



AGROPROSS

National Conference
Proceedings of Agriculture

**Proceedings:
Penguatan Potensi Sumberdaya Lokal Guna Pertanian
Masa Depan Berkelanjutan**

Tempat : Politeknik Negeri Jember
Tanggal : 5-6 Juli 2023

Publisher :
Agropross, National Conference Proceedings of Agriculture
E-ISSN : 2964-0172
DOI : 10.25047/agropross.2023.475

Pengaruh Metode Pengolahan Kopi Robusta Gumitir Di Kabupaten Jember Terhadap Rendemen dan PH *Green Coffee Powder* (GCP)

The Influence of Processing Methods of Gumitir Robusta Coffee in Jember Regency on Yield and pH of Green Coffee Powder (GCP)

Author(s): Afina Aulia Suandri⁽¹⁾; Anni Nuraisyah^{(1)}; Titien Fatimah⁽¹⁾*

⁽¹⁾ Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember
* Corresponding author: anni.nuraisyah@polije.ac.id

ABSTRAK

Kopi merupakan komoditi tanaman perkebunan yang banyak dikonsumsi di Indonesia sebagai minuman penyegar. Secara garis besar metode pengolahan kopi terdapat metode pengolahan *natural*, pengolahan *honey*, pengolahan *semi wet*, dan metode *wet*. *Green coffee powder* (GCP) adalah kopi tanpa sangrai yang digiling dengan ukuran partikel tertentu. *Green coffee powder* sebagai produk baru olahan dari kopi hijau tanpa sangrai, maka dalam proses pengolahannya perlu analisis profil dari biji kopi hijau. Perbedaan metode pengolahan kopi *natural process*, *honey process*, *semi wet process*, dan *wet process* berkaitan dengan karakteristik fisik dan kimia yang ada pada *green coffee powder*. GCP mulai dikenal masyarakat karena manfaatnya sebagai produk pangan fungsional yang dapat meningkatkan metabolisme tubuh dan menurunkan berat badan. Metode penelitian yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap Non Faktorial (RAL Non Faktorial) dan metode deskriptif. Perlakuan terdiri dari 4 metode pengolahan yaitu *natural process*, *honey process*, *semi wet process*, dan *wet process*, sehingga diperoleh 4 perlakuan dengan 5 ulangan dan diperoleh 20 satuan percobaan. Data analisa menggunakan metode analisa ragam ANOVA dan dilanjutkan uji lanjut BNT dengan taraf kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan metode pengolahan tidak memberikan perbedaan nyata terhadap parameter rendemen dan pH yang dihasilkan.

Kata Kunci:

Green coffee powder;
rendemen;
pengolahan kopi;
pH

Keywords: ABSTRACT

Coffee processing;
yield;
green coffee powder;
pH

Coffee is a plantation crop commodity that is widely consumed in Indonesia as a refreshing drink. Broadly speaking, coffee processing methods include natural processing, honey processing, semi-wet processing, and wet methods. Green coffee powder (GCP) is unroasted coffee that is ground to a certain particle size. Green coffee powder as a new product processed from green coffee without roasting, so in the processing process it is necessary to analyze the profile of green coffee beans. The differences in the processing methods of natural process coffee, honey process, semi wet process, and wet process are related to the physical and chemical characteristics of green coffee powder. GCP began to be recognized by the public because of its benefits as a functional food product that can increase body metabolism and lose weight. The research method used is Non Factorial Complete Randomized Design (RAL Non Factorial) and descriptive method. The treatment consisted of 4 processing methods, namely natural process, honey process, semi wet process, and wet process, so that 4 treatments with 5 replicates and 20 experimental units were obtained. The data were analyzed using the ANOVA analysis of variance method and continued with the BNT further test with a confidence level of 95%. The results showed effect of processing method did not give a significant difference to the parameters of yield and pH produced.



