

**PENGARUH RAGI KOPI TERHADAP KUALITAS KOPI
ROBUSTA (*Coffea canephora*)
THE EFFECT OF COFFEE YEAST ON THE QUALITY OF
ROBUSTA COFFEE (*Coffea canephora*)**

**Wahyu Agung Bintoro¹, Dr. Kukuh Munandar, M.Kes², Aulya Nanda
Prafitasari, M.Pd³**

Universitas Muhammadiyah Jember
Email : iamwahyuabin1617@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh ragi kopi terhadap kualitas kopi Robusta (*Coffea canephora*). Penelitian yang digunakan berupa penelitian *true experiment*. Sampel penelitian ini menerapkan pengambilan rancangan acak lengkap (RAL) tunggal dengan rincian terdapat 4 sampel perlakuan yaitu perlakuan kontrol kopi luwak Robusta, perlakuan ragi dari campuran isolat bakteri asam laktat (BAL), perlakuan ragi dari campuran isolat *yeast*, dan perlakuan ragi dari campuran isolat bakteri asam laktat dan *yeast*. Sampel penelitian dilakukan sebanyak 6 kali pengulangan dan dilakukan pengujian cita rasa oleh panelis sesuai *Specialty Coffee Association of America Coffee Cupping Form*. Sampel ragi kopi dibuat melalui tahapan isolasi mikroorganisme dari feses luwak, identifikasi bakteri asam laktat, identifikasi *yeast*, inokulasi mikroorganisme bakteri asam laktat dan *yeast*, pembuatan ragi kopi, fermentasi ragi kopi, dan uji cita rasa kopi Robusta. Hasil uji cita rasa akan dilakukan analisis uji cita rasa dan uji ANOVA. Analisis cita rasa kopi Robusta dari fermentasi ragi kopi memiliki nilai lebih tinggi dari perlakuan kontrol kopi luwak Robusta Analisis uji ANOVA mendapatkan hasil terdapat 2 sampel yang memiliki perbedaan rata-rata pada uji Kruskal Wallis dan 2 sampel yang memiliki uji beda nyata jujur pada uji Tukey. Hasil penelitian yang didapatkan terdapat pengaruh ragi kopi terhadap kualitas kopi Robusta.

Kata Kunci : Ragi Kopi, Kopi Robusta

ABSTRACT

This study was conducted to determine the effect of coffee yeast on the quality of Robusta coffee (Coffea canephora). The research used is a true experiment research. The sample of this study applied a single completely randomized design (CRD) with details there were 4 treatment samples, namely control treatment of Robusta civet coffee, yeast treatment from a mixture of lactic acid bacteria (LAB) isolates, yeast treatment from a mixture of yeast isolates, and yeast treatment from a mixture of isolates. lactic acid bacteria and yeast. The research sample was repeated 6 times and taste tested by panelists according to the Specialty Coffee Association of America Coffee Cupping Form. Coffee yeast samples were made through the isolation of microorganisms from civet feces, identification of lactic acid bacteria, yeast identification, inoculation of lactic acid bacteria and yeast microorganisms, coffee yeast manufacture, coffee yeast fermentation, and Robusta coffee taste test. The results of the taste test will be analyzed by taste test

and ANOVA test. Analysis of the taste of Robusta coffee from coffee yeast fermentation has a higher value than the control treatment of Robusta civet coffee. Analysis of the ANOVA test results that there are 2 samples that have an average difference in the Kruskal Wallis test and 2 samples that have a real honest difference test on the Tukey test. The results of the study found that there was an effect of coffee yeast on the quality of Robusta coffee.

Keywords : Coffee Yeast, Robusta Coffee

PENDAHULUAN

Komoditas kopi yang diminati terdapat 2 jenis yaitu kopi Arabika (*Coffea arabica*) dan kopi Robusta (*Coffea canephora*) (Apriliyanto, Purwadi, & Purhito, 2018, hal. 15). Varietas kopi yang ditanam di Indonesia dapat diolah menjadi salah satu produk yaitu kopi luwak yang dihasilkan oleh hewan luwak dengan buah kopi (ceri) dipilih secara alami. Hewan luwak memakan buah kopi (ceri) dengan mengupas kulit luar kopi, lalu menelan biji serta lendirnya. Dampak dari proses mengupas kulit luar kopi mengakibatkan kandungan kafein yang rendah sehingga peminat kopi di kalangan masyarakat domestik maupun mancanegara terus meningkat dan dapat dibuktikan melalui data produksi kopi, ekspor kopi dan permintaan kopi.

Produksi kopi di Indonesia pada tahun 2018 hingga 2019 sebanyak 9,5 juta karung atau berkisar 5,5% dari total produksi kopi dunia dan konsumsi mengalami fluktuasi peningkatan secara konsisten pada tahun 2014/2015 sebanyak 4.417 ribu karung (265.020 ribu ton) hingga 2018/2019 sebanyak 4.800 ribu karung (288.000 ribu ton) (Abdoellah & Hartatri, 2021, hal. 4). Konsumsi kopi Indonesia diprediksi akan mengalami pertumbuhan rata-rata 8,22% per tahun periode 2016-2021 (Alfirahmi, 2019, hal. 26). Meningkatnya konsumsi kopi di dalam masyarakat merupakan bentuk sifat konsumtif dan perubahan gaya hidup. Terbukti banyak dari kalangan muda yang menikmati kopi dari coba-coba hingga menjadi penikmat kopi dan dijadikan sebagai gaya hidup mereka (Alfirahmi, 2019, hal. 31). Terlihat dari banyak kedai kopi dan cafe yang menyajikan berbagai jenis kopi sebagai menu hidangan yang ditawarkan.

