

Pengaruh Konsentrasi Enzim Papain dan Lama Fermentasi pada Rendemen dan Mutu Kopi Robusta

(The Influence of Papain Enzyme Concentration and Length of Fermentation on the Yield and Quality of Robusta Coffee)

Meliya Diana ¹, Ersan ^{2*}, Made Same ¹, Maryanti ¹

¹ Program Studi Produksi dan Manajemen Industri Perkebunan, Politeknik Negeri Lampung, Jl Soekarno Hatta, Bandar Lampung, Lampung, 35144, Indonesia

² Program Studi Produksi Tanaman Perkebunan, Politeknik Negeri Lampung, Jl Soekarno Hatta, Bandar Lampung, Lampung, 35144, Indonesia

E-mail: ersan@polinela.ac.id

ARTICLE INFO

Article history

Submitted: October 1, 2024

Accepted: September 2, 2025

Published: November 4, 2025

Keywords:

caffeine content,

fermentation,

papain,

robusta coffee

ABSTRACT

Coffee production by farmers in Lampung Province is hampered by low selling prices due to the poor quality of dry-processed coffee beans. Fermentation of fresh coffee cherries is needed. The enzyme papain has been shown to improve the flavor of fermented coffee cherries. The aim of the research was to observe the effect of papain enzyme concentration and long fermentation on the yield and quality of robusta coffee. The research was conducted in the Belalau District, West Lampung Regency, in July 2023. The experiment was arranged in a factorial randomized block design, with two enzyme concentrations (0.5% and 1.0%) and four fermentation lengths (12, 16, 20, and 24 hours). Data were analyzed using analysis of variance followed by the Least Significant Difference (LSD) test. The results showed that the papain enzyme concentration significantly affected green bean yield, caffeine content, pH, and organoleptic qualities, including acidity, body, and sweetness. The interaction between papain enzyme concentration and fermentation length affected only the caffeine content.



Copyright © 2025 Author(s). This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Provinsi Lampung adalah sentra produksi kopi nasional di Indonesia, dengan Kabupaten Lampung Barat sebagai wilayah utama penghasil kopi robusta. Sebagian besar areal perkebunan di wilayah ini dikelola oleh petani rakyat dengan produktivitas rata-rata pada tahun 2020 mencapai 1,07 ton.ha⁻¹ (Dinas Perkebunan Provinsi Lampung, 2022). Meskipun kontribusi terhadap volume ekspor cukup signifikan, mutu biji kopi robusta dari wilayah ini sering dinilai rendah, terutama akibat lemahnya pengolahan pascapanen di tingkat petani (Marpaung et al., 2021).

Salah satu tahapan pascapanen yang menentukan mutu akhir biji kopi adalah fermentasi. Fermentasi berperan penting dalam menghilangkan lapisan lendir (*mucilage*) yang tersisa setelah proses pengupasan kulit kopi dan dapat memengaruhi karakteristik sensorik, warna, serta kadar senyawa kimia dalam biji (Lee et al., 2015). Umumnya, fermentasi dilakukan secara alami dengan bantuan mikroorganisme, namun metode ini sering kali tidak konsisten dan sulit dikontrol pada skala

petani. Teknologi fermentasi dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya dengan menggunakan enzim papain. Enzim ini banyak terdapat pada tanaman pepaya (*Carica papaya* L.), yaitu pada bagian daun, batang, dan buahnya, dan enzim papain kasar mudah diperoleh para petani. Enzim papain memiliki kemampuan menghidrolisis protein dan lendir pada biji kopi, sehingga mempercepat proses fermentasi dan meningkatkan kebersihan biji kopi (Babalola et al., 2023). Fermentasi menggunakan enzim papain, mampu menurunkan kadar kafein pada biji kopi, sehingga akan lebih aman untuk dikonsumsi bagi penikmat kopi. Penelitian Rosalinda et al. (2021) juga menunjukkan, bahwa fermentasi dengan enzim papain dapat menurunkan kadar kafein, sehingga menghasilkan kopi yang lebih ringan dan aman bagi konsumen sensitif kafein.

Namun demikian, kajian mengenai penerapan enzim papain dalam fermentasi biji kopi robusta masih terbatas, khususnya pada sistem pengolahan kopi rakyat di Indonesia. Sebagian besar studi masih berfokus pada fermentasi mikroba atau fermentasi alami tanpa intervensi enzimatik. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi potensi penggunaan enzim papain dalam proses fermentasi basah biji kopi robusta, serta pengaruhnya terhadap mutu fisik dan kimia, termasuk kadar kafein pada hasil akhir biji kopi.

