

# Kajian Lama Fermentasi Terhadap Kadar Kafein, Etanol dan pH Bubuk Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Argopuro

(Study of Fermentation Time on Caffeine, Ethanol and pH of Robusta Coffee Powder (*Coffea canephora*) Argopuro)

Faith Algar Omega<sup>1\*</sup>, Yossi Wibisono<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Teknologi Rekayasa Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

\*Email Koresponden: omegalgar44@gmail.com

Received : 13-12-2022 | Accepted : 28-01-2023 | Published : 31-01-2023

## Kata Kunci

Bubuk Kopi, Fermentasi, Kopi, Kopi Robusta

Copyright (c) 2023

Faith Algar Omega, Yossi Wibisono



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

## ABSTRAK

Kopi Robusta (*Coffea canephora*) adalah salah satu jenis kopi yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Fermentasi berpengaruh pada citarasa kopi yang terbentuk, jika terlalu lama maka akan menyebabkan citarasa yang menyimpang karena *over fermented*, sedangkan jika terlalu cepat akan menyebabkan citarasa yang kurang terbentuk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar kafein, etanol dan pH bubuk kopi robusta (*Coffea canephora*). Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan waktu lama fermentasi dengan 3 pengulangan. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Analisa Pangan Politeknik Negeri Jember. Waktu yang digunakan dalam proses fermentasi sebanyak 7 waktu yang berbeda yaitu 0, 6, 12, 24, 36, 48, 54 Jam dengan suhu 32-35°C. Data yang diperoleh akan dianalisa secara deskriptif, bila terdapat pengaruh pada perlakuan maka akan dilanjutkan Uji Duncan. Hasil penelitian ini menunjukkan hasil bahwa kadar kafein menghasilkan perbedaan sangat nyata pada lama waktu fermentasi dengan kisaran nilai 1.98% - 3.47%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi waktu fermentasi, semakin rendah nilai kadar kafein. Kadar etanol berbeda nyata pada lama waktu fermentasi dengan kisaran nilai 0.2 - 0,8 dengan taraf  $P < 0.01$ . Hasil pengujian yang telah dilakukan tergolong belum layak untuk dikonsumsi pada lama fermentasi 6 jam sampai 54 jam perlu dilakukan proses lanjutan untuk menghilangkan kadar etanol pada biji kopi. Uji pH dengan hasil berbeda nyata pada lama waktu fermentasi dengan kisaran nilai 5,17-5,28. Dengan hasil pengujian yang telah dilakukan Kopi robusta argopuro tergolong layak untuk dikonsumsi. Lama fermentasi mempengaruhi kadar kafein, etanol dan pH pada bubuk kopi robusta argopuro

## Keywords

## ABSTRACT

*Coffee Powder, Fermentation, Coffee, Robusta Coffee*

*Robusta coffee (Coffea canefora) is a type of coffee that is widely cultivated in Indonesia. Fermentation affects the taste of the coffee that is formed, if it takes too long it will cause a distorted taste because it is over fermented, whereas if it is too fast it will cause a less formed taste. This study aims to determine the levels of caffeine, ethanol and pH of Robusta coffee (Coffea canephora) powder. This research method used a one-factor Completely Randomized Design (CRD) with a long fermentation time with 3 repetitions. This research was conducted at the Jember State Polytechnic Food Analysis Laboratory. The time used in the fermentation process is 7 different times, namely 0, 6, 12, 24, 36, 48, 54 hours with a temperature of 32-35°C. The data obtained will be analyzed descriptively, if there is an influence on the treatment then the Duncan test will be continued. The results of this study showed that the caffeine content produced a very significant difference in the length of time of fermentation with a value range of 1.98% - 3.47%. This shows that the higher the fermentation time, the lower the value of caffeine content. The ethanol content was significantly different in the length of time of fermentation with a value range of 0.2 -0.8 with a level of  $P < 0.01$ . The results of the tests that have been carried out are classified as unfit for consumption at a fermentation time of 6 hours to 54 hours, it is necessary to carry out a further process to remove the ethanol content in coffee beans. pH test with significantly different results on the length of time of fermentation with a value range of 5.17-5.28. Based on the test results that have been carried out, Argopuro robusta coffee is classified as fit for consumption. Fermentation time affects the levels of caffeine, ethanol and pH in Argopuro Robusta coffee powder.*

## **1. PENDAHULUAN**

Kopi Robusta (*Coffea canefora*) adalah salah satu jenis kopi yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Tanaman kopi Robusta pada beberapa penelitian terdahulu menunjukkan yang cukup tahan terhadap serangan penyakit, serta mempunyai karakteristik rasa yang lebih pahit, sedikit asam dan mengandung kadar kafein lebih tinggi daripada kopi Arabika. Tingginya cemaran fisik disebabkan teknik penjemuran yang masih tradisional yaitu biji kopi diletakkan di atas lantai atau tanah sehingga terkontaminasi oleh batu, kerikil, tanah dan ranting. Menurut Mayrowani (2013), rendahnya mutu kopi terutama disebabkan oleh adanya masalah pasca panen kopi yang ditemui di lapangan antara lain kadar air yang tinggi, hal ini dapat memicu pertumbuhan jamur, sehingga menurunkan mutu dan harga jual.

