OPTIMASI WAKTU FERMENTASI KOPI ROBUSTA LOKAL JEMBER SECARA IN-VITRO

OPTIMIZATION OF FERMENTATION TIME OF JEMBER LOCAL ROBUSTA COFFEE IN-VITRO

Desy Dwi Wulansari[1)], Dr.Kukuh Munandar,M.Kes[2)], Novy Eurika,S.Si.,M.Pd [3)],
Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Muhammadiyah Jember
Email : dwidesy9@gmail.com

ABSTRAK

Penelitan ini bertujuan untuk mengetahui waktu yang ideal dalam fermentasi kopi robusta lokal Jember secara *in-vitro* yang dapat menghasilkan kualitas kopi dengan citarasa yang mirip dengan kopi luwak. Penelitian ini menerapkan penelitian eksperimen. Sampel dalam penelitian ini menggunakan rancangan penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini kontrol negatif, perlakuan kontrol positif, perlakuan isolat bakteri asam laktat (BAL), perlakuan isolat *yeas*t dan perlakuan isolat total, yang difermentasi selama 2 hari, 4 hari dan 6 hari, kemudian menggunakan lembar organoleptik untuk membandingkan cita rasa kopi pada setiap perlakuan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2020 sampai dengan bulan Juli 2021 di Laboratorium Biologi Dasar Universitas Muhammadiyah Jember dan Cafe Hore Perumahan Bukit Villa Cemara Semeru. Hasil penelitian ini diperoleh bahwa terdapat waktu yang ideal dalam fermentasi kopi secara *in-vitro* atau diluar tubuh hewan luwak, kopi robusta yang telah difermentasi dinyatakan mirip dan melebihi skor yang mendekati dengan skor kopi luwak asli yaitu pada fermentasi empat hari perlakuan isolate yeast dengan hasil skor rata-rata 6,71 yang termasuk kedalam kategori "*Good*" dengan interval 6,00-6,75.

.

Kata: Optimasi, Fermentasi, *In-Vitro*, Kopi Luwak

ABSTRACT

The purpose of this research is to know the ideal time in fermentation of local robusta coffee Jember in-vitro that can produce quality coffee with a taste similar to civet coffee. This method of research is an experiment. The research design in this study is The Complete RandomIzed Design (RAL). The treatment used in this study was negative control, positive control treatment, lactic acid bacterial isolate treatment (BAL), yeast isolate treatment and total isolate treatment, fermented for 2 days, 4 days and 6 days, then using organoleptic sheet to compare coffee taste in each treatment.This research was conducted in November 2020 until July 2021 at the Basic Biology Laboratory of Muhammadiyah University of Jember and Cafe Hore Perumahan Bukit Villa Cemara Semeru. The results of this study obtained that there is an ideal time in fermentation of coffee in-vitro or outside the body of civet animals, robusta coffee that has been fermented is declared similar and exceeds the score that is close to the original

civet coffee score that is in the fermentation of four days isolate yeast treatment with an average score of 6.71 which belongs to the category "*Good*" with intervals of 6.00-6.75.

.

Keywords: Optimization, Fermentation, In-Vitro, Civet Coffee

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu produsen kopi terbesar setelah negara Brazil, Vietnam dan Colombia. Produksi kopi di Indonesia dari tahun ketahun terdapat peningkatan. Peningkatan ini sejalan dengan permintaan kopi dikalangan masyarakat, peningkatan konsumsi kopi terjadi karena pada saat ini kopi telah menjadi salah satu minuman popular dan menjadi trand dikalangan anak muda maupun orang tua (Apriyanto,dkk. 2018.p.3)

Salah satu daerah produksi kopi yang meningkat yaitu daerah Kabupaten Jember. Kabupaten Jember merupakan penghasil kopi terbesar di wilayah Jawa Timur setelah Kabupaten Malang. Produksi kopi di Kabupaten Jember terdapat tiga jenis yaitu Kopi Arabika, Kopi Robusta dan Kopi Liberika. Berdasarkan ketiga jenis kopi tersebut terdapat pula produk kopi unggulan yang memiliki nilai jual yang mahal di pasar Internasional. Produk kopi unggulan Kabupaten Jember adalah kopi luwak, kopi luwak merupakan kopi yang di cerna oleh hewan luwak selama 12 jam dan dikeluarkan dalam bentuk biji feses luwak. Kopi luwak diketahui memiliki cita rasa dan aroma yang khas dibandingkan dengan kopi lainnya sehingga banyak penikmat kopi yang menyukai minuman kopi luwak.

