



**PERTUMBUHAN KOPI ARABIKA SIGARAR UTANG (*Coffea arabica* L.)
PADA SISTEM LUBANG DALAM LUBANG TANAM DENGAN
PEMBERIAN PUPUK KANDANG KERBAU DAN MAJEMUK**

Edimanto Manalu¹, Rolan Siregar², Lambok Simatupang³

¹Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Universitas Sisingamangaraja XII Tapanuli

Email : edimantomanalu@gmail.com

²Dosen Program Studi Agroteknologi, Universitas Sisingamangaraja XII Tapanuli

Email :rolan.siregar63@gmail.com

³Dosen Program Studi Agroteknologi, Universitas Sisingamangaraja XII Tapanuli

Email : simatupanglambok88@gmail.com

Abstrak

*Pertumbuhan Kopi Arabika Sigarar Utang (*Coffea arabica* L.) Pada Sistem Lubang Dalam Lubang Tanaman Dengan Pemberian Pupuk Kandang Kerbau dan Majemuk". Tujuan penelitian untuk mengetahui pertumbuhan vegetatif tanaman kopi arabika pada sistem lubang dalam lubang tanaman dengan pemberian pupuk kandang kerbau dan majemuk.*

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Sisingamangaraja XII Tapanuli (UNITA) bertempat di Desa Parik Sabungan, Kecamatan Siborongborong Kabupaten Tapanuli Utara dengan ketinggian ± 1.400 m di atas permukaan laut. Bahan yang digunakan bibit kopi arabika varietas sigararutang umur ± 6 bulan, pupuk kandang kerbau matang dan siap pakai, pupuk majemuk NPK (16:16:16) dan peralatan cangkul, garu, tembilang, meteran, jangka sorong, timbangan analitik, timbangan kasar 20 kg, kertas milimeter, kamera HP, alat ukur rol, polibag, label dan pamblet penelitian, pisau.

Penelitian menggunakan RAK (Rancangan Acak Kelompok) Faktorial dengan dua faktor terdiri dari faktor pertama dosis pupuk kandang kerbau simbol (K) 4 taraf yaitu: K0 (kontrol), K1 (5 kg/plot), K2 (10 kg/plot), K3 (15 kg/plot) dan faktor kedua pupuk majemuk simbol (M) 4 taraf yaitu M0 (kontrol), M1 (60 gr/lobang tanam), M2 (90 gr/lobang tanam), M3 (120 gr/lobang tanam) dan setiap kombinasi perlakuan di ulang 3 kali. Jika perlakuan menunjukkan nyata atau sangat nyata terhadap parameter yang diamati akan dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT pada taraf 5% serta uji regresi menggunakan Software Excel. Pengujian ini bertujuan untuk melihat perbedaan pengaruh setiap faktor dan taraf perlakuan serta kedua interaksinya terhadap parameter yang diamati. Parameter pengamatan pertambahan tinggi tanaman (cm), pertambahan diameter batang (mm), pertambahan jumlah daun (helai), jumlah cabang primer (cabang) dan luas satu daun (cm^2).

Hasil analisis sidik ragam interaksi perlakuan dosis pupuk kandang kerbau dan pupuk majemuk NPK pada sistem lubang dalam lubang tanam (KxM) berpengaruh nyata dan pada hasil uji beda rata-rata taraf dosis pupuk kandang kerbau 15 kg/plot dan pupuk majemuk 120 g/tanaman (K3M3) tertinggi dan terbaik hasilnya terhadap pertambahan tinggi tanaman (50.89 cm), pertambahan diameter batang (11.13 mm), pertambahan jumlah daun (39.44 cabang) dan Luas daunnya (57.90 cm^2).

Kata kunci: Pupuk Organik, Anorganik, Lubang Tanam, Kopi Arabika



PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kopi arabika varietas sigararutang merupakan kopi asal dari daerah Tapanuli Utara, Sumatera Utara. Varietas ini ialah hasil persilangan alami antara *varietas typical* dan *catimora*. Varietas sigararutang sudah diekspor ke berbagai negara dan perusahaan Starbuck merupakan tujuan ekspor terbesar kopi Sigararutang (Risky Wulandari, 2022).

