

Aplikasi Variasi Pupuk Organik Padat Limbah Frass Ulat Hongkong Dan Biochar Tongkol Jagung Terhadap Produktivitas Mentimun CU 699

Application Of Variations Of Solid Organic Fertilizer From Mealworm Frass Waste And Corn Cob Biochar On The Productivity Of Cucumber CU 699.

Khafivatul Fikriyah¹, Saimul Laili², Sama' Iradat Tito³

¹²³ Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Malang, Indonesia

ABSTRAK

Tanaman timun (*Cucumis sativus* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki berbagai manfaat baik dari segi kesehatan, kecantikan, hingga keperluan konsumsi, namun produksi timun mengalami penurunan sehingga perlu perbaikan pada sistem budidaya. Pengolahan frass ulat hongkong sebagai pupuk dan pemanfaatan tongkol jagung sebagai biochar merupakan upaya pengelolaan lingkungan berkelanjutan yang mampu mendukung bidang pertanian di masa depan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh penggunaan pupuk organik padat frass ulat hongkong dan biochar tongkol jagung terhadap produktivitas timun CU 699, serta menentukan perlakuan terbaik untuk produktivitas tanaman. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK). Analisis data menggunakan One Way ANOVA dan uji lanjut Tukey HSD. Pengamatan yang dilakukan meliputi faktor biotik dan abiotik. Parameter penelitian meliputi jumlah bunga, jumlah buah, ukuran buah, dan berat basah buah. Parameter lingkungan meliputi suhu udara, pH tanah, kelembaban tanah, dan intensitas cahaya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian frass ulat hongkong dan biochar tongkol jagung tidak memberikan efek pada produktivitas. Perlakuan terbaik untuk produktivitas adalah pada P2B0.

Kata Kunci: Biochar, Frass Ulat Hongkong, Tanaman Mentimun

ABSTRACT

Cucumber plants (*Cucumis sativus* L.) are one of the horticultural commodities that offer various benefits, including health, beauty, and consumption purposes. However, cucumber production has been declining, necessitating improvements in cultivation systems. The processing of mealworm frass as fertilizer and the utilization of corn cobs as biochar are sustainable environmental management efforts that can support agriculture in the future. The aim of this study is to analyze the impact of using solid organic fertilizer from mealworm frass and corn cob biochar on the productivity of cucumber CU 699 and to determine the best treatment for plant productivity. This research used a Randomized Block Design (RBD) method. Data analysis was performed using One Way ANOVA and Tukey HSD post-hoc test. Observations included both biotic and abiotic factors. Research parameters included the number of flowers, number of fruits, fruit size, and fruit fresh weight. Environmental parameters included air temperature, soil pH, soil moisture, and light intensity. The results showed that the application of mealworm frass and corn cob biochar had no effect on productivity. The best treatment for productivity was P2B0.

Keywords: Biochar, Mealworm Frass, Cucumber Plants

Pendahuluan

Penurunan kualitas tanah dapat mempengaruhi keberhasilan produksi dalam bidang pertanian. Tanaman hortikultura banyak di budidayakan di Indonesia karena memiliki prospek yang cerah dalam segi ekonomi. Salah satu tanaman hortikultura adalah timun (*Cucumis sativus* L.). Selain sebagai tanaman konsumsi, timun juga sering dimanfaatkan sebagai bahan baku industri kecantikan, farmasi, dan medis. Timun CU 699 merupakan timun konsumsi dari salah satu varietas unggulan karena memiliki cita rasa manis, tidak pahit, dan renyah. Namun, produksi timun di Indonesia masih tergolong rendah yaitu 3,5-4,8 ton/ ha, sehingga perlu adanya perbaikan dalam sistem budidaya supaya produktivitas timun dapat meningkat (Dermawan, 2022).

Salah satu upaya untuk meningkatkan hasil pertanian adalah dengan menambahkan unsur organik pada media tanam. Pemanfaatan frass ulat hongkong dan tongkol jagung menjadi biochar merupakan cara yang mudah untuk meningkatkan kesuburan tanah dan mendukung produktivitas tanaman timun. Selain mensuplai zat hara, pemberian pupuk organik mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi dalam tanah tanpa menimbulkan efek samping bagi lingkungan (Sarumaha, 2022).

Frass adalah residu serangga yang berbentuk butiran halus, kering, ringan, dan tidak berbau. Frass juga dapat diartikan sebagai kotoran serangga, kutikula, dan jasad yang mengandung citin serta memiliki sifat mudah terdekomposisi. Penggunaan pupuk organik dari frass ulat hongkong mampu mensuplai kebutuhan N, P, dan K yang setara dengan pupuk kandang (Houben, 2020). Pemanfaatan limbah tongkol jagung menjadi biochar merupakan solusi perbaikan kondisi tanah. Biochar adalah hasil pembakaran bahan organik secara tidak sempurna dalam kondisi minim oksigen, proses ini menghasilkan bahan alam yang kaya akan karbon (Safitri, 2018). Biochar merupakan *soil-improver* yaitu mampu mengembalikan kondisi tanah dengan cara menambah aerasi dan menahan pelarut logam berat pada tanah (Damris, 2019).

Melalui penelitian ini diharapkan mampu menganalisis pengaruh penggunaan pupuk organik padat frass ulat hongkong dan biochar tongkol jagung terhadap produktivitas timun CU 699, dan menentukan perlakuan terbaik penggunaan pupuk organik padat frass ulat hongkong dan biochar tongkol jagung terhadap produktivitas timun CU 699.