METODE PENELITIAN

Penelitian dirancang secara faktorial dalam Rancangan Acak Kelompok dengan dua faktor, faktor pertama penggunaan konsentrasi enzim papain (0,5% dan 1%), dan faktor kedua yaitu lama proses fermentasi (12, 16, 20, dan 24 jam). Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali, sehingga diperoleh 24 satuan percobaan. Data pengamatan dianalisis dengan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf $\alpha 5\%$.

Bahan baku buah segar kopi robusta petik merah berasal dari Desa Serungkuk, Kecamatan Belalau, Kabupaten Lampung Barat, sebanyak 30 kg, dipanen pada musim panen raya Juli 2023. Selanjutnya dilakukan sortir dengan perambangan, diambil buah yang tenggelam, ditiriskan, dan ditimbang masing-masing sebanyak 1,0 kg untuk setiap perlakuan. Enzim papain bubuk (teknis) sebanyak 180 g, dilarutkan dalam air agar menjadi larutan dengan konsentrasi 0,5 dan 1%, masing-masing sebanyak 12 liter. Buah kopi utuh selanjutnya direndam dalam larutan enzim papain sesuai perlakuan, menggunakan wadah bak plastik terbuka.

Setelah selesai fermentasi, selanjutnya dicuci dan dikeringkan (*sun drying*) hingga kadar air 12% (*moisture meter*). Setelah kering lalu disortir kembali dari kotoran yang terikut, dan dilakukan penimbangan untuk mendapatkan rendemen *green bean*. Penyangraian dilakukan dengan *medium roasting* (suhu 210 °C, 12 menit), seminggu kemudian digiling kasar (*coffee grinder*) untuk pengujian kadar air (oven, *gravimetri*), kadar kafein kopi sangrai (Bailey-Andrew), dan kadar pH (pH meter digital). Uji organoleptik (*coffee cup test*) dilakukan oleh 15 orang panelis agak terlatih. Pengamatan dilakukan di laboratorium Politeknik Negeri Lampung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen

Sidik ragam menunjukkan, hanya lama fermentasi yang berpengaruh pada rendemen kopi *green bean* (Tabel 1). Fermentasi buah kopi menggunakan enzim papain, mendapatkan rendemen tertinggi pada lama fermentasi 16 jam yakni 23,13%, sedangkan rendemen terendah terdapat pada

lama fermentasi 20 jam, yakni 22,20%. Hal ini dipengaruhi oleh proses degradasi senyawa-senyawa kimia yang terkandung di dalam buah kopi pada proses fermentasi. Enzim papain akan mendegradasi komponen senyawa kimia yang terkandung di dalam buah kopi seperti karbohidrat dan protein.

Mengutip penelitian Usman et al. (2015), semakin besar penurunan berat biji kopi, maka semakin besar kerja enzim dalam mendegradasi senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana. Sebaliknya jika semakin sedikit komponen kopi yang terurai, maka semakin tinggi rendemen pada biji kopi (Winanti dan Handoko, 2024). Selain itu penyusutan bobot juga terjadi pada proses pencucian buah kopi, pengelupasan kulit tanduk, dan *grading* kopi *green bean* (Lia & Perdana, 2017). Berdasarkan penelitian Anggia & Wijayanti (2023), buah kopi segar dapat menghasilkan rendemen sebesar 22,90% pada proses pengolahan basah.

Tabel 1. Pengaruh lama fermentasi pada rendemen (%) kopi *green bean*

Konsentrasi enzim papain (%)	Lama fermentasi (jam)				Rerata
	12	16	20	24	
0,5	23,00 ^q	23,33 ^q	22,13 ^q	23,47 ^q	22,98 ^a
1,0	22,93 ^q	22,93 ^q	22,27 ^q	22,53 ^q	22,67 ^a
Rerata	22,97 ^m	23,13 ⁿ	22,20 ^m	23,00 ^m	
BNT					0,44

