

ESTIMASI WAKTU PENYANGRAIAN KOPI ROBUSTA DARI JUMLAH KOPI BERBEDA PADA SUHU YANG SAMA TERHADAP RASA, AROMA DAN WARNA
ESTIMATED ROASTING TIME FOR ROBUSTA COFFEE FROM DIFFERENT AMOUNTS OF COFFEE AT THE SAME TEMPERATURE FOR TASTE, AROMA AND COLOR

Gideon Pascal Kurniawan¹⁾, I Nyoman Sucipta²⁾, I Wayan Tika³⁾

Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Badung, Bali, Indonesia

sucipta@unud.ac.id

Abstract

Coffee roasting is a thermal process that changes the chemical and physical properties of coffee beans. Time and temperature are important when roasting coffee. The aim of this research is to estimate the time required to roast Pupuan Robusta Coffee in different amounts at the same temperature. In this research, Pupuan Robusta Coffee beans were used which were roasted using an AGR-Kopi 25 type coffee roaster from the producer UD Cipta Lestari. The coffee beans were roasted in 4 trials. In the first experiment, 2 kg of coffee beans were roasted, in the second 3 kg, in the third 4 kg, in the fourth 5 kg, up to the medium dark roast stage at a temperature of 175 °C. Measuring the color of coffee beans using Adobe Photoshop CS5 with the L*a*b method. This research data was analyzed using the SPSS version 22 application. The results showed that 4 kg of coffee was preferred by the panelists with the highest taste test score of 5 kg 5.3 (liked it very much). Panelists' organoleptic aroma testing. The aroma of Robusta coffee is most liked at a weight of 4 kg with a liking value of 5.85 (like very much). The color of Robusta coffee is most preferred at a weight of 4 kg with a liking value of 5.9 (like very much).

Article History

Submitted: 15 November 2024

Accepted: 21 November 2024

Published: 22 November 2024

Key Words

Amount of coffee, Temperature, Roasting time, Taste, Aroma and color, Robusta coffee

Abstrak

Penyangraian kopi adalah proses termal yang mengubah sifat kimia dan fisika biji kopi hijau. Faktor terpenting dalam proses penyangraian adalah waktu dan suhu. Tujuan penelitian ini adalah mengestimasi waktu yang diperlukan untuk menyangrai Kopi Robusta Pupuan dengan variasi jumlah yang berbeda pada suhu yang sama. Pada penelitian ini menggunakan biji Kopi Robusta Pupuan yang disangrai menggunakan mesin sangrai kopi tipe AGR-Kopi 25 dari produsen UD Cipta Lestari. Biji kopi disangrai dengan 4 kali percobaan. Pada percobaan pertama 2 kg biji kopi disangrai, kedua 3 kg, ketiga 4 kg, keempat 5 kg, sampai ke tahap medium dark roast dengan suhu 175 °C. Pengukuran warna biji kopi menggunakan Adobe Photosop CS5 dengan metode L*a*b. Data penelitian ini dianalisis menggunakan aplikasi SPSS versi 22. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kopi 4 kg lebih disukai panelis dengan skor pengujian rasa tertinggi 5 kg 5.3 (sangat suka). Pengujian aroma secara organoleptik panelis. Aroma kopi robusta paling disukai pada bobot 4 kg dengan nilai kesukaan 5.85 (sangat suka). Warna kopi robusta paling disukai pada bobot 4 kg dengan nilai kesukaan 5.9 (sangat suka).