Material dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Jl. Kalimalang, Tawangargo, Kec. Karangploso, Kabupaten Malang selama 2 bulan, yaitu bulan Maret hingga Mei 2024. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pemberian biochar tongkol jagung dan kompos hasil fermentasi frass ulat hongkong yang masing-masing terdiri dari 4 taraf. Sehingga dalam penelitian ini terdapat 16 kombinasi perlakuan, dimana setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Total terdapat 48 satuan percobaan. Kombinasi perlakuan biochar dan pupuk dapat dilihat pada Tabel 1.

Biochar	Pupuk Frass Ulat Hongkong			
	P0	P1	P2	P3
	(0 g)	(80 g)	(160 g)	(240 g)
B0 (0 g)	P0B0	P1B0	P2B0	P3B0
B1 (80 g)	P0B1	P1B1	P2B1	P3B1
B2 (160 g)	P0B2	P1B2	P2B2	P3B2
B3 (240 g)	P0B3	P1B3	P2B3	P3B3

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan Biochar dan Pupuk

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain alat tulis, lembar pengamatan, termometer, kamera, penggaris, sekop, timbangan, cangkul, polybag 35 x 35, tali rafia, tiang lanjaran, oven, ember, dan soilmeter 4 in 1. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain benih timun varietas CU 699, tanah pertanian andosol, promectin 60 (BA: abamektin), air, larutan H_3PO_4 14%, biochar tongkol jagung, dan kompos hasil fermentasi frass ulat hongkong.

Variabel Pengamatan

Variabel pada penelitian ini yaitu biotik dan abiotik. Pengamatan biotik meliputi jumlah daun, ukuran daun, tinggi batang, panjang akar, jumlah bunga, jumlah buah, ukuran buah, berat basah buah, dan berat kering buah. Sedangkan pengamatan abiotik meliputi suhu udara, pH tanah, kelembaban tanah, dan intensitas cahaya.

Kelembaban tanah diukur melalui tabel indikasi kelembaban, yaitu:

Dry +	Dry	Nor	Wet	Wet+
Sangat kering	Kering	Normal	Basah	Sangat basah

Tabel 2. Indikasi Kelembaban Tanah

Indikasi	Keterangan
L-	Sangat Redup
L	Redup
L+	Sedikit Redup
N-	Sedikit Normal
N	Normal
N+	Cerah Normal
H-	Sedikit Tinggi
H	Tinggi
H+	Sangat Tinggi

Tabel 3. Indikasi Intensitas Cahaya

Prosedur Penelitian

Menyiapkan polybag ukuran 35x35 yang telah diisi tanah, biochar yang telah diaktivasi dengan larutan H_3PO_4 14% selama 24 jam dan kompos sesuai kombinasi perlakuan yang telah ditentukan. Polybag ditata di kebun percobaan dan diberi label. Kemudian biji timun ditanam dan ditumbuhkan hingga usia 14 hari. Bibit timun yang berhasil tumbuh dengan baik dipilih sejumlah 48 bibit untuk mendapat perlakuan yang telah ditentukan. Timun yang berusia 14 hari diberi perlakuan biochar, dan pada usia 21 hari tanaman timun mulai diberi pupuk sesuai jumlah yang ditentukan.

Tiang lanjaran diberikan pada saat bibit berusia 14 hari. Tiang lanjaran terbuat dari bambu yang dibentuk T dengan panjang 150 cm dan ditancapkan pada pinggir polybag. Pengendalian hama dengan cara mengaplikasikan insektisida berbahan aktif abamektin yang merupakan racun kontak. Penggunaan insektisida dilakukan saat tanaman terserang hama. Pengamatan mulai dilakukan saat timun berusia 14 hari setelah tanam. Pengamatan abiotik dilakukan setiap hari, sedangkan pengamatan biotik dilakukan secara berkala setiap 3 hari sekali hingga tanaman berusia 55 hari setelah tanam (HST).

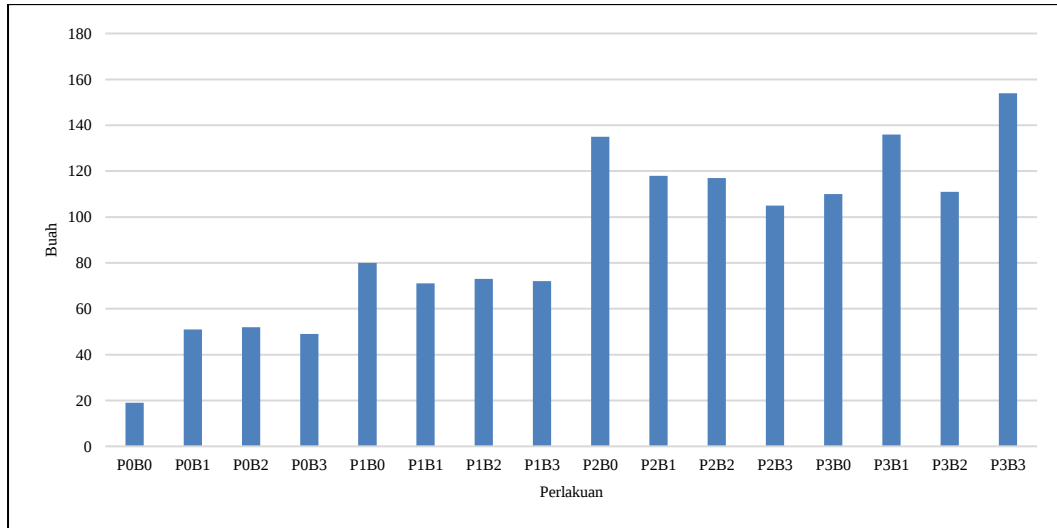
Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan uji statistik menggunakan aplikasi SPSS metode *One Way ANOVA* dan apabila terdapat perbedaan akan dilakukan uji beda nyata jujur atau Uji Tukey HSD untuk membandingkan rata-rata dan menentukan perlakuan terbaik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Bunga