Menurut Marcone (2004, hal. 901) harga kopi luwak di pasar internasional mencapai 600 dolar (Kanada) per pon, sehingga tak terbantahkan bahwa kopi luwak sebagai kopi serta minuman langka dan mahal di dunia. Permintaan tersebut membuat masyarakat melakukan penangkaran hewan luwak

untuk menghasilkan produk kopi luwak. Proses fermentasi kopi luwak masih bergantung pada fermentasi alami oleh hewan luwak menimbulkan masalah berkaitan dengan penyalahgunaan hewan yang mengarah pada *animal abuse* (Kusmiyati, Heratri, & Kubikazari, 2020, hal. 36). Permintaan kopi luwak yang meningkat dan terbatasnya pasokan kopi luwak (Fauzi & Hidayati, 2016, hal. 80) sehingga dapat menyebabkan terjadinya penurunan produksi kopi luwak (Suhandono, *et al.*, 2016, hal. 66).

Penggunaan hewan luwak memiliki keterbatasan dalam hal produktivitas dan perkembangbiakannya (Muzaifa *et al.*, 2018, hal 166) sehingga diperlukan alternatif lain dalam produksi kopi luwak (Kusmiyati, Heratri, dan Kubikazari, 2020, hal. 36). Terbatasnya pasokan kopi luwak dengan produksi yang tidak dapat diandalkan dari feses luwak membuat permintaan di pasaran tidak sesuai produksi.

Penerapan dalam menanggulangi eksploitasi besar-besaran terhadap hewan luwak yaitu dengan melakukan fermentasi di luar tubuh luwak. Fermentasi diluar tubuh luwak diharapkan mampu dijadikan sebagai alternatif dalam mencegah punahnya hewan luwak akibat dari banyaknya eksploitasi. Proses terbentuknya kopi luwak ketika kopi berkulit tanduk ditelan hewan luwak, kemudian mengalami proses fermentasi didalam perut luwak (tepatnya di sistem pencernaan) sampai akhirnya dikeluarkan berupa feses dengan kondisi biji kopi berkulit tanduk masih utuh. Proses tersebut dapat disebut dengan proses fermentasi dan curing (Afriliana, *et al.*, 2018, hal. 302). Menurut Fauzi (2008, hal. 46) & Fauzi (2013, hal. 142), memberikan sebuah pendapat bahwa selama terjadi proses pencernaan, buah kopi (ceri) akan mengalami fermentasi secara alami dengan bantuan mikroba spesies BAL (*Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus brevis*, *Leuconostoc paramesenteroides* dan *Leuconostoc mesenteroides* serta *Streptococcus faecium*) yang memiliki kemampuan dalam aktivitas metabolisme. Fermentasi yang menggunakan inokulum feses luwak berpengaruh terhadap karakteristik kimia biji, berupa kadar air, pH, glukosa, kadar kafein, total asam titrasi, dan mampu menyerupai kualitas dari kopi luwak asli (Sundari, Darwin, dan Ratna, 2020, hal. 459).

Fermentasi kopi dengan jenis kopi Robusta umumnya membutuhkan waktu fermentasi minimum satu hari lebih lama dibandingkan kopi Arabika. Lamanya fermentasi kopi Robusta membuat banyak diminati oleh masyarakat pecinta kopi. Menurut Apriliyanto, Purwadi, dan Puruhito (2018), menyatakan terkait rasa dari kopi Robusta memiliki variasi rasa yang netral, rasa yang mirip gandum dan sebelum disangrai aroma kacang-kacangan lebih terasa sehingga banyak diminati.

Penggunaan feses luwak sebagai sumber kultur mikroorganisme diperkirakan sangat baik karena masih mengandung mikroorganisme dan enzim dari sistem pencernaan luwak. Produksi kopi luwak dengan proses fermentasi *in vitro* (diluar pencernaan hewan luwak) dapat diimplementasikan menjadi ragi atau kultur kering yang dapat mempengaruhi karakteristik kimia kopi luwak sesuai variasi lama dan dosis yang dibuat (Fauzi & Hidayati, 2016, hal. 80 & 83). Alternatif pemanfaatan tepung beras menjadi ragi memberikan keuntungan dalam memudahkan fermentasi biji kopi, karena tepung beras memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi sehingga mampu memenuhi kebutuhan nutrisi mikroba. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh ragi kopi terhadap kualitas kopi Robusta (*Coffea canephora*).

METODE

Penelitian yang digunakan berupa penelitian *true experiment* atau eksperimen murni. Penelitian ini dilaksanakan mulai tanggal 10 November 2020 hingga 17 Juli 2021. Penelitian ini memerlukan beberapa tempat dalam pelaksanaannya diantaranya Laboratorium Biologi Dasar dan Kimia di Universitas Muhammadiyah Jember, Laboratorium Komputer Universitas Muhammadiyah Jember dan Cafe Hore Jalan Semeru, Kecamatan Sumpalsari, Kabupaten Jember.

Sampel penelitian ini menerapkan pengambilan rancangan acak lengkap tunggal dengan rincian terdapat 4 sampel perlakuan yaitu perlakuan kontrol kopi luwak Robusta, perlakuan ragi dari campuran isolat bakteri asam laktat (BAL), perlakuan ragi dari campuran isolat *yeast*, dan perlakuan ragi dari campuran isolat bakteri asam laktat dan *yeast*. Sampel penelitian dilakukan sebanyak 6 kali pengulangan dan dilakukan pengujian cita rasa oleh panelis berupa *Specialty Coffee Association of America Coffee Cupping Form*.

Alat yang digunakan mikropipet, mikrotip, blender, gelas ukur 10 ml, gelas ukur 50 ml, erlenmeyer 50 ml, gelas beaker 50 ml, gelas beaker 500 ml, erlenmeyer 1000 ml, cawan petri, lemari es, neraca analitik, autoklaf, inkubator, *laminar air flow*, *scentrifuge*, tabung falkon, vortex, tabung reaksi, rak tabung reaksi, pipet tetes, batang pengaduk, sendok sungsung, preparat, mikroskop, *cover glass*, ose, bunsen, siil, *alumunium foil*, kertas merang, kertas saring, kapas, dan korek api.

