
Pemberdayaan Masyarakat Desa Wisata Kopi Ramah Lingkungan

Erina Rahmadyanti
Universitas Negeri Surabaya

Octaverina Kecvara P.
Universitas Negeri Surabaya

Lynda Refnitasari
Universitas Negeri Surabaya

Abstract

One of the areas in East Java Province which is a coffee producer is Pecalukan Village, located in Prigen District. The coffee plants cultivated in this region have a high taste because they are located on the slopes of the Welirang mountains. However, the Association of Farmers Groups (Gapoktan) which cultivates coffee plants and small industries that process coffee harvested in the Pecalukan area does not understand yet the importance of environmentally friendly production. The majority of residues of crop and processed coffee production are simply dumped in open fields. This is in contrast to the environmental conditions around it which are very beautiful. Therefore, the purpose of this community empowerment is to develop assisted coffee ecotourism in the Pecalukan area, Prigen through community training in initiating the "zero waste" small industries and creating opportunities for the community to gain additional income. The methods used in this activity include socialization and education, discussions, design, and training and mentoring. The results of this activity were in the form of a composter science and technology design and an increase in public understanding of the manufacture of compost, body scrub, and soap from coffee husk waste.

Keywords: Coffee skin; Tourism village; Waste

Abstrak

Salah satu wilayah di provinsi Jawa Timur yang menjadi penghasil kopi adalah Kelurahan Pecalukan yang terletak di Kecamatan Prigen. Tanaman kopi yang dibudidayakan di wilayah ini memiliki keunggulan cita rasa yang tinggi karena berada di lereng pegunungan Welirang. Namun demikian, Gabungan Kelompok Petani (Gapoktan) yang membudidayakan tanaman kopi dan industri kecil yang mengolah buah kopi hasil panen di wilayah Pecalukan ini belum memahami pentingnya produksi ramah lingkungan. Mayoritas sisa panen dan olahan produksi kopi dibuang begitu saja di lahan terbuka. Hal tersebut berlawanan dengan kondisi lingkungan di sekelilingnya yang sangat indah. Oleh karena itu, tujuan dari pemberdayaan masyarakat ini adalah untuk mengembangkan edukowisata kopi binaan di wilayah Pecalukan, Prigen melalui pelatihan masyarakat dalam membangun industri kecil yang *zero waste* serta menciptakan peluang tambahan pendapatan bagi masyarakat. Metode yang digunakan pada kegiatan ini meliputi sosialisasi dan edukasi, diskusi, rancang bangun, dan pelatihan serta pendampingan. Hasil dari kegiatan ini berupa rancang bangun ipteks komposter serta adanya peningkatan pemahaman masyarakat dalam pembuatan pupuk kompos, *body scrub*, serta sabun dari limbah kulit kopi.

Kata kunci: Desa wisata; Kulit kopi; Limbah

1. Pendahuluan

Kopi merupakan komoditas yang diperdagangkan secara global. Beberapa negara penghasil kopi terbesar antara lain Brazil, Vietnam, Colombia, dan Indonesia yang jika ditotal akan mampu menyumbang lebih dari 69% total produksi dunia. Di tahun 2017, BI mencatat bahwa Indonesia termasuk dalam tujuh negara utama yang mengeksport kopi di tingkat dunia dengan tujuan Filipina, Amerika Serikat (AS), dan Eropa.

Salah satu wilayah di provinsi Jawa Timur yang merupakan penghasil kopi adalah Kelurahan Pecalukan yang terletak di Kecamatan Prigen. Mayoritas masyarakat di sini membudidayakan kopi karena diuntungkan oleh keberadaan lereng pegunungan Welirang. Selain itu, terdapat banyak pohon di area hutan yang berfungsi sebagai tanaman penabung yang

melindungi kopi dari terpaan angin kencang dan hujan. Tidaklah mengherankan jika hasil tanaman kopi berlimpah serta memiliki cita rasa yang khas.