Pembibitan merupakan tahap awal dan sangat menentukan produktivitas tanaman di lapangan, sehingga kegiatan pembibitan harus dikelola dengan baik dan pemilihan bibit merupakan langkah awal dalam menentukan keberhasilan budidaya kopi arabika varietas sigararutang (Nurhakim dan Rahayu, 2014).

Sumber bibit kopi arabika varietas sigarar utang diperoleh dari penangkar bibit resmi kebun induk yang sudah disertifikasi didusun Arang-arang, Desa Parbaju Tonga, Kecamatan Tarutung, Kabupaten Tapanuli Utara dengan SK Mentan No: 33/KptS/KB.020/5/2016(Awaludin Sitompul, 2024).

Masyarakat di Kabupaten Tapanuli Utara, banyak mengembangkan tanaman kopi arabika varietas sigararutang dan pada tahun 2021 produksi kopi arabika sigararutang dapat mencapai mencapai ± 16.036 ton setiap tahunnya (Buku Laporan Potensi Tapanuli Utara, 2021). Pusat pertanaman kopi arabika varietas sigararutang terdapat di daerah kecamatan Siborongborong, Pagaran, Parmonangan, Sipahutar, Pangaribuan, Sipoholon dan kecamatan lainnya (Risky Wulandari, 2022).

Pupuk dan pemupukan pada tanaman kopi arabika varietas sigarar utang merupakan hal yang sangat penting dilakukan pada saat tanam dilapangan, karena dengan

pemupukan ketersediaan unsur hara bagi kebutuhan hidup tanaman terpenuhi dan tercukupi. Pupuk yang diberikan pada tanaman kopi berasal dari pupuk organik dan salah satunya menggunakan pupuk kandang kerbau dan pupuk anorganik menggunakan pupuk majemuk NPK.

Penggunaan pupuk organik kotoran kerbau yang sudah matang dan siap pakai bila diberikan kepada tanah, maka tanah akan semakinsubur dan sifat biologis, kimia serta fisik tanah tetap terjaga (Ernytha Galla dan Novianti Naman, 2018). Pusat Penelitian Kopi dan Kakao (2006) rekomendasi pemupukan tanaman kopi arabika yang tersedia sekarang ini sifatnya umum. Jenis dan jumlah pupuk yang dibutuhkan tanaman kopi arabika tergantung pada kondisi lingkungan, jenis kopi dan varietas serta umur tanaman (Rusli., dkk, 2015).

Pupuk kandang padat dari ternak kerbau kandungan haranya terdiri dari bahan organik (12.7%), N (0.25%), P_2O_5 (0.18%), K_2O (0.17%), CaO (0.40%) dan air (81%) dan makro lainnya Magnesium (Mg) serta kandungan unsur mikro Tembaga (Cu), Mangan (Mn) dan Boron (Bo) (Erkwan., dkk, 2017).

Penelitian Rusli., Sakiroh., Edi Wardian (2015) dosis perlakuan pupuk kandang kerbau pada tanaman kopi diberikan 5 kg/tanaman sesuai dengan rekomendasi yang dikeluarkan oleh Puslitkoka, (2006) dengan modifikasi perbandingan pemberian pupuk anorganik N.P.K.

Pemberian pupuk organik berupa pupuk kandang kerbau untuk kebutuhan hara tanaman kopi tidak mampu mencukupinya dan harus dibantu dengan teknologi pemupukan anorganik. Pengelolaan tanaman kopi arabika varietas sigararutang dapat dilakukan dengan pemberian pupuk majemuk

NPK sehingga pertumbuhan vegetatif lebih maksimal dan fotosintat berlangsung dengan baik.

Pupuk anorganik adalah jenis pupuk majemuk yang mengandung beberapa unsur hara tertentu. Jenis pupuk ini biasanya dikenal dengan sebutan pupuk kimia (Toner Purba., dkk, 2021). Pupuk anorganik yang sering digunakan adalah pupuk majemuk jenis NPK (15:15:15) dan (16:16:16) (Erkwan Martinus., dkk, 2017). Pupuk majemuk ini juga merupakan pupuk campuran yang sengaja dibuat oleh pabrik dengan mencampur dua atau lebih unsur hara dan pupuk yang lebih sering digunakan NPK (Lingga. P, 2013).

