

Pembuatan Serbuk Kopi Fermentasi Dengan Penambahan *Saccharomyces Cerevisiae* Dan Metode “Three-Piece-Water-Filled Cup Airlock System”

Formulation Of Coffe Fermented With *Saccharomyces Cerevisiae* Using An “Three-Piece-Water-Filled Cup Airlock System”

¹Azhariyanti Putri, ²Gita Cahya Eka Darma, ³Esti Rachmawati Saadiyah
^{1,2,3}*Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116*
email: ¹azhariyantipsantika@gmail.com, ²g.c.ekadarma@gmail.com, ³Esti_sadiyah@ymail.com

Abstract. Based on the Data Center of Agriculture's Information System, coffee consumption in 2020 will increase by 3.78%. Excessive caffeine consumption may cause side effects such as insomnia, headache, tremor, anxiety, and nausea and vomiting. However, these side effects can be overcome by coffee bean fermentation. In the fermentation process can produce better aroma and flavor. The purpose of this study is to create coffee products that have good taste and aroma and contain low levels of caffeine so it can be safe for consumption. Fermentation of coffee with *Saccharomyces cerevisiae* was conducted using airlock and non airlock systems for 7 and 30 days. Then testing included caffeine content, alcohol content, pH and organoleptic levels. Statistic analysis was carried out using the Block Design method at a significance level of 95%. The results showed that fermentation with *Saccharomyces cerevisiae* and the use of airlock systems can reduce caffeine levels, alcohol content, pH and provide the best flavor and aroma. The best of the formula was evaluated based on SNI 2983:2014 and the result was qualified.

Keywords: Kafein, Coffe fermentation, *Saccharomyces cerevisiae*, airlock system

Abstrak. Berdasarkan Pusat data dan Sistem Informasi Kementerian Pertanian konsumsi kopi pada tahun 2020 akan meningkat 3,78%. Konsumsi kafein secara berlebihan dapat menyebabkan efek samping seperti insomnia, nyeri kepala, tremor, gelisah serta mual muntah. Namun, efek samping tersebut dapat diatasi dengan cara fermentasi biji kopi. Selain itu, pada proses juga dapat menghasilkan aroma dan citarasa yang lebih baik. Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan produk kopi yang memiliki citarasa dan aroma yang baik serta mengandung kadar kafein yang rendah sehingga aman untuk dikonsumsi. Fermentasi kopi dilakukan dengan penambahan ragi *Saccharomyces cerevisiae* menggunakan *airlock* dan non *airlock system* selama 7 dan 30 hari. Selanjutnya, dilakukan pengujian meliputi uji kadar kafein, kadar alkohol, pH dan organoleptis. Analisis statistik dilakukan menggunakan metode Desain Blok pada taraf signifikansi 95%. Hasil penelitian menunjukkan fermentasi menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* dan penggunaan *airlock system* dapat menurunkan kadar kafein, pH serta memberikan citarasa dan aroma yang paling baik dan tidak mengandung alkohol. Formula terbaik selanjutnya dievaluasi berdasarkan SNI 2983:2014 dan dinyatakan memenuhi syarat.

Kata kunci: Kafein, kopi fermentasi, *Saccharomyces cerevisiae*, *airlock system*

A. Pendahuluan

Dewasa ini konsumen kopi menganggap minum kopi tidak hanya sekedar untuk melepas dahaga. Secara tidak disadari, tradisi minum kopi sudah menjadi kebiasaan atau gaya hidup (*lifestyle*) beberapa kalangan masyarakat saat ini. Variasi yang diberikan minuman kopi yang mulai banyak dan beragam semakin memudahkan masyarakat untuk memilih minuman kopi untuk dikonsumsi (Afriyanti dan Rasmikayati,

2017:101). Salah satu varian kopi yang sedang menjadi tren saat ini adalah produk-produk kopi fermentasi salah satunya adalah Kopi *wine*.

