

GROWTH OF TOMATO (*Lycopersicum esculentum* Mill.) ON COMPOST FERTILIZER FROM COFFEE CASCARA AND PRUNING PERIOD

Fenza Agusman, Rizky Septika Utami, Reko Apriantoned, Mardia Apriansi
Universitas Pat Petulai Rejang Lebong, Indonesia

Abstract

Tomato (*Lycopersicum esculentum* Mill.) is a plant that has an important role in global food consumption. The increase in tomato consumption, both in fresh and processed form, is correlated with population growth and public awareness of the importance of balanced nutrition. Despite the high popularity of tomatoes as a consumption crop, their productivity in Indonesia is still relatively low. Tomato production in Indonesia will increase in 2021 and 2022. In 2021, production will reach 1.11 million tonnes, while in 2022 it will increase to 1.13 million tonnes. Coffee cascara as the main raw material for compost is an organic source that is rich in nutrients. The advantage of coffee husk compost fertilizer also lies in its ability to reduce dependence on chemical fertilizers, thereby minimizing negative impacts on the environment. Pruning water shoots is an effective step in increasing tomato production. This research aims to obtain the correct dose of coffee cascara compost fertilizer, to obtain the water shoot pruning period and to determine the interaction between coffee cascara compost fertilizer treatment and the water shoot pruning period on tomato growth and development. This research was conducted from April to June 2024 in Suro Baru Village, District, Ujan Mas, Kepahiang Regency, Bengkulu Province. The research was conducted using the factorial Complete Randomized Block Design (RAKL) method. The first factor is the treatment dose of coffee husk compost with 4 levels of treatment, namely: K0: Coffee cascara compost dose 0 g/polybag (control), K1: Coffee cascara compost dose 40 g/polybag, K2: Coffee cascara compost dose 80 g/polybag and K3 : Coffee cascara compost dosage 120 g/polybag. The second factor is the treatment period of water shoot pruning with 3 treatment levels, namely: P0: No pruning (control), P1: Water shoot pruning at 20 HST and P2: Water shoot pruning at 40 DAP. The conclusion of this research is the dose of coffee cascara compost has an effect on the variables of plant height, number of leaves, stem diameter, number of branches, flowering age and number of flowers, the pruning period has an effect on the variables of number of branches and flowering age and occur interaction of dose coffee cascara compost and the pruning period is K3P2.

Keywords: Coffee Cascara, Compost, Growth, Pruning Period, Tomato

Abstrak

Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) adalah tanaman yang memiliki peran penting dalam konsumsi pangan global. Peningkatan konsumsi tomat, baik dalam bentuk segar maupun olahan, berkaitan erat dengan pertumbuhan populasi dan kesadaran masyarakat akan pentingnya gizi seimbang. Meskipun tomat sangat populer sebagai komoditas konsumsi, produktivitasnya di Indonesia masih relatif rendah. Produksi tomat di Indonesia diperkirakan akan meningkat pada tahun 2021 dan 2022. Pada tahun 2021, produksi akan mencapai 1,11 juta ton, sementara pada tahun 2022 akan meningkat menjadi 1,13 juta ton. Kulit kopi sebagai bahan baku utama kompos merupakan sumber organik yang kaya akan nutrisi. Keunggulan pupuk kompos kulit kopi juga terletak pada kemampuannya untuk mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia, sehingga meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan. Pemangkasan tunas air merupakan langkah efektif dalam meningkatkan produksi tomat. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh dosis yang tepat dari pupuk kompos cascara kopi, menentukan periode pemangkasan tunas air, serta

menentukan interaksi antara perlakuan pupuk kompos cascara kopi dan periode pemangkasan tunas air terhadap pertumbuhan dan perkembangan tomat. Penelitian ini dilakukan dari April hingga Juni 2024 di Desa Suro Baru, Kecamatan Ujan Mas, Kabupaten Kepahiang, Provinsi Bengkulu. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode Rancangan Blok Acak Lengkap (RAKL) faktorial. Faktor pertama adalah dosis perlakuan kompos cascara kopi dengan 4 tingkat perlakuan, yaitu: K0: Dosis kompos cascara kopi 0 g/polybag (kontrol), K1: Dosis kompos cascara kopi 40 g/polybag, K2: Dosis kompos cascara kopi 80 g/polybag, dan K3: Dosis kompos cascara kopi 120 g/polybag. Faktor kedua adalah periode pemangkasan tunas air dengan 3 tingkat perlakuan, yaitu: P0: Tanpa pemangkasan (kontrol), P1: Pemangkasan tunas air pada 20 HST, dan P2: Pemangkasan tunas air pada 40 DAP. Kesimpulan penelitian ini adalah dosis kompos cascara kopi berpengaruh terhadap variabel tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, jumlah cabang, usia berbunga, dan jumlah bunga. Periode pemangkasan berpengaruh terhadap variabel jumlah cabang dan usia berbunga. Terjadi interaksi antara dosis kompos cascara kopi dan periode pemangkasan pada perlakuan K3P2.

Kata Kunci: Cascara Kopi, Kompos, Periode Pemangkasan, Pertumbuhan, Tomat

PENDAHULUAN

Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) adalah tanaman yang memiliki peran penting dalam konsumsi pangan global, menjadi salah satu tanaman hortikultura yang paling banyak dimanfaatkan oleh masyarakat di seluruh dunia. Tomat tidak hanya digunakan sebagai bumbu masakan, tetapi juga sebagai bahan baku utama dalam industri saus tomat dan berbagai produk olahan lainnya (Sjarif dan Rosmaeni, 2019). Selain itu, tomat dapat dikonsumsi secara langsung dalam keadaan segar atau diawetkan dalam kaleng, serta merupakan sumber bahan bergizi tinggi. Meskipun popularitas tomat sebagai tanaman konsumsi tinggi, produktivitasnya di Indonesia masih tergolong rendah, dengan data BPS (2023), produksi tomat di Indonesia mengalami peningkatan pada tahun 2021 dan 2022. Pada tahun 2021, produksi mencapai 1,11 juta ton, sedangkan pada tahun 2022 meningkat menjadi 1,13 juta ton. Dalam upaya meningkatkan produktivitas, pemilihan varietas tomat yang sesuai dengan kondisi lokal menjadi faktor krusial. Tanaman tomat umumnya tumbuh optimal pada ketinggian 60-900 m di atas permukaan laut, sehingga penting untuk memilih varietas yang cocok untuk ditanam di dataran rendah (Marliah dan Hayati, 2012).