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%

Kadar Air Kopi Bubuk

Konsentrasi enzim papain berpengaruh nyata pada kadar air kopi bubuk, sementara lama fermentasi dan interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap kadar air kopi bubuk (Tabel 2). Fermentasi buah kopi dengan konsentrasi enzim papain rendah (0,5%) mendapatkan kadar air lebih tinggi yakni 2,62%, dibandingkan konsentrasi enzim papain yang lebih tinggi (1,0%), yakni 2,45%. Hal ini dipengaruhi oleh proses pemecahan komponen protein biji kopi pada proses fermentasi dengan enzim papain. Menurut Winarno (2018), semakin tinggi enzim yang ditambahkan, maka akan semakin besar pula kecepatan reaksi enzimatisnya. Enzim papain akan memecah komponen protein yang ada pada dinding sel, sehingga menyebabkan pori-pori jaringan biji kopi menjadi terbuka dan dimanfaatkan oleh molekul air masuk ke dalamnya. Pada saat proses pengeringan di bawah sinar matahari, kandungan air di dalam biji kopi akan menguap, sehingga mempengaruhi kadar air. Penguapan ini terjadi melalui pori-pori biji kopi yang sudah terbuka akibat proses fermentasi. Semakin besar pori-pori biji kopi yang terbuka, kandungan air di dalamnya akan lebih banyak menguap.

Tabel 2. Pengaruh konsentrasi enzim papain dan lama fermentasi pada kadar air (%) kopi bubuk

Konsentrasi enzim papain (%)	Lama fermentasi (jam)				Rerata
	12	16	20	24	
0,5	2,53 ^q	2,73 ^q	2,53 ^q	2,67 ^q	2,62 ^a
1,0	2,47 ^q	2,53 ^q	2,40 ^q	2,40 ^q	2,45 ^b
Rerata	2,50 ^m	2,63 ^m	2,47 ^m	2,54 ^m	
BNT					0,18

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%

Kadar Kafein

Faktor konsentrasi enzim papain, lama fermentasi, dan interaksi keduanya berpengaruh nyata pada kadar kafein (Tabel 3). Penggunaan enzim papain 0,5% dan lama fermentasi 12 jam, menyebabkan kadar kafein paling rendah (1,41%), sebaliknya penggunaan enzim papain 1,0% dengan lama fermentasi 24 jam menyebabkan kadar kafein tertinggi (1,85%). Hal ini dipengaruhi oleh ketidakseimbangan aktivitas enzim papain yang diakibatkan karena beberapa faktor antara lain penurunan substrat, sehingga mengakibatkan kandungan protein pada biji kopi berubah menjadi asam-asam amino yang membentuk senyawa alkaloid yang terdeteksi sebagai kafein. Ketidakseimbangan aktivitas enzim ini dapat terjadi akibat pengaruh suhu lingkungan yang tidak stabil sehingga berpengaruh terhadap kinerja enzim. Enzim papain akan menghidrolisis protein pada vakuola menjadi asam amino. Senyawa-senyawa di dalam vakuola seperti kafein dan asam amino akan keluar, ini disebabkan karena terjadi kerusakan pada membran sel dan vakuola akibat aktivitas dari enzim proteolitik. Hal ini sesuai dengan Winanti & Yoga (2024) yang menyatakan bahwa degradasi lapisan mucilage memudahkan air menembus biji kopi melalui lapisan kulit tanduk, air yang menembus pori-pori kopi akan menyebabkan kafein terlarut.

Tabel 3. Pengaruh lama fermentasi pada kadar kafein (%) kopi seduhan

Konsentrasi enzim papain (%)	Lama fermentasi (jam)				Rerata
	12	16	20	24	
0,5	1,41 ^q	1,53 ^{rs}	1,55 ^s	1,49 ^r	1,49 ^b
1,0	1,73 ^t	1,70 ^t	1,72 ^t	1,85 ^u	1,75 ^a
Rerata	1,57 ⁿ	1,61 ^{no}	1,64 ^o	1,67 ^m	
BNT					0,06

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%

Nilai pH

Hanya lama fermentasi yang berpengaruh nyata pada nilai pH seduhan kopi, sedangkan faktor nya tidak berpengaruh nyata terhadap nilai pH (Tabel 4). Fermentasi buah kopi pada lama fermentasi 20 jam menyebabkan pH paling tinggi, yakni 5,62 sedangkan nilai pH terendah (5,52) terdapat pada lama fermentasi 16 jam. Nilai pH dipengaruhi oleh kandungan asam yang terbentuk pada proses fermentasi. Semakin banyak kandungan asam yang terbentuk, nilai pH pada biji kopi akan semakin rendah. Menurut Fauzi et al. (2017), penurunan nilai pH disebabkan adanya peningkatan asam-asam organik yang terbentuk selama fermentasi dilakukan. Enzim papain akan menguraikan protein membentuk asam-asam amino yang dapat mempengaruhi keseimbangan nilai pH. Menurut Adrianto et al. (2020) 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. Nilai pH juga dipengaruhi oleh proses pencucian setelah dilakukan proses perendaman, proses pencucian yang baik akan menyebabkan kandungan larutan yang terperangkap di dalam biji kopi semakin sedikit, sehingga nilai pH semakin mendekati netral.

