

## Cara Pengelolaan Limbah Kopi

**Enni Halimatusa'diyah Pakpahan<sup>1</sup>, Audia Fadilla<sup>2</sup>, Alya Rahma<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Tadris Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam  
Negeri Sumatera Utara

ennihalimatussadiyahpakpahan@unpri.ac.id<sup>1</sup>, audiafadilla023@gmail.com<sup>2</sup>,

Alyarahmaa23@gmail.com<sup>3</sup>

### **ABSTRACT**

*Coffee (Coffea sp.) has great potential in providing foreign exchange, making it a very important plantation crop for the economic growth of the Indonesian community. The main purpose of this publication is to learn how to manage coffee waste from various coffee components produced by the people of Indonesia. The chosen research methodology is qualitative research with a literature study. The study findings show that Indonesian coffee waste has various advantages that can be utilized by the surrounding community, such as processing coffee waste into compost, managing coffee into cascara tea, using coffee as animal feed, turning coffee fruit into coffee jam, and organic fertilizer from coffee pulp.*

**Keywords:** coffee, coffee waste, coffee waste management, benefits of coffee waste

### **ABSTRAK**

Kopi (*Coffea sp.*) memiliki potensi besar dalam memberikan devisa, sehingga menjadi tanaman perkebunan yang sangat penting bagi pertumbuhan ekonomi masyarakat Indonesia. Tujuan utama dari publikasi ini adalah untuk mempelajari bagaimana mengelola limbah kopi dari berbagai komponen kopi yang diproduksi oleh orang Indonesia. Metodologi penelitian yang dipilih adalah penelitian kualitatif dengan jenis studi literatur. Temuan studi menunjukkan bahwa limbah kopi Indonesia memiliki beragam keunggulan yang bisa dimanfaatkan oleh warga sekitar, seperti pengolahan limbah kopi menjadi kompos, pengelolaan kopi menjadi *cascara tea*, kopi menjadi pakan ternak, buah kopi menjadi selai kopi, dan pupuk organik dari pulp kopi.

**Kata Kunci:** kopi, limbah kopi, pengelolaan limbah kopi, manfaat limbah kopi

### **PENDAHULUAN**

Menyusul Brasil, Vietnam, dan Kolombia sebagai tiga besar produsen biji kopi dunia, Indonesia memproduksi 639.000 ton kopi pada tahun 2017, menyumbang 8% dari produksi global. Terdapat 123 usaha kopi olahan pada tahun 2019 baik skala besar maupun menengah (Anam, 2019). Sebuah kebijakan diumumkan oleh pemerintah Indonesia untuk mendukung pengembangan kegiatan ekspor kopi. Untuk bersaing dengan media kopi Indonesia dan pasar ekspor kopi dunia, Indonesia menggunakan "diplomasi kopi" untuk memajukan kebijakan luar negerinya. (Sugiyarto dkk., 2020)

Kopi (*Coffea sp.*) merupakan hasil perkebunan yang berperan penting dalam pembangunan ekonomi masyarakat Indonesia karena berpotensi menghasilkan devisa negara yang cukup besar. Dari pada hanya fokus pada pertimbangan komersial, pelaksanaan pembangunan perkebunan di era globalisasi saat ini harus menjaga keseimbangan antara kelestarian lingkungan dan pemberdayaan masyarakat. Di era globalisasi saat ini, pelaksanaan pembangunan perkebunan harus diimbangi dengan faktor kelestarian lingkungan dan pemberdayaan masyarakat, bukan hanya berfokus pada aspek komersial. Akibatnya, baik masalah sosial maupun lingkungan tidak akan terjadi. Menurut Klingel et al. (2020), proses basah dan proses kering umumnya merupakan dua banyak metode pengolahan kopi yang digunakan oleh petani dan produsen kopi. Kedua proses ini akan menghasilkan sampah dan biji kopi (*ose*) terkait pengolahan (produk sampingan).

