

## Pengaruh lama fermentasi kopi arabika melalui proses wine terhadap mutu fisik dan organoleptik pada bubuk kopi

*[Effect of Fermentation Duration of Arabica Coffee through the Wine Process on the Physical and Organoleptic Quality of Coffee Powder]*

Heni Parida, Syahirman Hakim, Irwansyah\*, Nuraida

Prodi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Almuslim, JL. Almuslim Matangglumpangdua Kec. Peusangan Kab. Bireuen Provinsi Aceh 24261

\* Email korespondensi : [Heni.89@gmail.com](mailto:Heni.89@gmail.com)

### ABSTRACT

*Coffee is one of the agricultural commodities that has a very high economic value. Coffee beans are generally processed in several ways, namely the wet method, one of the stages of processing coffee beans that greatly determines quality is the fermentation method. The purpose of this study was to determine the physical characteristics of coffee powder and the organoleptic quality of coffee powder during fermentation. The parameters observed in this study were the water content of coffee powder, color, aroma, bitterness, and texture. The results showed that the fermentation time of 25 days affected the water content of coffee beans, which was 11.33%. From the results of organoleptic tests on coffee quality, it showed a significant effect on the color, aroma and texture of coffee powder. Panelists preferred the coffee powder brew in the 25 day fermentation treatment.*

*Keywords: Fermentation, Powder arabica coffee, water content, color and texture*

### ABSTRAK

Kopi merupakan salah satu komoditas pertanian yang memiliki nilai ekonomi yang sangat tinggi. Biji Kopi umumnya diolah dengan beberapa cara pengolahan yaitu cara basah, salah satu tahapan pengolahan pada biji kopi yang sangat menentukan mutu adalah dengan metode fermentasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik fisik bubuk kopi dan mutu organoleptik bubuk kopi pada waktu fermentasi. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah kadar air bubuk kopi, warna, aroma, kepahitan, dan dan tekstur. Hasil penelitian menunjukkan waktu fermentasi 25 hari berpengaruh terhadap kadar air biji kopi. yaitu 11,33 %. Dari hasil uji organoleptik terhadap mutu kopi, menunjukkan berpengaruh nyata terhadap warna, aroma dan tekstur bubuk kopi. Panelis lebih menyukai seduhan bubuk kopi pada perlakuan fermentasi 25 hari.

Kata kunci: Fermentasi, Bubuk kopi arabika, kadar air, warna, tekstur

## Pendahuluan

Kopi merupakan salah satu komoditas ekspor penting dunia, di mana Indonesia menempati posisi keempat setelah Brazil, Vietnam, dan Kolombia. Provinsi Aceh, khususnya dataran tinggi Gayo yang meliputi Kabupaten Aceh Tengah, Bener Meriah, dan Gayo Lues, menjadi sentra utama produksi kopi arabika di Indonesia. Kopi tidak hanya menjadi komoditas unggulan, tetapi juga sumber mata pencaharian utama masyarakat Gayo dengan luas perkebunan mencapai 94.800 ha, termasuk 45.316,15 ha di Kabupaten Bener Meriah yang sebagian besar masih produktif. Salah satu kopi spesialti Indonesia adalah kopi Arabika Gayo yang dapat diolah menjadi kopi wine yang merupakan varietas hasil seleksi yang dikembangkan oleh petani kopi di Dataran Tinggi Gayo (Suhandy et al.,

2018). Para konsumen Indonesia menikmati kopi wine ini dikarenakan kopi memiliki manfaat kafein yang dapat meningkatkan laju metabolisme tubuh dan mengurangi rasa kantuk. Selain itu, kopi juga memiliki sifat antibakteri yang dapat bermanfaat bagi kesehatan tubuh (Arfiani et al., 2023). Kopi wine memiliki proses pengolahan yang sangat lama yang membuat harga kopi wine lebih tinggi dibandingkan dengan kopi asli dengan cita rasa khas dan aroma (Zulkarnain et al., 2020). Salah satu faktor mutu kopi dipengaruhi oleh berbagai hal yaitu proses fermentasi.