Tabel 4. Pengaruh lama fermentasi pada nilai pH kopi seduhan

Konsentrasi enzim papain (%)	Lama fermentasi (jam)				Rerata
	12	16	20	24	
0,5	5,57 ^q	5,53 ^q	5,65 ^q	5,53 ^q	5,57 ^a
1,0	5,53 ^q	5,50 ^q	5,60 ^q	5,63 ^q	5,57 ^a
Rataan	5,55 ^{no}	5,52 ⁿ	5,62 ^m	5,55 ^o	
BNT 5%					0,05

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%

Pengujian Organoleptik *Coffee Cup Test*

Pengujian *Cup Test* memperlihatkan, bahwa konsentrasi enzim papain dan interaksi antara konsentrasi enzim papain bersama lama fermentasi tidak berpengaruh pada semua komponen organoleptik yang diamati. Lama fermentasi hanya berpengaruh pada *acidity*, *body*, dan *sweetness*.

Acidity

Tabel 5 memperlihatkan fermentasi buah kopi dengan enzim papain mendapatkan *acidity* tertinggi pada lama fermentasi 24 jam dengan rata-rata skor 8,18 (*excellent*), dan *acidity* terendah pada lama fermentasi 20 jam dengan rata-rata skor 7,91 (*very good*). Proses fermentasi dengan waktu yang efektif akan menghasilkan asam laktat yang tinggi. Menurut Hapirayani (2022), asam organik adalah senyawa yang terbentuk pada proses metabolisme dengan bakteri pembentuk asam utama yaitu asam laktat dan asam asetat. Selama proses fermentasi, keasaman kopi akan semakin meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat Barus et al. (2019), bahwa semakin banyak asam laktat yang dihasilkan dari proses fermentasi, akan menghasilkan rasa yang semakin asam. Selain itu tingginya *acidity* disebabkan oleh rendahnya nilai pH. Hal ini sesuai menurut Tawali et al. (2018), pada umumnya semakin meningkat kandungan asam suatu bahan, maka nilai pH akan semakin menurun.

Tabel 5. Pengaruh lama fermentasi pada skor *acidity* kopi seduhan

Konsentrasi enzim papain (%)	Lama fermentasi (jam)				Rerata
	12	16	20	24	
0,5	8,04 ^q	8,02 ^q	7,89 ^q	8,16 ^q	8,03 ^a
1,0	8,11 ^q	8,29 ^q	7,93 ^q	8,20 ^q	8,13 ^a
Rerata	8,08 ^m	8,16 ^m	7,91 ⁿ	8,18 ^m	
BNT					0,147

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%

Body

Fermentasi buah kopi 24 jam dengan enzim papain mendapatkan *body* tertinggi dengan rata-rata skor 8,25 (*excellent*), dan *body* terendah pada lama fermentasi 12 jam dengan rata-rata skor 7,93 (*very good*) sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 6. Proses fermentasi akan menghasilkan perubahan komposisi kimia yang terdapat pada biji kopi. Perubahan tersebut menghasilkan peningkatan kualitas citarasa kopi yang berbeda dibandingkan kopi tanpa fermentasi, sehingga kopi hasil fermentasi memiliki citarasa dan aroma yang lebih istimewa. Peningkatan kualitas rasa dan aroma yang terdapat pada biji kopi, diakibatkan adanya kandungan protein yang rendah dan kandungan lemak yang tinggi dibandingkan dengan kopi pada umumnya. Kandungan protein dan

lemak yang terdapat dari proses fermentasi berpengaruh terhadap rasa *body* pada biji kopi yang akan dikonsumsi. Hal ini sesuai penelitian Purwanto et al. (2015) yang menyatakan, bahwa *body* merupakan karakter internal dari kopi, dan kekentalan kopi menggambarkan serat dan protein yang terkandung dalam kopi.