Pertumbuhan perusahaan orang-orang yang tinggal di pedesaan dan perkotaan dapat memperoleh keuntungan secara ekonomi dan umumnya dari pertanian berbasis kopi. Selain itu, pertumbuhan sektor pengolahan kopi membantu penduduk setempat dengan menciptakan lapangan kerja tambahan. Sayangnya, akibat limbah (*by-product*) yang dihasilkannya, maraknya usaha pertanian berbasis kopi, khususnya yang mengolah kopi, dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan. Produsen kopi masih mengutamakan biji yang mereka hasilkan, dan sampah yang dihasilkan masih kurang diperhatikan. Akibatnya, pemanfaatan dan pengolahan limbah kopi masih relatif sedikit. Berdasarkan keadaan tersebut, perguruan tinggi harus berperan penting dalam menyelesaikan persoalan limbah kopi dengan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi hilir (iptek) untuk mengubah kopi limbah menjadi produk yang memiliki nilai pasar dan bermanfaat bagi masyarakat secara keseluruhan.

Selain dapat meningkatkan pendapatan petani dan pengolah kopi, penciptaan barang baru dengan memanfaatkan limbah kopi juga dapat membantu masyarakat lain dan mengurangi kerusakan lingkungan akibat limbah kopi. Salah satu cara untuk mengatasi masalah limbah kopi di masyarakat adalah dengan memanfaatkan limbah tersebut untuk menciptakan berbagai barang inventif, antara lain: teh cascara, selai kopi, pakan ternak, dan pupuk organik.

Berdasarkan cara pengolahan kopi di masyarakat, akan banyak dihasilkan limbah. Limbah dari buah kopi biasanya berupa daging buah yang mencapai 48% dari berat buah dan terdiri dari 42% kulit buah dan 6% kulit biji. Ini diproduksi saat kopi sedang dibuat antara 40 dan 45 persen kulit. Padahal, kulit kopi masih memiliki kandungan protein kasar dan serat yang cukup tinggi, masing-masing sebesar 10,4% dan 17,2%. (Juwita dkk., 2019). Kulit kopi dianggap sebagai produk kuliner. Senyawa fenolik antimikroba dan antioksidan terdapat pada kulit kopi. (Bresciani et al., 2014). Selain itu, ekstrak kulit kopi memiliki dampak penghambatan yang kuat pada hyaluronidase, menawarkan potensi untuk mengurangi reaksi alergi dan peradangan. (Furusawa et al., 2011)

Limbah kopi menciptakan banyak energi positif dan negatif di lingkungan sekitar. Berbagai jenis limbah kulit kopi dapat digunakan untuk membuat produk tertentu, yang dikerjakan oleh para profesional. Baik dari segi pupuk alami, selai kopi,

teh cascara, dan produk lain yang terbuat dari limbah kulit kopi. Dalam contoh ini, kita akan mempelajari bagaimana sebuah bisnis menangani limbah kopi.

#### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan di perpustakaan. Tanpa syarat penelitian lapangan, penelitian kepustakaan atau *library research* adalah sekumpulan kegiatan yang melibatkan teknik pengumpulan data perpustakaan, membaca, mencatat, dan menganalisis sumber-sumber dari koleksi perpustakaan (Mestika, 2004:3). Karena masalah penelitian ini hanya dapat diselesaikan dengan penelitian kepustakaan, begitu pula sebaliknya sulit mengharapkan data dari penelitian lapangan, maka penelitian ini lebih relevan bila dilakukan dengan menggunakan metode penelitian kepustakaan.

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

##### **Limbah Pengolahan Kopi**

Secara umum, jumlah limbah padat dan cair yang dihasilkan selama pembuatan kopi maksimal. Menurut Zainurdin dan Mutisari (1995), sebagian besar (48%) limbah buah kopi sering berupa daging buah, yang terdiri dari 6% kulit biji dan 42% kulit buah. Esquivel dan Jimenez (2012) menyatakan bahwa pulp (bagian mesocarp), kulit (bagian exocarp), lendir (mucus), dan perkamen/kulit tanduk (bagian endocarp) merupakan limbah kulit kopi. Potensi limbah kopi belum terealisasi sepenuhnya. Ekspansi perkebunan, khususnya yang menanam minum kopi sekarang juga secara tidak langsung akan menghasilkan lebih banyak kopi yang terbuang. Agar ampas kopi dapat diolah sedemikian rupa sehingga dapat dimanfaatkan daripada terbuang sia-sia, diperlukan ide-ide baru. Alkaloid, tanin, dan polifenol hanyalah beberapa zat berbahaya yang ditemukan dalam limbah kopi. Bau busuk yang muncul dengan cepat adalah efek sederhana yang ditimbulkan. Ini karena kandungan air kulit kopi sangat tinggi, antara 75 dan 80 persen (Juwita et al., 2017). Jika ini hadir dalam jumlah yang cukup tinggi untuk mencemari udara, itu akan mempengaruhi ekosistem sekitarnya dengan membuatnya sangat mudah bagi bakteri pengurai untuk berkembang.