Aktivitas perekonomian masyarakat di Pecalukan yang bergantung pada tanaman kopi memiliki risiko yang tinggi terhadap kelangsungan kelestarian hutan. Oleh karena itu, dibentuklah Lembaga Masyarakat Desa Hutan (LMDH) "Wisata Alam" Pecalukan berupaya melakukan pembinaan terhadap petani kopi maupun industri kecil pengolah kopi untuk menjaga lingkungan. Saat ini sedang dirintis konsep edu-ekowisata kopi yang bertujuan untuk memperkenalkan nilai-nilai budaya dipadukan dengan wawasan terkait lingkungan. Prinsip edu-ekowisata diharapkan dapat berperan untuk menjaga kualitas lingkungan agar tetap berada pada kondisi yang ideal, menjaga nilai-nilai budaya lokal, meningkatkan kualitas pendidikan, meningkatkan pemberdayaan masyarakat setempat, dan meningkatkan perekonomian masyarakat baik di tingkat lokal, kawasan, maupun pemerintah [1].

LMDH Wisata Alam telah mengembangkan edu-ekowisata kopi sejak Tahun 2019. Sayangnya, promosi hanya dilakukan dari mulut ke mulut. Dari keuntungan yang diperoleh berkisar 25–35 juta rupiah per bulan, 60%-nya diperuntukkan bagi pengelolaan hutan, sedangkan 40% sisanya untuk kesejahteraan anggota yang terdiri dari petani, pengepul, pengolah, hingga penjual kopi. Konsep ini sangat potensial untuk dikembangkan hanya saja memerlukan pengelolaan yang dapat mendukung kelestarian lingkungan melalui penerapan pendidikan karakter berbasis lingkungan hidup [2].

Pada hulu hingga hilir pengelolaan kopi di wilayah Pecalukan terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan, khususnya dalam pengolahan limbah, baik limbah padat maupun cair. Pada sisi budidaya tanaman kopi, pada saat panen juga masih belum memperhatikan aspek lingkungan, yang mana sisa daun dan buah masih dibiarkan berserakan. Selanjutnya pada sisi pengolahan pascapanen, limbah kulit kopi juga masih ditimbun dan dibiarkan begitu saja.

Limbah kulit kopi dihasilkan dari beberapa tahap pemrosesan yang diawali dengan pencucian dan perendaman kemudian dilanjutkan dengan pengupasan kulit luar yang dapat menghasilkan kurang lebih 35% limbah kulit kopi [3]. Sekitar sepertiga kulit kopi memiliki kandungan karbohidrat dan fiber, serta mineral sebesar 10,7%. Selain itu, kulit kopi juga mengandung kafeina yang tergolong sebagai senyawa metabolit sekunder dan beberapa senyawa antioksidan yang termasuk dalam golongan polifenol [4].

Limbah cair yang dihasilkan dari proses pencucian dan perendaman kopi yang selama ini dibuang tanpa pengolahan ke berbagai saluran drainase terdekat dikhawatirkan dapat mencemari badan air di kaki gunung Welirang. Pada aspek lingkungan, di wilayah Pecalukan masih belum terdapat infrastruktur yang mendukung, di antaranya berbagai *plank* atau rambu edukasi dan komposter. Selain itu, masyarakat juga belum memiliki diversifikasi usaha berbasis kopi yang mendukung pengembangan edu-ekowisata. Pengembangan edu-ekowisata terintegrasi tidak hanya meningkatkan ekonomi masyarakat, namun juga dapat menyelamatkan lingkungan serta meningkatkan daya saing industri kecil kopi di wilayah Pecalukan untuk dapat menembus pasar luar negeri.

2. Metode Pelaksanaan

Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini meliputi sosialisasi dan edukasi, diskusi, rancang bangun, pelatihan, serta pendampingan. Sedangkan tahapan kegiatannya adalah sebagai berikut.

- a. Koordinasi kegiatan, meliputi: koordinasi internal tim pelaksana, koordinasi eksternal dengan UD LMDH Wisata Alam, penyampaian teknis kegiatan, target waktu, dan penjelasan kontribusi mitra.
- b. Persiapan peralatan dan bahan, meliputi: persiapan laboratorium, alat dan bahan, serta pembuatan instrumen untuk pengukuran keterampilan.

- c. Rancang bangun teknologi, meliputi: pembuatan komposter, pengembangan media edukasi atau rambu edu-ekowisata kopi, pembuatan modul pelatihan pembuatan pupuk organik dan *body scrub* dari limbah kulit kopi; uji coba komposter, serta serah terima alat.
- d. Alih teknologi, meliputi: penyampaian garis besar materi, pelatihan penggunaan komposter untuk pembuatan kompos dari limbah kulit kopi, pendampingan penggunaan *website* promosi dan pemandu wisata.
- e. Publikasi, dokumentasi, dan penyusunan laporan.

