

Uji Kandungan Unsur Hara Makro Nitrogen, Pospor Dan Kalium Pupuk Organik Cair Molase Kopi Arabika (*Coffea arabica*)

*Macro Nutrient Content Test for Nitrogen, Phosphorus and Potassium in Liquid Organic Fertilizer from Arabica Coffee Molasses (*Coffea arabica*)*

¹I Putu Margiana Handika Utama, ¹Ni Kadek Dwipayani Lestari, I Wayan Rosiana, ^{1*}I Made Gde Sudyadnyana Sandhika

¹Program Studi Biologi, Universitas Dhyana Pura, Badung, Bali.

*Email: sandhika@undhirabali.ac.id

ABSTRAK

Pemanfaatan limbah molase dari proses pengolahan kopi arabika (*Coffea arabica*) sebagai pupuk organik cair (POC) merupakan inovasi berkelanjutan yang berpotensi meningkatkan kesuburan tanah sekaligus mengurangi pencemaran lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menguji kandungan unsur hara makro Nitrogen (N), Posfor (P), dan Kalium (K) dalam pupuk organik cair berbahan dasar molase kopi arabika yang diperoleh dari Desa Catur, Kintamani, Bali. Proses pembuatan pupuk dilakukan melalui fermentasi selama 14 hari menggunakan bahan tambahan gula merah dan terasi, yang berfungsi sebagai sumber nutrisi bagi bakteri fermentatif. Analisis kandungan unsur hara dilakukan menggunakan metode Kjeldahl untuk Nitrogen, spektrofotometri untuk Posfor, dan AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometry*) untuk Kalium. Hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa pupuk molase kopi arabika mengandung Nitrogen sebesar 0,13%, Posfor 15,378 mg/L, dan Kalium 949,40 mg/L. Meskipun masing-masing unsur hara tersebut terdeteksi dalam pupuk, nilai yang diperoleh masih berada di bawah standar mutu minimal yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Pertanian No. 261 Tahun 2019, yaitu 2% untuk setiap unsur hara makro. Walaupun demikian, kandungan unsur P dan K menunjukkan potensi yang cukup tinggi jika ditingkatkan melalui optimasi proses fermentasi. Kesimpulannya, pupuk organik cair dari molase kopi arabika mengandung unsur hara makro yang penting bagi pertumbuhan tanaman, namun belum memenuhi standar kualitas yang berlaku. Penelitian ini memberikan dasar ilmiah untuk pengembangan lebih lanjut dalam pemanfaatan limbah kopi sebagai pupuk organik cair yang ramah lingkungan dan ekonomis bagi petani lokal.

Kata kunci: POC, molase, arabika, unsur hara makro.

ABSTRACT

*The use of molasses waste from the processing of Arabica coffee (*Coffea arabica*) as liquid organic fertilizer (POC) is a sustainable innovation that has the potential to improve soil fertility while reducing environmental pollution. This study aims to test the macro nutrient content of Nitrogen (N), Phosphorus (P), and Potassium (K) in liquid organic fertilizer made from Arabica coffee molasses obtained from Catur Village, Kintamani, Bali. The fertilizer production process involves fermentation for 14 days using additional ingredients of brown sugar and shrimp paste, which serve as nutrient sources for fermentative bacteria. Nutrient content analysis was conducted using the Kjeldahl method for Nitrogen, spectrophotometry for Phosphorus, and Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) for Potassium. Laboratory test results showed that the Arabica coffee molasses fertilizer contained 0.13% Nitrogen, 15.378 mg/L Phosphorus, and 949.40 mg/L Potassium. Although each nutrient was detected in the fertilizer, the values obtained were still below the minimum quality standards set by Ministry of Agriculture Regulation No. 261 of 2019, which stipulates a minimum of 2% for each macronutrient. Nevertheless, the P and K content shows significant potential for improvement through optimized fermentation processes.*

In conclusion, liquid organic fertilizer from Arabica coffee molasses contains essential macronutrients for plant growth but does not yet meet current quality standards. This study provides a scientific foundation for further development in utilizing coffee waste as an environmentally friendly and economically viable liquid organic fertilizer for local farmers.