##### **Cara Pengolahan Limbah Kulit Kopi Menjadi *Cascara Tea***

Teh cascara, biasa disebut sebagai teh ceri kopi, adalah sejenis teh yang dibuat dari ampas kering buah kopi merah yang matang. Kulit adalah arti dari kata Spanyol cascara. Antioksidan dapat ditemukan dalam cascara yang dibuat dari sekam kopi arabika (Heeger et al., 2016). Cascara mengandung beberapa zat polifenol yang dikenal sebagai antioksidan dan penghambat radikal bebas, seperti asam klorogenat (2,5 g) dan kafein (1-1,3 g). Cascara merupakan minuman nikmat yang juga dapat digunakan sebagai pengganti dalam pengobatan kanker dan penyakit jantung karena kemampuan komponen tersebut untuk menunda kerusakan sel, dan tekanan darah tinggi (Al-Yousef et al., 2017). Cascara bermanfaat bagi penderita diabetes untuk

dikonsumsi karena mengandung penghambat enzim untuk -glukosidase dan -amilase. Menyortir, atau memilih kopi matang atau merah, merupakan langkah awal dalam proses pembuatan teh dari ampas atau kulit kopi. Selanjutnya buah dan kulit kopi dicuci bersih dan dikupas. Ceri kopi kemudian dikeringkan pada tahap berikutnya menggunakan matahari, pengering surya, atau oven. Kulit buah kopi menjadi gelap saat dikeringkan, menghasilkan rona seduhan teh cascara yang identik dengan warna teh yang diseduh.

Menurut Yuliandri (2016), penggelapan kulit kopi saat dijemur menjadi penyebab mengapa cascara berwarna coklat. Proses mengubah kulit kopi menjadi cascara sering memakan waktu tiga hingga lima hari di bawah sinar matahari. Kulit kopi berwarna merah karena pigmen antosianin yang terdapat pada kulit kopi. Daya tahan warna antosianin dapat menurun dengan pengeringan. Ada dua metode pembuatan cascara: proses basah dan teknik segar. Berbeda dengan metode kering yang menggunakan ampas kopi kering hasil pengolahan kopi kering (alami), dengan pengeringan, ketahanan noda warna antosianin dapat terdegradasi. Ampas berry kopi segar dari panen digunakan dalam proses basah. Karena tanaman kopi bersifat musiman, maka untuk mengantisipasi potensi bubuk kopi segar yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan cascara tidak tersedia dalam jumlah yang cukup, maka digunakan pengolahan cascara kering. Mitra usaha dapat mendukung kelangsungan produksi cascara dengan memanfaatkan sumber daya dari ampas kopi kering. (UPP. Catur Paramitha).

### **Cara Pengelolaan Limbah Kulit Buah Kopi Menjadi Selai Kopi**

Karena sangat mudah dimakan, selai menjadi salah satu makanan yang paling banyak dikonsumsi saat ini. Selai memiliki rasa yang luar biasa dan profil nutrisi yang seimbang. Bubur buah dan gula dimasak bersama untuk menghasilkan produk selai yang memiliki tekstur lembut seperti plastik. Alih-alih menyeduh kopi untuk dinikmati, selai bisa diletakkan di atas sepotong roti untuk menambah rasa dan aroma. Produk sampingan tersebut antara lain sisa kopi bubuk dari sortasi serta pulp ceri kopi dari proses pulping dan sekam kopi dari proses hulling. Selain ampas kopi, menurut hasil penelitian, kesempatan untuk pertumbuhan. Selai kental membutuhkan bahan tambahan seperti tepung atau tepung jagung selain bubuk kopi konsentrasi antara 5 hingga 15%, serta asam sitrat agar selai stabil dan tahan lama.