Tabel 6. Pengaruh lama fermentasi pada skor *body* kopi seduhan

Konsentrasi enzim papain (%)	Lama fermentasi (jam)				Rerata
	12	16	20	24	
0,5	7,93 ^a	7,82 ^a	8,07 ^a	8,22 ^a	8,01 ^a
1,0	7,93 ^a	8,05 ^a	7,98 ^a	8,27 ^a	8,06 ^a
Rerata	7,93 ⁿ	7,94 ⁿ	8,02 ⁿ	8,25 ^m	
BNT					0,165

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%

Sweetness

Lama fermentasi berpengaruh nyata pada *sweetness*, sedangkan konsentrasi enzim papain dan ineteraksi antara konsentrasi enzim papain dengan lama fermentasi tidak berpengaruh nyata pada *sweetness* (Tabel 7). Fermentasi buah kopi dengan enzim papain pada lama fermentasi 20 jam mendapatkan *sweetness* tertinggi dengan rata-rata skor 7,30 (*very good*) dan terendah pada lama fermentasi 16 jam dengan rata-rata skor 7,06 (*very good*). Hal ini dipengaruhi oleh terbentuknya karbohidrat pada saat fermentasi, sehingga terjadi proses kimiawi yang sangat berguna dalam pembentukan karakter citarasa kopi. Pada proses penyangraian karbohidrat yang terbentuk akan terdegradasi membentuk sukrosa dan gula-gula sederhana, yang mampu menghasilkan rasa manis pada kopi (Purnamayanti et al., 2017). Selain itu *sweetness* pada seduhan kopi dihasilkan oleh pemecahan kadar sukrosa dalam daging buah kopi, yang akan meningkat saat kematangan buah, sehingga rasanya manis (Najiyati & Danarti, 2015). Selain itu kandungan bitter pada perlakuan ini tinggi, sehingga mengurangi rasa manis pada kopi.

Tabel 7. Pengaruh lama fermentasi pada skor *switness* kopi seduhan

Konsentrasi enzim papain (%)	Lama fermentasi (jam)				Rerata
	12	16	20	24	
0,5	7,20 ^a	7,07 ^a	7,20 ^a	7,24 ^a	7,18 ^a
1,0	7,20 ^a	7,04 ^a	7,40 ^a	7,29 ^a	7,23 ^a
Rerata	7,20 ^m	7,06 ⁿ	7,30 ^m	7,27 ^m	
BNT					0,11

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%

Fragrance (Aroma)

Skor *fragrance* atau aroma dari kopi seduhan hasil fermentasi enzim papain tergolong sangat baik (*very good*), terendah rata-rata 7,68 dari perlakuan enzim 0,5% dan lama fermentasi 16 jam hingga tertinggi rata-rata 8,14 (*excellent*) dari perlakuan enzim 1,0% dan lama fermentasi 24 jam, namun sidik ragam tidak menunjukkan perbedaan. *Fragrance* dipengaruhi oleh tingkat keasaman yang tinggi pada kopi dan terjadinya pirolisasi saat *roasting*, sehingga senyawa volatil menguap yang menyebabkan terciumnya aroma kopi lebih kuat. Senyawa volatil pada kopi terbentuk dari asam amino yang mengalami reaksi *maillard* pada saat proses penyangraian, sehingga menghasilkan senyawa-senyawa volatil pada kopi (Lutfiah, 2018). Semakin banyak senyawa volatil yang menguap

maka *fragrance* akan semakin tajam. Selain itu senyawa kafein memiliki aroma yang khas sehingga aroma kopi menurun seiring dengan penurunan kadar kafein kopi.