Hasil penelitian Nasrulla., dkk, (2015). Pupuk majemuk NPK kandungan 16:16:16 yang diberikan pada bibit kakao perlakuan 15 gr/tanaman pengaruhnya sangat nyata terhadap tinggi bibit, diameter pangkal batang, luas daun, panjang akar, berat basah akar, berat basah dan kering berangkas.

Ukuran lubang yang luas dan lebih dalam akan menguntungkan pertumbuhan kopi arabika diawal pertumbuhan terutama untuk mengurangi kompetisi akar. Menurut Evans (1996), pembuatan lubang tanam besar untuk mempermudah perakaran tanaman menembus tanah, pertumbuhan perakaran baik, dan terus tumbuh memanjang ketempat yang lebih jauh didalam tanah, sehingga memudahkan akar untuk mengambil unsur hara dan air untuk meningkatkan pertumbuhan bibit tanaman.

Ukuran lubang tanam besar tanaman kopi arabika varietas sigararutang panjang x lebar x dalam = 60 x 60 x 60 cm dibuat sebelum tanam dengan jarak tanam 2 x 2.5 m (tipe pertumbuhan tanaman katai) (Retno Hulupi dan Endri Martini, 2013). Sebelum bibit kopi di tanam, terlebih dahulu diberi

perlakuan pupuk kandang kerbau kedalam lubang dalam lubang tanam, kemudian dicampur dengan lapisan tanah bagian atas (Subandi (2011).

Tanaman sebaiknya dilakukan pemupukan dengan mengkombinasikan pupuk organik (pupuk kandang kerbau) dan pupuk anorganik (pupuk majemuk) secara tepat, berimbang agar diperoleh pertumbuhan dan perkembangan vegetatif lebih maksimal (Erkwan Martinus., dkk, 2017).

TUJUAN PENELITIAN

Mengetahui pertumbuhan vegetatif tanaman kopi arabika sigararutang yang diberi perlakuan dosis pupuk kandang kerbau dan majemuk NPK pada sistim lubang dalam lubang tanam.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Sisingamangaraja XII Tapanuli (UNITA) bertempat di Desa Parik Sabungan, Kecamatan Siborongborong, Kabupaten Tapanuli Utara dengan ketinggian ± 1.400 m di atas permukaan laut.

Bahan yang digunakan bibit kopi arabika varietas sigararutang umur ± 6 bulan, pupuk kandang kerbau matang dan siap pakai, pupuk majemuk NPK (16:16:16), insektisi dan herbisida. Alat cangkul, garu tembilang, meteran, jangka sorong, timbangan analitik dan kasar, kertas milimeter, kamera HP, alat ukur mall, polibag, label dan pamblet penelitian, pisau.

Bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah bibit kopi arabika varietas sigararutang umur ± 6 bulan, pupuk kandang kerbau matang dan siap pakai, pupuk majemuk NPK (16:16:16).

Menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial² faktor yaitu faktor pertama perlakuan dosis pupuk kandang kerbau dengan simbol (K) terdiri dari empat taraf K0 (kontrol), K1 (5kg/plot), K2 (10kg/plot), K3 (15kg/plot). Faktor kedua dosis pupuk majemuk NPK (16:16:16) 4 taraf simbol M yaitu M0 (kontrol), M1 (60 g/lubang tanam), M2 (90 g/lubang tanam), M3 (120 g/lubang tanam). Diulang 3 kali dengan penentuan tata letak penelitian sebagai unit percobaan, ulangan dan sampel dilakukan secara random.

Model matematis yang digunakan $Y_{ijk} = \mu + \rho_i + K_j + M_k + (KM)_{jk} + \epsilon_{ijk}$ (Gomez K and Gomez A, 1995). Jika perlakuan menunjukkan nyata atau sangat nyata terhadap parameter pengamatan dapat dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT pada taraf 5% dan 1% serta uji regresi menggunakan *Software Excel*.

PELAKSANAAN PENELITIAN

Lahan lokasi penelitian dibersihkan dari gulma sekaligus menata plot penelitian dan ulangan. Selanjutnya pembuatan lubang dalam lubang tanam (*hold in hold*) pada seluruh plot penelitian yang berfungsi sebagai tempat pupuk kandang kerbau dan tempat titik tumbuh tanam bibit kopi arabika sigararutang. Tanah lubang dalam lubang tanam diukur dengan ukuran lubang dasar 40 x 40 x 40 cm (panjang x lebar x kedalaman) dan lubang kecil dalam lubang 20 x 20 x 20 cm menggunakan meteran dan mall untuk mempermudah pekerjaan dilapangan. Kemudian dilakukan penggalian menggunakan cangkul dan tembilang pada lubang dasar dan lubang didalam lubang dasar sesuai dengan ukuran sebagai tempat tanam bibit dan tanah galian bagian top soil dan lapisan sub soil dipisahkan.