Fermentasi kopi arabika menjadi wine coffee yang dilakukan memasukkan biji kopi dalam wadah polypropylene (PP). melalui fermentasi dimasukan kedalam wadah plastik . Plastik PP (Polypropylene). Penggunaan plastik PP dapat membantu menjaga kestabilan suhu dan kondisi fermentasi sehingga aktivitas mikroorganisme berlangsung secara optimal. Dengan wadah fermentasi yang tepat, diharapkan diperoleh hasil kopi wine dengan mutu sensori yang baik dan konsisten (Rosdiana et al., 2024).

Proses fermentasi ini menghasilkan aroma buah yang khas menyerupai wine, namun tetap mempertahankan cita rasa asli Arabika Gayo. Fermentasi yang melibatkan mikroba berlangsung secara anaerobik dengan memanfaatkan pulp kopi sebagai sumber nutrisi. Pengolahan fermentasi kopi wine yang tepat dapat memberikan beberapa manfaat, diantaranya biji kopi mengandung prebiotik yang dapat melancarkan sistem pencernaan, lebih mudah dicerna dan tidak memicu iritasi usus. Hal ini menyebabkan harga kopi menjadi mahal. Penerapan proses fermentasi yang tidak tepat akan menghasilkan cacat citarasa. Cacat citarasa fermented atau stinker merupakan hasil yang tidak diinginkan (Yusianto & Widyotomo, 2013) Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi terhadap mutu fisik bubuk kopi wine arabika, serta menilai sejauh mana lama fermentasi memengaruhi mutu organoleptiknya. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor utama yang menentukan kualitas fisik dan organoleptik bubuk kopi wine arabika selama proses fermentasi berlangsung.

## **Bahan dan metode**

### ***Pelaksanaan penelitian***

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium MIPA Universitas Almuslim pada Januari-Juli 2025 dengan menggunakan bahan utama berupa kopi cherry arabika yang diperoleh dari perkebunan rakyat di Kabupaten Bener Meriah. Peralatan yang digunakan meliputi timbangan analitik, plastik PP 10 kg, terpal plastik penjemur, mesin roasting, mesin grinder, mesin pulper, timbangan, oven, serta perlengkapan tulis seperti buku dan pulpen.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) non-faktorial dengan empat taraf perlakuan dan tiga kali ulangan. Perlakuan yang diberikan terdiri dari :

1. F0 (kontrol tanpa fermentasi)
2. F1 (fermentasi selama 20 hari),
3. F2 (fermentasi selama 25 hari)
4. F3 (fermentasi selama 30 hari).

Tahapan penelitian meliputi pemanenan, sortasi, fermentasi, pengeringan, pengupasan, dan roasting. Pemanenan dilakukan dengan memetik buah kopi matang berwarna merah penuh, kemudian disortasi untuk memisahkan buah bernas dan hampa serta kotoran lain. Fermentasi dilakukan secara anaerob dengan memasukkan kopi cherry ke dalam plastik polietilen sesuai lama perlakuan. Setelah itu, biji kopi dikeringkan, dikupas kulitnya menggunakan mesin huller, dan tahap akhir adalah

roasting tingkat medium roast untuk menghasilkan biji kopi berwarna coklat dengan aroma dan cita rasa seimbang.

### **Pengujian**

Parameter fisik yang diamati meliputi:

#### a) Rendemen dan Kadar air.

Analisis rendemen dilakukan dengan menghitung persentase produk yang dihasilkan dari perbandingan berat awal bahan dengan berat akhirnya, sehingga dapat diketahui kehilangan beratnya ketika mengalami proses pengolahan (Suganda et al., 2021). Nilai rendemen dihitung menggunakan persamaan dibawah ini.

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{berat akhir produk(gram)}}{\text{berat awal produk(gram)}} \times 100 \dots \dots \dots (1)$$

Bubuk kopi yang telah kering diukur kadar airnya dengan cara dioven selama 24 jam pada suhu 80° C. Pengovenan dilakukan sampai diperoleh kadar air biji kopi yang konstan (Marpaung & Lutvia, 2020) (Marpaung & Lutvia, 2020). Kadar air dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{M_2 - M_3}{M_2 - M_1} \times 100 (\%) \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan: Ka= Kadar air M1= Berat cawan + tutup kosong M2= Berat cawan + tutup + biji kopi kering yang telah dikeringkan M3= Berat cawan + tutup + biji kopi kering yang telah dikeringkan.