Bitter

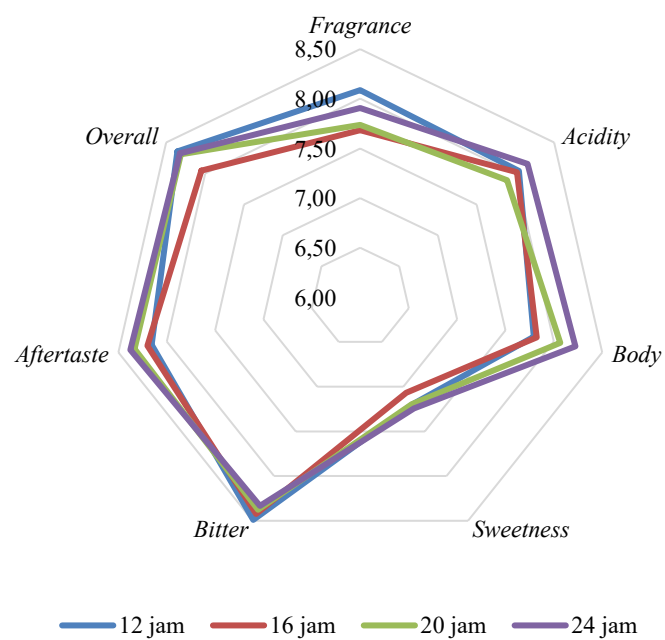
Skor *bitter* pada perlakuan konsentrasi enzim papain 1,0% dengan lama fermentasi 24 jam memberikan rasa pahit yang baik dengan rata-rata skor 8,56 (*excellent*), dan terendah pada perlakuan konsentrasi enzim papain 0,5% dengan lama fermentasi 24 jam dengan rata-rata skor 8,33 (*excellent*). *Bitter* dipengaruhi oleh kandungan protein yang terbentuk pada proses penyangraian yang berperan sebagai pembentuk rasa pahit. Pada saat penyangraian protein akan terdegradasi membentuk asam-asam amino seperti asam klorogenat. Menurut Fitriyah (2021), asam klorogenat berkontribusi terhadap rasa pahit. Selain itu *bitter* dipengaruhi oleh kadar kafein yang berperan sebagai penyumbang rasa pahit pada kopi. Pada proses penyangraian, senyawa alkaloid yaitu kafein akan mengalami sublimasi sehingga membentuk kafeol dan memberikan kontribusi terhadap citarasa pahit pada kopi sebesar 10% (Budiman *et al.*, 2021). Selain itu kandungan asam juga berpengaruh terhadap turunnya rasa pahit pada kopi yang disebabkan karena asam akan terhidrolisis pada saat fermentasi berlangsung.

Aftertaste

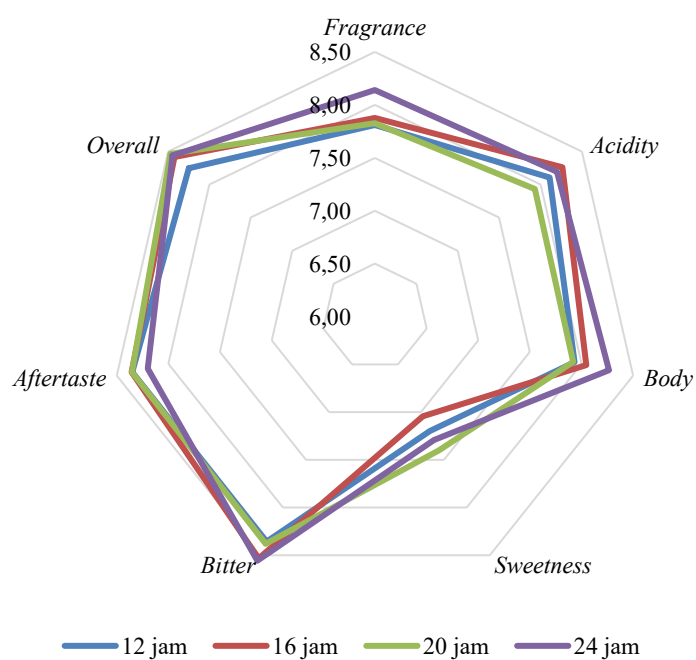
Skor *aftertaste* tertinggi diperoleh dari fermentasi buah kopi dengan enzim papain 0,5% dengan lama fermentasi 24 jam dengan rata-rata skor 8,38 (*excellent*), dan terendah pada perlakuan konsentrasi enzim papain 0,5% dan lama fermentasi 12 jam dengan rata-rata skor 8,16 (*excellent*). Sidik ragam tidak menunjukkan perbedaan. *Aftertaste* menyebabkan rasa yang tertinggal di pangkal lidah lebih lama saat kopi diseruput, yang dipengaruhi oleh *fragrance* (aroma) dan *body* (kekentalan) pada perlakuan ini cukup tinggi. Menurut penelitian Asiah *et al.* (2017) *aftertaste* memiliki kualitas rasa positif yang tertinggal (rasa dan aroma) dari belakang rongga mulut dan tetap tinggal setelah kopi dikeluarkan dari mulut atau ditelan. *Aftertaste* dipengaruhi oleh citarasa *body* (kekentalan) rendah dan *acidity* yang tinggi, sehingga mempengaruhi kesan yang tertinggal di pangkal lidah lebih pendek atau tidak lama. *Aftertaste* yang pendek dapat disebabkan oleh keasaman yang terlalu kuat atau dominan atau sebagian *aftertaste* kopi yang tersisa larut dalam air (Munchow *et al.*, 2020).