Keywords: POC, molasses, arabica, macro nutrients

PENDAHULUAN

Daerah Provinsi Bali tepatnya di Desa Catur, Kintamani, Bangli merupakan suatu daerah yang berada dataran tinggi dengan ketinggian 1.250-meter dari permukaan laut serta suhu sekitar 18 – 20°C dengan luas wilayah sekitar 7,56 km² yang merupakan lahan perkebunan dengan jumlah penduduk 2.079 jiwa atau sekitar 510 kepala keluarga wilayah Desa Catur dikelola sebagai tegalan (perkebunan) sekitar 630 Ha serta 320 Ha dikelola sebagai perkebunan rakyat (Waruwu *et al.*, 2020). Dengan letak Desa Catur tersebut sangat berpotensi dalam sektor perkebunan, dari keunggulan yang dimiliki oleh Desa Catur sehingga masyarakat sekitar memanfaatkan hal tersebut untuk membuka lahan perkebunan dan menjadikan berkebun sebagai mata pencaharian utama.

Tanaman kopi arabika (*Coffea arabica*) merupakan tanaman yang banyak dibudidayakan di Desa Catur, sebagian besar masyarakat di Desa Catur berprofesi sebagai pembudidaya tanaman kopi arabika ini. Kualitas kopi yang sangat bagus dan memiliki cita rasa yang khas dan memiliki harga jual yang tinggi menjadi alasan masyarakat untuk membuka lahan perkebunan untuk berkebun kopi arabika, selain karena daya tarik terhadap kopi arabika, wilayah Desa Catur sangatlah strategis untuk tumbuhnya kopi arabika karena sejatinya kopi arabika mampu tumbuh dan berkembang dengan baik pada ketinggian 900 – 1600 mbpl pada ketinggian itulah kopi arabika mampu tumbuh dan berkembang dengan baik bahkan cita rasa khas yang dimiliki dari kopi arabika akan sangat terasa oleh para penikmat kopi (Nasution *et al.*, 2022).

Selain membuka lahan untuk perkebunan kopi arabika, di Desa Catur juga terdapat organisasi untuk para masyarakat yang berkebun kopi arabika yang disebut sebagai UUP Catur Paramitha. Dengan berdirinya organisasi ini Desa Catur bukan

hanya suatu desa yang membuka lahan perkebunan kopi arabika akan tetapi Desa Catur bisa mengolah kopi arabika dari biji kopi hingga menjadi suatu produk yang memiliki nilai jual. Masyarakat Desa Catur mengolah kopi arabika menjadi kopi bubuk yang siap dijual melalui proses *full wash*. Buah kopi arabika yang sudah dipanen itu masuk kedalam tahap pengolahan melalui proses perendaman, pengeringan hingga ketahap penggilingan sampai menjadi produk kopi arabika. Tentukannya dari proses tersebut menghasilkan limbah yang cukup besar, akan limbah yang ada di Desa Catur masih belum bisa dimanfaatkan dengan baik untuk dijadikan suatu produk inovasi.

Limbah yang banyak dihasilkan dari proses pembuatan kopi salah satunya limbah dalam bentuk cair yang didapatkan dari proses perendaman buah kopi dan pada saat perendaman biji kopi yang sudah dikupas dari kulitnya, limbah tersebut berbentuk cair dan seperti lencir yang biasa disebut dengan molase (Yudi, 2022). Salah satu yang bisa dilakukan dalam menekan jumlah limbah yang terbuang dengan membuat pupuk organik. Salah satu jenis pupuk organik yang digunakan dalam kegiatan pertanian adalah pupuk organik cair. Pupuk organik cair (POC) merupakan pupuk yang tersedia dalam bentuk cair, POC dapat diartikan sebagai pupuk yang dibuat secara alami melalui proses fermentasi sehingga menghasilkan larutan hasil pembusukan dari sisa tanaman, maupun kotoran hewan atau manusia. Bagi sebagian orang pupuk organik cair lebih baik untuk digunakan karena terhindar dari bahan-bahan kimia/sintetis serta dampak yang baik bagi kesehatan. Pupuk organik cair terdiri dari mikroorganisme yang berperan penting dalam membantu pertumbuhan tanaman (Al Wafi *et al.*, 2022).

