

Growth response of cacao seeds (*Theobroma cacao* L.) to the application of urea fertilizer and liquid organic fertilizer of gamal leaves

Respon Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) Terhadap Pemberian Pupuk Urea Dan Pupuk Organik Cair Daun Gamal

Mahdalena¹, Siti Mutmainah², Frederich Febrian Hermanda

^{1,2}Tenaga Pendidik Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda

³Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda

Email : mahdalena@uwgm.ac.id

Article Submitted : 26-06-2023

Article Accepted : 27-07-2023

ABSTRACT

Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh pemberian dosis pupuk Urea dan dosis pupuk organik cair daun gamal serta interaksi kedua perlakuan terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.). Waktu penelitian dilaksanakan selama 3 bulan, terhitung mulai dari bulan Mei sampai dengan bulan Agustus 2021. Tempat penelitian di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan percobaan faktorial 4 x 4 yang terdiri dari 3 ulangan. Faktor pertama adalah Pupuk Urea (U) yang terdiri dari 4 taraf yaitu U0 (kontrol), U1 (3 g/polybag), U2 (6 g/polybag), U3 (9 g/polybag). Faktor kedua adalah POC Daun Gamal (G) yang terdiri dari 4 taraf yaitu G0 (kontrol), G1 (200 ml/polybag), G2 (250 ml/polybag), G3 (300 ml/polybag). Variabel pengamatan yaitu tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter batang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis pupuk Urea dan POC daun gamal berpengaruh nyata pada interaksi U2G3 (6 g dan 300 ml/polybag) untuk parameter tinggi tanaman dan pada interaksi U3G3 (9 g dan 300 ml/polybag) memberikan pengaruh sangat nyata terhadap parameter jumlah daun dan diameter batang.

Kata Kunci : *Gliricidia*, Urea, *Theobroma*

PENDAHULUAN

Kakao adalah salah satu komoditas unggulan perkebunan yang prospektif dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat karena sebagian besar diusahakan melalui perkebunan rakyat ($\pm 94,01\%$). Sampai tahun 2010 areal kakao telah mencapai 1.650.621 ha dengan produksi 837.918 ton dan tersebar di 32 provinsi. Kakao merupakan salah satu komoditas unggulan perkebunan sebagai penghasil devisa negara, sumber pendapatan petani, penciptaan lapangan kerja petani, mendorong pengembangan agribisnis dan agroindustri, pengembangan wilayah serta pelestarian lingkungan (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2012).

Kalimantan Timur merupakan salah satu penghasil kakao rakyat di Indonesia, meskipun arealnya relatif kecil dibandingkan dengan Sulawesi selatan dan Sulawesi tengah, tetapi bagi petani di beberapa tempat di Kalimantan Timur, komoditi tersebut dijadikan sebagai mata pencarian yang utama. Beberapa daerah yang tercatat sebagai sentra penanaman kakao di Kalimantan Timur antara lain kabupaten Berau luas 1.625 ha dengan produksi 885 ton, Kutai Timur luas 3.415 ha dengan produksi 1.265 ton, Kutai Kartanegara luas 112 ha dengan produksi 50 ton, Kutai Barat luas 517 ha dengan produksi 17 ton, Mahakam Ulu luas 1.499 ha dengan produksi 282 ton, Panajam Paser Utara luas 10 ha dengan produksi 3 ton, Paser luas 125 ha dengan produksi 5 ton, Samarinda luas 20 ha dengan produksi 3 ton, Balikpapan luas 5 ha dengan produksi

3 ton. Data statistik tahun 2019 Luas areal tanaman kakao sebesar ± 7.328 ha dengan produksi biji kakao kering sejumlah 2.513 ton. Tanaman tersebut secara keseluruhannya merupakan pertanaman rakyat (Dinas Perkebunan Kaltim, 2019).

Usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas kakao adalah dengan memperhatikan aspek budidaya dari tanaman kakao yang berawal dari pembibitan. Pemilihan bibit adalah langkah awal yang sangat penting dalam budidaya kakao (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2008). Media tanam juga adalah salah satu faktor pendukung karena turut ikut mempengaruhi keberhasilan pembibitan. Pertumbuhan bibit yang baik akan menunjang pertumbuhan vegetatif dan generatif pada tanaman kakao. Bibit kakao yang baik adalah dapat menghasilkan tanaman yang sehat, tidak mudah diserang penyakit dan lebih tanggap terhadap pemupukan sehingga menghasilkan bibit kakao yang berkualitas, salah satunya dengan cara pemberian pupuk yang tepat. Pemupukan bertujuan untuk menambah unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman sebab unsur hara yang terdapat didalam tanah tidak selalu mencukupi untuk memacu pertumbuhan tanaman secara optimal (Salikin, 2003).

Pemanfaatan bahan organik yang tersedia secara alami diantaranya dapat berupa pemanfaatan tanaman leguminoceae sebagai bentuk organik yang siap dan mampu berperan

sebagai sumber hara secara cepat dan tepat, disamping itu juga untuk membantu dalam perbaikan sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Jusuf, 2007).