Bunga timun memiliki usia yang pendek yaitu 3 hari. Pada hari pertama bunga masih terlihat kuncup dan berwarna kehijauan, pada hari kedua mulai mekar dan hari ketiga bunga akan berubah menjadi kuning pucat dan gugur. Hasil pengamatan rata-rata jumlah bunga tercantum dalam gambar 1 di bawah ini:



Gambar 1. Rata-rata Jumlah Bunga Timun

Jumlah bunga berbeda seiring adanya penambahan pupuk dan biochar. Pada gambar 5, Jumlah bunga tertinggi adalah P3B3 yaitu sebanyak 154, dan rata-rata jumlah bunga terendah adalah P0B0 yaitu 19 buah. Berdasarkan analisis uji statistik jumlah bunga menunjukkan hasil yang signifikan. Pada uji tukey HSD rata-rata jumlah bunga terbagi menjadi 11 kelompok, dengan kelompok tertinggi yaitu P3B3.

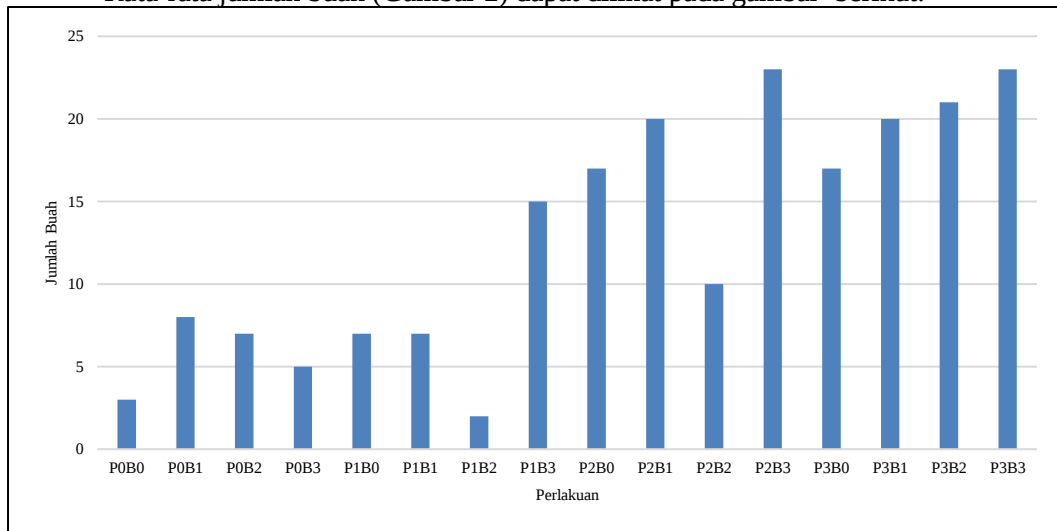
Pada penelitian ini, semakin tinggi dosis frass ulat hongkong dan biochar yang diberikan, maka hasil pembungaan juga semakin tinggi. Banyaknya bunga pada suatu tanaman mengindikasikan bahwa laju serapan unsur hara dan penangkapan cahaya oleh klorofil pada tanaman tersebut tergolong tinggi. Banyaknya cahaya matahari yang ditangkap klorofil berkorelasi positif dengan hasil fotosintesis yang dihasilkan. Semakin tinggi laju fotosintesis maka jumlah energi yang dihasilkan juga semakin besar, dimana energi ini salah satunya akan dialokasikan untuk pembungaan (Nurtjahyaningsih, 2012).

Unsur hara makro dan mikro yang ada pada tanah merupakan bahan yang digunakan untuk pembentukan jaringan dan menstimulasi inisiasi bunga (Rusmarini, 2021). Indeks luas daun juga berpengaruh terhadap jumlah stomata. Semakin banyak jumlah stomata artinya jumlah serapan CO₂ juga oleh tumbuhan juga meningkat (Setyawati, 2019).

Polybag yang diletakkan di sisi timur yang terdiri dari perlakuan P2B3, P3B0, P3B1, P3B2, dan P3B3 menghasilkan bunga lebih banyak. Selain karena jumlah nutrisi yang diberikan lebih banyak, hal ini diduga cahaya matahari pada sisi tersebut dapat tersampaikan secara optimal. Pada sisi barat, timun mendapatkan lebih sedikit cahaya karena sinar matahari yang masuk terhalang dedaunan timun yang tumbuh di sisi timur, hal ini berpengaruh juga terhadap warna daun yang lebih pucat dan kekuningan. Inisiasi bunga akan berkurang apabila pasokan Cahaya menurun (Rusmarini, 2021).

