

**PERBANDINGAN EFEK H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> DAN ZAT PENGATUR TUMBUH CAMPURAN  
DARI BAHAN ALAMI DALAM MEMATAHKAN  
DORMANSI BENIH KOPI ROBUSTA**

**COMPARISON EFFECT OF H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> AND MIXTURES NATURAL PLANT  
GROWTH REGULATORS TO ROBUSTA COFFEE SEED DORMANCY  
BREAKING**

**Mifta Hun Nisa<sup>1</sup>, Nurhayati<sup>2</sup>, Anto Susanto<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan, Fakultas Pertanian dan Bisnis, Politeknik Negeri Ketapang

<sup>2</sup> Staf Pengajar Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan, Fakultas Pertanian dan Bisnis, Politeknik Negeri Ketapang

Email: nurhayatihamzah@politap.ac.id

Diterima : 20-01-2026    Disetujui : 22-03-2026    Diterbitkan : 25-04-2026

**ABSTRAK**

Benih kopi merupakan benih yang mengalami masa dormansi sehingga memperlambat proses perkecambahan. Penggunaan zat pengatur tumbuh (ZPT) alami seperti air kelapa muda dan ekstrak bawang merah dapat menjadi alternatif dalam mematahkan dormansi, karena selain bahan yang mudah diperoleh juga bisa dibuat sendiri, aman, serta ramah lingkungan dibanding penggunaan bahan kimia terutama asam kuat. Penelitian ini bertujuan untuk mencari konsentrasi ZPT campuran dari bahan alami tersebut yang mampu menggantikan penggunaan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dalam mematahkan dormansi benih kopi robusta. Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Jl. Gusti Mesir, Desa Medan Jaya, Kayong Utara Kalimantan Barat dari Januari hingga April 2025, menggunakan rancangan acak lengkap dengan enam perlakuan yang diulang sebanyak tiga ulangan dan setiap ulangan menggunakan 25 benih. Perlakuan terdiri dari H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 20% (kontrol), ZPT campuran dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%. Parameter yang diamati yaitu daya berkecambah, laju perkecambahan, indeks vigor dan intensitas dormansi. Analisis data menggunakan sidik ragam dan uji BNT taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan ZPT campuran air kelapa muda dan ekstrak bawang merah 100% dapat menggantikan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dalam mematahkan dormansi benih kopi robusta.

Kata kunci: Benih kopi, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, ZPT campuran

**ABSTRACT**

*Coffee seeds often undergo dormancy, which hinders the germination process. The use of natural plant growth regulators (PGRs) such as a mixture of young coconut water and red onion extract can be an alternative to break dormancy, as the ingredients are easily obtained, safe, and environmentally friendly. This study aims to determine the optimal concentration of the GHR mixture that can replace the use of H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> on Robusta coffee seeds. The research was conducted at the Experimental Farm on Jl. Gusti Mesir, Medan Jaya Village, Kayong Utara, from January to April 2025, using a completely randomized design with six treatments and three replications, each with 25 seeds per replication. The treatments consisted of 20% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (control), PGRs mixtures at concentrations of 20%, 40%, 60%, 80%, and 100%. Parameters observed were germination percentage, germination rate, vigor index, and dormancy intensity. Data analysis used analysis of variance and BNT test at the 5% level. The results showed that the 100% PGRs mixture could replace H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> in breaking seed dormancy especially robusta coffee seed.*

*Keywords: coffee seed, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, mixtures PGRs*

## PENDAHULUAN

Kopi merupakan salah satu komoditas unggulan di Indonesia dengan potensi ekonomi yang tinggi, baik di pasar domestik maupun internasional. Pengembangan kopi tidak hanya memenuhi kebutuhan pasar, tetapi juga meningkatkan pendapatan per kapita di wilayah penghasil kopi yang menurut Rahmawati (2023) wilayah penghasil kopi memiliki rata-rata pendapatan 20% lebih tinggi dibanding wilayah yang tidak mengembangkan tanaman kopi. Luas areal perkebunan kopi di Indonesia mencapai 1.26 juta hektar, dengan Kalimantan Barat mencakup sekitar 78,269 hektar (Badan Pusat Statistik, 2023). Potensi ini menunjukkan peluang besar untuk memperluas budidaya kopi di wilayah yang belum optimal serta menambah nilai ekonomi lokal.