Proses pengomposan sekam kopi menghasilkan pupuk kompos yang melibatkan aktivitas mikroorganisme. Pupuk kompos cascara kopi tidak hanya menyediakan unsur hara esensial seperti nitrogen, fosfor, dan kalium, tetapi juga memperbaiki struktur tanah, meningkatkan retensi air, dan memberikan kehidupan mikroba yang bermanfaat (Bachtiar dan Ahmad, 2019). Keunggulan pupuk kompos sekam kopi juga terletak pada kemampuannya mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia, sehingga meminimalkan dampak negatif pada lingkungan. Pemberian pupuk kompos cascara kopi yang disesuaikan dengan kebutuhan tanaman tomat dapat meningkatkan daya serap nutrisi tanaman secara bertahap selama siklus pertumbuhan. Dengan demikian, tanaman tomat akan memiliki sumber nutrisi yang berkelanjutan untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangannya. Selain itu, Pemangkasan tunas air merupakan langkah yang efektif dalam meningkatkan produksi tomat. Pemangkasan tunas air bertujuan untuk mengarahkan energi tanaman ke pertumbuhan tunas-tunas utama yang lebih kuat dan produktif. Tunas

air adalah pertumbuhan cabang-cabang lateral yang muncul di bagian ketiak daun tanaman (Costes, 2014).

Dengan hilangnya tunas air yang tidak diperlukan, tanaman dapat mengalokasikan lebih banyak energi untuk pertumbuhan tunas-tunas utama yang menghasilkan buah. Pemangkasan tunas air juga membantu meningkatkan sirkulasi udara di antara cabang-cabang tanaman, AGROKOPIS : Jurnal Agroteknologi | Universitas Pat Petulai Page 4 mengurangi risiko penyakit, dan memudahkan pemanenan. Pemangkasan 20 hari setelah tanam memberikan pengaruh terbaik pada produksi tomat. Pemangkasan tunas air biasanya dilakukan dengan merapikan cabang-cabang lateral yang tumbuh di ketiak daun (Keast et al., 2011). Pemberian nutrisi yang berkualitas melalui pupuk kompos memberikan dasar yang kuat bagi pertumbuhan tanaman secara menyeluruh, sementara pemangkasan tunas air membantu mengoptimalkan produksi buah. Pemberian pupuk organik, seperti yang ditunjukkan oleh studi di Cina, dapat meningkatkan intensitas penggunaan pupuk organik dan berdampak positif pada kualitas produk, keamanan pangan, dan adopsi teknologi produksi hijau (Wang et al., 2022).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan April Sampai Juni tahun 2024 di Desa Suro Baru, Kecamatan, Ujan Mas, Kabupaten Kepahiang, Provinsi Bengkulu. Dengan ketinggian tempat 650 meter diatas permukaan laut. Alat yang digunakan adalah cangkul, arit, ember, tali plastik, gunting, polybag, timbangan digital, dan kertas label. Bahan yang digunakan benih tomat varietas Gandhi F1, pupuk kompos cascara kopi, dan ajir. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) factorial. Faktor pertama adalah perlakuan dosis kompos cascara kopi dengan 4 taraf perlakuan, yaitu; K0 : Dosis kompos cascara kopi 0 g/polybag (kontrol); K1 : Dosis kompos cascara kopi 40 g/polybag; K2 : Dosis kompos cascara kopi 80 g/polybag; k3 : Dosis kompos cascara kopi 120 g/polybag , Faktor kedua adalah perlakuan periode pemangkasan tunas air dengan 3 taraf perlakuan, yaitu; P0 : Tanpa pemangkasan (kontrol); P1 : Pemangkasan tunas air pada 20 HST; P2 : Pemangkasan pada tunas air 40 HST. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali dan setiap ulangan terdapat 3 sampel tanaman, sehingga didapat 108 satuan percobaan. Media tanam menggunakan tanah yang dimasukan kedalam polybag berukuran 30x30 cm. Tanah yang sudah diisi didalam polybag selanjutnya disusun sesuai denah perlakuan penelitian, pemupukan cascara kopi dilakukan pada saat persiapan media tanam sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini tanaman tomat diserang oleh penyakit bercak coklat yang ditandai adanya bercak bersudut atau bulat berwarna coklat sampai hitam yang menyebabkan daun menguning, layu dan mati. Pengendalian penyakit dilakukan dengan menyemprotan fungisida berbahan aktif chlorothalonil. Selain penyakit pada tanaman tomat diserang hama seperti ulat grayak dan kutu daun yang

dikendalikan menggunakan insektisida dengan bahan aktif profenofos 500 g/l. Pembersihan gulma dilakukan secara berkala dengan cara manual yaitu dengan mencabut gulma yang tumbuh pada lahan penelitian.

