



Pengembangan produk teh kulit buah kopi dari tiga klon kopi robusta

Analianasari^{1*}, Dayang Berliana², Eko Win Kenali³, Meinilwita Yulia⁴

¹*Pengembangan Produk Agroindustri, Politeknik Negeri Lampung, Bandar Lampung, Indonesia*

²*Agribisnis Pangan, Politeknik Negeri Lampung, Bandar Lampung, Indonesia*

³*Manajemen Informatika Komputer, Politeknik Negeri Lampung, Bandar Lampung, Indonesia*

⁴*Mekanisasi Pertanian, Politeknik Negeri Lampung, Bandar Lampung, Indonesia*

Article history

Diterima:

14 Oktober 2022

Diperbaiki:

5 Januari 2023

Disetujui:

9 Januari 2023

Keyword

antioxidant;

added value;

consumer preference

casacara;

robusta fine clone;

ABSTRACT

Coffee skin is a waste from green coffee production as much as 40-45% which has the potential as a source of natural antioxidants. The diversity of local Robusta coffee clones in West Lampung as raw materials for the processing of coffee products provides a variety of coffee skins which are thought to have strong antioxidant activity which is useful as a functional drink for coffee skin tea (casacara). The aims of the study were to identify the sweetness level of coffee cherries skin from three local coffee robusta clones (rope, huerona, and srintil), identify antioxidant activity, test consumer preferences, and calculate the added value of coffee skin tea (casacara). The research method uses DPPH antioxidant activity analysis, consumer preference test (organoleptic hedonic test), and the calculation of added value calculation using the Hayami method. The results showed that the antioxidant activity of the Rope clone had strong antioxidant activity, the casacara drink on the level of aroma, taste, and liking for casacara tea found no difference between samples based on analysis of variance, but. Still, the casacara drink from the Rope clone had a darker color. The added value generated by the casacara is IDR 27,941 per kilogram of raw materials used.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

* Penulis korespondensi

Email : analianasari@polinela.ac.id

DOI 10.21107/agrointek.v17i4.17150

PENDAHULUAN

Kopi merupakan komoditas utama yang diperdagangkan sebagai sumber pendapatan suatu Negara. Kopi saat ini menjadi produk populer dan memiliki daya tarik tersendiri karena rasa yang unik sesuai dengan daerah produksinya. Indonesia dikenal di dunia dengan *specialty coffee* karena varian kopi dapat ditemukan di Indonesia terutama kopi robusta. Kopi robusta banyak dikembangkan oleh petani yang kreatif dengan menyeleksi klon unggul berdasarkan produktivitas, ukuran buah kopi besar, ukuran biji besar untuk menghasilkan klon baru (Syafaruddin *et al.* 2020). Demikian halnya juga dengan petani di Lampung Barat menghasilkan beberapa varietas baru yang dihasilkan dari kreativitas petani, yaitu klon Rope (robusta pepen dari petani Rospendi), klon Rona (robusta nana dari petani Nana Permana), dan kopi lokal srintil. Ketiga klon robusta memiliki ukuran buah, ceri dan biji besar.

Pengolahan buah kopi untuk mendapatkan biji kopi (*green bean*) banyak melakukan tahapan pengolahan baik pengolahan kering dan basah yang menghasilkan limbah. Proses produksi ini menghasilkan banyak limbah padat (produk sampingan) dan limbah cair (Blinová *et al.* 2017). Janissen and Huynh (2018) menjelaskan bahwa limbah kulit kopi berasal dari pengolahan buah kopi yang menghasilkan biji kopi dengan limbah terdiri dari kulit luar, pulp/husk, dan kulit perak (*silverskin*). Limbah yang dihasilkan dari proses pengolahan sebesar 40-45% limbah kulit kopi (Marcelinda *et al.* 2016). Pulp merupakan limbah yang paling banyak dihasilkan dari proses pengolahan kopi (Rossana *et al.* 2015).