Salah satu tantangan dalam pembibitan kopi yang berasal dari biji adalah proses perkecambahan yang lama atau bahkan gagal berkecambah karena benih kopi mengalami dormansi fisik berupa kulit biji yang keras. Metode pematangan dormansi dapat berupa skarifikasi mekanik, seperti penusukan kulit benih (Riyanti, 2022), maupun skarifikasi kimia menggunakan asam kuat seperti  $H_2SO_4$ ,  $KNO_3$  (Nengsih dan Hartawan, 2017) atau  $HCl$  (Junita *et al.*, 2023). Skarifikasi kimia juga dapat menggunakan zat pengatur tumbuh (ZPT) seperti giberelin (Hermawan *et al.*, 2017). Skarifikasi kimia dengan  $H_2SO_4$  dilaporkan efektif untuk melunakkan kulit benih sehingga air mudah masuk dan mempercepat perkecambahan (Wijayanti, 2023). Hasil penelitian Gunawan *et al.* (2024), menunjukkan  $H_2SO_4$  mampu mempercepat perkecambahan kopi robusta, namun penggunaan asam sulfat menurut Benomran *et al.* (2008) memiliki risiko korosif dan toksisitas sampai berakibat kematian jika tidak diaplikasikan dengan benar dan tepat.

Larutan dari bahan alami seperti bawang merah dan air kelapa, menurut Emilda (2020) berpotensi sebagai ZPT alami. Air kelapa muda (Mahendra, 2021) dan ekstrak bawang merah (Adnyana *et al.*, 2022) secara mandiri telah digunakan sebagai alternatif pengganti larutan kimia dalam mematahkan dormansi benih kopi.

Air kelapa lebih efektif dalam meningkatkan daya kecambah dan menurunkan kecambah tidak normal pada benih kopi arabika (Novita *et al.*, 2023) sementara ekstrak bawang merah telah terbukti mengandung hormon giberelin yang tinggi (Tini *et al.*, 2022). Hormon giberelin ( $GA_3$ ) sendiri menurut Lestari *et al.* (2016) terbukti dapat meningkatkan daya kecambah benih kopi lebih dari 60% pada konsentrasi 100-150 ppm melalui pemacu aktivitas enzim hidrolitik yang mendukung pertumbuhan tunas. Penggunaan kombinasi air kelapa muda dan ekstrak bawang merah sebagai sumber ZPT diharapkan memberi efek sinergis yang lebih kuat dalam mempercepat perkecambahan dan menurunkan intensitas dormansi benih kopi (Kurniati *et al.*, 2017).

Keunggulan ZPT alami ada pada keamanannya terhadap lingkungan dan kemudahan aplikasi, tanpa memerlukan fasilitas laboratorium yang sulit diakses oleh petani. Kombinasi zat pengatur tumbuh alami seperti bawang merah dan air kelapa menjadi solusi potensial untuk mendukung pertumbuhan tanaman secara efisien, berkelanjutan, dan ramah lingkungan. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini penting dilakukan untuk menguji efektivitas ZPT campuran air kelapa muda dan ekstrak bawang merah dalam mematahkan dormansi benih kopi robusta sebagai alternatif pengganti  $H_2SO_4$ , sehingga diharapkan didapat pengganti asam kuat yang lebih aman dan mudah diterapkan.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Jl. Gusti Mesir, Desa Medan Jaya, Kabupaten Kayong Utara, Kalimantan Barat mulai Januari hingga April 2025. Alat yang digunakan meliputi ember, cangkul, sekop, pisau, gergaji, wadah, nampan, ayakan, saringan, *pot tray* ukuran lubang 60/20 x 110 mm, blender, palu, pengaduk, gelas ukur, hand sprayer 2 L, penggaris, plang perlakuan, *stopwatch*, plastik laminating, alat tulis, dan kamera. Bahan penelitian terdiri dari benih kopi robusta, air kelapa muda 2 liter, bawang merah 2 kg, larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 20%, akuades, paranet 75%, top soil tanah organosol, pasir, paku, kayu, staples, dan kertas label.

Rancangan penelitian yang digunakan yakni eksperimen lapangan dengan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 perlakuan dan 3 ulangan dan setiap ulangan menggunakan 25 butir benih kopi robusta sehingga total benih yang digunakan adalah 450 benih. Perlakuan terdiri dari P0 yaitu H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 20% (kontrol), P1 hingga P5 berupa larutan ZPT campuran air kelapa muda dan ekstrak bawang merah dengan konsentrasi berturut-turut 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%.