Hasil penelitian dianalisis menggunakan *Analisis Of Varians* (ANOVA) untuk melihat pengaruh masing-masing perlakuan dan interaksinya terhadap pertumbuhan tanaman tomat. Berdasarkan hasil ANOVA bahwa perlakuan dosis pupuk caskara kopi berpengaruh terhadap semua variabel pengamatan yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, jumlah cabang, umur berbunga dan jumlah bunga. Perlakuan periode pemangkasan berpengaruh terhadap variable jumlah cabang dan umur berbunga. Terdapat interaksi antara dosis pupuk caskara kopi dan periode pemangkasan yaitu pada variabel tinggi tanaman dan jumlah daun, disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Rangkuman Anova Respon Pertumbuhan Tanaman Tomat Terhadap Dosis Pupuk Kompos Cascara Kopi dan Periode Pemangkasan

No	Variabel	F-Hitung			KK(%)
		K	P	Interaksi KxP	
1	TinggiTanaman(cm)	11,8*	3,1ns	5,0*	11,6
2	JumlahDaun(Helai)	15,9*	3,0ns	3,8*	12,9
3	DiameterBatang(cm)	12,0*	0,5ns	2,2ns	16,6
4	JumlahCabang	4,6*	3,5*	0,6ns	16,5
5	UmurBerbunga (hari)	14,1*	5,5*	1,2ns	5,4
6	Jumlah Bunga	4,9*	0,3ns	0,9ns	16,4

Keterangan : K= Dosis Pupuk Kompos Cascara Kopi, P= Periode Pemangkasan

*= berpengaruh nyata pada taraf 5%,

ns (not signifikan) = tidak berbeda nyata pada taraf 5% , KK= Koefisien keragaman

Koefisien keragaman (KK) untuk tinggi tanaman adalah 11,6%, KK untuk jumlah daun adalah 12,9%, KK untuk diameter batang adalah 16,6%, KK untuk jumlah cabang adalah 16,5%, KK untuk umur berbunga adalah 5,4% dan KK untuk jumlah bunga adalah 16,4%.KK yang kurang dari 30% menunjukkan variabilitas yang moderat dalam data ini.

Pengaruh Tunggal Dosis Pupuk Caskara Kopi terhadap Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun

Hasil uji lanjut DMRT taraf 5% menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk caskara kopi 120 g/polybag menghasilkan tinggi tanaman dan jumlah daun yang optimal dibandingkan dengan dosis kompos cascara kopi lainnya, disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Rerata Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun Tomat

Perlakuan	TinggiTanaman(cm)	Jumlah Daun (Helai)
K0	22,1 c	26 c
K1	24,8 c	31 b
K2	28,5 b	37 a
K3	29,8 a	38 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda nyata pada hasil uji Duncan 's Multiple Range Test (DMRT), taraf 5%.

Dari tabel tersebut, terlihat bahwa perlakuan dengan dosis pupuk kompos cascara kopi 120 g/polybag (K3) menghasilkan tinggi tanaman tertinggi yaitu 29,8 cm. Sebaliknya, tinggi tanaman pada perlakuan tanpa pupuk kompos cascara kopi 0 g/polybag (K0) yaitu 22,1 cm. Hal ini diduga perlakuan dosis yang tinggi menghasilkan tinggi tanaman tertinggi karena pupuk kompos cascara kopi menyediakan unsur hara esensial dalam jumlah yang cukup besar, seperti nitrogen,

fosfor, dan kalium, yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman. Kandungan N, P, dan K pada limbah kulit kopi di dominansi oleh unsur hara K sebesar 4,89% dan secara berurut seterusnya unsur hara makro yang tinggi adalah N sebesar 3,64% dan P sebesar 0,80% (Novita, 2019). Penelitian Hosseinzadeh et al., (2019) yang menunjukkan bahwa ketiadaan nutrisi tambahan dari pupuk organik dapat membatasi pertumbuhan tanaman tomat. Perlakuan dengan dosis pupuk kompos cascara kopi 120 g/polybag (K3) menghasilkan jumlah daun terbanyak yaitu 38 helai. Sebaliknya, jumlah daun pada perlakuan tanpa pupuk kompos cascara kopi 0 g/polybag (K0) yaitu 26 helai.

Pengaruh Tunggal Dosis Pupuk Cascara Kopi terhadap Diameter Batang dan Jumlah Cabang

Hasil uji lanjut DMRT taraf 5% menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk cascara kopi 120 g/polybag menghasilkan diameter batang dan jumlah cabang yang optimal dibandingkan dengan dosis kompos cascara kopi lainnya, disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Rerata Diameter Batang dan Jumlah Cabang Tomat

Perlakuan	Diameter Batang (mm)	Jumlah Cabang (Cabang)
K0	4,7 c	1,9 c
K1	6,0bc	2,6 ab
K2	6,7 ab	3,3 a
K3	7,4 a	3,0 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda nyata pada hasil uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT), taraf 5%.

Dari tabel tersebut, terlihat bahwa perlakuan dengan dosis pupuk kompos cascara kopi 120 g/polybag (K3) menghasilkan diameter batang terbesar yaitu 7,4 mm. Sebaliknya, diameter batang pada perlakuan tanpa pupuk kompos cascara kopi 0 g/polybag (K0) yaitu 4,7 mm. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pupuk kompos cascara kopi pada konsentrasi K3 memberikan hasil yang paling optimal dalam meningkatkan diameter batang tanaman tomat.

Pengaruh Tunggal Dosis Pupuk Cascara Kopi terhadap Umur Berbunga dan Jumlah Bunga

Hasil uji lanjut DMRT taraf 5% menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk cascara kopi 120 g/polybag menghasilkan umur berbunga dan jumlah bunga yang optimal dibandingkan dengan dosis kompos cascara kopi lainnya, disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Rerata Umur Berbunga dan Jumlah Bunga Tomat

Perlakuan	Umur Berbunga (Hari)	Jumlah Bunga (Bunga)
K0	51,3 b	9,0 c
K1	46,0b	10,7 ab
K2	44,6 b	12,1 a
K3	44,5 a	11,2 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda nyata pada hasil uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT), taraf 5%.