PENDAHULUAN

Kopi merupakan komoditi tanaman perkebunan yang banyak dikonsumsi di Indonesia sebagai minuman penyegar. Produksi kopi di Indonesia tercatat 762 ribu ton pada tahun 2020 berdasarkan catatan survei Badan Pusat Statistik (BPS) melalui Ditjen Perkebunan Kementerian Pertanian. Hingga tahun 2020 produksi kopi terbesar dikuasai oleh Perkebunan Rakyat (PR) sebanyak 757,3 ribu ton (Direktorat Statistik Tanaman Pangan, Hortikultura, 2020). Budidaya kopi yang paling banyak dilakukan yaitu varietas kopi arabika dan robusta. Namun, produksi jenis kopi robusta lebih mendominasi daripada kopi arabika, walaupun begitu kopi robusta belum mampu menguasai pasar global (Martauli, 2018).

Kualitas jenis kopi dipengaruhi oleh salah satu parameter yakni proses pengolahan kopi (Alwi et al., 2023). Pengolahan kopi melalui proses yang terdiri atas dua metode yakni pengolahan kopi kering dan pengolahan kopi basah. Proses pengolahan kopi secara kering dilakukan pengeringan langsung setelah pemanenan buah kopi (seperti kupasan pada bagian kulit ari, daging buah, kulit tanduk setelah proses pengeringan). Sedangkan pengolahan kopi secara basah menggunakan banyak air untuk melakukan pencucian buah kopi dan pengupasan. Secara umum, metode pengolahan kering, pengolahan semi basah, pengolahan secara basah maupun metode honey dapat dilakukan pada teknik pengolahan kopi (Novita et al., 2010). Jika diolah dengan baik, salah satu komoditas perkebunan berupa kopi punya potensi tinggi dan memiliki nilai ekonomis yang tinggi juga. Proses penanganan kopi dari panen hingga pengolahan sangat menentukan kualitas kandungan pada kopi.

GCP (*Green Coffee Powder*) merupakan jenis kopi tanpa penambahan lain tanpa dilakukan proses sangrai dan digiling dengan ukuran partikel tertentu

(Purwanto et al., 2022). GCP dikenal oleh masyarakat memiliki manfaat sebagai penurun berat badan serta untuk produk pangan fungsional yang memacu proses metabolisme tubuh (Haidari et al., 2017). Pangan fungsional ialah suatu olahan pangan alami dengan kandungan satu dan/atau senyawa yang mempunyai fungsi fisiologis tertentu dan memiliki pengaruh baik untuk kesehatan tubuh.

Kandungan di dalam biji kopi mentah (*green bean*) terdapat senyawa volatil yang berfungsi memberikan aroma pada kopi. Aroma yang dihasilkan ini berkaitan dengan senyawa kimia yang ada dalam kopi. Menurut Somporn et al. (2011), pembentukan aroma dari senyawa volatil tidak semuanya berhasil pada saat proses sangrai, tetapi secara alami hanya sebagian kecil yang terdapat dalam biji kopi. Berbagai senyawa volatil terdapat dalam biji kopi, antara lain alkohol, keton, aldehid, hidrokarbon, fenol, asam karboksilat, pirol, pirazin, piridin, furan, senyawa sulfur, furanones, dan ester. Volatil pada kopi memiliki komponen yang dapat diekstrak melalui proses ekstraksi (Guenther, 1987).

Berbagai penelitian sebelumnya telah dilakukan tentang pembuatan green coffee powder yaitu dengan menghaluskan kopi hijau hingga 20 mesh. Tujuannya untuk menyeragamkan ukuran dan memecah dinding sel kopi sehingga memudahkan proses ekstraksi. Berdasarkan studi yang dilakukan oleh Handoyo (2017) dengan menggunakan ukuran biji kopi hijau 60 dan 80 mesh, didapati bahwa hasil penyaringan tidak memungkinkan untuk memisahkan filtrat dengan ampasnya. Sehingga green coffee powder akan berubah menjadi cairan yang sangat kental seperti bubur dan tidak dapat disaring.