Pupuk organik dapat berbentuk padat maupun cair. Kelebihan pupuk organik cair adalah unsur hara yang dikandungnya lebih cepat tersedia dan mudah diserap akar tanaman. Selain dengan cara disiramkan pupuk cair dapat digunakan langsung dengan cara disemprotkan pada daun atau batang tanaman (Pardosi dkk, 2014).

Tanaman gamal merupakan tanaman pagar yang sering dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai pagar pekarangan rumah, pagar tanaman dan pagar ladang. Tanaman gamal adalah salah satu tanaman yang termasuk golongan leguminoceae yang berpotensi sebagai pupuk organik cair yang dapat memacu pertumbuhan tanaman. bahwa dari daun gamal dapat diperoleh unsur hara sebesar 3,15% N, 0,22% P, 2,65% K, 1,35% Ca, dan 0,41% Mg (Jayadi, 2009).

Selain itu daun gamal juga memiliki keunggulan dibandingkan jenis leguminoceae lainnya, yaitu dapat dengan mudah dibudidayakan, pertumbuhannya cepat, dan produksi biomasnya tinggi. Daun gamal mempunyai kandungan nitrogen yang cukup tinggi dengan C/N rendah, menyebabkan biomasa tanaman ini mudah mengalami dekomposisi. Dalam pembibitan kakao gamal berfungsi sebagai tanaman pelindung dan daunnya juga bisa digunakan sebagai Pupuk organik cair bagi tanaman kakao serta biasa di gunakan sebagai pakan ternak (Jusuf dkk, 2007).

Penggunaan pupuk anorganik juga sangat penting bagi tanaman, untuk mencukupi kebutuhan tanaman terhadap unsur hara makro dan untuk mengganti kehilangan unsur hara pada tanah (Novizan, 2004). Pupuk yang diberikan untuk meningkatkan pertumbuhan bibit kakao adalah dengan pemberian pupuk Urea. Pupuk Urea adalah pupuk kimia yang mengandung nitrogen (N) berkadar tinggi. Pupuk Urea berbentuk butir-butir kristal berwarna putih dan pink, dengan rumus kimia $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ merupakan pupuk yang mudah larut dalam air dan sifatnya sangat mudah menghisap air (higroskopis) (Handayani, 2009). Pupuk Urea adalah pupuk tunggal yang mengandung nitrogen (N) sebesar 46% (Ramadhani dkk, 2016).

Unsur Nitrogen merupakan zat hara yang sangat diperlukan tanaman dalam proses pertumbuhan vegetatif. Manfaat lainnya adalah pupuk Urea membuat daun tanaman lebih hijau, rimbun, dan segar. Nitrogen juga membantu tanaman sehingga mempunyai banyak zat hijau daun (klorofil). Dengan adanya zat hijau daun yang berlimpah, tanaman akan lebih mudah melakukan fotosintesis, pupuk Urea juga mempercepat pertumbuhan tanaman (tinggi, jumlah anakan, cabang dan lain-lain), pupuk Urea juga mampu menambah kandungan protein di dalam tanaman (Fajrin, 2016).

METODE PENELITIAN

Tempat penelitian dilakukan Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama

Mahakam Samarinda. Waktu penelitian dilaksanakan selama 3 bulan, terhitung mulai dari bulan Mei sampai dengan bulan Agustus 2021.

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah parang, cangkul, gunting, karet ban, karung, ember, panci, botol semprotan, pengaduk, gelas ukur, gembor, meteran, gergaji, kayu, timbangan, alat tulis, paku, palu, kamera, kalkulator, jangka sorong, pH tester, dan paranet 70%.

Bahan penelitian yang digunakan adalah biji kakao, daun gamal, EM4, air, gula merah, kulit bawang merah, tali, polybag ukuran 10 x 10 cm dan 30 x 30 cm, bambu, pupuk Urea, pupuk kandang ayam dan tanah bagian atas.

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan percobaan faktorial, dengan 2 faktor perlakuan sebagai berikut :

1. Pupuk Urea (U) terdiri dari 4 taraf, yaitu :

U₀ : Tanpa Perlakuan (kontrol)

U₁ : 3 g/polybag

U₂ : 6 g/polybag

U₃ : 9 g/polybag

2. POC Daun Gamal (G) terdiri dari 4 taraf, yaitu :

G₀ : Tanpa Perlakuan (kontrol)

G₁ : 200 ml POC + 500 ml air/polybag= 700 ml konsentrasi

G₂ : 250 ml POC + 500 ml air/polybag= 750 ml konsentrasi

G₃ : 300 ml POC + 500 ml air/polybag= 800 ml konsentrasi

Pembuatan POC Daun Gamal

Pembuatan pupuk organik cair ini sesuai dengan cara pembuatan pupuk organik cair oleh Rahmah dkk, (2014) dengan modifikasi pada bahan dan jumlah bahan yang digunakan. Pembuatan pupuk dilakukan dengan cara fermentasi dengan bioaktivator EM-4. Fermentasi pupuk cair ini dilakukan selama 1 bulan. Bahan-bahan yang digunakan seperti daun gamal yang telah dicacah sebanyak 20 kg, air 40 liter, gula merah 1 kg yang dilarutkan dengan air 2 liter, dan EM-4 2 liter dimasukkan ke dalam ember. Setelah dimasukkan dalam ember, ditutup dengan rapat. Setelah 1 bulan, hasil fermentasi disaring dan siap digunakan sebagai pupuk cair untuk tanaman. Pupuk cair yang sudah jadi ditandai dengan bau yang tidak menyengat dan air yang menjadi coklat tua. POC daun gamal yang dihasilkan dari proses fermentasi selama 1 bulan adalah sebanyak 40 liter dan diambil sebanyak 500 ml untuk dilakukan uji pupuk di Laboratorium Ilmu Tanah Universitas Mulawarman untuk mengetahui kandungan unsur hara dari pupuk organik cair daun gamal.