#### b) Uji Organoleptik

Uji Organoleptik dengan metode uji mutu hedonik untuk menilai warna, aroma, dan tekstur bubuk kopi. Penilaian dilakukan oleh 30 panelis tidak terlatih. Metode pengujian adalah metode hedonik (uji kesukaan) yang meliputi: rasa, aroma, dan warna, dengan tingkat kesukaan yaitu 5 (sangat suka), 4 (suka), 3 (agak suka), 2 (tidak suka), 1 (sangat tidak suka). Skala penilaian menggunakan rentang 1–5, yaitu 1 (sangat tidak suka) hingga 5 (sangat suka) (Fitriyah et al., 2021).

### **Analisis Data**

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dengan bantuan program SPSS versi 25. Apabila hasil menunjukkan adanya pengaruh nyata antar perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf kepercayaan 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan secara lebih rinci.

## **Hasil dan pembahasan**

### **a) Pengaruh Fermentasi Terhadap Mutu Bubuk Kopi Arabika Kadar Air**

Kadar air bubuk kopi mengacu pada persentase berat air yang terkandung dalam bubuk kopi tersebut, relatif terhadap berat total bubuk kopi yang kering. Lamanya fermentasi pada **Tabel 1**. Pada **Tabel 1**. hasil uji anova menunjukkan nilai  $P < 0,05$  (taraf nyata 5%) ada perbedaan nyata perlakuan (F0, F1, F2, dan F3) terhadap kadar air biji kopi arabika terhadap waktu fermentasi. Kadar air bubuk kopi setelah fermentasi dan setelah penyangraian, sebagai hasil perlakuan fermentasi selama 20,

25, dan 30 hari. Hasil uji Duncan menunjukkan adanya perbedaan kadar air bubuk perlakuan F3 dengan F0, F1, dan F2. Berdasarkan (Badan Standardisasi Nasional, 2004), kopi bubuk berkualitas baik harus memiliki nilai kadar air maksimal 5%. Kadar air yang rendah pada kopi bubuk dapat meningkatkan umur simpan serta ketahanannya terhadap kerusakan mikroorganisme selama proses penyimpanan (Agustina et al., 2019). Hal ini diperkuat oleh penelitian (Aini et al., 2024) menjelaskan bahwa kopi bubuk yang memiliki kadar air tinggi dapat mempercepat pertumbuhan mikroba dan mengubah cita rasa kopi, Oleh karena itu, kualitas mutu dan cita rasa bubuk kopi harus diperhatikan dengan baik.

**Tabel 1.** Pengamatan sampel kadar air perlakuan lamanya fermentasi

Kadar air	Perlakuan			
	F <sub>0</sub>	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>
Kadar Air awal (%)	12	12	12	12
Kadar Air akhir (%)	4,83±0,71 <sup>a</sup>	4,52± 0,67 <sup>a</sup>	4,25±0,87 <sup>a</sup>	5,01±0,66 <sup>a</sup>

Keterangan : a,b=Notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji Duncan memiliki taraf 5 %.

#### b) Pengaruh Fermentasi Terhadap Rendemen Bubuk Kopi Arabika

Nilai rendemen merupakan perbandingan kuantitas bubuk kopi sebelum dengan sesudah fermentasi. Penghitungan nilai rendemen bertujuan untuk mengetahui efektivitas fermentasi yang dilakukan pada tiap perlakuan. Semakin banyak komponen bubuk kopi yang terurai selama fermentasi, maka nilai rendemen pada bubuk kopi semakin turun. Sebaliknya semakin sedikit komponen kopi yang terurai selama fermentasi, maka semakin tinggi nilai rendemen pada bubuk kopi (Winanti & Handoko, 2024).