Pembuatan pupuk cair organik merupakan salah satu alternatif yang tepat dalam menangani masalah limbah yang ada

tanpa menggunakan bahan kimia, hal tersebut tentu akan aman bagi kesehatan tanah tentunya akan menjaga hasil panen yang sehat dan baik pula (Mauliddah & Rosmaniar, 2021). Limbah dari kopi arabika bisa menjadi salah satu alternatif untuk dijadikan bahan dasar pupuk organik cair. Produksi yang banyak dari jenis kopi ini memberikan peluang untuk pemanfaatan limbahnya sebagai pupuk organik cair. Pada kopi arabika juga mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid dan fenol dimana kandungan ini berpotensi untuk mengobati beberapa penyakit yang ada pada tumbuhan seperti penyakit karat pada daun (Subroto *et al.*, 2021).

Sampai saat ini belum ada penelitian tentang uji unsur hara pada pupuk molase kopi arabika (*Coffea arabica*), akan tetapi penelitian sejenis sudah banyak dilakukan yang menyatakan bahwa unsur hara sangat berperan penting bagi kesuburan tanah. Dengan pupuk organik yang kaya akan unsur hara dan perlakuan yang baik pada saat pemupukan sangat mempengaruhi kesehatan dan kesuburan tanah (Susi *et al.*, 2018).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan unsur hara makro Nitrogen, Pospor dan Kalium yang terkandung di dalam pupuk organik cair dari molase kopi arabika (*Coffea arabica*) sehingga kualitas dari pupuk ini dapat diketahui dan dimanfaatkan oleh petani sekitar.

BAHAN DAN METODE

Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam proses pembuatan pupuk dan analisis yaitu: Timba, Alat saring, Tong, Sendok Panjang, Botol 1L, Timbangan analitik, Tanur, Cawan porselin, Desikator + silika gel, Penjepit, Oven, Spektrofotometer, Labu takar, Corong gelas, Kertas saring No. 1, Labu kjedahl, AAS, Erlemeyer, Destilator, Kompor.

Bahan yang digunakan yaitu; Buah kopi arabika (*Coffea arabica*), Molase kopi arabika (*Coffea arabica*), Air, Gula Merah, Terasi.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Mei sampai Juni 2022 bertempat di Desa Catur, Kintamani, Bangli dalam proses pembuatan pupuk. Uji unsur N, P dan K dilakukan di Laboratorium Analitik Universitas Udayana

1. Preparasi Sampel

Pada penelitian ini digunakan kopi arabika yang didapat dari Desa Catur, Kintamani, Bangli, Bali. Kopi arabika yang dipakai adalah buah kopi dari berbagai jenis kopi arabika yang ada di Desa Catur yang sudah matang dan sudah layak panen.

2. Pembuatan Pupuk Molase Kopi Arabika (*Coffea arabica*)

Pupuk molase kopi arabika dibuat dari lendir/molase biji kopi arabika, lendir/molase ini didapat dari proses *full wash* buah kopi arabika. Lendir yang diambil untuk diproses ialah lendir yang dihasilkan dari 2 kali proses pencucian buah kopi arabika. Buah kopi arabika yang sudah terkumpul akan masuk ke dalam tahap pertama yaitu tahap perendaman yang berfungsi untuk menyeleksi buah kopi arabika untuk mendapatkan kopi arabika yang baik, setelah proses seleksi tersebut air dari perendaman tersebut sudah mengandung lendir dari buah kopi arabika lalu air tersebut disimpan dalam tong lalu di tutup rapat