Lubang dalam lubang tanam terlebih dahulu diberikan pupuk kandang kerbau dan

pupuk NPK sesuai dengan taraf dosis masing-masing perlakuan. Kriteria bibit kopi arabika varietas sigarar utang yang digunakan adalah umur 6 bulan, jumlah daun 8 helai, pertumbuhannya sehat (kekar) tidak terserang hama dan penyakit dengan fase dimorfisme (telah bercabang).

Setelah 3 hari dilakukan penanam bibit kopi arabika sigarar utang yang sudah tersedia dengan cara hati-hati mengoyak dasar polibag dengan pisau carter dan bibit kopi ditanam ditengah titik tumbuh lubang tanam kecil sekaligus dipadatkan dengan menutup permukaan tanah galian lapisan top soil kebagian bawah dan lapisan sub soil dibagian atas.

Perawatan dan pemeliharaan tanaman kopi arabika dilakukan dengan cara penyiraman bibit, penyiangan, penyulaman, pengendalian hama dan penyakit. Parameter yang di amati dilakukan pada tanaman sampel sebanyak 3 tanaman per plot seperti pertambahan tinggi tanaman (cm), pertambahan diameter batang (mm), jumlah daun (helai), panjang cabang primer (cabang) dan luas daun (cm²).

HASIL PENELITIAN

Tabel 1. Rataan Pertambahan Tinggi Tanaman (PTT), Pertambahan Diameter Batang (PDB), Pertambahan Jumlah Daun (PJD), Luas Daun (LD) Umur 12 MST Pada Perlakuan Pupuk Kandang Kerbau (K) dan Pupuk Majemuk NPK (M) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kopi Arabika Sigararutang.

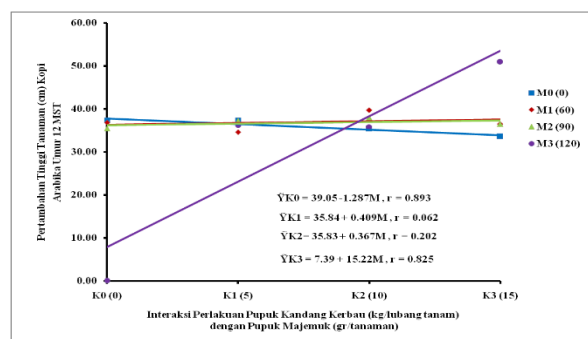
Kombinasi Perlakuan	Parameter Pengamatan Umur 12 MST			
	PTT (cm)	PDB (mm)	PJD (helai)	LD (cm ²)
K0M0	37.22abc	9.49b	39.56d	50.53abc
K0M1	37.22abc	8.69ab	35.00cd	57.07c
K0M2	35.33ab	8.90ab	34.00bcd	57.33c
K0M3	33.56a	8.91ab	27.67abc	44.40ab
K1M0	36.78abc	8.03a	30.67abcd	58.53c
K1M1	34.56ab	8.57ab	22.78a	45.47ab
K1M2	39.67cB	8.99ab	29.89abcd	49.87abc
K1M3	36.44abc	8.50ab	27.00abc	48.93abc
K2M0	35.44ab	8.78ab	23.44ab	48.00abc
K2M1	37.22abc	8.70ab	29.11abcd	50.27abc
K2M2	37.89bc	9.09ab	23.22ab	54.13bc
K2M3	36.44abc	9.22b	27.00abc	51.80abc
K3M0	36.11abc	8.46ab	25.33abc	52.47abc
K3M1	36.11abc	8.87ab	27.91abc	43.07a
K3M2	35.67abc	8.63ab	27.11abc	52.13abc
K3M3	50.89d	11.13c	39.44d	57.90c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf uji 5% dengan uji jarak Duncan

Tabel 1, Hasil analisis sidik ragam kombinasi perlakuan dua faktor yang diujikan berpengaruh nyata dan pada hasil uji beda rata-rata tertinggi pada taraf kombinasi perlakuan (K₃M₃) yaitu dosis pupuk kandang kerbau 15 kg/plot dan dosis pupuk majemuk NPK 120 g/tanaman dapat memacu pertumbuhan vegetatif pertambahan tinggi tanaman (50.89 cm), pertambahan diameter batang (11.13 mm), pertambahan jumlah daun (39.44 helai) dan luas daun (57.90 cm²) umur 12 MST.