Bahan yang digunakan kopi Robusta yang didapatkan dari Kecamatan Sidomulyo, Kabupaten Jember dan sampel feses luwak didapatkan dari Pegunungan Argopuro, Desa Sanggrahan, Kecamatan Bangsalsari, Kabupaten Jember, kulit buah kopi robusta, tepung beras, MRS Broth, Aquades, MRS Agar, MEA (*Malt Ekstrakt Agar*), Sukrosa Agar, PGY (*Peptone Glucose Broth*), Agar Base Urea, skim milk, NaOH 0,1 N dan 0,01 N, etanol 95%, Lugol, Kristal violet, safranin, H₂O 3%, Alkohol 70%, *methylene blue*, *malachite green*, vaselin, CuSO₄, NaCl, L-arginin monohidroksida, *reagen nestler*, indikator pp (*fenolftalein*), MgSO₄.7H₂O, FeCl₃, pepton, arabinosa, sukrosa, ekstrak, pepton, arabinosa, sukrosa, ekstrak *yeast*, laktosa, maltosa, fruktosa, manitol, dan kertas lakmus (merah atau biru).

Isolasi Mikoorganisme, menyiapkan 8 tabung reaksi yang berisi masing-masing tabung 9 ml aquadest. Melakukan isolasi 5 gram feses luwak yang sudah dilarutkan dengan 45 ml aquades ke dalam 8 tabung reaksi. Media di suspensi lalu diambil 1 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi 10⁻¹ sampai 10⁻⁸. Mengambil media pada tabung reaksi ke 10⁻⁶ sampai 10⁻⁸. Media di inkubasi pada suhu 37-39 °C selama 48 jam. Tabung reaksi ke 10⁻⁶ sampai 10⁻⁸ diinokulasikan ke dalam cawan petri yang berisi MRS Agar dengan metode *pour plate*. Media yang sudah berisi hasil suspensi mikroorganisme diinkubasi pada suhu 37-39 °C selama 48 jam. Hasil inkubasi akan didapatkan media yang sudah ditumbuhi oleh mikroorganisme.

Identifikasi Isolat Bakteri Asam Laktat dari kotoran luwak didasarkan dengan fenotip, meliputi bentuk, tepi, elevasi, warna, ukuran, dan tekstur. Menurut Fauzi (2008, hal. 19), identifikasi bakteri juga didasarkan pada uji-uji yang dilakukan meliputi, pewarnaan gram, uji CO₂, uji katalase, uji pertumbuhan

suhu yang berbeda, uji reaksi pada medium litmus milk, uji produksi dekstran dari sukrosa, uji produksi amino dari argini, uji pertumbuhan pada garam yang berbeda, uji kemampuan fermentasi berbagai jenis karbohidrat, dan uji kemampuan memproduksi asam.

Identifikasi Mikroba Yeast menggunakan stok isolat dari penelitian sebelumnya yang dilakukan pada tahun 2020. Isolat *yeast* yang berhasil diidentifikasi berupa genus *Terulaspora* sp, *Candida* sp, dan *Saccharomyces* sp.

Inokulasi Mikroorganisme Bakteri Asam Laktat Dan Yeast dengan mengembang biakan kembali dengan menggunakan media *Broth*. Media yang dikembangbiakan dilakukan sebanyak 9 ml per isolat bakteri dan *yeast*. Media isolat tersebut diinokulasikan ke dalam media baru lagi menjadi isolat total dengan isolat total atau campuran BAL (*MRS Broth*) dan isolat total atau campuran *yeast* (*PGY Broth*) masing-masing total isolat sebanyak 44 ml aquadest.

Inokulasi mikroba bakteri asam laktat (BAL) dan *yeast* dengan menyiapkan kulit buah kopi, selanjutnya dibuat ekstrak. Ekstrak kulit biji kopi dibuat (1:2) antara kulit biji kopi Robusta 1.500 gram dengan aquades yang ditambahkan sebanyak 2.100 ml untuk 3 sampel sebagai media steril. Tiga sampel media steril tersebut meliputi campuran isolat bakteri asam laktat, campuran isolat *yeast*, dan campuran isolat bakteri asam laktat dan *yeast*. Media tersebut dimasukkan ke dalam autoklaf untuk disterilkan. Media steril tersebut dibagi menjadi 2 bagian yaitu 90 ml dan 450 ml untuk masing-masing sampel

Media isolat total diinokulasikan sebanyak 180 µl ke dalam kultur awal (ekstrak kulit) sebanyak 270 ml per 3 sampel dengan masing-masing sampel sebanyak 90 ml. Kultur awal diinkubasi pada suhu 37-39 °C selama 48 jam. Kultur awal yang sudah diinkubasi diambil 530 µl dimasukkan ke 450 ml per 3 sampel dengan masing-masing sampel sebanyak 450 ml dan diinkubasi pada suhu 37-39 °C selama 48 jam. Kultur yang dihasilkan dijadikan sebagai inokulan pada pembuatan ragi kering.

Pembuatan Ragi Kopi dengan menyiapkan adonan ragi feses luwak basah dari 550 gram tepung beras dan dimasukkan ke dalam 1000 ml erlenmeyer. Erlenmeyer yang sudah berisi tepung beras ditutup dengan menggunakan kertas merang dan aluminium foil lalu dimasukkan ke dalam *autoclave* untuk sterilisasi

starter pada suhu 121°C selama 15 menit. Inokulasikan 450 ml feses luwak ke dalam starter steril dan dilakukan homogenitas secara aseptik. Hasil inokulasi dibentuk bulatan kecil menggunakan kain saring steril, yang selanjutnya diinkubasikan pada suhu 37-39°C selama 48 jam. Mengeringkan hasil bulatan yang dibuat dan dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 40°C selama 24 jam.

