

PENGARUH FERMENTASI *S. cerevisiae* TERHADAP MUTU KOPI ROBUSTA

(*Fermentation Effect of S. cerevisiae on Robusta Coffee Quality*)

Tia Thalia^{1*}, Ersan², Febrina Delvitasari², Maryanti²

^{1,2}Politeknik Negeri Lampung; ³Produksi dan Manajemen Industri Perkebunan, Budidaya

Tanaman Perkebunan, Bandar Lampung

e-mail: *tiathalia7@gmail.com, ersan@polinela.ac.id,

febrina.delvitasari@gmail.com, maryanti@polinela.ac.id

ABSTRAK

Komoditas kopi di Indonesia sebagian besar diolah dalam bentuk produk primer (biji kopi kering) dan merupakan kopi asalan dengan mutu yang rendah. Rendahnya mutu biji kopi di Indonesia yang dihasilkan, dapat mempengaruhi produksi biji kopi dikarenakan pasca panen yang tidak tepat, antara lain pada proses fermentasi, sortasi, pengeringan, dan penyangraian. Penelitian bertujuan mengetahui pengaruh konsentrasi *Saccharomyces cerevisiae*, lama fermentasi dan interaksi antara konsentrasi *S. cerevisiae* bersama lama fermentasi terhadap mutu kopi robusta. Penelitian dilaksanakan di Politeknik Negeri Lampung menggunakan kopi robusta dari Desa Sumber Sari, Banjit, Waykanan, Lampung. Penelitian disusun skema faktorial dalam RAK dengan faktor pertama *S. cerevisiae* (2% dan 3%) dan faktor kedua lama fermentasi (5, 10, 15 jam) dengan 3 kali ulangan. Data dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan BNT pada taraf nyata $\alpha=5\%$. Hasil penelitian menunjukkan, bahwa biji kopi kering yang dihasilkan tergolong mutu II, kecuali konsentrasi *S. cerevisiae* 2% dan lama fermentasi 10 jam tergolong mutu III. Konsentrasi *S. cerevisiae* mempengaruhi kadar kafein dan tingkat keasaman (pH) kopi bubuk. Lama fermentasi mempengaruhi kadar air biji kopi kering, kadar air dan kadar kafein kopi bubuk. Kombinasi konsentrasi *S. cerevisiae* 3% dan lama fermentasi 5 jam mempengaruhi kadar air dan kadar kafein kopi bubuk dengan total nilai uji organoleptik tertinggi 75,14

Kata kunci: fermentasi, kopi robusta, mutu kopi, pengolahan basah, *Saccharomyces cerevisiae*.

ABSTRACT

The majority of coffee commodities in Indonesia are processed in the form of primary products (dried coffee beans) and are coffee of poor quality. The low quality of coffee beans produced in Indonesia can affect the production of coffee beans due to improper post-harvest processes, including fermentation, sorting, drying and roasting. The study aims to determine the effect of *S. cerevisiae* concentration, fermentation time and the interaction between *S. cerevisiae* concentration along with fermentation time on the quality of robusta coffee. The study was conducted at Lampung State Polytechnic using Robusta coffee from Sumber Sari Village, Banjit, Waykanan, Lampung. The study arranged factorial schemes in RCBD with the first factor *S. cerevisiae* (2% and 3%) and the second factor fermentation time (5, 10, 15 hours) with 3 replications. Data were analyzed by analysis of variance (ANOVA) and continued with LSD at the significance level $\alpha = 5\%$. The results showed that the dried coffee beans produced were

classified as quality II, except for the concentration of S. cerevisiae 2% and fermentation time of 10 hours classified as quality III. The concentration of S. cerevisiae influences the level of caffeine and the acidity (pH) of ground coffee. Fermentation time affects the water content of dry coffee beans, water content and caffeine content of ground coffee. The combination of S. cerevisiae concentration of 3% and 5 hours fermentation time affects the water content and caffeine content of ground coffee with the highest total organoleptic test value of 75.

Keywords: coffee quality, fermentation, robusta coffee, Saccharomyces cerevisiae

PENDAHULUAN

Kopi merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi di antara tanaman perkebunan lainnya, dan berperan penting sebagai sumber devisa negara. Selain itu, budidaya kopi merupakan sumber penghasilan lebih dari satu setengah juta jiwa petani kopi di Indonesia (Rahardjo, 2012). Rendahnya mutu biji kopi di Indonesia yang dihasilkan dapat mempengaruhi produksi biji kopi dikarenakan pasca panen yang tidak tepat, antara lain pada proses fermentasi, sortasi, pengeringan, dan penyangraian. Spesifikasi alat dan mesin yang digunakan juga dapat mempengaruhi setiap tahapan pengolahan biji kopi dan produksi kopi. Rendahnya mutu kopi ditingkat petani menunjukkan mutu 5 dan 6 dengan kadar air yang masih relatif tinggi yaitu sekitar 16%, hal ini akan memicu pertumbuhan jamur, sehingga pada tingkat lanjut akan berpengaruh terhadap citarasa yang akhirnya dapat menurunkan harga jual (Mayrowani, 2013)

Terkait dengan berbagai kendala tersebut, terdapat peluang pengembangan kopi dan perbaikan mutu kopi dengan teknologi pengolahan secara basah. Pengolahan basah bermanfaat mengurai lapisan lender (*mucilage*) pada biji kopi secara lebih cepat sehingga mudah dibersihkan, sekaligus menghilangkan mikroorganisme yang ada pada permukaannya. Waktu perendaman yang tepat menjadi hal terpenting dalam proses pengolahan basah (Yusianto dan Widyotomo, 2013). Proses pengolahan kopi secara basah dengan fermentasi bertujuan untuk membantu melepaskan lapisan lendir yang masih melekat pada kulit tanduk. Pektin dapat dihidrolisis oleh enzim pektinase yang terdapat di dalam buah dan reaksinya dapat dipercepat dengan bantuan jasad renik (*Saccharomyces cerevisiae*) (Ridwansyah, 2003). Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah mendapatkan konsentrasi *S. cerevisiae* dan lama fermentasi pada mutu kopi robusta serta mengetahui pengaruh konsentrasi *S. cerevisiae* dan lama fermentasi terhadap mutu kopi robusta.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Analisis dan Teknologi Hasil Pertanian Politeknik Negeri Lampung bulan Agustus 2018 sampai dengan Maret 2019. Bahan utama yang digunakan adalah kopi robusta yang diperoleh dari Desa Sumber Sari, Kecamatan Banjir, Kabupaten Waykanan, Lampung. Alat yang diperlukan dalam penelitian ini adalah: oven, cawan *stainless*, timbangan analitik, pH meter, mesin sangrai merk Probat, mesin grinder merk Santos, mangkok, ayakan, *moisture* meter merk Kett PM-600, cawan porselin, timbangan digital, cawan keramik, tanur, erlenmeyer, *hotplate*, corong pemisah, pendingin balik (*condensor*), gelas lemak,

soklet, gelas ukur, baskom, pengaduk, corong pisah, labu pisah dan pipet pengisap. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini kloroform, aquades, MgO, H₂SO₄, KOH, asam sulfat, biji kopi, air, ragi *S. cerevisiae* merk Fermipan.

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan susunan faktorial diulang sebanyak 3 kali dengan 6 perlakuan sehingga terdapat 18 satuan percobaan. Faktor pertama konsentrasi *S. cerevisiae* (K) dengan 2 taraf perlakuan yakni K₁ (2%) dan K₂ (3%). Faktor kedua lama fermentasi (T) dengan 3 taraf perlakuan yakni T₁ (5 jam), T₂ (10 jam) dan T₃ (15 jam). Data hasil diolah secara statistik menggunakan analisis ragam (ANOVA) dan uji lanjut rata-rata nilai tengah menggunakan uji BNT pada taraf nyata $\alpha=5\%$.