Kopi *wine* atau kopi yang difermentasi selama 30 hari merupakan varian kopi yang memiliki cita rasa dan aroma yang unik menyerupai aroma anggur (*wine*). Berdasarkan Pusat Data dan Sistem Informasi Kementerian Pertanian produksi kopi pada tahun 2020 akan meningkat 3,78% sehingga

konsumsi kopi pada tahun 2020 bisa mencapai 1,143 kg/kapita/tahun. Alasan peningkatan konsumsi kopi adalah karena kopi merupakan sumber alami kafein yaitu zat yang dapat menyebabkan peningkatan kewaspadaan dan mengurangi kelelahan (Afriyanti dan Rasmikayati, 2017:101).

Namun penelitian yang dilakukan di Saudi Arabia menunjukkan bahwa 34,3% konsumen minuman energi yang mengandung kafein mengaku mengalami efek samping di antaranya insomnia, nyeri kepala, tremor, gelisah, serta mual dan muntah (Bawazer dan Alsobahi, 2013:105). Adanya efek samping dari konsumsi kafein dapat diatasi dengan cara fermentasi.

Fermentasi pada biji kopi bertujuan menguraikan lapisan *mucilage* yang ada di permukaan biji kopi. Setelah terus diuraikan, biji akan terus terfermentasi sampai ke bagian sitoplasma yang mengandung kafein. (Panuntas, 2013:12). Pada proses fermentasi juga terjadi pembentukan senyawa prekursor pembentuk citarasa dan aroma (Wang, 2012:82) *Saccharomyces cerevisiae* merupakan salah satu jenis khamir yang mampu memfermentasi beberapa macam gula di antaranya sukrosa, glukosa, fruktosa, galaktosa, manosa, maltosa dan maltotriosa (Panuntas, 2013:3) dan yang berfungsi untuk mempercepat proses fermentasi (Tobing, 2009:33).

Berdasarkan uraian latar belakang di atas dapat dibuat suatu rumusan masalah penelitian yaitu:

1. Bagaimana pengaruh penggunaan *airlock system* terhadap proses fermentasi, citarasa, aroma, kadar kafein dan kadar alkohol dari kopi fermentasi?
2. Bagaimana pengaruh *saccharomyces cerevisiae* terhadap

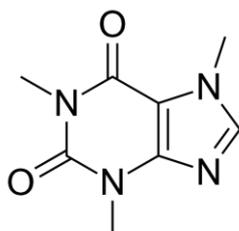
proses fermentasi, citarasa, aroma, dan kadar kafein kopi fermentasi?

B. Landasan Teori

Pada proses fermentasi terjadi pemecahan komponen gula dan perubahan warna kulit, serta proses pelepasan lapisan lendir (mengandung komponen protopektin) yang menyelimuti biji kopi. Enzim yang termasuk sejenis katalase akan memecah protopektin di dalam buah kopi, proses pemecahan gula menghasilkan asam laktat, asam asetat dan asam-asam lain seperti asam butirat, propionate, dan senyawa etanol (Ridwansyah, 2003:6-7). Pada proses fermentasi terjadi peristiwa pembentukan senyawa precursor citarasa seperti asam organik, asam amino dan gula pereduksi (Jackels *et al*, 2005:322). Setelah dilakukan penyangraian, precursor (calon) pembentuk citarasa akan berubah menjadi karakter citarasa kopi.

Saccharomyces cerevisiae dapat diperoleh dari ragi roti. Secara umum di Indonesia digunakan untuk pembuatan tape dan roti, oleh karena itu isolat dapat dijumpai pada ragi tape dan ragi roti. Ragi roti dapat menjadi salah satu alternatif pengganti penggunaan isolat *Saccharomyces cerevisiae* dalam fermentasi produksi etanol, hal ini disebabkan karna mudah diperoleh di pasaran dan tidak memerlukan perlakuan yang spesifik (Umam, 2018:35-35).