Setelah masuk ke dalam tahap pertama, buah kopi arabika yang sudah diseleksi masuk kedalam tahap ke dua yaitu tahap pengupasan berguna untuk memisahkan antara biji kopi arabika dengan kulitnya, setelah itu biji kopi arabika direndam lagi untuk memisahkan biji kopi arabika dari lendir dan didiamkan selama 24 jam. Setelah 24 jam biji kopi diangkat dari proses perendaman lalu di jemur untuk masuk ke tahap pembuatan kopi, sedangkan air dari proses perendaman itulah yang paing banyak mengandung lendir yang dihasilkan dari biji kopi arabika, lalu lendir itu dimasukan di dalam tong yang sudah berisi lendir kopi arabika dari proses yang pertama.

Setelah lendir kopi arabika dari proses yang pertama dan kedua di kumpulkan, lendir tersebut masuk kedalam tahap pembuatan pupuk molase kopi

arabika. Molase kopi arabika yang sudah terkumpul akan dicampur dengan terasi dan gula merah untuk menumbuhkan bakteri *Lactobacillus* untuk proses fermentasi, setelah itu semua dicampur lalu tong ditutup rapat agar tidak ada udara yang masuk agar proses fermentasi tidak gagal. Proses fermentasi itu berlangsung selama 2 minggu atau 14 hari. Setelah 2 minggu pupuk molase kopi arabika dapat dipanen.

3. Uji Laboratorium

Setelah selesai pembuatan pupuk organik maka langkah selanjutnya adalah meneliti kadar unsur hara yang terkandung dalam pupuk organik cair sesuai ketentuan standar mutu kandungan unsur hara pada pupuk organik dengan standar kualitas pupuk organik. Unsur hara pada pupuk pada dasarnya yaitu unsur N, P, K sebagai dasar unsur hara makro pupuk (Silvia, 2021).

a) Uji Kadar Nitrogen (N)

Sebanyak 1gram dan dimasukan ke dalam labu *Kjeldahl* lalu ditambahkan 1gram campuran selen serta 3 ml asam sulfat pekat (H_2SO_4), setelah semua tercampur letakkan campuran tersebut di atas kompor dan dipanaskan selama 30 menit sampai campuran berubah menjadi warna putih, setelah 30 menit campuran tersebut didinginkan dan ditambahkan 100 ml aquades serta 20 ml natrium hidroksida ($NaOH$) 30% lalu dipasangkan diatas alat destilasi dengan erlemeyer yang sudah berisi 15 ml asam borat 1% dan 1-3 tetes indikator lalu di titrasi dengan asam sulfat 0.05 N (Afiyah *et al*, 2021).

b) Uji Kadar Pospor (P)

Metode ini dilakukan dengan melakukan pengenceran larutan terlebih dahulu lalu setelah dilakukannya pengenceran larutan di ambil sebanyak 10 ml untuk dimasukan kedalam labu takar 100 ml dan ditambahkan dengan aquades sebanyak 40 ml serta pereaksi vanadate molibdat sebanyak 25 ml lalu diencerkan dengan aquades dan di diamkan selama 10 menit, setelah itu larutan di ukur absorbasinya dengan

spektofotometri pada panjang gelombang 400 nm (Rakhmawati & Musdholifah, 2019).

c) Uji Kadar Kalium (K)

Sampel yang mengandung 5 – 10 gram padatan di timbang dan dimasukan kedalam labu kjeldahl lalu tambahkan 10 ml H_2SO_4 dan HNO_3 dan dipanaskan secara perlahan hingga berwarna gelap, setelah berwarna gelap sampel ditambahkan dengan 1 – 2 ml HNO_3 dan pemanasan berlanjut selama 5 – 10 menit. Setelah mencapai waktu yang sudah ditentukan sampel ditambahkan dengan 10 ml aquades dan dipanaskan kembali hingga berasap, setelah itu larutan didiamkan hingga dingin dan ditambahkan dengan aquades kembali sebanyak 5 ml, setalah ditambahkannya aquades kedalam sampel lalu sampel itu akan di baca dengan menggunakan AAS (Rakhmawati & Musdholifah, 2019).