Persiapan Media Tanam

Sebelum tanaman dimasukkan ke dalam polybag perlakuan yang berukuran 30 x 30 cm, terlebih dahulu campurkan tanah dengan pupuk kandang ayam sebanyak 300 g disetiap polybag perlakuan (48 tanaman) dengan tujuan sebagai pupuk dasar.

Penanaman

Penanaman bibit kakao dilakukan dengan cara memindahkan bibit kakao yang berumur 6 minggu dengan ketinggian tanaman kurang lebih (14,5 cm), jumlah daun kurang lebih (6 helai) dan diameter batang kurang lebih (3,65 mm). Kriteria pemilihan bibit kakao adalah pertumbuhannya sehat dan seragam, yang sebelumnya telah disemai di polybag kecil dengan ukuran 10 x 10 cm, dan dipindahkan ke dalam polybag perlakuan berukuran 30 x 30 cm yang berisi tanah dan telah disiram dengan air agar tetap lembab untuk menghindari adanya stres pada pemindahan bibit kakao. polybag berukuran kecil dirobek tanpa membuang tanah yang melekat pada tanaman, dan bibit dimasukkan ke polybag perlakuan.

Perlakuan Pupuk Urea

Pupuk Urea diberikan 1 kali selama penelitian, setelah 3 hari pemindahan bibit ke polybag perlakuan. Pupuk Urea diberikan dengan dosis (3g, 6g, dan 9g/polybag). Diberikan disekitar daerah perakaran bibit kakao dengan cara di benamkan.

Perlakuan POC Daun Gamal

Pupuk organik cair daun gamal diberikan setiap 2 minggu sekali pada sore hari, setelah 3 hari pemindahan bibit ke polybag perlakuan. POC daun gamal diberikan dengan dosis (200ml, 250ml dan 300ml/polybag), dengan cara disiramkan ke area perakaran dan pemberian POC daun gamal dihentikan pada saat tanaman berumur 75 HST.

Variabel Pengamatan

Dalam penelitian ini ada beberapa parameter yang diamati selama penelitian, yaitu :

1. Tinggi Tanaman (cm) Pengukuran dilakukan dengan menggunakan meteran, mulai dari pangkal batang yang sudah diberi tanda sebelumnya (1cm di atas media) hingga titik tumbuh pucuk. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan setiap 15 HST, 30 HST, 45 HST, 60 HST, 75 HST, dan 90 HST.
2. Jumlah Daun (Helai) Penghitungan jumlah daun dilakukan dengan cara menghitung daun pada setiap tanaman, daun yang dihitung adalah daun yang telah terbuka sempurna. Penghitungan jumlah daun dilakukan setiap 15 HST, 30 HST, 45 HST, 60 HST, 75 HST, dan 90 HST.
3. Diameter Batang (mm) Pengukuran diameter batang tanaman dilakukan dengan menggunakan jangka sorong, diameter batang diukur pada pangkal batang yang telah ditandai sama seperti pengukuran tinggi tanaman (1cm di atas media). Pengukuran diameter batang dilakukan setiap 15 HST, 30 HST, 45 HST, 60 HST, 75 HST, dan 90 HST.

Pengaruh Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao L.*)

Tinggi Tanaman (cm)

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk Urea dengan dosis yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 15, 30, 45, 60, 75, dan 90 HST. Hal ini diduga karena curah hujan yang cukup tinggi pada saat penelitian. Pada bulan Mei curah hujan total mencapai 117,0 mm, bulan Juni curah hujan total mencapai 154,2 mm, bulan Juli curah hujan total mencapai 212, 0 mm (Stasiun Meteorologi Kelas III Temindung 2021). Curah hujan yang cukup tinggi menyebabkan pupuk Urea atau pupuk N yang diberikan pada tanaman tidak bisa diserap secara maksimal oleh tanaman melainkan sebagian tercuci dan larut dengan siraman air hujan.

Menurut Silvester, dkk (2013) pertumbuhan tinggi tanaman banyak dipengaruhi oleh unsur hara nitrogen. Nitrogen merupakan unsur hara esensial yang sangat dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang cukup banyak pada setiap pertumbuhan tanaman khususnya pada fase pertumbuhan vegetatif, seperti membantu mempercepat pertumbuhan akar, batang, dan daun.

