

CAMPURAN MEDIA TANAM DAN ZPT TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KOPI ARABIKA (*Coffea arabica* L.) VARIETAS ANDUNGSARI 1**Sapna H Siburian¹, Theodora MV Nainggolan², Rolan Siregar³**¹Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Universitas Sisingamangaraja XII Tapanuli

Email : sabnagalery@gmail.com

²Dosen Program Studi Agroteknologi, Universitas Sisingamangaraja XII Tapanuli

Email : rolan.siregar63@gmail.com

³Dosen Program Studi Agroteknologi, Universitas Sisingamangaraja XII Tapanuli

Email : doranainggolan67@gmail.com

Abstract

*Mixture of Planting Media and ZPT on the Growth of Arabica Coffee Seedlings (*Coffea arabica* L.) Andungsari Variety 1. This research aims to determine the effect of the interaction of a mixture of planting media and ZPT on the growth of Arabica coffee seedlings (*Coffea arabica* L.). This research was carried out in Parik Sabungan Village, Siborongborong District, North Tapanuli, precisely on the campus of Sisingamangaraja XII Tapanuli UNITA University at an altitude of ± 1400m above sea level. This research used a factorial randomized block design (RAK) with two factors, namely: Factor I: a mixture of growing media with four levels of treatment, namely: T0: no treatment, T1: 50% soil media + 50% bitter leaf bokashi, T2: 50% growing media + bokashi lamtoro leaves 50%, T3: Soil media 50% + bokashi eucalyptus leaves 50%, Factor II: Treatment by administering ZPT geberin which consists of four treatment levels, namely: Z0: no treatment, Z1: ZPT gibberellin (75 ml/ L water)/plot) Z2: ZPT gibberellin (100 ml/L water)/plot), Z3 : ZPT gibberellin (125 ml/L water)/plot). The parameters observed were plant height (cm), stem diameter (mm), number of leaves (strands), plant root length (cm), plant root wet weight (gr), wet weight of stems and leaves (g), total wet weight of the plant (g), total dry weight of the plant (g). If the treatment shows significant changes, continue with the DMRT follow-up test at the 5%, 1% level and regression test using Excel software. Mixture of growing media (50% soil media + 50% bokashi lamtoro leaves and gibberellin growth regulator 100 ml/L water/plot is the best treatment for Andungsari 1 Arabica coffee.*

Keywords : *Mixture of planting media, Growth regulator, Arabica coffee*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tanaman kopi (*coffea arabica L.*) adalah salah satu tanaman yang memegang peranan penting dalam pembangunan Nasional karena dari hasil kopi pendapatan devisa negara semakin bertambah. Secara umum kopi dikelompokkan ke dalam golongan, yaitu kopi arabika, kopi robusta dan kopi liberika. Kopi tersebut memiliki cirinya masing-masing (Eliyin., dkk, 2021).

Minat masyarakat pada kopi selama akhir dekade ini terus bertambah tinggi. Kopi tidak hanya menjadi minuman yang identik untuk diminum oleh kalangan tua saja, namun kopi juga dinikmati oleh anak-anak muda saat ini. Selain itu tidak hanya lintas generasi, kopi juga dinikmati dari berbagai gender, yang biasanya dinikmati oleh kaum pria, kini banyak kaum perempuan yang turut menggemari minum kopi (Hafni, 2020).

Sumatera utara merupakan salah satu provinsi yang berpotensi untuk pengembangan budidaya kopi terutama kopi arabika. Beberapa kabupaten yang terkenal dengan produksi kopi arabika adalah kabupaten Tapanuli Utara, Dairi, Tobasa, dan Humbang Hasundutan. Produksi kopi arabika di daerah Tapanuli Utara, Sumatera utara pada tahun 2021 mencapai 15.644,3 ton dan pada tahun 2022 produksi kopi arabika mengalami kenaikan dengan mencapai produksii 15.712,12 ton dengan luas tanaman 16,468 hektar (BPS, 2023).