Pelaksanaan Penelitian

Pada penelitian ini sebanyak 1kg buah kopi di sortasi dengan memilih buah kopi berwarna merah. Buah yang telah dipilih di pulping untuk memisahkan biji kopi dari kulitnya, setelah di pulping biji kopi difermentasi dengan cara direndam dalam larutan air 1000 ml dan *S. cerevisiae* konsentrasi 2% dan 3% dengan masing-masing lama fermentasi 5 jam, 10 jam dan 15 jam. Setelah selesai fermentasi dilakukan pencucian sampai bersih dan dikeringkan dibawah sinar matahari selama 14 hari. Jika masih terdapat kulit tanduk, biji kopi dibersihkan hingga bersih. Biji kopi yang telah dibersihkan diukur berdasarkan syarat mutu biji kopi robusta dan kadar air biji kopi kering. Setelah didapatkan data kadar air, biji kopi disangrai dengan suhu medium (120-250°C). Setelah penyangraian dilakukan kemudian dilakukan penggilingan. Biji kopi yang telah digiling dilakukan uji fisik kimia yaitu kadar kafein dan uji fisik yang meliputi kadar air kopi bubuk, kadar air, kadar abu dan Ph. melakukan ujicitarasa

Variabel pengamatan yang diamati dalam penelitian ini meliputi :

a. Penentuan mutu biji kopi kering

Nilai cacat biji kopi kering menggambarkan keseluruhan mutu biji kopi kering. Berdasarkan nilai cacatnya, kopi dapat digolongkan menjadi 6 tingkat mutu. Untuk kopi robusta mutu 4 terbagi dalam sub tingkat mutu 4a dan 4b.

Tabel 1. Penentuan Mutu Biji Kopi Kering

No	Jenis Cacat	Nilai Cacat
1	1 (satu) biji hitam	1 (satu)
2	1 (satu) biji hitam sebagian	1/2 (setengah)
3	1 (satu) biji hitam pecah	1/2 (setengah)
4	1 (satu) kopi gelondong	1 (satu)
5	1 (satu) biji coklat	1/4 (seperempat)
6	1 (satu) kulit kopi ukuran besar	1 (satu)
7	1 (satu) kulit kopi ukuran sedang	1/2 (setengah)
8	1 (satu) kulit kopi ukuran kecil	1/5 (seperlima)
9	1 (satu) biji berkulit tanduk	1/2 (setengah)
10	1 (satu) kulit tanduk ukuran besar	1/2 (setengah)
11	1 (satu) kulit tanduk ukuran sedang	1/5 (seperlima)

12	1 (satu) kulit tanduk ukuran kecil	1/10 (sepersepuluh)
13	1 (satu) biji pecah	1/5 (seperlima)
14	1 (satu) biji muda	1/5 (seperlima)
15	1 (satu) biji berlubang satu	1/10 (sepersepuluh)
16	1 (satu) biji berlubang lebih dari satu	1/5 (seperlima)
17	1 (satu) biji bertutul-tutul	1/10 (sepersepuluh)
18	1 (satu) ranting, tanah atau batu berukuran besar	5 (lima)
19	1 (satu) ranting, tanah atau batu berukuran sedang	2 (dua)
20	1 (satu) ranting, tanah atau batu berukuran kecil	1 (satu)

Keterangan: Jumlah nilai cacat dihitung dari contoh uji seberat 300g. Jika satu biji kopi mempunyai lebih dari satu nilai cacat, maka penentuan nilai cacat tersebut didasarkan pada bobot nilai cacat terbesar.

b. Kadar air biji kopi kering

Setelah dilakukan proses pengeringan kemudian diukur dengan *moisture* meter merk Kett PM-600 biji kopi keringnya hingga maks 12,5% berdasarkan SNI 01-2907-2008.

c. Kadar air kopi bubuk

Berdasarkan SNI 01-2907-2008 kadar air sebagai susut bobot dihitung sebagai berikut :

$$\text{Kadar Air} = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} \times 100 \% \quad (1)$$

Keterangan :

m_0 adalah berat cawan dan tutup (gram)

m_1 adalah berat cawan, tutup dan cuplikan kopi sebelum pengeringan (gram)

m_2 adalah berat cawan, tutup, dan cuplikan kopi setelah pengeringan (gram)

d. Kadar kafein

Kadar kafein dilakukan dengan cara Bailey Andrew yaitu menimbang sampel kopi yang telah digiling halus dan lolos saringan 30 mesh sebanyak 5 g kemudian masukkan dalam erlenmeyer, kemudian tambahkan MgO 5 g dan aquades 200 ml. Pendingin balik dipasang kemudian dididihkan perlahan-lahan selama 2 jam, setelah dingin lalu diencerkan dengan aquades dalam labu takar sehingga volumenya tepat 500 ml, selanjutnya disaring. Diambil filtrat sebanyak 300 ml, dimasukkan ke dalam labu godok ditambah 10 ml H₂SO₄ (1:9) kemudian dididihkan sampai volume cairan tinggal kurang lebih 100 ml.

Larutan kafein dalam kloroform ini kemudian dipanaskan dalam pemanas air sampai tinggal residunya, selanjutnya dikeringkan didalam oven 100 °C sampai diperoleh berat konstan yang merupakan berat kafein kasar (Isyaranti, 2012).

$$\text{Kafein (C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2\text{) dalam bahan} = g \text{ N} \times 3,464 \times 500/300 \text{ (g)} \quad (2)$$

e. Kadar abu

Kadar abu ditentukan dengan metode gravimetri berdasarkan SNI 01-2907-2008 (Badan Standardisasi Nasional, 2008). Sampel ditimbang sebanyak 2 g, kemudian diabukan dengan tanur (300 °C; 1,5 jam), lalu suhu dinaikkan (550 °C; 2,5 jam). Sampel selanjutnya dimasukkan ke dalam desikator dan ditimbang bobotnya.

$$\text{Kadar Abu} = m_1 - m_0 \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan :

m_1 adalah bobot cawan + abu (gram)

m_2 adalah bobot sampel awal (gram)

m_0 adalah bobot cawan kosong (gram)

f. Tingkat keasaman (pH)

Kopi yang telah disangrai dan sudah menjadi kopi bubuk dilakukan pengukuran nilai pH. Sampel kopi bubuk sebanyak 5 g dicampurkan dengan aquadest, kemudian diukur nilai pH dengan menggunakan pH meter (Susanto, J., M. Musbach., 2016).

g. Uji organoleptik (Cup test)

Uji organoleptik pada kopi robusta menggunakan metode uji skoring, pengujian ini dilakukan untuk mengetahui citarasa dan tingkat kesukaan panelis terhadap karakteristik kopi robusta di daerah Waykanan. Secara umum citarasa utama pada kopi adalah *Fragrance* atau aroma, *Flavor*, *Aftertaste*, *Salt/Acid*, *Bitter/Swet*, *Mouthfeel*, *Balance*, *Uniform Cups*, *Clean Cups*, *Overall*. Uji skoring dilakukan dengan 2 panelis terlatih yaitu Bapak Anang Mashuri dan Toni Purba yang telah memiliki pengalaman pada uji organoleptik. 5 kategori penilaian berikut ini:

Average : 5,00 - 5,75

Good : 6,00 - 6,75

Verry Good : 7,00 - 7,75

Fine : 8,00 - 8,75

Outstanding : 9,00 - 9,75

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan Mutu Biji Kopi Kering

Nilai cacat biji kopi kering menggambarkan keseluruhan mutu biji kopi kering. Hasil analisis uji mutu fisik berdasarkan SNI 01-2907-2008 dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Hasil Penentuan Mutu Biji Kopi Kering