Salah satu manfaat penting dari limbah kulit buah kopi adalah peranannya sebagai antioksidan alami (Muzdalifa and Jamal 2019). Antioksidan adalah zat esensial, yang memiliki kemampuan untuk melindungi tubuh dari kerusakan yang disebabkan oleh stres oksidatif yang terpapar oleh radikal bebas (Winarsih 2007). Pemanfaatan kulit buah kopi menjadi olahan yang memiliki nilai tambah menjadi minuman fungsional Teh kulit buah kopi belum banyak dilakukan oleh petani. Petani umumnya memanfaatkan kulit kopi sebagai pakan ternak dan pupuk organik.

Tujuan penelitian adalah untuk mengidentifikasi tingkat kemanisan kulit buah kopi dari tiga klon robusta kopi lokal (Rope, Rona, dan Srintil), mengidentifikasi aktivitas

antioksidan, uji preferensi konsumen, dan menghitung nilai tambah teh kulit kopi (*cascara*).

METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit buah kopi segar yang berasal dari 3 (tiga) klon robusta lokal Lampung Barat, yaitu klon Rope, klon Rona, dan klon Srintil, bahan kimia analisis DPPH dan aquades. Peralatan yang digunakan adalah Erlenmeyer, bakker glass, mikro pipiet, pH meter, refractometer, dan peralatan analisis lainnya.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode survey dan wawancara didukung dengan analisis laboratorium. Penentuan sampel pada penelitian adalah *purposive sampling* (pemilihan sampel dengan sengaja yang memiliki kadar kemanisan $> 7^{\circ}\text{Brix}$) oleh peneliti. Sampel yang dipilih adalah sampel klon robusta lokal (Rope, Rona, dan srintil). Metode yang digunakan untuk analisis aktivitas antioksidan DPPH, uji preferensi konsumen (uji organoleptik hedonik) dan perhitungan nilai tambah dengan analisis deskriptif kualitatif.

Pelaksanaan Penelitian

Tahapan penelitian dilaksanakan tiga tahap yaitu pertama mempersiapkan buah kopi petik merah dari tiga (3) klon kopi robusta lokal (Rope, Rona, dan Srintil) dengan umur ± 10 bulan dari masa pembuangan, pengecekan derajat kemanisan buah kopi sebagai indikator untuk pemilihan buah yang memiliki tingkat kemanisan lebih tinggi pada tiga klon kopi robusta, pencucian kulit buah kopi, pengupasan kulit buah kopi secara manual, pengeringan buah kulit kopi menggunakan sinar matahari, dan pengemasan kulit buah kopi kering (*cascara*).

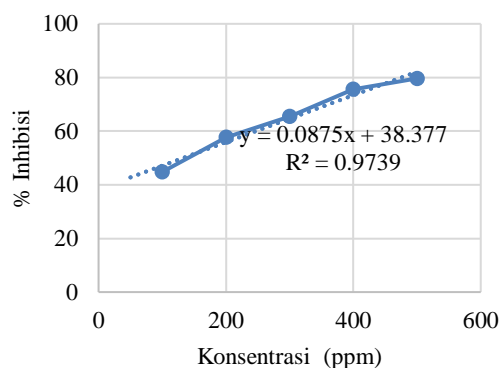
Kedua pembuatan teh kulit buah kopi (*cascara*) yaitu dengan merebus satu liter air sampai mendidih, selanjutnya dimasukkan *cascara* sebanyak 100 gr dan dilakukan pengadukan $\pm 6,5$ menit sampai proses ekstraksi selesai. Selanjutnya dilakukan penyaringan untuk mendapatkan larutan Teh kulit buah kopi (Nurhayati 2020). ketiga melaksanakan uji laboratorium aktivitas antioksidan, uji preferensi konsumen, dan menghitung nilai tambah teh kulit kopi (*cascara*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