Persiapan lahan dimulai dengan membersihkan gulma dan meratakan tanah, kemudian memasang paranet 75% sebagai naungan. Media tanam dibuat dari campuran top soil tanah organosol dan pasir dengan perbandingan 10:5 yang kemudian dimasukkan ke dalam *pot tray*. Benih kopi robusta dipilih dari buah masak sempurna yang tidak terserang hama atau penyakit, dikupas dan dibersihkan sampai memperoleh benih siap tanam. Seleksi dilakukan dengan merendam benih dalam air dan hanya benih yang tenggelam yang digunakan.

Pembuatan ZPT campuran dilakukan dengan mencuci 2 kg bawang merah tanpa mengupas kulit, kemudian dicacah dan diblender bersama 2 liter air kelapa muda, lalu disaring untuk memperoleh cairan ZPT alami. Larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 20% disiapkan dengan mengencerkan asam sulfat pekat

sesuai rumus pengenceran hingga didapatkan volume dan konsentrasi yang diinginkan. Benih kopi direndam dalam larutan perlakuan masing-masing selama 25 menit (Hedty *et al.*, 2014), kemudian dikeringanginkan dan disemai dalam *pot tray* dengan posisi biji bagian bawah menghadap ke bawah, lalu ditutup tanah setebal 1 cm dan disiram sampai basah.

Pemeliharaan benih dilakukan dengan meletakkan *pot tray* di tempat teduh, penyiraman menggunakan hand sprayer sebanyak 200 mL per ulangan sekali sehari pada pagi atau sore, serta penyiangan gulma dilakukan secara rutin. Parameter yang diamati meliputi daya berkecambah, indeks vigor, laju perkecambahan, dan intensitas dormansi berdasarkan rumus dan pedoman masing-masing. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA) dan uji BNT pada taraf 5% menggunakan aplikasi DSAASTAT.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil sidik ragam menunjukkan konsentrasi perendaman ZPT campuran air kelapa muda dan ekstrak bawang merah berpengaruh nyata terhadap seluruh parameter pengamatan, yaitu daya berkecambah, laju perkecambahan, indeks vigor, dan intensitas dormansi pada benih kopi robusta. Berdasarkan hasil uji BNT taraf 5% (Tabel 1), perlakuan dengan ZPT campuran konsentrasi 100% (P5) memberikan hasil yang berbeda tidak nyata dibandingkan kontrol (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 20%) pada seluruh parameter pengamatan, sedangkan konsentrasi ZPT campuran di bawah 100% (P1 sampai P4) menunjukkan perbedaan nyata dengan kontrol.

Berdasarkan Tabel 1 pada setiap parameter pengamatan menunjukkan perlakuan ZPT campuran 100% (P5) berbeda tidak nyata dengan perlakuan kontrol (P0). Perlakuan P1, P2, P3, dan P4 yang merupakan kombinasi ZPT campuran dengan konsentrasi di bawah 100% belum mampu menggantikan efektivitas H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dalam mematahkan dormansi dan meningkatkan perkecambahan benih kopi.

Hal ini terjadi karena konsentrasi ZPT yang lebih rendah dari 100% belum sebanding dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dalam mempercepat proses pelunakan kulit biji dan meningkatkan penyerapan air secara optimal.

Tabel 1. Hasil uji BNT rerata perlakuan ZPT campuran dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dalam mematahkan dormansi benih kopi robusta pada setiap parameter pengamatan.

Perlakuan	Daya Berkecambah (%)	Laju Perkecambahan (Benih/Hari)	Indeks Vigor (%)	Intensitas Dormansi (%)	Ket: - =kontr ol, *=berb eda nyata dengan kontrol , tn=ber beda tidak
P0	57,2	11,21	55,4	35	
P1	41,4*	7,82*	38*	53,2*	
P2	42,2*	8,4*	39,6*	51,3*	
P3	42,7*	8,63*	44,2*	45,3*	
P4	50,7*	9,12*	49,5*	43,8*	
P5	60,2 <sup>m</sup>	11,64 <sup>m</sup>	62,6 <sup>m</sup>	31,7 <sup>m</sup>	

nyata dengan kontrol.