Dari tabel tersebut, terlihat bahwa perlakuan dengan dosis pupuk kompos cascara kopi 120 g/polybag (K3) menghasilkan umur bunga tercepat yaitu 44,5 hari. Sebaliknya, umur berbunga pada perlakuan tanpa pupuk kompos cascara kopi 0 g/polybag (K0) yaitu 51,3 hari.

Pengaruh Tunggal Periode Pemangkasan terhadap Jumlah Cabang dan Umur Berbunga

Hasil uji lanjut DMRT taraf 5% menunjukkan bahwa periode pemangkasan 0 hari menghasilkan jumlah cabang dan berbunga yang optimal dibandingkan dengan lama pemangkasan lainnya, disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Rerata Umur Berbunga dan Jumlah Bunga Tomat

Perlakuan	JumlahCabang(Cabang)	UmurBerbunga (Hari)
P0	3,3 a	45,2 b
P1	2,5 a	48,5 a
P2	2,4 b	46,1 ab

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda nyata pada hasil uji *Duncan 's Multiple Range Test* (DMRT), taraf 5%.

Dari tabel tersebut, terlihat bahwa perlakuan 0 hst (P0) menghasilkan jumlah cabang terbanyak yaitu 3,3 cabang. Sebaliknya, jumlah cabang pada perlakuan periode pemangkasan 40 hst (P2) yaitu 2,4 cabang. Hal ini memungkinkan tanpa pemangkasan dapat memberikan jumlah cabang terbanyak karena proses ini merangsang pertumbuhan tunas adventif, yang merupakan tunas yang muncul dari jaringan tanaman yang sudah ada, seperti batang atau cabang yang dipangkas.

Dari tabel tersebut, terlihat bahwa perlakuan 0 hst (P0) menghasilkan umur berbunga tercepat yaitu 45,2 hari. Sebaliknya, umur berbunga pada perlakuan periode pemangkasan 20 hst (P1) yaitu 48,5 hari.

Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk Cascara Kopi dan Periode Pemangkasan terhadap Tinggi Tanaman

Hasil uji lanjut DMRT taraf 5% menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk caskara kopi 120 g/polybag dan periode pemangkasan 40 hst menghasilkan tinggi tanaman yang optimal dibandingkan dengan kombinasi perlakuan yang lainnya, disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. RataanTinggiTanamanTomat

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)
K0P0	24,1 c
K0P1	20,2 d
K0P2	22,0 c
K1P0	23,8 c
K1P1	23,7 c
K1P2	26,8 bc
K2P0	30,5 ab
K2P1	30,1 ab
K2P2	25,0 bc
K3P0	28,3 b
K3P1	24,4 c
K3P2	36,6 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda nyata pada hasil uji *Duncan 's Multiple Range Test* (DMRT), taraf 5%.

Dari tabel tersebut, terlihat bahwa perlakuan dengan dosis tertinggi pupuk kompos cascara kopi 120 g/Polibag (K3) dan periode pemangkasan 40 hst (P2) menghasilkan tinggi tanaman tertinggi yaitu 36,6 cm. Sebaliknya, tinggi tanaman pada perlakuan tanpa pupuk kompos cascara kopi (K0) dan periode pemangkasan 20 hst (P1) menghasilkan tinggi tanaman terendah yaitu 20,2 cm. Diduga perlakuan dosis kompos cascara 120 g/polibag menghasilkan tinggi tanaman tertinggi adalah karena dosis tertinggi pupuk kompos sekam kopi menyediakan unsur hara esensial dalam jumlah yang cukup besar, seperti nitrogen, fosfor, dan kalium, yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman. Nitrogen, khususnya, berperan dalam pembentukan protein dan klorofil, yang mendukung proses fotosintesis dan pertumbuhan vegetatif tanaman.

Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk Cascara Kopi dan Periode Pemangkasan terhadap Jumlah Daun

Hasil uji lanjut DMRT taraf 5% menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk cascara kopi 120 g/polybag dan periode pemangkasan 40 hst menghasilkan jumlah yang optimal dibandingkan dengan kombinasi perlakuan yang lainnya, disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rataan Jumlah Daun

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)
K0P0	24,1 c
K0P1	20,2 d
K0P2	22,0 c
K1P0	23,8 c
K1P1	23,7 c
K1P2	26,8 bc
K2P0	30,5 ab
K2P1	30,1 ab
K2P2	25,0 bc
K3P0	28,3 b
K3P1	24,4 c
K3P2	36,6 a

Perlakuan	Jumlah Daun(helai)
K0P0	28 bc
K0P1	24 c
K0P2	27 bc
K1P0	29 bc
K1P1	31 b
K1P2	32 b
K2P0	39 ab
K2P1	38 ab
K2P2	34 b
K3P0	39 ab
K3P1	30 bc
K3P2	47 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda nyata pada hasil uji *Duncan 's Multiple Range Test (DMRT)*, taraf 5%.

Dari tabel tersebut, terlihat bahwa perlakuan dengan dosis pupuk kompos cascara kopi 120 g/polibag (K3) dan periode pemangkasan 40 hst (P2) menghasilkan jumlah daun terbanyak yaitu 47 helai daun. Sebaliknya, jumlah daun pada perlakuan tanpa pupuk kompos cascara kopi (K0) dan periode pemangkasan 20 hst (P1) menghasilkan jumlah daun sedikit yaitu 24 helai daun. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pupuk kompos cascara kopi pada dosis 120 g/polibag dengan periode pemangkasan 40 hst (P2) memberikan hasil yang paling optimal dalam meningkatkan jumlah daun tanaman tomat. Hal ini dikarenakan dosis tertinggi dari cascara kopi dan pemangkasan 40 hst memberikan kondisi terbaik untuk pertumbuhan jumlah daun karena unsur hara yang cukup dari pupuk serta waktu pemangkasan yang memungkinkan pemulihan optimal dan pembentukan tunas baru yang lebih kuat.