4. Analisa Data

Analisis data uji kandungan N, P dan K pupuk molase kopi arabika (*Coffea arabica*) dilakukan secara kualitatif dan disajikan dalam bentuk tabel kemudian hasilnya dideskripsikan. Hasil uji yang dilakukan disajikan dalam bentuk tabel dan dinyatakan dengan nilai (+) apabila terdapat kandungan N, P dan K pada pupuk molase kopi arabika, sebaliknya dinyatakan dengan nilai (-) apabila tidak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil yang didapatkan dari proses uji unsur hara untuk golongan senyawa nitrogen, pospor dan kalium yang terkandung di dalam pupuk organik cair dari molase kopi arabika (*Coffea arabica*) yang disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Unsur Hara Pupuk Acir Molase Kopi Arabika (*Coffea arabica*)

Parameter	Hasil	Satuan	Baku Mutu	Keterangan	Warna
Nitrogen	0,13	%	>2%	+	Merah Muda
Pospor	15,378	mg/L	>2%	+	Kuning
Kalium	949,40	mg/L	>2%	+	Kuning Tua

Keterangan:

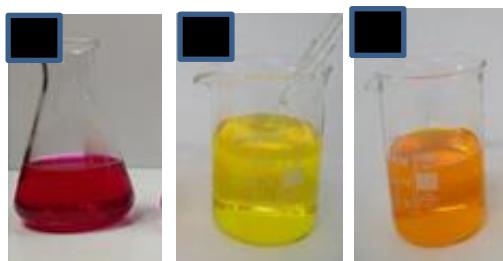
Tanda (+): terdapat kandungan senyawa

Tanda (-): tidak terdapat kandungan senyawa

Dari data yang disajikan pada tabel 1, menunjukkan bahwa pada pupuk organik cair molase kopi arabika (*Coffea arabica*) mengandung senyawa golongan nitrogen, pospor dan kalium dengan diberi tanda + dari terjadinya perubahan warna yang sesuai dengan masing – masing unsur senyawa golongan nitrogen, pospor dan kalium yang menandakan bahwa pupuk organik cair molase kopi arabika (*Coffea arabica*) mengandung unsur hara golongan tersebut.

Pembahasan

Komponen yang terdapat di dalam pupuk organik cair molase kopi arabika dianalisis golongan senyawa dengan menggunakan metode yang berbeda pada masing-masing dan dengan beberapa reaksi untuk golongan senyawa nitrogen, pospor dan kalium yang terdapat didalam pupuk organik cair molase kopi arabika.



Gambar 2. Hasil Perubahan Warna Uji Unsur N, P dan K Pupuk Molase Kopi Arabika (*Coffea arabica*).

Keterangan: (A) Nitrogen, (B) Pospor, (C) Kalium

Uji nitrogen dilakukan dengan menggunakan metode *Kjeldahl* dengan penambahan peraksi asam nitrat pekat (H_2SO_4), yang sudah melalui proses kerja dari metode *Kjeldahl* (Afiyah *et al*, 2021), dapat dinyatakan bahwa pupuk organik cair molase kopi arabika (*Coffea arabica*) ini mengandung senyawa nitrogen dengan hasil

yang didapat sebesar 0,13%, hal tersebut dinyatakan sejalan dengan terjadinya perubahan warna pada sampel dimana sampel berubah menjadi warna merah muda, tetapi hasil tersebut tidak sesuai dengan standar mutu yang telah ditetapkan karena standar yang telah ditetapkan untuk unsur nitrogen ialah minimum 2% (PERMENTAN, 2019).