Produksi kopi luwak di Kabupaten Jember masih dilakukan dengan metode alamiah atau menggunakan hewan luwak, hal inilah yang menyebabkan populasi luwak dialam liar berkurang. berkurangnya hewan luwak di alam liar disebabkan banyaknya masyarakat yang melakukan penangkaran hewan luwak untuk memproduksi kopi luwak. Oleh karena itu, perlunya dilakukan penanggulangan untuk menghindari kepunahan hewan luwak dengan melakukan sebuah metode fermentasi kopi secara in-vitro. Fermentasi ini dilakukan dengan menggunakan bantuan mikroorganisme bakteri asam laktat dan yeast yang di isolasi dari feses luwak atau kotoran luwak.

Isolasi mikroba pada biji kopi luwak segar (feses luwak) telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya dan ditemukan lima spesies BAL (Bakteri Asam Laktat) yang teridentifikasi sebagai, *Lactobacillus brevis, Lactobacillus plantarum, Leuconostoc*

paramesenteroides, Leusonostoc dextranicum, Leuconostoc mesenteroides, dan Streptococcus faecium. Kelima spesies tersebut yang paling dominan berperan pada fermentasi kopi dalam system pencernaan hewan luwak adalah *Leuconostoc paramesenteroides*. Proses fermentasi kopi yang terjadi didalam tubuh luwak, menghasilkan sebuah cita rasa dan aroma yang khas (Fauzi & Hidayati, 2016, p. 80).

Pada penelitian sebelumnya menurut Muzaifa, *et al* (2019, p.1) telah berhasil menemukan bakteria asam laktat yang terdapat di feses luwak. Terdapat empat spesies yang dihasilkan yaitu *Lactobacillus brevis, Lactobacillus fructivurans, Pediococcus pentasaceus* dan *Lactobaciluss lactis sp*. Diketahui dari keempat spesies tersebut bakteri asam laktat dengan aktivitas protease dan pectinase dapat digunakan sebagai kultur stater dalam produksi kopi luwak artifisial (buatan).

Banyak peneliti yang melakukan penelitian menggunakan metode fermentasi kopi secara *in-vitro* (perlakuan diluar tubuh luwak) dengan menggunakan mikroba jenis Bakteri Asam Laktat (BAL) berdasarkan faktor waktu lama fermentasi. Menurut Karimah (2020, p. 10) hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa lama fermentasi berpengaruh terhadap kualitas kopi, dengan menggunakan perlakuan dua hari, enam hari dan sepuluh hari. Perlakuan fermentasi selama 6 hari diperoleh nilai skor yang lebih tinggi dan mirip dengan cita rasa kopi luwak di kategorikan *good*.

Adapun berbagai hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa mikroorganisme yang terdapat didalam feses luwak dapat digunakan sebagai fermentor dalam produksi kopi luwak. Oleh karena itu, berdasarkan paparan diatas, maka dilakukan penelitian mengenai optimasi waktu fermentasi kopi robusta lokal Jember secar *in-vitro.*

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Penelitian ini dilaksanakan di UPT Laboratorium Biologi Dasar Universitas Muhammadiyah Jember dan Cafe Hore Perumahan Bukit Villa Cemara Semeru dengan rincian penelitian dari bulan November 2020 sampai bulan Juli 2021. Penelitian ini menerapkan rancangan acak lengkap (RAL) dengan perbedaan waktu fermentasi 2 hari, 4 hari dan 6 hari. Prosedur dalam penelitian terdapat beberapa tahapan meliputi isolasi kultur bakteri asam laktat, identifikasi mikroba BAL dan *yeast*, pembuatan media inokulum BAL dan *yeast*, pembuatan stater

inokulum BAL dan *yeast*, pembuatan substrat kulit kopi, fermentasi kopi 2 hari, 4 hari dan 6 hari dan terakhir prosedur uji cita rasa. Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini adalah lembar uji organoleptik SCAA (*Speciality Coffea Assosiation Of America*). Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini diperoleh dari hasil lembar uji cita rasa kopi yang difermentasi dengan perbedaan waktu 2 hari, 4 hari dan 6 hari. Uji cita rasa dilakukan oleh 3 panelis. Data dianalisis dengan SPSS versi 21 dengan uji normalitas, uji homogenity, uji ANAVA, uji kruskal Wallis dan dilanjutkan dengan uji Tukey.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini bahwa kopi robusta yang digunakan dalam penelitian ini adalah kopi robusta yang diambil dari Desa Sidomulyo Kecamatan Silo Kabupaten Jember. Kopi robusta yang digunakan sebanyak 35 kg. Adapun bakteri asam laktat yang digunakan dalam penelitian ini adalah bakteri yang di isolasi dari feses kotoran luwak. Feses kotoran luwak kopi robusta yang diambil di daerah Pegunungan Argopuro Sukmaelang Kabupaten Jember. Untuk memastikan bahwa bakteri tersebut aman digunakan, yaitu dengan melakukan beberapa uji untuk mengetahui bakteri termasuk kedalam gram positif atau negatif. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh beberapa mikroba bakteri yang di isolasi menggunakan medium buatan, adapun jenis bakteri yang diduga sebagai bakteri asam laktat terdiri dari lima isolat. Untuk isolat pertama diduga sebagai *Lactobacillus fermentum*, isolat kedua diduga sebagai *Leuconostoc paramesoteroides*, isolat ketiga diduga sebagai *Streptococcus faecium*, isolat keempat diduga sebagai *Lactobacillus plantarum*, dan isolat kelima diduga sebagai *Lactobacillus brevis.*