Tinggi tanaman tertinggi umur 15 HST yaitu pada dosis U2 : 17,74 cm dan yang terendah pada dosis U1 : 16,03 cm. Tinggi tanaman tertinggi umur 30 HST yaitu pada dosis U2 : 19,11 cm dan yang terendah pada dosis U1 : 18,00 cm. Tinggi tanaman tertinggi umur 45 HST yaitu pada dosis U2 : 22,17 cm dan yang terendah pada dosis U0 (kontrol) : 21,00 cm, U1 : 21,00 cm. Tinggi tanaman tertinggi umur 60 HST yaitu pada dosis U2 : 25,67 cm dan yang terendah pada dosis U1 : 24,25 cm. Tinggi tanaman tertinggi umur 75 HST yaitu pada dosis U2 : 31,08 cm dan yang terendah pada dosis U3 : 28,17 cm. Tinggi tanaman tertinggi umur 90 HST yaitu pada dosis U2 : 37,83 cm dan yang terendah pada dosis U0 (kontrol) : 35,08 cm.

Jumlah Daun (helai)

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk Urea dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 15 dan 75 HST. Hal ini diduga karena pupuk Urea yang diberikan pada tanaman umur 15 dan 75 HST belum terurai secara maksimal sehingga pupuk yang diberikan hanya sebagian yang bisa diserap oleh akar tanaman. Tetapi pada umur 30, 45, 60, 90 HST, pupuk Urea mampu memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap jumlah daun. Hal ini diduga karena pupuk Urea yang diberikan pada tanaman telah dapat diserap akar tanaman secara maksimal.

Pemberian pupuk Urea (U3) dengan dosis 9 g/polybag diduga mampu menyediakan unsur hara N yang cukup dan sesuai dengan kebutuhan tanaman. Apabila unsur hara N yang diserap oleh tanaman telah tercukupi maka unsur hara N akan membantu proses fotosintesis tanaman sehingga dihasilkan zat hijau daun yang berlimpah untuk membantu pertumbuhan dan pertambahan daun baru. Hal ini sejalan dengan pernyataan Dhani dkk, (2013) bahwa dengan adanya nitrogen (N) dapat mempercepat proses fotosintesis sehingga pembentukan organ daun menjadi lebih cepat.

Jumlah daun tertinggi umur 15 HST yaitu pada dosis U3 : 11,17 helai dan yang terendah pada dosis U0 (kontrol) : 9,33 helai. Jumlah daun tertinggi umur 30 HST yaitu pada dosis U3 : 13,67 helai dan yang terendah pada dosis U0 (kontrol) : 10,50 helai. Jumlah daun tertinggi umur 45 HST yaitu pada dosis U3 : 16,33 helai dan yang terendah pada dosis U0 (kontrol) : 12,67 helai. Jumlah daun tertinggi umur 60 HST yaitu pada dosis U3 : 19,58 helai dan yang terendah pada dosis U0 (kontrol) : 15,08 helai. Jumlah daun tertinggi umur 75 HST yaitu pada dosis U3 : 22,00 helai dan yang terendah pada dosis U0 (kontrol) : 18,00 helai. Jumlah daun tertinggi umur 90 HST yaitu pada dosis U3 : 25,00 helai dan yang terendah pada dosis U0 (kontrol) : 20,42 helai.

Diameter Batang (mm)

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk Urea dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata terhadap diameter batang pada umur 15, 30, 45, 60, 75, 90 HST. Hasil penelitian menunjukkan bahwa U3 yaitu (9 g/polybag) selalu memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap diameter batang dan selalu berbeda nyata terhadap U0 (kontrol). Hal ini diduga karena dosis pada perlakuan U3 merupakan dosis yang sesuai dalam menyediakan unsur hara nitrogen (N) yang dibutuhkan oleh tanaman dalam pertumbuhan diameter batang. Menurut Triastuti dkk, (2016) unsur nitrogen yang diserap tanaman berfungsi merangsang pertumbuhan keseluruhan bagian tanaman terutama batang dan daun.

Menurut Pribadi dkk, (2015) unsur makro yang dominan sangat dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan adalah unsur hara nitrogen. Unsur hara tersebut dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang banyak pada tahap pertumbuhan vegetatif salah satunya adalah pertumbuhan diameter batang.

Diameter batang tertinggi umur 15 HST yaitu pada dosis U2 : 5,10 mm dan yang terendah pada dosis U0 (kontrol) : 4,20 mm. Diameter batang tertinggi umur 30 HST yaitu pada dosis U3 : 5,52 mm dan yang terendah pada dosis U0 (kontrol) : 4,77 mm. Diameter batang tertinggi umur 45 HST yaitu pada dosis U3 : 6,67 mm dan yang terendah pada dosis U0 (kontrol) : 5,56 mm. Diameter batang tertinggi umur 60 HST yaitu pada dosis U3 : 7,62 mm dan yang terendah pada dosis U0 (kontrol) : 6,28 mm. Diameter batang tertinggi umur 75 HST yaitu

pada dosis U3 : 9,05 mm dan yang terendah pada dosis U0 (kontrol) : 7,33 mm. Diameter batang tertinggi umur 90 HST yaitu pada dosis U3 (9 g) : 10,72 mm dan yang terendah pada dosis U0 (kontrol) yaitu 8,47 mm.