Kopi robusta merupakan salah satu komoditi lokal utama daerah Jember. Komoditas kopi dari berbagai kebun di Jember memiliki citarasa dan aroma yang khas karena dipengaruhi oleh keadaan lingkungan (Sari dan Nugroho, 2016). Mayoritas Jenis kopi yang banyak dibudidayakan di daerah Jember adalah kopi jenis Robusta. Kopi

robusta yang digunakan dalam penelitian ini adalah Kopi Robusta Argopuro. Jenis kopi Robusta tersebut ditanam di berbagai kebun di Jember, salah satu lokasinya berada di Lereng Gunung Argopuro, perkebunan Durjo desa Karangpring kecamatan Sukorambi, kabupaten Jember. Kopi Robusta Argopuro yang dihasilkan oleh perkebunan Durjo tersebut memiliki kualitas yang baik dikarenakan lokasi perkebunannya berada pada dataran tinggi (Kusmiati, 2013)

Selama ini besarnya kandungan kafein kopi bubuk, nilai pH dan kadar etanol Kopi Robusta Argopuro belum diketahui secara pasti karena belum adanya penelitian mengenai berapakah kandungan kafein kopi bubuk, nilai pH dan karakteristik aroma dan kadar etanol bubuk Kopi Robusta Argopuro. Pada hasil data Dinas Perkebunan Provinsi Jawa Timur luas lahan perkebunan di Jawa Timur Jember menduduki peringkat pertama dengan luas lahan pada tahun 2015 7,473 Ha, sedangkan pada tahun 2016 18,230 Ha, dan pada tahun 2107 yakni sebesar 18,284 Ha (BPS Provinsi Jawa Timur 2018).

Senyawa kafein yang terkandung dalam kopi Robusta adalah bagian dari senyawa alkaloid. Senyawa kafein adalah senyawa yang dapat berfungsi untuk meningkatkan performa fisik, daya konsentrasi dan memori. Akan tetapi, dosis terlalu tinggi dari kafein akan mengakibatkan intoksikasi kafein, pengaruh antagonisme lainnya, dan berbahaya bagi kesehatan. Cukup tingginya jenis dan konsentrasi berbagai asam dalam kopi juga dapat berpengaruh pada kesehatan konsumen kopi bubuk. Kadar kafein pada kopi Arabika adalah 0.8 – 1.5% dan pada kopi Robusta 1.6 – 2.5% (Kopi mentah) (Rahayu T, dkk. 2007). Selain faktor jenis kopi, kadar kafein juga dipengaruhi oleh kematangan buah saat panen dan dan bahan tambahan nonkopi. Senyawa kafein dapat menimbulkan rasa pahit namun tidak mempengaruhi cita rasa kopi secara nyata karena hanya memberikan rasa pahit (bitterness) tersebut sekitar 10% (Mulato S, dkk. 2007).

Keasaman kopi pada umumnya memiliki pH 5. Semakin rendah kadar kafein biji kopi maka tingkat keasaman akan semakin tinggi. Sedangkan protein pada biji kopi adalah proses yang terjadi ketika pemasakan pada biji kopi yang menimbulkan rasa pahit selain kafein (Azizah M, dkk. 2019). Fermentasi pada kopi robusta merupakan salah satu proses pengolahan pasca panen dengan metode pengolahan basah yang bertujuan untuk menghilangkan lendir yang melekat pada biji kopi. Fermentasi berpengaruh pada citarasa kopi yang terbentuk, jika terlalu lama maka akan menyebabkan citarasa yang menyimpang karena *over fermented*, sedangkan jika terlalu cepat akan menyebabkan citarasa yang kurang terbentuk (Gardjito, Murdijati, & Dimas Rahadian A. 2011)

## 2. METODE

### 2.1. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan faktor perlakuan waktu fermentasi dengan 3 kali pengulangan pada setiap pengujian. Berikut perlakuan waktu fermentasi:

Waktu: (W0) 0 jam, (W1) 6 Jam, (W2) 12 Jam, (W3) 24 Jam, (W4) 36 Jam, (W5) 48 Jam, (W6) 54 Jam dengan suhu berkisar 33-35°C.