Hasil tersebut sesuai dengan penelitian milik Munandar, dkk (2020, p. 4), mendapatkan 5 isolat bakteri asam laktat yaitu *Lactobacillus plantarum, Lactobacillus brevis, Leuconostoc paramesentroides, Leuconostoc mesentroides,* dan *Streptococcus faecium.* Bakteri asam laktat ini memiliki kemampuan dapat mengubah glukosa menjadi asam laktat. bakteri asam laktat ini dapat menghasilkan beerbagai senyawa-senyawa yang berperan terhadap flavor (rasa), warna, tekstur dan konsistensi dari makanan fermentasi (Surono, 2016, p. 1).

Penelitian ini juga menggunakan mikroorganisme jenis *yeast* yang diperoleh dari penelitian terdahulu milik Dina dan Inayah pada tahun 2020, hasil yang didapatkan dari isolasi feses kotoran luwak diduga pada isolat pertama diduga sebagai genus *Torulaspora sp*, Isolat kedua diduga sebagai genus *Candida sp*, dan isolat ketiga di duga sebagai *Saccharomyces sp*. Hasil identifikasi penelitian sebelumnya dalam isolasi mikroba pada fermentasi kopi arabika diperoleh berbagai jenis khamir, diantaranya yaitu spesies *Zygoascus helenicus*, spesies *Candida halonittrathophila* dan spesies *Torulaspora delbreuckii*. Diketahui ketiga macam jenis khamir tersebut memiliki kemampuan untuk memfermentasi glukosa, menghasilkan senyawa etanol, merombak bahan-bahan tertentu serta menghasilkan sebuah energi (Martati, 2007, p. 119). Selain itu, terdapat penelitian terdahulu menurut Fauzi, 2008 menyatakan bahwa dalam isolate feses luwak atau kotoran luwak teridentifikasi terdapat mikrooranisme yang berperan dalam saluran pencernaan hewan luwak yaitu bakteri asam laktat dan khamir.

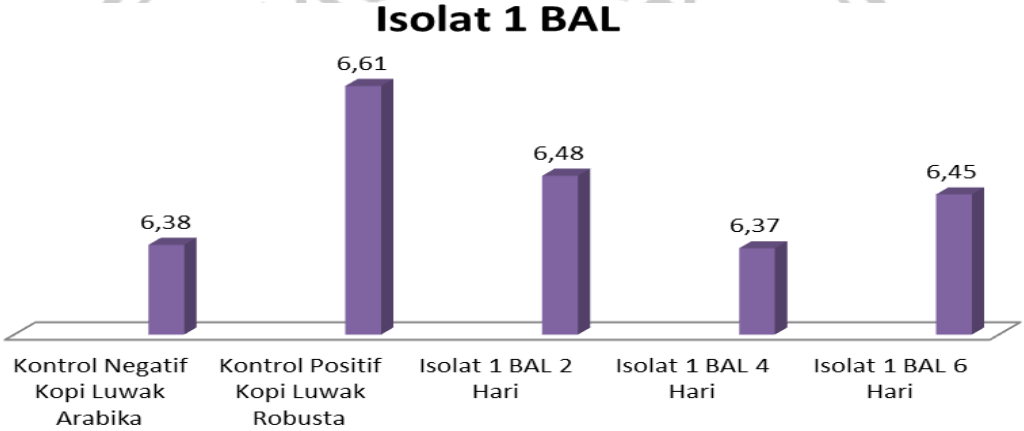
Proses fermentasi dalam penelitian ini dilakukan dengan waktu 2 hari, 4 hari dan 6 hari. Fermentasi kopi robusta dilakukan dengan membuat substrat kulit kopi, yang digunakan sebagai media fermentasi mikroba. Proses fermentasi sangat menentukan dari kualitas biji kopi dan cita rasa kopi (Septianti, 2019, p. 11). Kopi yang sudah difermentasi dilakukan dengan tahap penjemuran. Penjemuran kopi dilakukan untuk menurunkan kadar air pada biji kopi, standart kadar air kopi maksimal adalah 12 %, semakin lama fermentasi kopi kadar air pada kopi semakin tinggi. Penjemuran kopi menggunakan penjemuran yang tidak terpapar langsung oleh sinar matahari, dikarenakan proses penjemuran kopi dibawah sinar matahari dapat mempengaruhi kualitas cita rasa kopi. Biji kopi yang akan di roasting dilakukan pengukuran massa jenis kopi dan densitas pada biji kopi, dikarenakan jika kopi dengan densitas tinggi yaitu diatas 1 gr maka kopi perlu dijemur kembali agar kopi kering dan siap untuk dilakukan proses roasting. Proses roasting atau penyangraian merupakan sebuah tahapan dalam penentuan *flavour* (rasa) dan *fragrance* (aroma) pada kopi, jika biji kopi memiliki ukuran, *specific, grafity*, tekstur permukaan, kadar air dan struktur kimia maka proses sangarai akan lebih mudah untuk dikontrol (Edvan, Edison, & Same, 2016, p. 32).