Green coffee powder sebagai produk baru olahan dari kopi hijau tanpa sangrai, maka dalam proses pengolahannya perlu adanya analisis profil dari biji kopi hijau.

Perbedaan metode pengolahan kopi *natural process*, *honey process*, *semi wet process*, dan *wet process* berkaitan dengan karakteristik fisik dan kimia yang ada pada *green coffee powder*. Hal ini dapat menjadi pengetahuan baru bagi para petani untuk menambah nilai ekonomis dari kopi robusta. Memproduksi produk minuman tinggi antioksidan dengan metode pengolahan kopi yang tepat. Oleh sebab itu, perlu adanya penelitian mengenai pengaruh metode pengolahan kopi robusta Gumitir Kabupaten Jember terhadap rendemen dan pH dari *green coffee powder* (GCP) yang dihasilkan.

METODOLOGI

Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Januari 2023 di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Kantor Sudirman Jember, Laboratorium Pengolahan Hasil Tanaman Pertanian (PHTP), Unit Uji Pengolahan Kopi, Laboratorium Tanah dan Laboratorium Biosain Politeknik Negeri Jember. Berbagai alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pulper basah, washer, huller, grader, grinder, digi nor, solar dryer, saringan bambu, ember, gelas ukur 10 ml, mesin grinder khusus kopi hijau, oven, plastik klip ukuran 7 x 10 dan 8 x 10, kertas label, gelas ukur 10ml, sendok plastik, panci, sieve shaker 60 mesh, kertas indikator pH, timbangan digital 4 digit, cawan porselin, nampan, dan sarung tangan. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kopi ceri Robusta yang diperoleh dari Kebun Rakyat yang terletak di lereng Gunung Gumitir Kecamatan Silo Kabupaten Jember dengan ketinggian kebun sekitar 400 meter diatas permukaan laut (mdpl) dan aquades. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial untuk parameter rendemen *green coffee powder* dan pH. Metode pengolahan kopi yang dilakukan terdiri dari empat perlakuan metode

pengolahan yaitu *natural process*, *honey process*, *semi wet process*, dan *wet process*. Dilakukan lima pengulangan sehingga akan didapatkan 20 sampel perlakuan.

Metode Pengolahan

Proses pengolahan buah kopi Gumitir pada penelitian ini menggunakan empat jenis metode yaitu *natural process*, *honey process*, *semi wet process*, dan *wet process*. Keseluruhan buah kopi yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 36 kg. Kemudian dilakukan proses sortasi buah kopi dengan cara pemberian air. Proses ini bertujuan untuk memisahkan buah superior dan inferior ditandai dengan buah yang baik akan tenggelam ketika diberi air sedangkan jika buah mengapung berarti buah terserang oleh hama dan penyakit. Sortasi gelondong juga dilakukan untuk memisahkan buah yang matang ditandai dengan warna nya merah dan buah mentah hijau.

Metode Natural Process

Selanjutnya, pada metode natural dilakukan setelah melalui proses sortasi buah kopi. Kemudian dijemur langsung di bawah sinar matahari sampai dengan kadar air mencapai $\pm 12\%$. Setelah kadar air turun kemudian dilakukan pengupasan kulit buah kopi menggunakan mesin *pulper* kering. Kemudian dilakukan pengupasan kulit ari dan kulit tanduk dengan menggunakan mesin *huller* sehingga menghasilkan *green bean*. Terakhir dilakukan pemisahan berdasarkan ukuran biji kopi dengan menggunakan mesin *grading*.

Metode Honey Process

Cara kerjanya, pada metode honey dilakukan pengupasan buah kopi dengan menggunakan mesin *pulper* basah tapi menyisakan lendir (*mucilage*) dari buah kopi. Kemudian dilakukan penjemuran di bawah sinar matahari sampai kadar air mencapai kurang lebih 12%. Selanjutnya dilakukan pengupasan kulit tanduk dan

kulit ari dengan penggunaan mesin *huller*. Kemudian *grean bean* yang didapat dipisahkan berdasarkan ukuran biji kopi menggunakan mesin *grading*.