### 2.2. Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Kopi Robusta Argopuro dari kopi lokal Lereng Pegunungan Argopuro, Desa Durjo. Langkah pertama penyortiran biji kopi yang merah kemudian dilanjutkan biji kopi dicuci hingga bersih kulit buahnya selama 10 menit sampai bersih dari kotoran yang menempel lalu dikupas dari kulit tanduk menggunakan

pulper kemudian ditimbang 300g untuk setiap perlakuan dan dilanjutkan proses fermentasi yang sebelumnya biji kopi dikemas menggunakan plastik bening, diikat dan dikemas menggunakan karung plastik kemudian dilakukan proses fermentasi di suhu berkisar 33-35°C. Biji kopi hasil fermentasi dicuci kembali menggunakan air bersih selama 5 menit sampai lendir yang melekat pada biji kopi terlepas. Kemudian disiapkan biji kopi beras untuk dilakukan pengujian etanol dan dilanjutkan dengan proses pengeringan dibawah sinar matahari pada suhu 32-36°C selama 7 hari dengan tujuan agar kadar air yang ada dalam biji kopi mengalami penurunan. Setelah itu Biji kopi beras disangrai dengan lama penyangraian 12 menit dengan *in charge* suhu mesin sangrai 198°C dan dihaluskan menggunakan grinder 60 Mesh sampai menjadi bubuk kopi. Lalu bubuk kopi dianalisa kadar kafein dan kadar keasaman (pH). Data yang diperoleh akan dianalisa secara deskriptif, bila terdapat pengaruh pada perlakuan maka akan dilanjutkan Uji Duncan.

### 2.3. Alat dan Bahan

- Alat Proses : Plastik klip (1kg), termometer, stopwatch, grinder, ayakan 60 Mesh, baskom, gelas, sendok, Mesin Roasting Kopi (N500i) Drum capacity: 500gr/batch, Drum Speed: 80rpm, Heat Source: Gas (LPG) di Produksi oleh NOR COFFEE ROASTER Jember.
- Alat Analisa : Spektrofotometri UV-VIS (Shimadzu tipe UV-1800), Evaporator, timbangan analitik, Labu ukur, Baker glass, Erlenmeyer, Pipet Ukur, Corong pisah, Kertas saring, Pipet tetes, pH meter, Refraktometer (RHH-92ATC).
- Bahan Proses : Air bersih, Biji Kopi Robusta (Perkebunan Kopi Argopuro) Bahan Analisa : Bubuk kopi robusta, kloroform (CHCl<sub>3</sub>), Kalsium Karbonat (CaCO<sub>3</sub>), Aquades, buffer pH, etanol.

### 2.4. Tahapan Penelitian

#### 2.4.1. Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan yang dilakukan terdiri dari beberapa aspek yang menentukan kualitas dari kopi bubuk menyesuaikan dengan Standart Nasional Indonesia (SNI 01-3542-2004) dan studi literatur. Parameter analisa kimia meliputi Kadar Kafein, Etanol dan pH.

#### 2.4.2. Prosedur Pengamatan Data Penelitian

##### 1. Kadar Kafein (Arwangga et al., 2016)

Penentuan kadar kafein terhadap sampel kopi Robusta dengan pengaruh lama fermentasi dan suhu lingkungan menggunakan metode *Spektrofotometri UV- Vis*. Kafein di ekstrak terlebih dahulu dari 1 gram sampel di larukan dalam 150 mL akuades panas kemudian di saring dan diambil filtratnya yang selanjutnya dimasukkan ke dalam corong pisah dan ditambahkan 1,5 gr CaCO<sub>3</sub> kemudian diekstraksi sebanyak 4 kali dengan penambahan klorofom masing-masing 25 mL. Hasil ekstrak kemudian di uapkan menggunakan evaporator sampai klorofom menguap dan ekstrak kafein yang tersisa diencerkan menggunakan akuades sebanyak 10 kali. Larutan kemudian diukur absorbansinya menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum. Kadar kafein dalam sampel dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Kadar kafein (mg/g)} = \frac{\text{Konsentrasi (mg/L)} \times \text{Volume (L)} \times \text{Fp}}{\text{Berat sampel (g)}}$$

2. Kadar Etanol (Mareta, A. 2018)

Analisis kadar etanol terhadap sampel kopi Robusta dengan pengaruh lama fermentasi dan suhu lingkungan dilakukan menggunakan refraktometer. Larutan standar etanol dengan konsentrasi 0% hingga 15% diukur indeks biasnya menggunakan refraktometer untuk membuat kurva larutan standar etanol. Kadar etanol hasil fermentasi diperoleh dari indeks bias terukur, baik secara interpolasi maupun ekstrapolasi pada kurva larutan standar etanol. Sampel bubuk kopi sebanyak 2 gram dilarutkan dalam aquades 75 mL sambil diaduk dan dipanaskan selama 5 menit, kemudian dilakukan pengukuran indeks bias menggunakan refraktometer.