**Tabel 2.** Rata-rata nilai rendemen pada tiap perlakuan fermentasi

Perlakuan	Rendemen (%)
F <sub>0</sub>	43
F <sub>1</sub>	45
F <sub>2</sub>	48
F <sub>3</sub>	42

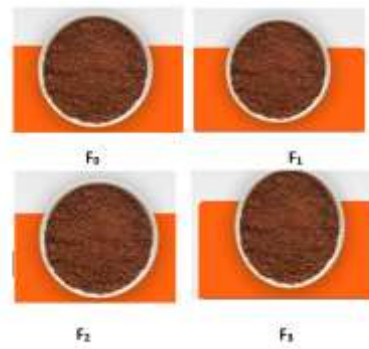
Dari Tabel 2. Nilai rendemen bubuk kopi arabika hasil fermentasi dan pengeringan. Dalam proses green beans arabika digunakan pengeringan melalui penyangraian kopi pada suhu berkisar 210-220 °C. Nilai rendemen berhubungan dengan kualitas kopi yang dihasilkan, semakin tinggi nilai rendemen maka kopi yang dihasilkan semakin banyak (Sukainah & Wijaya, 2023). Secara keseluruhan pada Tabel 4.3 rendemen bubuk hasil perlakuan fermentasi terbesar adalah fermentasi 25 hari sebesar 48 % dibandingkan dengan perlakuan fermentasi lainnya . Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa tingkat waktu fermentasi bubuk kopi dapat mempengaruhi rendemen seperti kandungan senyawa kimia seperti kafein, asam klorogenat, trigonelin, karbohidrat, lemak, asam amino, asam organik, volatil dan mineral dalam biji kopi. Tindakan ini dapat mempengaruhi mutu dan rendemen pada biji dan bubuk kopi. Hal lainnya diutarakan oleh (Zainuddin & Tomina, 2021) bahwa waktu fermentasi berpengaruh terhadap rendemen kopi, di mana faktor suhu dan pH selama proses fermentasi turut memengaruhi aktivitas mikroorganisme yang berperan dalam perubahan senyawa kimia biji kopi.

### c) Mutu organoleptik bubuk kopi arabika

Uji organoleptik bubuk kopi arabika dilakukan menggunakan uji hedonik. Pengujian digunakan untuk mengetahui Tingkat kesukaan konsumen terhadap produk dari tingkatan warna. Data dikumpulkan dengan kuesioner sebanyak 30 responden yang tidak terlatih berada dilingkungan universitas almuslim. Adapun parameter yang dikaji mutu fisik organoleptic biji kopi arabika adalah sebagai berikut :

#### 1. Warna

Seluruh perlakuan fermentasi bubuk kopi arabika dan kontrol memiliki nilai yang berbeda-beda. Data tingkat kesukaan panelis uji organoleptik warna bubuk kopi arabika pada masing-masing tiap percobaan (F1, F2, dan F3) dan F0 tersaji pada **Gambar 1**. Dari **Gambar 1**. Penampakan warna bubuk yang menunjuka warna kecokletan yang berbeda menurut panelis. Hal ini disebabkan selama Fermentasi pada biji kopi dapat memengaruhi kandungan gula dan senyawa kimia di dalamnya, sehingga saat penyangraian terjadi reaksi seperti Reaksi Maillard yang menghasilkan intensitas warna coklat yang berbeda-beda. Selain itu, lama dan kondisi fermentasi juga berperan dalam menentukan tingkat kecerahan atau kegelapan warna bubuk kopi. Fermentasi yang lebih lama cenderung menghasilkan warna yang lebih gelap karena perubahan komponen kimia yang lebih intens, sehingga memengaruhi hasil akhir warna bubuk yang diamati oleh panelis.



