

KADAR ALKOHOL DALAM BREM BERAS KETAN PUTIH DAN HITAM PADA BERBAGAI DOSIS RAGI DAN LAMA FERMENTASI

N. K. Ariati*, N. M. Suaniti, N. M. D. D. Yanti

*Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Udayana, Jimbaran, Bali, Indonesia*

**Email: komangariati@unud.ac.id*

ABSTRAK

Brem sebagai hasil fermentasi beras ketan putih maupun hitam memiliki bau asam, rasa manis, serta mengandung alkohol dengan kadar yang berbeda-beda sesuai perlakuan dalam fermentasi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar alkohol dalam brem beras ketan putih dan hitam dengan variasi dosis ragi 1,0; 1,5; dan 2,0% serta lama fermentasi 2, 4, dan 6 hari. Kadar alkohol dalam brem beras ketan putih dan hitam ditentukan dengan kromatografi gas detektor ionisasi nyala (GC-FID). Hasil penelitian menunjukkan kadar alkohol dalam brem beras ketan putih meningkat dengan bertambahnya dosis ragi yang diberikan namun menurun dengan bertambahnya lama fermentasi. Sementara, pada kadar alkohol brem beras ketan hitam terus meningkat dengan bertambahnya dosis ragi dan lama fermentasi. Kadar alkohol tertinggi dihasilkan dalam brem beras ketan hitam yang difermentasi dengan penambahan dosis ragi 2,0% dengan lama fermentasi 6 hari.

Kata kunci: brem, ketan putih, ketan hitam, dosis ragi, kadar alkohol, lama fermentasi

ABSTRACT

Brem as a product of a fermentation of black and white glutinous rice has an acidic smell, a sweet taste, and contains alcohol. This research aimed to determine the alcohol levels in the brem of black and white glutinous rice with yeast dosage variation of 1,0; 1,5; and 2,0% fermented within 2, 4, and 6 days. The alcohol levels in the black and white glutinous rice brem were determined using Gas Chromatography - Flame Ionization Detector (GC-FID). The research results showed that the alcohol level in the white glutinous brem increased with the increase in yeast dosage but decreased as the fermentation time increased. On the other hand, the higher of yeast dosage and the fermentation time, the higher the alcohol content of the black glutinous rice brem obtained. The highest alcohol level was produced by the black glutinous rice, which was fermented with the yeast dosage of 2% yeast and a fermentation time of 6 days.

Keywords: alcohol level, fermentation duration, white and black glutinous rice brems, yeast dosage

PENDAHULUAN

Brem merupakan jenis minuman yang umum diproduksi dari fermentasi beras ketan putih maupun beras ketan hitam. Brem memiliki ciri khas rasa manis, berbau asam dan mengandung alkohol yang berasal dari proses fermentasi. Kadar alkohol dalam brem beras ketan dapat berubah-ubah sesuai dengan perlakuan yang diberikan selama penyimpanan. Proses fermentasi alkohol yang terus berlangsung selama penyimpanan dapat menyebabkan peningkatan kadar alkohol, sementara penurunan kadar alkohol dapat terjadi dengan adanya proses oksidasi dan penguapan. Suasana aerobik yang terjadi selama proses penyimpanan dan adanya

aktivitas bakteri *Acetobacter aceti* dapat menyebabkan terjadinya proses oksidasi alkohol membentuk asam asetat, sehingga brem yang dihasilkan memiliki rasa asam (Astawan, 2007; Dewi *et al.*, 2018).

Menurut Peraturan Kepala Badan POM No. 14 tahun 2016 mengenai standar keamanan dan mutu minuman beralkohol, kadar etanol pada brem beras ketan yang baik tidak melebihi 24% v/v dan tidak kurang dari 7% v/v. Penelitian Berlian, *et al.* (2016) mengenai kadar alkohol pada tape beras ketan putih yang difermentasi dengan dosis ragi 0,5; 1,0; dan 1,5% b/b selama 3 hari, kadar alkohol tertinggi dihasilkan dari tape ketan yang difermentasi dengan penambahan dosis ragi 1,5% b/b yakni sebesar 0,67%.

Penelitian Suaniti, (2015) mengenai kadar etanol pada tape beras ketan dengan *Saccaromyces cerevisiae*, dilakukan fermentasi dengan perlakuan waktu selama 2-5 hari. Pada hari ke-2 kadar etanol yang dihasilkan sebesar 1,5% v/v sementara pada hari ke-3 menghasilkan kadar etanol sebesar 3,5% v/v. Nilai ini berkurang seiring dengan semakin lamanya fermentasi dilakukan, pada hari ke-4 kadar etanol yang dihasilkan sebesar 3,1% v/v dan hari ke-5 sebesar 1,3 % v/v. Berdasarkan penelitian Sutanto, *et al.* (2006) tape beras ketan putih yang difermentasi selama tiga hari dengan ditutup daun pisang menghasilkan kadar etanol sebesar 0,0751%. Nilai ini lebih besar dari tape beras ketan hitam yang difermentasi dengan perlakuan yang sama menghasilkan kadar etanol sebesar 0,0407%. Penelitian mengenai kadar alkohol dalam hasil fermentasi beras ketan berupa tape telah dilakukan sebelumnya, namun belum dilakukan analisis terhadap kadar alkohol dalam beras ketan yang difermentasikan menjadi olahan brem dengan perlakuan dosis ragi dan lama fermentasi.