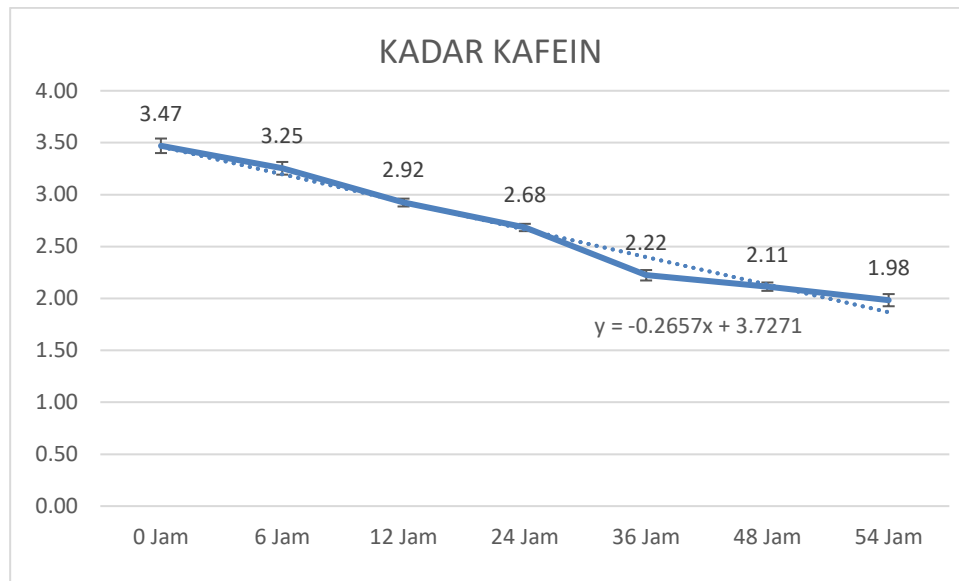
3. Analisis Derajat Keasaman (pH) (Azizah M, dkk. 2019)

Analisis kuantitatif derajat keasaman terhadap sampel kopi Robusta dengan pengaruh lama fermentasi dan suhu lingkungan diukur menggunakan metode pH meter. Sampel bubuk kopi sebanyak 5 gram dimasukkan dalam gelas kimia, ditambahkan 50 mL aquades kemudian aduk secara merata. Larutan kopi disaring menggunakan kertas saring dan ukur Nilai pH larutan kopi diukur dengan menggunakan pH meter.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### a. Kadar Kafein

Tujuan pengukuran kadar kafein pada penelitian ini adalah untuk mengetahui penurunan dari kadar kafein. Pengukuran kadar kafein pada biji kopi dilakukan menggunakan alat Spektrofotometer UV-VIS. Menurut Saripah *et al* (2021) Kafein dapat dideteksi pada panjang gelombang dengan absorbansi maksimum pada 272-276 nm. Grafik pada gambar dibawah ini menunjukkan bahwa kadar kafein selalu mengalami penurunan seiring waktu berjalan. Hal ini sesuai dengan penelitian Ridwansyah (2003) Bahwa kadar kafein mengalami penurunan secara signifikan seiring dengan bertambahnya waktu lama fermentasi. Penurunan kadar kafein ini disebabkan karena lapisan lendir (mucilage) yang telah lepas selama proses fermentasi mempermudah masuknya enzim proteolitik. Selama proses fermentasi, terjadi hidrolisis protein yang dihasilkan enzim proteolitik. Hidrolisis protein pada vakuola biji kopi mengakibatkan kafein keluar dan tercuci pada proses pencucian kopi setelah fermentasi dilakukan. Sehingga penambahan enzim proteolitik dapat menurunkan kadar kafein pada kopi (Oktadina *et al.*, 2013). Proses penurunan kadar kafein biasa disebut dekafeinisasi. Dekafeinasi merupakan proses penurunan kadar kafein atau bahkan penghilangan kadar kafein pada suatu pangan baik secara alami maupun menggunakan bahan kimia (Oktadina *et al.*, 2013). Beberapa jenis enzim yang dapat digunakan untuk fermentasi biji kopi diantaranya enzim klorogenat esterase yang diperoleh dari *Aspergillus niger* dan *Lactobacillus johnsonii* dan enzim hog liver esterase (HLE) yang diperoleh dari hasil ekstraksi hati babi (Baggenstoss, 2008). Namun penggunaan enzim HLE bertentangan dengan UU Indonesia terkait Jaminan Produk Halal. Enzim yang digunakan pada penelitian ini berasal dari tumbuhan karena kemudahannya untuk diperoleh dan memenuhi undang-undang Indonesia terkait jaminan produk halal. Enzim dapat diperoleh secara alami pada nanas, jahe, kiwi, getah pepaya dan lain-lain (Barlaman dkk, 2013)