Fermentasi Ragi Kopi, buah kopi Robusta segar dilakukan sortasi. Hasil sortasi dilakukan pulping secara manual untuk memisahkan biji kopi dengan kulit kopi. Biji kopi yang sudah melalui tahap pulping secara manual diambil sekitar 500 gram biji kopi setiap sampel. Sampel 500 gram biji kopi yang dalam kondisi masih terdapat lendir (segar) tersebut ditambahkan ragi sebanyak 1%. Sampel di inkubasi pada suhu 37-39 °C selama 48 jam. Sampel akan dicuci bersih setelah proses inkubasi dan dilakukan pengeringan di bawah sinar matahari yang cukup dan sampai benar-benar kering.

Uji Kualitas Citarasa dengan melakukan *roasting* terlebih dulu sampel biji kopi Robusta yang sudah dijemur kering. Hasil *roasting* akan dihaluskan menggunakan grinder biji kopi. Biji kopi yang sudah halus ditimbang sebanyak 10 gram. Melakukan pengujian *fregerance* sebelum penyeduhan oleh panelis. Penyeduhan dilakukan dengan menggunakan air panas suhu 90°C. Mendinginkan selama 5 menit dan dilanjutkan pengujian kualitas cita rasa oleh panelis.

Teknik Analisis Data, analisis uji cita rasa dengan melakukan evaluasi setelah responden barista atau panelis melakukan tester dari sampel yang diujikan. Analisis uji *ANOVA* yang digunakan untuk mengetahui pengaruh ragi kopi terhadap kualitas kopi Robusta menggunakan uji Kruskal Wallis dan dilanjutkan uji Tukey.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian didapatkan dari hasil uji cita rasa yang telah melalui proses fermentasi ragi kopi dengan kopi Robusta. Ragi kopi terbuat dari campuran tepung beras dengan mikroorganisme yang telah teridentifikasi dari feses luwak. Mikroorganisme tersebut berupa bakteri asam laktat dan *yeast*.

Hasil mikroorganisme yang telah teridentifikasi sebanyak 5 isolat bakteri asam laktat yaitu *Lactobacillus fermentum*, *Leuconoctoc paramesentroides*, *Streptococcus faecium*, *Lactobacillus plantarum*, dan *Lactobacillus brevis*. Hasil

data jenis mikroba bakteri asam laktat berbeda dengan penelitian sebelumnya yang mendapatkan hasil jenis mikroba bakteri asam laktat yaitu *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus brevis*, *Leuconostoc mesentroides*, *Leuconostoc paramesentroides*, dan *Streptococcus faecium* (Munandar., *et al*, 2020, hal. 4). Perbedaan bakteri tersebut dapat dikaitkan dengan keadaan fisiologi dan pH lambung hewan luwak (Suhandono, *et al*, 2016. Hal 69).

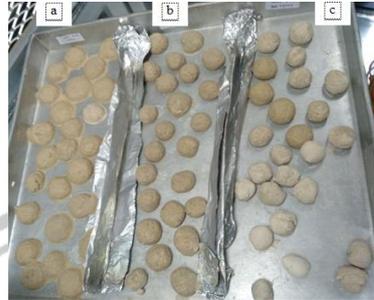
Penelitian lain menyebutkan populasi bakteri yang telah teridentifikasi selama proses fermentasi biji kopi terdiri dari *Enterobacteriaceae* sebesar 44,5% (241 isolat), bakteri asam laktat sebesar 43,8% (237 isolat) dan bakteri gram positif pembentuk spora sebesar 8,5% (46 isolat) yakni *Bacillus subtilis* dan *Bacillus cereus* dan penelitian tersebut menemukan bakteri asam laktat yang terdiri dari *Leuconostoc mesentroides* (75 isolat), *Enterococcus casseliflavus* (59 isolat), *Lactobacillus brevis* (44 isolat), *Lactobacillus plantarum* (36 isolat), *Lactococcus lactis* (17 isolat), dan *Streptococcus faecalis* (8 isolat) (Nasanit & Satyawut, 2015, hal. 35).

Mikroorganisme *yeast* yang telah teridentifikasi sebelumnya dan dijadikan sebagai agen fermenter bersama bakteri asam laktat yaitu genus *Terulaspora* sp, *Candida* sp, dan *Saccharomyces* sp. Penelitian lain menyebutkan dan khamir yang telah teridentifikasi selama fermentasi kopi tersebut berupa *Pichia* sp. (28 isolat), *Candida* sp. (25 isolat), *Kluyveromyces* sp. (23 isolat), *Saccharomyces* sp. (19 isolat), *Debaryomyces* sp. (10 isolat), *Hanseniaspora* sp. (2 isolat) dan *Schizosaccharomyces* sp. (1 isolat) dan terdapat 4 marga khamir yang terdeteksi yaitu *Pichia* sp., *Candida* sp., *Kluyveromyces* sp., dan *Saccharomyces* sp. (Nasanit & Satyawut, 2015, hal. 36 & 37).

Mikroorganisme yang berperan selama fermentasi kopi adalah bakteri dan khamir (*yeast*) (Yusianto & Widiotomo, 2013, hal. 221) dalam menurunkan lendir dengan menghasilkan berbagai enzim, alkohol dan asam (Haile & Kang, 2019, hal. 1). Kemampuan mikroorganisme ini mampu memecah protein dan pektin yang merupakan salah satu indikator bahwa isolat tersebut dapat dijadikan sebagai starter potensial dalam fermentasi kopi (Muzaiifa *et al.*, 2019, hal. 1682).