Langkah selanjutnya adalah membuat selai dari ampas kopi, yaitu mencuci ampas beberapa kali hingga bersih lalu menambahkan perbandingannya 1 kg sekam kopi dengan 5 liter air. Menggunakan blender, ampas kopi digiling menjadi bubur selama 15 menit. Ampas kopi harus dicampur dengan 400 g gula pasir, 25 g bubuk kopi, 50g tepung maizena, 10g air jeruk nipis, dan 1g vanila dalam satu wadah. Setelah semua bahan tercampur rata, pemanasan dan pengadukan konstan selama 20 menit menghasilkan pembentukan selai padat yang kental seperti plastik. Penyelidikan laboratorium terhadap sifat fisikokimia selai kopi mengungkapkan bahwa selain kopi yang dihasilkan, ia memiliki aktivitas antioksidan 87,23% dan kafein 0,38%.

## **Cara Pengolahan Limbah Kulit Kopi Menjadi Pakan Ternak**

Di Indonesia, konsumsi kopi saat ini sedang meningkat. Akibat popularitas yang meningkat ini, orang Indonesia minum lebih banyak kopi. Ampas kopi merupakan bahan pakan ternak baru yang dapat dimanfaatkan pada sektor peternakan khususnya ruminansia. Ampas kopi dapat dimanfaatkan sebagai inovasi pakan ternak di bidang peternakan khususnya ruminansia. Karena buahnya terdiri dari 65% biji kopi dan 35% ampas kulit kopi yang masih mengandung nutrisi yang dibutuhkan ternak, maka pemanfaatan ini dilakukan terdiri dari 8,6-9,5%, dikarenakan masih adanya proses pengolahan selain dijadikan selai dan teh cascara. Selain itu, terdapat kandungan kalsium dan fosfor yang dibutuhkan ternak.

Dikarenakan beberapa faktor, antara lain sebagai berikut, di Bali, pemanfaatan ampas dan limbah kulit kopi sebagai komponen pakan ternak belum marak. 1) ternak sapi masih dipelihara dalam skala komunitas dengan 1 sampai 5 ekor sapi; 2) ternak dipelihara paruh waktu dalam sistem peternakan; dan 3) Petani masih memiliki sedikit pemahaman tentang teknologi pengolahan. Oleh karena itu, dilakukan penelitian berbagai teknologi pengolahan limbah sekam kopi sebagai komponen pakan sapi melalui upaya Matching Fund ini bagi masyarakat petani kopi. Beberapa teknologi berbeda digunakan untuk memroses serpihan kulit kopi, antara lain:

### **1. Pembuatan MOL dari kulit kopi**

Dalam upaya membudidayakan mikroorganisme yang terdapat di alam, yaitu pada kulit kopi digunakan MOL (Mikro Organisme Lokal) dari sekam kopi. MOL ini dapat digunakan sebagai probiotik dalam proses fermentasi limbah cair dari proses pembersihan biji kopi menjadi pupuk organik cair (POC) serta untuk proses fermentasi kulit kopi menjadi pupuk organik kompos. Kulit kopi, air kelapa, gula, dan tetes tebu digabungkan untuk membuat produk, yang kemudian difermentasi selama dua hingga empat minggu.

Kulit kopi (500 g) dan ampas/kulit kopi yang diberi perlakuan fermentasi diindikasikan sebagai bahan pakan ruminansia. dengan 495ml air kelapa dan blender, buatlah larutan dengan menggunakan 5cc air kelapa dan 200g gula merah. Kulit kopi dan larutan gula harus digabungkan. Tambahkan ke fermentor selama 2-4 jam. Ampas/kulit kopi yang telah dikeringkan dan digiling menjadi bubuk kulit kopi berfungsi sebagai bahan baku utama. Serbuk kulit kopi ini telah dikeringkan dengan kadar air sekitar 12-15%; itu harus digiling terlebih dahulu untuk melemahkan hubungan antara serat kasar dan meningkatkan efisiensi fermentasi.

Probiotik dan mikroorganisme yang sering digunakan dalam fermentasi meliputi:

- a. *Rhizopus oryzae*
- b. *Saccharomyces cereviceae*
- c. *Aspergillus niger*
- d. *Tricoderma viride*
- e. Beberapa probiotik komersial dipasaran seperti EM-4, dll.

Air, gula/molase, pupuk NPK, dan urea adalah komponen lain yang dibutuhkan untuk membuat larutan pengerasan kopi.