Pembahasan

Penelitian ini dilakukan pada bulan April Sampai Juni tahun 2024 di Desa Suro Baru, Kecamatan, Ujan Mas, Kabupaten Kepahiang, Provinsi Bengkulu. Dengan ketinggian tempat 650 meter diatas permukaan laut. Berdasarkan Data BMKG Prov.

Bengkulu pada bulan April sampai Juni sinar matahari adalah 168- 202. Rata-rata suhu pada bulan April sampai Juni adalah 23,3 - 23,8 °C dengan kelembapan 84-87 %. Curah hujan terbilang sedang hingga intensitas tinggi. Pada penelitian ini tanaman tomat diserang oleh penyakit bercak coklat yang ditandai adanya bercak bersudut atau bulat berwarna coklat sampai hitam yang menyebabkan daun menguning, layu dan mati.

Semakin tinggi dosis pupuk kompos cascara yang diberikan maka jumlah daun akan mengalami peningkatan karena unsur hara yang cukup dari pupuk yang memungkinkan pertumbuhan optimal dan pembentukan tunas baru yang lebih kuat. Menurut Cruz et al., (2012) limbah kopi mengandung 1,2% Nitrogen, 0,02% Fosfor, dan 0,35% Kalium. Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi tanaman, terlebih saat pertumbuhan vegetatif, daun, akar, dan batang. Apabila unsur Nitrogen dalam tanah tercukupi, jumlah klorofil akan meningkat sehingga mampu meningkatkan aktivitas fotosintesis. Fosfor mempengaruhi metabolisme sehingga pembelahan sel, pembesaran sel, dan diferensiasi sel berjalan dengan lancar. Sementara itu Kalium bermanfaat dalam aktivasi enzim, fotosintesis, transport gula, dan pembentukan protein. Nitrogen, khususnya, berperan dalam pembentukan protein dan klorofil, yang mendukung proses fotosintesis dan pertumbuhan vegetatif tanaman. Selain itu, kompos juga memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas tukar kation, dan retensi air, yang semuanya berkontribusi pada peningkatan pertumbuhan tanaman (Demir and Gülser, 2021).

Penelitian ini menunjukkan bahwa dosis kompos cascara kopi secara signifikan meningkatkan parameter pertumbuhan tanaman, termasuk jumlah cabang produktif. Sejalan dengan penelitian pada tanaman cabai yang menunjukkan bahwa kompos cascara kopi berdampak positif pada jumlah cabang dan pertumbuhan tanaman secara keseluruhan (Adnan et al., 2021). Hal ini didukung oleh hasil penelitian Dibaba et al., (2020) yang menyatakan bahwa mengintegrasikan kompos organik seperti sekam kopi dengan pupuk lain meningkatkan parameter pertumbuhan tanaman dan komponen hasil.

Hasil penelitian Demir and Gülser (2021) mendukung penelitian ini bahwa aplikasi kompos cascara kopi meningkatkan kualitas tanah dan efisiensi penggunaan air, yang berkontribusi pada percepatan waktu berbunga pada tanaman tomat. Selain

itu penelitian Hidayat et al., (2021) menemukan bahwa aplikasi kompos sekam kopi yang dikombinasikan dengan elemen lain seperti silikon dapat mempercepat waktu berbunga pada tanaman.

Perlakuan dengan dosis pupuk kompos cascara kopi 80 g/polybag (K2) menghasilkan jumlah bunga terbanyak yaitu 12,1 bunga. Sebaliknya, jumlah bunga pada perlakuan tanpa pupuk kompos cascara kopi 0 g/polybag (K0) yaitu 9 bunga. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan kompos cascara kopi dapat meningkatkan jumlah bunga pada tanaman tomat. Penelitian Adnan et al. (2021) mendukung penelitian ini bahwa aplikasi kompos cascara kopi secara signifikan meningkatkan jumlah cabang produktif dan jumlah buah pada tanaman cabai.

Tanpa pemangkasan dapat mempercepat waktu berbunga. Menurut Novita (2022) menunjukkan bahwa penggunaan hormon pertumbuhan seperti giberelin dapat mempercepat waktu berbunga pada tanaman tomat, yang sejalan dengan hasil yang diamati pada kombinasi perlakuan ini. Menurut penelitian Gumelar et al., (2014) menyatakan bahwa jumlah tandan dan jumlah bunga per tanaman pada tanaman dengan perlakuan tanpa pemangkasan lebih banyak namun jumlah bunga per tandan lebih sedikit. Penelitian Ara et al. (2007) juga melaporkan bahwa jumlah bunga per tandan pada tanaman dengan satu batang lebih sedikit daripada tanpa pemangkasan (tunas air tidak dibuang).

Sedangkan perlakuan dosis kompos cascara 120 g/polibag menghasilkan tinggi tanaman tertinggi adalah karena dosis tertinggi pupuk kompos sekam kopi menyediakan unsur hara esensial dalam jumlah yang cukup besar, seperti nitrogen, fosfor, dan kalium, yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman. Nitrogen, khususnya, berperan dalam pembentukan protein dan klorofil, yang mendukung proses fotosintesis dan pertumbuhan vegetatif tanaman. Diyah (2013), mengatakan bahwa pupuk kompos kulit kopi mengandung unsur kalium yang berperan penting dalam setiap proses metabolisme tanaman, yaitu dalam proses sintesis asam amino dan protein dari ion-ion ammonium serta berperan memelihara tekanan turgor dengan baik sehingga memungkinkan lancarnya proses-proses metabolisme dan menjamin kesinambungan pemanjangan sel. Periode pemangkasan 40 hst memberikan waktu yang optimal bagi tanaman untuk pulih dan menghasilkan tunas baru, yang mendukung pertumbuhan tinggi tanaman lebih lanjut. Pemangkasan pada tahap ini memungkinkan tanaman memfokuskan energi pada pengembangan tunas baru yang lebih kuat, sehingga meningkatkan tinggi tanaman secara keseluruhan. Penelitian mendukung bahwa menggabungkan kompos organik dengan praktik pemangkasan yang tepat dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman secara signifikan (Mooy et al., 2019).