Pengaruh POC Daun Gamal Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao L.*)

Tinggi Tanaman (cm)

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian POC daun gamal dengan dosis yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 15, 30, 45, 60, 75 HST. Hal ini diduga karena POC daun gamal yang diberikan masih dalam proses penguraian sehingga menyebabkan tanaman belum mampu menyerap unsur hara yang sesuai dengan kebutuhannya. Tetapi pada umur 90 HST POC daun gamal mampu memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman. Hal ini diduga karena kandungan unsur hara POC daun gamal yang diberikan telah terurai secara maksimal pada umur 90 HST sehingga tanaman sudah mampu menyerap unsur hara yang diperlukan sesuai dengan kebutuhannya. Menurut Hasibuan, (2006) bahwa pupuk organik bersifat *slow Relesae* yang artinya unsur hara yang terkandung dalam pupuk organik akan dilepas secara perlahan-lahan dan terus-menerus dalam jangka waktu yang lebih lama.

Tinggi tanaman tertinggi umur 15 HST yaitu pada dosis G3 : 17,64 cm dan yang terendah pada dosis G2 : 16,08 cm. Tinggi tanaman tertinggi umur 30 HST yaitu pada dosis G3 : 19,00 cm dan yang terendah pada dosis G2 : 18,04 cm. Tinggi tanaman tertinggi umur 45 HST yaitu pada dosis G3 : 22,96 cm dan yang terendah pada dosis G0 (kontrol) : 20,42 cm. Tinggi tanaman tertinggi umur 60 HST yaitu pada dosis G3 : 26,92 cm dan yang terendah pada dosis G0 (kontrol) : 23,25 cm. Tinggi tanaman tertinggi umur 75 HST yaitu pada dosis G3 : 32,75 cm dan yang terendah pada dosis G0 (kontrol) : 28,25 cm. Tinggi tanaman tertinggi umur 90 HST yaitu pada dosis G3 : 39,08 cm dan yang terendah pada dosis G0 (kontrol) : 31,58 cm.

Jumlah Daun (helai)

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian POC daun gamal dengan dosis yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertambahan jumlah daun pada umur 15, 30, 45, 60, 75, 90 HST. Berdasarkan hasil pengamatan analisis laboratorium POC daun gamal memiliki kandungan N total (0,28%), P₂O₅ (345,57ppm) dan K₂O (1117,56ppm) unsur tersebut masih sangat rendah sehingga diduga karena unsur hara N, P dan K yang terdapat pada POC daun gamal belum mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman terutama pada pertambahan jumlah daun. Hal ini sejalan

dengan pernyataan Kriswanto, (2018) bahwa pertumbuhan tidak akan berpengaruh terhadap perkembangan akar, batang dan daun apabila pupuk yang diberikan belum mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman.

Menurut Sutomo, (2011) bahwa tanaman akan tumbuh dengan lambat apabila N tidak tercukupi dengan baik. Selain itu, Novizan, (2004) juga menjelaskan bahwa N merupakan unsur hara utama yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan vegetatif seperti akar, batang dan daun.

Jumlah daun tertinggi umur 15 HST yaitu pada dosis G3 : 11,00 helai dan yang terendah pada dosis G1 : 10,08 helai. Jumlah daun tertinggi umur 30 HST yaitu pada dosis G2 : 12,00 helai dan yang terendah pada dosis G1 : 11,50 helai. Jumlah daun tertinggi umur 45 HST yaitu pada dosis G3 : 15,08 helai dan yang terendah pada dosis G0 (kontrol) : 14,33 helai, G2 : 14,33 helai. Jumlah daun tertinggi umur 60 HST yaitu pada dosis G3 : 17,83 helai dan yang terendah pada dosis G0 (kontrol) : 16,83 helai. Jumlah daun tertinggi umur 75 HST yaitu pada dosis G3 : 21,08 helai dan yang terendah pada dosis G1 : 20,17 helai. Jumlah daun tertinggi umur 90 HST yaitu pada dosis G2 : 24,00 helai dan yang terendah pada dosis G0 (kontrol) : 22,25 helai.

Diameter Batang (mm)

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian POC daun gamal dengan dosis yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata terhadap diameter batang pada umur 30, 75, 90 HST dan memberikan pengaruh nyata terhadap diameter batang pada umur 60 HST. Hal ini diduga karena POC daun gamal yang diberikan kepada tanaman umur 30 HST belum terurai dan pada umur 75 dan 90 HST ketersediaan unsur hara sudah tidak mencukupi untuk membantu pertumbuhan diameter batang, sedangkan pemberian POC daun gamal pada umur 60 HST pupuk mulai terurai secara perlahan-lahan sehingga menyebabkan tanaman dengan mudah menyerap unsur hara yang terdapat pada POC daun gamal. Tetapi pada umur 15, dan 45 HST POC daun gamal mampu memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertumbuhan diameter batang. Hal ini diduga karena POC daun gamal telah terurai secara maksimal dan pupuk yang diberikan sudah mencukupi kebutuhan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman dalam pertumbuhan diameter batang.

Pemberian POC daun gamal (G3) dengan dosis 300 ml/polybag diduga mampu menyediakan unsur hara N yang cukup dan sesuai dengan kebutuhan tanaman terutama pada pertumbuhan diameter batang. Hal ini sejalan dengan pernyataan menurut Lingga dan Marsono, (2010) bahwa suatu tanaman akan tumbuh subur bila elemen yang tersedia cukup dan sesuai dengan kebutuhan tanaman, penambahan unsur hara yang tepat akan menghasilkan pertumbuhan vegetatif maupun generatif yang sebanding dengan unsur hara yang diberikan.