Sejarah Artikel

Submitted: 15 November 2024

Accepted: 21 November 2024

Published: 22 November 2024

Kata Kunci

Jumlah kopi, Suhu, Waktu penyangraian, Rasa, Aroma, dan Warna, Kopi robusta

PENDAHULUAN

Meminum kopi hampir menjadi rutinitas bagi orang di Indonesia, khususnya Bali, selain karena cita rasa kopi yang khas juga dinilai sebagai minuman penghilang lelah bagi yang menikmatinya. Penyangraian kopi adalah proses termal yang mengubah sifat kimia dan fisika biji kopi hijau. Faktor terpenting dalam proses penyangraian adalah waktu dan suhu (Baggenstoss dkk, 2008). Variasi kedua kondisi ini selama penyangraian akan secara langsung mempengaruhi kadar air, karbohidrat, protein dan asam fenolat. Akibatnya, mempengaruhi

karamelisasi, reaksi Maillard, oksidasi, pirolisis dan pembentukan warna dan aroma, yang penting untuk memenuhi kebutuhan konsumen (Sunarharum dkk, 2014). Pada penelitian ini biji kopi dipisah menjadi 4 bagian, setiap bagian tersebut merupakan 2 kg, 3 kg, 4 kg, dan 5 kg biji kopi kering yang akan disangrai. Biji kopi kering kemudian disangrai hingga tingkat kematangan medium dark roast. Pengujian warna biji sesuai model RGB (merah, hijau, biru). File warna RGB bisa didapatkan langsung dengan membaca gambar berwarna melalui aplikasi Adobe Photoshop CS5. Setelah setiap perlakuan, foto ampas kopi diambil menggunakan kamera digital dengan fokus 10 cm. Tujuan pengukuran warna dengan metode L^* , a^* , b^* untuk memprediksi perubahan warna biji kopi pada setiap perlakuan. Hasil uji sensorik warna biji kopi Robusta menunjukkan bahwa warna biji kopi Robusta seberat 4 kg yang disangrai dengan lama penyangraian 17 menit paling disukai oleh peserta uji, dengan warna kopi Robusta menjadi yang paling disukai. Hal tersebut merupakan warna biji kopi yang disangrai dengan berat 5kg dan lama sangrai 23 menit, karena warna biji kopi terlalu gelap atau sering disebut terlalu sangrai. Tujuan dari penelitian ini untuk menentukan estimasi waktu penyangraian kopi robusta Pupuan dengan bobot yang berbeda pada suhu yang sama. Menentukan waktu penyangraian kopi robusta Pupuan pada suhu yang sama terhadap rasa kopi robusta Pupuan. Menentukan waktu penyangraian kopi robusta Pupuan dengan bobot yang berbeda dan pada suhu yang sama terhadap aroma Kopi Robusta Pupuan. Aroma yang ditimbulkan pada perlakuan 2 kg adalah kurang kuat, perlakuan yang ditimbulkan pada perlakuan 3 kg, 4 kg Disukai peserta uji, hasil pengolahannya berbau menyengat untuk 5 kg obat. Perlakuan panas menciptakan aroma kopi. Biji yang direndam terbuat dari bisa ular dan menghasilkan rasa yang unik ketika didinginkan atau dicairkan (Nopitasari, 2010). Uji sensoris aroma biji kopi menyatakan biji kopi dengan bobot 4 kg sangat diminati panelis dikarenakan aroma kopi khas kopi yang kuat, aroma biji kopi yang paling tidak disukai adalah aroma biji kopi dengan bobot sangrai 3 kg karena menurut panelis aroma biji yang kurang kuat. Uji organoleptik terhadap rasa dilakukan untuk mengetahui ketertarikan panelis terhadap rasa dari varian biji kopi yang diroasting dengan cara mencicipi biji kopi yang sudah diroasting, dari data yang diperoleh rasa biji kopi robusta paling disukai yaitu dengan bobot 5 kg, sementara rasa biji kopi yang paling sedikit peminat yaitu 2 kg biji kopi. Fragrance adalah aroma kopi sangrai. Aroma suatu produk menentukan dalam banyak hal apakah suatu produk berbau atau tidak, namun aroma kompleks daripada rasa. Banyak biji kopi yang dipanggang, dimana dalam evaluasi ini anggota panelis memberi nilai lebih bahwa aroma biji kopi secara natural terkandung banyak senyawa organik yang bertanggung jawab menghasilkan aroma dan rasa kopi yang unik (Sukarto, 2000), dan untuk memastikan cita rasa tersebut, penguji dipaparkan pada aroma kopi pada suhu 175°C dan dibiarkan dalam saringan selama 17 menit.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin sangrai kopi tipe AGR-Kopi25, karung, timbangan, alat pengukur kadar air kopi Wile, Wiper kopi, Camera Sony. Adobe Photoshop CS5, SPSS Statistic 22. Bahan penelitian adalah kopi robusta Pupuan.

Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini difokuskan untuk menyangrai biji kopi yang dijemur di bawah sinar matahari selama 3 hari. Jika biji kopi disortir atau dipetik sendiri, kadar air biji kopi sebelum disangrai diukur sebesar 11,8. Biji kopi disangrai melalui empat proses. Perlakuan pertama biji kopi sangrai 2 kg, perlakuan kedua 3 kg, perlakuan ketiga 4 kg, dan perlakuan keempat 5 kg. Semua biji kopi dipanggang pada suhu 175°C. Peserta kemudian melakukan uji hedonik

objektif terhadap sampel biji kopi dengan menggunakan parameter aroma, rasa, dan warna biji kopi.

Parameter Penelitian

Parameter yang diamati adalah perbedaan rasa, aroma dan warna biji kopi setelah disangrai.

Tabel 1. Nilai Rata-rata Uji Organoleptik Biji Kopi

Jenis Pengujian	Rata-rata
Rasa	5.3 (5kg)
Aroma	5.85 (4kg)
Warna	5.9 (4kg)

Keterangan: Rata-rata merupakan penilaian tertinggi panelis terhadap biji kopi.

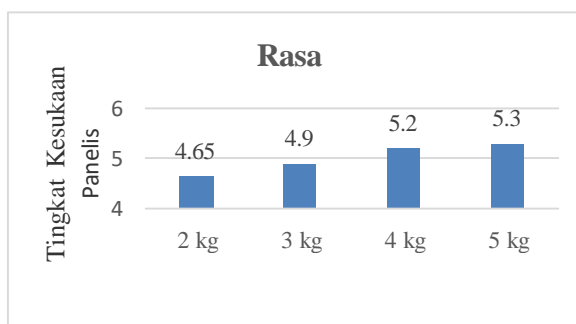
Analisis Data

Data penelitian ini dianalisis menggunakan aplikasi SPSS versi 22. Apabila pada analisis ragam menerangkan adanya perbedaan antar sample maka dilakukan uji BNJ pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rasa

Hasil analisis rasa menunjukkan perlakuan tidak berpengaruh signifikan ($P > 0,05$). Rata-rata nilai organoleptik peserta uji terhadap rasa kopi robusta disajikan pada Gambar 1.



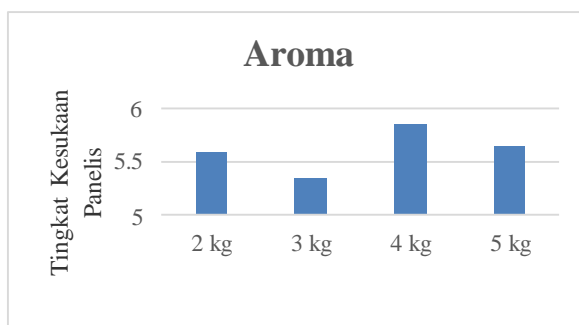
Gambar 1. Pengaruh waktu penyangraian terhadap rasa kopi robusta