Kafein adalah senyawa alkaloida turunan *xantine* (basa purin) yang berwujud kristal berwarna putih. Kafein diproduksi sebagai pestisida alami untuk pertahanan diri terhadap serangga yang memakan tanaman tersebut. Tanaman yang mengandung kadar kafein tinggi antara lain kopi (*Coffea arabica*), teh (*Camellia sinensis*), coklat (*Theobroma cacao*), dan kola (*Cola acuminata*) (Winata, 2016:2)



Gambar II.1 Struktur Kafein

(<https://www.google.com/search?q=struktur+kafein>)

Kafein mempunyai struktur kimiawi yang berkaitan dengan beberapa metabolit penting, seperti adenin, guanin, santin, dan asam urat. Karena sifatnya yang lipofilik, maka pada penggunaan oral, 99% kafein diserap ke dalam darah dan kadar tertinggi dalam darah dicapai dalam waktu 30-60 menit. Selanjutnya dengan cepat kafein menyebar ke seluruh tubuh dan menembus *blood brain barrier* ke otak. Kafein dapat ditemukan di plasma darah, air liur, ASI, air kemih, cairan serebrospinal, semen, dan air ketuban. Waktu paruh kafein bervariasi antara 2-12 jam dengan rata-rata 4-6 jam, tergantung pada penggunaannya. Kehamilan dan penyakit hati yang kronis meningkatkan waktu paruh, sedangkan merokok menurunkan waktu paruh. (Winata, 2016:2).

Kafein juga meningkatkan hormon adrenalin dalam darah yang menyebabkan peningkatan aktivitas otot jantung dalam memompa darah dan meningkatkan tekanan darah, sehingga aliran darah ke berbagai organ tubuh meningkat. Hal inilah yang mendasari perasaan segar atau hilangnya rasa lelah setelah mengkonsumsi kafein. Tetapi harus diingat bahwa efek ini hanyalah bersifat sementara (Maughan RJ, 2003:411-420 dalam Winata, 2016:2)

Airlock adalah katup satu arah yang memungkinkan gas (hidrogen, metana, dan karbon dioksida) yang terbentuk selama proses fermentasi keluar dan mencegah oksigen, bakteri, spora kapang atau ragi liar dari atmosfer memasuki wadah dan menyebabkan

fermentasi menjadi berjamur atau rusak, dapat mencegah adanya kerusakan wadah akibat kebocoran selama proses fermentasi, serta dapat mengurangi bau yang timbul selama proses fermentasi (Howe, 2016).

C. Metode Penelitian

Buah kopi yang telah matang dicuci bersih dan dikeringkan, selanjutnya dibagi ke dalam dua kelompok, kelompok pertama fermentasi *greenbean* tanpa ragi, kelompok kedua, fermentasi *greenbean* dengan ragi. Masing-masing kelompok difermentasi selama 7 dan 30 hari dengan menggunakan *airlock system* dan tanpa *airlock system*. Setelah fermentasi dilakukan sortasi, pengeringan, *hulling*, uji kadar air *greenbean*, lalu disangrai dengan level *medium roast* kemudian digiling sampai menjadi serbuk dan diekstraksi menggunakan alat *moca pot*. Selanjutnya dilakukan serangkaian pengujian meliputi evaluasi organoleptis meliputi rasa dan bau, pH, kadar kafein, kadar alkohol. Setelah dilakukan evaluasi, dilakukan pengolahan data secara statistika dengan metode desain blok untuk mendapatkan sampel kopi *wain* terpilih. Sampel tersebut kemudian dilakukan evaluasi berdasarkan SNI 2983:2014 meliputi uji kadar air, total glukosa, cemaran mikroba (ALT dan kapang khamir) serta dilakukan penentuan kadar protein dan *cupping test*.