Komoditas kopi arabika mempunyai peranan yang sangat besar terhadap sumber pendapatan total rumah tangga, bahkan dapat memenuhi lebih dari 50 % pengeluaran rumah tangga pertahunnya

(Situmeang., dkk, 2022). Permasalahan paling mendasar bagi sebagian besar petani kopi di Indonesia adalah masalah bibit varietas unggul (Yulanda, 2019). Salah satu bibit kopi yang memiliki kualitas baik adalah bibit kopi varietas Andungsari 1 yang dibuat oleh kelompok peneliti kopi (Posman HP Marpaung., dkk, 2021).

Produksi buah kopi dari bibit kopi varietas Sigararutang memiliki kelemahan dalam pertumbuhannya yang lambat. Selain itu, batang kopi varietas Sigararutang memiliki diameter yang kecil namun berukuran tinggi dan memiliki tunas liar yang banyak, sehingga mempersulit proses pemangkasan, penyemrotan, dan panen. Hal ini, berbanding terbalik dengan produksi dari bibit kopi varietas varietas Andung Sari I yang dibuat oleh kelompok peneliti kopi (Posman HP Marpaung., dkk, 2021).

Media tumbuh merupakan hal yang sangat penting dalam proses pertumbuhan bibit, hal ini karena media tumbuh digunakan tanaman sebagai tempat berpegangnya akar, agar tajuk tanaman dapat berdiri kokoh di atas media dan sebagai sarana untuk menghidupi tanaman. Salah satu syarat agar tanaman kopi dapat tumbuh dengan baik yaitu kondisi media tanam yang meliputi sifat fisik, kimia dan biologis sangat mempengaruhi hasil bercocok tanam yang baik dan berkualitas (Augustien dan Suharjono, 2023).

Tanah yang berstruktur remah sangat baik untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman, karena di dalamnya mengandung bahan organik yang merupakan sumber ketersediaan hara bagi tanaman. Kadar humus dapat ditingkatkan dengan menambahkan bahan organik yang

berasal dari pupuk organik untuk mendorong populasi mikrobial di dalam tanah menjadi jauh lebih banyak dibandingkan jika yang diberikan pupuk kimia buatan (Taryana dan Sugiarti, 2019).

Tumbuhan paitan dapat dijadikan sebagai pupuk bokasi. Penggunaan tanaman paitan sebagai pupuk organik banyak ditemukan keberadaannya di daerah Tapanuli Utara dan proses pembuatannya sangat mudah dilaksanakan. Penggunaan tanaman bertujuan memanfaatkan bahan organik untuk mengurangi biaya produksi (Daniel Lumbantoran, 2022).

Daun tanaman lamtoro dapat digunakan sebagai sumber bahan organik campuran media tumbuh (Lufi Indriyani., dkk, 2018). Sumber pupuk organik yang berasal dari bahan biomassa seperti daun lamtoro sangat baik digunakan karena berasal dari tanaman legumenesa berbentuk pohon (Ardiyarningsih Puji Lestari., dkk, 2018).

Salah satu pupuk organik yang biasa digunakan pada tanaman adalah bokasi. Tumbuhan paitan dapat dijadikan sebagai pupuk bokasi. Penggunaan tanaman paitan sebagai pupuk organik banyak ditemukan keberadaannya di daerah Tapanuli Utara dan proses pembuatannya sangatlah mudah dilaksanakan. Penggunaan bahan tanaman paitan dan memanfaatkan bahan organik untuk mengurangi biaya produksi pembuatan bokasi (Daniel Lumbantoran, 2022).

Daun tanaman lamtoro dapat digunakan sebagai sumber bahan organik campuran media tumbuh (Lufi Indriyani., dkk, 2018). Sumber pupuk organik yang berasal dari bahan biomassa seperti daun lamtoro sangat baik digunakan karena berasal dari tanaman *legumenesa*

berbentuk pohon (Ardiyarningsih Puji Lestari., dkk, 2018).