Berdasarkan Gambar 1 bahwa rata-rata nilai tertinggi kopi robusta didapat pada perlakuan 5kg dengan nilai 5.3 tidak pahit dan nilai terendah pada kopi robusta 2kg dengan nilai 4.65 sangat pahit, hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak biji kopi yang disangrai semakin berkurang rasa pahit dari biji kopi. Rasa atau cita rasa pada kopi robusta merupakan atribut penting yang mempengaruhi penerimaan seseorang terhadap suatu minuman, dan karna cita rasa ini akan mempengaruhi permintaan kopi yang tinggi. Rasa dari beberapa panelis memiliki nilai yang berbeda dikarenakan. Dari setiap panelis mempunyai persepsi yang berbeda

khususnya pada indra pengecap, yang mana akan mempengaruhi dari kualitas seduhan kopi. Rasa yang disukai oleh panelis adalah 5kg. Hal ini menunjukkan semakin banyak biji kopi yang disangrai maka tingkat kesukaan panelis semakin tinggi. Menurut Leroy et al. (2006), cita rasa termasuk dalam sifat-sifat organoleptik yang dapat diukur dengan indera dan dapat dipengaruhi oleh sifat fisik, kimiawi, faktor-faktor agronomi dan teknologis.

Aroma

Berdasarkan hasil analisis terhadap aroma menunjukkan bahwa perlakuan tidak memberikan pengaruh yang signifikan ($P>0,05$). Rata-rata nilai organoleptik panelis terhadap aroma kopi robusta disajikan pada Gambar 2.

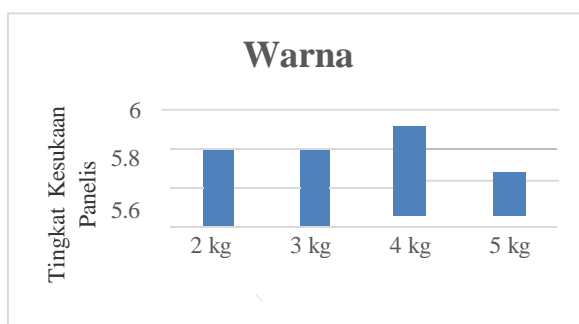


Gambar 2. Pengaruh waktu penyangraian terhadap aroma kopi robusta

Aroma yang dihasilkan pada perlakuan 3 kg kurang kuat, 2 kg, 5 kg harum, sedangkan aroma yang dihasilkan pada perlakuan 4 kg sangat harum. Perlakuan panas menciptakan aroma kopi. Kopi memiliki aroma khas tersendiri, dan proses pemanasan atau pemanggangan menghasilkan aroma yang lebih spesifik. Menurut Nopitasari (2010), aroma dan bau disebabkan oleh adanya senyawa yang mudah menguap. Terbentuknya aroma khas pada kopi disebabkan oleh kafein dan komponen lain pembentuk aroma kopi. Kafein merupakan senyawa yang terdapat pada kopi. Kafein berfungsi sebagai unsur rasa dan aroma pada biji kopi (Ciptadi dan Nasution, 1985). Uji organoleptik biji kopi sangrai 4 kg sangat digemari karena aroma kopinya yang kuat dan khas. Aroma biji kopi yang paling kurang disukai adalah aroma biji kopi dengan berat sangrai 3 kg karena menurut penikmat aroma bijinya kurang kuat.

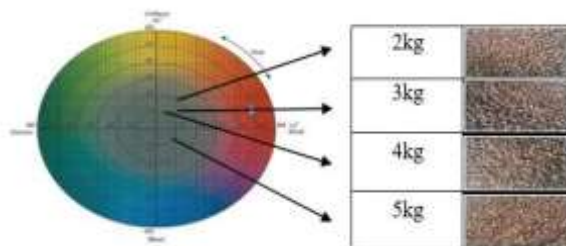
Warna

Berdasarkan hasil analisis terhadap warna menerangkan bahwasanya sample tidak memiliki kesamaan ($P>0,05$). Rata-rata penilaian panelis terhadap warna kopi robusta disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengaruh waktu penyangraian terhadap warna kopi robusta

Warna biji kopi dievaluasi menggunakan model RGB (merah, hijau, biru). Dengan menggunakan Adobe Photoshop CS5, dapat dengan mudah membuat komponen warna RGB dengan melihat warna gambar. Setiap langkah prosesnya melibatkan pengambilan gambar biji kopi menggunakan kamera digital dengan fokus 10 cm. Tujuan pengukuran menggunakan metode L^* , a^* , dan b^* adalah untuk menunjukkan perubahan tingkat warna biji kopi robusta setelah setiap percobaan.