Tabel 1. Waktu fermentasi 7 hari

Metode	Fermentasi Kopi + Ragi	Fermentasi Kopi tanpa Ragi
Non <i>airlock system</i>	F1	F3
<i>airlock system</i>	F2	F4

Tabel 2. Waktu fermentasi 30 hari

Metode	Fermentasi Kopi + Ragi	Fermentasi Kopi tanpa Ragi
Non <i>airlock system</i>	F5	F7
<i>airlock system</i>	F6	F8

Keterangan

F1= Kopi : Ragi (1:1) fermentasi 7 hari tanpa *airlock system*,

F2= Kopi : Ragi (1:1) waktu fermentasi 7 hari dengan *airlock system*

F3= Kopi tanpa ragi, fermentasi 7 hari tanpa *airlock system*

F4= Kopi tanpa ragi, fermentasi 7 hari dengan *airlock system*

F5= Kopi : Ragi (1:1) fermentasi 30 hari tanpa *airlock system*,

F6= Kopi : Ragi (1:1) waktu fermentasi 30 hari dengan *airlock system*

F7= Kopi tanpa ragi, fermentasi 30 hari tanpa *airlock system*

F8= Kopi tanpa ragi, fermentasi 30 hari dengan *airlock system*

C. Hasil dan Pembahasan**Uji kadar air greenbean**

Pengujian kadar air dilakukan untuk memberikan batasan minimal dan rentang besarnya kandungan air pada bahan (Direktorat Pengawasan Obat Tradisional, 2002:17). Hasil penetapan kadar air dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Hasil penetapan kadar air

No	Kadar air (%)		Tafsiran Hasil
	Sampel	Syarat Mutu SNI	
1	F1	8,5	Memenuhi syarat
2	F2	8,45	Memenuhi syarat
3	F3	8,9	Memenuhi syarat
4	F4	8,6	Memenuhi syarat
5	F5	7,3	Memenuhi syarat
6	F6	7,6	Memenuhi syarat
7	F7	8	Memenuhi syarat
8	F8	7,1	Memenuhi syarat

Sejumlah 8 *batch greenbean* dinyatakan memenuhi syarat karena memiliki kandungan air yang kurang dari 12,5%, sesuai dengan SNI 01-2907:2008 tentang biji kopi, syarat kadar air pada biji kopi maksimal adalah 12,5%. Penggunaan *airlock system* dan *Saccharomyces cerevisiae* pada sampel dapat memperkecil kadar air yang dihasilkan, hal ini dikarenakan menurut Tobing (2009:29) *Saccharomyces cerevisiae* akan menyebabkan mikroorganisme berkembang cepat sehingga proses fermentasi berjalan dengan cepat, aktivitas mikroba

meningkat, dan terjadi kenaikan suhu yang akan menyebabkan kandungan air menguap sedangkan *airlock system* akan memaksimalkan keluarnya wadah lewat lubang *airlock system*. Semakin lama waktu fermentasi maka kadar air akan semakin menurun. Penurunan kadar air ini terjadi karena semakin lama proses fermentasi maka akan terjadi kenaikan suhu, serta aktivitas mikroba akan meningkat, aktivitas enzim menjadi lebih aktif sehingga lendir- lendir menjadi lebih encer. Panas akan mempengaruhi hancurnya lendir dari biji, pori-pori biji akan terbuka sehingga kandungan air akan menguap.

Sangrai (roasting)

Level *roasting* yang digunakan adalah 185⁰C sampai 210⁰C selama 11 menit. *Roasting* kopi *wain* harus menggunakan suhu 185⁰C (Wahid, 2019). Setelah *diroasting* masing-masing sampel memberikan aroma yang berbeda-beda. Karakteristik aroma masing-masing sampel dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Uji Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan untuk mengetahui warna, aroma, dan rasa dari ekstrak kopi yang dihasilkan. Aroma yang dihasilkan dari kopi yang difermentasi selama 7 hari dan 30 hari dapat dilihat pada **Tabel 4**