Overall

Secara keseluruhan, citarasa kopi seduhan sangat baik (*excellent*). Skor overall yang diperoleh dari panelis menunjukkan angka tertinggi 8,47 (konsentrasi enzim papain 1,0% dan lama fermentasi 20 jam) dan angka terendah 8,05 (konsentrasi enzim papain 0,5% dan lama fermentasi 6 jam). Skor yang diperoleh dipengaruhi oleh tingkat kesukaan panelis dari sampel kopi yang dirasa memenuhi kriteria standar dari semua atribut yang terdapat pada *coffee cupping form*, sehingga mendapatkan nilai yang tinggi dari para panelis. Tingkat kesukaan panelis dipengaruhi oleh citarasa yang mulai terbentuk dari senyawa prekursor saat fermentasi, saat penyangraian, dan mempengaruhi hasil seduh kopi secara keseluruhan (Poerwanti & Nildayanti, 2021), sehingga mendapatkan citarasa yang baik. Data pengamatan keseluruhan pengujian *organoleptic Coffee Cup Test* dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Pengaruh konsentrasi enzim papain 0,5% dan lama perendaman pada skor organoleptik (*cup test*) seduhan kopi



Gambar 2. Pengaruh konsentrasi enzim papain 1,0% dan lama perendaman pada skor organoleptik (*cup test*) seduhan kopi

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Perlakuan konsentrasi enzim papain berpengaruh pada kadar air dan kadar kafein kopi bubuk. Lama fermentasi berpengaruh pada rendemen *green bean*, kadar kafein, pH, dan mutu organoleptik *acidity*, *body*, dan *sweetness*. Interaksi perlakuan konsentrasi enzim papain bersama lama fermentasi hanya berpengaruh terhadap kadar kafein kopi bubuk.

Saran

Penelitian ini belum mendapatkan perlakuan yang tepat untuk menjadi panduan operasional bagi petani memperoleh biji kopi bermutu sesuai citarasa yang diinginkan, namun pemberian enzim papain dalam fermentasi buah kopi sudah mampu meningkatkan mutu organoleptik kopi robusta. Penelitian lebih mendalam masih diperlukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto, R., Damar, W., Fidela, D. A., & Arifia, Z. A. (2020). Penurunan kadar kafein pada biji kopi robusta menggunakan fermentasi dengan bakteri asam laktat *Leuconostoc mesenteroides* (B-155) dan *Lactobacillus Plantarum* (B-76). *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*, 31(2), 163–169.
- Anggia, M., & Wijayanti, R. (2023). Studi proses pengolahan kopi metode kering dan metode basah terhadap rendemen dan kadar air. *Jurnal Penelitian dan Pengkajian Ilmiah Eksakta (JPPIE)*, 2(2), 137–141.
- Asiah, N., Feny, S., Uji, S., & Laras, C. (2017). Identifikasi cita rasa sajian tubruk kopi robusta cibulao pada berbagai suhu dan tingkat kehalusan penyeduhan. *Barometer*, 2(2), 52–56.
- Babalola, B. A., Akinwande, A. I., Adebami, G. E., & Otunba, A. A. (2023). Extraction, purification and characterization of papain cysteine-proteases from the leaves of *Carica papaya*. *Scientific African*, 19(4), e01538.
- Barus, E. P. B., Risqiaty, H., & Bintoro, V.P. (2019). Total bakteri asam laktat, nilai pH, total padatan terlarut, dan sifat organoleptik cocofir dengan lama fermentasi yang berbeda. *Jurnal Teknologi Pangan* 3(2), 247–252.
- Budiman, I., Farizky, W., Yumardi, & Hesti, M. (2021). Studi fermentasi biji kopi menggunakan enzim proteolitik. *Jurnal Serambi Engineering*, 6(4), 2229–2235.
- Dinas Perkebunan Provinsi Lampung. (2022). *Penyajian data statistik persebaran luas areal dan produksi komoditas kopi robusta Dinas Perkebunan di Provinsi Lampung tahun 2020 melalui peta GIS (Geographic Information System)*. <https://disbun.lampungprov.go.id/detail-post/penyajian-data-statistik-persebaran-luas-areal-dan-produksi-komoditas-kopi-robusta-dinas-perkebunan-di-provinsi-lampung-tahun-2020-melalui-peta-gis-geographic-information-system>.
- Fauzi, M., Giyarto, & Reza, A. W. (2017). Karakteristik kimia biji kopi robusta hasil fermentasi menggunakan mikroflora asal feses luwak. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 1(1), 1–7.
- Fitriyah, A. T., Dodi, K., Baharudin, & Ratri, R. U. (2021). Analisis mutu organoleptik kopi bubuk arabika (*Coffea arabica*) Bittuang Toraja. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 16(1), 72–82.