**Gambar 3.1.** Grafik Kadar Kafein

Grafik diatas menunjukkan bahwa semakin lama waktu fermentasi, semakin rendah nilai kadar kafein. Lama waktu fermentasi kopi bubuk robusta argopuro terhadap kadar etanol memperoleh hasil persamaan linier  $y = -0.2657x + 3.7271$  menunjukkan bahwa jika variabel  $x$  atau konstan maka rata-rata nilai variabel  $y$  adalah sebesar 3.7271. Hasil pengujian kadar kafein pada penelitian ini dibandingkan dengan standar menurut SNI 01-3542-2004 syarat mutu kadar kafein dalam kopi bubuk yaitu 0,45 - 2 % b/b sedangkan hasil kadar kafein pada kopi robusta argopuro yang memenuhi syarat mutu kopi bubuk pada waktu fermentasi W6 (54) jam dengan kadar kafein sebesar 1,98%. Hasil analisis tabel sidik ragam pada Lampiran 1 menunjukkan bahwa lama fermentasi memberikan pengaruh sangat berbeda nyata pada kadar kafein bubuk kopi robusta argopuro. Kemudian dilanjutkan dengan uji lanjutan menggunakan uji Duncan ditunjukkan pada Tabel 3.1

**Tabel 3.1.** Hasil Uji Duncan Kadar Kafein

Lama Fermentasi	Kadar Kafein (%)
W6	1,98±0,02 <sup>a</sup>
W5	2,11±0,02 <sup>b</sup>
W4	2,22±0,01 <sup>b</sup>
W3	2,68±0,02 <sup>c</sup>
W2	2,92±0,01 <sup>d</sup>
W1	3,25±0,02 <sup>e</sup>
W0	3,47±0,03 <sup>f</sup>

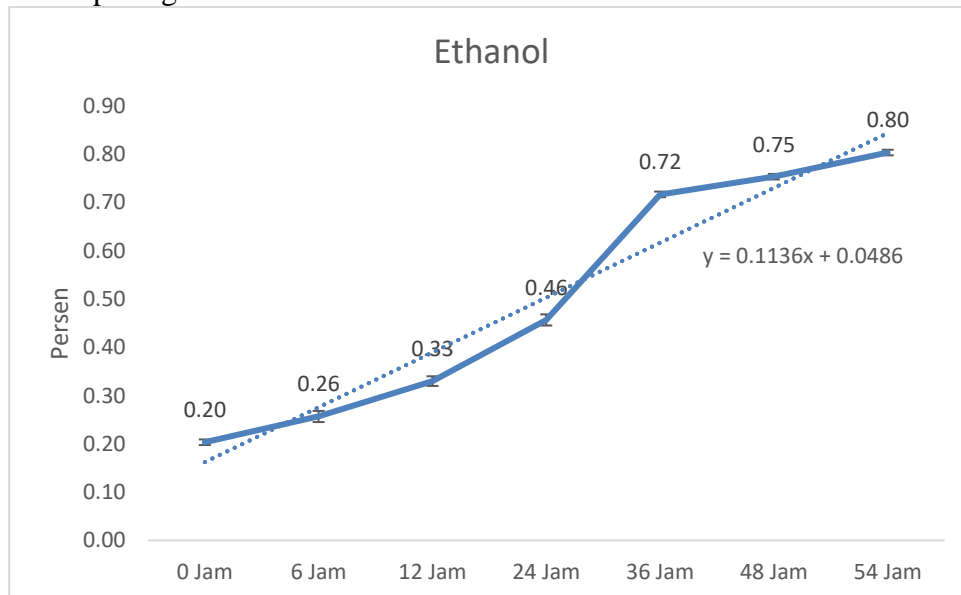
*Keterangan: Notasi dengan huruf yang berbeda menunjukkan hasil sangat berbeda nyata berdasarkan uji Duncan  $P < 0,01$ .*

Hasil uji Duncan pada penelitian kadar kafein menunjukkan hasil sangat berbeda nyata pada lama waktu fermentasi dengan nilai tertinggi pada W0 (0 Jam) dengan hasil 3,47% sedangkan nilai terendah pada W6 (54 Jam) dengan hasil 1,98%. Hasil uji Duncan pada perlakuan lama fermentasi W1 (6 jam), W2 (12 Jam), W3 (12 Jam), W4 (24 Jam) sangat berbeda nyata ditunjukkan dengan notasi yang berbeda disetiap perlakuannya.

Sedangkan hasil uji Duncan tidak berbeda nyata ditunjukkan oleh W5 (48 Jam) dan W4 (36 Jam) dilihat dari notasi yang sama pada Tabel diatas. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu fermentasi, semakin rendah nilai kadar kafein. Hal ini disebabkan zat kimia kafein terlarut dalam biji kopi yang terjadi selama proses fermentasi. Semakin lama waktu fermentasi maka semakin banyak pula kafein yang terlarut dalam pelarut dari biji kopi (Tika et al., 2017) Hasil kadar kafein dalam penelitian ini kemudian dibandingkan dengan standar menurut SNI 01-3542-2004 syarat mutu kadar kafein dalam kopi bubuk yaitu 0,45 - 2 % b/b maka hasil yang memenuhi standar ditunjukkan pada lama fermentasi W6 (54) Jam dengan tingkat kadar kafein sebesar 1,98%.