Tabel 4. Karakteristik aroma setelah *roasting, grinding*, dan ekstraksi

Sampel	Setelah <i>roasting</i>	Setelah <i>grinding</i>	Setelah ekstraksi
F1	++	+++	+++
F2	+++	++	++++
F3	++	+++	++
F4	+++	++	++
F5	++++	++++	++++
F6	++++	++++	++++
F7	+++++	++++	++++
F8	++++	++++	++++

Keterangan

+ agak pahit
 ++ Sedikit asam
 +++ pahit
 ++++ Asam

++++ Sangat Asam

Sedangkan yang dihasilkan dari kopi yang difermentasi selama 7 hari dan 30 hari dapat dilihat pada **Tabel 5**

Tabel 5 Karakteristik rasa setelah *roasting*, *grinding*, dan ekstraksi

Sampel	Pahit	Asam
F1	++	+++
F2	++	++
F3	++	+++
F4	++	++
F5	+	++++
F6	+	++++
F7	+	++++
F8	+	++++

Keterangan

- + agak pahit
- ++ Sedikit asam
- ++ pahit
- +++ Asam
- ++++ Sangat Asam

Berdasarkan aroma yang dihasilkan, pada saat setelah *roasting* kemudian *grinding* dan diekstraksi, F2 menghasilkan aroma yang semakin meningkat dan paling baik. Hal ini disebabkan karena adanya *airlock system* dan adanya penambahan ragi. Penambahan ragi pada F2 menyebabkan semakin banyak mikroba yang bekerja membentuk komponen-komponen asam, namun kombinasi dengan *Airlock system* akan memperlambat proses asetifikasi (Gorie, 2009:9). Akibatnya bau yang dihasilkan pada F2 lebih baik dari F1, F3 dan F4. Pada F1 (*non airlock system*) bau yang dihasilkan tidak sebaik F2 karena adanya ragi yang membentuk komponen asam-asam secara cepat sehingga aroma yang dihasilkan relatif lebih berbau asam. Semakin lama waktu fermentasi maka akan meningkatkan keasaman dari kopi karena semakin lama waktu fermentasi maka asam-asam alifatik ini akan berubah menjadi asam-

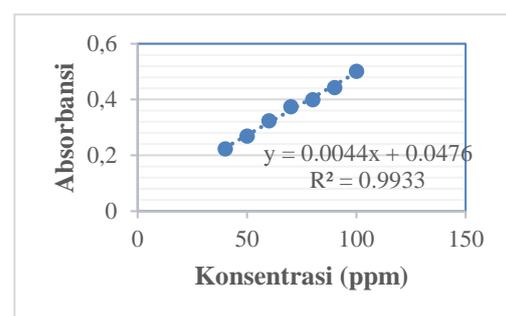
asam karboksilat yang menyebabkan *over fermented* (Tobing, 2009:34).

Penetapan Kadar Kafein

Penetapan kadar kafein dilakukan untuk mengetahui pengaruh fermentasi terhadap kandungan kafein dalam kopi berdasarkan perbedaan penambahan ragi dan penggunaan *airlock system*. Sebelum dilakukan analisis dilakukan ekstraksi cair-cair untuk menarik kafein dari kopi (Ningrum, 2018). Berdasarkan hasil pengukuran, didapatkan nilai panjang gelombang maksimum larutan standar kafein adalah 273,5 nm dengan nilai absorbansi 0,507. **Tabel 6** menunjukkan absorbansi kafein standar dan **Gambar 2** memperlihatkan kurva kalibrasi kafein standar.