No	Jenis Cacat	Jumlah Nilai Cacat (<i>S. cerevise</i>)					
		2% 5 jam	2%10 jam	2% 15 jam	3% 5 jam	3% 10 jam	3% 15 jam
1	1 biji hitam	-	18,42	-	-	-	7,95
2	1 biji hitam sebagian	7,47	-	-	5,1	5,53	-
3	1 biji hitam pecah	-	-	-	-	-	-
4	1 kopi gelondong	-	-	-	-	-	-
5	1 biji coklat	1,86	6,91	5,59	5,1	-	5,96
6	1 kulit kopi ukuran	-	-	-	-	-	-

	besar						
7	1 kulit kopi ukuransedang	-	-	-	-	-	-
8	1 kulit kopi ukuran kecil	-	-	-	-	-	-
9	1 biji berkulit tanduk	-	-	-	-	-	-
10	1 kulit tanduk ukuran besar	-	-	-	-	-	-
11	1 kulit tanduk ukuran edang	-	-	-	-	-	-
12	1 kulit tanduk ukuran kecil	2,24	-	4,47	-	8,85	2,38
13	1 biji pecah	-	5,52	-	-	2,21	-
14	1 biji muda	-	-	-	-	-	-
15	1 biji lubang satu	-	3,68	1,11	6,12	3,32	-
16	1 biji lubang lebih dari satu	4,48	5,52	4,47	4,08	4,42	3,18
17	1 biji bertutul-tutul	-	-	-	-	-	-
18	1 ranting, tanah atau batu ukuran besar	-	-	-	-	-	-
19	1 ranting, tanah atau batu ukuran sedang	-	-	-	-	-	-
20	1 ranting, tanah atau batu ukuran kecil	-	-	-	-	-	-
Total Kategori Mutu		16,05 (Mutu II)	40,05 (Mutu III)	15,65 (Mutu II)	20,4 (Mutu II)	24,33 (Mutu II)	19,47 (Mutu II)

Tabel 2 menunjukkan mutu biji kopi kering terbaik ada pada perlakuan konsentrasi *S. cerevisiae* 2% dan lama fermentasi 15 jam dengan jumlah nilai cacat 15,65 diikuti konsentrasi *S. cerevisiae* 2% dan lama fermentasi 5 jam (16,05), konsentrasi *S. cerevisiae* 3% dan lama fermentasi 15 jam (19,47), konsentrasi *S. cerevisiae* 3% dan lama fermentasi 5 jam (20,4), dan konsentrasi *S. cerevisiae* 3% dan lama fermentasi 10 jam (24,33). Berdasarkan SNI 01-2907-2008 (Tabel 3), semua perlakuan tergolong kategori mutu II, kecuali perlakuan konsentrasi *S. cerevisiae* 2% dan lama fermentasi 10 jam dengan jumlah nilai cacat 40,05 tergolong kategori mutu III.

Biji hitam terjadi akibat penyakit buah kopi, dinilai sebagai cacat paling berat, karena aroma biji hitam ini sangat tidak menyenangkan, dan rasanya seperti kayu membusuk (Novita, Syarief, Noor, & Mulato, 2010). Cacat biji hitam meliputi cacat biji hitam, biji hitam sebagian dan biji hitam pecah. Biji hitam yang pecah terjadi karena proses pengolahan. Cacat biji hitam dan biji muda berasal dari buah kopi muda. Buah yang masih muda dengan tingkat kematangan tertentu jika diolah akan menghasilkan biji kopi berwarna hitam keriput (Novita et al., 2010).

Kadar Air Biji Kopi Kering

Hasil uji lanjut lama fermentasi mempengaruhi kadar air biji kopi kering, sementara konsentrasi *S. cerevisiae* atau *S. cerevisiae* bersama lama fermentasi, tidak mempengaruhi kadar air biji kopi kering.

Tabel 3. Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Kadar Air Biji Kopi Kering (%)

Konsentrasi	Lama Fermentasi			Rerata Konsentrasi <i>S. cerevisiae</i>
	5 jam	10 jam	15 jam	
<i>S. cerevisiae</i> 2%	12,2533 m	11,8367 m	12,0667 m	12,0522 a
<i>S. cerevisiae</i> 3%	12,5200 m	12,1033 m	11,6133 m	12,0789 a
Rerata Lama Fermentasi	12,3867 x	11,9700 y	11,8400 y	
BNT				0,1449

Keterangan : Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf yang sama menunjukkan antar perlakuan tidak berbeda nyata pada perhitungan sidik ragam taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 5\%$).

Tabel 3 menunjukkan, semakin lama fermentasi, maka kadar air biji kopi kering makin menurun, berturut-turut pada lama fermentasi 5 jam adalah (12,3867%), 10 jam (11,9700%) dan 15 jam (11,8400%). Hal ini sejalan dengan penelitian Maria (2009), bahwa semakin lama fermentasi semakin menurun kadar airnya, karena saat fermentasi berlangsung, terjadi kenaikan suhu, aktivitas mikroba akan meningkat, aktivitas enzim lebih aktif sehingga lendir menjadi encer. Panas akan mempengaruhi lendir dari biji, pori-pori biji akan terbuka sehingga kandungan air akan menguap, hal ini yang menyebabkan kadar air kopi semakin menurun.

Lama fermentasi diperoleh dari metabolisme mikroba–mikroba pada suatu bahan pangan dalam keadaan aerob dan anaerob. Mikroba yang melakukan fermentasi membutuhkan energi

yang umumnya diperoleh dari glukosa. Dalam keadaan aerob, mikroba mengubah glukosa menjadi air, CO₂ dan energi (ATP). Beberapa mikroba hanya dapat melangsungkan metabolisme dalam keadaan anaerob dan hasilnya adalah substrat yang setengah terurai. Hasil penguraiannya adalah air, CO₂, energi dan sejumlah asam organik lainnya, seperti asam laktat, asam asetat, etanol serta bahan-bahan organik yang mudah menguap (Maria, 2009).

Kadar Air Kopi Bubuk

Berdasarkan hasil uji lanjut menunjukkan, konsentrasi *S. cerevisiae* tidak mempengaruhi kadar air kopi bubuk, namun lama fermentasi dan *S. cerevisiae* bersama lama fermentasi mempengaruhi kadar air kopi bubuk.

Tabel 4. Konsentrasi *S. cerevisiae* dan Lama Fermentasi terhadap Kadar Air Kopi Bubuk

Konsentrasi	Lama Fermentasi			Rerata Konsentrasi <i>S.cerevisiae</i>
	5 jam	10 jam	15 jam	
<i>S. cerevisiae</i> 2%	6,6000 p	7,1102 n	6,6839 p	6,7980 a
<i>S. cerevisiae</i> 3%	5,5523 q	7,3963 m	6,7728 o	6,5738 a
Rerata Lama Fermentasi	6,0762 z	7,2533 x	6,7284 y	
BNT				0,1643

Keterangan: Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf yang sama menunjukkan antar perlakuan tidak berbeda nyata pada perhitungan sidik ragam taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 5\%$).

Tabel 4 menunjukkan, lama fermentasi 10 jam (7,2533%) memiliki kadar air kopi bubuk lebih tinggi daripada lama fermentasi 15 jam (6,7284%) dan 5 jam (6,0762%). Hal ini diduga panas pada saat penyangraian belum mampu menguapkan air yang terdapat pada biji kopi sehingga kadar air masih tinggi, sedangkan pada lama fermentasi 5 jam dan 15 jam memiliki kadar air yang lebih rendah daripada lama fermentasi 10 jam diduga bahwa kadar air biji kopi turun cepat diawal dan kemudian akan berlangsung relatif lambat pada akhir. Hal ini sejalan dengan penelitian (Edvan, 2011), bahwa kadar air biji kopi turun cepat diawal dan kemudian akan berlangsung relatif lambat pada akhir. Fenomena ini berkaitan dengan kecepatan rambat air (difusi) di dalam jaringan sel biji kopi. Makin rendah kandungan air didalam biji kopi, kecepatan penguapan air menurun karena posisi molekul air terletak jauh dari permukaan biji.