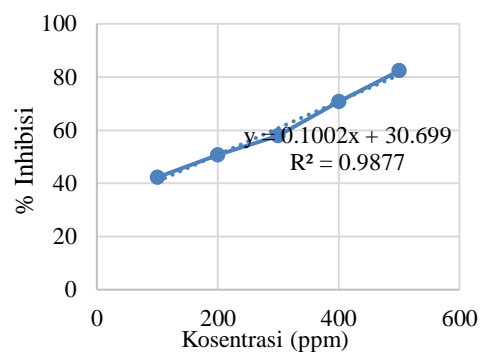
Aktivitas Antioksidan

Perbedaan klon robusta kopi dan tingkat aktivitas antioksidan IC50 seduhan Teh kulit buah kopi dari 3 klon yaitu Srintil, Rope dan Rona diuji melalui persentase inhibisi air pada masing-masing konsentrasi 100 ppm, 200 ppm, 400 ppm, dan 600 ppm dan kemudian ditampilkan dalam bentuk kurva regresi (Gambar 1), sehingga nilai IC50 ppm dapat ditentukan. (Molyneux P 2004) menyatakan bahwa IC50 adalah nilai konsentrasi senyawa uji yang dapat meredam radikal bebas sebanyak 50%. Lebih lanjut Martiningsih *et al.* (2016) menambahkan bahwa nilai IC50 semakin kecil menunjukkan IC50 aktivitas antioksidan suatu bahan semakin tinggi.

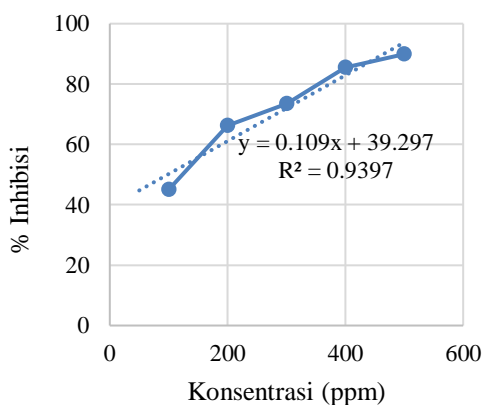
Pada Gambar 1 (a) menunjukkan kurva regresi dengan persamaan linear $Y = 0,0875x + 38,377$ dengan konsentrasi (ppm) sebagai absis (X) dan nilai % sebagai ordinat (Y), sehingga diperoleh nilai IC50 pada pelarut air dari klon Srintil sebesar 132,79 ppm, Gambar 2 (b) menunjukkan persamaan linear $Y = 0,1002x + 30,699$ dengan konsentrasi (ppm) sebagai absis (X) dan nilai % sebagai ordinat (Y), sehingga diperoleh nilai IC50 pada pelarut air dari klon Rona sebesar 192,64 ppm, dan Gambar 2(c) menunjukkan persamaan linear $Y = 0,109x + 39,297$ dengan konsentrasi (ppm) sebagai absis (X) dan nilai % sebagai ordinat (Y), sehingga diperoleh nilai IC50 pada pelarut air dari klon Rope sebesar 98,21 ppm.



(a)



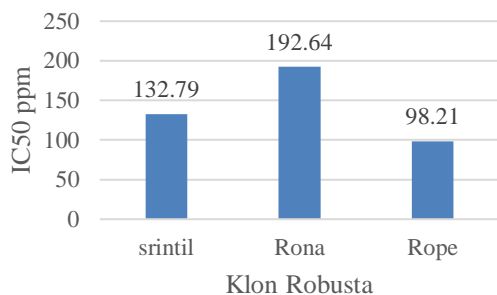
(b)



(c)

Gambar 1 Hubungan Konsentrasi (ppm) Ekstrak air pada klon robusta dengan % Inhibisi (a) Srintil, (b) Rona, dan (c) Rope

Berdasarkan perhitungan dari persamaan tersebut maka IC50 dapat digambarkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Aktivitas antioksidan ekstrak teh kulit buah kopi (cascara) Tiga Klon kopi Robusta (Srintil, Rona, dan Rope)

Aktivitas antioksidan dari tiga klon robusta kopi memiliki nilai IC50 antara 98,21 ppm – 192,64 ppm. Berdasarkan Molyneux (2004) nilai IC50 antara 200-1000 ppm, aktivitas antioksidan kurang aktif, namun masih memiliki potensi zat antioksidan. (Badarinath *et al.* 2010) menambahkan bahwa nilai $IC_{50} < 50$ ppm maka aktivitas antioksidan dikategorikan sangat kuat, Nilai IC50 berkisar antara 50 ppm – 100 ppm maka aktivitas antioksidan dikategorikan kuat, IC 50 ppm 100 ppm – 150 ppm maka aktivitas antioksidan dikategorikan sedang, dan aktivitas antioksidan dikategorikan lemah jika IC50 ppm berkisar antara 150 ppm – 200 ppm, dan jika IC50 ppm diantara >200 ppm aktivitas antioksidan dikategorikan sangat lemah.

