

PENGARUH LAMA WAKTU FERMENTASI TERHADAP KADAR KAFEIN DAN NILAI pH KOPI ROBUSTA EFFECT OF FERMENTATION TIME ON CAFFEINE LEVELS AND pH VALUE OF ROBUSTA COFFEE

**Nunuk Purwa Hindah¹, Dr. Kukuh Munandar, M.Kes²,
Dr. Ali Usman, S.Pd., M.Pd³**

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Jember
Email: nunukpurwahindah12@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh lama waktu fermentasi terhadap kadar kafein dan nilai pH kopi Robusta (*Coffea canephora*). Penelitian yang digunakan berupa penelitian eksperimen. Rancangan pada penelitian ini menggunakan (RAL) atau rancangan acak lengkap dengan rincian 4 sampel perlakuan yaitu perlakuan kontrol, perlakuan fermentasi 2 hari, perlakuan fermentasi 4 hari dan perlakuan fermentasi 6 hari. Sempel penelitian dilakukan sebanyak 6 kali pengulangan dan dilakukan pengujian kadar kafein dan nilai pH. Pengujian kadar kafein menggunakan *Spektrofotometri UV*. Vis dan untuk uji nilai pH menggunakan pH metri. Hasil uji kadar kafein dan nilai pH dianalisis menggunakan SPSS dengan uji ANOVA. Analisis hasil fermentasi menunjukan Kopi Robusta kontrol memiliki nilai kafein dan pH lebih tinggi dari perlakuan fermentasi 2 hari, 4 hari dan 6 hari. Analisis uji ANOVA mendapatkan hasil sempel kadar kafein memiliki perbedaan rata-rata pada uji Kruskal Wallis dan sempel nilai pH memiliki bedanya nyata pada uji Tukey. Hasil penelitian yang didapatkan terdapat pengaruh lama waktu fermentasi terhadap kadar kafein dan nilai pH Kopi Robusta.

Kata Kunci : Waktu Fermentasi, Kopi Robusta, Kafein, pH

ABSTRACT

This research was conducted to determine the effect of fermentation time on caffeine content and pH value of Robusta coffee (*Coffea canephora*). The research used is experimental research. The design in this study used a completely randomized design (CRD) with details of 4 treatment samples, namely control treatment, 2 days fermentation treatment, 4 days fermentation treatment and 6 days fermentation treatment. The research sample was repeated 6 times and the caffeine content and pH value were tested. Testing caffeine levels using Spectrophotometry UV. Vis and to test the pH value using pH metry. The results of the caffeine content test and the pH value were analyzed using SPSS with the ANOVA test. Analysis of the fermented results showed that the control Robusta coffee had higher caffeine and pH values compared to the 2-day, 4-day and 6-day fermentation. The ANOVA test analysis showed that the caffeine content samples had an average difference on the Kruskal Wallis test and the pH value samples had an honest difference on the Tukey test. The results of the study found that there was an effect of the length of fermentation time on the caffeine content and the pH value of Robusta coffee.

Keywords : Fermentation Time, Robusta Coffee, Caffeine, pH

PENDAHULUAN

Kopi (*Coffea sp*) merupakan salah satu jenis keanekaragaman hayati yang tumbuh subur di Indonesia. Terdapat 3 jenis kopi yang dibudidayakan di Indonesia, yaitu Arabika, Robusta, dan Liberika. Kopi Robusta merupakan jenis kopi yang paling luas dibudidayakan oleh petani karena memiliki produktivitas tertinggi. Kopi robusta merupakan kopi yang memiliki kadar kafein yang tinggi sehingga kopi robusta jarang di minati oleh pecinta kopi karena tingginya kadar kafein kopi robusta (Sa et al., 2019).

Kandungan kafein yang terdapat pada kopi robusta sedikit lebih tinggi dibandingkan kopi arabika yakni sebanyak 1.6 – 2.5%, sebaliknya jenis arabika lebih banyak zat gula dan minyak atsiri dengan kadar kafein sekitar 0.8 – 1.5% (Tawali et al., 2018). Kadar kafein yang terlalu tinggi dapat berpengaruh terhadap kesehatan, sehingga pentingnya pengurangan kadar kafein dalam kopi yang di konsumsi (Lolongan et al., 2021). Salah satu cara untuk menurunkan kadar kafein pada kopi robusta melalui teknologi pasca panen yakni fermentasi.