2. Menggabungkan komponen untuk menghasilkan pakan lengkap atau konsentrat.

Pakan sapi dan kambing terbuat dari ampas kopi dan dedak halus. Pakan unggas terdiri dari ampas kopi, jagung giling, tepung ikan, dan dedak halus.

3. Kandungan Nutrisi Pakan Ternak Pulp/Kulit Kopi

Hasil pemeriksaan nilai gizi pakan ternak yang dihasilkan dari limbah ampas kopi segar dan kering memanfaatkan probiotik MOL (Mikro Organisme Lokal). Dari mitra usaha UPP diperoleh komponen MOL dan ampas kopi segar dan kering. Catur Paramitha di Desa Catur Kecamatan Kintamani Bangli.

### **Pengolahan Pulp Kopi Menjadi Pupuk Organik**

Karena kelebihan dan kandungan yang ada pada limbah kulit kopi, maka memanfaatkannya sebagai alternatif pupuk anorganik merupakan ide yang cerdas. Limbah kulit buah kopi dapat dimanfaatkan secara efektif sebagai pembenah tanah untuk mendongkrak potensi tanah bagi perkembangan dan produksi tanaman dengan pengolahan yang tepat. Dengan pemanfaatan limbah ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas, meminimalkan polusi, menambah nilai, mengurangi penggunaan pupuk anorganik, dan menjamin kelangsungan hidup industri perkebunan kopi dalam jangka panjang. Pupuk organik yang dikenal dengan “limbah sekam kopi” ini dibuat dari sekam kopi, hasil sampingan dari industri pengolahan kopi, dan diolah dengan cara pengolahan basah.

Menurut penelitian, kulit kopi tidak mengandung banyak nutrisi, sehingga perlu dilakukan tindakan untuk meningkatkannya melalui fermentasi menggunakan mikroba indigenus. Dengan menambahkan gula kelapa atau molasses dan EM4 (Effective Microorganisms) yang dikulturkan selama 2-3 minggu, limbah kulit kopi dijadikan pupuk organik. Pembuatan pupuk organik dilakukan dengan memfermentasikan sisa-sisa kulit kopi secara aerobik dengan bantuan mikroorganisme untuk menguraikan bahan organik. Kompos buah kopi basah memiliki konsentrasi N sedang 0,43%, kandungan P dan K sangat tinggi yaitu 619,07 dan 611,71, serta kandungan air yang dapat diakses 17,41%. Ceri kopi basah telah memenuhi persyaratan Peraturan Menteri Pertanian No. 70 Tahun 2011, yang menetapkan bahwa kompos yang baik memiliki kandungan C-organik minimal 15%, rasio C/N 15 banding 25, dan minimal 4% makronutrien total. Bahan basah setelah empat minggu fermentasi telah memenuhi parameter tersebut untuk C-organik pada jenis kompos kulit buah kopi, yaitu sebesar 36,59%.

### **Mesin Pencacah dan Mesin Press Pembentuk Blok Pengolahan Limbah Kopi Menjadi Kompos**

Alat atau perlengkapan untuk menghancurkan atau mencacah bahan kompos diperlukan karena bahan kompos harus dihaluskan terlebih dahulu agar kompos cepat terbentuk. Alat ini mudah didapatkan di pasaran, namun khusus untuk mesin pencacah kulit kopi perlu dibuat khusus karena kulit kopi berbeda dengan bahan kompos lainnya seperti daun dari segi kualitasnya.

Perangkat pengomposan yang dibuat dari ampas kopi memiliki desain sederhana, biaya produksi rendah, dan ditujukan untuk penggunaan rumah tangga. agar setiap petani dalam kelompok nantinya dapat menggandakan mesin yang telah dibuat. sehingga setiap petani dalam organisasi nantinya dapat menghasilkan salinan dari mesin yang ditemukan tersebut. Satu unit loket bahan baku mesin pencacah bahan kompos diserahkan kepada satu kelompok tani. Hal ini dilakukan agar alat tersebut dapat digunakan bersamaan dengan mesin yang pembuatannya masih terbilang mahal.

Mesin press dan perajang block-forming penghancur bahan kompos diperlukan karena bahan kompos harus dihaluskan terlebih dahulu untuk membuat kompos dengan cepat. Alat ini mudah didapatkan di pasaran, namun khusus untuk mesin pencacah kulit kopi perlu dibuat khusus karena kulit kopi berbeda dengan bahan kompos lainnya seperti daun dari segi kualitasnya.