Pengujian cita rasa kopi robusta yang telah difermentasi dilakukan di Cafe Hore yang terletak di Perumahan Bukit Villa Cemara Semeru. Uji cita rasa dilakukan

berdasarkan kuisoner angket SCAA (*Speciality Coffe Assosiation Of Amerika*). Adapun batasan-batasan indikator cita rasa kopi menurut SCAA, meliputi *Fragrance* (aroma), *Acidity* (sensasi asam), *Flavour* (cita rasa), *Aftertaste (*rasa yang tertinggal dalam mulut*)*, *Sweetness* (sensasi manis), *Body* (kekentalan kopi), *Balance* (keseimbangan rasa), *Clean up (*kesan rasa umum*)*, *Uniformity (*keseragaman rasa*)* dan *Overall (*aspek rasa keseluruhan). Cita rasa dilakukan dengan 3 panelis kopi yang telah memiliki kriteria *cupping test*.

Berdasarkan hasil penelitian Optimasi waktu fermentasi Kopi Robusta lokal Jember secara *in-vitro (*diluar tubuh luwak) dengan tujuan untuk mengetahui waktu yang ideal dalam fermentasi kopi robusta lokal Jember diperoleh hasil sebagai berikut.

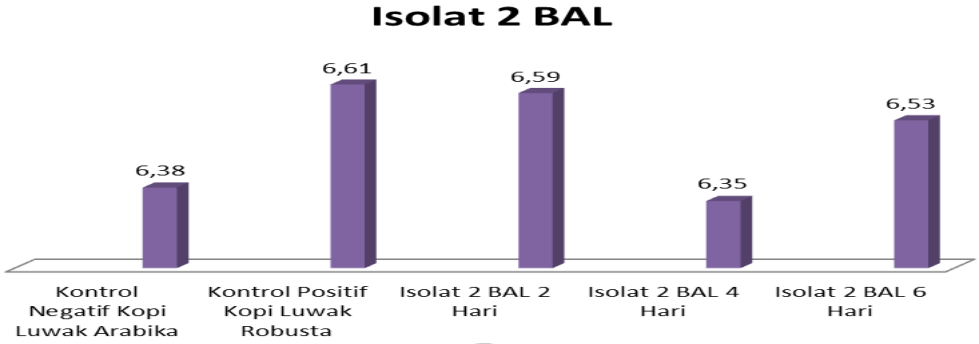
1. Perlakuan isolat 1 BAL (*Lactobacillus fermentum*)



Gambar 5.1 Hasil Perbandingan Perlakuan Waktu Fermentasi Isolat 1 BAL

Berdasarkan hasil perbandingan perlakuan isolat 1 BAL dengan waktu fermentasi selama 2 hari, 4 hari dan 6 hari dapat disimpulkan bahwa isolat 1 BAL (*Lactobacillus fermentum*) dengan perlakuan waktu fermentasi 2 hari memiliki cita rasa kopi yang paling mirip dengan kopi luwak asli (perlakuan kontrol positif kopi luwak robusta) dengan hasil rata-rata skor sebesar 6,48 yang dikategorikan kedalam *Quality scale* "*Good*" dikarenakan berkisaran pada interval 6,00-6,75. Sedangkan skor terendah dari perbandingan diatas terdapat pada isolate 1 BAL waktu fermentasi selama 4 hari dengan hasil rata-rata skor sebesar 6,37.