Jumlah Buah

Rata-rata jumlah buah (Gambar 2) dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2. Rata-rata Jumlah Buah

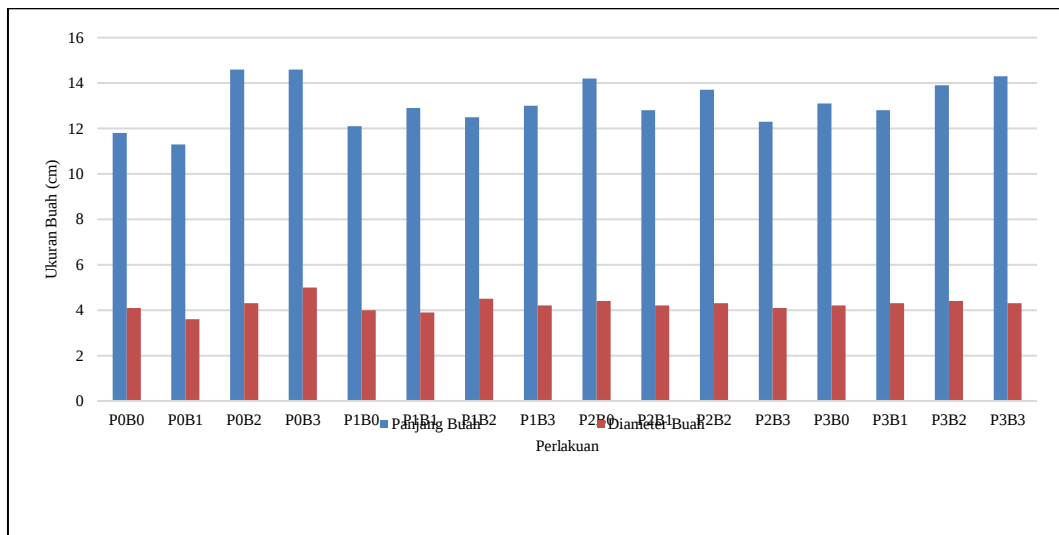
Pada gambar 7 terlihat bahwa jumlah buah terbanyak dihasilkan oleh P2B3 dan P3B3 dengan nilai 23 buah. Sedangkan buah terendah yaitu P1B2 dengan jumlah 2 buah. Uji statistik rata-rata jumlah buah pada anova menunjukkan hasil yang signifikan, namun pada uji lanjutan tukey HSD tidak menunjukkan hasil yang signifikan.

Fase generatif sangat membutuhkan unsur P dan K untuk menunjang produktivitas. Pada frass ulat hongkong kandungan P dan K lebih rendah daripada yang ditemukan di pupuk NPK. Keberhasilan budidaya dapat diukur dari indeks produktivitasnya, oleh karena itu perlunya asupan nutrisi yang sesuai untuk menunjang pertumbuhan bunga dan buah. Unsur P memegang kunci utama dalam inisiasi bunga dan buah. Apabila kekurangan unsur P dalam tanah maka dapat menurunkan produktivitas dan mengurangi jumlah serta ukuran buah (Novizan, 2002).

Fosfor (P) merupakan unsur hara makro yang sangat penting untuk memperkuat tanaman muda, menstimulasi pembentukan akar, mempersingkat masa pematangan buah, mempercepat masa panen, dan membentuk biji-bijian (Sutedjo, 2002). Pemberian fosfor dapat dilakukan saat tanaman mulai muncul bakal buah, karena fosfor memegang kendali dalam mengisi dan membentuk sel-sel buah. Aplikasi fosfor pada tahap awal generatif dapat mempercepat waktu pembungaan sebesar 75% dan menambah tinggi tanaman (Sumbayak, 2020).

Ukuran Buah

Hasil rata-rata ukuran buah dapat dilihat pada gambar di bawah:



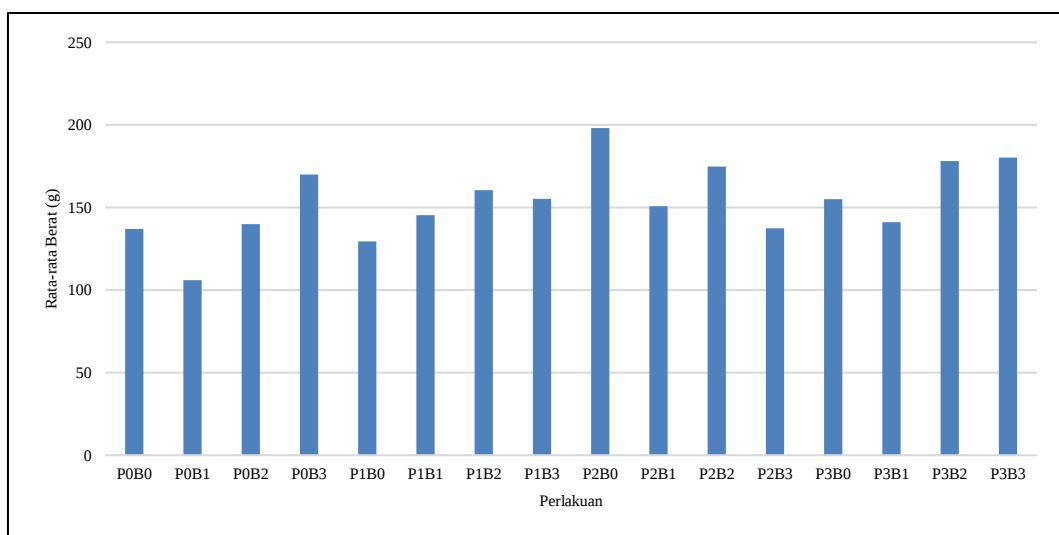
Gambar 3. Rata-rata Ukuran Buah

Berdasarkan grafik diatas terlihat bahwa perbedaan Panjang buah maupun diameter buah setiap perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Pada penelitian ini Panjang buah terbaik yaitu perlakuan P0B2 dan P0B3 dengan nilai 14,6 cm. sedangkan diameter terpanjang yaitu P1B2 4,5 cm. Berdasarkan analisis uji statistika, baik panjang maupun diameter buah tidak terdapat hasil yang signifikan.

