

**PENYULUHAN PRAKTIK KELOMPOK TANI DALAM PENGOLAHAN BAHAN BAKU
BIO-PLASTIK DENGAN MEMANFAAFKAN LIMBAH KULIT KOPI**

*Extension on Farmer Group Practices in Processing Bioplastic Raw Materials Using Coffee
Skin Waste*

Nindha Ayu Berlianti^{1*}, Edy Supriyanto¹, Dewi Rokhmah²

¹Jurusan Fisika FMIPA Universitas Jember, ²Jurusan Kesehatan Masyarakat FKM
Universitas Jember

Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegalboto Kotak Pos 159 Jember 68121

*Alamat Korespondensi: nindhaayuberlianti@unej.ac.id

(Tanggal Submission: 30 Desember 2023, Tanggal Accepted : 13 Februari 2024)



Kata Kunci :

*Bahan Baku
Tepung
Bioplastik, Kulit
Kopi, Kelompok
Tani*

Abstrak :

Desa Pace merupakan salah satu penghasil kopi terbesar di Kabupaten Jember. Penduduk desa pace mayoritas sebagai petani kopi yang tergabung dalam gabungan kelompok tani yang beranggotakan 10 kelompok tani dengan masing-masing per/kelompok kurang lebih 10-20 orang petani. Pada musim panen kopi, sisa hasil limbah kulit kopi masih belum banyak dimanfaatkan dengan maksimal, umumnya sisa hasil pertanian kopi dijual dengan harga yang sangat murah yakni sekitar 8 ribu per/karung besar. Hal ini menjadikan alasan utama kami sebagai tim pengabdian untuk memberikan nilai tambah pada limbah kulit kopi dengan memberikan pelatihan dan praktik dalam meningkatkan keterampilan petani kopi dalam mengelola dan mengolah limbah kulit kopi. Kegiatan diawali dengan permintaan mitra untuk memberikan penyuluhan, praktik serta pendampingan dalam mengelola dan mengolah limbah kulit kopi pasca panen. Partisipatif dalam kegiatan pengabdian melibatkan komunitas petani kopi aktif yang berjumlah 50 petani. Hasil kegiatan ini ialah anggota gapoktan memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam mengelola dan mengolah limbah kulit kopi menjadi bahan baku tepung kulit kopi yang nantinya dapat dikarakterisasi lebih lanjut menjadi bio plastik, bio pellet, campuran pakan ternak, kompos blok, cascarapeat block, bio pop, bio briket dan produk olahan lainnya yang memiliki nilai tambah sehingga dapat memberikan penghasilan tambahan khususnya para petani kopi di desa pace kecamatan silo kabupaten jember. Melalui kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan, harapannya mampu meningkatkan ketrampilan dan pendapatan mitra dalam mengelola dan mengolah limbah kulit kopi menjadi bahan baku tepung kulit kopi.

Key word :

Raw Material For Bioplastic Flour, Coffee Skin, Farmers

Abstract :

Pace Village is one of the largest coffee producers in Jember Regency. The majority of the population of Pace village are coffee farmers who are members of a combined farmer group consisting of 10 farmer groups with each group having approximately 10-20 farmers. During the coffee harvest season, the remaining coffee husk waste products are still not utilized optimally, generally the remaining coffee farming products are sold at a very cheap price, namely around 8 thousand per/large bag. This is our main reason as a service team to provide added value to coffee skin waste by providing training and practice in improving the skills of coffee farmers in managing and processing coffee skin waste. The activity began with a request from partners to provide counseling, practice and assistance in managing and processing post-harvest coffee skin waste. Participation in service activities involves an active coffee farming community of 50 farmers. The result of this activity is that Gapoktan members have knowledge and skills in managing and processing coffee husk waste into raw material for coffee husk flour which can later be further characterized into bio plastic, bio pellets, animal feed mixture, block compost, cascara peat, bio pop, bio briquettes and other processed products that have added value so that they can provide additional income, especially for coffee farmers in Pace village, Silo sub-district, Jember district. Through the community service activities carried out, the hope is to increase the skills and income of partners in managing and processing coffee skin waste into raw material for coffee skin flour.