3. Hasil dan Pembahasan

Salah satu komoditas perkebunan yang memiliki nilai jual yang tinggi adalah kopi. Melalui perdagangan kopi ini, negara dapat menambahkan devisanya. Di samping itu, aneka kegiatan terkait dengan produksi kopi, mulai dari penanaman, perawatan, hingga proses pengolahan dan pemasaran, terbukti mampu membuka berbagai macam lapangan pekerjaan yang menjanjikan. Namun demikian, keberhasilan dari agrobisnis kopi ini membutuhkan dukungan semua pihak yang terkait [5]. Saat ini, bisnis kopi semakin digemari dan kemunculannya pun semakin beragam. Namun, yang perlu diperhatikan dalam membangun sebuah bisnis selain profit adalah dampak bisnis bagi masyarakat dan lingkungan.



Gambar 1. PKM Unesa dalam pengolahan limbah kopi

Pada industri pengolahan kopi, limbah yang dihasilkan adalah kulit kopi dengan kadar air yang tinggi 75–80% [6]. Limbah ini dapat menimbulkan permasalahan bagi lingkungan yaitu bau busuk. Kondisi ini tentu sangat memengaruhi pengembangan desa wisata industri kopi yang sedang dirintis. Oleh karena itu diperlukan implementasi produksi bersih yang didasarkan pada pengembangan strategi budidaya dengan menerapkan pengelolaan lingkungan yang bersifat terpadu dan preventif, atau biasa dikenal dengan konsep *sustainable agriculture* [7]. Penerapan teknologi produksi bersih berdasarkan pada konsep untuk pencegahan dari adanya pencemaran, pemeliharaan terhadap lingkungan, dan penguatan pertumbuhan ekonomi dalam jangka panjang. Selain itu, teknologi produksi bersih juga menerapkan proses daur ulang limbah guna mencegah atau memperlambat proses degradasi sumber daya alam. Selama ini, produksi kopi di daerah Pecalukan masih dilakukan dengan cara tradisional dan kurang memperhatikan aspek kelestarian lingkungan, yang mana limbah padat dari proses produksi seperti kulit kopi dibuang atau dibiarkan menumpuk begitu saja.

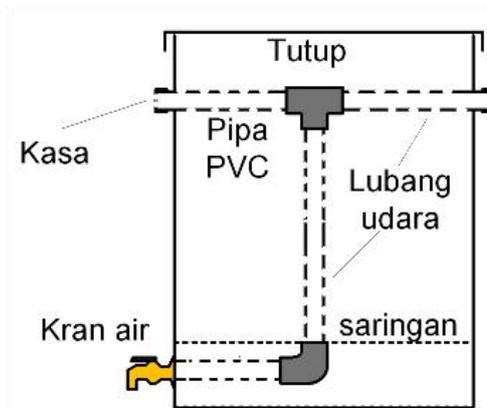
3.1 Rancang Bangun Komposter dan Pelatihan Pupuk Kulit Kopi

Teknologi tepat guna dipahami sebagai teknologi yang sesuai dengan kondisi, waktu, ruang, serta mudah dijangkau dan dipahami oleh masyarakat pengguna [8]. Pada pengabdian ini, implementasi dari teknologi yang diberikan kepada masyarakat adalah terkait dengan pembuatan pupuk organik dari kulit kopi dengan menggunakan perangkat komposter.



Gambar 2. Penyiapan limbah kulit kopi untuk pembuatan kompos

Komposter merupakan alat atau perangkat untuk menghasilkan pupuk organik (kompos), baik padat maupun cair dengan bantuan jasad renik. Optimalisasi pertumbuhan bakteri tersebut memerlukan kondisi seperti campuran yang seimbang, suhu dan kelembapan yang tepat serta kandungan oksigen yang cukup (proses aerob) [9]. Adapun desain komposter yang digunakan pada kegiatan pengabdian ini adalah seperti gambar berikut.