Diameter batang tertinggi umur 15 HST yaitu pada dosis G3 : 5,10 mm dan yang terendah pada

dosis G0 (kontrol) : 4,45 mm. Diameter batang tertinggi umur 30 HST yaitu pada dosis G3 : 5,47 mm dan yang terendah pada dosis G1 : 5,10 mm. Diameter batang tertinggi umur 45 HST yaitu pada dosis G3 : 6,44 mm dan yang terendah pada dosis G1 : 5,76 mm. Diameter batang tertinggi umur 60 HST yaitu pada dosis G3 : 7,48 mm dan yang terendah pada dosis G1 : 6,71 mm. Diameter batang tertinggi umur 75 HST yaitu pada dosis G3 : 8,74 mm dan yang terendah pada dosis G1 : 8,01 mm. Diameter batang tertinggi umur 90 HST yaitu pada dosis G3 : 10,25 mm dan yang terendah pada dosis G1 : 9,31 mm.

Pengaruh Interaksi Pupuk Urea dan POC Daun Gamal Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao L.*)

Tinggi Tanaman (cm)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi pupuk Urea dan POC daun gamal tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 30, 75 HST dan memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 45, 60, 90 HST. Hal ini diduga unsur hara yang terdapat pada interaksi pupuk Urea dan POC daun gamal tidak maksimal diserap oleh akar tanaman pada umur 30 dan 75 HST dikarenakan POC daun gamal belum mampu membantu pupuk urea dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman mengingat sifat POC daun gamal yang *slow releasae*, sedangkan pada umur 45, 60, 90 HST interaksi pupuk Urea dan POC daun gamal perlahan-lahan mulai bekerja dengan baik sehingga kandungan unsur hara sudah bisa diserap oleh akar tanaman. Tetapi pada umur 15 HST pupuk Urea dan POC daun gamal mampu memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman.

Hal ini diduga dari adanya interaksi yang terjadi pada perlakuan U2G3 mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman, U2 dengan dosis Urea (6 g/polybag) diyakini mampu menyediakan unsur hara N yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang cukup dan sesuai, sedangkan pada G3 dengan dosis POC daun gamal (300 ml/polybag) juga diyakini mampu menyediakan unsur hara N yang dibutuhkan oleh tanaman terutama pada pertumbuhan tinggi tanaman.

Apabila kebutuhan unsur hara nitrogen (N) tercukupi, maka dapat mempercepat pertumbuhan vegetatif tanaman seperti akar batang dan daun. Sesuai dengan penjelasan Mardianto, (2014) bahwa kandungan unsur hara terutama nitrogen mampu mendorong dan mempercepat pertumbuhan dan pertambahan tinggi tanaman.

Tinggi tanaman tertinggi umur 15 HST yaitu pada interaksi U2G1 : 20,00 cm dan yang terendah pada interaksi U1G2 : 14,83 cm. Tinggi tanaman tertinggi umur 30 HST yaitu pada interaksi U2G1 : 21,33 cm dan yang terendah pada interaksi U2G2 :

16,83 cm. Tinggi tanaman tertinggi umur 45 HST yaitu pada interaksi U2G3 : 25,00 cm dan yang terendah pada interaksi U2G2 : 18,00 cm. Tinggi tanaman tertinggi umur 60 HST yaitu pada interaksi U2G3 : 29,33 cm dan yang terendah pada interaksi U0G0 (kontrol) : 22,33 cm. Tinggi tanaman tertinggi umur 75 HST yaitu pada interaksi U0G3 : 35,00 cm dan yang terendah pada interaksi U0G0 : 26,00 cm. Tinggi tanaman tertinggi umur 90 HST yaitu pada interaksi U2G3 : 41,00 cm dan yang terendah pada interaksi U0G0 (kontrol) : 28,33 cm.

Jumlah Daun (helai)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi pupuk Urea dan POC daun gamal tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 75 HST dan memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 15 HST. Hal ini diduga unsur hara yang diberikan pada tanaman umur 75 HST dari hasil interaksi pupuk urea dan POC daun gamal belum terurai sehingga unsur yang diberikan belum mampu diserap oleh akar tanaman, sedangkan pada umur 15 HST pupuk urea dan POC daun gamal yang diberikan perlahan mulai dapat diserap oleh akar tanaman. Tetapi pada umur 30, 45, 60, dan 90 HST pupuk urea dan POC daun gamal mampu memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertambahan jumlah daun.

Hal ini diduga dari adanya interaksi yang terjadi pada perlakuan U3G3 mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman, yang mana U3 dengan dosis urea (9 g/polybag) diyakini mampu menyediakan unsur hara N yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang cukup dan sesuai, sedangkan pada G3 dengan dosis POC daun gamal (300 ml/polybag) juga diyakini mampu menyediakan unsur hara N yang dibutuhkan oleh tanaman terutama pada pertambahan jumlah daun.