Kadar Kafein

Berdasarkan hasil uji lanjut menunjukkan, bahwa baik konsentrasi *Saccharomyces cerevisiae*, lama fermentasi dan konsentrasi *S. cerevisiae* bersama lama fermentasi mempengaruhi kadar kafein, diperkuat dengan uji BNT pada Tabel 5 berikut:

Tabel 5. Konsentrasi *S. cerevisiae* dan Lama Fermentasi terhadap Kadar Kafein (%)

Konsentrasi	Lama Fermentasi			Rerata Konsentrasi <i>S.cerevisiae</i>
	5 jam	10 jam	15 jam	
<i>S. cerevisiae</i> 2%	2,5609 r	2,6393 q	3,0561 o	2,7521 b
<i>S. cerevisiae</i> 3%	2,9385 p	3,1550 n	3,5047 m	3,1994 a
Rerata Lama Fermentasi BNT	2,7497 z	2,8972 y	3,2804 x	0,053

Keterangan: Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf yang sama menunjukkan antar perlakuan tidak berbeda nyata pada perhitungan sidik ragam taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 5\%$).

Tabel 5 menunjukkan, bahwa makin tinggi konsentrasi *Saccharomyces cerevisiae*, maka makin tinggi pula kadar kafeinnya, berturut-turut konsentrasi 2% (2,7521%) dan 3% (3,1994%). Konsentrasi *S. cerevisiae* 3% memiliki kadar kafein lebih tinggi daripada *S. cerevisiae* 2%. Hal ini diduga pada saat fermentasi enzim proteolitik yang berasal dari *S. cerevisiae* untuk masuk ke sitoplasma belum mampu menguraikan kadar kafein biji kopi sehingga kadar kafein masih tinggi, sedangkan pada konsentrasi *S. cerevisiae* 2% lebih rendah daripada konsentrasi *S. cerevisiae* 3% diduga pada saat fermentasi kadar kafein telah menjadi senyawa bebas sehingga kadar kafein mudah teruapkan pada saat penyangraian. Hal ini sejalan dengan penelitian (Ikrawan, Y., Hervelly, 2012), bahwa kafein telah menjadi senyawa bebas setelah proses fermentasi dengan *S. cerevisiae* sehingga kafein akan mudah teruapkan pada saat penyangraian. Pada proses penyangraian, sebagian kecil dari kafein akan menguap dan membentuk komponen-komponen lain seperti aseton, furfural, amonia, trimethylamine, asam formiat dan asam asetat. Kafein merupakan senyawa hasil metabolisme sekunder golongan alkaloid dari tanaman kopi dan memiliki rasa yang pahit. Kafein juga merupakan senyawa terpenting yang terdapat pada kopi.

Kadar Abu

Berdasarkan hasil uji lanjut untuk mengetahui menunjukkan, bahwa baik konsentrasi *Saccharomyces cerevisiae*, lama fermentasi dan konsentrasi *S. cerevisiae* bersama lama fermentasi tidak mempengaruhi kadar abu.

Tabel 6. Konsentrasi *S. cerevisiae* dan Lama Fermentasi terhadap Kadar Abu (%)

Konsentrasi	Lama Fermentasi			Rerata Konsentrasi <i>S.cerevisiae</i>
	5 jam	10 jam	15 jam	
<i>S. cerevisiae</i> 2%	5,3166 m	5,0319 m	5,2710 m	5,2065 a
<i>S. cerevisiae</i> 3%	4,9312 m	5,0977 m	5,4599 m	5,1629 a
Rerata Lama Fermentasi	5,1239 x	5,0648 x	5,3655 x	

Keterangan : Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf yang sama menunjukkan antar perlakuan tidak berbeda nyata pada perhitungan sidik ragam taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 5\%$).

Tabel 6 menunjukkan, konsentrasi *S. cerevisiae* 2% dan 3% tidak mempengaruhi kadar abu, hal ini diduga karena *S. cerevisiae* hanya menyumbangkan mineral dalam jumlah yang sangat kecil sehingga tidak mempengaruhi kadar abu (Rizal, Kustyawati, & Hasanudin, 2018). Dapat dilihat pada Tabel 10, bahwa kadar abu konsentrasi *S. cerevisiae* 2% dan 3% melebihi SNI 01-3542-2004 dengan kadar abu maksimal 5% diduga terdapat pasir atau kotoran lainnya sehingga menghasilkan kandungan abu yang cukup tinggi (Amta, 2015). Abu merupakan jumlah mineral-mineral yang terdapat pada bahan, dimana mineral-mineral yang terdapat pada kopi adalah pottasium, kalium, kalsium, magnesium dan mineral non-logam yaitu fosfor dan sulfur (Maria, 2009).

Tingkat Keasaman (pH)

Berdasarkan hasil uji lanjut untuk mengetahui menunjukkan, bahwa hanya konsentrasi *S. cerevisiae* yang mempengaruhi tingkat keasaman (pH), sedangkan lama fermentasi dan konsentrasi *S. cerevisiae* bersama lama fermentasi tidak mempengaruhi tingkat keasaman (pH).

Tabel 7. Pengaruh Konsentrasi *S. cerevisiae* terhadap Tingkat Keasaman (pH)

Konsentrasi	Lama Fermentasi			Rerata Konsentrasi <i>S. cerevisiae</i>
	5 jam	10 jam	15 jam	
<i>S. cerevisiae</i> 2%	4,6900 m	4,5967 m	4,5733 m	4,6200 a
<i>S. cerevisiae</i> 3%	4,4733 m	4,2700 m	4,5333 m	4,4256 b
Rerata Lama Fermentasi	4,5817 x	4,4333 x	4,5533 x	
BNT				0,1158

Keterangan : Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf yang sama menunjukkan antar perlakuan tidak berbeda nyata pada perhitungan sidik ragam taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 5\%$).

Tabel 7 menunjukkan makin tinggi konsentrasi *S. cerevisiae* maka tingkat keasaman (pH) makin turun. Tingkat keasaman (pH) tertinggi pada konsentrasi *S. cerevisiae* 2% (4,6200) dan tingkat keasaman (pH) terendah pada konsentrasi *S. cerevisiae* 3% (4,4256). Konsentrasi *S. cerevisiae* 2% memiliki tingkat keasaman (pH) lebih tinggi daripada konsentrasi *S. cerevisiae* 3%. Hal ini diduga semakin banyak konsentrasi *S. cerevisiae* pada saat fermentasi maka produksi enzim akan semakin banyak, sehingga semakin banyak komponen dalam biji kopi yang diuraikan (Azizah, M., R.T.M. Sutamihardja., 2019).

Elevri dan Putra (2006), menyatakan bahwa khamir mempunyai keadaan lingkungan tempat hidup yang spesifik. Kisaran suhu optimal untuk kebanyakan khamir sama dengan kapang, yaitu pada 25-30^o C. Khamir lebih menyukai tumbuh pada keadaan asam, yaitu pada pH 4-5, dan tidak dapat tumbuh dengan baik pada medium alkali, kecuali jika telah beradaptasi.