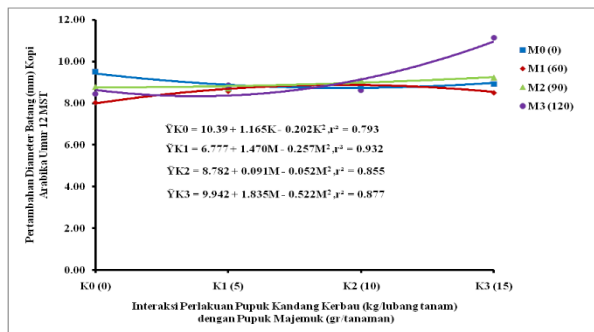
Pupuk kandang sapi 15 kg/plot dan pupuk majemuk NPK 120 g/lubang tanam yang diaplikasikan pada lubang dalam lubang tanam, sehingga bibit kopi arabika yang sudah tertanam zat hara yang dikandung dari pupuk organik dan anorganik dapat tertumpu pada satu lubang tanaman. Dengan

ketersediaan hara, air disekitar lubang tanam akan lebih maksimal diserap oleh akar tanaman kopi arabika dan dampak yang dihasilkan pertumbuhan vegetatif pertambahan tinggi tanaman (cm), diameter batang (mm), jumlah daun (helai) dan luas daun (cm²) lebih maksimal dari pada dosis taraf perlakuan lainnya seperti terlihat pada Gambar grafik berikut.

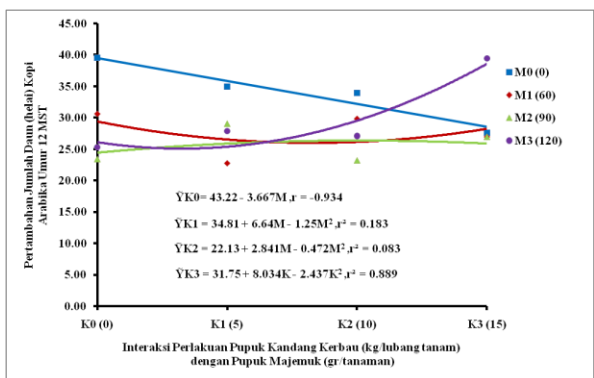


Gambar 1. Grafik Hubungan Pertambahan Tinggi Tanaman (cm) Umur 12 MST Interaksi Perlakuan Pupuk Kandang Kerbau dan Pupuk Majemuk Pada Sistem Lubang Dalam Lubang Tanam Pertumbuhan Kopi Arabika Sigararutang

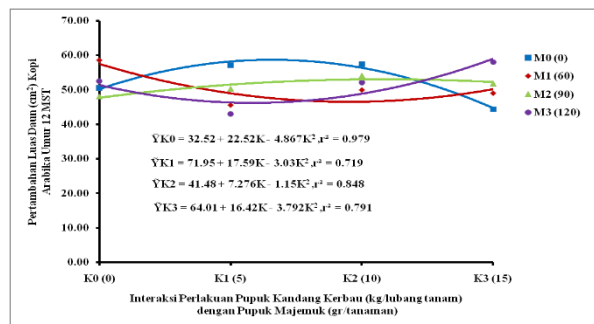
Tanaman yang cukup mendapat nutrisi hara akan mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman, hal ini disebabkan oleh penyerapan air dan hara yang cukup. Dahang, D., dkk, (2019) pertumbuhan vegetatif tanaman yang baik dan berkualitas tergantung pada jenis tanahnya, ketersediaan unsur hara dalam tanah, kualitas bibit yang digunakan serta perawatan dan pemeliharaan tanaman.