Gambar 4. Diagram warna biji kopi

Keterangan :

- 2kg :Suhu 175°C Waktu 17:23 Menit
- 3kg :Suhu 175°C Waktu 17:05 Menit
- 4kg :Suhu 175°C Waktu 16:57 Menit
- 5kg : Suhu 175°C Waktu 22:56 Menit

Berdasarkan Gambar 4 dapat diamati nilai L^* Paling sedikit berasal dari kopi yang disangrai suhu 175°C dengan massa 2kg dan durasi diperpanjang memanggang selama 17 menit, khususnya 39 nilai L^* terbesar dicapai dari kopi yang dipanggang seberat 3 kg dan dalam waktu lama memanggang selama 16 menit, khususnya 78. Ini terjadi karena nilai L^* mencerminkan derajat pendaran spesimen. Nilai L^* yang diperoleh semakin menurun seiring dengan bertambahnya rona sampel. Biji kopi seberat 5 kg yang disangrai selama 23 menit menghasilkan nilai a^* terendah yaitu 5, sedangkan biji kopi seberat 2 kg menghasilkan nilai a^* tertinggi yaitu 9. Biji kopi 5 kg menghasilkan nilai b^* terendah tepatnya 5. Biji kopi, dengan berat 2 kg, memiliki nilai b^* tertinggi sebesar 11. Mayoritas panelis menyukai warna kopi yang dibuat dengan berat 4 kg dan lama penyangraian 17 menit, berdasarkan hasil uji organoleptik. pada warna biji kopi Robusta. Sebagian besar peserta uji tidak menyukai warna biji kopi Robusta yang disangrai selama 23 menit dengan berat 5 kg. Warna biji kopi inilah yang menyebabkan terjadinya pemanggang. terlalu gelap atau diklaim terlalu dipanggang. Mondello dan rekan (2005) serta Somporn dan tim (2011) menyatakan bahwa tingkat pemanggang mempengaruhi persepsi warna biji kopi bersama dengan kuantitas dan variasi zat yang mudah menguap diproduksi Hasil uji organoleptik terhadap warna biji kopi Robusta menunjukkan hasil yang mayoritas panelis menyukai warna kopi yang diolahnya berat 4 kg dan lama pemanggang 17 menit, padahal warna biji kopi Robusta paling banyak Yang saya tidak suka adalah warna biji kopinya. dipanggang dengan berat 5kg dan durasi 23 menit Warna biji kopi inilah yang menyebabkan terjadinya roasting. terlalu gelap atau diklaim terlalu dipanggang. Mondello dan rekan (2005) serta Somporn dan tim (2011) menyatakan bahwa tingkat pemanggang mempengaruhi persepsi warna biji kopi bersama dengan kuantitas dan variasi zat yang mudah menguap diproduksi.

KESIMPULAN

Estimasi waktu yang diperlukan untuk menyangrai Kopi Robusta Pupuan adalah 16:57 menit pada bobot kopi 2 kg. Waktu penyangraian kopi robusta Pupuan pada suhu yang sama terhadap kopi robusta Pupuan pada jumlah kopi 5 kg adalah 22:56 menit dengan skor 5.3. Waktu penyangraian kopi robusta Pupuan dengan bobot yang berbeda dan pada suhu yang sama terhadap aroma kopi robusta Pupuan pada jumlah kopi 5 kg adalah 22:56 menit dengan skor 5.85.