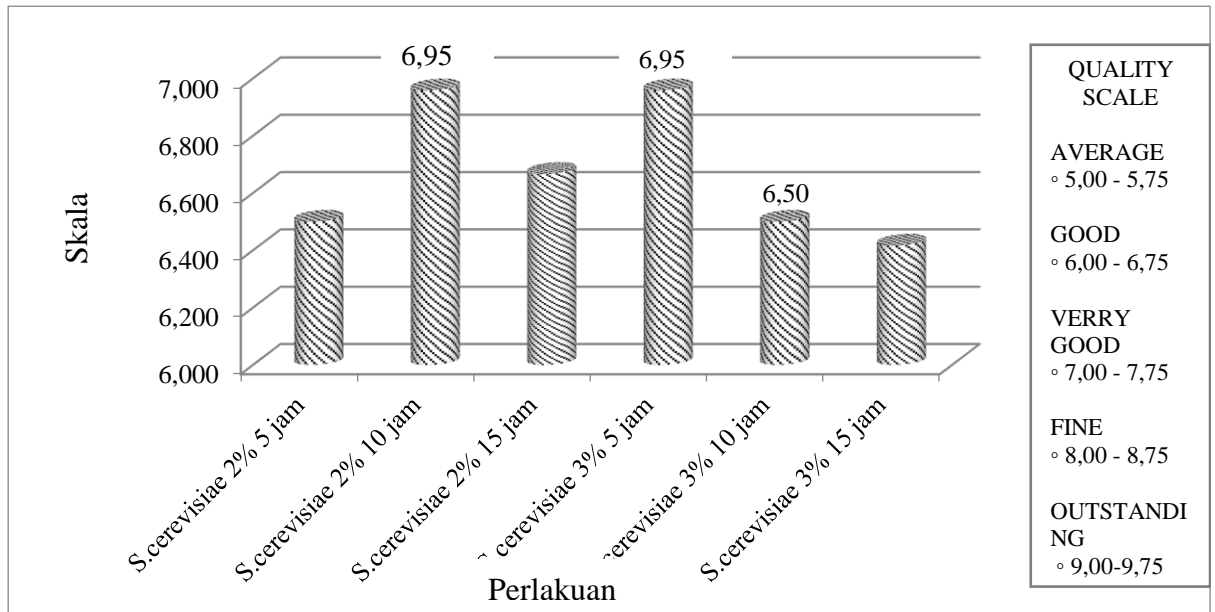
Uji Organoleptik

Uji organoleptik pada kopi robusta menggunakan metode uji skoring, pengujian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui citarasa dan tingkat kesukaan panelis terhadap

karakteristik kopi robusta. Uji skoring dilakukan dengan panelis terlatih yang telah mempunyai pengalaman pada uji organoleptik.

A. Fragrance atau Aroma

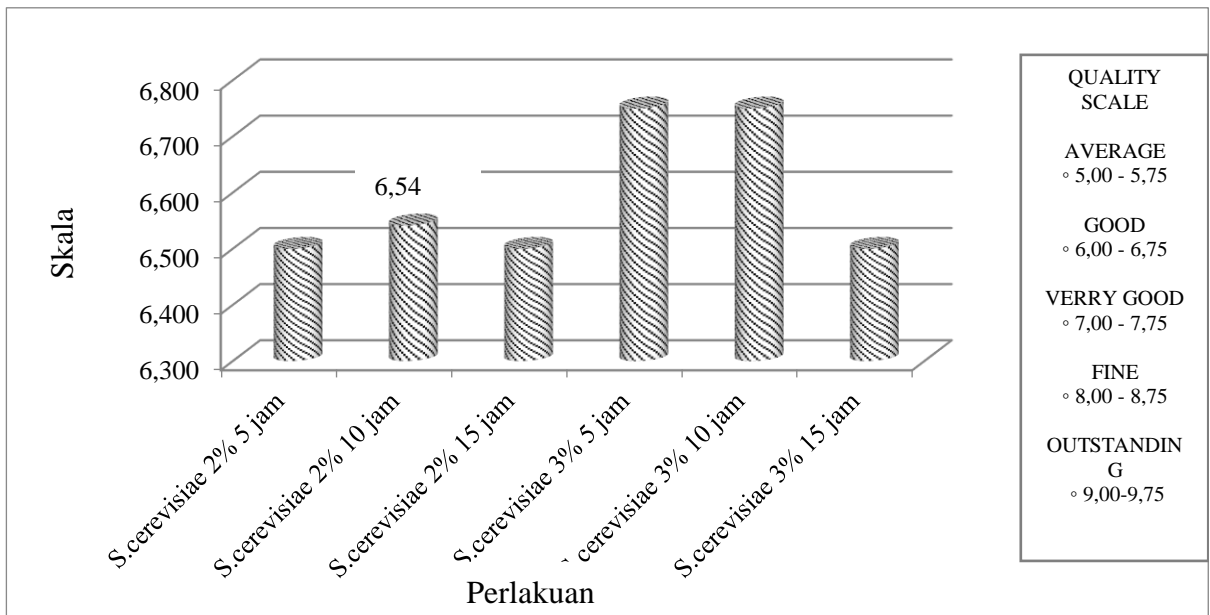
Hasil uji organoleptik terhadap fragrance atau aroma bertujuan untuk mengetahui tingkat respon panelis mengenai kesukaannya terhadap kopi dari masing-masing perlakuan.



Gambar 1. Pengaruh Konsentrasi *S. cerevisiae* dan Lama Fermentasi terhadap Uji Organoleptik (Fragrance)

B. Flavor

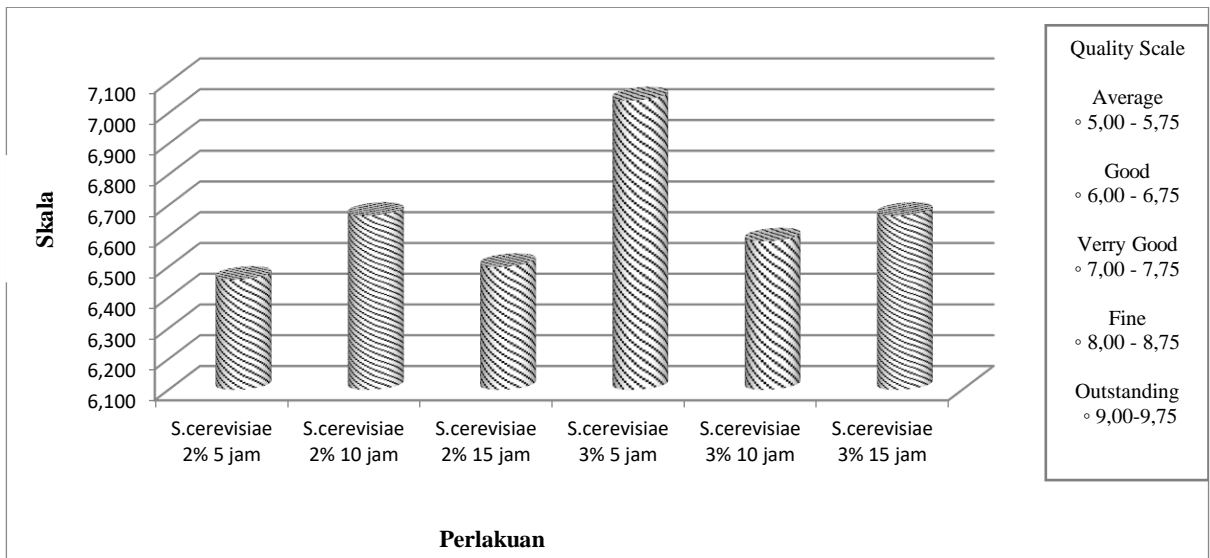
Hasil uji organoleptik terhadap flavor bertujuan untuk mengetahui tingkat respon panelis mengenai kesukaannya terhadap kopi dari masing-masing perlakuan.



Gambar 2. Pengaruh Konsentrasi *S. cerevisiae* dan Lama Fermentasi terhadap Uji Organoleptik (*Flavor*)