Ukuran akhir suatu buah pada suatu tanaman dipengaruhi oleh jumlah dan ukuran sel yang Menyusun di dalamnya. Pada buah yang berukuran kecil, maka jumlah dan ukuran sel kecil. Sedangkan pada buah yang ukurannya besar mengindikasikan jumlah maupun ukuran sel penyusun di dalamnya juga tinggi, sehingga kandunga air dan hasil fotosintat juga akan tinggi. Hal ini menyebabkan ukuran buah berkorelasi positif dengan berat buah. Oleh karena itu sel penyusun buah memegang peranan penting dalam menentukan hasil akhir ukuran buah (Colle, 2017).

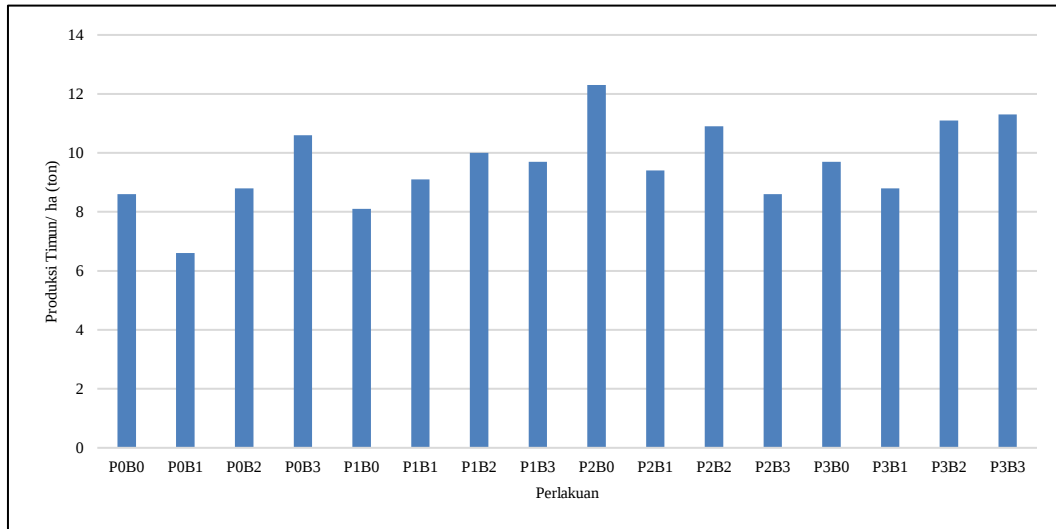
Berat Basah Buah

Berat basah buah (Gambar 4) merupakan hasil berat/ 1 buah yang dihitung dalam bentuk gram. Hasil ini kemudian dikalikan dengan jumlah tanaman yang mampu ditanam pada luas tanah 1 hektar. Hasil perhitungan merupakan jumlah yang mampu dicapai dalam satu kali panen timun dengan luas tanah per 1 hektar. Sehingga satuan dalam perhitungan ini yaitu ton/ha (Gambar 5). Rata-rata berat basah buah dan hasil panen/ ha disajikan dalam grafik di bawah ini:



Gambar 4. Rata-rata Berat Buah

Berdasarkan (Gambar 4) terlihat bahwa berat basah buah tidak mengalami perbedaan yang signifikan pada setiap perlakuan. Berat basah tertinggi ada pada P2B0 yaitu 198 g, dan berat basah terendah yaitu P0B1 dengan berat 106 g.



Gambar 5. Rata-rata Produksi Timun/ ha

Hasil produksi timun 1 kali panen/ha (Gambar 5) tertinggi yaitu pada perlakuan P2B0 dengan jumlah 12,3 ton/ ha. Produksi terendah yaitu P0B1 dengan jumlah 6,6 ton/ha, Berdasarkan uji statistik tidak menunjukkan hasil yang signifikan.