Gambar 3. Desain komposter pupuk organik kulit kopi



Gambar 4. Bagian dalam komposter



Gambar 5. Bagian sisi komposter

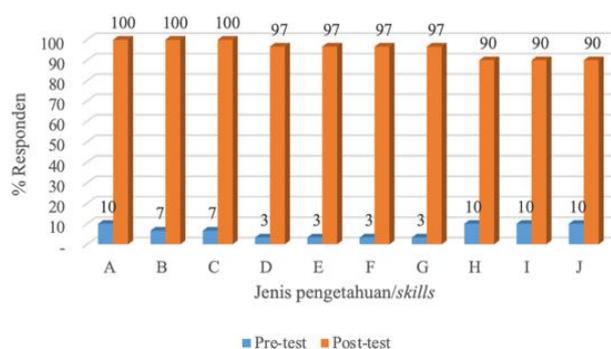


Gambar 6. Hasil rancang bangun komposter

Setelah komposter selesai dirancang, berikutnya adalah kegiatan demonstrasi atau praktik pembuatan kompos kulit kopi. Adapun tahapan demonstrasinya adalah (a) mempersiapkan bahan baku: limbah kulit kopi, sampah cokelat (ranting, daun kering, jerami, papan kardus, cangkang telur, kulit jagung, kertas koran, cacahan kertas, kayu, sekam, atau kulit kacang) sebagai sumber karbon, sampah hijau (sisa buah dan sayur, bunga, rumput dan daun, roti jamur, sisa teh, serta ampas kopi) sebagai sumber nitrogen, air cucian beras, tanah, serta *bioaktivator* untuk mempercepat proses penguraian kompos; (b) mempersiapkan komposter serta mencincang sampah hijau dan cokelat untuk mempermudah proses penguraian; (c) melubangi drum plastik kemudian diisi dengan sampah hijau dan cokelat dengan komposisi perbandingan yang sama; (d) memasukkan seluruh campuran ke dalam komposter dengan ditambahkan kotoran sapi, kemudian dilakukan penyiraman air gula merah atau cucian beras hingga terlihat agak lembap, dan dibiarkan dalam kondisi tertutup rapat; (e) melakukan pengecekan secara berkala dengan mengaduk komposter setiap satu minggu; dan (f) kompos sudah jadi apabila warna menjadi kehitaman dan tidak ada bau sampah.

Adapun masyarakat yang mengikuti pelatihan pembuatan pupuk organik dari kulit kopi ini diberikan *pre-test* dan *post-test* untuk mengukur tingkat ketercapaian atau keberhasilan penyelenggara dalam mentransfer ilmu pengetahuan dan teknologi. Hasil pengerjaan *pre-test* dan *post-test* oleh peserta pelatihan menunjukkan bahwa mulanya hanya ada 10% dari total

partisipan yang memahami cara pembuatan kompos serta hanya terdapat 7% yang paham akan material atau bahan apa saja yang digunakan untuk proses pembuatan kompos dan durasi atau lama waktu yang dibutuhkan untuk proses pengolahannya. Namun setelah mendapatkan pelatihan, peserta secara keseluruhan 100% memahami cara pembuatan kompos, bahan yang digunakan untuk membuat kompos, serta lama proses pembuatannya.



Keterangan:

- A : Mengetahui cara pembuatan kompos
- B : Mengetahui bahan untuk pembuatan kompos
- C : Mengetahui lama proses pembuatan kompos
- D : Mengetahui manfaat pupuk kompos bagi tanah dan tanaman
- E : Mengetahui arti biodiversitas tanah
- F : Mengetahui peran biodiversitas tanah
- G : Mengetahui manfaat prebiotik
- H : Mengetahui arti bahan organik
- I : Mengetahui jenis bahan organik
- J : Mengetahui manfaat bahan organik bagi tanah dan tanaman

Gambar 7. Hasil *pre-test* dan *post-test*

Selain itu, sebelum pelatihan hanya terdapat 3% peserta yang memiliki ilmu terkait kebermanfaatan pupuk kompos khususnya untuk tanaman dan juga kesuburan tanah. Kemudian juga hanya ada 3% yang memahami makna dan peran dari biodiversitas tanah serta manfaat dari prebiotik. Akan tetapi, setelah dilakukan diskusi dan juga pelatihan, angka pemahaman peserta pelatihan terkait manfaat pupuk kompos dan juga biodiversitas tanah serta peran prebiotik meningkat hingga mencapai 97%.

Jumlah partisipan yang mengikuti pelatihan juga mulanya hanya sekitar 10% yang mengetahui pengertian dan jenis bahan organik, serta manfaatnya bagi tanah dan juga tanaman. Namun, setelah mendapatkan ilmu yang disampaikan dalam pelatihan, pengetahuan masyarakat meningkat hingga mencapai angka 90%.