C. *Aftertaste*

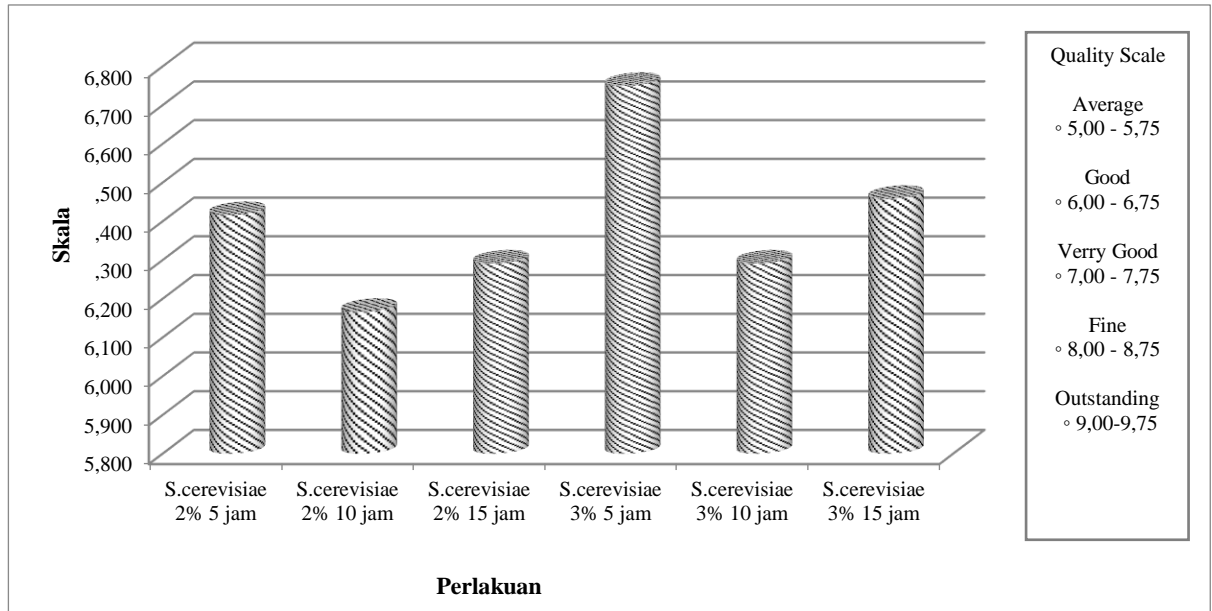
Hasil uji organoleptik terhadap *aftertaste* bertujuan untuk mengetahui tingkat respon panelis mengenai kesukaannya terhadap kopi dari masing-masing perlakuan.



Gambar 3. Pengaruh Konsentrasi *S. cerevisiae* dan Lama Fermentasi terhadap Uji Organoleptik (*Aftertaste*)

D. Salt atau Acid

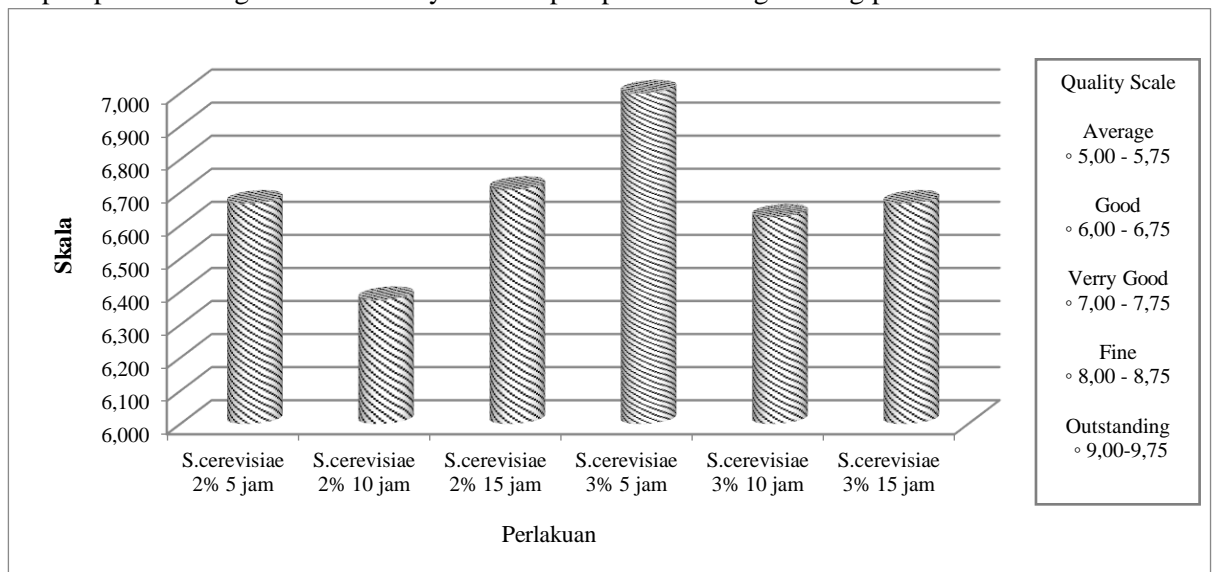
Hasil uji organoleptik terhadap *salt* atau *acid* bertujuan untuk mengetahui tingkat respon panelis mengenai kesukaannya terhadap masing-masing perlakuan.



Gambar 4. Pengaruh Konsentrasi *S. cerevisiae* dan Lama Fermentasi terhadap Uji Organoleptik (*Salt* atau *Acid*)

E. Bitter atau Sweet

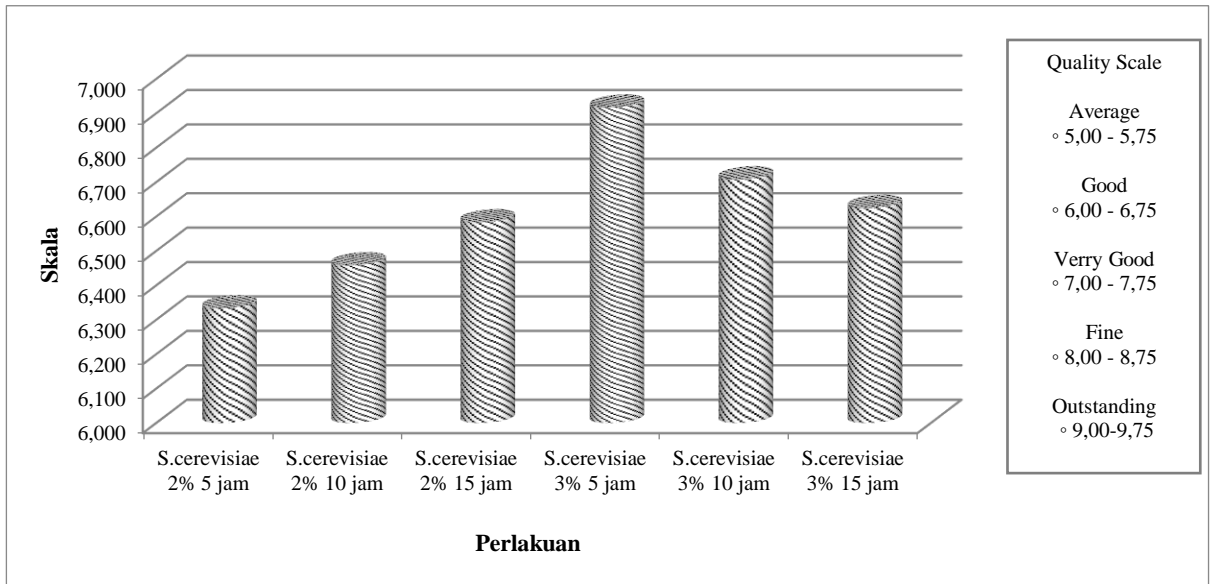
Hasil uji organoleptik terhadap *Bitter* atau *Sweet* bertujuan untuk mengetahui tingkat respon panelis mengenai kesukaannya terhadap kopi dari masing-masing perlakuan.



Gambar 5. Pengaruh Konsentrasi *S. cerevisiae* dan Lama Fermentasi terhadap Uji Organoleptik (*Bitter* atau *Sweet*)

F. Mouthfeel

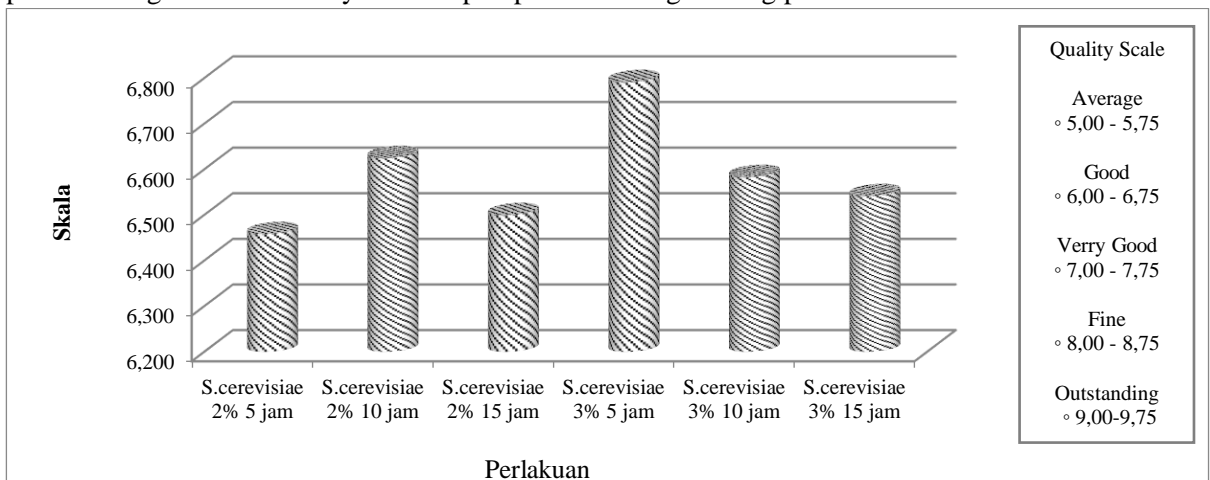
Hasil uji organoleptik terhadap *mouthfeel* bertujuan untuk mengetahui tingkat respon panelis mengenai kesukaannya terhadap kopi dari masing-masing perlakuan.



