validator ahli materi, bapak Dr. Achyani, M. Si., selaku validator ahli ketatabahasan dan Ibu Triana Asih, M.Pd selaku validator ahli desain. Dari hasil perhitungan yang telah didapatkan pada uji materi didapatkan persentase sebesar 85 % dengan kriteria sangat baik dan uji tampilan produk atau desain dengan mendapatkan persentase 83,63% dengan kriteria sangat baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Kristianingrum (2007:41) yang menyatakan bahwa kriteria sangat baik dengan rentang $81\% \leq \text{skor} \leq 100\%$ maka brosur ini dapat digunakan sebagai sumber belajar IPA disekolah maupun sebagai sumber belajar dan sumber informasi sebagai brosur sosialisasi untuk masyarakat petani.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Variasi jumlah isolat pupuk organik kulit kopi memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman cabai keriting yang ditanam secara tumpangsari pada lahan perkebunan kopi.
2. Variasi pupuk organik kulit kopi P3 yang memberikan pengaruh paling baik terhadap pertumbuhan tinggi tanaman cabai keriting yaitu rata-rata sebesar 15,5 cm pada tiga minggu

setelah tanam sampai pada tujuh minggu setelah tanam.

3. Berdasarkan analisis validasi brosur oleh 3 orang dosen tim ahli yang terdiri dari aspek materi, ketatabahasaan dan aspek desain maka brosur hasil penelitian layak digunakan sebagai sumber belajar.

Saran

Beberapa saran yang dapat peneliti berikan meliputi:

1. Bagi praktisi pembuat kompos, penggunaan bakteri indigen LCN direkomendasikan untuk pembuatan pupuk organik karena mengandung bakteri pengurai yang mampu mendegradasi bahan organik. Penggunaan limbah organik kulit kopi berpotensi untuk pembuatan pupuk kompos karena kaya kandungan mineral. penguraian.
2. Bagi masyarakat petani kopi, hendaknya mulai mengelola limbah kulit menjadi pupuk organik kompos, sehingga dapat meningkatkan nilai ekonomis limbah menjadi bahan yang bernilai manfaat yaitu pupuk organik.
3. Bagi peneliti selanjutnya, perlu dikembangkan lebih lanjut formula baru bakteri indigen LCN dengan memilih bakteri yang sejenis untuk mendegradasi limbah-limbah di lingkungan tempat tinggal dan dapat digunakan sebagai pupuk organik kompos.

DAFTAR LITERATUR

- Etika, YV. 2007. *Pengaruh Pemberian Kompos Kulit Kopi, Kotoran Ayam dan Kombinasinya terhadap Ketersediaan Unsur N, P dan K pada Inceptisol*. Malang. Universitas Brawijaya.
- Harpenas, A., dan Dermawan, R. (2010). *Budi Daya Cabai Unggul*. PT Niaga Swadaya.
- Jannah, A., Nimih, N., dan Nurlenawati, N. 2010. Respon Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai Merah (*Capsicum Annuum* L.) Varietas Prabhu Terhadap Berbagai Dosis Pupuk Fosfat Dan Bokashi Jerami Limbah Jamur Merang. *Agrika: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 4(1), 23240.
- Marlia, A., Nasution, M., dan Armi, A. (2011). Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Cabai Merah pada Media Tumbuh yang Berbeda. *Jurnal Floratek*, 6(1), 84-91.
- Muryanto, U., Nuschati, Pramono, D. dan Prasetyo, T. 2004. *Potensi Limbah Kulit Kopi sebagai Pakan Ayam*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Jawa Tengah.
- Nurfalach D.R. 2010. Budidaya Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) di UPTD Perbibitan Tanaman Hortikultura Desa Pakopen Kecamatan Bandungan Kabupaten Semarang. Surakarta. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Priastuti. 2011. Kandungan Cabai Buah dan Sayur. (<http://www.indojaya.com>). Diakses pada 28 Februari 2020 pukul 20.23.
- Rahmawanti, N., dan Dony, N. (2014). Pembuatan Pupuk Organik Berbahan Sampah Organik Rumah Tangga Dengan Penambahan Aktivator EM 4 Di Daerah Kayu Tangi. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 39(1), 1-7.

- Rosmarkam, A., dan Yuwono, N. W. (2002). *Ilmu kesuburan tanah*. Kanisius. Yogyakarta.
- Setyaningsih, E., Astuti, D. S., dan Astuti, R. 2017. Kompos Daun Solusi Kreatif Pengendali Limbah. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 3(2), 45-51.
- Susila, A. (2006). Panduan Budidaya Tanaman Sayuran. Departemen Agronomi dan Hortikultura. Fakultas Pertanian IPB.
- Syukur, M, Arif, A. B., dan Sujiprihati, S. 2016. Pewarisan sifat beberapa karakter kualitatif pada tiga kelompok cabai. *Buletin Plasma Nutfah*, 17(2), 73-79.
- Tjahjadi, N. 1991. Bertanam Cabai. Yogyakarta. Penerbit Kanisius
- Utami, D.A. 2012. *Studi Pengolahan Dan Lama Penyimpanan Sambal Ulek Berbahan Dasar Cabe Merah, Cabe Keriting Dan Cabe Rawit Yang Difermentasi*. Makassar. Universitas Hasanuddin.
- Yuniwati, M., dan Padulemba, A. 2012. Optimasi Kondisi Proses Pembuatan Kompos dari Sampah Organik dengan cara Fermentasi Menggunakan EM4. *Jurnal Teknologi*, 5(2), 172-181.
- Sutanto, A., Achyani, N. R., Subandono, D., Theresia, F., Santoso, H., Syaifudin, A., ... & Rosman, A. S. (2019). The effect of coffee pulp composition with consortia variation of indigenic bacteria on plant growth of coffee breeding. *Int. J. Eng. Adv. Technol*, 8(6), 2588-2592.
- Yenani, E., Santoso, H., & Sutanto, A. (2021, February). Organik fertilizer of coffee peel with PUMAKKAL starter formula for sustainable plantation cultivation. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1796, No. 1, p. 012038). IOP Publishing.