Bahan organik yang secara alami dihasilkan oleh tanaman adalah serasah daun kering atau biomassa mati dari daun kering *eukaliptus* (Pranatasari Dyah Susanti dan Wawan Halwany, 2017) dan merupakan salah satu sumber pupuk organik yang dapat digunakan untuk campuran media tumbuh karena dapat menambah unsur hara (Kementerian Kehutanan, Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, 2012).

Ketiga pupuk organik campuran media tumbuh yang berasal dari biomassa tumbuhan paitan, lamtoro dan daun kering eukaliptus terlebih difermentasi menjadi bokashi menggunakan *Bioaktivator Effective Mikroorganism 4 (EM4)* untuk mempercepat proses fermentasi bahan organik tersebut sehingga unsur hara yang terkandung dalam bokasi tersedia bagi tanaman (Ardiyarningsih Puji Lestari., dkk, 2018).

ZPT (zat pengatur tumbuh) merupakan senyawa yang terbentuk secara alami maupun buatan dan berfungsi sebagai merangsang yaitu Giberelin atau biasa disebut GA (giberellic acid) merupakan zat pengatur tumbuh sintetis (Nugroho., dkk, 2022).

Biji kopi varietas unggul Andungsari I membutuhkan persemaian dan pembibitan, sehingga bibit yang dihasilkan harus memenuhi kualitas dan kuantitas yang cukup. Salah satu upaya yang ditempuh melalui penggunaan teknologi zat pengatur tumbuh (ZPT) Giberelin. ZPT (Zat Pengatur Tumbuh) merupakan senyawa yang terbentuk secara alami maupun buatan dan berfungsi sebagai perangsang pertumbuhan. Salah satu ZPT adalah Giberelin atau biasa disebut GA

(giberellic acid) merupakan zat pengatur tumbuh sintetis (Nugroho., dkk, 2022).

Hormon tumbuh ini digunakan untuk meningkatkan persentase daya tumbuh, meningkatkan pertumbuhan akar, pertumbuhan pucuk tanaman, pemanjangan batang tanaman dan perbanyak jumlah daun tanaman (Berlian Zetikarya Haryati, 2020).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di desa Parik Sabungan Kecamatan Siborongborong Tapanuli Utara tepatnya di lahan kampus Universitas Sisingamangaraja XII Tapanuli UNITA, dengan ketinggian tempat ± 1400 m dpl.

Bahan yang digunakan biji kopi varietas Andungsari 1, daun paitan, daun lamtoro, daun eucaliptus, media tanah top soil, EM₄, gula merah, air, ZPT Sintesis Giberelin.

Alat yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari: cangkul, gembor, kamera, pisau, ayakan, gelas ukur, ember plastik, timbangan analitik, jangka sorong meteran, paranet, label, sungkup plastik, hand sprayer, terpal, parang dan alat tulis, polibag ukuran 20×30 cm

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari 2 faktor dengan masing-masing faktor terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu Faktor I : campuran media tumbuh dengan empat taraf perlakuan yaitu : T0 (tanpa perlakuan) , T1 (media tanah 50%+bokashi daun pahitan 50%), T2 (media tumbuh 50%+bokashi daun lamtoro 50%), T3 (media tanah 50% +bokashi daun eucaliptus 50%). Faktor II : Perlakuan ZPT Giberelin yaitu terdiri dari empat taraf yaitu : Z0 (tanpa perlakuan), Z1 (ZPT Giberelin (75 ml/L air/plot) Z2 (ZPT Giberelin (100

ml/L air/plot):), Z3 (ZPT Giberelin (125 ml/L air/plot).

Penelitian di ulang 3 kali dengan tata letak penelitian sebagai unit percobaan dilakukan secara acak. Jika perlakuan menunjukkan nyata terhadap parameter yang diamati, dilakukan uji lanjut DMRT pada taraf 5% serta uji regresi menggunakan *Software Excel*.