Metode Semi Wet Process

Pada metode *semi wet* mengupas buah kopi dengan mesin *pulper* basah. Kemudian buah kopi yang telah terkelupas kulit buah nya dilakukan pencucian menggunakan mesin *washer*. Lalu melakukan penjemuran di bawah sinar matahari sampai pada kadar air mencapai $\pm 12\%$. Kemudian pengupasan kulit ari dan kulit tanduknya dengan menggunakan mesin *huller*. Setelah itu, masuk kedalam proses *grading* yaitu pemisahan ukuran biji kopi menggunakan mesin *grading*.

Metode Wet Process

Buah kopi yang telah di sortir dilakukan pengupasan kulit buah menggunakan mesin *pulper* basah. Kemudian dilakukan proses fermentasi selama 24 jam. Selanjutnya, dilakukan proses pencucian buah kopi menggunakan mesin *washer* bertujuan untuk membersihkan buah kopi dari senyawa-senyawa hasil peruraian lendir. Setelah itu, dilakukan penjemuran hingga kadar air mencapai $\pm 12\%$. Lalu dilakukan pengupasan kulit ari serta kulit tanduk dengan penggunaan mesin *huller* sehingga didapatkan *grean bean*. Terakhir, biji kopi dipisah berdasarkan ukurannya menggunakan mesin *grading*.

Pembubukan Biji Kopi Hijau

Setelah didapatkan *grean bean* dilakukan pengecilan ukuran dengan menggunakan mesin grinder khusus kopi hijau. Karena keadaan kopi hijau yang berbeda dengan kopi sangrai mulai dari fisik dan keadaan air yang terkandung. Pengecilan ukuran ini bertujuan untuk menyeragamkan ukuran dan memecah dinding sel biji kopi untuk memudahkan ke tahap selanjutnya. Setelah dilakukan pembubukan didapat *green coffee powder*.

Pengayakan

Pengayakan dilakukan dengan cara bubuk kopi hijau diayak menggunakan mesin *shieve shaker*. Pada penelitian ini ukuran bubuk kopi yang diinginkan adalah 60 mesh. Proses ini bertujuan untuk menyeragamkan bubuk kopi hijau.

Analisa Rendemen *Green Coffee Powder*

Perhitungan rendemen pada penelitian ini yaitu perbandingan berat kopi bubuk keluar dengan berat biji kopi masuk dikali 100%. Rumus rendemen bubuk kopi hijau dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\text{Rendemen Pembubukan (\%)} = \frac{\text{Berat Kopi Bubuk Keluar}}{\text{Berat Biji Kopi Masuk}} \times 100\%$$

Analisa Derajat Keasaman (pH)

Proses penelitian derajat keasaman (pH) *green coffee powder* dilakukan dengan beberapa langkah. Sampel yang digunakan adalah *green coffee powder* berukuran 60 mesh sebanyak 5 g. Bubuk kopi dilarutkan menggunakan 50 ml aquades. Lalu diukur menggunakan indikator pH. Mengukur pH *green coffee* dilakukan dengan cara merendam sebagian kertas indikator ke dalam air larutan *green coffee powder*. Kemudian, tunggu beberapa waktu sampai terjadi perubahan warna pada kertas indikator dan cocokkan warna tersebut dengan kotak indikator pH untuk mendapatkan nilai pH sampel yang sedang diuji.

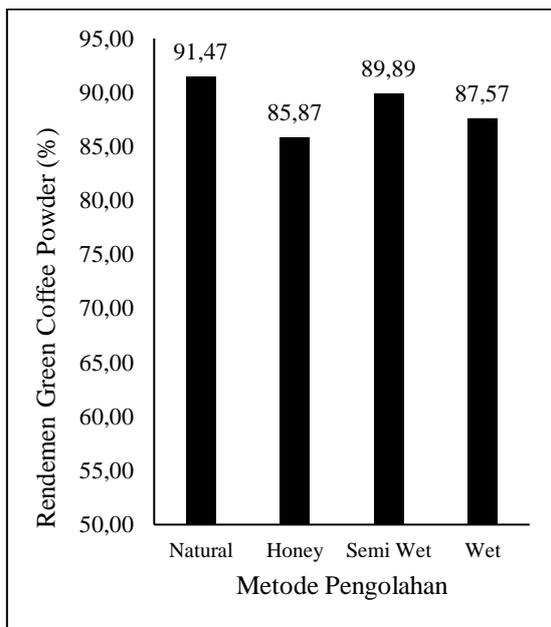
HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen *Green Coffee Powder* (GCP)