Gambar 6. Pengaruh Konsentrasi *S. cerevisiae* dan Lama Fermentasi terhadap Uji Organoleptik (*Mouthfeel*)

G. Balance

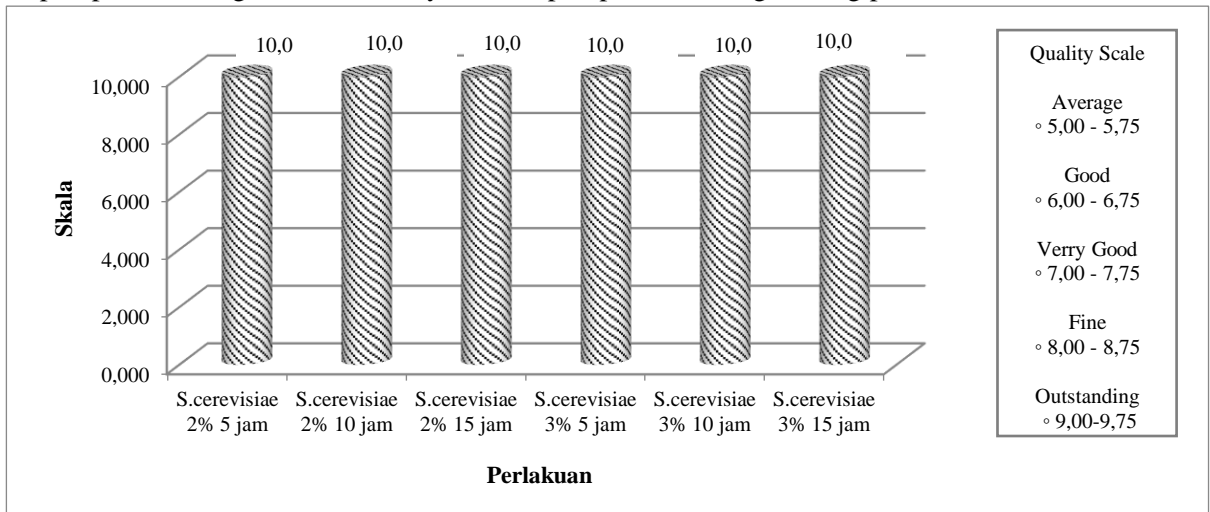
Hasil uji organoleptik terhadap *Balance* bertujuan untuk mengetahui tingkat respon panelis mengenai kesukaannya terhadap kopi dari masing-masing perlakuan.



Gambar 7. Pengaruh Konsentrasi *S. cerevisiae* dan Lama Fermentasi terhadap Uji Organoleptik (*Balance*)

H. Uniform Cups

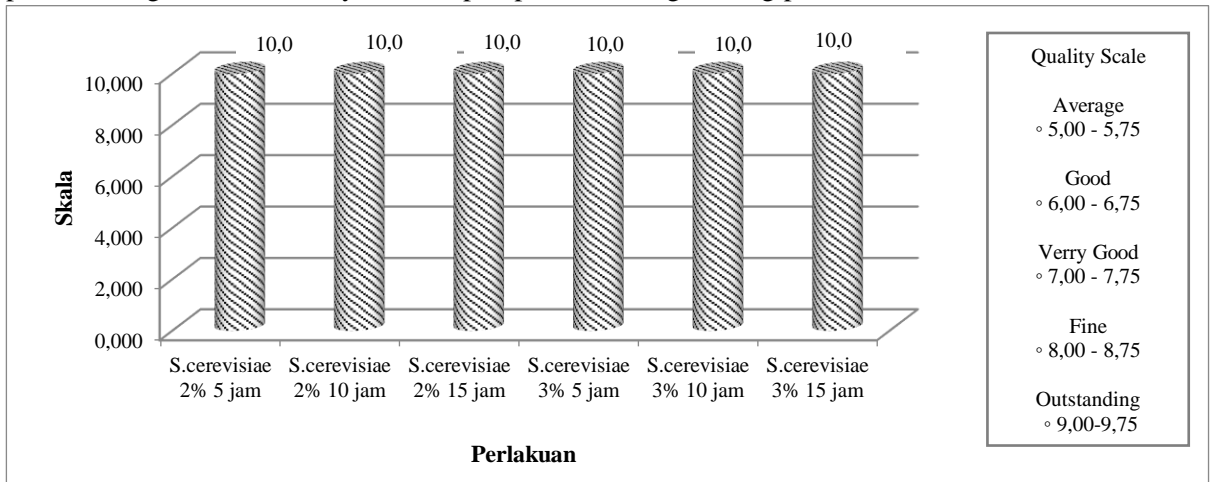
Hasil uji organoleptik terhadap *Uniform Cups* bertujuan untuk mengetahui tingkat respon panelis mengenai kesukaannya terhadap kopi dari masing-masing perlakuan.



Gambar 8. Pengaruh Konsentrasi *S. cerevisiae* dan Lama Fermentasi terhadap Uji Organoleptik (*Uniform Cups*)

I. Clean Cups

Hasil uji organoleptik terhadap *clean cups* bertujuan untuk mengetahui tingkat respon panelis mengenai kesukaannya terhadap kopi dari masing-masing perlakuan.

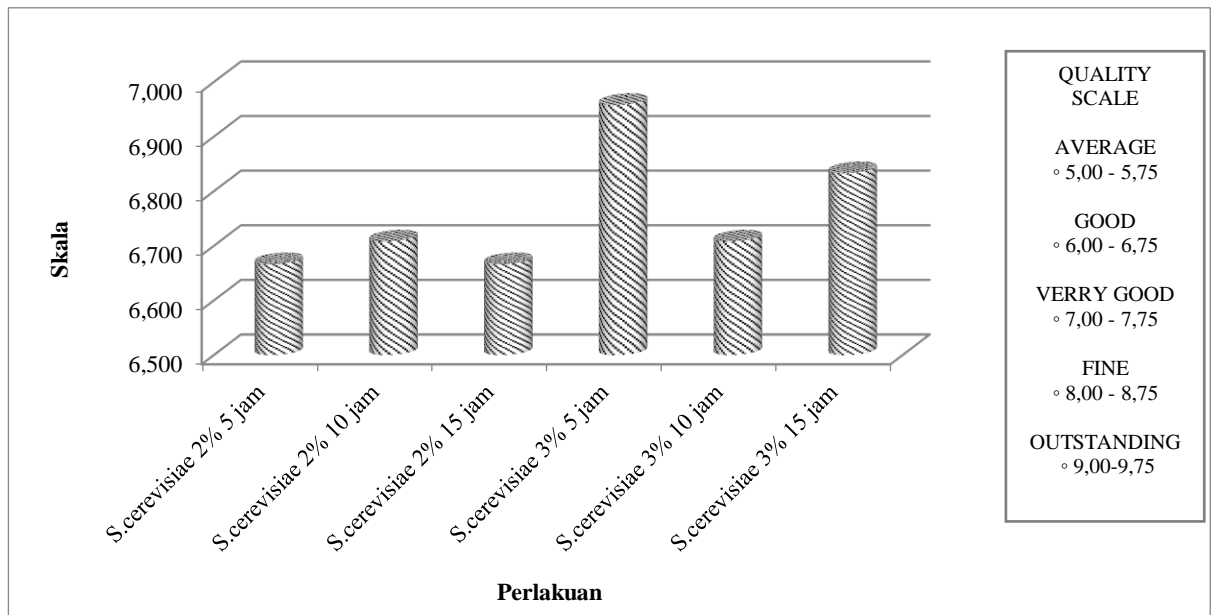


Gambar 9. Pengaruh Konsentrasi *S. cerevisiae* dan Lama Fermentasi terhadap Uji Organoleptik (*Clean Cups*)