Uji pospor dilakukan dengan metode pengabuan basan yang diukur dengan *spektrofotometri* dengan reaksi *vanadate molibdat* sebanyak 25 ml dan diukur absorbasi menggunakan *spektrofotometri* pada panjang gelombang 400 nm (Rakhmawati & Musdholifah, 2019), lalu terjadi suatu reaksi perubahan warna menjadi warna kuning yang menandakan bahwa pupuk organik cair molase kopi arabika (*Coffea arabica*) ini mengandung senyawa pospor hasil yang didapat dari uji yang telah dilakukan sebesar 15,378 mg/L tidak sesuai karena pada standar mutu yang ditetapkan ialah 0,0015% (PERMENTAN, 2019).

Uji kalium dilakukan dengan metode pengabuan basah dengan menggunakan HNO_3 dan H_2SO_4 , dimana sampel disiapkan sesuai dengan proses kerja dari metode ini lalu masuk kedalam penambahan aquades kedalam sampel lalu pembacaan sampel dengan menggunakan AAS (Rakhmawati & Musdholifah, 2019), dan akan mengalami perubahan warna menjadi warna oranye, dengan perubahan warna inilah yang menjadi bukti bahwa pupuk organik cair molase kopi arabika (*Coffea arabica*) ini mengandung senyawa kalium hasil yang didapat dari uji yang telah dilakukan sebesar 949,40mg/L tidak sesuai karena pada standar mutu yang ditetapkan ialah 0,0095% (PERMENTAN, 2019).

KESIMPULAN

Pupuk organik cair molase kopi arabika (*Coffea arabica*) yang sudah diuji laboratorium untuk mengatahui kandungan unsur hara makro N, P dan K melaui metode uji yang berbeda pada masing – unsur, Uji N dengan metode *Kjeldhal*, uji P dan K dengan metode pengabuan basah. Hasil yang didapat dari uji yang dilakukan mendapatkan hasil N= 0,13%, P= 15,378 mg/L, K=949,40 mg/L. Hasil yang didapat dari proses uji laboratorium yang telah dilakukan dibandingkan dengan standar mutu yang sudah di tetapkan oleh Peraturan Menteri Pertanian Nomor 261 Tahun 2019 menyatakan bahwa baku mutu dari unsur N, P dan K minimum 2%, maka dari itu hasil yang didapat pada pupuk organik cair molase kopi arabika masih dibawah batas standar mutu yang telah ditetapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afiyah, D. N., Uthari, E., Widyabudiningsih, D., & Jayanti, R. D. (2021). Pembuatan dan Pengujian Pupuk Organik Cair (POC) dari Limbah Pasar dengan Menggunakan Bioaktivator EM4. *Fullerene Journal of Chemistry*, 6(2), 89-95.
- Al Wafi, M., Islamiyanti, D. F., & Umamah, M. R. (2022). Pemanfaatan Kulit Buah dan Mikroorganisme Lokal sebagai Pupuk Cair Organik. *Bioma: Jurnal Biologi dan Pembelajaran Biologi*, 7(1), 1-15.
- Bhoki, M., Jeksen, J., & Beja, H. D. (2021). Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica Juncea L.*). *Agro Wiralodra*, 4(2), 64-68.
- Hasni, D., Muzaifa, M., Rahmad, D., & Insan, M. (2021). Kajian Mutu Kimia Bubuk Kopi Espresso Aceh Berdasarkan Rasio Pencampuran Varietas Kopi Arabika dan Robusta dan Teknik Penyangraian. *REACTOR: Journal of Research on Chemistry and Engineering*, 2(2), 26-31.
- Lisanty, N., & Junaidi, J. (2021). Produksi Pupuk Organik Cair (POC) dengan memanfaatkan Mikro Organisme Lokal (MOL) di Desa Jegreg Kabupaten Nganjuk. *JATIMAS: Jurnal Pertanian Dan Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 1-10.
- Mauliddah, N., & Rosmaniar, A. (2021). Penggunaan Pupuk Organik Cair sebagai Alternatif Pengendalian Biaya Produksi Petani. *Aksiologi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(4), 567-579.
- Nasution, H. N., Fauzi, R., & Hidayat, T. (2022). Sistem Pengenalan Biji Kopi Arabika, Robusta, Liberika, Dan Eksalsa Menggunakan Metode S Yuleq. *Jurnal Education And Development*, 10(1), 415-418.
- Nomor, P. M. P. (2019). 261 Tahun 2019 Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pemberah Tanah. 1 April 2019. *Lembaga Negara Republik Indonesia Tahun*.
- Nursidayani, N., Made, U., & Syamsiar, S. (2021). Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata*) Pada Berbagai Dosis Nitrogen Dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair. *Agrotekbis: E-Jurnal Ilmu Pertanian*, 9(2), 487-494.
- Pratama, F. P. (2021). Karakteristik Morfologi Biji dan Pengolahan Kopi Arabika (*Coffea arabica*) Pascapanen di Kawasan Lereng Argopuro sebagai Bahan Ajar E-book (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER).
- Qudsiah, E. (2022). Karakterisasi Morfologi Kopi Robusta (*Coffea Canephora*) Dan Liberika (*Coffea Liberica*) (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Jember).
- Rakhmawati, E. A., & Musdholifah, S. (2019). UJI MUTU TEPUNG BIJI NANGKA (Artocarpus heterophyllus Lamk) DENGAN TEKNIK PEMBUATAN