PELAKSANAAN PENELITIAN

Persiapan Lokasi dan Naungan Persemaian

Lokasi penelitian tempat persemaian dan pembibitan biji kopi arabika varietas Andungsari 1 dibersihkan dari gulma pengganggu dan dirapikan sesuai dengan ukuran plot penelitian yang akan digunakan. Naungan pembibitan kopi arabika menggunakan paranet sebagai penutup dengan arah timur (arah terbit matahari) menggunakan tiang dari bambu dengan tinggi 1,5 cm sehingga intensitas cahaya matahari tidak langsung menerpa persemaian kopi.

Sumber dan Persiapan Benih Kopi Arabika

Benih kopi arabika varietas Andungsari 1 diambil dari pohon kopi yang sudah memenuhi syarat sebagai pohon induk, kemudian dipilih buah yang sudah berwarna merah. Ukuran biji yang seragam dijadikan sebagai bahan penelitian, kemudian benih di rendam dalam Dithane-45 selama 10 menit agar benih terhindar dari mikroorganisme yang merugikan, lalu benih dikeringkan anginkan pada suhu ruang (tidak terkena cahaya matahari secara langsung).

Perawatan dan Pemeliharaan Bibit

Pemeliharaan dilakukan terhadap benih yang telah ditanam agar benih dapat berkecambah dan tumbuh dengan baik.

Perawatan dan pemeliharaan bibit kopi dilakukan meliputi penyiraman bibit, penyiangan, pengendalian hama dan penyakit.

Parameter Penelitian

Parameter yang di amati dilakukan pada tanaman sampel sebanyak 3 tanaman per kombinasi tanaman atau per plot seperti: tinggi tanaman (cm), diameter batang (mm), jumlah daun (helai), panjang

akar tanaman (cm), bobot basah akar tanaman (g), bobot basah batang dan daun (g), bobot basah tanaman keseluruhan (g) dan bobot kering tanaman keseluruhan (g).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Rangkuman Uji Beda Rataan Tinggi Tanaman (TT), Diameter Batang (DB), Jumlah Daun (JD), Panjang Akar (PA), Bobot Basah Akar (BBA), Bobot Basah Batang dan Daun (BBBD), Bobot Basah Keseluruhan (BBK) dan Bobot Kering Keseluruhan (BKK) Pada Perlakuan Campuran MediaTumbuh (T) dan ZPT Giberelin (Z) Terhadap Pertumbuhan vegetatif Bibit Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) Varietas Andungsari 1 Umur 12 MST

Perlakuan (simbol)	Parameter Pengamatan						
	TT (cm)	DB (mm)	JD (helai)	PA (cm)	BBA (gr)	BBK (gr)	BKK (gr)
..... 12 Minggu Setelah Tanaman (MST).....							
T0	9,42a	2,14a	7,39b	21,04b	4,04b	2,83b	6,83b
T1	9,44ab	2,15ab	7,47b	21,33b	4,04b	3,38c	7,38b
T2	9,94b	2,20c	7,83b	23,46c	6,08c	4,88d	10,88c
T3	9,25a	2,18bc	5,81a	13,08a	2,25a	2,21a	4,46a
Z0	9,53b	2,14a	7,17tn	19,63tn	4,21tn	3,17tn	7,33tn
Z1	9,86bc	2,15a	7,31tn	19,67tn	4,13tn	3,42tn	7,50tn
Z2	9,94c	2,27b	7,00tn	19,96tn	4,00tn	3,42tn	7,38tn
Z3	8,72a	2,12a	7,03tn	19,67tn	4,08tn	3,29tn	7,33tn

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf uji 5 % (huruf kecil) dan tidak nyata uji jarak Duncan

Tabel 2. Uji Beda Uji Beda Rataan Panjang Akar (cm) Umur 10 MST Pada Interaksi Campuran Media Tumbuh (T) dan ZPT Giberelin (Z) Terhadap Pertumbuhan vegetatif Bibit Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) Varietas Andungsari 1 Umur 12 MST

Campuran Media	ZPT Giberelin (Z)	Rataan
----------------	-------------------	--------

Tanam (T)	Z0	Z1	Z2	Z3	
T0	20.83b	20.83b	21.00bc	21.50bc	21.04
T1	21.83cd	21.33bc	21.50bc	20.67b	21.33
T2	22.67de	23.33ef	24.17f	23.67f	23.46
T3	13.17a	13.17a	13.17a	12.83a	13.08
Rataan	19.63	19.67	19.96	19.67	

