

Efektivitas Larutan Tauge (*Vigna radiata* L.) Terhadap Pertumbuhan Setek Kopi Robusta (*Coffea canephora*)

*The Effectiveness of Bean Sprouts (*Vigna radiata* L.) Solution on the Growth of Robusta Coffee Cuttings (*Coffea canephora*)*

Salsha Dwi Juniar*, Antar Sofyan, Hairu Suparto

Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat, Indonesia.

*e-mail pengarang korespondensi: salshadwijuniar@gmail.com

Received: 7 April 2025; Revised: 10 Juni 2025; Approved: 18 Juli 2025

How to Cite: Juniar, S. D., Sofyan, A., & Suparto, H. (2025). Efektivitas Larutan Tauge (*Vigna radiata* L.) Terhadap Pertumbuhan Setek Kopi Robusta (*Coffea canephora*). *Agroekotek View*, Vol 8 (No. 2), halaman 50-56.

ABSTRACT

Coffee is one of the main plantation commodities developed in Indonesia. Robusta coffee propagation generatively takes a long time, besides that it will form a new population with varied yield characteristics so that the superior characteristics of the parent are not inherited intact. By propagating cuttings, the superior traits of robusta coffee plants can be inherited exactly the same as their parents. To optimize the development of coffee plant cuttings, the addition of growth regulators is required. This study looked at the effect of bean sprouts solution on the growth of robusta coffee cuttings and to find out the best concentration in increasing the growth of robusta coffee cuttings. This research took place at the experimental field which owned by Faculty of Agriculture Lambung Mangkurat University in August-September 2023. The observation data obtained in this research was analyzed using one-factor Completely Randomized Design (CRD) consisting of 6 treatment levels, namely: t0 = Root up, t1 = 30% bean sprout solution, t2 = 40% bean sprout solution, t3 = 50% bean sprout solution, t4 = 60% bean sprout solution, and t5 = 70% bean sprout solution, with 5 replications with 3 plants so that 90 experimental units were obtained. The results showed that the application of bean sprouts solution on the growth of robusta coffee cuttings did not clearly have significant affect to the parameters of shoot emergence time and percentage of live cuttings.

Copyright © 2025 Agroekotek View. All rights reserved.

Keywords:

Natural Growth Regulators; Mung Bean Sprouts; Vegetative Propagation; Orthotropic Branches

Pendahuluan

Jumlah konsumsi kopi Indonesia di tahun 2020 sampai dengan tahun 2021 terus mengalami peningkatan dalam satu dekade terakhir. Peningkatan jumlah konsumsi kopi tersebut dapat diamati dari konsumsi kopi yang ada di Indonesia berada pada urutan ke lima dari negara yang paling banyak mengonsumsi kopi, yaitu sebanyak 5 juta kantong kopi dengan berat mencapai 60 kg (ICO, 2022). Angka ini tentunya akan terus meningkat mengingat banyaknya bermunculan beberapa kedai kopi yang diminati oleh kalangan generasi muda. Budaya dalam mengonsumsi kopi yang merambah hingga ke berbagai

kalangan ini tentunya dapat memberikan peningkatan potensi dari pengembangan kopi di Indonesia terutama di Kalimantan Selatan (Wibowo, 2019).

Robusta merupakan jenis kopi yang banyak diminati. Berdasarkan hasil penelitian As'ad & Aji (2020) dari total 120 konsumen, sebesar 65% lebih menyukai jenis kopi robusta sedangkan 35% konsumen lebih menyukai jenis kopi arabika. Kopi robusta merupakan kopi yang dapat tumbuh di berbagai tempat, bahkan pada ketinggian 0-1.000 mdpl (Rahardjo, 2012). Selain itu, pemeliharaan kopi robusta cenderung lebih mudah dan kecil resiko untuk terpapar hama dan penyakit dengan hasil produksinya yang jauh lebih tinggi. Tanaman kopi memerlukan pemangkasan rutin seperti pemangkasan rejuvinasi maupun produksi agar penyebaran hara dapat tersebar merata yang membuat hasil produktivitas tanaman kopi menjadi maksimal (Sutedja, 2018). Pemangkasan rutin yang dilakukan secara berkala menghasilkan limbah atau potongan cabang kopi robusta. Limbah tersebut dapat dikurangi jumlahnya dengan memanfaatkan cabang kopi robusta yang tidak terserang hama dan penyakit sebagai bahan untuk melakukan perbanyakan secara vegetatif berupa setek cabang, sekaligus untuk menyediakan bibit kopi dalam rangka peremajaan dan perluasan areal tanam atau ekstensifikasi.