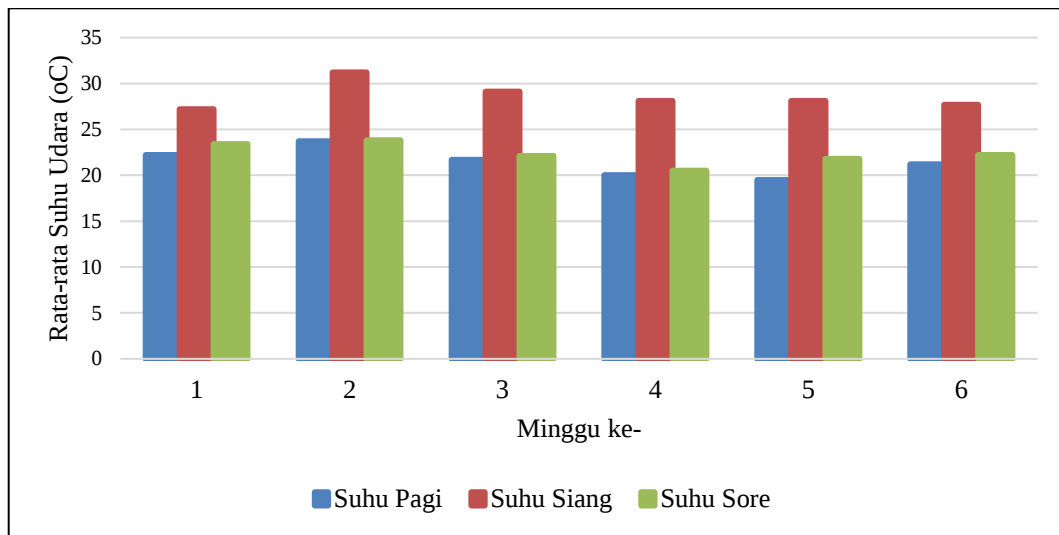
Faktor lingkungan juga mempengaruhi laju produktivitas tanaman. Rendahnya produksi timun juga diduga karena letak ketinggian lokasi yaitu 675 mdpl, dimana letak ini berada diatas batas toleransi timun varietas CU 699 sehingga berpengaruh terhadap fisiologi dan produktivitasnya.

Berat basah buah erat kaitannya dengan ukuran buah, dimana pertumbuhan buah terjadi karena dorongan suplai nutrisi berupa senyawa P dan K yang berperan dalam menentukan besar kecilnya ukuran buah. Timun yang memiliki ukuran besar memiliki sel penyusun yang besar dan banyak pula, sehingga hasil transportasi air dan zat hara dapat dialokasikan pada buah, hal ini menyebabkan berat buah dan kandungan air meningkat. Fotosintesis juga berperan dalam menentukan indeks massa buah karena proses ini terjadi perubahan CO_2 menjadi produk fotosintat membentuk jaringan dan organ buah, sehingga keberadaan jaringan tersebut juga berpartisipasi dalam menambah massa buah (Tando, 2019).

Pertambahan massa buah juga dipengaruhi oleh aktifitas sel mesokarp yang mampu menstimulasi pembesaran vakuola untuk menyimpan cadangan makanan dan air, hal ini menyebabkan pertambahan ketebalan pada daging buah. Keberadaan protein lisin-metiltransferase terlibat dalam proses diferensiasi sel pada buah (Grumet, 2023). Pertumbuhan buah juga dipengaruhi oleh keberadaan auksin dan sitokinin yang terkeksresi melalui gen, kedua hormon tumbuhan ini memegang kunci dalam pembesaran sel mesokarp (Qi, 2020).

Suhu Udara ($^{\circ}\text{C}$)

Suhu udara dirata-rata per minggu selama 55 hari, sehingga terdapat 6 kali perhitungan rerata suhu. Parameter suhu udara (Gambar 6) dapat dilihat di bawah ini:



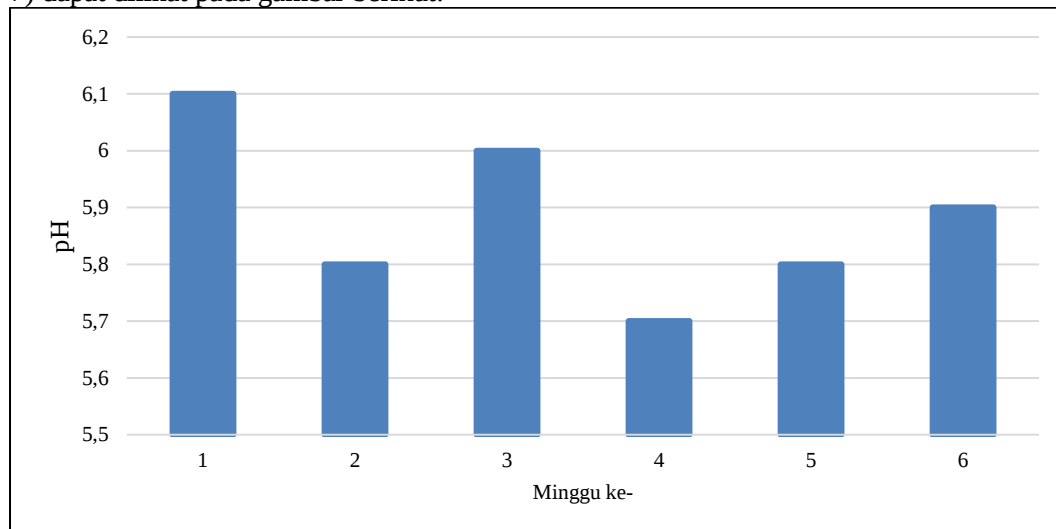
Gambar 6. Rata-rata Suhu Udara

Berdasarkan gambar 6 diketahui bahwa perbedaan suhu udara antara pagi dan sore tidak mengalami perubahan yang signifikan setiap minggunya. Suhu udara pada siang hari cenderung lebih tinggi hal ini dibuktikan dengan grafik yang memiliki posisi lebih tinggi. Suhu udara mengalami kenaikan pada minggu kedua, karena kondisi cuaca pada minggu tersebut tergolong cerah.