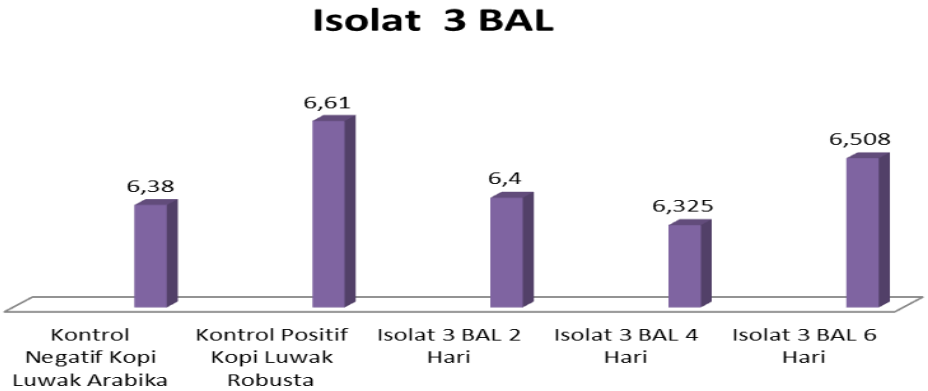
2. Perlakuan isolat 2 BAL (*Leuconostoc paramesoteroides*)



Gambar 5.2 Hasil Perbandingan Perlakuan Waktu Fermentasi Isolat 2 BAL

Berdasarkan hasil perbandingan perlakuan isolat 2 BAL dengan waktu fermentasi selama 2 hari, 4 hari dan 6 hari dapat disimpulkan bahwa isolat 2 BAL (*Leuconostoc paramesoteroides*) dengan perlakuan waktu fermentasi 2 hari memiliki cita rasa kopi yang paling mirip dengan kopi luwak asli (perlakuan kontrol positif kopi luwak robusta) dengan hasil rata-rata skor sebesar 6,59 yang dikategorikan kedalam *Quality scale* "*Good*" dikarenakan berkisaran pada interval 6,00-6,75. Sedangkan skor terendah dari perbandingan diatas terdapat pada isolate 2 BAL waktu fermentasi selama 4 hari dengan hasil rata-rata skor sebesar 6,35.

3. Perlakuan Isolat 3 BAL *(Streptococus faecium)*

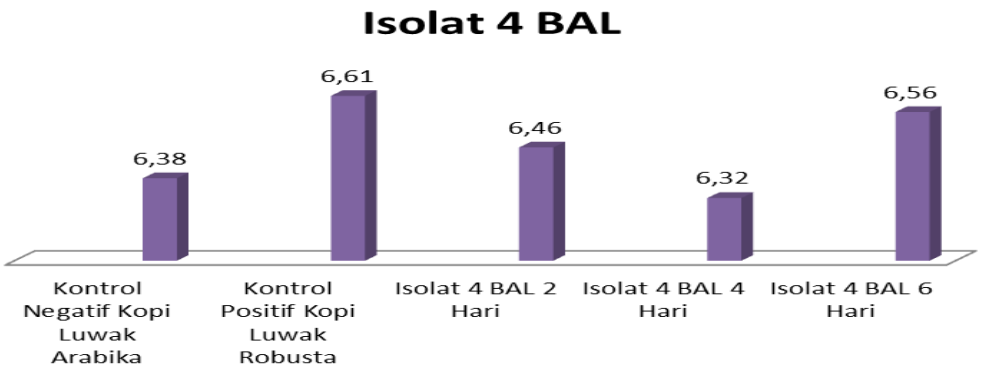


Gambar 5.3 Hasil Perbandingan Perlakuan Waktu Fermentasi Isolat 3 BAL

Berdasarkan hasil perbandingan perlakuan isolat 3 BAL dengan waktu fermentasi selama 2 hari, 4 hari dan 6 hari dapat disimpulkan bahwa isolat 3 BAL (*Streptococus faecium*) dengan perlakuan waktu fermentasi 6 hari memiliki cita rasa kopi yang paling mirip dengan kopi luwak asli (perlakuan kontrol positif kopi luwak robusta) dengan hasil rata-rata skor sebesar 6,508 yang dikategorikan kedalam *Quality scale* "*Good*" dikarenakan berkisaran pada interval 6,00-6,75. Sedangkan skor terendah

dari perbandingan diatas terdapat pada isolate 3 BAL waktu fermentasi selama 4 hari dengan hasil rata-rata skor sebesar 6,325.

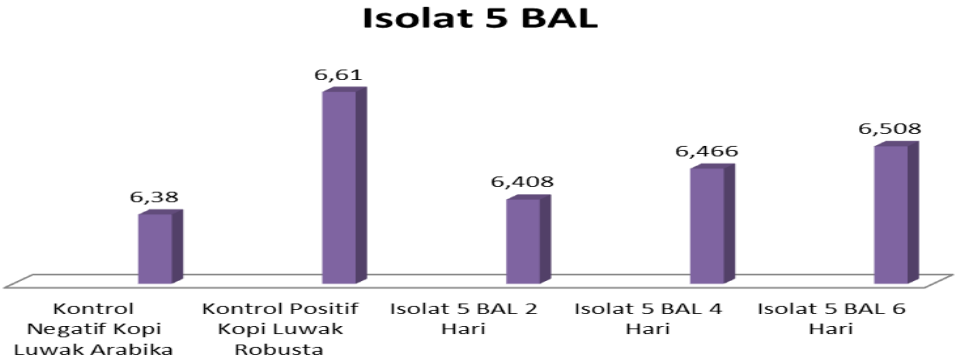
4. Perlakuan Isolat 4 BAL (*Lactobacillus plantarum*)