Panduan sitasi / citation guidance (APPA 7th edition) :

Berlianti, N. A., Supriyanto, E., & Rokhmah, D. (2024). Penyuluhan Praktik Kelompok Tani Dalam Pengolahan Bahan Baku Bio-plastik Dengan Memanfaatkan Limbah Kulit Kopi. *Jurnal Abdi Insani*, 11(1), 454-462. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v11i1.1358>

PENDAHULUAN

Desa pace merupakan desa yang memiliki luas sebesar 12.168.013 ha dengan mayoritas penduduk bekerja di bidang pertanian dan perkebunan. Sebagian besar lahan pertanian dan perkebunan ditanami oleh kopi. kondisi iklim di desa pace mendukung untuk tanaman kopi karena beriklim tropis atau subtropis, dengan suhu rata-rata antara 15°C hingga 24°C. Limbah hasil pertanian dan perkebunan menjadi masalah umum yang dihadapi oleh masyarakat desa pace karena setelah pasca panen, selain dijual dengan harga yang murah, kulit kopi tersebut dibuang dan diletakkan di sekeliling pohon kopi dengan harapan kulit kopi tersebut dapat digunakan sebagai pupuk alami sisa hasil pertanian. Dampak dari penumpukan tersebut ialah bau busuk, yang ditimbulkan karena terlalu banyak tumpukan limbah kulit kopi sehingga berpotensi mengeluarkan cairan cokelat dan hitam yang mencemari lingkungan. Disamping itu limbah kulit kopi yang terbuang secara tidak terkendali dapat menyebabkan masalah kesehatan bagi manusia. Misalnya, jika limbah tersebut membusuk, dapat menghasilkan gas beracun atau memicu pertumbuhan mikroorganisme patogen. Kulit kopi memiliki kadar air yang sangat tinggi, yakni 75-80% (Juwita *et al.*, 2017), sehingga sangat mudah ditumbuhi oleh mikroba pembusuk. Jika dalam jumlah besar dapat mencemari udara dan berpotensi mengganggu sistem pernapasan warga sekitar (Haurissa *et al.*, 2023). Tidak sedikit warga yang mengeluhkan adanya pembakaran limbah skala besar ini. Dari kondisi tersebut, banyak masyarakat yang masih belum mengetahui pemanfaatan limbah kulit kopi untuk digunakan kembali menjadi produk yang bermanfaat. Pada umumnya para petani hanya memanfaatkan biji kopinya, sedangkan sisanya berupa



limbah. Limbah kulit kopi yang dihasilkan berkisar antara 50-60% dari hasil panen. Jika hasil panen kopi 1000kg, maka perbandingan biji kopi sekitar 400-500kg (Hadiyane *et al.*, 2021). Limbah kulit kopi mengandung 6,67% protein kasar, dengan serat kasar 18,28%, lemak 1,0%, kalsium 0,21%, dan fosfor 0,03% (Nugroho *et al.*, 2021).

Ketersediaan jumlah bahan ini masih belum termanfaatkan dengan baik. Tetapi salah satu keunggulan kulit kopi di desa mitra yang telah dimanfaatkan yakni sebagai bahan pakan alternatif untuk ternak, hal ini dikarenakan kandungan terbesar pada limbah kulit kopi terdapat pada seratnya yang banyak mengandung serat pangan sebesar 18%. Serat pangan tersebut mendukung kebutuhan pencernaan yang sehat jika dimanfaatkan untuk pakan hewan ternak. Kebutuhan pakan ternak di desa mitra juga telah terpenuhi dari sisa limbah kulit kopi, akan tetapi sisa kulit kopi masih banyak yang belum dimanfaatkan, sehingga oleh para petani kopi dijual dalam bentuk serat kasar dan berukuran besar dengan harga 8.000 per karung besar. Melihat potret tersebut, tim pengabdian berinisiatif untuk dapat meningkatkan nilai tambah dan ekonomis dari limbah kulit kopi yakni dengan memanfaatkan limbah tersebut sebagai bahan baku tepung bioplastik yang harapannya dapat dimanfaatkan menjadi bahan baku campuran bioplastik dan nantinya dapat dijual untuk kebutuhan skala industri.