Perbanyakan secara vegetatif direkomendasikan agar dapat menyediakan bibit secara banyak dalam waktu yang relatif singkat. Perangsangan tunas adventif pada bagian tanaman yang dipotong merupakan prinsip dasar metode setek agar bagian tanaman dapat berkembang menjadi tanaman sempurna dengan munculnya akar atau daun. Untuk mempercepat pertumbuhan tunas adventif dan akar pada setek perlu diberi hormon atau zat perangsang tumbuh eksogen. Salah satu bahan alami yang mengandung zat perangsang tumbuh adalah larutan tauge.

Larutan tauge dikenal dapat menjadi zat perangsang tumbuh alami yang diketahui dapat membantu mendukung proses pertumbuhan tanaman khususnya dalam proses perbanyakan tanaman. Dari hasil penelitian Sunandar *et al.* (2017), diketahui bahwa ekstrak kecambah kacang hijau mengandung fitohormon seperti IAA 3,74%, Kinetin 4,42%, Zeatin 4,09%, IBA 1,88%, GA 1 1,50%, GA 3 2,33%, GA 4 1,71%, GA 12 1,39%, GA 13 1,12%, GA 17 1,17%, GA 19 1,16%, dan GA 28 1,17%. Selain mendukung penerapan pertanian organik, ZPT alami yang berasal dari larutan tauge sangat mudah dibuat, harga bahan baku yang murah dapat menjadi alternatif pengganti zpt sintetis dan mudah didapatkan serta mudah untuk diterapkan.

Bahan dan Metode

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah cabang ortotrop kopi robusta, kecambah kacang hijau (tauge), akuades, *root up*, media tanam, alkohol 70% dan bambu. Adapun alat yang digunakan adalah gunting setek, neraca analitik, blender, gelas ukur, kertas saring, corong, botol, plastik sungkup, polybag 10 cm × 15 cm, gergaji, cangkul, *handsprayer*, kamera, dan terakhir adalah alat tulis.

Metode yang digunakan dalam rancangan percobaan penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yang mempunyai 6 taraf perlakuan, diantaranya adalah: t0 = *root up*, t1 = larutan tauge 30%, t2 = larutan tauge 40%, t3 = larutan tauge 50%, t4 = larutan tauge 60%, t5 = larutan tauge 70%, yang kemudian tiap taraf penelitian tersebut dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali hingga didapatkan 30 satuan percobaan. Dalam setiap satuan percobaan yang digunakan pada penelitian ini, peneliti mempergunakan tiga tanaman atau setek kopi robusta hingga total dari keseluruhan tanaman setek kopi robusta yang digunakan pada penelitian ini adalah 90 tanaman.

Pelaksanaan penelitian ini yaitu **Persiapan media pembibitan**. Tahapan pertama adalah menyiapkan *polybag* berukuran 10 cm × 15 cm yang digunakan sebagai tempat