### b. Kadar Etanol

Terbentuknya etanol pada kopi dalam penelitian ini dikarenakan melalui proses fermentasi terlebih dahulu dengan lama fermentasi. Etanol sebagai analit dari golongan alkohol yang paling umum diidentifikasi di laboratorium ditemukan pada makanan dan minuman hasil fermentasi (Destanoglu dan Ates, 2019). Hasil pengujian kadar etanol dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3. 2. Grafik Kadar Etanol

Berdasarkan grafik diatas menunjukkan bahwa kadar etanol mengalami kenaikan seiring dengan lama waktu fermentasi. Lama waktu fermentasi kopi bubuk robusta argopuro terhadap kadar etanol memperoleh hasil persamaan linier  $y = 0.1136x + 0.0486$  menunjukkan bahwa jika variabel x atau konstan maka rata-rata nilai variabel y adalah sebesar 0.0486. Menurut Subrimobdi (2016) menyatakan bahwa semakin lama waktu fermentasi maka terjadi kenaikan kadar etanol hingga penguraian gula menjadi etanol sudah maksimal. Semakin lama waktu maka semakin tinggi nilai kadar ethanol, atau semakin rendah waktu, semakin rendah keasamannya.

Hasil analisis tabel sidik ragam pada Lampiran 2 menunjukkan bahwa lama fermentasi mempengaruhi kadar kafein pada bubuk kopi dengan pengaruh sangat berbeda nyata. Kemudian dilanjutkan dengan uji lanjutan menggunakan uji Duncan. Hasil uji Duncan kadar kafein ditunjukkan pada Tabel 3.2 berikut :

**Tabel 3.2.** Uji Duncan Kadar Etanol

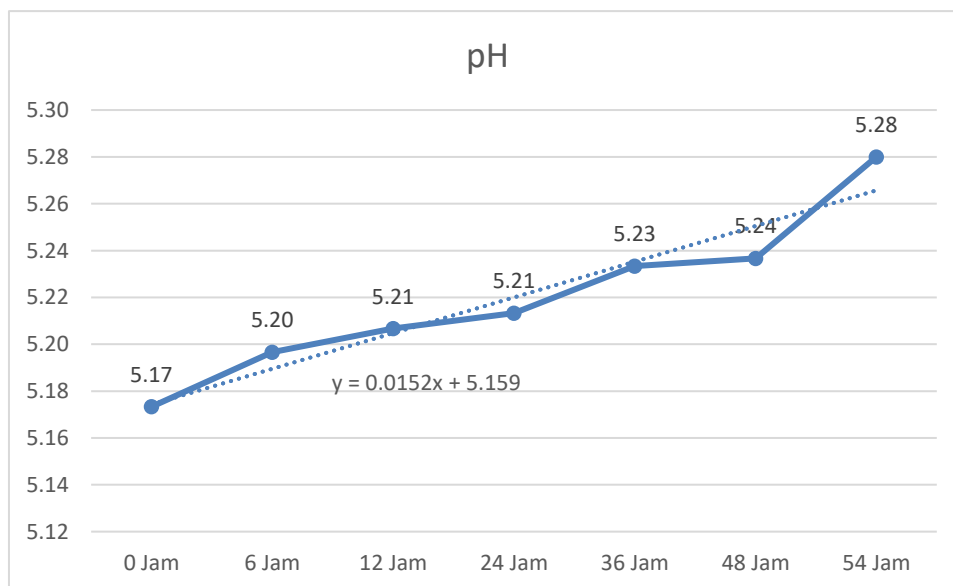
Lama Fermentasi	Kadar Etanol (%)
W0	0,20±0,03 <sup>a</sup>
W1	0,25±0,02 <sup>b</sup>
W2	0,33±0,01 <sup>c</sup>
W3	0,45±0,02 <sup>d</sup>
W4	0,71±0,01 <sup>e</sup>
W5	0,75±0,02 <sup>f</sup>
W6	0,80±0,02 <sup>g</sup>

Keterangan: Notasi dengan huruf yang berbeda menunjukkan hasil sangat berbeda nyata berdasarkan uji Duncan  $P < 0,01$ .

Hasil uji Duncan menyatakan bahwa kadar etanol Kopi robusta Argopuro sangat berbeda nyata pada lama waktu fermentasi dilihat dari notasi yang berbeda disetiap perlakuannya. Hasil kadar etanol terendah ditunjukkan pada lama fermentasi W0 (0 jam) dengan nilai etanol sebesar 0,20% sedangkan kadar etanol tertinggi pada W6 (54 Jam) sebesar 0,80%. Hal ini sesuai dengan penelitian Saripah, et al., (2021) Kadar etanol awal sebelum fermentasi sebesar 2.3 %, kemudian setelah dilakukan fermentasi didapatkan kadar etanol akhir sebesar 5.2 %. Hasil pengujian yang telah dilakukan pada Kopi robusta Argopuro tergolong mengandung alkohol yang melekat pada biji kopi sehingga perlu dilakukan proses lanjutan untuk menghilangkan kadar etanol pada biji kopi.