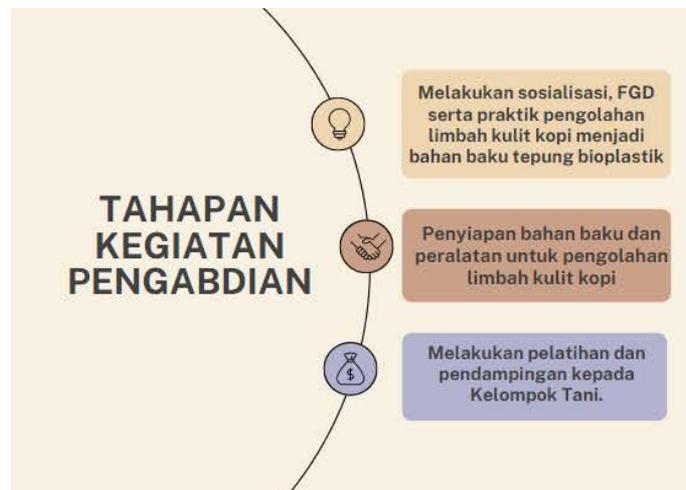
Bioplastik merupakan plastik yang mudah diuraikan oleh mikroorganisme dan terbuat dari bahan yang *renewable* (Radhiyattullah *et al.*, 2015). sehingga memiliki dampak lingkungan yang lebih rendah daripada plastik konvensional yang terbuat dari bahan-bahan petrokimia. Plastik *biodegradable* terbuat dari bahan polimer alami seperti pati, selulosa, dan lemak (Kamsiati *et al.*, 2017), *Poly Lactic Acid* (PLA) (Coniwanti *et al.*, 2015). Pengembangan bioplastik banyak difokuskan pada pati yang merupakan bahan baku tersedia di alam (Samrot *et al.*, 2022). Selain itu bioplastik berbasis amilum yang terbuat dari pati tanaman seperti jagung atau kentang, umumnya digunakan untuk pembuatan kantong belanja atau kemasan sekali pakai lainnya. Potensi pengembangan bioplastik di Indonesia sangat besar karena terdapat hasil pertanian dan kelautan yang melimpah, sehingga dapat dikembangkan dan diolah menjadi biopolymer (Suryanto *et al.*, 2016). Diantaranya singkong (Ezeoha, 2013), Alpukat (Ginting *et al.*, 2015) Kentang (Radhiyattullah *et al.*, 2015) Pisang (Widyaningsih *et al.*, 2012) Umbi talas (Sinaga *et al.*, 2014) dan sebagainya.

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan di atas, menarik perhatian kami untuk melakukan penyuluhan dan praktik pengolahan limbah kulit kopi untuk dijadikan bahan baku bioplastik dalam hal ini produk berbentuk tepung/bubuk yang dapat dikarakterisasi dan diolah lebih lanjut untuk kebutuhan riset maupun industri. Selain itu dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui program-program pengabdian masyarakat, dengan memberikan dukungan dan bantuan kepada masyarakat yang membutuhkan, baik dalam kesehatan, ekonomi, atau bidang lainnya. Keberlanjutan dalam membangun kemitraan dan jaringan yang melibatkan kerjasama antara institusi pendidikan, organisasi kemasyarakatan dan masyarakat secara umum dapat memperkuat hubungan antarpihak yang terlibat dan meningkatkan kapasitas kolaboratif dalam berkontribusi untuk memecahkan masalah-masalah yang dihadapi oleh mitra.