**Gambar 1.** Warna bubuk kopi wine hasil perlakuan fermentasi

Rerata tingkat kesukaan panelis uji organoleptik pada warna green beans kopi dan lama fermentasi tersaji pada **Tabel 3**. Berdasarkan Tabel 3 dapat dikemukakan bahwa data dari hasil uji organoleptik menunjukkan rata-rata nilai organoleptik warna tertinggi (4,4) dengan perlakuan lama fermentasi 25 hari (F2), lama fermentasi 20 hari (F1) rata-rata nilai organoleptik warna (yaitu 4,2 (cukup). Kemudian rata-rata nilai organoleptik (F3) menunjukkan rata-rata skor terendah dengan perlakuan lama fermentasi 30 hari, yaitu 3,9 (cukup). Perbedaan tingkat kesukaan ini tersebut dapat diakibatkan karena selera panelis yang berbeda terhadap penilaian warna suatu produk (Widyastuti et al.,2015). Fermentasi biji kopi (F1) dengan waktu 20 hari, panelis semakin menyukai. Biji kopi mengalami perubahan warna selama proses fermentasi berlangsung. Sebelum biji kopi berwarna hijau dan setelah proses penyangraian dan pengilingan menjadi bubuk kopi menjadi warna coklat. Perubahan warna itu dipengaruhi oleh dibentuk melalui proses pascapanen, yaitu penyangraian. Salah satu parameter yang diatur dalam proses penyangraian adalah waktu, suhu, dan juga tingkat warna biji kopi (Bustos-

Vanegas et al., 2018). Menurut (Aslani & Angraeni, 2023) menyatakan bahwa warna, aroma, dan rasa pada kopi yang dilakukan fermentasi akan mempengaruhi kenikmatan rasa seduhan kopi.

**Tabel 3.** Tingkat Rata-rata Kesukaan Panelis Uji Organoleptik Warna

Perlakuan	Rata-rata skor kesukaan
F <sub>0</sub>	3,7
F <sub>1</sub>	4,2
F <sub>2</sub>	4,4
F <sub>3</sub>	3,9

## 2. Aroma

Dari penilaian panelis terhadap warna seluruh perlakuan fermentasi biji kopi arabika dan kontrol memiliki nilai yang berbeda-beda. Data tingkat kesukaan panelis uji organoleptik warna green beans kopi arabika pada masing-masing tiap percobaan (F<sub>0</sub>, F<sub>1</sub>, dan F<sub>2</sub>) dan kontrol tersaji pada Lampiran 5. Rata-rata tingkat kesukaan panelis uji organoleptik pada Aroma bubuk kopi arabika dan lama fermentasi tersaji pada **Tabel 4.** sebagai berikut:

**Tabel 4.** Tingkat Rata-rata Kesukaan Panelis Uji Organoleptik Aroma

Perlakuan	Rata-rata skor kesukaan
F <sub>0</sub>	4,16
F <sub>1</sub>	4,33
F <sub>2</sub>	4,81
F <sub>3</sub>	4,0

Berdasarkan **Tabel 4.** dapat dikemukakan bahwa data dari hasil uji organoleptik menunjukkan rata-rata nilai organoleptik aroma tertinggi (4,81) dengan perlakuan lama fermentasi 25 hari (F<sub>2</sub>), lama fermentasi 20 hari (F<sub>1</sub>) rata-rata nilai organoleptik aroma yaitu 4,33 (suka). Kemudian rata-rata nilai organoleptik (F<sub>3</sub>) menunjukkan rata-rata skor terendah dengan perlakuan lama fermentasi 30 hari, yaitu 4,0 (suka). Perbedaan tingkat kesukaan tekstur dapat diakibatkan karena selera panelis yang berbeda terhadap penilaian aroma bubuk kopi arabika. Kualitas minuman kopi ditunjukkan dengan kesatuan nilai dari aroma, flavor, acidity, dan body. Aroma seduhan kopi muncul sebagai akibat dari menguapnya senyawa volatil yang tertangkap oleh indra perasa atau penciuman manusia. Hasil tingkat kesukaan rata-rata tertinggi berada pada perlakuan fermentasi 20 hari dan terendah pada perlakuan 30 hari. Perbedaan tingkat kesukaan hal ini diakibatkan karena perbedaan tingkat kepekaan dan kesukaan dari masing-masing panelis. Waktu fermentasi berpengaruh nyata terhadap tingkat aroma yang disukai oleh panelis.