### c. Kadar pH

Nilai kelayakan bahwa kopi aman untuk dikonsumsi dapat ditunjukkan dengan tingkat keasaman (*acidity*) atau pH. Salah satu faktor penting yang mempengaruhi nilai pH pada kopi adalah proses fermentasi biji kopi, semakin lama waktu fermentasi didapat pH kopi yang lebih asam. Nilai keasaman (pH) diukur menggunakan pH meter dengan elektroda probe. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data nilai pH yang direpresentasikan pada Gambar 3.3 berikut ini.



**Gambar 3. 3.** Grafik Kadar PH



Berdasarkan Gambar diatas menunjukkan bahwa lama waktu fermentasi mempengaruhi pH pada bubuk kopi robusta argopuro. Lama waktu fermentasi kopi bubuk robusta argopuro memperoleh hasil persamaan linier  $y = 0.0152x + 5.159$  menunjukkan bahwa jika variabel x atau konstan maka rata-rata nilai variabel y adalah sebesar 5.159. Perbedaan sangat signifikan pada uji analisa sidik ragam dapat dilihat pada Lampiran 3 maka dilanjutkan dengan Uji Duncan. Dapat dilihat pada tabel 4.3.

**Tabel 3.3.** Hasil Uji Duncan pH

Lama Fermentasi	pH
W0	5,17±0,03 <sup>a</sup>
W1	5,19±0,02 <sup>ab</sup>
W2	5,20±0,01 <sup>ab</sup>
W3	5,21±0,02 <sup>ab</sup>
W4	5,23±0,01 <sup>bc</sup>
W5	5,23±0,02 <sup>bc</sup>
W6	5,28±0,02 <sup>c</sup>

Keterangan: Notasi dengan huruf yang berbeda menunjukkan hasil berbeda nyata berdasarkan uji Duncan  $P < 0,01$ .

Hasil uji lanjutan dengan uji Duncan menyatakan bahwa pH Kopi bubuk Robusta Argopuro sangat berbeda nyata pada lama waktu fermentasi. Hal ini ditunjukkan dengan perbedaan notasi pada setiap perlakuan. Nilai pH tertinggi berada pada waktu fermentasi W6 (54 Jam) dengan pH 5,28 sedangkan nilai pH terendah pada waktu W0 (0 Jam) dengan nilai pH sebesar 5,17. Hasil uji Duncan tidak berbeda nyata dapat dilihat dari notasi yang sama yaitu pada perlakuan lama fermentasi W1 (6 Jam), W2 (12 Jam), W3 (24 Jam) dan W4 (36 Jam) dan W5 (48 Jam). Hal ini sesuai menurut Khairullah (2015) Nilai pH akan semakin meningkat seiring lama waktu fermentasi. Semakin rendah kadar kafein biji kopi maka tingkat keasaman (pH) akan semakin tinggi. Kondisi asam merupakan hasil dari proses pemecahan gula. Dengan terbentuknya asam maka pH akan menurun, namun pada akhir fermentasi asam akan dikonsumsi bakteri sehingga terjadi kenaikan pH lagi (Sinaga, 2018). Kopi hasil fermentasi masih layak dikonsumsi jika pH kopi diatas 4 (Ridwansyah, 2003).

#### 4. KESIMPULAN

- Lama fermentasi sangat berbeda nyata pada kadar kafein kopi bubuk robusta Argopuro pada berdasarkan analisa sidik ragam dan uji Duncan. Lama waktu fermentasi kopi bubuk robusta Argopuro terhadap kadar etanol memperoleh hasil persamaan linier  $y = -0.2657x + 3.7271$ . Kadar kafein yang memenuhi SNI 01-3542-2004 adalah lama fermentasi W6 (54 Jam) dengan kadar kafein 1,98%.
- Lama fermentasi sangat berbeda nyata pada kadar etanol kopi bubuk robusta Argopuro sangat berbeda nyata berdasarkan analisa sidik ragam dan uji Duncan. . Lama waktu fermentasi kopi bubuk robusta argopuro terhadap kadar etanol memperoleh hasil persamaan linier  $y = 0.1136x + 0.0486$
- Lama fermentasi sangat berbeda nyata pada nilai pH kopi bubuk Robusta Argopuro berdasarkan analisa sidik ragam dan uji Duncan. Lama waktu fermentasi kopi bubuk robusta argopuro memperoleh hasil persamaan linier  $y = 0.0152x + 5.159$ .