Pembuatan ragi kopi mikroorganisme diproses dengan mencampurkan antara tepung beras dengan mikroorganisme. Ragi kopi berfungsi sebagai agen

fermentasi kopi dalam pembuatan produk olahan kopi dengan bahan berupa tepung. Umumnya ragi terdiri dari campuran mikroorganismenye kapang, khamir, dan bakteri (Ismaya, 2016, hal. 10) yang dapat melakukan fermentasi serta media biakan bagi ragi (Berlianti, 2017, hal. 16).



Gambar 1. Ragi Kopi, a) campuran isolat *yeast*, b) campuran isolat bakteri asam laktat dan *yeast*, dan c) campuran isolat bakteri asam laktat
(Sumber : Data Penelitian, 2021)

Fermentasi ragi kopi memiliki fungsi untuk melepaskan lapisan lendir pada kulit tanduk kopi. Selama fermentasi kopi, hal yang perlu diperhatikan adalah pengaturan suhu dan lamanya fermentasi (Yusianto & Widyotomo, 2013, hal. 221).



Gambar 2. Fermentasi Ragi Kopi dengan Kopi Robusta
(Sumber : Data Penelitian, 2021)

Proses fermentasi ragi kopi termasuk ke dalam proses fermentasi kering yang dilakukan tanpa adanya bantuan air. Proses fermentasi ragi kopi cukup menaburkan ragi ke dalam wadah berisi biji kopi Robusta yang sudah melalui tahap *pulper* dengan biji kopi masih terdapat kulit tanduk. Penaburan ragi kopi harus tercampur rata agar dapat memaksimalkan proses fermentasi. Setelah fermentasi dilakukan pembersihan terhadap biji kopi dengan menggunakan air

bersih ataupun pasir agar biji kopi terindikasi halal, karena menggunakan mikroorganisme yang telah teridentifikasi dari feses luwak (Afriyanti, 2020, hal 44). Fermentasi kering terjadi dengan ditandai hancurnya lapisan lendir yang menyelimuti biji kopi Robusta. Lapisan lendir akan terkelupas dan senyawa-senyawa yang menyelimuti biji kopi akan turun ke dasar wadah fermentasi.

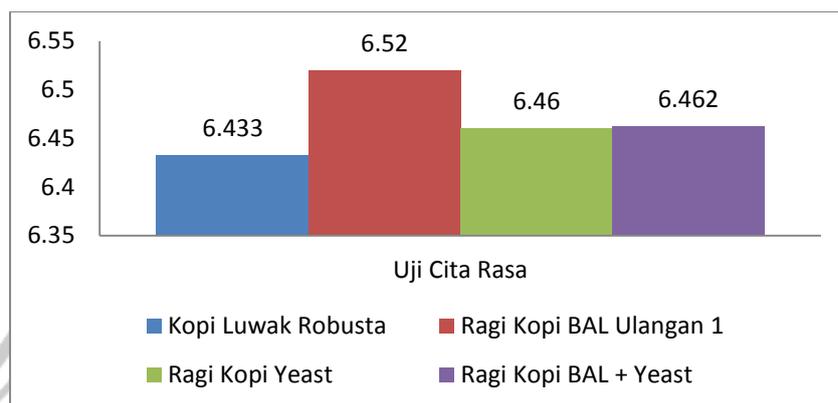
Pengujian Uji Cita Rasa, ragi kopi terdapat 3 sampel berupa ragi campuran isolat bakteri asam laktat, ragi campuran isolat *yeast*, dan ragi campuran isolat bakteri asam laktat dan *yeast* dengan masing-masing ragi dilakukan pengujian sebanyak 6 kali. Pengujian ini terdapat uji terhadap kualitas cita rasa kopi luwak Robusta sebagai perlakuan kontrol yang dijadikan sebagai patokan kualitas rasa kopi Robusta. Pengujian cita rasa menurut *Specialty Coffee Asociation of America Coffee Cupping Form* (2015) mengukur indikator kualitas rasa berupa *freagrance, flavor, aftertaste, acidity, sweetness, body, uniform cup, balance, clean cup*, dan *overall*.

Tabel 1. Jumlah Rata-Rata Sampel

No.	Sampel	Rata-Rata Sampel	Jumlah Rata-rata
1.	Kopi Luwak Robusta	6,433	6,433
2.	Ragi Kopi BAL Ulangan 1	6,526	6,52
3.	Ragi Kopi BAL Ulangan 2	6,616	
4.	Ragi Kopi BAL Ulangan 3	6,476	
5.	Ragi Kopi BAL Ulangan 4	6,52	
6.	Ragi Kopi BAL Ulangan 5	6,458	
7.	Ragi Kopi BAL Ulangan 6	6,525	
8.	Ragi Kopi <i>Yeast</i> Ulangan 1	6,433	6,46
9.	Ragi Kopi <i>Yeast</i> Ulangan 2	6,458	
10.	Ragi Kopi <i>Yeast</i> Ulangan 3	6,413	
11.	Ragi Kopi <i>Yeast</i> Ulangan 4	6,483	
12.	Ragi Kopi <i>Yeast</i> Ulangan 5	6,52	
13.	Ragi Kopi <i>Yeast</i> Ulangan 6	6,453	
14.	Ragi Kopi BAL + <i>Yeast</i> Ulangan 1	6,491	6,462
15.	Ragi Kopi BAL + <i>Yeast</i> Ulangan 2	6,485	
16.	Ragi Kopi BAL + <i>Yeast</i> Ulangan 3	6,4	
17.	Ragi Kopi BAL + <i>Yeast</i> Ulangan 4	6,491	
18.	Ragi Kopi BAL + <i>Yeast</i> Ulangan 5	6,45	
19.	Ragi Kopi BAL + <i>Yeast</i> Ulangan 6	6,458	

(Sumber : Data Penelitian, 2021)

Data hasil uji cita rasa kontrol kopi luwak robusta dan setiap perlakuan pengulangan ragi kopi terhadap kopi Robusta didapatkan rentan rata-rata pengujian keseluruhan antara 6,4 hingga 6,616. Hasil data tersebut disesuaikan dengan *quality scale* pada lembar uji organoleptik “*Specialty Coffee Association of America Coffee Cupping Form*”. Hasil rata-rata dari setiap keseluruhan sampel tersebut tergolong “*Good*” dengan nilai interval 6,00-6,75.