Gambar 5.4 Hasil Perbandingan Perlakuan Waktu Fermentasi Isolat 4 BAL

Berdasarkan hasil perbandingan perlakuan isolat 4 BAL dengan waktu fermentasi selama 2 hari, 4 hari dan 6 hari dapat disimpulkan bahwa isolat 4 BAL (*Streptococus faecium*) dengan perlakuan waktu fermentasi 6 hari memiliki cita rasa kopi yang paling mirip dengan kopi luwak asli (perlakuan kontrol positif kopi luwak robusta) dengan hasil rata-rata skor sebesar 6,56 yang dikategorikan kedalam *Quality scale* "*Good*" dikarenakan berkisaran pada interval 6,00-6,75. Sedangkan skor terendah dari perbandingan diatas terdapat pada isolate 4 BAL waktu fermentasi selama 4 hari dengan hasil rata-rata skor sebesar 6,32.

5. Perlakuan Isolat 5 BAL *(Lactobacillus breviss)*

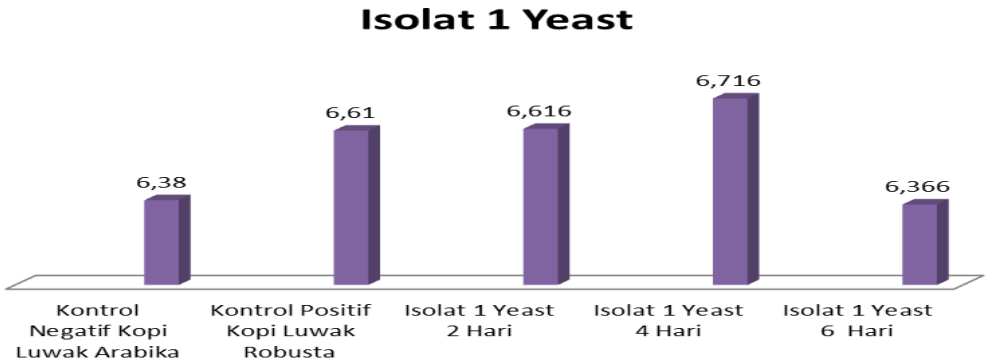


Gambar 5.5 Hasil Perbandingan Perlakuan Waktu Fermentasi Isolat 5 BAL

Berdasarkan hasil perbandingan perlakuan isolat 5 BAL dengan waktu fermentasi selama 2 hari, 4 hari dan 6 hari dapat disimpulkan bahwa isolat 5 BAL (*Lactobacillus breviss*) dengan perlakuan waktu fermentasi 6 hari memiliki cita rasa kopi yang paling mirip dengan kopi luwak asli (perlakuan kontrol positif kopi luwak

robusta) dengan hasil rata-rata skor sebesar 6,508 yang dikategorikan kedalam *Quality scale* "*Good*" dikarenakan berkisaran pada interval 6,00-6,75. Sedangkan skor terendah dari perbandingan diatas terdapat pada isolate 5 BAL waktu fermentasi selama 2 hari dengan hasil rata-rata skor sebesar 6,408.

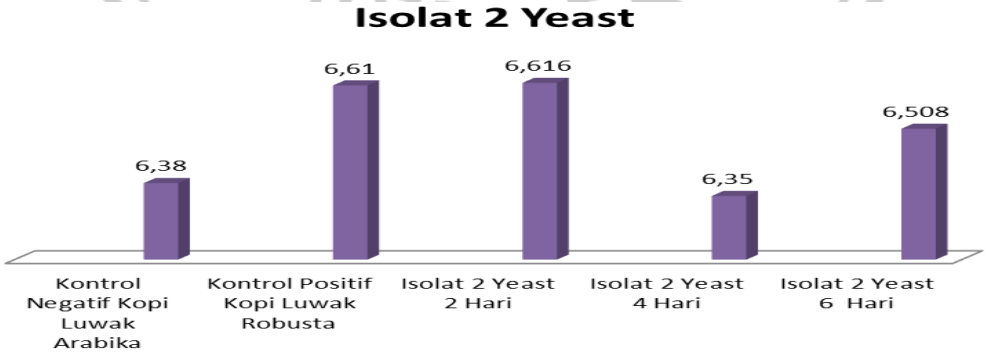
6. Perlakuan isolat 1 Yeast (*Torulaspora sp)*