- Hapirayani, Darwin, & Hastuti, S. (2022). Pengaruh penambahan pati pada inokulum feses luwak terhadap pH biji kopi arabika (*Coffea arabica* L.) selama fermentasi. *Jurnal Ilmu Mahasiswa Pertanian*, 7(4), 817–821.
- Lee, L. W., Cheong, M. W., Curran, P., Yu, B., & Liu, S. Q. (2015). Coffee fermentation and flavor – An intricate and delicate relationship. *Food Chemistry*, 185, 182–191. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.03.124>
- Lia, F., & Perdana, T. (2017). Sistem produksi agroindustri kopi arabika (Studi kasus PT Sinar Mayang Lestari. *Agrisep* 16(2), 123–132.
- Lutfiah, L. (2018). *Analisis Kandungan Senyawa Volatil, Kadar Lipid, dan Nitrogen Total dalam Kopi Robusta Olahan Basah* [Unpublished undergraduate thesis]. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember.
- Marpaung, R., Hayata, H., & Ayu, Y. P. (2021). Karakteristik mutu organoleptik seduhan bubuk kopi robusta (*Coffea canephora*) dengan suhu penyangraian yang berbeda. *Jurnal Media Pertanian*, 6(2), 74–79.
- Münchow, M., Alstrup, J., Steen, I., & Giacalone, D. (2020). Roasting conditions and coffee flavor: a multi-study empirical investigation. *Beverages* 6(2):29. <https://doi.org/10.3390/beverages6020029>.
- Najiyati, S., & Danarti. (2015). *Kopi: Budidaya & Penanganan Pasca Panen*. Penebar Swadaya.
- Poerwanty, H., & Nildayanti. (2021). pengaruh suhu dan lama fermentasi kopi terhadap kadar kafein. *Agroplantae*, 10(2), 124-130.
- Purnamayanti, N. P., Gunadnya, I. B., & 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), 29–48.
- Purwanto, E. H., Rubiyo, & Towaha, J. (2015). Karakteristik mutu dan citarasa kopi robusta klon BP 42, BP 358 dan BP 308 asal Bali dan Lampung. *Jurnal Sirinov*, 3(2), 67–74.
- Rosalinda, S., Febriananda, T., & Nurjanah, S. (2021). Penggunaan berbagai konsentrasi kulit buah pepaya dalam penurunan kadar kafein pada kopi. *Jurnal Teknotan*, 15(1), 27-34.
- Tawali, A. B., Abdullah, N., & Wiranata, B. S. (2018). Pengaruh fermentasi menggunakan bakteri asam laktat yoghurt terhadap citarasa kopi robusta (*Coffea robusta*). *Food Technology, Nutritions, and Culinary Journal*, 1(1), 90–97.
- Usman, D., Supriyadi, A., & Kusdiyanti, E. (2015). Fermentasi kopi robusta (*Coffea canephora*) menggunakan isolat bakteri asam laktat dari feces luwak dengan perlakuan lama waktu inkubasi. *Jurnal Akademika Biologi*, 4(3), 31–40.
- Winanti, A. A., & Handoko, Y. A. (2024). Pengaruh penambahan kultur *Lactobacillus plantarum* dan *Saccharomyces cerevisiae* terhadap kualitas biji kopi arabika (*Coffea arabica* L). *Jurnal Agroteknika*, 7(2), 124–137.
- Winarno, F. G. (2018). *Enzim Pangan*. Pusat Pengembangan Teknologi Pangan.