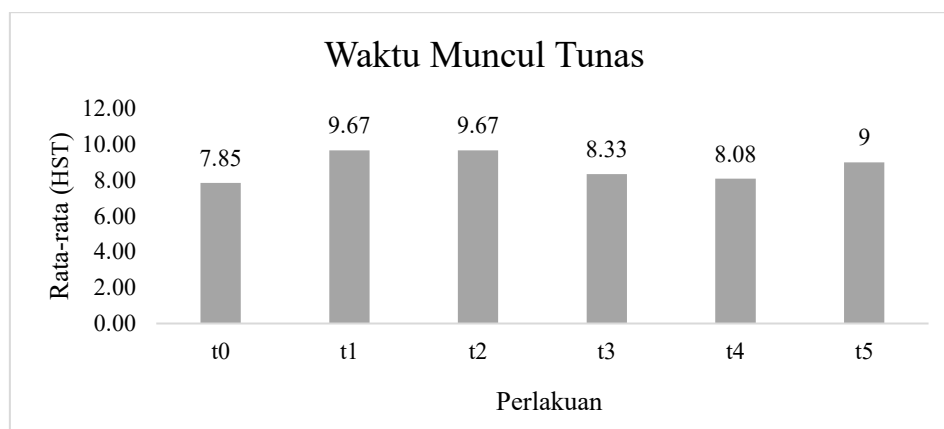
media pembibitan. Media pembibitan setek kopi robusta terdiri dari campuran pupuk kandang, arang sekam, dan *top soil*. **Pembuatan sungkup.** Untuk membuat sungkup dibutuhkan bambu sebagai kerangka. Bambu yang dipilih adalah bambu yang hijau agar masih lentur sehingga dapat dibentuk menjadi setengah lingkaran. Setelah itu plastik sungkup dapat diletakkan pada permukaan kerangka sungkup. **Pembuatan larutan tauge.** Timbang 500 g kecambah kacang hijau dan campurkan dengan 1000 ml akuades (perbandingan 1:2) untuk dihaluskan menggunakan blender. Setelah halus, masukkan kedalam botol dan diendapkan selama 5 menit. Selanjutnya dilakukan penyaringan menggunakan kertas saring untuk mendapatkan larutan tauge. Kemudian diencerkan sesuai konsentrasi perlakuan. **Pemilihan bahan setek kopi robusta.** Bahan setek berasal dari Banyu Irang, Kecamatan Bati-Bati, Kabupaten Tanah Laut. Kriteria bagian cabang kopi robusta yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis percabangan ortotrop. Cabang kopi yang digunakan adalah cabang yang tidak terlalu muda ataupun tua dengan panjang 6-10 cm. Setek tersebut harus dilakukan pemotongan dengan menyisakan sepasang daun, kemudian daun dipotong $\frac{1}{2}$ bagian guna mengurangi penguapan (Nengsih & Wahyu, 2021). Ujung bahan setek dipotong runcing untuk mempermudah penanaman kedalam media tanam dan munculnya akar. Pemotongan bahan setek menggunakan gunting setek yang tajam dan telah di sterilisasi menggunakan alkohol 70%. **Perendaman bahan setek pada larutan tauge.** Perendaman bibit dilakukan dengan memasukkan bibit setek kopi robusta kedalam larutan tauge kecambah kacang hijau dengan merendam bagian bawah setek sesuai perlakuan selama 1 jam dan untuk perlakuan kontrol, bahan setek direndam dengan larutan *root up*. Selanjutnya penanaman bibit setek dilakukan dengan membenamkan pangkal batang pada media pembibitan sedalam 8 cm. **Pemeliharaan.** Pemeliharaan dilakukan dengan penyiraman media tanam. Penyiraman dilakukan menggunakan *handsprayer* ketika kelembaban media tanam telah berkurang. **Penyulaman.** Penyulaman dilakukan ketika terdapat setek mati, kemudian dikeluarkan dari sungkup dan digantikan dengan setek cadangan yang hidup.

Hasil dan Pembahasan

Hasil

Waktu Muncul Tunas

Data pengamatan pada parameter waktu muncul tunas pada setek kopi robusta yang didapatkan dianalisis ragam yang menghasilkan perlakuan tidak berpengaruh nyata pada waktu muncul tunas. Rata-rata waktu muncul tunas pengaruh larutan tauge dapat dilihat pada Gambar 1.