Pembuatan *green coffee powder* dilakukan dengan pengecilan ukuran *green bean* menggunakan mesin grinder khusus kopi hijau. Rendemen adalah perbandingan berat hasil pembubukan dengan berat biji kopi hijau yang masuk pada mesin grinder khusus kopi hijau dengan satuan persen. Rendemen berguna dalam memperkirakan

hasil akhir dalam lajur produksi kopi bubuk.

Kualitas mesin pembubuk juga dipengaruhi oleh faktor rendemen bubuk kopi. Penelitian terdahulu mesin pembubuk kopi sangrai (Kurniawan, 2006) menghasilkan rendemen mesin pembubuk kopi yang sekitar 98,9% - 99,9%. Susut berat rendemen disebabkan oleh butiran halus bubuk kopi yang beterbangan ke udara. Hal ini disebabkan sifat dari rendemen yang sangat ringan. Butiran kopi yang terbuang akan menunjukkan rendemen mesin bubuk kopi rendah. Gambar 1 menunjukkan grafik rerata rendemen bubuk kopi dari kinerja mesin grinder khusus kopi hijau yang digunakan.



Gambar 1 Grafik Nilai Rendemen (%) *Green Coffee Powder* (GCP)

Gambar 1 menjelaskan bahwa rendemen hasil tertinggi ada pada perlakuan metode pengolahan *natural process* sebesar 91,47 % yang berarti 8,53% *green coffee powder* yang dihasilkan hilang. Rendemen terendah ada pada perlakuan metode *honey process* sebesar 85,87%. Hasil perhitungan sidik ragam menyatakan bahwa metode pengolahan kopi menghasilkan perbedaan

tidak nyata ($\alpha=0,05$) terhadap rerata nilai rendemen. Berikut adalah perbedaan rata-rata nilai rendemen dari tiap-tiap metode pengolahan kopi dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 1 Rerata Rendemen *green coffee powder* (GCP)

| Perlakuan Metode Pengolahan Kopi | Rendemen <i>Green Coffee Powder</i> (%) |
|----------------------------------|-----------------------------------------|
| Natural | 91,47 ^{TN} |
| Honey | 85,87 ^{TN} |
| Semi Wet | 89,89 ^{TN} |
| Wet | 87,57 ^{TN} |

Keterangan: angka yang ditandai notasi TN menunjukkan perbedaan tidak nyata ($\alpha=0,05$)

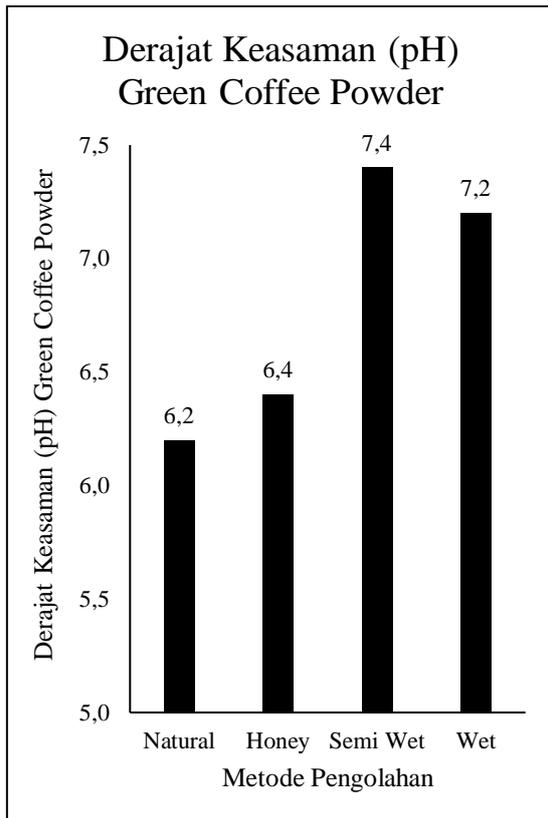
Tabel 2 menyatakan bahwa nilai rerata rendemen tertinggi terdapat pada metode pengolahan *natural process* sebesar 91,47%, sedangkan rerata terendah ada pada metode pengolahan *honey process* 85,87%. Rendemen *green coffee powder* menunjukkan persentase bubuk kopi yang tidak terbuang. Semakin tinggi persentase rendemen mendekati 100% menunjukkan bahwa hasil ekstraksi semakin besar (Nahor et al., 2020).