Memberikan kondisi terbaik untuk pertumbuhan jumlah daun karena unsur hara yang cukup dari pupuk serta waktu pemangkasan yang memungkinkan pemulihan optimal dan pembentukan tunas baru yang lebih kuat. Penelitian Li et al., (2020) mendukung penelitian ini yang menunjukkan bahwa pupuk organik seperti kompos cascara kopi dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman secara signifikan. Jumlah daun dapat meningkatkan proses fotosintesis tanaman. Proses fotosintesis

yang terjadi pada bagian daun menghasilkan fotosintat yang selanjutnya ditranslokasikan ke bagian tanaman yakni batang, akar dan daun. Ramli et al., (2008), menyatakan Proses fotosintesis yang terjadi pada bagian daun menghasilkan fotosintat yang selanjutnya ditranslokasikan ke bagian tanaman yakni batang, akar dan daun, hasil fotosintat pada tanaman petsai saat pertumbuhan vegetatif ditranslokasikan ke bagian daun yang selanjutnya digunakan untuk menambah jumlah daun. Namun demikian penambahan jumlah daun juga dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti seperti sifat fisik dan kimia tanah termasuk ketersediaan unsur hara. Pertambahan jumlah daun tanaman selama pertumbuhan merupakan sifat tanaman. Selain itu jumlah daun sangat dipengaruhi oleh kandungan N tanaman karena N merupakan salah satu penyusun utama klorofil (Taiz dan Zeiger, 1998).

Kandungan N yang terdapat di dalam kompos kulit buah kopi mampu menambah jumlah klorofil pada daun tanaman bawang merah dan berbeda nyata dibandingkan dengan jumlah klorofil tanpa pemberian kompos kulit buah kopi. Menurut Gumelar et al., (2014) Pemangkasan berpengaruh terhadap panjang dan lebar daun namun tidak berpengaruh pada diameter batang. Tanaman yang dipangkas memiliki daun lebih panjang dan lebar dibandingkan yang tidak dipangkas. Di sisi lain, perlakuan tanpa pupuk kompos dan pemangkasan 20 hst cenderung tidak menyediakan cukup nutrisi dan waktu pemulihan yang diperlukan, sehingga menghambat pertumbuhan daun.

KESIMPULAN

Dari hasil dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut; Dosis pupuk kompos cascara kopi dengan perlakuan tertinggi 120 g/polibag merupakan dosis optimal untuk pertumbuhan tanaman tomat; Kombinasi dosis cascara kopi 120 g/polibag dengan pemangkasan pada 40 hari (K3P2) merupakan kombinasi perlakuan untuk mencapai pertumbuhan yang optimal; Terdapat interaksi antara dosis kompos cascara kopi (K) dan pemangkasan (P) yaitu pada dosis cascara kopi 120 g/l dengan pemangkasan pada 40 hari (K3P2).

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, A., Basri, A., Azis, A., Idawanni, and Iswoyo, H. 2021. Application of coffee husk compost and EM4 on growth and yield of chili pepper (*Capsicum Frutescens* L.). IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.
- Andriany, A. 2018. Pengaruh Jenis Bioaktivator Terhadap Laju Dekomposisi Seresah Daun Jati (*Tectona grandis* L.), di Wilayah Kampus Unhas Tamalanrea Bioma: Jurnal Biologi Makassar. 3(2):31-42. <https://doi.org/10.20956/bioma.v3i2.5820>.
- Angelia, I.O. 2021. Efektivitas Pelilinan Terhadap Perubahan Kualitas Warna Buah Tomat (*Solanum lycopersicum*). Seminar Nasional Teknologi, Sains dan Humaniora (SemanTECH). 1(5):89-97.
- Ara, N., M.K. Bashar, S. Begum, and S.S. Kakon. 2007. Effect of spacing and stem pruning on the growth and yield of tomato. *Int. J. Sustain. Crop. Prod.* 2(3):35-39.
- Bachtiar, B. dan Ahmad, A.H. 2019. Analisis Kandungan Hara Kompos Johar *Cassia siamea* Dengan Penambahan Aktivator Promi. *Jurnal Biologi Makassar.* 4(1):68-76.