J. Overall

Nilai “Overall” dimaksudkan untuk menunjukkan nilai keseluruhan sampel dari seorang penguji citarasa. Sebuah sampel dengan banyak atribut yang dinilai menyenangkan, tetapi tidak terlalu sesuai dengan harapan seorang citarasa akan mendapatkan nilai rendah (Development, 2010).

Variabel	Standar Mutu Biji Kopi	Standar Mutu Kopi Bubuk		Perlakuan konsentrasi <i>S.cerevisiae</i> (%) dan lama fermentasi (jam)					
		I	II	2 dan 5	2 dan 10	2 dan 15	3 dan 5	3 dan 10	3 dan 15
Nilai Cacat Biji Kopi	Mutu I-VI	-	-	16,05* (II)	40,05* (III)	15,65* (II)	20,4* (II)	24,33* (II)	19,47* (II)
Kadar Air Biji Kopi Kering (%)	12,5%	-	-	12,25*	11,84*	12,07*	12,52*	12,10*	11,61*
Kadar Air Bubuk Kopi (%)	-	Maks 7%	Maks 7%	6,60*	7,11	6,68*	5,55*	7,40	6,77*
Kadar Kafein (%)	-	Maks 0,9-2%	Maks 0,45-2%	2,56	2,64	3,06	2,94	3,15	3,50
Kadar Abu (%)	-	Maks 5%	Maks 5%	5,32	5,03	5,27	4,93*	5,10	5,46
Tingkat Keasaman (pH)	-	-	-	4,69	4,60	4,57	4,47	4,27	4,53
Uji Organoleptik :	Skala 5-9,75								
<i>Fragrance</i> atau Aroma	-	Min 6		6,50*	6,95*	6,67*	6,95*	6,50*	6,41*
<i>Flavor</i>	-	Min 6		6,50*	6,54*	6,50*	6,75*	6,75*	6,50*
<i>Aftertaste</i>	-	Min 6		6,45*	6,66*	6,50*	7,04*	6,58*	6,66*
<i>Salt</i> atau <i>Acid</i>	-	Min 6		6,41*	6,16*	6,29*	6,75*	6,29*	6,45*
<i>Bitter</i> atau <i>Sweet</i>	-	Min 6		6,66*	6,37*	6,70*	7,00*	6,62*	6,66*
<i>Mouthfeel</i>	-	Min 6		6,33*	6,45*	6,58*	6,91*	6,70*	6,62*
<i>Balance</i>	-	Min 6		6,45*	6,62*	6,50*	6,79*	6,58*	6,54*
<i>Uniform Cups</i>	-	Min 6		10,00*	10,00*	10,00*	10,00*	10,00*	10,00*
<i>Clean Cups</i>	-	Min 6		10,00*	10,00*	10,00*	10,00*	10,00*	10,00*
<i>Overall</i>	-	Min 6		6,66*	6,70*	6,66*	6,95*	6,70*	6,83*
Total Perlakuan				71,96	72,45	72,40	75,14	72,72	72,67



Gambar 10. Pengaruh Konsentrasi *S. cerevisiae* dan Lama Fermentasi terhadap Uji Organoleptik (Overall)

Rekapitulasi Hasil Penelitian

Tabel 12. Rekapitulasi Hasil Penelitian

Keterangan : * = sesuai standar mutu yang telah ditetapkan

KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan data yang telah dianalisis dapat disimpulkan bahwa konsentrasi *S. cerevisiae* mempengaruhi kadar kafein, tingkat keasaman (pH) kopi bubuk dan mutu biji kopi kering tergolong mutu II dan mutu III dan lama fermentasi mempengaruhi kadar air biji kopi kering, kadar air, kadar kafein kopi bubuk dan mutu biji kopi kering tergolong mutu II dan mutu III serta kombinasi konsentrasi *S. cerevisiae* 3% dan lama fermentasi 5 jam mempengaruhi kadar air dan kadar kafein kopi bubuk dengan total nilai uji organoleptik tertinggi 75,14.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang konsentrasi *S. cerevisiae* dan lama fermentasi yang lebih tepat untuk menghasilkan mutu kopi yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Amta S. 2015. Penetapan Kadar Air dan Kadar Abu pada Kopi Arabika, Robusta dan Luwak yang Berasal dari Dataran Tinggi Gayo. In *Journal of Chemical Information and Modeling*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Azizah, M., R.T.M. Sutamihardja., N. Wijaya. 2019. *Karakteristik Kopi Bubuk Arabika (Coffea arabica L.) Terfermentasi Saccharomyces cerevisiae*. 9, 37–46.

- Badan Standardisasi Nasional. 2008. *Standar Nasional Indonesia (SNI) Biji kopi Nomor 01-2907-2008*. Jakarta.
- Development, U. C. 2010. *Peraturan Cupping Robusta*.
- Edvan, B. T. 2011. *Pengaruh Suhu dan Lama Penyangraian Pada Mutu Kopi Robusta (Coffea Robusta)*.
- Ikrawan, Y., Hervally, dan M. M. P. 2012. *Kajian Konsentrasi Koji S. cerevisiaevar. Ellipsoideus dan Suhu Pada Fermentasi Kering terhadap Karakteristik Kopi*.
- Isyaranti. 2012. *Perbandingan Karakteristik Kimia Kopi Luwak dan Kopi Biasa Dari Jenis Kopi Arabika (Cafeea arabica. L) dan Robusta*.
- Maria, I. 2009. *Pengendalian Fermentasi dengan Pengaturan Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Mutu Kopi Instan Secara Mikroenkapsulasi*.
- Mayrowani, H. 2013. Kebijakan Penyediaan Teknologi Pascapanen Kopi dan Masalah Pengembangannya. *Agro Ekonomi*, 31, 31–49.
- Novita, E., R. Syarief, E. Noor, & S Mulato. 2010. Peningkatan Mutu Biji Kopi Rakyat dengan Pengolahan Semi Basah Berbasis Produksi Bersih. *Agrotek*, 4(1), 76–90. [https://doi.org/10.1016/0165-1684\(96\)00046-1](https://doi.org/10.1016/0165-1684(96)00046-1)
- Rahardjo, P. 2012. *Panduan Budidaya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta*. Jakarta: Swadaya.
- Ridwansyah. 2003. *Pengolahan Kopi*. Sumatera Utara.
- Rizal, S., M. E. Kustyawati, & U. Hasanudin. 2018. Pengaruh Konsentrasi S. cerevisiae terhadap Kadar Abu , Kadar Protein , Kadar Lemak dan Kandungan Beta-Glukan Tempe. *Seminar Nasional UNS*, 2(1), 96–103.
- Susanto, J., M. Musbach., A. Suntoro. 2016. *Komparasi Tingkat Keasaman pada Kopi Arabika, Kopi Luwak dan Kopi Hasil Iradiasi Batan*.
- Yusianto dan S. Widoyotomo. 2013. Mutu dan Citarasa Kopi Arabika Hasil Beberapa Perlakuan Fermentasi, Suhu, Jenis Wadah, dan Penambahan Agens Fermentasi. In *Pelita Perkebunan* (29th ed.).