Gambar 2. Grafik Hubungan Pertambahan Diameter Batang (mm) Umur 12 MST Interaksi Perlakuan Pupuk Kandang Kerbau dan Pupuk Majemuk Pada Sistem Lubang Dalam Lubang Tanam Pertumbuhan Kopi Arabika Sigararutang



Gambar 3. Grafik Hubungan Pertambahan Jumlah Daun (helai) Umur 12 MST Interaksi Perlakuan Pupuk Kandang Kerbau dan Pupuk Majemuk Pada Sistem Lubang Dalam Lubang Tanam Pertumbuhan Kopi Arabika Sigararutang



Gambar 4. Grafik Hubungan Pertambahan Luas Daun (cm²) Umur 12 MST Interaksi Perlakuan Pupuk Kandang Kerbau dan Pupuk Majemuk Pada Sistem Lubang Dalam Lubang Tanam Pertumbuhan Kopi Arabika Sigararutang

Hal tersebut diatas sejalan dengan hasil penelitian Beta Hagigi, (2022) perlakuan dosis pupuk kandang kerbau 5 ton/ha dengan dosis pupuk majemuk NPK = 75 kg/ha memberikan hasilnya terbaik dapat meningkatkan tinggi tanaman (cm), jumlah cabang produktif terbanyak (cabang), jumlah polong terbanyak (polong) terhadap tanaman kacang kedelai.

Pemupukan dengan kombinasi pupuk organik (pupuk kandang kerbau) dan pupuk anorganik (pupuk majemuk NPK) secara tepat dan berimbang, akan diperoleh pertumbuhan dan perkembangan vegetatifnya lebih maksimal (Erkwan Martinus., Hamidah Hanum, Alida , 2017).

Pupuk kandang kerbau yang diberikan sebagai perlakuan kandungan nutrisinya terdiri dari Nitrogen (0.50 – 0.60%), P₂O₅ (0.25-0.30 %), K₂O (0.5 – 0.34 %) dan kandungan airnya (85 %) (Tioner Purba., dkk, 2021) dan C-organik (12.70%), CaO (0.40%), magnesium (Mg) dan hara mikro Tembaga (Cu), Mangan (Mn) dan Boron (Bo) (Erkwan., dkk, 2017). Perlakuan pupuk majemuk NPK yang diberikan sebagai perlakuan kandungannya (N 16%), (P 16%) dan (K 16%) Nasrulla., dkk, (2015).

Hasil analisa unsur hara lokasi lahan tanaman kopi sebelum aplikasi perlakuan diperoleh kandungan unsur haraC-organik (1.30%), N (0.25%), P (12.41%), K-dd (0.64%), Ca-dd (2.01%), Mg-dd (1,20%), Ph tanah (5.82) (Laboratorium USU, 2024).

Pupuk yang sering digunakan untuk tanaman kopi yaitu pupuk NPK, karena terdapat 3 unsur hara yang ada didalamnya dan merupakan hara makro esensial yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan vegetatif tanaman, sehingga pupuk majemuk yang mengandung beberapa

unsur hara tertentu disebut pupuk kimia (Toner Purba., dkk, 2021).

Pupuk NPK kandungan unsur hara nitrogen (16%) berfungsi untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan yaitu khususnya batang, cabang, daun, dan berperan penting dalam pembentukan klorofil untuk proses fotosintesis dan sekaligus merupakan senyawa pembentukan protein, dan bahan organik lainnya (Hendrik., dkk, 2019).

Hara Posfor kandungan (16%) untuk merangsang pertumbuhan akar, khususnya akar tanaman muda dan sebagai bahan pembentukan sejumlah protein tertentu dan membantu respirasi akar (Yadav. H, 2017).

Hara kalium kandungan (16%) berperan memperkuat tubuh tanaman agar daun tidak mudah gugur, pembentukan protein, karbohidrat dan juga merupakan sumber kekuatan bagi tanaman dalam menghadapi kekeringan (kemarau) dan serangan penyakit (Lingga. P dan Marosono, 2019). Sehingga kedua pupuk organik dan anorganik yang diberikan pada sistim lubang dalam lubang tanam mendukung dan menghasilkan pertumbuhan vegetatif tanaman kopi arabika varietas sigararutang.

KESIMPULAN

Perlakuan dosis pupuk kandang kerbau 15 kg/plot dan dosis pupuk majemuk NPK 120 g pada lubang dalam lubang tanam hasilnya tertinggi dan terbaik terhadap pertambahan tinggi tanaman (cm), pertambahan diameter batang (mm), pertambahan jumlah daun (helai) dan luas daun (cm²) tanaman kopi arabika varietas sigararutang umur 12 MST.