Derajat Keasaman (pH)

Tingkat keasaman atau kebasaaan (alkalisitas) suatu larutan dapat diukur dengan pH. Nilai pH pada kopi ditentukan oleh kandungan asam yang terdapat dalam biji kopi. Asam-asam karboksilat yang terdapat pada biji kopi meliputi asam asetat, asam format, asam oksalat, asam sitrat, asam malat, asam laktat, dan asam quinat. Saat proses pemanggangan terjadi, asam tersebut berubah menjadi asam asetat, asam malat, asam sitrat, dan asam fosforat, yang berperan dalam menciptakan rasa asam pada kopi (Widyotomo, et al 2009). Selain itu, nilai pH biji kopi juga dipengaruhi oleh lokasi tumbuhnya tanaman, suhu pemanggangan, dan cara memasaknya. Penelitian terdahulu studi karakteristik fisikokimia biji kopi hijau (Sitorus, 2019) menghasilkan pH

bubuk kopi hijau robusta berkisar 5,95-6,30.

Gambar 2 menunjukkan grafik nilai rerata pH berada pada kisaran 6,2 hingga 7,4. Rerata pH *green coffee powder* yang paling rendah diperoleh dari hasil metode pengolahan *natural process* dan nilai rerata pH tertinggi terdapat pada hasil metode pengolahan *semi wet process*.



Gambar 2 Grafik Nilai pH *Green Coffee Powder* (GCP)

Hasil dari sidik ragam menyatakan terkait faktor jenis metode pengolahan kopi memberikan pengaruh berbeda tidak nyata dengan nilai $\alpha = 0,05$ terhadap rerata nilai pH hal ini dikarenakan F Hitung yang dihasilkan lebih kecil dari F Tabel 1% dan 5%. Berikut merupakan perbedaan rerata nilai pH dari masing-masing metode pengolahan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Perbedaan Derajat Keasaman (pH) Akibat Metode Pengolahan

| Perlakuan | pH |
|------------------------|-------------------|
| Metode Pengolahan Kopi | |
| Natural | 6,2 ^{TN} |
| Honey | 6,4 ^{TN} |
| Semi Wet | 7,4 ^{TN} |
| Wet | 7,2 ^{TN} |

Keterangan: angka yang ditandai notasi TN menunjukkan perbedaan tidak nyata ($\alpha=0,05$)

Tabel 2 menunjukkan perbedaan tidak nyata dari setiap nilai pH *green coffee powder* yang dihaikan akibat beberapa perlakuan metode pengolahan kopi. Pengaruh yang sangat besar dari derajat keasaman pada aroma dan rasa kopi. Peristiwa kimiawi terjadi pada saat proses fermentasi yang berperan besar untuk membentuk karakter citarasa dari kopi, yakni pembentukan senyawa prekursor antara lain asam amino, asam organik, dan gula reduksi. Hasil akhir dari proses fermentasi yang berlangsung lama dapat menguraikan substrat dinding sel biji kopi dengan menggunakan asam asetat dan asam butirat. Tingkat keasaman yang tinggi akan menghasilkan kualitas aroma kopi yang lebih baik. Meskipun telah mengalami fermentasi, kopi masih dapat dikonsumsi jika pH-nya di atas 4 (Ridwansyah, 2003).