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

Pengaruh Campuran Media Tumbuh Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) Varietas Andungsari 1

Hasil penelitian menunjukkan bahwa campuran media tumbuh memiliki pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman kopi Arabika varietas Andungsari 1. Dari penelitian mengungkapkan bahwa media tumbuh yang mengandung proporsi tinggi bahan organik, seperti campuran 50% kompos dan 50% lamtoro, menghasilkan tertinggi hasilnya terhadap tinggi tanaman (9,94 cm), diameter batang (2,20 mm), jumlah daun (7,83 helai), Panjang akar (23,46 cm), bobot basah akar (6,08 gr), bobot basah batang dan daun (6,08 gr), bobot basah keseluruhan (4,88 gr) dan bobot kering keseluruhan (10,88 gr).

Bibit yang ditanam di media dengan kandungan bahan organik tinggi menunjukkan hasil parameter tertinggi. Temuan ini konsisten dengan penelitian oleh Ali., dkk, (2015) yang menunjukkan bahwa media tumbuh yang kaya bahan organik cenderung mendukung pertumbuhan yang lebih baik. Penambahan bahan organik dalam media tidak hanya memberikan nutrisi yang lebih stabil, tetapi juga memperbaiki struktur tanah, yang

berkontribusi pada kesehatan dan perkembangan akar yang optimal (Prihandarini, 2023).

Campuran media yang menggabungkan tanah, kompos, dan sekam padi memberikan lingkungan yang lebih kondusif untuk pertumbuhan bibit kopi Arabika, menegaskan pentingnya pemilihan campuran media tumbuh yang tepat untuk meningkatkan hasil dan kualitas tanaman.

Pengaruh Pemberian ZPT Giberelin terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) Varietas Andungsari 1

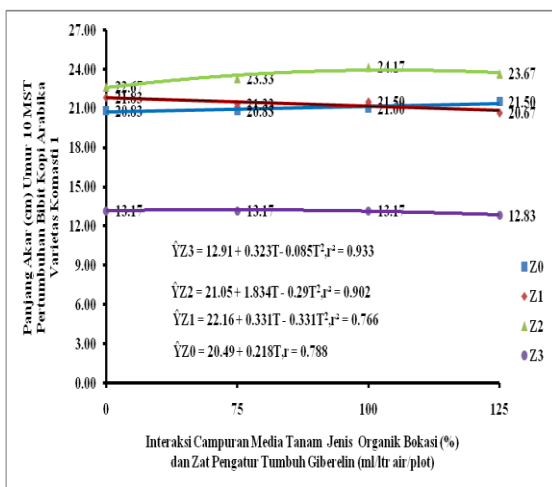
Pemberian Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Giberelin pada bibit kopi Arabika varietas Andungsari 1 menunjukkan pengaruhnya nyata hanya terhadap parameter tinggi tanaman yaitu taraf perlakuan Z2 (9,94 cm). Peningkatan ini menunjukkan bahwa Giberelin merangsang elongasi sel dan pembelahan sel di batang, yang mendukung pertumbuhan tinggi tanaman yang lebih cepat dan lebih besar.

Temuan ini sesuai dengan penelitian oleh Santoso (2014), yang menunjukkan bahwa ZPT Giberelin dapat meningkatkan efisiensi pertumbuhan tanaman kopi dan mempercepat pembentukan bibit yang siap tanam. Giberelin tidak hanya berperan

dalam meningkatkan pertumbuhan bibit, tetapi juga dapat memperkuat ketahanan bibit terhadap kondisi lingkungan yang kurang ideal (Amir, 2023). Penerapan Giberelin pada bibit kopi Arabika dapat berkontribusi pada peningkatan produktivitas dan kualitas tanaman di masa depan. Parameter diameter batang (mm), jumlah daun (helai), Panjang akar (cm) berat basah akar (gr) berat, bobot basah keseluruhan (gr) dan bobot kering keseluruhan (gr) tidak nyata pengaruhnya yaitu hasil respon giberelin tidak mempengaruhi parameter tersebut.