DAFTAR PUSTAKA

Anam, Khairul., dkk, (2023). Budidaya Tanaman Kopi dan Olahannya untuk Kesehatan, Makasar: Tohar Media.

Astuti Dessy Tri., Nico Syahputra Sebyang., Zeni Abdi., Hajimah. (2022). Intervensi Pupuk Kandang dan Pupuk SP-36 terhadap Pertumbuhan Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L). *Jurnal Agroekoteknologi*

Tropika Lembab, Vol. 5(1): 65-71. file:///C:/Users/win10/Downloads/8019-23838-1-PB.pdf. Diakses, 30 Nopember 2023.

Evans, J. (1996). *Plantation Forestry in the Tropic* (2nd Ed.) Oxford University Press, New York. Dalam Tulisan: I Komang Surata, 2009. Pengaruh Ukuran Lubang Tanam dan Kompos Kotoran Sapi Untuk Penanaman Lahan Kritis di Daerah Savana di Pulau Sumba. *Jurnal, Penelitian Hautan dan Konservasi Alam*. Vol.VI(2).147157. <http://ejournal.fordamof.org/ejournalitbang/index.php/JPHK A/article/view/1128/1053>. Diakses 2 Desember 2023.

Billah dan Harun Mahbub, (2018). *Kopi Mana Kopi*, Jakarta: Ratna Media Utama.

Badan Pusat Statistik. (2019). *Kabupaten Tapanuli Utara Dalam Angka 2019*. Dinas Pertanian Kabupaten Tapanuli Utara.

Budiman dan Haryanto. (2018). *Prospek Tinggi Bertanam Kopi*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.



- Ernytha Galla dan Novianti Naman. (2018). Pengaruh Berbagai Jenis Pupuk Kandang Terhadap Bibit Kopi Arabika (*Coffea Arabica*). Jurnal Ilmiah Agrosaint, Vol.9 (2):72-76. file:///C:/Users/win10/Downloads/1222-File%20Utama%20Naskah-3789-1-10-20210505%20(1).pdf. Diakses, 30 Nopember 2023.
- Fibrianto Kiki, (2022) Kopi. Bukan Sekedar Biji, Malang. Media Nusa Kreatif.
- Gomez K and Gomez A, (1995). Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian. Terjemahan Syamsudin. E dan Baharsjah JS.UI Press, Jakarta.
- Hagigi Beta. (2022). Pengaruh Pupuk Organik Kotoran Kerbau dan Persentase NPK Majemuk Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Dilahan Kering. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Prodi Agroteknologi, Universitas Muhammadiyah Palembang. Diakses, 1 Desember 2023.
- Hulupi. R dan Endri Martini, 2013. Pedoaman Budidaya dan Pemeliharaan Tanaman Kopi di Kebun Campur. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Bekerjasama dengan Agfor Sualawesi dan World Agroforestry Centre (ICRAF). Hal. 34. http://www.worldagroforestry.org/regions/southeast_asia. Diakses 25 Nopember 2023.
- Hendrik, (2015). Gejala tanaman yang kekurangan nitrogen , Jakarta: Ratna Media Utama.
- Lingga, P., dan Marsono, (2013). Petunjuk Penggunaan Pupuk, Jakarta: Penebar Swadaya.
- Maward Surip, (2008). Panduan Budidaya dan Pengelolaan Kopi Arabika Gayo, ICCRI (Pusat Penelitian Kopi).
- Martinus Erkwan. (2017). Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Kerbau dan Dosis pada Dosis Pupuk Anorganik terhadap Hara, N, P, K Tanah, pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah, Jurnal Agroekoteknologi FP USU, Vol 5(2). <https://talenta.usu.ac.id/joa/article/view/2528>, Diakses Tanggal 11 Oktober 2023
- Martinus Erkwan.,Hamidah Hanum., Alida Lubis. (2017). Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Kerbau dan Dosis Pupuk Anorganik Terhadap Hara N, P, K Tanah, Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). Jurnal Agroekoteknologi Vol.5(2): 265- 270. <https://media.neliti.com/media/publications/109902-Dpengaruh-pemberian-pupuk-kandang-kerbau.pdf>. Diakses, 30 Nopember 2023.
- Mochamat, (2016) . Pengalihan tanahyang tepat untuk membuat lubang kopi, Jakarta: Ratna Media Utama.
- Muhammad Taufiq, (2021). Penetapan dosis pupuk yang tepat, Jakarta: Penebar Swadaya.
- Nasrullah., Nurhayati., Ainun Marliah, (2015). Pengaruh Dosis Pupuk NPK (16:16:16) dan Mikoriza terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) pada Media Tumbuh Subsoil.