SARAN

Dari kesimpulan di atas disarankan untuk menyangrai kopi robusta Pupuan dengan waktu 16:57 menit jumlah kopi 2 kg dengan mesin sangrai tipe AGR Kopi 25 dari segi rasa dan aroma yang paling diminati panelis pada jumlah 5 kg dengan waktu penyangraian 22:56 menit.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, I. W., Nociantri, K. A., & Yusasrini, N. L. A. (2016). Kajian Kandungan Kafein Kopi Bubuk, Nilai pH dan Karakteristik Aroma dan Rasa Seduhan Kopi Jantan (Pea Berry Coffee) dan Betina (Flat Beans Coffee) Jenis Arabika dan Robusta. *Jurnal ITEPA*, 5(1), 1–12.
- Agustina, R., Dartanto, T., Sitompul, R., Susiloretni, K. A., Suparmi, Achadi, E. L., Taher, A., Wirawan, F., Sungkar, S., Sudarmono, P., Shankar, A. H., Thabrany, 5.4 5.6 5.8 6 2 kg 3 kg 4 kg 5 kg Tingkat Kesukaan Panelis Warna Warna 5 H., Agustina, R., Dartanto, T., Sitompul, R., Susiloretni, K. A., Suparmi, Achadi, E. L., Taher, A., ... Khusun, H. (2019). Universal Health Coverage in Indonesia: Concept, Progress, and Challenges. *The Lancet*, 393(10166), 75–102.
- Agustina, R., Nurba, D., Antono, W., & Septiana, R. (2019, June 20). Pengaruh Suhu dan Lama Penyangraian terhadap Sifat Fisik Kimia Kopi Arabika dan Kopi Robusta. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Untuk Masyarakat*.
- Baggenstoss, J., Poisson, L., Kaegi, R., Perren, R., & Escher, F. (2008). Coffee roasting and aroma formation: application of different time– temperature conditions. *Journal of agricultural and food chemistry*, 56(14), 5836–5846.
- Budiyanto, Izahar, T., & Uker, D. (2021). Karakteristik Fisik Kualitas Biji Kopi dan Kualitas Kopi Bubuk Sintaro 2 dan Sintaro 3 dengan Berbagai Tingkat Sangrai. *Jurnal Agroindustri*, 11(1), 54–71.
- Ciptadi, W., & Nasution, M. Z. (1985). *Pengolahan Kopi*. Fakultas Teknologi Institut Pertanian Bogor.
- Clarke, R. J., & Macrae, R. (1987). *Coffee chemistry* (Volume 1).
- Edvan, B. T., Edison, R., & Same, M. (2016). Pengaruh Jenis dan Lama Penyangraian pada Mutu Kopi Robusta (*Coffea robusta*). *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 4(1), 31–40.
- Fadhil, R., Nurba, D., & Ikhwantu, K. (2017). THE EFFECT OF DIFFERENT FRYING CONDITIONS ON THE COLOR PARAMETERS OF PURPLE SWEET POTATO (*Ipomoea batatas* Poir.) SLICES. *Carpathian Journal of Food Science & Technology*, 9(2).
- Fauzi, M., Witono, Y., & Pradita, A. (2016). Karakteristik Organoleptik Hasil Blending dari Berbagai Tingkat Sangrai Kopi Luwak In Vitro. *Prosiding Seminar Nasional APTA*, 272–274.
- Hunter, T. (1996). Tyrosine phosphorylation: past, present and future.
- Ibaadurrahmaan, Nasution, I. S., & Syafriandi. (2022). Analisis Kebutuhan Energi Listrik pada Proses Penyangraian Menggunakan Mesin Sangrai Kopi Tipe Silinder. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(4), 954–961.