Tabel 6 Hasil Absorbansi Kafein Standar

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
40	0,223
50	0,269
60	0,324
70	0,374
80	0,399
90	0,443
100	0,501



Gambar 2. Grafik kurva kalibrasi kafein Standar

Sampel	Absorbansi	Konsentrasi ($\mu\text{g/mL}$)	Kadar kafein (b/b)	Kadar kafein per 1 gram (%)
F1	0.456	92.8181	138.949	13.89
F2	0.408	81.909	122.61	12.26
F3	0.464	94.6363	141.67	14.16
F4	0.475	97.1363	145.41	14.54
F5	0.329	63.9545	95.74	9.57
F6	0.226	40.5454	60.69	6.06
F7	0.378	75.0909	112.41	11.24
F8	0.39	77.8181	116.49	11.64
Blanko	0.478	97.8181	146.43	14.64

Berdasarkan hasil pengujian, ke 8 sampel mengalami penurunan kadar kafein. Hal ini disebabkan karena adanya proses fermentasi. Fermentasi akan menyebabkan *mucilage* pada permukaan biji yang mengandung gula dapat didegradasi oleh enzim yang dikeluarkan mikroorganisme. Setelah *mucilage* terurai, biji kopi akan terus terfermentasi sampai ke bagian sitoplasma yang mengandung kafein (Sivetz dan Desroiser, 1979 dalam Panuntaas, 2018:12). Adanya penambahan ragi menyebabkan perombakan kafein yang berlebih oleh enzim yang dihasilkan oleh *saccharomyces cerevisiae* (Tobing, 2018:64) Selain itu semakin lama waktu fermentasi maka semakin kecil juga kadar kafein yang dihasilkan. Hal tersebut dikarenakan semakin lama waktu fermentasi, maka semakin tinggi aktivitas mikroba dan terjadi peningkatan suhu. Suhu berfungsi sebagai faktor yang mempengaruhi mikroba dalam merombak serta berkembangbiak, maka menyebabkan proses penguraian *mucilage* dan penguraian kafein akan lebih cepat, akibatnya banyak kafein yang diurai kadar kafein menjadi rendah.

Uji Kandungan Alkohol dan pH

Penetapan kadar alkohol dilakukan untuk mengetahui pengaruh fermentasi terhadap kandungan alkohol dan pH dalam kopi berdasarkan perbedaan penambahan ragi dan penggunaan *airlock system*. Hasil pengujian dapat dilihat pada **Tabel 8**

Tabel 8 Persentase kadar alkohol dan pH sampel

Sampel	Kadar alkohol	pH
F1	0%	4.805
F2	0%	4.587
F3	0%	4.827
F4	0%	4.798
F5	0%	4.754
F6	0%	4.531
F7	0%	4.599
F8	0%	4.523
Blanko	0%	5.462

Menurut Mondello *et al.* (2005:1101-1106) dan Somporn *et al.* (2011:2287-2289) tingkat penyangraian akan berpengaruh terhadap penampilan warna biji kopi maupun terhadap jumlah dan jenis senyawa *volatile* yang dihasilkan, serta senyawa *volatile* yang mudah menguap. Proses penyangraian akan mengurangi kandungan air pada *greenbean* dan senyawa *volatile* akan menguap, terlebih alkohol yang mempunyai titik didih 76°C akan teruapkan karena penyangraianya dilakukan pada suhu 185°C selama 11 menit. Dengan demikian diperoleh kadar alkohol 0%.

Semakin lama proses fermentasi maka semakin asam juga pH yang dihasilkan, semakin banyak juga asam-asam yang terbentuk sehingga dapat menurunkan pH. Selain itu, selama fermentasi pektin yang terdapat pada *mucilage* didegradasi menjadi asam laktat dan asam asetat. Pada Formula yang diberikan ragi *Saccharomyces cerevisiae* terjadi penurunan pH karena penambahan ragi menghasilkan berbagai jenis enzim di antaranya enzim proteolitik dan amilolitik. Enzim amilolitik akan memecah karbohidrat pada *mucilage* sehingga menghasilkan asam.