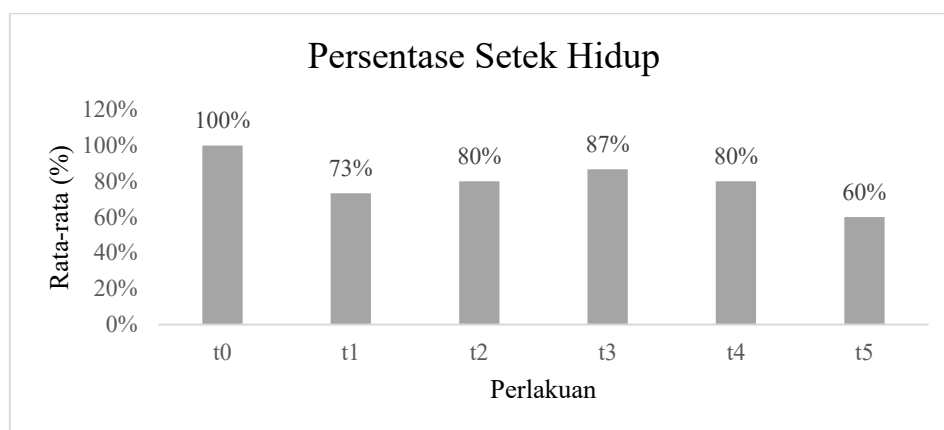


Gambar 1. Grafik Rata-Rata Waktu Muncul Tunas

Berdasarkan grafik waktu muncul tunas pada Gambar 1 terlihat bahwa perlakuan t0 (*root up*) dapat memunculkan tunas lebih cepat dibandingkan perlakuan lainnya. Tetapi karena pada penelitian ini t0 (*root up*) bersifat sebagai kontrol positif maka sudah seharusnya memberikan hasil terbaik. Adapun perlakuan yang mendekati t0 (*root up*) adalah perlakuan t4 (larutan taughe 60%).

Persentase Setek Hidup

Data pengamatan selanjutnya adalah pengamatan parameter persentase jumlah setek yang hidup di sesi akhir penelitian. Data tersebut diuji dengan analisis ragam dengan hasil perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap persentase setek hidup. Rata-rata persentase setek hidup larutan taughe dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Rata-Rata Persentase Setek Hidup

Berdasarkan grafik pada gambar 2, hasil pengamatan terhadap persentase setek hidup perlakuan t0 (*root up*) menunjukkan hasil tertinggi yakni 100%. Akan tetapi karena pada penelitian ini t0 (*root up*) bersifat sebagai kontrol positif maka sudah sewajarnya memiliki hasil terbaik. Maka dari itu, dilihat dari persentase setek hidup yang paling mendekati t0 (*root up*) adalah t3 (larutan taughe 50%) dengan persentase tumbuh sebesar 87%. Sedangkan persentase setek hidup paling rendah adalah perlakuan t5 (larutan taughe 70%) yakni hanya 60%.

Pembahasan

Waktu Muncul Tunas

Meninjau dari pengaruh perlakuan penambahan ZPT alami taughe kacang hijau terhadap waktu muncul tunas, perlakuan t4 (larutan taughe 60%) adalah yang paling mendekati t0 (*root up*) sebagai kontrol positif. Hal ini diduga akibat kandungan hormon terbanyak pada larutan taughe adalah hormon sitokinin dan giberelin sedangkan jumlah hormon auksin tergolong kecil. Hal ini sejalan dengan penelitian Ulfa (2014) yang menyatakan bahwa kandungan hormon auksin yang terkandung pada kecambah kacang hijau adalah sebanyak auksin 1,68 mg/l, kemudian pada larutan kecambah kacang hijau juga didapati kandungan hormon giberelin 39,94 mg/l dan sitokinin dengan jumlah 96,26 mg/l. Diferensiasi sel distimulasi oleh sitokinin yang terkandung dalam larutan taughe sehingga dapat mempercepat waktu kemunculan tunas. Sitokinin dapat memacu pembelahan sel dan morfogenesis yakni menginduksi terbentuknya organ pucuk. Munculnya daun dan tunas lebih dahulu disebabkan jumlah sitokinin yang lebih besar dibandingkan jumlah