Perlakuan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> menurut Silalahi (2017) bekerja melalui mekanisme pelunakan fisik kulit biji yang keras, dimana biji aren yang direndam menggunakan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> terkelupas sehingga air dapat lebih mudah masuk dan mempercepat proses imbibisi serta aktivasi fisiologis embrio benih. Hasil penelitian menunjukkan laju perkecambahan pada perlakuan ZPT campuran 100% berbeda tidak nyata dengan kontrol (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>).

Penelitian Adnyana *et al.*, (2022) menunjukkan bahwa bawang merah konsentrasi 50% secara mandiri dapat meningkatkan daya kecambah benih kopi robusta. Bawang merah mengandung giberelin yang cukup tinggi (Tini *et al.*, 2022) sehingga dapat meningkatkan daya kecambah. Air kelapa muda juga memegang peranan penting dalam proses perkecambahan. Menurut Mudaningrat dan Nada (2021) air kelapa mengandung hormon giberelin, auksin, dan sitokinin. Salisbury dan Ross (1995) menjelaskan bahwa hormon sitokinin dan zeatin berperan dalam pembelahan sel dan diferensiasi jaringan, sementara auksin membantu dalam pembentukan akar dan pertumbuhan tunas.

Kombinasi antara air kelapa muda dan ekstrak bawang merah mampu menghasilkan persentase daya kecambah

sebesar 68.89% pada kemiri sunan (Kurniati *et al.*, 2017) yang berbeda tidak jauh dengan hasil penelitian ini yakni 60.2%. Hal ini mengindikasikan adanya efek sinergis antara hormon yang terkandung dalam kedua bahan alami tersebut. Kandungan giberelin dari bawang merah dan sitokinin dari air kelapa muda pada konsentrasi 100% bekerja sama dalam mempercepat proses pembelahan dan pemanjangan sel, sehingga menghasilkan daya kecambah yang berbeda tidak nyata dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (kontrol).

Laju perkecambahan berkaitan erat dengan kecepatan tumbuh benih dan kemampuan benih untuk berkecambah secara normal. Jika benih mampu tumbuh lebih cepat, maka proses pembentukan bibit tanaman juga berlangsung lebih awal. Perlakuan ZPT campuran 100% menghasilkan laju perkecambahan tertinggi sebesar 11,64 (benih/hari) yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan kontrol (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 20%). Konsentrasi 100% memberikan efek yang sama dengan perlakuan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pada parameter laju perkecambahan. Penelitian Sitanggang *et al.* (2021) menunjukkan bahwa perendaman benih kopi arabika dalam air kelapa murni selama lima hari

menghasilkan laju perkecambahan sebesar 90% yang lebih cepat dibandingkan dengan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa air kelapa muda berperan signifikan dalam mendukung aktivitas fisiologis benih pada fase awal perkecambahan.

Perlakuan ZPT campuran 100% menghasilkan indeks vigor tertinggi sebesar 62,6% dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (kontrol). Pada benih lain seperti tomat (Kurnianingrum dan Rosya, 2024), perlakuan ZPT campuran ekstrak bawang merah dan air kelapa juga telah digunakan dimana pada konsentrasi 60% memiliki indeks vigor lebih baik dibanding air (kontrol). Hal ini membuktikan campuran air kelapa dan bawang merah dapat digunakan untuk mematahkan dormansi benih karena mengandung senyawa *fitohormon* yang berperan dalam meningkatkan aktivitas fisiologis benih. Hasil uji laboratorium di Laboratorium Biokimia dan Biologi Molekuler Pusat Penelitian Kelapa Sawit Unit Bogor (2025) menunjukkan bahwa campuran air kelapa muda dan ekstrak bawang merah dalam volume 500 mL mengandung auksin berupa *indole acetic acid* (IAA) sebesar 36,04 ppm dan giberelin sebesar 129,00 mg/L. Kandungan *fitohormon* tersebut terbukti mampu meningkatkan kekuatan tumbuh benih kopi saat digunakan sebagai larutan perendaman.

Intensitas dormansi terendah sebesar 31,7% didapat pada perlakuan ZPT campuran konsentrasi 100%, yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (kontrol). Diduga bahwa tingginya konsentrasi zat pengatur tumbuh dalam ekstrak bawang merah dan air kelapa muda dapat mempercepat pertumbuhan kecambah, serta dapat menurunkan jumlah kecambah normal. Oleh karena itu, tingkat kematian benih yang tinggi harus menjadi perhatian sebagai kemungkinan efek dari pemberian ZPT pada konsentrasi tinggi. Temuan ini sejalan dengan penelitian Sinaga *et al.* (2021), yang menunjukkan bahwa perlakuan perendaman benih kelapa sawit dengan air kelapa konsentrasi 100% menghasilkan intensitas dormansi sebesar 192%, yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Nilai tersebut menunjukkan bahwa air kelapa mampu

melunakkan kulit benih dan mempercepat proses imbibisi, sehingga benih lebih cepat berkecambah.