Berdasarkan kriteria IC50 ppm, maka aktivitas antioksidan dari klon kopi robusta Rope (98,21 ppm) memiliki aktivitas antioksidan yang dikategorikan kuat, klon kopi robusta Srintil memiliki aktivitas antioksidan 132,92 ppm dikategorikan sedang, dan klon kopi robusta Rona memiliki aktivitas antioksidan 192,64 ppm dikategorikan lemah. Analianasari *et al.* (2022) menyatakan bahwa biji kopi hijau dari hasil panen tahun 2020 memiliki aktivitas antioksidan lemah, hal ini diduga akibat penyimpanan biji kopi yang kurang baik. Selama penyimpanan terjadi perubahan kimiawi terutama pada aktivitas senyawa antioksidan. Kandungan total fenol dapat menurun selama penyimpanan karena terjadinya reaksi polimerisasi dan degradasi. Stabilitas dari polifenol selama penyimpanan dapat dipengaruhi dari eksternal, yaitu udara, suhu penyimpanan, dan cahaya.

Faktor lain diduga pada saat melakukan pengeskrakan Teh kulit buah kopi tidak dilakukannya remaserasi untuk memaksimalkan proses penyaringan agar diperoleh senyawa fenolik dan pelarut yang digunakan adalah air yang memiliki sifat pelarut rendah untuk mengestrak senyawa polifenol dari kulit kopi (cascara). Padmawati *et al.* (2020) melaporkan bahwa jenis pelarut berpengaruh sangat nyata terhadap aktivitas antioksidan, pelarut etanol pada aktivitas antioksidan pada ekstrak eceng padi menghasilkan aktivitas antioksidan paling tinggi dari pada pelarut air, methanol, dan aseton. Penambahan kulit kopi (cascara) pada saat maserasi diduga dapat meningkatkan aktivitas antioksidan, hal ini berdasarkan Analianasari and Apriyani (2018) menyatakan bahwa aktivitas antioksidan meningkat dengan meningkatnya konsentrasi kulit buah naga merah pada *frozen* yogurt kulit buah naga merah. Sedangkan Nurhayati (2020) menyatakan bahwa aktivitas antioksidan pada buah kopi klon tugu sari dan BP42 memiliki aktivitas antioksidan tinggi pada pengupasan kulit kopi secara manual sebelum dikeringkan dibandingkan kulit kopi yang langsung dikeringkan.

Uji Preferensi Konsumen

Pemanfaatan kulit buah kopi sebagai hasil dari produk samping dari pengolahan kopi menjadi Teh kulit buah kopi (Gambar 3) dapat membantu petani untuk mengembangkan produk menjadi minuman yang bermanfaat yang memiliki sifat fungsional diantaranya memiliki aktivitas antioksidan. Nurhayati (2020) menyatakan bahwa kulit kopi merupakan sumber antioksidan dan senyawa fenolik potensial yang dapat menjadi sumber potensi sebagai bahan minuman Teh kulit buah kopi.



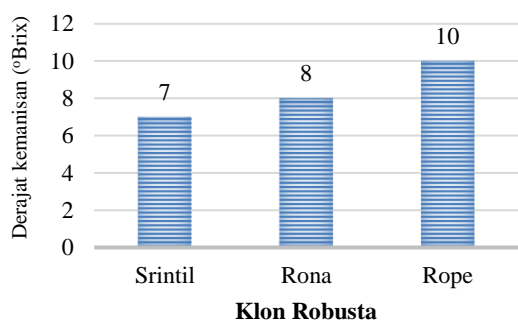
Gambar 3 Produk Teh kulit buah kopi hasil produk Gapoktan Triguna 4.5

Berdasarkan analisis ragam minuman Teh kulit buah kopi dari warna, aroma, rasa, dan penerimaan keseluruhan dari uji organoleptik didapatkan hasil F Tabel dan F hitung Tabel 1.