Interaksi Campuran Media Tumbuh dan ZPT Giberelin Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Bibit Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) Varietas Andungsari 1

Interaksi antara campuran media tumbuh dan pemberian ZPT Giberelin terhadap pertumbuhan bibit kopi Arabika varietas Andungsari 1 menunjukkan efek sinergis yang signifikan dalam meningkatkan parameter pertumbuhan tanaman. Pada pengamatan tinggi tanaman, interaksi antara campuran media tumbuh dan Giberelin nyata pengaruhnya hanya terhadap panjang akar bibit tanaman kopi seperti yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Panjang Akar (cm) Umur 10 MST Pada Interaksi Campuran Media Tumbuh (T) dan ZPT Giberelin Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) Varietas Andungsari 1.

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan oleh Nanda (2023) yang menunjukkan bahwa kombinasi campuran media yang optimal dengan pemberian Giberelin dapat meningkatkan parameter pertumbuhan tanaman secara signifikan. Media tumbuh yang kaya bahan organik memberikan kondisi yang ideal untuk retensi air dan penyediaan nutrisi, sementara Giberelin merangsang pertumbuhan dan pembentukan struktur tanaman. Penelitian ini menggaris bawahi pentingnya pengaturan yang cermat dari kedua faktor tersebut untuk mencapai hasil pertumbuhan yang optimal pada bibit kopi Arabika, serta memberikan wawasan berharga tentang strategi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan efisiensi produksi bibit kopi di masa depan (Zulkarnaen, 2005).

KESIMPULAN

1. Campuran media tumbuh 50% + bokashi daun lamtoro 50% (T2) terbaik hasil tinggi tanaman (cm), diameter batang (mm), jumlah daun (helai), panjang akar (cm), bobot basah akar (gr), bobot basah batang dan daun (gr), bobot basah keseluruhan (gr) dan bobot kering keseluruhan (gr) Umur 12 MST.
2. Hormon tumbuh Giberelin 100 ml/L air/plot (Z2) terbaik hasilnya terhadap panjang akar 9,94 cm) umur 12 MST
3. Interaksi campuran media tumbuh 50% + bokashi daun lamtoro 50% dan hormon tumbuh Giberelin 100 ml/L

air/plot (T2Z2) hasilnya terbaik pada panjang akar (gr).

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M., Khoiri, M. A., & Rachim, K. (2015). Pertumbuhan bibit kopi robusta (*Coffea canephora* Pierre) dengan pemberian beberapa jenis kompos. *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 4(1), 1-7.
- Amir, A. M. (2023). *Pembuatan Nutrien Dan Media Bokashi Berbahan Organik Serta Aplikasinya Pada Pertumbuhan Tanaman Hias Sirih Philodendron Hederaceum Lemon* (Doctoral dissertation, FKIP UNPAS).
- Augustien, N., & Suhardjono, H. (2023). Fisiologi Media Tanam Berbasis Limbah Organik. *Uwais Inspirasi Indonesia*.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Tapanuli Utara. (2023). *Produksi Tanaman Perkebunan Di Kabupaten Tapanuli Utara*.
- Eliyin, E., Fitri, I., & Karya, I. A. (2022). Analisis Nilai Tambah Pengolahan Biji Kopi Asalan Menjadi Biji Kopi Grade I di PT. Indo Cafco. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Perkebunan*, 4(1), 67-76.
- Gomez, K.A dan A.A. Gomez, 1984. *Statistical Procedures For Agricultural Research* 2nd Edition, Wiley. Pp. 100-104.
- Hafni, R. D. 2020. Pandangan Citra Brand Kopi Janji Jiwa Di Kalangan Mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Komunikasi Makna*, 8(1), 12. <https://doi.org/10.30659/jikm.v8i1.7977>
- Haryati Berlian Zetikarya, (2020). Respon Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (*Coffea arabica*) Varietas Catuwai Terhadap Pemberian Zat Pengatur Tumbuh Ekstrak Tauge. *Jurnal Ilmiah Agrosaint*, Vol. 11(2): 105-119, ISSN: 2086-2237. <file:///C:/Users/win10/Downloads/1866-File%20Utama%20Naskah-5897-1-10-20230315.pdf>. Diakses, Tanggal 20 Desember 2020.
- Indriyani., M.Th.Darini., Darnawi, (2018). Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) dan Takaran Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Fakultas Pertanian Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa Yogyakarta*. Diakses, tanggal 12 Desember 2023.
- Kementerian Kehutanan, Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, 2012. *Kementerian Kehutanan Badan Penelitian Dan Pengembangan Kehutanan Balai Penelitian Kehutanan Kupang 2013*, email: Aisuli@yahoo.com website :forsitkupang.org.
- Lestari Ardiyaningsih Puji., Sosiawan Nusifera., Akmal, (2018). Respon Kedelai (*Glycine max* (L.)merril) di Lahan Kering Terhadap Pupuk Organik Fermentasi Padat. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi*, Vol 2(2). p-ISSN: 2580-2240, e-ISSN: 2580-2259. <https://repository.unja.ac.id/17988/1/Jurnal%20Ilmiah%20Ilmu%20Terapan%20Universitas%20Jambi.pdf>. Diakses, Tanggal 19 Desember 2023.
- Lumbantoruan. D., Siregar, R., Panjaitan, N. (2023). Respon Pertumbuhan dan