3.2 Pelatihan Pembuatan *Body Scrub* dan Sabun Kulit Kopi

Meskipun kulit kopi memiliki aroma yang khas dan cukup tajam, namun mengandung antioksidan yang berkhasiat untuk melembutkan, menghaluskan, melindungi dan meminimalkan potensi kerusakan kulit akibat sinar matahari. Di samping itu, kulit kopi juga dipercaya dapat mencegah kerusakan kolagen atau zat elastin yang menyebabkan keriput pada kulit [10]. Pelatihan lainnya terkait pemanfaatan limbah kulit kopi adalah dalam hal pembuatan *body scrub* maupun sabun.

Pelatihan pembuatan *body scrub* ini menggunakan metode demonstrasi dengan tahapan: (1) menyiapkan bahan-bahan untuk membuat sediaan, meliputi serbuk limbah kulit kopi, asam stearat, tween 80, cetil alkohol, propilenglikol, parafin cair, adeps lanae, metil paraben, dan aquades; (2) mencampur limbah kulit kopi dengan air; (3) memanaskan fase minyak yang terdiri dari asam stearat, tween 80, cetil alkohol, propilenglikol, parafin cair, dan adeps lanae. Setelah mencair, kemudian ditambahkan metil paraben, selanjutnya diaduk sampai dingin dan merata; (4) menambahkan air limbah kulit kopi secukupnya sampai membentuk campuran dengan warna

yang sesuai; (5) menambahkan limbah kulit kopi sedikit demi sedikit sambil diaduk hingga mendapatkan viskositas *body scrub* yang diinginkan; selanjutnya (6) produk yang sudah jadi dapat diaplikasikan pada kulit.



Gambar 8. Pelatihan pembuatan *body scrub*



Gambar 9. Tahapan pembuatan *body scrub*

Selain *body scrub*, kulit kopi dapat digunakan sebagai bahan aktif untuk pembuatan sabun. Hal ini dikarenakan ekstrak kulit kopi dipercaya dapat mencegah alergi dan peradangan dengan cara menghambat *hyaluronidase* [11]. Selain itu, berdasarkan berbagai uji yang dilakukan oleh para ahli juga membuktikan bahwa kulit kopi bersifat antimikroba serta antioksidan karena adanya kandungan zat *fenolik* [12]. Sabun merupakan campuran antara minyak atau lemak dengan alkali atau basa. Contoh minyak yang dapat digunakan untuk pembuatan sabun dapat berupa minyak nabati yang berasal dari zaitun. Dapat pula berupa minyak hewani seperti yang berasal dari lemak kambing. Sedangkan bahan alkali atau basa yang dicampurkan dalam pembuatan sabun dapat berupa natrium atau kalium. Secara tradisional, kalium dapat dihasilkan dari proses pembakaran tumbuhan atau kayu hingga menjadi arang [13]. Proses pencampuran antara minyak atau lemak dengan alkali atau basa melalui proses *saponifikasi* pada suhu 80–100°C yang menghasilkan gliserol dan sabun mentah.

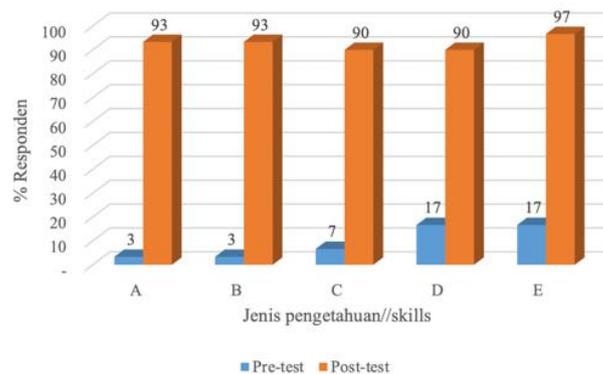
Pada kegiatan PKM ini, pembuatan sabun dilakukan dengan menggunakan berbagai campuran bahan yang terdiri dari 100 ml minyak kelapa, 60 ml minyak sawit, 100 ml minyak zaitun, 36,25 g NaOH, 53 ml air, parfum dan pewarna secukupnya, 20 ml ekstrak limbah kopi, dan mawar kering. Limbah kulit kopi yang dijadikan campuran dalam pembuatan sabun ini diambil dari pengolahan kopi perkebunan di desa Pecalukan.