auksin dan ketika akar muncul lebih dulu karena jumlah auksin lebih besar dibandingkan sitokinin. Tetapi ketika jumlah auksin kecil dan jumlah sitokinin sedang maka akan membentuk kalus (Abidin, 1993). Pembentukan tunas secara nyata diinduksi akibat penambahan sitokinin. Adanya hormon giberelin juga berkontribusi dalam memunculkan tunas setek dengan mengaktifkan enzim-enzim yang berperan dalam memecah cadangan makanan sehingga setek dapat memunculkan tunas walau hanya mengandalkan cadangan makanan yang tersedia. Secara umum fungsi giberelin lebih bekerja jika diberikan pada tanaman yang utuh, sedangkan fungsi auksin lebih bekerja jika diberikan pada potongan tanaman.

Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi dibawah 60% mengalami waktu muncul tunas yang lebih lambat karena diduga konsentrasi yang diberikan tidak sesuai untuk menunjang pertumbuhan setek kopi dengan baik. Selain itu, konsentrasi diatas 60% mengalami keterlambatan tumbuh tunas juga karena menurut Firly *et al.* (2017), jika konsentrasi suatu zat pengatur tumbuh tanaman yang diberikan terlalu tinggi, hal tersebut dapat menimbulkan efek negatif terhadap tanaman seperti terganggunya keseimbangan hormon yang sudah secara alami ada pada tanaman tersebut. Ketidakseimbangan proses metabolisme dapat mengganggu proses fisiologis tanaman dalam memunculkan akar dan tunas baru. Dari hasil pengamatan, tunas setek kopi robusta terlihat berhenti menunjukkan perkembangan pada 21 HST. Hal tersebut diduga karena akar setek yang belum tumbuh yang membuat penyerapan air dan hara oleh tanaman dari media tanam tidak berjalan sebagaimana mestinya. Menurut Nababan (2009), tanaman hanya mengandalkan cadangan makanan yang tersisa pada bahan setek karena akar belum muncul sehingga tanaman sulit mendapatkan nutrisi.

Persentase Setek Hidup

Perhitungan terhadap persentase hidup setek kopi robusta dilakukan pada 30 HST. Pada data pengamatan yang ditampilkan pada gambar 2, didapati bahwa aplikasi larutan tauge atau kecambah kacang hijau belum dapat memberikan pengaruh pada kecepatan pembentukan kalus sebagai tahapan pertama tanaman setek dalam menumbuhkan akar tanaman baru. Terganggunya proses pembentukan akar tanaman tentu dapat menyebabkan terganggunya mekanisme tanaman dalam penyerapan nutrisi hara dan air yang mana hal tersebut sangat merugikan bagi tanaman stek yang hanya mengandalkan sisa dari cadangan makanan yang terdapat pada cabang tersebut hingga dapat memunculkan akar baru. Di samping itu menurut Danu *et al.* (2017), keterlambatan kemunculan akar yang didahului kemunculan tunas atau daun baru dapat meningkatkan proses respirasi tanaman yang juga mengakibatkan pengurangan cadangan air dan nutrisi hara secara signifikan.

Pembentukan akar tanaman pada metode perbanyakan setek adalah faktor yang paling berpengaruh terhadap keberhasilan perbanyakan setek. Menurut Tiara *et al.* (2017), akar tanaman memiliki peran dalam proses penyerapan air dan unsur hara dari media tanam setek untuk kemudian didistribusikan ke seluruh bagian setek demi kelangsungan hidup setek tersebut. Tanaman setek harus bertahan pada kondisi cekaman karena harus bertahan dengan sisa cadangan makanan di saat yang sama dengan proses pembentukan akar adventif dan penutupan luka bekas pemotongan cabang. Menurut Indah *et al.* (2013) proses pembentukan akar pada tanaman hasil perbanyakan menggunakan setek ditemui pada bagian primordia akar serta kalus. Pembentukan akar pada tanaman disebabkan oleh proses alami tanaman dalam menutup luka bekas pemotongan yang secara tidak langsung merespon pertumbuhan akar baru. Selain faktor tersebut faktor penentuan durasi waktu penelitian yang relatif singkat dapat menjadi faktor tambahan hingga waktu pengamatan terbentuknya akar baru tidak dapat tercapai.