- Islamyco, N., Nurba, D., & Mustaqimah. (2022). Pengaruh Suhu dan Waktu Penyangraian terhadap Warna Bubuk Kopi Arabika. *Jurnal Imiah Mahasiswa Pertanian*, 7(1), 596–603.
- Lokaria, E., & Susanti, I. (2018). Uji Organoleptik Kopi Biji Salak dengan Varian Waktu Penyangraian. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 1(1), 34–42.
- Mahardika, F., & Saputra, D. I. S. (2017). Implementation Segmentation of Color Image with Detection of Color to Detect Object. *VOLT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2(2), 157–166.
- Maulana, A., Idkham, M., Lubis, A., & Syafriandi. (2023). Analisis Kebutuhan Energi pada Mesin Penyangrai Kopi Tabung Silinder Berputar dengan Sumber Panas Listrik. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 8(1), 262–269.
- Novita, E., Syarief, R., Noor, E., & Mulato, S. (2010). Peningkatan Mutu Biji Kopi Rakyat dengan Pengolahan Semi Basah Berbasis Produksi Bersih. *AGROTEK*, 4(1), 76–90.
- Plataniotis, K. N., & Venetsanopoulos, A. N. (2000). *Color Image Processing and Applications*. Springer.
- Purnamayanti, N. P. A., Gunadnya, I. B. P., & Arda, G. (2017). Pengaruh Suhu dan Lama Penyangraian terhadap Karakteristik Fisik dan Mutu Sensori Kopi Arabika (*Coffea arabica* L). *Jurnal BETA (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, 5(2), 39–48.
- Rosolowsky, E., & Leroy, A. (2006). Bias-free Measurement of Giant Molecular Cloud Properties. *Publications of the Astronomical Society of the Pacific*, 118(842), 590.
- Saklar, S., Katnas, S., & Ungan, S. (2001). Determination of Optimum Hazelnut Roasting Conditions. *International Journal of Food Science and Technology*, 36, 271–281.
- Sasongko, I. J., & Rival, M. (2018). Mesin Penggiling Biji Kopi dengan Suhu Terkendali Menggunakan Arduino Due. *Jurnal Teknik ITS*, 7(2), F239–F244.
- Setyani, S., & Subeki, H. A. G. (2018). L.) YANG DIPRODUKSI IKM KOPI DI KABUPATEN TANGGAMUS. *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian Vol*, 23(2), 103.
- Sinaga, A. S. (2019). Segmentasi Ruang Warna L^*a^*b . *Jurnal Mantik Penusa*, 3(1), 43–46.
- Siregar, C. A., Siregar, A. M., Lubis, R. W., & Marpaung, D. (2022). Rancang Bangun Mesin Giling Kopi untuk Menunjang dan Membuka Unit Usaha Baru Mitra Deli Coffe. *Abdi Sabha (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 3(2), 174–180.
- Soekarto, S. T., & Hubeis, M. (2000). *Metodologi penelitian organoleptik*. Petunjuk Laboratorium, Bogor.
- Sofi'i, I. (2014). Rancangbangun Mesin Penyangrai Kopi dengan Pengaduk Berputar. *TekTan: Jurnal Ilmiah Teknik Pertanian*, 6(1), 1–70.
- Sunarharum, W. B., Williams, D. J., & Smyth, H. E. (2014). Complexity of coffee flavor: A compositional and sensory perspective. *Food research international*, 62, 315–325.
- Telaumbanua, M., Novita, D. D., Triyono, S., & Saragih, C. (2021). Tipe Chamber dan Posisi Sensor E-Nose untuk Mendeteksi Aroma Biji Kopi Robusta Menggunakan Mikrokontroler. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*, 9(1), 84–95.
- Tyas, S. A. (2022). *Analisa Kinerja dan Perawatan Mesin Roasting Kopi di Balai Besar Pelatihan Pertanian (BBPP) Lembang, Jawa Barat [Laporan Praktik Kerja Lapangan II]*. Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia.
- Wanto, A. (2018). Penerapan Jaringan Saraf Tiruan Dalam Memprediksi Jumlah Kemiskinan Pada Kabupaten/Kota Di Provinsi Riau. *Kumpulan jurnal Ilmu Komputer (KLIK)*, 5(1), 61-74