- BPS. 2023. Produksi Tanaman Sayuran Menurut Provinsi dan Jenis Tanaman, 2022. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/3/ZUhFd1JtZzJWVVpqWTJsV05XTIihVmhrRSzFoNFFUMDkjMw==/produksi-tanaman-sayuran-menurut-provinsidan-jenis-tanaman--2022.html?year=2022> (10 January 2024).
- Çelik, S., Akyazi, F., and Felek, A. F. 2018. Efficacy of hazelnut (*Corylus avellana* L.) dried husk extract and dried husk compost against root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.) on tomato. *Akademik Ziraat Dergisi*.
- Costes, E. 2014. Bud structure, position and fate generate various branching patterns along shoots of closely related Rosaceae species: A review. *Frontiers in Plant Science*. 1–11. <https://doi.org/10.3389/fpls.2014.00666>.
- Cruz, R., Baptista, P. and Cunha, S., 2012. Carotenoids of Lettuce (*Lactuca sativa* L.) Grown on Soil Enriched with Spent Coffee Grounds. *Molecules*. 17: 1535-1547.
- Demir, Z., and Gülser, C. 2021. Effects of rice husk compost on some soil properties, water use efficiency and tomato (*Solanum lycopersicum* L.) yield under greenhouse and field conditions. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*. 52:1051-1068.
- Deyas, E. et al. 2021. Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Hibrida. *Agroista*. 5(1):28- 34.
- Dibaba, B. T., Kufa, T., and Regassa, A. 2020. Effects of lime and coffee husk compost on growth of coffee seedlings on acidic soil of Haru in Western Ethiopia. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*. 8:2391-2400.
- Diyah. 2013. Kandungan Unsur Hara Pupuk Kompos Limbah Pertanian. Agromedia Jakarta.
- Effendi, F. dan Rasdanelwati, R. 2020. Respon Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) Terhadap Kombinasi Pemberian Pupuk Organik Pos, Ep dan St di Pt. Indmira Yogyakarta. *Hortuscoler*. 1(2): 63-69. <https://doi.org/10.32530/jh.v1i02.252>.
- Eriansyah, M.A. and Hambali, H. 2020. Automatic Tomatoes Plant Watering System using Internet of Things: JTEV (*Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional*). 6(1):240. <https://doi.org/10.24036/jtev.v6i1.107917>.
- Febriani, I.K. 2016. Pengaruh Dosis Kompos Sekam kopi dengan Pemangkasian terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum*) Varietas Victory. Skripsi. UIN Sunan Gunung Djati. Bandung.
- Gao, H., Chen, J., and Wang, Q. 2021. Effects of organic compost on the growth and yield of tomato plants. *Journal of Agricultural Science*.
- Gumelar, R. M. R, S. H, Sutjahjo, S. Marwiyah, dan A. Nindita. 2014. Karakterisasi dan Respon Pemangkasian Tunas terhadap Produksi serta Kualitas Buah Genotipe Tomat Lokal. *J. Hort. Indonesia* 5(2):73-83.
- Handrian, R.G. Meirani dan Haryati. 2013. Peningkatan Kadar Vitamin C Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) Dataran Rendah Dengan Pemberian Hormon Ga3. *Jurnal Online Agroteknologi*. 2(1):37-39. Hidayat, E., Adrinal, Mitoma, Y., and Harada, H. 2021. Analysing the effect of coffee husk compost on soil

- quality and yield of radish green (*Raphanus sativus* Var. *caudatus*) under greenhouse conditions. *Cutting-edge Research in Agricultural Sciences*. 11.
- Himawarni, M. and Nuraini, Y. 2022. Uji Efektivitas Kompos Kotoran Sapi dan Sekam kopi Menggunakan Mikroorganisme Lokal Batang Pisang Terhadap Populasi Bakteri Pelarut Fosfat dan Produksi Pakcoy (*Brassica rapa* var. *chinensis* L.). *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 9(2):231–242. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2022.009.2.4>.
- Hosseinzadeh, S., Delshad, M., and Tehranifar, A. 2019. Effects of organic fertilizers on the growth and yield of tomato plants. *International Journal of Plant Production*.
- Indah, P. dan Dody, K. 2012. Pertumbuhan Tumpangsari Jagung dan Kedelai Pada Perbedaan Waktu Tanam dan Pemangkasan Jagung: *Jurnal Agroteknologi*. 3(1):13-20.
- Irvan, Bambang, T, Cut, N. H dan Elwina, W. 2013. Pengomposan Sekam kopi Menggunakan Slurry Dari Fermentasi Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit. *Jurnal Teknik Kimia USU*. 2(4):6–11. <https://doi.org/10.32734/jtk.v2i4.1484>.
- Keast. Debra, R. Carol, E, O'Neil. Julie, M, Jones. 2011. Dried Fruit Consumption Is Associated with Improved Diet Quality and Reduced Obesity in US Adults: National Health and Nutrition Examination Survey 1999-2004. *Nutrition Research* 31(6):460-67. <http://dx.doi.org/10.1016/j.nutres.2011.05.009>.
- Kim, S., Lee, H., and Park, J. 2018. Influence of organic fertilizers on the vegetative growth and development of tomato plants. *International Journal of Plant Production*.
- Li, X., Zhang, Y., Wei, H., and Zhang, M. 2020. Research progress on the application of coffee husk compost in enhancing plant growth. *Journal of Agricultural Science*.
- Mahyudi, F. dan Husinsyah, H. 2019. Analisis Kelayakan Usahatani Tomat (*Solanum Lycopersicum*) di Kelurahan Landasan Ulin Utara Kecamatan Liang Anggang Kota Banjarbaru Provinsi Kalimantan Selatan. *Ziraa'Ah Majalah Ilmiah Pertanian*. 44(3):267. <https://doi.org/10.31602/zmip.v44i3.2225>.
- Mardaus, I.S. dan Elfi, Y.Y. 2019. Produksi Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Dengan Pemberian Sp-36 dan Dolomit di Tanah Gambut. *Jurnal Agro Indragiri*. 4(2):25-35. <https://doi.org/10.32520/jai.v4i2.1271>.
- Marliah, A. dan Hayati, M. 2012. Pemanfaatan Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Tomat (*Lycopersicum esculentum* L.) The Using of Liquid Organic Fertilizers on Growth and Yield of Three Varieties of Tomato (*Lycopersicum esculentum* L.). *Agrista*. 16(3):122-128.
- Mooy, L. M., Hasan, A., and Onsili, R. 2019. Growth and yield of Tomato (*Lycopersicum esculantum* Mill.) as influenced by the combination of liquid organic fertilizer concentration and branch pruning. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*.
- Muhammad, S, Pambudi, P. E. dan Subandi. 2023. Pelatihan Pembuatan Pupuk Tanaman Hias Dengan Bahan Baku Sekam kopi Basah Lokasi di Kelurahan Pringgokusuman. *Jnanadharma*. 1(2):78-86.
- Nasiruddin, M. 2021. Pengaruh Limbah Organik Terhadap Kadar N, P dan C Tanah Serta Komponen Hasil Kacang Hijau Tugal Langsung Pasca Padi Sistem Irigasi Aerobik. *Agroteksos*. 31(2):131-145. <https://www.agroteksos.unram.ac.id/index.php/Agroteksos/article/view/669%0Ahttps://>