Faktor lain yang dapat memengaruhi persentase hidup tanaman setek adalah potensi kegagalan tanaman setek yang disebabkan kontaminasi cendawan atau OPT yang dapat mengakibatkan kebusukan pada pangkal setek. Purwanto (2012) menyatakan, kecilnya persentase keberhasilan setek tanaman gemor diantaranya disebabkan adanya serangan jamur yang menyerang pada bahan setek selama proses penyetekan berlangsung. Selanjutnya menurut Budiman (2013), penyakit yang sering menyerang saat pembibitan kopi adalah penyakit rebah batang yang disebabkan oleh patogen *Rizoctonia solani*. Setek mulai memperlihatkan secara perlahan gejala kematian pada 14 HST. Pada saat bahan tanam dibuka untuk melihat bagian dalam, terlihat bahwa korteks bahan tanam tergolong baik, tetapi pada bagian kambium terlihat seperti keropos. Hal ini diduga akibat serangan cendawan yang menyerap nutrisi dari bahan setek. Setek yang diberikan perlakuan *root up* tumbuh dengan baik karena mengandung fungisida yang dapat menghambat pertumbuhan jamur pada setek kopi robusta.

Selama pemeliharaan, setek kopi membutuhkan perhatian lebih karena saat penelitian berlangsung, kondisi iklim sedang panas. Berdasarkan data suhu Kota Banjarbaru dari BMKG setempat, pada Agustus 2023 suhu udara maksimum harian berkisar antara 31,7 – 35,4 °C sedangkan pada September 2023 suhu udara maksimum harian berkisar antara 31,4 - 37,2 °C. Suhu tersebut tidak sesuai dengan ketentuan syarat tumbuh tanaman kopi robusta. Oleh karena itu, untuk menjaga suhu agar tidak terlalu panas dan agar media setek tetap lembab, maka dilakukan penyiraman 2 kali dalam sehari. Namun, ketika media terlalu lembab, maka setek rentan terkena jamur dan busuk batang. Tetapi jika media terlalu kering, maka setek juga kering dan tidak terlihat mengalami pertumbuhan maupun perkembangan akibat kekurangan air. Menurut Hartmann (1983), kondisi lingkungan seperti suhu panas ekstrim dapat meningkatkan laju proses pembentukan tunas baru yang berakibat pada ketidakseimbangan antara proses transpirasi dengan laju perkembangan perakaran tanaman.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih kepada dosen pembimbing 1 Bapak Ir. Antar Sofyan, M. P. dan dosen pembimbing 2 Bapak Dr. Ir. H. Hairu Suparto, M. Si. Besar harapan penulis, semoga penelitian ini dapat menjadi sumber referensi dan bahan bacaan bagi peneliti terkait setek kopi dengan penambahan zat pengatur tumbuh alami larutan tauge.

Daftar Pustaka

- Abidin, Z. (1993). *Dasar-dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh*. Penerbit Angkasa.
- As'ad, M.H., Aji, J.M.M. (2020). Faktor yang Mempengaruhi Preferensi Konsumen Kedai Kopi Modern di Bondowoso. *JSEP: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 13(2), 182-199.
- Budiman, H. (2012). *Prospek Tinggi Bertanam Kopi*. Pustaka Baru Press.
- Badan Meteorologi, klimatologi, dan Geofisika. (2023). Buletin Meteorologi Edisi September 2023. BMKG Kelas II Syamsudin Noor Banjarmasin. 11(09).
- Badan Meteorologi, klimatologi, dan Geofisika. (2023). Buletin Meteorologi Edisi Oktober 2023. BMKG Kelas II Syamsudin Noor Banjarmasin. 11(10).
- Danu, A. S., dan A. Z. Abidin. (2011). Pengaruh Umur Pohon Induk Terhadap Perakaran Stek Nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L.). *Jurnal Penelitian Hutan* 8(1), 41-49.