Evaluasi Sampel terpilih

Sampel terpilih dipilih berdasarkan kadar kafein yang rendah,

kadar alkohol 0%, dan memiliki citarasa dan aroma yang paling baik. Selanjutnya sampel tersebut dievaluasi pangan berdasarkan SNI 2983:2014. Berdasarkan hasil pengujian dipilih formula F2 dan F6. Kedua formula tersebut dinyatakan memenuhi syarat sesuai dengan SNI 2983:2014. Namun hasil pengujian kadar air dan total gula F6 yang difermentasi 30 hari menyatakan hasil yang lebih kecil dari F2 yang difermentasi 7 hari. Hal ini dikarenakan semakin lama waktu fermentasi akan terjadi peningkatan

aktivitas mikroba yang merombak glukosa, maka semakin turun kandungan total gula dalam serbuk kopi, dan banyak kandungan air yang menguap. Sedangkan pada total ALT dan Kapang khamr Namun hasil pengujian kadar air dan total gula F6 yang difermentasi 30 hari menyatakan hasil yang lebih besar dari F2 yang difermentasi 7 hari, hal ini disebabkan karena semakin lama waktu fermentasi akan meningkatkan pertumbuhan mikroba. Hasil pengujian dapat dilihat pada **Tabel 9**

Tabel 9. Hasil Evaluasi Sampel terpilih dilakukan *cuping test*

Sampel	Kadar Air		Total gula		ALT		Angka Kapang Khamir	
	Syarat Mutu SNI	Hasil	Syarat Mutu SNI	Hasil	Syarat Mutu SNI	Hasil	Syarat Mutu SNI	Hasil
F2	Maks. 5%	2.65	Maks. 2.46%	1.4373	Maks. 3×10^3	1.40×10^1	1×10^2	2×10^1
F6		2.16		1.0336		1.60×10^1		2×10^1

Penetapan Kadar Protein

Penetapan kadar protein dilakukan pada kedua serbuk kopi fermentasi terpilih. Penetapan kadar protein dilakukan untuk mengetahui jumlah protein pada sampel setelah dilakukan fermentasi. Hasil penetapan kadar protein dapat dilihat pada **Tabel 10**

Tabel 10 Hasil penetapan kadar protein

Sampel	Kadar protein
F2	14.348
F6	13.4376

Keterangan :

F2= Kopi : Ragi (1:1) waktu fermentasi 7 hari dengan *airlock system*

F6= Kopi : Ragi (1:1) waktu fermentasi 30 hari dengan *airlock system*

Semakin lama waktu fermentasi, akan terjadi peningkatan aktivitas mikroba yang dihasilkan menyebabkan proses penguraian *mucilage* lebih cepat. Akibatnya kadar protein dari F6 lebih kecil dari F2.

Cupping test

maka menurut Q-grader kedua sampel kopi F2 maupun F6 dapat dikategorikan sebagai kopi *wain*. Namun karakteristik rasa dan aroma dari F2 dinyatakan lebih baik dari F6 karena F6 memiliki rasa yang terlalu asam.

E. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan pada penelitian ini, maka fermentasi kopi *wain* selama 7 hari dengan penambahan *saccharomyces cerevisiae* dan penggunaan *airlock system* mampu meningkatkan citarasa dan aroma, menurunkan kadar kafein sebesar 2,34%.

F. Saran Saran Teoritis

1. Dilakukan variasi waktu dan suhu fermentasi serta variasi ragi untuk mengetahui karakteristik citarasa dan aroma yang dihasilkan.
2. Dilakukan formulasi dengan bahan lain untuk fermentasi sehingga dapat meningkatkan citarasa yang dihasilkan

3. Dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap perbedaan rasio bobot kopi sampai menjadi *greenbean*.

Saran praktis

1. Dilakukan pengajuan sertifikasi halal kepada LPPOM MUI
2. Dilakukan proses *scoring* pada saat perlakuan *cupping test*