Tabel 1 Analisis ragam pada Uji preferensi konsumen

Pengamatan	F hitung	F tabel
Warna	9,98	3,16
Aroma	0,57	3,16
Rasa	0,91	3,16
Kesukaan	1,31	3,16

Analisis ragam pada Gambar 4 menggunakan Tabel F dengan taraf signifikasi 5% menunjukkan bahwa pada kategori warna minuman cascara menunjukkan perbedaan yang nyata antar minuman Teh kulit buah kopi dari klon robusta yang berbeda (Srintil Rona, dan Rope). Teh cascara dari klon rope memiliki warna larutan yang sangat berbeda dibandingkan klon lain yaitu berwarna lebih gelap dari yang lainnya, sedangkan klon srintil dan rona, diketahui memiliki warna yang berbeda hanya tidak signifikan perbedaannya.



Gambar 5 Derajat kemanisan dari tiga klon kopi robusta

Perbedaan warna pada Teh kulit buah kopi dapat terjadi karena pada buah cerry kopi dari klon rope mengandung gula sederhana dalam bentuk glukosa, fruktosa yang terukur dengan derajat kemanisan (°brix) menggunakan alat refractometer. Kadar gula dalam mucilage menyumbang rasa manis dan selama proses pengeringan terjadi proses browning sehingga menyumbang warna lebih gelap dibandingkan klon Rona dan Srintil (Gambar 5). Subeki *et al.* (2019) menambahkan bahwa warna seduhan teh kulit kopi (cascara) yang berasal dari penjemuran sinar matahari langsung memberikan warna lebih gelap, hal ini disebabkan karena saat pengeringan

terjadi pelapasan tannin, semakin tinggi kadar tanin dalam bahan memberikan warna lebih gelap pada teh yang dihasilkan.

Berdasarkan Gambar 5, pada tingkat aroma, rasa, dan tingkat kesukaan terhadap Teh kulit buah kopi tidak menemukan perbedaan antar sampel berdasarkan analisis sidik ragam dengan taraf signifikasi 5%. Hal ini diduga karena klon kopi robusta memiliki kriteria sama satu dengan yang lainnya.

Nilai Tambah Teh kulit buah kopi

Nilai tambah teh kulit buah kopi merupakan perhitungan untuk mengetahui besarnya nilai tambah kulit kopi terhadap buah kopi. Besarnya nilai tambah dan distribusi margin yang diperoleh dianalisis menggunakan metode nilai tambah (Hayami *et al.* 1987). Penelitian ini menggunakan jumlah bahan baku (input) sebanyak 17 kilogram. Komponen utama dalam melakukan perhitungan nilai tambah adalah bahan baku, output, input, tenaga kerja, dan sumbangan input lain (Tabel 2). Output yang dihasilkan berupa Teh kulit buah kopi sejumlah 8 kg. Harga bahan baku Rp5.000 per kg. harga ini cenderung murah karena tidak ada upaya untuk pengolahan pasca panen sampai buah kopi menjadi basah atau kering. Bahan baku yang digunakan hanya buah kopi yang telah berwarna merah/petik merah keseluruhan, karena buah petik merah memiliki cita rasa yang baik. Nilai tambah dihitung per satu hari per satu kali produksi. Analisis nilai tambah dari buah kopi dalam penelitian akan membandingkan besarnya nilai tambah berdasarkan bahan baku yang digunakan. Komponen utama dalam melakukan perhitungan ini menggunakan jumlah bahan baku, output, input, tenaga kerja, dan sumbangan input lain. Sumbangan input lain merupakan hasil dari pembagian total biaya-biaya yang dikeluarkan dalam setiap proses produksi selain biaya bahan baku dengan jumlah bahan baku yang digunakan.