KESIMPULAN

Melalui hasil penelitian yang telah dilaksanakan, maka dapat disimpulkan metode pengolahan kopi *natural process*, *honey process*, *semi wet process*, dan *wet process* tidak berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan rendemen dan pH *green coffee powder*.

DAFTAR PUSTAKA

- Alwi, A. L., Nuraisyah, A., Ulma, Z., Mastutik, L., & Nirmala, R. 2023. "Robusta Gumitir Jember Berdasarkan Metode Pengolahan Dan Level Roasting". *Agrotech Science Jurnal*, 9(1), 82-88. <https://doi.org/10.21111/agrotech.v9i1.9900>
- Badan Standarisasi Nasional. 2004. SNI 01-3542-2004 Kopi Bubuk. *Standar Nasional Indonesia*, 1–10.
- Direktorat Statistik Tanaman Pangan, Hortikultura, dan P. 2020. *Indonesian Coffee Statistics 2020*. Jakarta: Badan Pusat Statistik / BPS – Statistics Indonesia. ISSN: 2714-8505.
- Guenther, E. 1987. *Minyak Atsiri*. Jilid 1. (Terjemahan oleh Ketaren, S.). Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Haidari, F., Samadi, M., Mohammadshahi, M., Jalali, M. T., & Engali, K. A. 2017. "Energy restriction combined with green coffee bean extract affects serum adipocytokines and the body composition in obese women". *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*. 26 (July 2016), 1048–1054. <https://doi.org/10.6133/apjcn.022017.03>
- Handoyo, P. 2017. *Ekstraksi dan Karakterisasi Green Coffee Extract (GCE) dari Kopi Robusta Lampung*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Kurniawan, Y. R. 2006. *Uji kinerja mesin pembubuk kopi tipe*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Martauli, E. D. 2018. "Analysis Of Coffee Production In Indonesia". *Journal of Agribusiness Sciences*. 01(02), 112–120.
- Nahor, E. M., Rumagit, B. I., & YYou, H. 2020. "Perbandingan Rendemen Ekstrak Etanol Daun Andong (*Cordyline futicosa L.*) Menggunakan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokhletasi". *PROSIDING Seminar Nasional Tahun 2020*, 40–44.
- Novita, E., Syarief, R., Noor, E., & Mulato, D. S. 2010. "Peningkatan Mutu Biji Kopi Rakyat Dengan Pengolahan Semi Basah Berbasis Produksi Bersih". *Jurnal Agroteknologi*. 4(01), 76–90
- Purwanto, H., Ariyanti, M., Assa, A., & Rahman, T. M. 2022. "Kriteria Parameter Mutu Green Coffee Powder Untuk Mendukung Pengembangan Standar Produk Kopi (ULASAN)". *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*. 17 No. 1, 13–20.
- Ridwansyah, S. 2003. *Pengolahan Kopi*. In *USU Digital Library*. Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.
- Sitorus, H. 2019. Studi Karakteristik Fisikokimia Biji Kopi Hijau Arabika, Robusta dan Ekselsa Natural Pada Tingkat Mutu yang Berbeda. Skripsi. Universitas Brawijaya.
- Somporn, C., Kamtuo, A., Theerakulpisut, P., & Siriamornpun, S. 2011. "Effects of roasting degree on radical scavenging activity, phenolics and volatile compounds of Arabica coffee beans (*Coffea arabica L. cv. Catimor*)". *International Journal of Food Science and Technology*. 46(11), 2287–2296. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2011.02748.x>
- Widyotomo, S., & Mulato, S. 2009. "Kafein : Senyawa Penting Pada Biji Kopi". *Jurnal Warta Pusat Penelitian Kopi Dan Kakao Indonesia*, 23(1), 44–50.