METODE KEGIATAN

Pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat Desa pace dilakukan selama 6 bulan. Pelaksanaan pengabdian ini dilakukan dengan menggunakan metode sosialisasi kepada masyarakat, *Focus Group Discussion* (FGD) dengan memberikan praktik keterampilan serta pelatihan mengolah limbah kulit kopi menjadi bahan baku tepung bio-plastik. Metode FGD merupakan sharing dan diskusi tanya jawab secara langsung yang bertujuan untuk memberikan informasi secara rinci sehingga mampu memberikan solusi atas masalah atau topik yang dibahas (Wulandari *et al.*, 2023). Selain itu, dengan menggunakan metode FGD, pelaksana mampu meluruskan salah pemaknaan dari peserta sehingga memudahkan pelaksana untuk memberikan pelatihan pembuatan bahan baku tepung bioplastik. Penyuluhan dan praktik ini difokuskan kepada Kelompok Tani yang tergabung dalam Gapoktan di Desa Pace. Dengan memanfaatkan limbah menjadi barang yang dapat digunakan kembali maupun

dapat dijual, Kita dapat memunculkan peluang usaha dan juga menumbuhkan jiwa berwirausaha kepada kelompok tani agar dapat meminimalisir limbah yang ada di lingkungan.



Gambar 1. Tahapan Kegiatan Pengabdian

Tahapan kegiatan pengabdian yaitu antara lain:

1. Melakukan sosialisasi, FGD serta praktik pengolahan limbah kulit kopi menjadi bahan baku tepung bioplastik dengan tujuan memberikan pendidikan dan kesadaran lingkungan tentang pentingnya pengelolaan limbah dan potensi limbah sebagai sumber daya yang bernilai. Ini membantu meningkatkan kesadaran akan masalah lingkungan dan mempromosikan praktik berkelanjutan. Selain itu untuk mengurangi limbah kulit kopi untuk dijadikan bahan baku tepung bioplastik sehingga membantu mengurangi limbah organik yang dihasilkan oleh petani kopi, dengan menggunakan limbah ini sebagai bahan baku bioplastik, dapat mengurangi jumlah limbah yang masuk ke tempat pembuangan akhir dan mengurangi dampak negatifnya terhadap lingkungan.
2. Penyiapan bahan baku dan peralatan untuk pengolahan limbah kulit kopi. Penyiapan bahan baku dalam hal ini sebelum pengolahan, limbah kulit kopi perlu dibersihkan dan dikeringkan. Hal ini dapat dilakukan dengan mencucinya secara menyeluruh untuk menghilangkan kotoran dan debu, kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari. Kemudian limbah kulit kopi yang sudah bersih dan kering dapat dipotong atau dipecahkan menjadi potongan-potongan kecil agar lebih mudah diolah dalam proses selanjutnya. Penyiapan peralatan yang diperlukan untuk pengolahan limbah kulit kopi seperti mesin penggiling, ayakan, serta alat dan bahan pendukung lainnya.

Melakukan pelatihan dan pendampingan kepada Kelompok Tani. Keterlibatan masyarakat petani kopi dalam praktik pengolahan limbah kulit kopi menjadi bahan baku tepung bioplastik, dapat menciptakan peluang ekonomi baru di tingkat lokal dikarenakan tepung bioplastik yang dihasilkan dari limbah kulit kopi dapat digunakan untuk membuat produk-produk ramah lingkungan seperti kemasan, wadah, atau produk-produk plastik lainnya. sehingga membantu mengurangi ketergantungan pada plastik konvensional yang sulit terurai dan menciptakan pasar untuk produk-produk berkelanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Penyuluhan Materi

Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan di tempat pembuangan limbah, masyarakat masih belum mengetahui manfaat dari limbah kulit kopi. Untuk itu, kami mengadakan penyuluhan, FGD dan praktik pengolahan limbah kulit kopi kepada Kelompok Tani. Pemberian penyuluhan materi merupakan salah satu cara yang efektif untuk menyampaikan informasi, mempengaruhi perilaku, dan membangun kapasitas dalam masyarakat. Harapannya dengan adanya sosialisasi ini, dapat memberikan wawasan baru mengenai pemanfaatan limbah organik menjadi hal yang dapat diolah

kembali dan memiliki nilai jual. Selain itu, penyuluhan dan praktik ini ditujukan untuk meningkatkan keterampilan petani kopi dalam mengelola dan mengolah limbah kulit kopi.