Gambar 5.6 Hasil Perbandingan Perlakuan Waktu Fermentasi Isolat 1 Yeast

Berdasarkan hasil perbandingan perlakuan isolate 1 yeast dengan waktu fermentasi selama 2 hari, 4 hari dan 6 hari dapat disimpulkan bahwa isolat 1 yeast (*Torulaspora sp*) dengan perlakuan waktu fermentasi 4 hari memiliki cita rasa kopi yang paling mirip dengan kopi luwak asli (perlakuan kontrol positif kopi luwak robusta) dengan hasil rata-rata skor sebesar 6,71 yang dikategorikan kedalam *Quality scale* "*Good*" dikarenakan berkisaran pada interval 6,00-6,75. Sedangkan skor terendah dari perbandingan diatas terdapat pada isolate 1 yeast waktu fermentasi selama 6 hari dengan hasil rata-rata skor sebesar 6,366.

7. Perlakuan Isolat 2 Yeast (*Candida sp)*

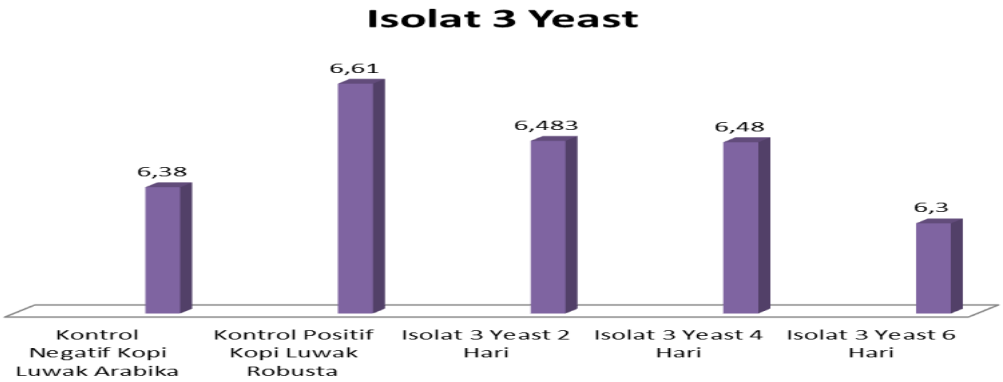


Gambar 5.7 Hasil Perbandingan Perlakuan Waktu Fermentasi Isolat 2 Yeast

Berdasarkan hasil perbandingan perlakuan isolate 2 yeast dengan waktu fermentasi selama 2 hari, 4 hari dan 6 hari dapat disimpulkan bahwa isolat 2 yeast (*Candida sp)*) dengan perlakuan waktu fermentasi 2 hari memiliki cita rasa kopi yang

paling mirip dengan kopi luwak asli (perlakuan kontrol positif kopi luwak robusta) dengan hasil rata-rata skor sebesar 6,61 yang dikategorikan kedalam *Quality scale* "*Good*" dikarenakan berkisaran pada interval 6,00-6,75. Sedangkan skor terendah dari perbandingan diatas terdapat pada isolate 2 yeast waktu fermentasi selama 4 hari dengan hasil rata-rata skor sebesar 6,35.

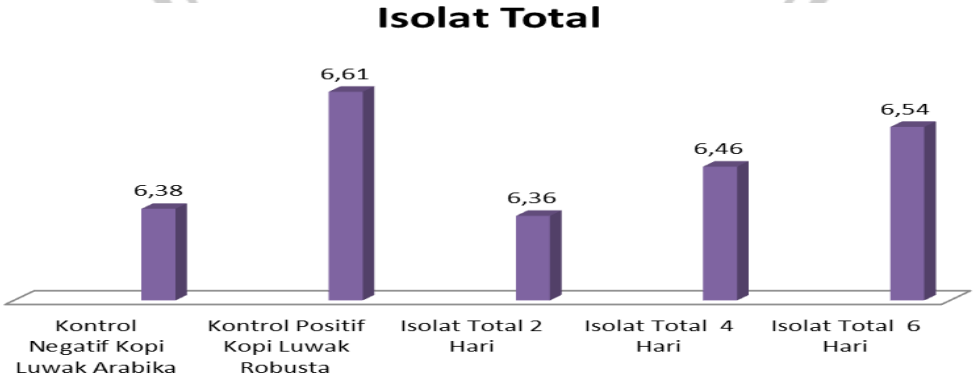
8. Perlakuan Isolat 3 Yeast (*Sacharomycess sp*)



Gambar 5.8 Hasil Perbandingan Perlakuan Waktu Fermentasi Isolat 3 Yeast

Berdasarkan hasil perbandingan perlakuan isolate 3 yeast dengan waktu fermentasi selama 2 hari, 4 hari dan 6 hari dapat disimpulkan bahwa isolat 3 yeast (*Sacharomycess sp*) dengan perlakuan waktu fermentasi 6 hari memiliki cita rasa kopi yang paling mirip dengan kopi luwak asli (perlakuan kontrol positif kopi luwak robusta) dengan hasil rata-rata skor sebesar 6,483 yang dikategorikan kedalam *Quality scale* "*Good*" dikarenakan berkisaran pada interval 6,00-6,75. Sedangkan skor terendah dari perbandingan diatas terdapat pada isolate 3 yeast waktu fermentasi selama 6 hari dengan hasil rata-rata skor sebesar 6,3.