Pada penelitian suhu pagi dan sore hari merupakan suhu optimum untuk pertumbuhan tanaman timun yaitu $\leq 25^{\circ}\text{C}$, angka tersebut sangat cocok untuk menumbuhkan dan mempengaruhi kualitas buah. Sedangkan suhu udara pada siang hari yaitu antara $27-31^{\circ}\text{C}$, yang mana angka ini merupakan suhu rata-rata dan masih dapat ditoleransi oleh tanaman timun. Famili Cucurbitaceae umumnya memiliki suhu toleran hingga 40°C , sedangkan suhu $<13^{\circ}\text{C}$ dapat mempengaruhi pertumbuhan tinggi dan percabangan (Pal, 2020).

pH Tanah

Parameter pH tanah diukur setiap hari dan dilakukan rata-rata setiap minggu. pH tanah (Gambar 7) dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 7. Rata rata pH Tanah

Berdasarkan gambar 7, dapat dilihat bahwa pH tanah setiap minggu mengalami kenaikan dan penurunan. pH tanah tertinggi ada pada minggu pertama yaitu 6,1 dimana angka ini merupakan yang

paling mendekati netral. Berdasarkan penelitian ini menunjukkan bahwa pH tanah antara 5,7-6,1 angka ini tergolong asam lemah.

Curah hujan yang tinggi menyebabkan penurunan pH tanah di lokasi penelitian, hal ini terbukti selama 55 hari pengamatan telah terjadi hujan sebanyak 30 kali. Air hujan mengandung karbon dioksida terlarut dan mengurangi ion basa seperti kalsium serta magnesium yang berada di dalam tanah. Penambahan kapur dolomit telah terbukti efektif untuk mengembalikan keseimbangan pH tanah (Darma, 2022).

pH tanah pada setiap perlakuan relatif sama. Penambahan biochar sebagai bahan pembenah tanah masih kurang efektif untuk meningkatkan pH tanah, mengingat curah hujan dengan intensitas yang tinggi selama proses penelitian. Penurunan pH tanah dapat menurunkan laju serapan nutrisi seperti N, K, Mg, dan Ca dari dalam tanah sehingga pertumbuhan dan produktivitas tanaman dapat terhambat. Selain itu pH yang rendah juga dapat menghambat proses nitrifikasi yang seharusnya dapat berjalan optimal pada pH 7 (Ghehsareh, 2012). Penambahan biochar sebagai bahan pembenah tanah masih kurang efektif untuk meningkatkan pH tanah, mengingat curah hujan dengan intensitas yang tinggi selama proses penelitian.

Kelembaban Tanah

Kelembaban tanah yang telah dilakukan selama 55 hari berdasarkan indikasi kelembaban (Tabel 2), yaitu W⁺ atau sangat lembab menggunakan alat ukur soilmeter. Kelembaban tanah yang tinggi selama proses penelitian erat kaitannya dengan curah hujan yang tinggi, sehingga air sering ditemui menggenang di permukaan tanah tempat polybag diletakkan. Selain itu intensitas cahaya yang rendah mengurangi laju penguapan air sehingga kelembaban tanah sukar berkurang. Menurut Odhiambo (2022), menyatakan bahwa batas toleransi kelembaban untuk tanaman timun adalah 40% dan apabila melebihi angka tersebut maka akan menyebabkan stress pada tanaman dan menurunkan laju pertumbuhan.

Irigasi dan curah hujan sangat diperlukan tanaman dalam masa vegetative untuk mendukung pertumbuhan diameter batang, namun dalam masa generatif justru dibutuhkan dalam jumlah yang lebih sedikit karena dapat mencuci jumlah gula yang dibutuhkan untuk pembuahan dan menghentikan pertumbuhan (Hartatie, 2021). Kadar air yang tinggi dalam tanah mengakibatkan batang timun tumbuh Panjang namun memiliki daun dengan tangkai yang lemah. Hal ini juga menyebabkan perpanjangan masa generatif timun karena batang masih mengalami penambahan tinggi.

Intensitas Cahaya

Hasil pengukuran intensitas cahaya yang telah dilakukan berdasarkan tabel indikasi intensitas cahaya (Tabel 3) selama penelitian mengalami perubahan, baik yang dilakukan saat pagi, siang, dan sore hari. Pada pagi dan sore hari rata-rata intensitas cahaya ada pada taraf L- hingga L, yang berarti intensitas cahaya pada jam tersebut tergolong redup. Hal ini dikarenakan pada waktu tersebut cuaca sedang tidak bersahabat, sebaran awan juga mempengaruhi banyaknya cahaya yang masuk. Sedangkan pada siang hari intensitas cahaya cenderung tinggi, yaitu pada taraf N hingga H⁺ atau normal hingga sangat tinggi.

Intensitas cahaya yang sesuai untuk tanaman timun adalah 250-300 $\mu\text{mol}/(\text{m}^2\text{s})$ dengan durasi penyinaran 16 jam/ hari (Ji, 2020). Cahaya merupakan faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi proses fisiologi, morfologi, dan menentukan hasil akhir produktifitas suatu tanaman (Fang, 2020). Hasil produksi timun pada penelitian tergolong rendah, yaitu hanya mencapai 12,3 ton/ha, dimana hasil ini sangat jauh apabila dibandingkan dengan jumlah maksimum produktivitas timun varietas CU 699 yang seharusnya bisa mencapai 35 ton/ha. Intensitas cahaya yang rendah akibat curah hujan yang tinggi menjadi salah satu penyebabnya.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini, antara lain:

1. Aplikasi variasi pupuk organik padat limbah frass ulat hongkong dan biochar tongkol jagung tidak memberikan berpengaruh signifikan terhadap produktivitas mentimun CU 699.
2. Menentukan perlakuan terbaik aplikasi variasi pupuk organik padat limbah frass ulat hongkong dan biochar tongkol jagung terhadap produktivitas mentimun CU 699 adalah pada perlakuan P2B0.