- METODE KERING DAN METODE BASAH. *MEDFARM: Jurnal Farmasi dan Kesehatan*, 8(2), 55-60.
- Rosalyne, I. (2021). Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Rosella (*Hibiscus Sabdariffa L*) Dengan Perlakuan Pupuk Kandang Kambing Dan Kalium. *Jurnal Ilmiah Simantek*, 5(4), 59-67.
- Setiawaty, S., Muhammad, M., Putra, R., Imandi, R., Deri, N. O., & Sari, R. P. (2022). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Diversifikasi Limbah Kopi Arabika Gayo Menjadi Diffuser Aromaterapi Covid-19. *Jurnal Pengabdian Pendidikan Masyarakat (JPPM)*, 3(1), 1-6.
- Silvia, S. (2021). Analisis Tekno Ekonomi Pemanfaatan Limbah Cair Tahu menjadi Pupuk Cair dengan Metode Eksperimen (Studi Kasus: CV. Tahu Boga Sari). *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 18(2), 274-282.
- Subroto, G., Kusbianto, D. E., Slameto, S., Setiyono, S., & Avivi, S. (2021). Seleksi Genotipe Bibit Kopi Arabika Terhadap Ketahanan Penyakit Karat Daun Berdasarkan Kandungan Flavonoid.
- Subroto, G., Slameto, S., Kusbianto, D. E., Setiyono, S., & Avivi, S. (2021). Korelasi Kandungan Fenol Dalam Daun Dengan Ketahanan Penyakit Karat (*Hemileia Vastatrix*) Pada Bibit Beberapa Klon Kopi Arabika.
- Susi, N., Surtinah, S., & Rizal, M. (2018). Pengujian Kandungan Unsur Hara Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Kulit Nenas. *Fakultas Pertanian, Universitas Lancang Kuning*, 14(2), 46-51.
- Waruwu, D., Erfiani, N. M. D., Darmawijaya, I. P., & Kurniawati, N. S. E. (2020). Pengembangan Tanaman Herbal sebagai Destinasi Wisata di Desa Catur, Kintamani, Bali. *Panrita Pengabdian Pada Masyarakat*, 4(1), 1-10.
- Yudi, A. E. (2022). *Pengaruh Waktu Fermentasi Dan Persentase Ragi Terhadap Hasil Akhir Kadar Dan Volume Etanol Pada Molase Sebagai Bahan Bakar Kompor Bioetanol* (Doctoral Dissertation, Universitas Mataram).