Menurut Lingga dan Marsono, (2010) bahwa suatu tanaman akan tumbuh subur bila elemen yang tersedia cukup dan sesuai dengan kebutuhan tanaman, penambahan unsur hara yang tepat akan menghasilkan pertumbuhan vegetatif maupun generatif yang sebanding dengan unsur hara yang diberikan.

Jumlah daun tertinggi umur 15 HST yaitu pada interaksi U3G3 : 13,00 helai dan yang terendah pada interaksi U0G3 : 8,67 helai. Jumlah daun tertinggi umur 30 HST yaitu pada interaksi U3G3 : 15,00 helai dan yang terendah pada interaksi U0G3 : 8,67 helai. Jumlah daun tertinggi umur 45 HST yaitu pada interaksi U3G3 : 18,33 helai dan yang terendah pada interaksi U0G3 : 10,00 helai. Jumlah daun tertinggi umur 60 HST yaitu pada interaksi U3G3 : 22,67 helai dan yang terendah pada interaksi U0G3 : 13,33 helai. Jumlah daun tertinggi umur 75 HST yaitu pada interaksi U3G3 : 24,67 helai dan yang terendah pada interaksi U0G3 : 15,67 helai. Jumlah daun tertinggi umur 90 HST yaitu pada interaksi U3G3 : 27,33 helai dan yang terendah pada interaksi U0G3 : 19,00 helai.

Diameter Batang (mm)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi pupuk Urea dan POC daun gamal memberikan pengaruh nyata terhadap diameter batang pada umur 30 HST. Hal ini diduga karena unsur hara N yang terdapat pada interaksi pupuk Urea dan POC daun gamal pada umur 30 HST masih dalam proses penguraian sehingga hanya sebagian pupuk yang dapat diserap oleh akar tanaman. Tetapi pada umur 15, 45, 60, 75 dan 90 HST interaksi pupuk Urea dan POC daun gamal mampu memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertumbuhan diameter batang.

Diduga dari adanya interaksi yang terjadi pada perlakuan U3G3 mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman, yang mana U3 dengan dosis Urea (9 g/polybag) diyakini mampu menyediakan unsur hara N yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang cukup dan sesuai, sedangkan pada G3 dengan dosis POC daun gamal (300 ml/polybag) juga diyakini mampu menyediakan unsur hara N yang dibutuhkan oleh tanaman terutama pada pertumbuhan diameter batang.

Menurut Ibrahim dan Kasno, (2008) bahwa unsur hara makro yang paling banyak dibutuhkan tanaman adalah unsur hara N karena sangat berperan dalam fase vegetatif tanaman untuk pembentukan senyawa-senyawa protein dalam tanaman.

Diameter batang tertinggi umur 15 HST yaitu pada interaksi U2G3 : 5,93 mm dan yang terendah pada interaksi U0G1 : 3,76 mm. Diameter batang tertinggi umur 30 HST yaitu pada interaksi U2G3 : 6,10 mm dan yang terendah pada interaksi U0G2 : 4,56 mm. Diameter batang tertinggi umur 45 HST yaitu pada interaksi U3G2 : 7,12 mm dan yang terendah pada interaksi U0G1 : 5,25 mm. Diameter batang tertinggi umur 60 HST yaitu pada interaksi U3G2 : 8,56 mm dan yang terendah pada interaksi U0G1 : 5,95 mm. Diameter batang tertinggi umur 75 HST yaitu pada interaksi U3G3 : 10,04 mm dan yang terendah pada interaksi U0G3 : 6,83 mm. Diameter batang tertinggi umur 90 HST yaitu pada interaksi U3G3 : 11,85 mm dan yang terendah pada interaksi U0G3 : 7,83 mm

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan beberapa hal, yaitu sebagai berikut :

1. Pemberian pupuk Urea dengan dosis yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman dengan rata-rata tertinggi yaitu U2 (6 g/polybag), sedangkan untuk jumlah daun dan diameter batang berpengaruh sangat nyata dengan perlakuan terbaik yaitu U3 (9 g/polybag).
2. Pemberian POC Daun Gamal dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertumbuhan tinggi

tanaman dan diameter batang dengan perlakuan terbaik yaitu G3 (300 ml/polybag) sedangkan untuk jumlah daun tidak berpengaruh nyata dengan rata-rata tertinggi yaitu G3 (300 ml/polybag)

3. Interaksi kedua perlakuan pupuk Urea dan POC Daun Gamal memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman dengan perlakuan tertinggi yaitu U2G3 (6 g dan 300 ml/polybag), sedangkan untuk jumlah daun dan diameter batang berpengaruh sangat nyata pada perlakuan U3G3 (9 g dan 300 ml/polybag).