## 3. Tekstur

Dari penilaian panelis terhadap tekstur seluruh perlakuan fermentasi biji kopi arabika dan kontrol memiliki nilai yang berbeda-beda. Rerata tingkat kesukaan panelis uji organoleptik pada tekstur bubuk kopi arabika dan lama fermentasi tersaji pada **Tabel 5.** sebagai berikut:

**Tabel 5.** Rerata tingkat kesukaan tekstur bubuk kopi arabika

Perlakuan	Rata-rata skor kesukaan
F <sub>0</sub>	4,01
F <sub>1</sub>	4,16
F <sub>2</sub>	4,26
F <sub>3</sub>	3,93

Dari **Tabel 5.** hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa tekstur yang terbaik yaitu pada perlakuan fermentasi 25 hari dengan nilai rata-rata 4,26 (suka). Hal ini disebabkan karena kadar air juga berpengaruh terhadap tingkat kehalusan bubuk kopi maka semakin rendah kadar air (Fitriyah et al., 2021). Permukaan yang semakin halus akan meningkatkan jumlah koloid yang larut dalam air Ketika penyeduhan. Semakin halus partikel kopi semakin mudah melepas komponen kopi saat penyeduhan. Semakin halus partikel kopi semakin mudah melepas komponen kopi saat penyeduhan (Swiranata et al., 2020). Hal ini disebabkan karena mekanisme penghalusan terjadi gesekan antara biji kopi sangrai dengan alat penggiling dan antar biji kopi sangrai. Tingkat kehalusan bubuk kopi ditentukan oleh kerapatan piringan dan ayakan pada bagian dalam mesin pembubuk.

## Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perlakuan lama fermentasi mempengaruhi kadar air bubuk kopi arabika, kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan lama fermentasi 30 hari yaitu 5,01% dan kadar air terendah terdapat pada perlakuan lama fermentasi 25 hari yaitu 4,24%.
2. Perlakuan lama fermentasi mempengaruhi rendemen bubuk kopi arabika sendiri karena semakin lama fermentasi maka semakin tinggi nilai rendemen.
3. Dari uji organoleptik skor warna tertinggi terdapat pada perlakuan fermentasi 25 hari yaitu 4,4% dan skor terendah pada perlakuan tanpa fermentasi (kontrol) 3,7%, Skor aroma tertinggi pada uji organoleptik terdapat pada perlakuan lama fermentasi 25 hari yaitu 4,81% dan terendah pada perlakuan lama fermentasi 30 hari yaitu 4,0%. Dan Skor tekstur tertinggi pada uji organoleptik terdapat pada perlakuan lama fermentasi 25 hari yaitu 4,26% dan terendah pada perlakuan lama fermentasi 30 hari yaitu 3,93%.

## Daftar pustaka

- Agustina, R., Nurba, D., Antono, W., & Septiana, R. (2019). Pengaruh suhu dan lama penyangraian terhadap sifat fisik-kimia kopi arabika dan kopi robusta. Paper presented at the Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Untuk Masyarakat.
- Aini, N., Gumaran, S., & Utari, N. W. A. (2024). Pendugaan Umur Simpan Kopi Bubuk Arabika Java Preanger Dengan Metode ASLT Model Arrhenius. *Agrisintech (Journal of Agribusiness and Agrotechnology)*, 5(1), 39-47. doi:<https://doi.org/10.31938/agrisintech.v5i1.651>