9. Perlakuan Isolat Total (Campuran BAL dan *Yeast*)



Gambar 5.9 Hasil Perbandingan Perlakuan Waktu Fermentasi Isolat Total

Berdasarkan hasil perbandingan perlakuan isolate total dengan waktu fermentasi selama 2 hari, 4 hari dan 6 hari dapat disimpulkan bahwa isolat total (campuran BAL dan Yeast) dengan perlakuan waktu fermentasi 6 hari memiliki cita rasa kopi yang paling mirip dengan kopi luwak asli (perlakuan kontrol positif kopi luwak robusta) dengan hasil rata-rata skor 6,54 sebesar yang dikategorikan kedalam *Quality scale* "*Good*" dikarenakan berkisaran pada interval 6,00-6,75. Sedangkan skor terendah dari perbandingan diatas terdapat pada isolate total waktu fermentasi selama 2 hari dengan hasil rata-rata skor sebesar 6,36.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terdapat waktu yang ideal dalam fermentasi kopi secara *in-vitro* atau diluar tubuh hewan luwak, dari ketiga perlakuan waktu fermentasi, yakni fermentasi dua hari, empat hari dan enam hari. Kopi robusta yang telah difermentasi dinyatakan mirip dan melebihi skor yang mendekati dengan skor kopi luwak asli baik perlakuan kontrol negatif kopi luwak arabika dan perlakuan kontrol positif kopi luwak robusta adalah pada fermentasi empat hari perlakuan isolate 1 yeast (*Torulaspora sp)* dengan hasil skor rata-rata 6,71 yang termasuk kedalam kategori *"Good"* dengan interval 6,00-6,75. Saran untuk peneliti selanjutnya perlu adanya pengembangan penelitian lebih lanjut terkait pengaruh waktu optimasi fermentasi kopi luwak terhadap mutu fisik.

DAFTAR PUSTAKA

Afriyanti, D. (2020). Fermentasi In Vitro Dengan Menggunakan Isolat BAL (Bakteri Asam Laktat) Dari Kotoran Luwak Pada Kopi Lokal Jember. Skripsi, Jember : Universitas Muhammadiyah Jember.

Apriliyanto, A. M., Purwadi, P., & Puruhito, D. D. (2018). Daya Saing Komoditas Kopi (Coffea Sp.) DI INDONESIA. JURNAL MASEPI, 3(2).

Edvan, B., Edison, R., & Same, M. (2016). Pengaruh Jenis dan Lama Penyangraian Pada Mutu Kopi Robusta (Coffe robusta). Jurnal Agro Industri Perkebunan, 4(1), 31-40.

Fauzi, M. (2008). *Isolasi Dan Karakteristik Bakteri Asam Laktat Biji Kopi Luwak (Civet Coffe).* Jember : Universitas Jember.

Fauzi, M., & Hidayati, N. W. (2016). *Perubahan karakteristik Kimia Kopi Luwak Robusta In Vitro Dengan variasi lama Fermentasi dan Dosis ragi. Prosiding*. Jember : Universitas Jember.

Karimah, I. (2020). Pengaruh Lama Fermentasi In Vitro Terhadap Kualitas Kopi Lokal Jember. Skripsi. Jember : Universitas Muhammadiyah Jember.

Martati, E. (2007). Identifikasi Mikrobia Pada Fermentasi Biji Kopi Arabika. *Jurnal Agrotek, 1*(2), 112-122.

Munandar, K., Akhmadi, A. N., Eurika, N., Afriayanti, 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., & Abubakar, A. (2019). *Phenotypic Identification of Lactic Acid Bacteria From Civet (Paradoxorus Hermaphroditus). International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 9(5), 1681.

Septianti, H. (2019). *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat Penghasil Senyawa Antikapang Pada Fermentasi Kopi rakya Dalam Wadah Karung Plastik Di Kawasan Pegunungan Ijen Raung Bondowoso.* Skripsi. Jember : Universitas Jember.

Surono, I. (2016). Probiotik, Mikrobiome dan Pangan Fungsional. Yogyakarta: Deepublish.