2. Persiapan Alat dan Bahan Baku

Ada beberapa prosedur yang harus dilakukan dalam penyuluhan dan praktik pengolahan limbah kopi. Bahan-bahan yang dipersiapkan untuk pembuatan bahan baku tepung bio-plastik terdiri dari beberapa bahan dasar dan bahan tambahan diantaranya, limbah kulit kopi dan gliserol. Penambahan gliserol dilakukan karena salah satu *plasticizer* yang banyak digunakan untuk mengurangi ikatan hidrogen dan meningkatkan jarak intermolekuler. Gliserol bersifat hidrofilik, sehingga dapat digunakan sebagai bahan pembentuk campuran membuat plastik organik (Dewi *et al.*, 2015). Selain itu gliserol yang juga dikenal sebagai gliserin digunakan sebagai bahan senyawa campuran karena dapat meningkatkan biodegradabilitas bioplastik. Hal ini penting karena salah satu keuntungan utama bioplastik adalah kemampuannya untuk terurai secara alami setelah digunakan, mengurangi dampak lingkungan dibandingkan dengan plastik konvensional.



Gambar 2. Persiapan Bahan Baku

Selain membutuhkan bahan baku, adapun alat yang digunakan untuk membantu dalam pengolahan limbah kulit kopi diantaranya seperti diskmill dan alat pendukung lainnya seperti baskom, ayakan, terpal.

3. Prosedur Pembuatan

Proses pembuatan bahan baku tepung bioplastik sangat mudah yaitu limbah kulit kopi dikeringkan lalu digiling dengan mesin giling hingga didapatkan tekstur ukuran kecil-kecil yang kemudian diayak sehingga diperoleh bubuk kulit kopi, setelah itu bubuk kulit kopi bisa langsung diaplikasikan menjadi bahan baku bioplastik. Penjelasan lebih lanjut terkait proses pembuatan tepung dapat dilihat pada Gambar 3 berikut :



Gambar 3. Alur pembuatan tepung kulit kopi

Penggilingan dan pengayakan dilakukan untuk mendapatkan ukuran partikel yang diinginkan yakni menjadi bubuk tepung kulit kopi. Tepung kulit kopi umumnya memiliki warna coklat hingga coklat gelap, tergantung pada seberapa lama biji kopi dipanggang atau dijemur dibawah terik matahari serta bagaimana kulitnya diproses. Hasil limbah kulit kopi yang dihasilkan sangat banyak sehingga untuk proses pengolahan membutuhkan waktu yang sangat lama.



Gambar 4. Proses Penggilingan Kulit Kopi Kering

Bahan baku tepung yang dihasilkan ini nantinya bisa dikarakterisasi lebih lanjut menjadi bentuk film maupun biji plastik, yang tentunya produk tersebut berasal dari bahan baku tepung kopi yang sudah dihaluskan dengan diskmill dan diayak menggunakan ayakan sehingga diperoleh tekstur dan ukuran seperti tepung pada umumnya, ukuran ayakan yang digunakan mengacu pada ukuran partikel yang terdapat dalam kulit kopi pasca giling, angka atau ukuran mesh yang digunakan bervariasi pada rentang 50-100 mesh. Dalam hal ini ukuran mesh bukanlah satu-satunya faktor yang mempengaruhi tekstur dan kualitas tepung. Proses pengolahan dan jenis biji kopi yang digunakan juga berperan dalam menentukan karakteristik tepung yang dihasilkan. Hasil olahan tepung kulit kopi dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 5. Kulit Kopi Kering dan Halus

Kulit kopi halus yang dihasilkan setelah di giling dan lolos ayakan, masih memberikan sisa kulit kopi serat kasar. Sisa serat kasar ini masih bisa dimanfaatkan untuk biopellet sebagai bahan bakar maupun media tanam yang dapat di olah langsung oleh petani kopi maupun warga masyarakat. Sehingga seluruh limbah yang dihasilkan dapat dirubah dan diolah secara optimal. Bahan baku tepung kulit kopi tersebut juga dapat dilakukan karakterisasi dalam skala laboratorium dengan menambahkan komposisi aquades, gliserol dan tepung tapioka pada bahan baku tepung kulit kopi. Selain itu tepung kulit kopi dengan penambahan gliserol bisa dicetak menjadi biji plastik dengan menggunakan mesin extruder untuk skala industri.