- Jurnal Agrum 12(2): 56-64. file:///C:/Users/win10/Downloads/387-885-1-SM.pdf. Diakses, 1 Desember 2023.
- Nastiti Sri. (2008). Penampilan Budidaya Ternak Ruminansia di Pedesaan Melalui Teknologi Ramah Lingkungan, Seminar Nasional.
- Nuni Gofar. (2018). Pemanfaatan Kotoran Kerbau Sebagai Pupuk Organik, Jurnal Pengabdian Sriwijaya. <https://core.ac.uk/download/pdf/26785195.pdf>. Diakses Tananggal 13 Oktober 2023.
- Panggabean Edy, (2011). Buku Pintar Kopi, Jakarta: AgroMedia Pustaka.
- Purba Tioner., Hardian Ningsih., Puwaningsih, A.S.J., Bambang, G.J., Refa Firgiyanto., Arsi. (2021). Tanah dan Nutrisi Tanaman. Hal. 50-61. Penerbit Yayasan Kita Menulis, ISBN: 978-623-342-139-3 Cetakan 1. Web: kitamenulis.id e-mail: press@kitamenulis.id. [https://dosen.unmerbaya.ac.id/file/content/2022/03/tanah dan nutrisi tanaman gunawan.pdf](https://dosen.unmerbaya.ac.id/file/content/2022/03/tanah%20dan%20nutrisi%20tanaman%20gunawan.pdf). Diakses, 30 Nopember 2023.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. (2006). Pedoman teknis budidaya kopi (p. 96). Jember: Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jawa Timur.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. (2006). Pedoman Teknis Budidaya Kopi, Hal.9. Jember, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jawa Timur.
- Raharjo Pudji, (2012). Kopi – Panduan Budi Daya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta, Jakarta: Penebar Swadaya.
- Risky Wulandari, (2022).Perusahaan Starbuck merupakan tujuan ekspor terbesar kopi Sigararutang , Yogyakarta: An
- Rizwan, Muhammad. (2021). Budidaya Kopi,Pasaman: Azka Pustaka.
- Rusli., Sakiroh., Edi Wardian (2015). Pengaruh Pemupukan terhadap Pertumbuhan, Hasil dan Kualitas Biji Empat Klon Kopi Robusta di Tanah Podsolik Merah Kuning, Lampung Utara. J. TIDP 2(2): 107-112.<https://media.neliti.com/media/publications/132790-ID-none.pdf>. Diakses, 30 Desember 2023.
- Smyth, A.J. (1966). The Selection Of Soil For Cocoa. FAO, Room dalam Daywin, F.J., Lia, A.K., Ika.W. (2007). Desain Alat Pengebor Tanah Untuk Membuat Lubang Tanam Tanaman Tahunan.
- Subandi, M. (2011). Budidaya Tanaman Perkebunan, Bandung, Gunung Djati Press.
- Surata. I, K, (2009). Pengaruh Ukuran Lubang Tanam dan Kompos Kotoran Sapi Untuk Penanaman Lahan Kritis di Daerah Savana di Pulau Sumba. Jurnal, Penelitian Hautan dan Konservasi Alam. Vol.VI(2). 147-157.<http://ejournal.forda-mof.org/ejournal-litbang/index>.



php/JPHKA/article/view/1128/1053.

Diakses 2 Desember 2023.

Tim Karya Tani Mandiri. (2013). Pedoman Budidaya Tanaman Kopi. Bandung: Nuansa Aulia.

Wulandari Rizky, (2022). Manfaat dan Khasiat Teh, Kopi, Susu dan Gula untuk Kesehatan dan Kecantikan, Yogyakarta: Andi.

Yadav, H (2017). Enhancement of Applicability of Rock Phosphate in Alkaline Soils By Organic Compost, Applied Soil Ecology, 113, 80 – 85.