Daftar Pustaka

- Afriyanti, S. dan Rasmikayati, E (2017). 'Studi Strategi Pemasaran Terbaik Berdasarkan Perilaku Konsumen dalam Menghadapi Persaingan Antar Kedai Kopi Di Jatinangor, Artikel Ilmiah, Fakultas Pertanian, Universitas Padjajaran, Jatinangor.
- Bawazer, Naif A., and Alsobahi Najmah A (2013). 'Prevalence And Side Effects Of Energy Drink Consumption Among Medical Students At Umm Al-Qura University Saudi Arabia', *International journal of Medical student*, 4th July, Vol. 1 No. 3, Col.105
- Direktorat Pengawasan Obat Tradisional. (2002). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*, Departemen Kesehatan RI, Jakarta, Hal: 17-21.
- Gorie, M.B.D (2009). *Pembuatan Cuka apel Fuji (Malus 'Fuji') menggunakan Saccharomyces cerevisiae dan acetobacter aceti* [Skripsi], Fakultas Teknik, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Howe, H. (2018). 9 Top Fermentation lid for mason jar fermentation (How Airlock work). (<https://www.makesauerkraut.com/fermentation-lids/>) diakses pada 17 Desember 2018.
- Jackels, *et all* (2005). 'Control of Coffee fermentation process and quality of resulting roasted coffee : Studies in the field laboratory and small farms in nicargus during 2005-2006 Harvest', USA.
- Mondello *et al* (2001). 'Reliable characterization of coffee bean aroma profiles by automated headspace solid phase microextraction-gas chromatography-mass spectrometry with the support of dual-filter mass spectra library ', *Jurnal Sep.Sci* Vol. 28 Col.1101-1109
- Ningrum, M.S (2018). *Pengaruh Fermentasi Menggunakan Filtrat Buah Nanas Terhadap Kadar Kafein Dan Tingkat Kepahitan Serta Formulasinya Menjadi Kopi Koneng Akar Wangi Instan* [Skripsi], Jurusan Farmasi, Universitas Islam Bandung, Bandung.
- Panuntas, M. M (2013). *Kajian konsentrasi KOJI Saccharomyces cerevisiae var. Ellipsoideus dan suhu pada proses fermentasi kering terhadap karakteristik kopi var.Robusta* [Skripsi], Jurusan Teknik, Universitas Pasundan, Bandung.
- Ridwansyah (2003). *Pengolahan kopi*, Universitas Sumatra Utara Press, Sumatra
- Sivetz, M. (1963). *Coffe processing technology*. The Avl ublishing Company, Inc., Wesport, Connecticut
- Somporn *et al* (2004). 'Effect of roasting degree on radical scavenging activity, phenolic and volatile compounds of Arabica coffee beans' *International Journal of Food Science And Technology*, Vol. 46 Col.2287-2296
- Tobing, I.M.L (2009). *Pengendalian Fermentasi Dengan Pengaturan Konsentrasi Ragi Dan Lama Fermentasi Terhadap Mutu Kopi Instan Secara Mikroenkapsulasi* [Skripsi], Jurusan Pertanian, Universitas Sumatra Utara,

- Sumatra.
- Umam, M.S (2018). ‘*Pengaruh Konsentrasi Ragi (Saccharomyces cerevisiae) dan Waktu Fermentasi terhadap Kadar Bioetanol Nira Sirawan (Borrassus flabellifer L.)* [Skripsi], Jurusan Biologi, Universitas Islam Negeri Maulana Ibrahim, Malang.
- Wahid, 2019. Wawancara “Proses produksi kopi wain” di *Kedai Kopi Palasari Desa Mekar Manik, Kecamatan Cimenyan Bukit Palasari Kabupaten Bandung*
- Wang, N (2012). *Physicochemical changes of coffea beans during roasting* [Thesis], Master of science, University of Guelph, Canada
- Winata, S.D 2016. ‘Gejala, Diagnosis dan Tata Laksana pada pasien peminum Kafein yang mengalami Adiksi’ *Jurnal Fakultas Kedokteran* , Col. 2