Gambar 6. Karakterisasi Tepung Kulit Kopi Skala Laboratorium



Gambar 7. Karakterisasi Tepung Kulit Kopi Skala Industri

Melihat proyeksi tersebut, bahan baku tepung kulit kopi dapat aplikasikan menjadi *brown film* untuk riset akademis dan juga biji plastik kulit kopi untuk skala industri dan sebagai inovasi bahan baku organik sebagai pengganti bahan baku plastik yang umumnya masih banyak menggunakan plastik-plastik botol daur ulang yang memiliki masa urai lebih lama, harapannya bahan baku tepung kopi ini menjadi solusi untuk mengurangi adanya limbah kulit kopi di desa pace, sehingga selain mengurangi limbah, juga menjadikan lingkungan yang sehat dan bersih dari limbah.

4. Hasil diskusi bersama Masyarakat

Masyarakat sangat antusias mengikuti penyuluhan dan praktik pengolahan limbah kulit kopi karena dari masyarakat sendiri belum banyak mendapatkan informasi dan keterampilan dalam mengolah bahan baku tepung bio plastik yang memiliki peluang untuk dapat didistribusikan dalam kebutuhan riset maupun industri. Maka dari itu diberikan penyuluhan dan praktik pendampingan didesa pace kecamatan silo jember. Hasil diskusi dengan masyarakat tersebut dicatat dan didokumentasikan untuk memastikan transparansi, akuntabilitas, dan penggunaan informasi tersebut dalam perencanaan dan pelaksanaan selanjutnya, diikuti dengan pembentukan rencana tindak lanjut yang spesifik dan terukur terkait pengolahan bahan baku tepung kopi untuk di olah menjadi beberapa produk lain yang juga memiliki nilai jual dengan memberikan peran dan tanggung jawab yang ditetapkan, serta jadwal pelaksanaan yang ditetapkan untuk mencapai tujuan yang telah disepakati sehingga dapat dilakukan evaluasi disetiap pekan pertemuan gapoktan di desa pace sebagai bentuk bagian integral dari siklus pengelolaan program yang membantu memastikan efektivitas, efisiensi, dan dampak yang berkelanjutan dari upaya pengabdian masyarakat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Melalui kegiatan pengabdian masyarakat yang telah dilakukan kepada mitra petani kopi didesa pace kecamatan silo kabupaten jember, dapat meningkatkan ketrampilan dan pendapatan petani kopi dalam mengelola dan mengolah limbah kulit kopi menjadi bahan baku tepung kulit kopi. Selain itu hasil olahan tepung kulit kopi juga dapat di manfaatkan untuk menjadi bahan baku bio-plastik, campuran pakan ternak, kompos blok, cascarapeat block, bio pop, bio briket yang juga telah disampaikan ke petani kopi didesa pace yang dapat meningkatkan nilai jual yakni dari harga 8 ribu / karung bisa dijual dengan harga 50 rb / kg tepung kulit kopi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi dalam program Hibah Pengabdian Masyarakat dengan skema Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat tahun Anggaran 2023 yang telah mendanai, sehingga kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat terlaksana dengan baik sesuai dengan luaran yang targetkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Coniwanti, P., Laila, L., & Alfira, M. R. (2015). Pembuatan Film Plastik Biodegradable dari Pati Jagung dengan Penambahan Kitosan dan Pemplastis Gliserol. *Jurnal Teknik Kimia*, 22–30. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:109240028>
- Dewi, I. G. A. A. M. P., Harsoyuno, B. A., & Arnata, I. W. (2015). Pengaruh Campuran Bahan Komposit dan Konsentrasi Gliserol Terhadap Karakteristik Bioplastik dari Pati Kulit Singkong dan Kitosan. *Rekayasa an Manajemen Agroindustri*, 3(3), 41–50.
- Ezeoha, S. L. (2013). Production of Biodegradable Plastic Packaging Film from Cassava Starch. *IOSR Journal of Engineering*, 3(10), 14–20. <https://doi.org/10.9790/3021-031051420>
- Ginting, M. H., Tarigan, F. R., & Singgih, A. M. (2015). Effect of Gelatinization Temperature and Chitosan