Sedangkan saran yang bisa diberikan untuk pengembangan berikutnya yaitu :

1. Perlu penelitian lebih lanjut dengan lama waktu fermentasi yang lebih lama sehingga dapat memperoleh data yang lebih maksimal.
2. Perlu penambahan enzim pada proses fermentasi agar mampu memberikan perbedaan nilai penurunan kadar kafein.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arwangga, A. F., Asih, I. A. R. A., & Sudiarta, I. W., (2016), Analisis Kandungan Kafein pada Kopi di Desa Sesaot Narmada Menggunakan Spektrofotometri UV-VIS, *Jurnal Kimia*, 10(1), pp. 110-114.
- Azizah, M., Sutamihardja, R. M., & Wijaya, N. 2019. Karakteristik Kopi Bubuk Arabika (*Coffea arabica* L) Terfermentasi *Saccaromyces cerevisiae*. *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*, 9(1), 37-46.
- Baggenstoss, J. 2008. *Coffee Roasting and Quenching Technology Formation and Stability of Aroma Compounds*. Zurich. Swiss.
- Barlaman, M.B.F., S. Suwasono, dan Djumarti. 2013. Karakteristik fisik dan organoleptik biji kopi arabika hasil pengolahan semi basah dengan variasi jenis wadah dan lama fermentasi. *Jurnal Agrotek*. Vol 7 (2): 108- 121.
- Destanoglu, O. and I. Ates. 2019. Determination and evaluation of methanol , ethanol and higher alcohols in legally and illegally produced alcoholic beverages. *Journal of the Turkish Chemical Society Chemistry: A*. 6(1):21–28.
- Gardjito, Murdjati, & Dimas Rahadian A. M. 2011. *Kopi : Sejarah dan Tradisi Minum Kopi, Cara Benar Mengekstrak dan Menikmati Kopi, Manfaat dan Risiko Kopi bagi Kesehatan*. Yogyakarta: PT Kanisius.
- Khairullah. 2015. *Kopi Robusta Lampung 100% Organik Tanpa Pestisida Dan Pupuk Kimia*. Jurnal PT Ghaly Roelies Indonesia.
- Kusmiati, A. 2013. Executive summary Kopi di ketinggian sedang. Jember: Universitas Jember.
- Mareta, A. 2018. Pengaruh Konsentrasi Katalis dan Waktu Hidrolisis Terhadap Kadar Etanol Hasil Fermentasi Serabut Kelapa. Surakarta. Manastas, L., 2018. *Teknik Budidaya Tanaman Kopi*. Jogyakarta. ISBN: 978-602- 5687-74-7.
- Mayrowani. 2013. Kebijakan Penyediaan Teknologi Pascapanen Kopi dan Masalah Pengembangannya. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*. 31 : 31- 49.
- Mulato, S., Widyotomo, S., & Purwadaria, H. K. 2007. Kinerja Pembubuk Mekanis Tipe Piringan (Disk Mill) untuk Proses Pengecilan Ukuran Biji Kopi Robusta Pascasangrai. *Pelita Perkebunan*, 23(3), 231-258.
- Oktadina, F.D., B.D. Argo, dan M.B. Hermanto. 2013. Pemanfaatan nanas (*Ananas comosus* L. Merr) untuk penurunan kadar kafein dan perbaikan citarasa kopi (*Coffea* sp.) dalam Pembuatan kopi bubuk. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*. Vol 1 (3): 265-273.
- Rahayu, T., dan Triastuti R. 2007. Optimasi Fermentasi Cairan Kopi dengan Inokulum Kultur Kombucha (Kombucha Coffee). *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*. 8(1), 15 – 29.
- Ridwansyah. 2003. *Pengolahan Kopi*. Medan: Departemen Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.

- 
- Sari, Niken Puspitasari & Nugroho, Dwi. 2016. Condition of Soil Fertility an Sensory Profile of Smallholder Robusta Coffee in Jember District. *Pelita Perkebunan*. 32(2):181-191.
- Saripah dkk. 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*. Politeknik Negeri Bandung.
- Sinaga, Asnyta. 2018. Proses Fermentasi Kopi Arabika Lintong Nihuta: Pengaruh Variasi Jenis Wadah dan Lama Waktu Fermentasi terhadap Mutu Kopi. *Skripsi*. Departemen Teknik Kimia, Universitas Sumatera Utara.
- Subrimobdi, W. B. 2016. Studi Eksperimental Pengaruh Penggunaan *Saccharomyces cerevisiae* Terhadap Tingkat Produksi Bioetanol dengan Bahan Baku Nira Siwalan. *Jurnal Tugas Akhir*, 1-13.
- Tika et all. 2017. Kandungan Kafein Pada Kopi Dengan Fermentasi Menggunakan Mikroba Yang Diisolasi Dari Kopi Kotoran Luwak Kebun Kopi Di Kabupaten Buleleng. *Jurnal Seminar Nasional Riset Inovatif*. 2017.