Gambar 5.2 Grafik Perbandingan Rata-Rata Hasil Uji Cita Rasa Ragi dengan Kopi Luwak Robusta (sumber : Data Penelitian, 2021)

Grafik yang dibuat terdapat perbedaan skala pengukuran hasil rata-rata. Rata-rata hasil cita rasa ragi kopi yang terbuat dari campuran isolat bakteri asam laktat memiliki nilai rata-rata lebih tinggi dari pada sampel lainnya yaitu berkisar 6,52. Bakteri asam laktat (BAL) merupakan salah satu bakteri yang diduga berperan dalam saluran pencernaan (Muzaifa *et al.*, 2019, hal. 1682) yang dominan selama proses fermentasi biji kopi serta dapat memproduksi asam laktat, asam asetat dan asam-asam organik lainnya dari gula yang tersedia pada pulpa biji kopi (Septianti, 2019, hal. 13).

Hasil yang didapatkan bahwasanya ketiga perlakuan ragi tersebut dapat mempengaruhi kualitas kopi Robusta dalam hal cita rasa melebihi cita rasa tanpa perlakuan (kontrol). Sesuai dengan pendapat Bressani, *et al* (2018, hal. 218), bahwasanya ragi sebagai kultur starter merupakan alternatif yang menjanjikan dalam meningkatkan kualitas sensorik dari minuman kopi untuk meningkatkan nilai produk. Pengaruh yang terjadi pada kedua sampel tersebut karena mikroorganisme bakteri asam laktat dan *yeast* mampu memproduksi enzim serta

mampu melakukan hidrolisis gula reduksi. Saat proses fermentasi berlangsung enzim bekerja melalui aktivitas enzimnya dengan mikroorganisme dapat menghidrolisis substrat kopi luwak (Kiyat, Mentari & Santoso, 2019, hal. 59),

Pengujian Analisis ANOVA dengan melakukan uji Normalitas terlebih dahulu. Pengambilan keputusan uji Normalitas dapat dijadikan acuan pengukuran, jika nilai signifikan lebih besar dari 0,05 ($> 0,05$) maka data terdistribusi normal dan jika nilai signifikan kurang dari 0,05 ($< 0,05$) maka tidak terdistribusi normal. Jika data yang didapatkan terdistribusi normal maka akan dilanjutkan uji Tukey, tetapi jika data yang didapatkan tidak terdistribusi normal maka akan dilanjutkan uji Kruskal Wallis.

Pengambilan keputusan uji Kruskal Wallis dapat dijadikan pengukuran, jika nilai signifikan lebih besar dari 0,05 ($> 0,05$) maka data terdapat perbedaan, dan jika nilai signifikan kurang dari 0,05 ($< 0,05$) maka data tidak terdapat perbedaan. Pengambilan data uji Tukey dapat dijadikan pengukuran, jika nilai signifikan lebih besar dari 0,05 ($> 0,05$) maka terdapat beda nyata jujur, jika nilai signifikan lebih kecil dari 0,05 ($< 0,05$) maka tidak terdapat beda nyata jujur.

Tabel 2. Hasil Uji SPSS Sampel

No.	Sampel	Uji SPSS			Keterangan
		Normalitas	Kruskal Wallis	Tukey	
1.	Kopi Luwak Robusta	Hasil $> 0,05$	-	0,427	Data terdistribusi normal dan data terdapat beda nyata
2.	Ragi Kopi (BAL)	Hasil $> 0,05$	-	0,756	Data terdistribusi normal dan data terdapat beda nyata
3.	Ragi Kopi (Yeast)	Hasil $< 0,05$	0,78	-	Data tidak terdistribusi normal dan data terdapat perbedaan
4.	Ragi Kopi (BAL+Yeast)	Hasil $< 0,05$	0,986	-	Data tidak terdistribusi normal dan data terdapat perbedaan

(Sumber : Data Penelitian, 2021)

Hasil dari uji program SPSS, dapat ditarik pengambilan kesimpulan hipotesis bahwa kontrol kopi luwak robusta, ragi kopi yang terbuat dari bakteri asam laktat, ragi kopi yang terbuat dari *yeast*, dan ragi yang terbuat dari bakteri asam laktat dan *yeast* terdapat perbedaan. Perbedaan tersebut dapat dikatakan terdapat pengaruh antara ragi kopi terhadap kualitas kopi Robusta.

Kualitas cita rasa kopi yang dihasilkan dari pengaruh fermentasi ragi kopi dikarenakan terjadinya aktivitas komponen senyawa kimia. Aktivitas tersebut mempengaruhi kualitas aroma kopi yang memberikan sensasi bau, kesan awal (*top notes*) dan menguap cepat merupakan bentuk adanya komponen volatil, sedangkan cita rasa atau *flavor* seperti manis, pahit, asam dan asin merupakan bentuk dari adanya pengaruh komponen non-volatil (Wulandari, 2016, hal. 14). Ragi yang digunakan untuk menginokulasikan buah kopi dapat mempengaruhi juga komposisi volatil (Bressani *et al.*, 2018, 218).