- on Mechanical Properties of Bioplastics from Avocado Seed Starch (*Persea americana* mill) with Plasticizer Glycerol. *The International Journal Of Engineering And Science (IJES)*, 4(12), 36–43. www.theijes.com
- Hadiyane, A., Rumidatul, A., & Hidayat, Y. (2021). Aplikasi Teknologi Biopellet Limbah Kopi sebagai Bahan Bakar Alternatif dalam Rangka Pengembangan Desa Mandiri Energi di Desa Jatiroke Kawasan Sekitar Hutan Pendidikan Gunung Geulis ITB. *Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(3), 256–265.
- Haurissa, J., Nainggolan, H., Riupassa, H., Iriyanto, M. S., Nanlohy, H. Y., & Usman, S. (2023). Limbah Kayu Gelondongan Dikampung Skouw Sae. *ABDIMAS DINAMIS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 20–29. <https://ojs.ustj.ac.id/abdimas/article/view/1169>
- Juwita, A. I., Mustafa, A., & Tamrin, R. (2017). Studi Pemanfaatan Kulit Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) Sebagai Mikro Organisme Lokal (MOL). *Agrointek*, 11(1), 1. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v11i1.2937>
- Kamsiati, E., Herawati, H., & Purwani, E. Y. (2017). Potensi Pengembangan Plastik Biodegradable Berbasis Pati Sagu dan Ubikayu di Indonesia/The Development Potential of Sago and Cassava Starch-Based Biodegradable Plastic in Indonesia. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 36(2), 67. <https://doi.org/10.21082/jp3.v36n2.2017.p67-76>
- Nugroho, S. A., Suharjono, & Kusumaningtyas, R. N. (2021). Pemanfaatan Limbah Kulit Kopi sebagai Tepung Roti untuk Pemberdayaan Ibu Rumah Tangga di Desa Kemuning Lor Kabupaten Jember. *Senrinov VII*, 7(3), 39–49.
- Radhiyattullah, A., Indriani, N., & S. Ginting, M. H. (2015). Pengaruh Berat Pati Dan Volume Plasticizer Gliserol Terhadap Karakteristik Film Bioplastik Pati Kentang. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 4(3), 35–39.
- Samrot, A. V., Ngaakudzwe, K. T., Rajalakshmi, D., Prakash, P., Suresh Kumar, S., Chandramohan, M., Anand, D. A., Mercy, J. L., Simon, Y., & Saigeetha, S. (2022). Waste-Derived Cellulosic Fibers and Their Applications. *Advances in Materials Science and Engineering*, 2022(1), 23–27. <https://doi.org/10.1155/2022/7314694>
- Sinaga, R. F., Ginting, G. M., Ginting, M. H. S., & Hasibuan, R. (2014). Pengaruh Penambahan Gliserol terhadap Sifat Kekuatan Tarik Dan Pemanjangan Saat Putus Bioplastik Dari Pati Umbi Talas. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 3(2), 19–24.
- Suryanto, H., Wahyuningtyas, Wanjaya, R. N. E., Puspitasari, P., & Sukarni, S. (2016). Struktur dan Kekerasan Bioplastik dari Pati Singkong. *SeNTERTek (Seminar Nasional Terapan Teknologi) 2016 Politeknik Negeri Malang, November*, 91.
- Widyaningsih, S., Kartika, D., & Nurhayati, Y. T. (2012). Pengaruh Penambahan Sorbitol dan Kalsium Karbonat Terhadap Karakteristik dan Sifat Biodegradasi Film Dari Pati Kulit Pisang. *Molekul*, 7(1), 69. <https://doi.org/10.20884/1.jm.2012.7.1.108>
- Wulandari, F. T., Atmaja, I. G. D., Dewi, N. P. E. L., & Amin, R. (2023). Pelatihan Pembuatan Briket Arang Limbah Kulit Coklat Pada Kelompok Tani Coklat di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Senaru Kabupaten Lombok Utara. *Jurnal Siar Ilmuwan Tani*, 4(1), 32–36. <https://doi.org/10.29303/jsit.v4i1.83>