Adapun metode pelatihan yang digunakan adalah melalui demonstrasi dengan bahan yang telah disiapkan sebelumnya. Untuk tahapannya, yaitu: (1) melakukan penimbangan NaOH kemudian dimasukkan ke dalam air; (2) minyak kelapa, sawit, dan zaitun yang sudah ditakar dimasukkan ke dalam wadah kemudian dipanaskan selama kurang lebih 10 menit; (3) menambahkan ekstrak kulit kopi kemudian dicampurkan dengan pewarna secukupnya; (4) setelah selesai, NaOH yang telah dingin dimasukkan ke dalam campuran minyak tersebut kemudian diaduk hingga campurannya merata; (5) tuangkan ke dalam cetakan yang telah disiapkan; (6) simpan sabun di suhu ruang hingga lama-kelamaan akan berubah menjadi bentuk padatan; serta (7) periksa pH hingga mencapai kondisi netral dan terkategori aman untuk digunakan.

Berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test* pelatihan pembuatan *body scrub* dan sabun kulit kopi kepada peserta pelatihan pembuatan *body scrub* dan sabun yang terdiri atas remaja perempuan dan ibu-ibu di Desa Pecalukan, serta istri para petani kopi di Gapoktan Mitra Karya Tani, ditemukan bahwa sebelum pelatihan hanya 3% dari seluruh peserta yang mengetahui proses dan bahan pembuatan *body scrub* dan sabun kulit kopi. Dan hanya 7% yang mengetahui lama waktu proses pembuatan sabun dan *body scrub*. Hasil analisis juga menunjukkan bahwa hanya ada 17% peserta yang memiliki pengetahuan terkait manfaat dan uji coba pada sabun dan *body scrub* kulit kopi.



Gambar 10. Tahapan pembuatan sabun



Keterangan:

- A : Mengetahui proses pembuatan sabun dan *body scrub*
- B : Mengetahui bahan untuk pembuatan sabun dan *body scrub*
- C : Mengetahui lama proses pembuatan sabun dan *body scrub*
- D : Mengetahui manfaat sabun dan *body scrub* untuk kulit
- E : Mengetahui pentingnya uji coba sabun dan *body scrub*

Gambar 11. Hasil *pre-test* dan *post-test*

Berpijak pada hasil tersebut bahwa dinilai penting untuk memberikan pengetahuan dasar melalui kegiatan pelatihan dan pendampingan. Hal ini mengingat pengetahuan dasar sangatlah penting untuk dipahami oleh peserta pelatihan di dalam membangun kesadaran terkait keamanan proses produksi sekaligus menjadi produk yang diinginkan pasar. Setelah melakukan pelatihan dengan memberikan berbagai teori dan praktik kepada peserta pelatihan, hampir seluruh peserta mengakui telah memahami pembuatan *body scrub* dan sabun kulit kopi (berkisar 90–97%).

4. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian ini telah dilakukan dengan baik dan sesuai dengan yang telah direncanakan. Hasil dari kegiatan pengabdian ini yaitu meningkatnya kemampuan dan keterampilan masyarakat di Pecalukan dalam memanfaatkan limbah kulit kopi menjadi berbagai produk yang bernilai ekonomis seperti pupuk organik padat/kompos, pupuk cair, serta *body scrub*, dan juga sabun. Berbagai produk tersebut memiliki potensi ekonomi untuk dipasarkan dan dapat memberikan peluang usaha bagi masyarakat serta mendukung pengembangan desa wisata di wilayah Pecalukan. Namun demikian, perlu dilakukan pendampingan berkelanjutan agar produk hasil pelatihan benar benar menjadi produk yang siap dipasarkan (memiliki nilai jual). Selain itu diperlukan juga pelatihan berkelanjutan lainnya seperti pembukuan dan pemasaran *online* agar pengembangan produk ini bisa lebih optimal.