Biji kopi Robusta memiliki kandungan senyawa alkaloid, tanin, saponin dan polifenol (Chairgulprasert & Kongsuwankeeree, 2017, hal. 7; & Wigati *et al.*, 2018, hal. 60). Hasil penelitian identifikasi komponen flavor kopi Robusta oleh Kusmiyati, Heratri, & Kubikazari (2020, hal. 38), menunjukkan komponen tersebut terdiri dari asam lemak lemak seperti asam palmitat, asam laurat, asam linoleat, asam dokoheksaonat (DHA) dan kafein. Kafein termasuk salah satu senyawa yang berkerja dengan cara menstimulasi sistem saraf pusat dan senyawa kafein diserap dari darah ke jaringan tubuh sehingga terjadi proses kelarutan kafein diawali dengan pemecahan senyawa ikatan kompleks kafein akibat pelakuan panas (Zarwinda & Sartika, 2018, hal. 183 & 190).

Pengaruh ragi kopi terhadap kualitas cita rasa kopi Robusta memunculkan kesan *mild*, *sweet* dan coklat pada kopi. Fermentasi biji kopi dapat berpengaruh terhadap pembentukan citarasa biji kopi terutama untuk mengurangi rasa pahit dan memunculkan kesan *mild* pada citarasa seduhannya (Ulfha, 2019, hal. 5).

Menurut Bressani *et al.*, (2020, hal. 7), memberikan penegasan terhadap hasil penelitian yang didapatkan bahwa pengolahan dan fermentasi kopi (dengan atau tanpa kultur starter) dapat mempengaruhi profil protein kopi selama proses fermentasi dan pengeringan kopi. Penelitian yang dilakukan oleh Kwak, Jeong &

Kim (2018, hal. 6), didapatkan hasil bahwa fermentasi kopi dengan menggunakan ragi memiliki aktivitas antioksidan tinggi dan senyawa fenolik sehingga dapat menarik konsumen.

KESIMPULAN

Ragi kopi berpengaruh terhadap kualitas kopi Robusta setelah dilakukan analisis uji cita rasa dan analisis uji ANOVA.

1. Ketiga sampel ragi kopi memiliki cita rasa lebih dari perlakuan kontrol yaitu ragi kopi yang terbuat dari campuran isolat bakteri asam laktat memiliki nilai rata-rata 6,525, ragi kopi yang terbuat dari campuran isolat *yeast* memiliki nilai rata-rata 6,46, dan ragi kopi yang terbuat dari campuran isolat bakteri asam laktat + *yeast* memiliki nilai rata-rata 6,462.
2. Sampel kontrol kopi luwak dan ragi kopi yang terbuat dari campuran isolat bakteri asam laktat memiliki uji beda nyata dengan nilai diatas 0,05 ($> 0,05$), sedangkan ragi kopi yang terbuat dari campuran isolat *yeast* dan ragi kopi yang terbuat dari campuran isolat bakteri asam laktat dan *yeast* dengan nilai diatas 0,05 ($> 0,05$).

DAFTAR PUSTAKA

- Abdoellah, S., & Hartatri, D. F. S. (2021). Analisis Kinerja dan Prospek Komoditas Kopi. *Jurnal Analisis dan Opini Perkebunan*, 2 (2) : 1-7.
- Afriliana, A., Harada, H., Khotijah, P. Q., Jayus., & Giyarto. (2018). *Fermented Technology of Robusta Coffe Beans (Canephora Coffe) with Kefir Milk to Produce Specialty Coffee. Advances in Engenering Research*, volume 172 : *Conference of 4tg International Conference on Food Agriculture Resouces (FANRes 2018)*, (hal. 302-309).
- Afriyanti, D. (2020). Fermentasi In Vitro dengan Menggunakan Isolat BAL (Bakteri Asam Laktat) dari Kotoran Luwak pada Kopi Lokal Jember. *Skripsi tidak diterbitkan*. Jember : Universitas Muhammadiyah Jember.
- Alfirahmi. (2019). Fenomena Kopi Kekinian di Era 4.0 Ditinjau dari Marketing 4.0 dan Teori *Uses and Effect*. *Jurnal Lugas*, 3 (1), 24-32.
- Anggraeni, S. L. (2017). Karakteristik Fisik dan Kimia Kopi Luwak dari beberapa Sentra Kebun Kopi Rakyat di Eks-Karesidenan Besuki. *Skripsi tidak diterbitkan*. Jember : Universitas Jember.
- Apriliyanto, A. M. (2018). Daya Saing Komoditas Kopi (*Coffee sp*) di Indonesia. *Jurnal MASEPI*, 3 (2), 1-24.