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. (2008). Panduan Praktis Budidaya Kakao (*Theobroma cacao L.*). Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian [Internet]. [diunduh 2021 Maret 03]. Tersedia pada: https://scholar.Google.co.id/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=respon+pertumbuhan+bibit+kakao&oq=#d=gs_qabs&u=%23p%3DCVuUe_ctR4IJ.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. (2012). Volume dan Nilai Ekspor, Impor Indonesia.[Internet]. [diunduh 2021 Maret 03]. Tersedia pada: <https://talenta.usu.ac.id/joa/article/download/2601/1982/8326>.
- Dinas Perkebunan Kaltim. (2019). Komoditi Kakao. Provinsi Kalimantan Timur. [Internet]. [diunduh 2021 Maret 07]. Tersedia pada: <https://disbun.kaltimprov.go.id/artikel/kakao>.
- Dhani, H., Wardati, dan Rosmimi. (2013). Pengaruh Pupuk Vermikompos Pada Tanah Inceptisol Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi Hijau (*Brassica juncea L.*) Universitas Riau. Jurnal Sains dan Teknologi 18 (2), 2013, ISSN: 1412:2391. [diunduh 2021 Oktober 22].
- Fajrin, MR. (2016). Komposisi Unsur dalam Pupuk. Journal Agronisma [Internet]. [diunduh 2021 Maret 03]; 9(1):39-40. Tersedia pada: <http://riset.unisma.ac.id/index.php/AGRNM/article/download/10196/8108>.
- Handayani, M. (2009). Pengaruh Dosis Pupuk NPK dan Kompos terhadap pertumbuhan bibit salam (*Eugenia polyantha Wight*). [Skripsi] Bogor: Departemen Silviculture. Fakultas Kehutanan Institut pertanian Bogor [Internet]. [diunduh 2021 Maret 03]; Tersedia pada: <http://repository.ulb.ac.id/65/>.
- Hasibuan, B. E. (2016). Pupuk dan Pemupukan. Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Jusuf, L., Mulyati, A.M., dan A.H Sanaba. (2007). Pengaruh Dosis Pupuk Organik Padat Daun Gamal Terhadap Tanaman Sawi. Gowa: Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian (STPP). Jurnal Agrisistem [Internet]. [diunduh 2021 Maret 03]; 3(2):1858-4330. Tersedia pada: <http://jurnal.radenfatah.ac.id/index.php/biota/article/download/531/481>.
- Jayadi, M. (2009). Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Gamal dan Pupuk Anorganik Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung. Makassar: Universitas Hasanuddin. Jurnal Agrisistem [Internet]. [diunduh 2021 Maret 03]; 5 (2): 1858-4330. Tersedia pada: <http://jurnal.radenfatah.ac.id/index.php/biota/article/download/531/481>.
- Kriswanto, R. (2018). Uji Perlakuan Kompos Daun Jagung (*Zea mays*) dan Pupuk NPK Phonska Terhadap Tinggi Tanaman dan Hasil Kacang Tanah (*Arachis hypoghaea L.*) Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda.
- Lingga, P. dan Marsono. (2010). Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Mardianto, R. (2014). Pertumbuhan dan Hasil Cabai (*Capsicum annum L.*) Dengan Pemberian Pupuk Organik Cair Daun Tithonia dan Gamal. Malang. Universitas Muhammadiyah. 7 (2) : 61-68.
- Novizan. (2004). Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agromedia Utama. Jakarta.
- Pribadi, Charlita Herantoro. M. Mardhiansyah, dan Evi Sribudiani. (2015). Aplikasi Kompos Batang Pisang Terhadap Pertumbuhan Semai Jabon (*Anthecephalus cadamba Miq.*) pada Medium Gambut. Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Faperta Vol 2 No. 1. [diunduh 2021 Oktober 21]. Universitas Riau.
- Pardosi, A. H., Irianto dan Mukhsin. (2014). Respons Tanaman Sawi terhadap Pupuk Organik Cair Limbah Sayuran pada Lahan Kering Ultisol. Jambi: Universitas Jambi. Journal Biota [Internet]. [diunduh 2021 Maret 03]; 2(1): 9-529-587-979. Tersedia pada: <http://jurnal.radenfatah.ac.id/index.php/biota/article/download/531/481>.

- Ramadhani, R.H., Roviq, M., dan Maghfoer, M.D. (2016). Pengaruh Sumber Pupuk Nitrogen dan Waktu Pemberian Urea Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung manis (*Zea mays Sturt. Van. Saccharata*). Jurnal Produksi Tanaman [Internet]. 4(1)12. Tersedia pada:<https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/agri/land/article/download/2550/1693>.
- Salikin, K.A. (2003). Sistem Pertanian Berkelanjutan. Kanisius, Yogyakarta. [diunduh 2021 Maret 16]; Tersedia pada:<https://osf.io/preprints/inarxiv/qw49r/download>.
- Stasiun Meteorologi Kelas III Temindung Samarinda. (2021). Mei. *Bmkgamarinda.com*. Retrieved From Stasiun Meteorologi Kelas III Temindung Samarinda:<https://WWW.google.com/search?q=curah+hujan+bulan+mei+sampai+juli+stasiun+meteorologi+temindung+kelas+111+samarinda.20/09/2021>.
- Silvester., N. Marisi., & Akas Pinarangan S. (2013). Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae L.*). Jurnal Agrifor, Vol 7 (2):1-6.
- Sutomo. (2011). Analisis Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max L.*) Varietas Grobogan pada Kondisi Cekaman Genangan. J. Sains dan Seni ITS.5 (2): 29-33.
- Triastuti, Febrianti., Wardati dan A. En Yulia. (2016). Pengaruh Pupuk Kascing dan Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao (*Theobroma cacao L.*). Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Faperta 1 (3):1-12. [diunduh 2021 Oktober 23].