Fermentasi pada kopi merupakan bagian dari proses pengolahan pasca panen dengan metode pengolahan basah yang bertujuan untuk menurunkan kadar kafein kopi (Aini, Manfaati, et al., 2021). Fermentasi basah yang paling banyak dilakukan petani kopi masih cukup sederhana dimana hanya melakukan perendaman kopi dengan air dalam jangka waktu 1 minggu untuk membantu melepaskan lapisan lendir yang masih menyelimuti kopi serta mengurangi kadar kafein pada kopi. Kadar kafein senantiasa berkurang seiring dengan semakin lamanya kopi difermentasi (Sidikalang et al., 2022). Fermentasi kopi dengan jenis kopi Robusta umumnya membutuhkan waktu fermentasi minimum satu hari lebih lama dibandingkan kopi Arabika. Lamanya waktu fermentasi tersebut akan membentuk kondisi asam yang merupakan hasil dari proses pemecahan gula. Terbentuknya asam maka pH akan menurun (Aini, Manfaati, et al., 2021). Fermentasi sederhana tersebut hanya sedikit menurunkan kadar kafein dan pH pada kopi robusta maka pada penelitian ini menggunakan MOL tape singkong sebagai stater fermentasi pada kopi robusta untuk menurunkan kadar kafein dan pH pada kopi.

Penggunaan MOL tape singkong sebagai stater fermentasi kopi diperkirakan baik digunakan karena adanya *Saccharomyces cerevisiae* yang terdapat pada MOL tape singkong. *Saccharomyces cerevisiae* merupakan salah satu fungi yang termasuk kedalam golongan yeast (Khamir). *Saccharomyces cerevisiae* memiliki kemampuan untuk menghidrolisa ikatan selulosa menjadi glukosa dan secara tidak langsung dapat menurunkan kandungan serat kasar melalui aktifitas sekunder khamir tersebut (Larassati et al., 2021). Pemanfaatan MOL tape singkong sebagai stater fermentasi kopi dapat menurunkan kadar kafein yang disebabkan oleh lapisan lendir (mucilage) yang telah lepas selama proses fermentasi mempermudah masuknya enzim proteolitik (enzim protease) yang dihasilkan khamir *Saccharomyces cerevisiae* ke dalam sitoplasma sehingga dapat menguraikan kafein biji kopi (Aini, Saripah, et al., 2021). Pemanfaatan MOL tape singkong yang mengandung *Saccharomyces cerevisiae* bukan hanya mempengaruhi kadar kafein pada kopi akan tetapi dapat juga mempengaruhi pH dari kopi tersebut dimana semakin tinggi kandungan *Saccharomyces cerevisiae* maka tingkat keasaman (pH) makin turun (Thalia et al., 2018).

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi Dasar Universitas Muhammadiyah Jember dengan rincian penelitian dari bulan April 2022 sampai dengan juni 2022. Penelitian ini menerapkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) atau completely randomized design dengan menggunakan satu faktor pembeda yaitu perbedaan waktu fermentasi dengan waktu 2 hari, 4 hari dan 6 hari. Prosedur dalam penelitian ini terdapat beberapa tahapan meliputi Pembuatan MOL Tape Singkong, Fermentasi Kopi dengan MOL dan Setelah Fermentasi, Uji Kadar Kafein dan Uji Nilai pH. Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini adalah setelah melakukan fermentasi selama : 2 hari, 4 hari dan 6 hari dan dilanjutkan dengan menguji Kadar Kafein dan Nilai pH Kopi Robusta yang telah terfermentasi, setelah itu membandingkan hasil kopi robusta yang terfermentasi dengan MOL Tape Singkong dengan kopi robusta yang tidak di fermentasi dengan MOL Tape Singkong. Analisis data yang digunakan untuk mengetahui lama waktu fermentasi terhadap kadar kafein dan nilai pH kopi robusta menggunakan uji ANOVA satu