Perangkat pengomposan yang dibuat dari ampas kopi memiliki desain sederhana, biaya produksi rendah, dan ditujukan untuk penggunaan rumah tangga. agar setiap petani dalam kelompok nantinya dapat menggandakan mesin yang telah dibuat. Satu unit loket bahan baku mesin pencacah bahan kompos diserahkan kepada satu kelompok tani. Hal ini dilakukan agar alat tersebut dapat digunakan bersamaan dengan mesin yang pembuatannya masih terbilang mahal.

Untuk mempercepat proses pengomposan, diperlukan biodecomposer atau activator yang biasa disebut dengan Effective Microorganisms (EM) saat menghasilkan kompos. Pengomposan akan dipersingkat, dibuat lebih sederhana, dan lebih berkualitas dengan bantuan bakteri pengurai ini. Mikroorganisme Efektif merupakan kumpulan dari beberapa mikroorganisme, antara lain bakteri *Streptomyces*, khamir, *Lactobacillus*, dan bakteri fotosintetik, beberapa di antaranya sering dimanfaatkan untuk fermentasi (sebagai fermentor) bahan organik. (Harianto B, 2007)

Dalam pembuatan kompos diperlukan biodecomposer atau activator yang biasa disebut dengan Effective Microorganisms (EM) untuk mempercepat proses pengomposan. Bakteri pengurai ini akan mempercepat, mempermudah, dan meningkatkan kualitas pengomposan. Mikroorganisme dalam Effective Microorganisms, beberapa di antaranya sering digunakan untuk pengemasan (sebagai fermentor) bahan organik, antara lain bakteri *Streptomyces*, ragi, *Lactobacillus*, dan bakteri fotosintetik. (Harianto B, 2007)

Spesifikasi peralatan yang dibutuhkan mesin-mesin yang dibutuhkan untuk membuat kompos blok adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan pencacah atau penggiling kompos akan membuat kompos lebih padat dan lebih mudah ditekan.
2. Mesin pencetak kompos menjadi balok akan mempercepat proses pembuatan balok.

**KESIMPULAN DAN SARAN**

Kopi (*Coffea sp.*) merupakan hasil perkebunan yang berperan penting dalam pembangunan ekonomi masyarakat Indonesia karena berpotensi menghasilkan devisa negara yang cukup besar. Kopi dapat diolah menjadi teh cascara, buah kopi menjadi selai kopi, kopi diolah menjadi pakan ternak, kopi diolah menjadi ampas kopi lalu diolah menjadi pupuk organik kemudian diolah lagi menjadi kompos, masing-masing produk ditangani secara berbeda. Manfaat pemanfaatan ampas kopi di Indonesia dapat dirasakan oleh penduduk setempat. Setiap produk dikelola secara berbeda-beda, baik kopi diolah menjadi teh cascara, buah kopi diolah menjadi selai kopi, kopi diolah menjadi pakan ternak, kopi diolah menjadi ampas kopi lalu diolah menjadi pupuk organik kemudian diolah lagi menjadi kompos.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Al, Juwita., Mustafa A, Tamrin R. (2017). Studi Pemanfaatan Kulit Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) sebagai Mikro Organisme Lokal (MOL). *Agrointek*, 11(1), 1-8.
- B, Harianto. (2007). Cara Praktis Membuat Kompos. Redaksi Agromedia
- M, Furusawa., Narita Y, Iwai K, Fukunaga T, Nakagiri O. (2011). Inhibitory effect of a hot water extract of coffee 'silverskin' on  $\alpha$ -Xronidase. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 75(1), 1205±1207.
- Nugroho, Setyo Andi., dkk. (2021). Pemanfaatan Limbah Kulit Kopi sebagai Tepung Roti untuk Pemberdayaan Ibu Rumah Tangga di Desa Kemuning LOR Kabupaten Jember. *Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) Ke-7*. Vol. 7 No. 3
- Sugiyarto., Supriyadi., Salim A., Firgiyanto R. (2020). Pengembangan Agribisnis Kopi melalui Aplikasi Biochar dengan Memanfaatkan Limbah Pertanian (di Desa Kemuning Lor). *Proceedings Polije*. 11 Desember 2020. Politeknik Negeri Jember. 221-226.