Perlakuan ZPT campuran 100% (P5) menunjukkan intensitas dormansi yang paling rendah karena tingginya kandungan zat pengatur tumbuh seperti auksin, sitokinin, dan giberelin dalam air kelapa muda dan ekstrak bawang merah sehingga mampu mempercepat proses fisiologis pematangan dormansi. Hal ini sesuai dengan temuan Nurhaliza, *et al.*, (2022) bahwa penggunaan air kelapa dalam konsentrasi tinggi mampu menurunkan intensitas dormansi dan meningkatkan daya kecambah, dimana air kelapa dan ekstrak bawang merah mengandung zat pengatur tumbuh alami yang sangat efektif dalam memecahkan dormansi biji kopi arabika.

## KESIMPULAN

1. Pemberian ZPT campuran ekstrak bawang merah dan air kelapa muda pada konsentrasi 100% memberikan efek yang sama dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 20% pada semua parameter pengamatan.
2. ZPT campuran ekstrak bawang merah dan air kelapa muda 100% dapat digunakan sebagai pengganti H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dalam mematahkan dormansi benih kopi robusta.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana, IKD, Mahfudz, M, Syamsiar, S. 2022, 'Pengaruh Perendaman Ekstrak Bawang Merah (*Allium cepa* L.) terhadap Viabilitas Benih Kopi Robusta (*Coffea Canephora*). *Agrotekbis: Jurnal Ilmu Pertanian*, vol. 10, no.2, hh. 337-347.
- Badan Pusat Statistik (2023), Statistik Kopi dan Kelapa Sawit Indonesia 2023, Katalog BPS, Jakarta.

- Benomran, FA, Al Hasan, Masood, SS. 2008, 'Accidental Fatal Inhalation of Sulfuric Acid Fumes, *Journal of Forensic and Legal Medicine*, vol. 15, hh. 56-58.
- Emilda, 2020, 'Potensi Bahan-bahan Hayati sebagai Sumber Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Alami', *Jurnal Agroristek*. Vol. 3, no.2, hh. 64-72.
- Fitri, SR, Anhar, A, Advinda, L, Violita, V. 2022, 'The Respons of the Growth of Robusta Coffee (*Coffea Canephora*. L) that Received Treatment of Time of Immersion and Concentration of Sulphic Acid ( $H_2SO_4$ )', *Jurnal Serambi Biologi*, vol. 7, no. 4, hh. 331-338.
- Gunawan, H, Lestari, AP, Jasminarni. 2024, 'Lama Perendaman Benih Kopi Robusta (*Coffea robusta* L.) dalam Asam Sulfat ( $H_2SO_4$ ) terhadap Pematihan Dormansi', *Jurnal Agroecotania*, vol.7, no.2, hh. 25-34.
- Hedty, Mukarlina, Turnip, M. 2014, 'Pemberian  $H_2SO_4$  dan Air Kelapa pada Uji Viabilitas Biji Kopi Arabika (*Coffea arabika* L.)', *Protobiont*, vol. 3, no.1, hh. 7-11.
- Hermawan, Y, Suroso, B, Wijaya, I, Wibowo, A. 2017, 'Pengujian Mutu Perkecambahan dan Bibit Tiga Jenis Kopi (*Coffea* sp) pada Beberapa Kombinasi Teknik Pematihan Dormansi', *Agrika: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. vol.17, no.1, hh.133-143.
- Junita, D, Hamidan, Siregar, MPA, Ariska, N, Resdiar, A. 2023, 'Pengaruh Konsentrasi HCl dan Lama Perendaman terhadap Pematihan Dormansi pada Benih Kopi (*Coffea* sp.)', *Jurnal Agrotek Lestari*. Vol. 9, no.1, hh. 116-124.
- Kurnianingrum, I, Rosya, A. 2024, 'Optimalisasi Pemberian Zat Pengatur Tumbuh Alami untuk Perlakuan Benih Tomat (*Solanum Esculentum*) dengan Variasi Konsentrasi Guna Peningkatan Viabilitas Benih', *Jurnal Ilmiah Hijau Cendekia*, vol. 9, no. 1, hh. 65-72.
- Kurniati, F, Sudartini, T, Hidayat, D. 2017, 'Aplikasi Berbagai Bahan ZPT Alami untuk Meningkatkan Pertumbuhan Bibit Kemiri Sunan (*Reutealis trisperma*)', *Jurnal Agro*, vol.4, no.1 hh. 40-42.
- Lestari, D, Linda, R, Mukarlina. 2016, 'Pematihan Dormansi dan Perkecambahan Biji Kopi Arabika (*Coffea arabika* L.) dengan Asam Sulfat ( $H_2SO_4$ ) dan Giberelin ( $GA_3$ )', *Protobiont*, vol.5, no.1, hh. 8-13.
- Mahendra, B. 2021, 'Pengaruh Lama Perendaman Biji Kopi dalam Air Kelapa terhadap Perkecambahan Benih Kopi Robusta', *Perwira Journal of Science and Engineering*. Vol. 1, no. 1, hh. 1-12.
- Mudaningrat, A, Nada S. 2021, 'Pengaruh Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh dalam Kandungan Air Kelapa terhadap Pertumbuhan Tanaman Jahe (*Zingiber officinale*) dan Tanaman Kencur (*Kaempferia galangal* L.)', *Prosiding Semnas Biologi 9 FMIPA Universitas Negeri Semarang*, hh. 1-9.
- Nengsih, Y, Hartawan, R. 2017, 'Penggunaan Larutan Kimia dalam Pematihan Dormansi Benih Kopi Liberika', *Jurnal Media Pertanian*, vol.2, no.2, hh.85-91.
- Novita, T, Evita, Jasminarni. 2023, 'Pematihan Dormansi Benih Kopi Arabika Kerinci dengan Berbagai Bahan Perendaman', *Jurnal Ilmiah*