SARAN

Saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Perlunya monitoring terhadap jumlah air yang diberikan kepada tanaman timun, karena sejatinya timun adalah tanaman yang tidak membutuhkan banyak air pada masa generatifnya. Apabila penanaman dilakukan saat musim hujan, hendaknya diberi naungan supaya kadar kelembaban tanah tidak terlalu tinggi
2. Penambahan pupuk P dan K perlu dilakukan saat tanaman memasuki masa generatif, hal ini dilakukan untuk merangsang pembungaan dan menambah daya produktifitas tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Colle, M., Weng, Y., Kang, Y., Ophir, R., Sherman, A., Grumet, R. 2017. Variation in Cucumber (*Cucumis sativus* L.) Fruit Size and Shape Result from Multiple Components Acting Pre-anthesis and Post Pollination. *Planta*, 246: 641-658.
- Damris, Hidayat, A.P., dan Prabasari, G. 2019. Pengaruh Penambahan Biochar dari Batubara Lignite pada Tanah Bekas Pembangunan Batubara Terhadap Konsentrasi Logam Kadmium (Cd) terlarut Menggunakan Kolom Fixed Bed Sorpsion. 1-16.
- Darma, S., Donny, D., dan Arif, S. H. 2022. Analisis Kandungan N-Total dan pH Tanah yang Ditanami Leguminosae Cover Crops (LCC) Pada Umur Tanam serta Dosis Pengapuran Berbeda. *Jurnal Agroteknologi Tropika Lembab*, 4(2): 75-80.
- Dermawan, A. G. 2022. Respon Produksi Buah Timun Terhadap Pemangkasan dan Jenis Mulsa. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 1-6.
- Ghehsareh, A. M., dan Najmeh, S. 2012. Effect of Soil Acidification on Growth Indices and Microelements Uptake by Greenhouse Cucumber. *African Journal of Agricultural*, 7(11): 1659-1665.
- Grumet, R., Ying-Chen, L., Stephanie, R., dan Ajaz, M. 2023. Morphological and Genetic Diversity of Cucumber (*Cucumis sativus* L.) Fruit Development. *plants*, 1-21.
- Houben, D., Guillaume, D., Michel-Pierre, F., dan Anne-Maimiti, D. 2020. Potential use of Mealworm Frass as a Fertilizer: Impact on Crop Growth and Soil Properties. *naturesearch*, 10(6459): 1-9.
- Ji, F., Xi, W., Nan, L., Lijun, X., dan Po, Y. 2020. Growth of Cucumber Seedlings in Different Varieties as Affected by Light Environment. *Agric & Biol Eng*, 13(5): 73-78.
- Novizan. 2002. *Effective Fertilization Instruction*. Depok: Agromedia Pustaka.
- Nurtjahyaningsih. 2012. Karakteristik Pembungaan dan Sistem Perkawinan Nyamplung (*Challophyllum inophyphyllum*) pada Hutan Tanaman di Watusipit, Gunung Kidul. *Pemuliaan Tanaman Hutan*, 6(2): 65-80.
- Odhiambo, J. A., dan Joseph, N. A. 2022. Soil Moisture Levels Affect Growth, Flower Production and Yield of Cucumber. *Agricultura Tropica et Subtropica*, 55:1-8.
- Pal, A., Rahul, A., Tanmoy, S., Ajit, K., dan Sagar, M. 2020. Cultivation of Cucumber in Greenhouse. *Protected Cultivation and Smart Agriculture*, 139-145.
- Qi, X., Zhu, Y., Li, S., Zhou, H., Xu, X., Xu, Q., Chen, X. 2020. Identification of Genes Related to Mesocarp Development in Cucumber. *Hortic, Plant*, 6: 293-300.
- Rusmarini, U. K., dan Lilik, U. M. 2021. Respon Pembungaan Turnera Subulata terhadap Intensitas Penyinaran dan Macam Pupuk P. *Journal Agroista*, 5(2): 9-15.

- Safitri, N. I., Setiawan, T., dan Bowo, C. (2018). Biochar Dan Kompos untuk Peningkatan Sifat Fisika Tanah dan Efisiensi Penggunaan Air. *Jurnal Penelitian: Techno*, 116-127.
- Sarumaha, M. D. 2022. Edukasi Pembuatan Bookchapter Catatan Berbagai Metode & Pengalaman Mengajar Dosen di Perguruan Tinggi. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* , 3 (2): 150155.
- Setyawati, H. 2019. Analisis Kajian Fisiologi Tumbuhan Budidaya Buah Naga (*Hylocereus* sp.) Menggunakan Lampu di Banyuwangi. *Prosiding Symbion (Symposium on Biology Education)*, 361-365.
- Sumbayak, R. J., dan Rianto, R. G. 2020. Pengaruh Pemberian Pupuk Fosfat dan Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *Jurnal Darma Agung*, 18(2): 253-268.
- Sutedjo, M. M. 2002. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Tando, E. (2019). Pemanfaatan Teknologi Greenhouse dan Hidroponik sebagai Solusi Menghadapi Perubahan Iklim dalam Budidaya Tanaman Holtikultura. *Buana Sains*, 19(1): 91-102.