- Berlianti, G. A. (2017). Karakteristik Fisik Kopi Luwak Robusta Artifisial dengan Penambahan Enzim Papain. *Skripsi tidak diterbitkan*. Jember : Universitas Jember.
- Bressani, A. P. P., Martinez, S. J., Evangelista, S. R., Dias, D. R., & Schwan, R. F. (2018). *Characteristics of Fermented Coffee Inoculated with Yeast Starter Cultures using Different Inoculation Methods*. *LWT – Food Science and Technology*, 92, 212-219.
- Bressani, A. P. P., Martinez, S. J., Vilela, L. F., Dias, D. R., & Schwan, R. F. (2020). *Coffee Protein Profiles During Fermentation Using Different Yeast Inoculation Methods*. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, v22, e01159.
- Chairgulprasert, V & Kongsuwankeeree, K. (2017). *Preliminary Phytochemical Screening and Antioxidant Activity of Robusta Coffee Blossom*. *Thommasat International Journal of Science and Technology*. 22 (1) : 1-7.
- Fauzi, M. (2008). Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat Biji Kopi Luwak (Civet Coffe). *Laporan tidak diterbitkan*. Jember : Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.
- Fauzi, M. (2013). Penentuan Dosis Ragi Kopi Luwak Bermedia Tapioka pada Pengolahan Kopi Robusta. *Prosiding Seminar Nasional PATPI 2013: Peran Teknologi dan Industri Pangan Untuk Percepatan Tercapainya Kedaulatan Pangan Indonesia*. Jember: Universitas Jember.
- Fauzi, M. Choiron, M., & Astutik, Y. D. P. (2017). Karakteristik Kimia Kopi Robusta Artifisial Terfermentasi oleh Ragi Luwak dan A-Amilase. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*. 14 (3) : 144-153.
- Fauzi, M., & Hidayati, N.W. (2016). Perubahan Karakteristik Kimia Kopi Luwak Robusta *In Vitro* dengan Variasi Lama Fermentasi dan Dosis Ragi. *Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat 2016*. ISBN 978-602-14917-2-0. Halaman : 80-84.
- Haile, M., & Kang, W. H. (2019). *The Role of Microbes in Coffe Fermentation and Their Impact on Coffee Quality*. *Hindawi Journal of Food Quality*. Volume 2019, Article ID 4836709, pages : 1-6.
- Ismaya, A. (2016). Karakteristik Ragi Kopi Luwak Bermedia Campuran Tepung Beras dan Ekstrak Kulit Buah Kopi dalam Kemasan Plastik dalam Penyimpanan. *Skripsi tidak diterbitkan*. Jember : Universitas Jember.
- Kiyat, W. E., Mentari, D., & Santoso, N. (2019). Review : Potensial Mikrobial Selulase, Xilanase, dan Protease dalam Fermentasi Kopi Luwak (*Parodoxurus hermaproditus*) secara In-Vitro. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, 22 (2), 58-66.
- Kusmiyati, Heratri, A., & Kubikazari, S. (2020). Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap Komponen Flavor Kopi Bioluwak Robusta menggunakan

- Bakteri dari Usus Luwak. *Caradde : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 3 (1), 35-42.
- Kwak, H. S., Jeong, T., & Kim, M. (2018). *Effect of Yeast Fermentation of Green Coffee Beans on Antioxidant and Consumer Acceptability*. *Hindawi Journal of Food Quality*. Volume 2018, Article ID 5967130, page ; 1-8.
- Munandar, K., Akhmadi, A. N., Eurika, N., Afriyanti, D., & Karimah, I. (2020). *Isolation and Characteristics of Lactic Acid Bacteria in Feces of Jember Local Mongose as a Source of Isolate In-Vitro Fermentation*. Article presented at the *ICONTAC International Seminar*, Jakarta. Pages : 1-6.
- Muzaifa, M., Hasni, D., Patria, A., Febriani, & Abubakar, A. (2018). *Sensory and Microbial Characteristics of Civet coffee*. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 8 (1) : 165–171.
- Muzaifa, M., Hasril, D., Patria, A., Febriani., Abubakar, A. (2019). *Phenotypic Identification of Lactic Acid Bacteria from Civet (Paradoxurus hermaproditus)*. *International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology*, 9 (5) : 1681-1686.
- Nasanit, R., & Satyawut, K. (2015). *Mocrobiological Study During Coffee Fermentation of Coffea Arabica var. Chiangmai 80 in Thailoand*. *International Journal, Kasetsart Journal of Natural Science*, 49 (1), 32-41.
- Marcone, M. F. (2004). *Composition and Properties of Indnesian Plam Civet Coffea (Kopi Luwak) and Ethiopian Civer Coffea*. *Food Research International*, 37 : 901-912.
- Septianti, H. P. (2019). *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat Penghasil Senyawa Antikapang pada Fermentasi Kppi Rakyat dalam Wadah Karung Plastik di Kawasan Pegunungan Ijen-Raung Bondowoso*. *Skripsi tidak diterbitkan*. Jember : Universitas Jember.
- Specialty Coffe Association of America. (2015). *Specialty Coffee Association of America Cupping Form*. Desember. SCAA. Amerika
- Ulfha, D. N. (2019). *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat Penghasil Senyawa Antikapang pada Fermentasi Kopi Rakyat dalam Wadah Besek di Kecamatan Sumberwringin Bondowoso*. *Skripsi tidak diterbitkan*. Jember : Universitas Jember.
- Suhandono, S., *et al.* (2016). *Diversuty of Culturable Bacterial in Various Part of Luwak's (Paradoxurus hermaproditus javanica) Gastrointestinal Tract*. *Microbiology Indonesia*, 10 (2), 65-70.
- Sundari, D., Darwin, & Ratna. (2020). *Fermentasi Kopi Arabika (Coffea arabica) menggunakan Inokulum Feses Luwak*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 5 (1), 451-460.
- Wigati, E. I., Pratiwi, E., Nissa, T. F., & Utami, N. F. (2018). *Uji Karakteristik Fitokimia da Aktifitas Antioksidan Biji Kopi Robusta (Coffea*

- canephora* Pierre) dari Bogor, Bandung, dan Garut dengan Metode DPPH (1, 1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). *Fitofarmaka Jurnal Ilmiah Farmasi*. 8 (1) : 59-66.
- Wulandari, S. (2016). Citarasa dan Komponen Flavor Kopi Luwak Robusta In-Vitro Akibat Perbedaan Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi. *Skripsi tidak diterbitkan*. Jember : Universitas Jember.
- Yusianto & Widyotomo, S. (2013). Mutu dan Citarasa Kopi Arabika Hasil Beberapa Perlakuan Fermentasi : Suhu, Jenis Wadah, dan Penambahan Agens Fermentasi. *Pelita Perkebunan*. 29 (3), 220-239.
- Zarwinda, I & Sartika, D. (2018). Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi terhadap Kafein dalam Kopi. *Lantanida Journal*. 6 (2), 103-202.