Daftar Pustaka

- [1] H. Setiawan and R. R. Hutagaol, "Ekoeduwisata sebagai Inovasi Pendidikan Lingkungan di Sekolah : Studi Kasus di Taman Wisata Alam Bukit Kelam, Kabupaten Sintang," *J. Kegur. dan Ilmu Pendidik.*, vol. 1, no. 1, pp. 15–21, 2017.
- [2] A. Noorhayati Sutisno and A. Hidayat Afendi, "Penerapan Konsep Edu-Ekowisata sebagai Media Pendidikan Karakter Berbasis Lingkungan," *J. Ecolab*, vol. 12, no. 1, pp. 1–11, Jul. 2018, doi: [10.20886/JKLH.2018.12.1.1-11](https://doi.org/10.20886/JKLH.2018.12.1.1-11).
- [3] U. Muryanto, D. Nuschati, and T. Prasetyo, "Potensi Limbah Kulit Kopi sebagai Pakan Ayam," *Lokakarya Nas. Inov. Teknol. dalam Mendukung Usaha Ternak Unggas Berdaya Saing*, pp. 111–116, 2004.
- [4] N. Arpi, R. Rasdiansyah, H. P. Widayat, and R. F. Foenna, "Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) Menjadi Minuman Sari Pulp Kopi dengan Penambahan Sari Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dan Lemon (*Citrus limon*)," *J. Teknol. dan Ind. Pertan. Indones.*, vol. 10, no. 2, pp. 33–39, Oct. 2018, doi: [10.17969/jtipi.v10i2.12593](https://doi.org/10.17969/jtipi.v10i2.12593).
- [5] Pudji Rahardjo, *Panduan Budidaya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta*. Jakarta: Penebar Swadaya, 2012.
- [6] A. Meifira, N. Fadilah, T. I. Oktariana, D. R. Jati, and I. Apriani, "Potensi Penerapan Teknologi Bersih dan Minimasi Limbah pada Industri Kopi Purnama," *J. Teknol. Lingkung. Lahan Basah*, vol. 8, no. 2, p. 091, Dec. 2021, doi: [10.26418/jtllb.v8i2.44199](https://doi.org/10.26418/jtllb.v8i2.44199).
- [7] E. Novita, K. Khotijah, D. Purbasari, and H. A. Pradana, "Kajian Penerapan Produksi Bersih di Agroindustri Wulan, Kecamatan Maesan, Kabupaten Bondowoso," *J. Tek. Pertan. Lampung (Journal Agric. Eng.)*, vol. 10, no. 2, p. 263, Jun. 2021, doi: [10.23960/jtep-l.v10i2.263-273](https://doi.org/10.23960/jtep-l.v10i2.263-273).
- [8] R. Emran, K. Dan, and S. Addyantina, "Dekafeinasi Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora* L.) menggunakan Pelarut Polar (Etanol dan Metanol)," *Acta Pharm. Indones.*, vol. XXXVII, no. 3, pp. 83–89, 2012.
- [9] M. C. Anwar, H. Rudijanto I.W, B. Triyantoro, and G. M. Wibowo, "Pembuatan Pupuk Kompos dengan Komposter dalam Pemanfaatan Sampah di Desa Bringin Kecamatan Bringin Kabupaten Semarang," *LINK*, vol. 15, no. 1, p. 46, May 2019, doi: [10.31983/link.v15i1.4441](https://doi.org/10.31983/link.v15i1.4441).
- [10] D. Dewi, *Sehat dengan Secangkir Kopi*. Surabaya: Penerbit Stomata, 2012.
- [11] M. Furusawa, Y. Narita, K. Iwai, T. Fukunaga, and O. Nakagiri, "Inhibitory Effect of a Hot Water Extract of Coffee 'Silverskin' on Hyaluronidase," *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, vol. 75, no. 6, pp. 1205–1207, Jun. 2011, doi: [10.1271/bbb.110106](https://doi.org/10.1271/bbb.110106).

- [12] L. Bresciani, L. Calani, R. Bruni, F. Brighenti, and D. Del Rio, "Phenolic composition, caffeine content and antioxidant capacity of coffee silverskin," *Food Res. Int.*, vol. 61, pp. 196–201, Jul. 2014, doi: [10.1016/j.foodres.2013.10.047](https://doi.org/10.1016/j.foodres.2013.10.047).
- [13] T. Budiati, W. Suryaningsih, and A. Wahyono, "Pemanfaatan Limbah Kopi Pada Sabun Organik Sebagai Produk Kesehatan Unggulan di Desa Kemuning Lor, Kec. Arjasa, Kabupaten Jember," *Teknol. Rekayasa Pangan, Jur. Teknol. Pertan. Penulis, Politek. Negeri Jember*, pp. 245–249, 2020.

Afiliasi:

Erina Rahmadyanti¹, Octaverina Kecvara P.², Lynda Refnitasari^{3,*}
Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Jl. Ketintang, Kec. Gayungan, Kota Surabaya, Jawa Timur, 60231

Email : ¹erinarahmadyanti@unesa.ac.id, ²octaverinakecvara@unesa.ac.id,
^{3,*}lyndarefnitasari@unesa.ac.id