- Erdiansyah, N. P dan Yusianto. (2012). Hubungan Intensitas Cahaya di Kebun dengan Profil Cita Rasa dan Kadar Kafein Beberapa Klon Kopi Robusta. *Pelita Perkebunan*, 28(1), 14-22.
- Hartmann, H.T and D.E. Kester. (1983). Plant Propagation-Principle and Practices Prentice Hall International Inc. New York : p. 238.
- Huda, N., Mukarlina, & Wardoyo, E. R. P. (2019). *Pertumbuhan Setek Pucuk Jabon Putih (Anthocephalus cadamba (Roxb. Miq.) Dengan Perendaman Menggunakan Ekstrak Kecambah Kacang Hijau (Vigna radiata)*.
- Indah., P. N dan Ermavitalini, D. (2013). Induksi Kalus Daun Nyamplung (*Calophylluminophyllum* Linn.) pada Beberapa Kombinasi Konsentrasi 6-Benzylaminopurine(BAP) dan 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D). *Jurnal Sains dan Seni POMITS*. 2(1).
- International Coffee Organization (2022). Coffee Prices Underwent Further Increases In September 2021 But Volatility Lessened Substantially While The Market Continues To Be Driven By Weather In Brazil And By Covid-Related cvDisruption Affecting Trade In Asia. www.ico.org.
- Nababan, D. (2009). *Penggunaan Hormon IBA Terhadap Pertumbuhan Stek Ekaliptus Klon IND 48*. USU Repository. Medan.
- Nengsih, Y. & Wahyu, A. D. (2021). Pertumbuhan Setek Kopi Robusta (*Coffea canephora* L.) Dengan Pemberian Ekstrak Bawang Merah. *Jurnal Media Pertanian*. 6(1) , 43-47.
- Pamungkas, S. S. T., & Nopiyanto, R. (2020). Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Alami Dari Ekstrak Tauge Terhadap Pertumbuhan Pembibitan Budchip Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Varietas Bululawang (BI). *Mediagro*, 16(1), 68 – 80.
- Purwanto, B.S. & Priyanto, E. (2013). Identifikasi jamur penyebab penyakit pada stek gemor (*Nothaphoebe coriacea* Kosterm). *Gelam*, 6(1), 7-13.
- Irawan, U.S., & Purwanto, E. (2012). *Manual: Teknik Pembibitan Vegetatif*. Indonesia: Operation Wallacea Trust.
- Sunandar, Anggraeni, N., Faizin, A. N. A., & Ikhwan, A. (2017). *Kuantifikasi Metabolit Sekunder pada Ekstrak Kecambah Kacang Hijau, Kacang Tunggak, dan Kacang Tanah dengan Teknik GC-MS*. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Sutedja, I. N. (2018). *Manajemen Tanaman Penaung Pada Perkebunan Kopi Di Kecamatan Pupuan*. Universitas Udayana. Denpasar.
- Tiara., Noli, Z. A., & Chairul,. (2017). Pengaruh Konsentrasi IBA Terhadap Kemampuan Berakar Setek Pucuk *Alstonia Scholaris* (L.) R. Br. Sebagai Upaya Penyediaan Bibit Untuk Revegetasi. *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences*, 4(1), 29–34.
- Ulfa, Fachirah. (2014). *Peranan Senyawa Bioaktif Tanaman Sebagai Zat Pengatur Tumbuh Dalam Memacu Produksi Umbi Mini Kentang Solanum tuberosum L. Pada Sistem Budidaya Aeroponik*. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Wibowo, A. (2019). Potensi dan Tantangan Kopi di Era Milenial. *Warta Pusat Penelitian Kopi Kakao Indonesia*, 31(2), 16-23.