Pada pengolahan teh kulit buah kopi, peralatan yang digunakan hanya baskom sebagai tempat untuk membantu dalam proses pengupasan kulit buah kopi, mesin sealer untuk membantu merekatkan kemasan sebelum produk dipasarkan, dan terpal untuk membantu penjemuran. Alat-alat sederhana yang digunakan dalam proses pengolahan teh kulit buah kopi dari proses pencucian buah kopi, pengupasan kuliat buah kopi dan pengeringan kulit buah kopi dengan sinar matahari.

Tabel 2 Analisis Nilai Tambah Teh kulit buah kopi

Variabel	Nilai
I. Output, Input dan Harga	
1. Output (kg)	8.00
2. Input (kg)	17.0
3. Tenaga (Jam/Produksi)	7.0
4. Faktor Konversi	0.47
5. Koefisien Tenaga Kerja (HOK/kg)	0.4
6. Harga Output (Rp)	70.000.
7. Upah Tenaga Kerja (Rp/Jam)	0
II. Penerimaan dan Keuntungan	
8. Harga Bahan Baku (Rp/kg)	7.142.9
9. Sumbangan input lain (Rp/kg)	5.000.0
10. Nilai Output (Rp/kg)	2.000.0
11. a. Nilai Tambah (Rp/kg)	32.941.
b. Rasio Nilai Tambah (%)	2
12. a. Imbalan Tenaga Kerja (Rp/kg)	25.941.
b. Pangsa Tenaga Kerja (%)	2
13. a. Keuntungan (Rp/kg)	0.8
b. Tingkat Keuntungan (%)	2.941.2
III. Balas Jasa Pemilik Faktor Produksi	
14. Marjin (Rp/kg)	0.1
Pendapatan Tenaga Kerja (%)	23.000.
Sumbangan Input Lain (%)	0
Keuntungan Gapoktan (%)	0.9

Kulit buah kopi yang sudah kering tersebut selanjutnya dilakukan sortasi untuk mendapatkan kulit kopi yang baik agar kualitas teh terjamin. Berdasarkan Tabel 2 pengolahan teh kulit buah kopi sebesar Rp22.000.0 per kg atau sebesar 0.9 persen. Keuntungan diperoleh dari hasil pengurangan nilai tambah dengan imbalan tenaga kerja. Marjin berarti bahwa besar kontribusi factor-faktor produksi yang diperoleh nilai Rp27.941.2 per kg bahan baku. Distribusi marjin untuk masing-masing factor pendapatan tenaga kerja, sumbangan input lain dan keuntungan perusahaan berturut-turut 0,1 persen, 0,1 persen dan 0.8 persen.

Berdasarkan perhitungan dengan metode Hayami tersebut dapat disimpulkan bahwa

pengolahan teh kulit buah kopi memberikan nilai tambah dan keuntungan sehingga dapat menjadi alternatif produk yang dijual petani dan dapat dikembangkan sebagai tambahan pendapatan petani kopi.

KESIMPULAN

Aktivitas antioksidan minuman Teh kulit buah kopi dari tiga klon robusta dikategorikan memiliki aktivitas antioksidan kuat untuk klon Rope, dan sedang klon srintil dan lemah pada klon rona, minuman Teh kulit buah kopi memiliki perbedaan nyata pada warna. Warna minuman dari klon robusta Rope memiliki warna lebih gelap, dan Teh kulit buah kopi memiliki nilai tambah sebesar Rp 24.941 per kilogram bahan baku yang digunakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Kemenristek Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi melalui Hibah Pengabdian Kepada Masyarakat Skema Program Pengembangan Unggulan Daerah Tahun 2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Analianasari, A., S. Shintawati, D. Berliana, and E. Humaidi. 2022. Potential Antioxidant Activity of Green Beans from the Post-Harvest Processing Variation of Robusta Coffee in the Kebun Tebu West Lampung. Pages 1–7 IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.
- Analianasari, and M. Apriyani. 2018. Characteristics of Frozen Yoghurt Enriched with Red Dragon Fruit Skin Extracts (*Hylocereus polyrhizus*). Pages 1–9 Journal of Physics: Conference Series.
- Badarinath, A. V, K. M. Rao, C. Madhu, S. Chetty, S. Ramkanth, T. V. S. Rajan, and K. Gnanaprakash. 2010. A Review on *in-vitro* antioxidant methods: Comparisons, correlations and considerations. International Journal of PharmTech Research 2:1276–1285.
- Blinová, L., M. Sirotiak, A. Bartošová, and M. Soldán. 2017. Review: Utilization Of Waste From Coffee Production. Research Papers Faculty Of Materials Science And Technology In Trnava Slovak University Of Technology In Bratislava 25:91–101.
- Hayami, Y., T. Kawagoe, Y. Morooka, and M. Siregar. 1987. Agricultural Marketing and