- Universitas Batanghari Jambi*, vol. 23, no.1, hh. 935-938.
- Nurhaliza, A, Priyadi, R, Sunarya, Y. 2023, 'Pengaruh Berbagai Cara Pemecahan Dormansi Benih Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) terhadap Perkecambahan, *Journal of Agrotechnology and Crop Science*), vol. 1, no.1, hh. 3-5.
- Rahmawati, I. 2023, *Peningkatan Pendapatan Masyarakat Melalui Komoditas Unggulan*, Pustaka Rakyat, Yogyakarta.
- Riyanti, 2022, 'Pengaruh Skarifikasi dan Perbedaan Ukuran Biji terhadap Perkecambahan Benih Kopi Robusta (*Coffea*, sp), *Jurnal Institusi Politeknik Ganesha Medan*, vol. 5, no.2, hh. 112-123.
- Salisbury, FB., Ross, CW., 1995. *Fisiologi Tumbuhan: Jilid 3*. p. 1-339. Lukman DR., Sumaryono (Penerjemah). ITB Press, Bandung.
- Silalahi, M. 2017, 'Pengaruh Asam Kuat, Pengamplasan dan Lama Perendaman terhadap Laju Imbibisi dan Perkecambahan Biji Aren (*Arenga pinnata*), *Al-Kauniyah: Journal of Biology*, vol. 10, no.2, hh. 73-82.
- Sitanggang, ARS, Irmansyah, T. 2021, 'Effect of Dormancy Treatment on Germination of Arabica Coffee (*Coffea arabica* L.), *Jurnal Agroekoteknologi*, vol. 9, no. 3, hh. 40-46.
- Sinaga, K, Chen, CC, Jagau, Y. 2021, 'Pematahan Dormansi Benih Kelapa Sawit (*Elaeis guinensis* Jacq.) Menggunakan Kalium Nitrat (KNO<sub>3</sub>) dan Air Kelapa', *AgriPeat*, vol. 22, no. 01, hh. 1-10.
- Tini, EW, Sakhidin, Sapparso, Haryanto, TAD. 2022, 'Kandungan Hormon Endogenous pada Tanaman Hortikutura', *Jurnal Galung Tropika*, vol. 11, no.2, hh. 132-142.
- Wijayanti, PR. 2023, 'Riview Pematahan Biji dengan Metode Skarifikasi Mekanik dan Kimia', *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*, vol. 5, no. 2, hh. 109-116.