faktor dilanjutkan dengan uji kruskal wallis untuk kadar kafein dan tukey untuk nilai pH dengan menggunakan taraf signifikansi 0,05 .dilakukan secara statistik menggunakan aplikasi SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini menggunakan sampel kopi robusta (*Coffea canephora*) yang diperoleh dari perkebunan rakyat daerah Pasrujambe Kabupaten Lumajang dengan ketinggian kawasan 900- 1050 mdpl yang memiliki curah hujan 1.500 hingga 3.000 mm per tahun. Kopi robusta yang digunakan sebanyak 10 kg. Adapun stater fermentasi yang digunakan pada penelitian ini yakni MOL tape singkong. MOL yang digunakan memiliki peranan yakni sebagai alternatif fermentasi pada kopi serta mempercepat proses penghilangan lendir, memperbaiki cita rasa seduhan kopi, menurunkan kadar kafein serta menurunkan nilai pH pada kopi robusta. Penggunaan MOL tapai singkong disesuaikan dengan banyaknya penambahan air saat proses fermentasi dengan perbandingan jumlah substrat adalah 2:1 (Aini et al., 2021). Menurut penelitian Sujaya et al. (2002) pada ragi tape terdapat bakteri asam laktat (BAL) antara lain *Pediococcus pentosaceus*, *Enterococcus faecium*, *L. curvatus*, *Weissella confusa*, dan *Weissella paramesenteroides* selain itu juga terdapat khamir *Saccharomyces* yang dapat membantu fermentasi (Sinurat et al., 2019).

Proses fermentasi dalam penelitian ini dilakukan dengan waktu yang berbeda yakni 2 hari, 4 hari dan 6 hari. Fermentasi kopi robusta dilakukan dengan membuat MOL, yang digunakan sebagai stater fermentasi. Proses fermentasi pada kopi robusta dapat menurunkan kadar kafein, menurunkan pH dan membentuk karakter cita rasa kopi akibat adanya asam organik, gula reduksi dan asam amino (Purbawati et al., 2021). Kopi yang telah difermentasi dilakukan proses pembersihan kemudian dilanjutkan dengan penjemuran. Biji kopi yang telah kering akan melalui proses roasting atau penyangraian untuk menghasilkan kopi yang akan di uji.

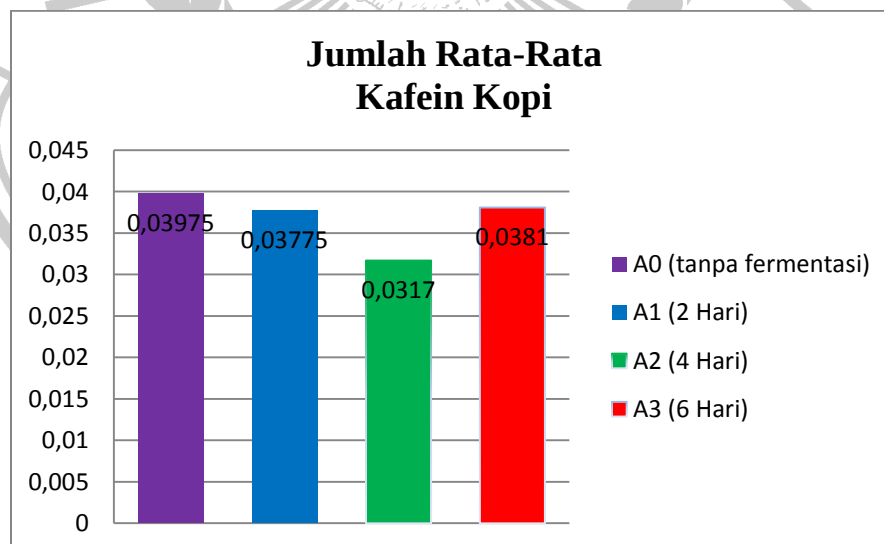
Pengujian kadar kafein kopi robusta yang telah di fermentasi dilakukan di Laboratorium Bioteknologi FMIPA Universitas Jember dengan langkah memasukan bubuk kopi 2 gram kedalam labu takar setelah itu menambahkan 100 ml aquades mendidih. Kemudian di saring, lalu ditambah 2 gram Na_2CO_3 .