- Processing in Upland Java-A Perspective from A Sunda Village, No.8,CGPRT Centre, Bogor, Indonesia.
- Janissen, B., and T. Huynh. 2018. Chemical composition and value-adding applications of coffee industry by-products: A review. Elsevier 128:110–117.
- Marcelinda, A., A. Ridhay, and P. Prisma Wiryanti. 2016. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Limbah Kulit Ari Biji Kopi (*Coffea sp*) Berdasarkan Tingkat Kepolaran Pelarut. *Jurnal of Natural Science* 5:21–30.
- Martiningsih, N. W., G. A. B. Widana, and P. L. P. Kristiyanti. 2016. Skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun Matoa (*Pometia pinnata*) dengan metode DPPH. Pages 332–338 *Prosiding Seminar Nasional MIPA*.
- Molyneux P. 2004. The use of the stable free radical diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for estimating anti-oxidant activity. *Songklanakarin Journal of Science and Technology* 26:211–219.
- Muzdalifa, D., and S. Jamal. 2019. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Fraksi Kulit Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner) Terhadap Pereaksi DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil). *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal* 4:41–50.
- Nurhayati, N. 2020. Karakteristik Fisikokimia dan Preferensi Cascara Terbuat dari Kulit Kopi Robusta var. Tugu Sari dan Bp 42. *Jurnal Ilmiah Inovasi* 20:28–33.
- Padmawati, I. A. G., I. K. Suter, and N. M. I. Hapsari Arihantana. 2020. A (*Monochoria vaginalis* Burm F. C. Presel.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (ITEPA)* 9:81.
- Putra, S. I., D. S. Gunawan, and S. D. Purnomo. 2020. Analisis Pendapatan dan Nilai Tambah Industri Pengolahan Kopi: Pendekatan Metode Hayami. *Jurnal Efficient* 3:994–1005.
- Rossana, Lady, P. García, C. R. Biasetto, A. R. Araujo, V. Luiz, and D. Bianchi. 2015. Enhanced extraction of phenolic compounds from coffee industry's residues through solid state fermentation by *Penicillium purpurogenum*. *Food Science and Technology* 35:704–711.
- Setiawati, B. R., and D. D. Soejono. 2018. Nilai Tambah dan Prospek Pengembangan Agroindustri Kopi Herbal Kapulaga di Desa Sumberpakem Kecamatan Sumberjambe. *UNEJ e-Proceeding Pembangunan Pertanian dan Peran Pendidikan Tinggi Agribisnis: Peluang dan Tantangan di Era Industri 4.0* 4:27–44.
- Subeki, D. D. T. Winanti, P. Nauli, and S. H. Rahmawati. 2019. Kandungan Polifenol Dan Kualitas Cascara (Teh Ceri Kopi) Fine Robusta Sebagai Rintisan Perusahaan Pemula Berbasis Teknologi 9:1–17.
- Syafaruddin, Dani, E. Randriani, and H. Supriadi. 2020. Superior varieties of robusta coffee adapted to high elevation based on farmer selection. Pages 1–8 *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*.
- Syamsi, A. N. 2018. Analisis Nilai Tambah Produk Olahan Buah Cherry Kopi (Kasus di Mahkota Java Coffee). *Institut Pertanian Bogor*.
- Winarsih, H. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas: Potensi dan Aplikasinya dalam Kesehatan*. Penebar Kanisius, Yogyakarta.