- Produksi Tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) Terhadap Pemberian Bokhasi Daun Paitan dan Pestisida Nabati. *Agroanita-Jurnal Agroteknologi Pertanian*, 17-23. Homepage:<http://agronita.usxiitapanuli.ac.id>. Diakses 25 Januari 2024
- Marpaung, P. H., Nainggolan, L. P., Siburian, F., & Ginting, I. (2021). Perilaku Petani Dalam Pembelian Bibit Kopi Arabika (*Coffea arabica*) Andung Sari Petani Kopi Kabupaten Karo. *Jurnal Agroteknosains* 5(1), 24-33.
- Nugroho, S. A., Bagiatus, S., Setyoko, U., Fatimah, T., Novenda, I. L., & Pujiastuti, P. (2022). Pengaruh Zpt Nabati Dan Media Tumbuh Terhadap Perkembangan Kopi Robusta. *Jurnal Biosense*, 5(2), 62-76.
- Pranatasari Dyah Susanti dan Wawan Halwany, 2017. Dekomposisi Serasah dan Keanekaragaman Makrofauna Tanah pada Hutan Tanaman Industri Nyawai (*Ficus variegata*. Blume. *Jurnal Ilmu Kehutanan*-11(2017) 212-223.
- Prihandarini, R. (2023). *Kapita Selekta Pertanian Organik dan Pertanian Ramah Lingkungan*. Penerbit A-Empat.
- Santoso, H. (2014). *Efektivitas Pemberian Pupuk CustumBio dan Dosis Phosphat pada Media Tanam terhadap Pertumbuhan Semai Kopi* (Doctoral dissertation, UNS (Sebelas Maret University)).
- Situmeang, B., Shidqi, M. M. A., & Rezaldi, F. (2022). The Effect Of Fermentation Time On Antioxidant And Organoleptic Activities Of Bidara (*Zizipus Spina Cristi* L.) Kombucha Drink. *Biotik: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi dan Kependidikan*, 10(1), 73-93.
- Taryana, Y., & Sugiarti, L. (2020). Pengaruh Media Tanam Terhadap Perkecambahan Benih Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.). *Jurnal Agrosains Dan Teknologi*, 4(2), 64-69.
- Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia*, 24(2), 120-125.
- Zulkarnain, Z. (2005). In Vitro Plant Breeding (Pemuliaan Tanaman secara In Vitro).
- Zulkhair, P. (2023). Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat dan Giberelin Terhadap Perkembangan dan Pertumbuhan Biji Kopi Arabica (*Coffea arabica*)