Setelahnya dimasukkan ke corong pisah dan di ekstraksi dengan kloroform sebanyak 3 kali, Fitrat di tampung ke dalam erlenmeyer. Kloroform di uapkan dengan pemanas air sehingga di dapat ekstrak kafein. Ekstrak kafein yang di peroleh dimasukkan ke labu takar dan dilarutkan dengan aquades. Melakukan pengenceran dengan cara di pipet 5.0ml dan di masukkan ke dalam labu takar. Menghitung kadar kafein menggunakan Spetrofotometer UV- Vis. Pada panjang gelombang 273nm.

Pengujian nilai pH kopi robusta yang telah di fermentasi dilakukan di Laboratorium Biologi Dasar Universitas Muhammadiyah Jember dengan langkah Sampel bubuk kopi sebanyak 5 gram dimasukkan dalam gelas kimia, ditambahkan 50 mL aquades kemudian dipanaskan dan diaduk selama 30 menit. Larutan kopi disaring menggunakan kertas saring kemudian di lakukan pengukuran pH larutan kopi dengan menggunakan pH meter.

Berdasarkan hasil penelitian lama waktu fermentasi terhadap kadar kafein dan nilai pH kopi robusta dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh lama waktu fermentasi terhadap Kadar Kafein dan Nilai pH Kopi Robusta di peroleh hasil sebagai berikut.

1. Kadar Kafein Kopi Robusta

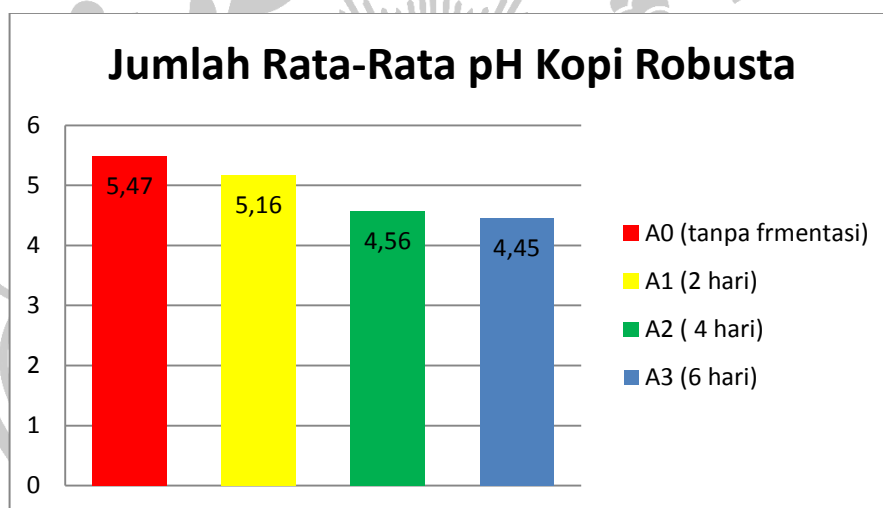


Gambar 5.1 Grafik Perbandingan Rata-rata Kafein Kopi

Grafik yang dibuat terdapat perbedaan skala pengukuran hasil rata-rata. Rata-rata hasil kadar kafein pada fermentasi selama 4 hari memiliki rata-rata yang lebih rendah dari pada sampel lainnya yaitu berkisar 0,0317%. Grafik rata-rata

menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pada setiap fermentasi dimana pada fermentasi hari ke 6 mengalami kenaikan kafein hal ini dapat disebabkan oleh suhu pada saat peyangraian kopi dilakukan dimana menurut (Suaniti et al., 2022) menyatakan bahwa rongga dalam biji kopi lebih besar, sehingga kristal kafein lebih cenderung terpisah dari biji kopi selama proses penggilingan dan pemanggangan akan meningkatkan kandungan kafein, Memanggang dengan suhu rendah akan meningkatkan kandungan kafeinnya. Dari data tersebut dapat dipastikan bahwa lama waktu fermentasi memiliki pengaruh terhadap kadar kafein pada kopi robusta. Data tersebut dapat di perkuat oleh pendapat dari (Sidikalang et al., 2022) dimana Kadar kafein senantiasa berkurang seiring dengan semakin lamanya kopi difermentasi, pendapat ini pun juga di benarkan oleh (Aini et al., 2021) menyatakan bahwa kadar kafein pada kopi akan menurun seiring dengan lama waktu fermentasi.

2. Nilai pH Kopi Robusta



Gambar 5.2 Grafik Perbandingan Rata-rata pH Kopi

Grafik yang dibuat terdapat perbedaan skala pengukuran hasil rata-rata. Rata-rata hasil nilai pH pada fermentasi selama 6 hari memiliki rata-rata yang lebih rendah dari pada sampel lainnya yaitu berkisar 4,45. Grafik rata-rata terlihat bahwa semakin lama waktu fermentasi memiliki rata-rata nilai pH lebih rendah dari pada nilai pH pada kopi robusta kontrol. Data tersebut dapat dipastikan bahwa lama waktu fermentasi memiliki pengaruh terhadap nilai pH pada kopi robusta. Data tersebut dapat di perkuat dengan pendapat (Aini et al., 2021) yang menyatakan bahwa pada saat fermentasi akan terbentuk asam maka pH akan

menurun. Pedapat aini dibenarkan oleh (Fauzi et al., 2017) yang menyatakan Penurunan nilai pH pada biji kopi robusta hasil fermentasi disebabkan adanya peningkatan asam-asam organik yang terbentuk selama fermentasi dilakukan. Pembentukan asam-asam organik terjadi akibat adanya aktivitas metabolisme mikroba yang ditambahkan terutama bakteri asam laktat dalam fermentasi tersebut sehingga hal tersebut dapat memicu penurunan pH pada kopi. Menurut (Adrianto et al., 2020) menyatakan nilai pH yang menurun dipengaruhi oleh akumulasi asam-asam organik dan peningkatan jumlah proton H^+ sebagai hasil dari metabolisme bakteri akibat penguraian asam-asam amino.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji kafein, nilai pH serta analisis uji ANOVA yang telah dilakukan terhadap kopi Robusta didapatkan.

1. Lama waktu fermentasi berpengaruh terhadap kadar kafein dimana ketiga sampel kopi memiliki kadar kafein yang berbeda disetiap sampel dimana pada kopi yang di fermentasi selama 2 hari memiliki rata-rata sebesar 0,03775%, kopi fermentasi 4 hari memiliki rata-rata 0,0317% dan kopi yang difermentasi selama 6 hari memiliki rata-rata 0,0381% serta kopi robusta kontrol memiliki kadar kafein sebanyak 0,03975%. Berdasarkan uji ANOVA menyatakan bahwa Hasil $< 0,05$ maka data terdapat perbedaan berdasarkan uji Kruskal Wallis.
2. Lama waktu fermentasi berpengaruh terhadap nilai pH dimana ketiga sampel kopi memiliki nilai pH yang berbeda disetiap sampel dimana pada kopi yang di fermentasi selama 2 hari memiliki rata-rata sebesar 5,16, kopi fermentasi 4 hari memiliki rata-rata 4,56 dan kopi yang difermentasi selama 6 hari memiliki rata-rata 4,45 serta kopi robusta kontrol memiliki kadar kafein sebanyak 5,47. Berdasarkan uji ANOVA menyatakan bahwa Hasil $> 0,05$ data terdapat beda nyata berdasarkan uji Tukey.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto, R., Wiraputra, D., Agrippina, F. D., & Andaningrum, A. Z. (2020). *Penurunan Kadar Kafein Pada Biji Kopi Robusta Menggunakan Fermentasi Dengan Bakteri Asam Laktat Leuconostoc Mesenteroides (B-155) Dan Lactobacillus Plantarum (B-76) Decrease in Caffeine Levels in Robusta*