- //www.a
groteksos.unram.ac.id/index.php/Agroteksos/article/download/669/183.
- Novita, A. 2022. The effect of Gibberellin (GA3) and Paclobutrazol on growth and production on Tomato (*Lycopersicum esculentum* Mill.). IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 1025. Novita, E. 2019. Pemanfaatan Kompos Blok Limbah Kulit Kopi Sebagai Media Tanam. AGROTEK: Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian. 2(2):61-72. <https://doi.org/10.33096/agrotek.v2i2.62>.
- Pardosi, S.K.. 2016. Keragaan Pertumbuhan dan Hasil Enam Belas Genotipe Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) di Dataran Rendah. Akta Agrosia. 19(2):118–127. <https://doi.org/10.31186/aa.19.2.118-127>.
- Pebrianto, R., Purbasari, D., Gobel, A. P., Ibrahim, M. M., dan Oktarinasari, E. 2022. Pendampingan petani sawit dalam menyediakan bibit berkualitas unggul dan meningkatkan hasil produksi tandan buah segar di kecamatan keluang kabupaten musi banyuasin sumatera selatan. Palembang (Ed.), Seminar Nasional AVoER XIV. Universitas Sriwijaya.
- Ramadhani, A.N. Fahrizal, H dan Enny, W. 2017. Pengaruh Pemangkasan dan Pemupukan Terhadap dinamika Rhizosfer Tanaman Kilemo (*Litsea cubeba*). Buletin Tanah dan Lahan. 1(1):1-7.
- Ramli, Dwi. Z, dan Mulyadi S. 2011. Pengaruh Kompos Kulit Buah Kopi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Petsai Pada Tanah Aluvial. Universitas Tanjung Pura. Pontianak.
- Risdawati, N. dan Soemarno, S. 2021. Pengaruh Aplikasi Kompos Kulit Buah Kopi Terhadap Kandungan Bahan Organik dan Fosfor Pada Inceptisol Kebun Kopi Desa Bangelan, Malang. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan. 8(2):461-469. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2021.008.2.17>.
- Sari, H.P. M. Ihsan, L. Widiastuti dan T. Rahayu. 2021. Pengaruh Lama Penggenangan terhadap Pertumbuhan Beberapa Varietas Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum*). Jurnal Agriekstensia. 20(1):16-26.
- Satya, U, B. Yulia, N dan Widiyanto. 2015. Kajian Kemantapan Agregat Tanah Pada Pemberian Beberapa Jenis Bahan Organik di Perkebunan Kopi Robusta. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan. 2(1):111–117. <http://jtsl.ub.ac.id>.
- Setyari, A.R. L. Q. Aini dan A. L. Abadi. 2013. Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Terhadap Penyakit Layu Bakteri (*Ralstonia solanacearum*) Pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). Jurnal HPT. 1(2):80-87.
- Simpson. 2010. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tomat Terhadap Pemberian Pupuk Organik. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Sjarif, S.R. dan Rosmaeni, A. 2019. Pengaruh Penambahan Bahan Pengawet Alami Terhadap Pertumbuhan Mikroba Pada Pasta Tomat. Jurnal Penelitian Teknologi Industri. 11(2):71-82.
- Sowley, E. and Yahaya, D. 2013. Influence of Staking And Pruning On Growth And Yield of Tomato In The Guinea Savannah Zone of Ghana. International Journal of Scientific & Technology Research. 2(12):103-108.

- Suradinata, Y.R. 2017. Pengaruh pemangkasan terhadap pertumbuhan: percabangan dan pembesaran bonggol tiga kultivar kamboja Jepang (*Adenium Arabicum*). *Kultivasi*. 16(2):382-387. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v16i2.11768>.
- Susilawati, N. and Nurhayati, C. 2020. Utilization of Waste From Gambier. S Compressed , Boiler Ash. *Jurnal dinamika Penelitian Industri*. 31(1):26-33. Available at: http://ejournal.kemenperin.go.id/dpi/article/view/6001/pdf_88.
- Taiz, L dan E. Zeiger. 1998. *Plant physiology*. Third Edition Sinauer Associates Inc. Publishers. Massachusetts.
- Timbuleng, V.E. 2015. Pengaruh Penambahan Tepung Tomat (*Solanum lycopersicum* L) Terhadap Kualitas Internal Telur Ayam Ras. *Zootec*. 35(2):258. <https://doi.org/10.35792/zot.35.2.2015.8363>.
- Wahyuni, D. 2023. Pemanfaatan Limbah Kulit Kopi sebagai Pupuk Kompos di kelompok Tani LMDH Campaka Bentang Desa Loa Majalaya. *Abdi Wiralodra: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 5(2):255-269. <https://doi.org/10.31943/abdi.v5i2.124>.
- Wahyuningsih, A. dan Fajriani, S. 2016. Komposisi Nutrisi dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Sistem Hidroponik. *Jurnal Produksi Tanaman*. 4(8):595-601.
- Wang, Cuicui. Hua, Wang. Chunping, Xia. Abdelrahman, Ali. 2022. Does E-Commerce Participation Increase the Use Intensity of Organic Fertilizers in Fruit Production?- Evidence from China. *PloS one* 17(8): e0273160–e0273160. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36040878>.
- Zefanya, M. 2023. Sistem Smart Monitoring pada Budidaya Tomat Cherry di Media Tanah. *ROUTERS: Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*. 1(2) :109-121. <https://doi.org/10.25181/rt.v1i2.3128>.
- Zulkarnain, Z.. 2020. Perbandingan Tingkat Produktivitas dan Pendapatan Petani Kopi Arabika yang Melakukan Teknik Pemangkasan Rutin dan yang Tidak di Kecamatan Bener AGROKOPIS
- Kelipah. *Agrifo: Jurnal Agribisnis Universitas Malikussaleh*. 5(1):78. <https://doi.org/10.29103/ag.v5i1.3215>.