- Arfiani, E. P., Maligan, J. M., Wani, Y. A., & Tsalissavrina, I. (2023). Pengembangan Kewirausahaan Bagi Petani Kopi & Roastery Di Wilayah Kabupaten Malang. . *ASMAT: Jurnal Pengabmas*, 3(1), 47-56.
- Aslani, E., & Angraeni, L. (2023). Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Karakteristik Kimia dan Organoleptik Kopi Arabika (*Coffea arabica* L) di KBQ Baburrayan Aceh Tengah. *Jurnal Pertanian Agros*, 25(1), 313-322.
- Badan Standardisasi Nasional. (2004). Kopi Bubuk SNI 01-3542-2004: Standar Nasional Indonesia, 2004.
- Bustos-Vanegas, J. D., Corrêa, P. C., Martins, M. A., Baptestini, F. M., Campos, R. C., de Oliveira, G. H. H., & Nunes, E. H. M. (2018). Developing predictive models for determining physical properties of coffee beans during the roasting process. *Industrial Crops and Products*, 112, 839-845. doi:<https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2017.12.015>
- Fitriyah, A. T., Kape, D., Baharuddin, B., & Utami, R. R. (2021). Analisis mutu organoleptik kopi bubuk arabika (*Coffea arabica*) Bittuang Toraja. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 16(1), 72-82.
- Marpaung, R., & Lutvia, L. (2020). Pengaruh Lama Penyangraian Yang Berbeda Terhadap Karakteristik Dan Mutu Organoleptik Seduhan Bubuk Kopi Liberika Tungkal Komposit. 5(1), 15-21. doi: <http://dx.doi.org/10.33087/jagro.v5i1.89>
- Rosdiana, E., Erliana, J., Ali, F. Y., Setyoko, U., & Anindita, D. C. J. J. R. P. (2024). Test of Level of Likes on Fermentation Length and Physical Quality Characteristics of Robusta Coffee After Storage. 5(2), 88-93.
- Suganda, Y. A., Nur'aini, H., & Moulina, M. A. (2021). Analisis Mutu Sensoris dan Studi Kelayakan Usaha Sirup Kopi (*Coffea*) dan Mengkudu (*Morinda citrofolia*) sebagai Alternatif Minuman Fungsional Sensory Quality Analysis and Business Feasibility Study of Coffee (*Coffea*) and Noni (*Morinda citrofolia*) Syrup. *Technology and Agriculture Journal*, 2, 16-26.
- Suhandy, D., Supriyanti, E., Yulia, M., & Waluyo, S. J. T. P. L. (2018). Penggunaan teknologi UV-Vis spectroscopy untuk membedakan jenis kopi bubuk Arabika Gayo wine dan kopi bubuk Arabika Gayo biasa. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* 7(3), 123-132. doi:DOI: <https://doi.org/10.23960/jtep-l.v7i3.123-132>
- Sukainah, A., & Wijaya, M. (2023). Pengaruh Suhu dan Waktu Penyangraian Terhadap Kadar Kafein dan Mutu Sensori Kopi Liberika (*Coffea liberica*) Bantaeng. *Jurnal Patani: Pengembangan Teknologi Pertanian dan Informatika* 6(1), 1-10. doi: <https://doi.org/10.47767/patani.v6i1.442>
- Swiranata, I. W., Mangku, I. G. P., & Rudianta, I. N. (2020). Pengaruh metode fermentasi dan pengeringan terhadap mutu biji kopi arabika (*Coffea arabica* L.). *Gema Agro*, 25(2), 150-158. doi:<https://doi.org/10.22225/25.2.2615.150-158>
- Winanti, A. A., & Handoko, Y. A. (2024). Pengaruh Penambahan Kultur *Lactobacillus plantarum* dan *Saccharomyces cerevisiae* terhadap Kualitas Biji Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.). *Agroteknika*, 7(2), 124-137. doi:<https://doi.org/10.55043/agroteknika.v7i2.255>
- Yusianto, Y., & Widiotomo, S. (2013). Mutu dan Citarasa Kopi Arabika Hasil Beberapa Perlakuan Fermentasi: Suhu, Jenis Wadah, dan Penambahan Agens Fermentasi Quality and Flavor Profiles of Arabica Coffee Processed by Some Fermentation Treatments: Temperature, Containers, and Fermentation Agents Addition. *Pelita Perkebunan* 29(3), 220-239.
- Zainuddin, A., & Tomina, S. J. G. A. T. J. (2021). Efek lama fermentasi terhadap karakteristik fisik dan kimia kopi pinogu. 4(1), 35-43.

Zulkarnain, Z., Fazari, N., Widyawati, W., Bagio, B., & Ertika, Y. (2020). Keputusan konsumen dalam pembelian wine coffee di na coffee banda aceh. *Ekombis: Jurnal Fakultas Ekonomi*, 6(1). doi: <https://doi.org/10.35308/ekombis.v6i1.2014>.