- Coffee Beans Using Fermentation With Lactic Acid*. Jurnal Dinamika Penelitian Industri, 31(2), 163–169.
- Aini, A. F., Manfaati, S. R., Hariyadi, T., & Kunci, K. (2021). *Pengaruh Pengupasan dan Lama Waktu Fermentasi terhadap Kadar Kafein , Nilai pH , dan Kadar Etanol Biji Kopi Arabika Hasil Fermentasi*. 4–5.
- Aini, A. F., Saripah, Manfaati, R., & Hariyadi, T. (2021). Pengaruh Suhu Lingkungan dan Waktu Fermentasi Biji Kopi Arabika Terhadap Kadar Kafein, Etanol, dan pH. *Prosiding The 12th Industrial Research Workshop and National Seminar*, 4–5.
- Larassati, D. P., Kustyawati, M. E., Sartika, D., & AS, S. (2021). Efek Fermentasi Basah Menggunakan Kultur *Saccharomyces cerevisiae* Terhadap Sifat Kimia dan Sensori Kopi Robusta (*Coffea canephora*). *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*, 10(4), 449. <https://doi.org/10.23960/jtep-l.v10i4.449-458>
- Lolongan, R., Yacob, N., Studi, P., Kimia, T., Teknik, F., & Bosowa, U. (2021). Dekafeinasi kopi robusta menggunakan proses ekstraksi. *Saintis*, 2(April), 1–4.
- M Fauzi, T., Luwak, F., & Wijayani, A. (2017). *Teknologi hasil pertanian karakteristik kimia biji kopi robusta hasil fermentasi menggunakan mikroflora asal feses luwak*. x(2004), 1–7.
- Purbawati, M., Sudarti, S., & A A, F. K. (2021). Pengaruh Paparan Medan Magnet Extremely Low Frequency (ELF) terhadap Perubahan pH Pada Proses Fermentasi Biji Kopi Lanang (Peaberry) Kering. *Jurnal Kumparan Fisika*, 4(2), 129–136. <https://doi.org/10.33369/jkf.4.2.129-136>
- Sa, K., Ahmad, U., Widyotomo, & Pertanian, F. T. (2019). *Pengaruh Lama Perendaman Buah Dan Fermentasi Terhadap*. 6, 33–40.
- Sidikalang, K. A., Fermentasi, L., & Laktat, B. A. (2022). *Pengaruh Fermentasi Bakteri Asam Laktat Dari Yoghurt Terhadap Cita Rasa dan pH Kopi Arabika Sidikalang (Coffea arabica)*.
- Sinurat, R. La, Ekowati, C. N., Sumardi, S., & Farisi, S. (2019). Karakteristik Kefir Susu Sapi Dengan Inokulum Ragi Tape. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 6(1), 111. <https://doi.org/10.23960/jipt.v6i2.p111-116>

- Suaniti, N. M., Saraswati, A. A. S. D., & Putra, A. A. B. (2022). Analisis Kafein Dalam Kopi Arabika (*Coffea Arabica* L.) Pada Berbagai Suhu Penyangraian Dengan Metode Spektrofotometer Uv-Vis Dan Gc-MS. *Jurnal Kimia*, 16(1), 115.
- Tawali, A. B., Abdullah, N., & Wiranata, D. B. S. (2018). The Influence of Fermentation Using Bacteria Lactic Acid Yoghurt to the Flavor of Coffe Robusta (*Coffea robusta*). *Canrea Journal: Food Technology, Nutritions, and Culinary Journal*, 1(1), 90–97. <https://doi.org/10.20956/canrea.v1i1.26>
- Thalia, T., Delvitasari, F., Lampung, P. N., Perkebunan, T., & Lampung, B. (2018). Pengaruh Fermentasi *S. Cerevisiae* Terhadap Mutu Kopi Robusta (Fermentation Effect of *S. cerevisiae* on Robusta Coffee Quality). *Agritrop*, 18(1), 60–77.