MATERI DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini ialah beras ketan putih, beras ketan hitam, akuades, ragi NKL merek Na Kok Liong, daun pisang, dan semua standar alkohol pro analisis (p.a) seperti metanol, etanol, dan butanol.

Peralatan

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain seperangkat alat destilasi, termometer, batu didih, penangas air, wadah plastik tertutup, dandang pengukus, corong plastik, kasa steril, aluminium foil, seperangkat alat gelas, neraca analitik, microtube, syringe, serta seperangkat alat kromatografi gas detektor ionisasi nyala (GC Agilent Technologies 6890 N Network GC System) dengan kolom HP INNOWAX lebar 250 μm , panjang 30 m, dan diameter 0,15 μm .

Cara Kerja

Penelitian ini termasuk dalam penelitian eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial yang terdiri atas dua faktor. Faktor pertama yaitu dosis ragi sebesar 1,0%; 1,5%; 2,0% b/b, sedangkan

faktor kedua lama fermentasi yaitu selama 2, 4, dan 6 hari. Kombinasi dua faktor tersebut menghasilkan 9 perlakuan untuk masing-masing jenis beras ketan dengan 3 kali pengulangan, sehingga total perlakuan dalam penelitian ini sebanyak 54 perlakuan.

Tabel 1. Perlakuan Fermentasi Sampel Beras Ketan Putih

Dosis Ragi (%)	Lama Fermentasi (Hari)		
	2 (L ₁)	4 (L ₂)	6 (L ₃)
1,0 (D ₁)	PD ₁ L ₁	PD ₁ L ₂	PD ₁ L ₃
1,5 (D ₂)	PD ₂ L ₁	PD ₂ L ₂	PD ₂ L ₃
2,0 (D ₃)	PD ₃ L ₁	PD ₃ L ₂	PD ₃ L ₃

Keterangan: P= Beras ketan putih; D= Dosis ragi; L= Lama fermentasi

Tabel 2. Perlakuan Fermentasi Sampel Beras Ketan Hitam

Dosis Ragi (%)	Lama Fermentasi (Hari)		
	2 (L ₁)	4 (L ₂)	6 (L ₃)
1,0 (D ₁)	HD ₁ L ₁	HD ₁ L ₂	HD ₁ L ₃
1,5 (D ₂)	HD ₂ L ₁	HD ₂ L ₂	HD ₂ L ₃
2,0 (D ₃)	HD ₃ L ₁	HD ₃ L ₂	HD ₃ L ₃

Keterangan: H= Beras ketan hitam; D= Dosis ragi; L= Lama fermentasi

Pembuatan Brem Beras Ketan Putih dan Hitam

Beras ketan ditimbang sebanyak 500 gram untuk masing-masing perlakuan kemudian dibersihkan dengan cara dicuci sebanyak 3 kali, dan direndam dalam air selama 8 jam. Beras ketan kemudian dikukus sampai matang dan didinginkan, selanjutnya diberi ragi sebanyak 1,0%; 1,5%; atau 2,0% b/b dan diaduk sampai rata. Ketan yang telah diberi ragi selanjutnya dibungkus dengan daun pisang dan dimasukkan ke dalam kontainer plastik. Kontainer plastik ditutup dengan rapat agar tidak ada oksigen yang masuk sehingga fermentasi dapat berlangsung optimal. Fermentasi dilakukan selama perlakuan waktu 2, 4, atau 6 hari Guna mendapatkan brem dari beras ketan putih dan hitam yang telah difermentasi, tape hasil fermentasi selanjutnya diperas dan disaring. Brem yang didapat disimpan pada suhu ruang dan wadah tertutup agar alkohol yang telah terbentuk tidak menguap. Terbentuknya alkohol dalam sampel

brem beras ketan putih dan hitam ditandai dengan terciumnya bau khas pada sampel (Sahratullah *et al.*, 2017).

Pembuatan Larutan Standar Alkohol

Larutan standar alkohol pro analisis (p.a) yakni metanol, etanol, dan butanol dibuat menjadi larutan dengan konsentrasi 10.000 mg/L pada labu ukur 100,0 mL. Larutan metanol, etanol, dan butanol 10.000 mg/L dipipet masing-masing sebanyak 1,0 mL dan diencerkan dengan akuades pada labu ukur 10 mL untuk membuat larutan standar campuran 1000 mg/L sebagai larutan stok. Selanjutnya larutan standar diencerkan kembali untuk memperoleh konsentrasi 25 mg/L, 50 mg/L, 100 mg/L, dan 200 mg/L. Larutan standar yang telah dibuat kemudian diinjeksikan dalam kromatografi gas detektor ionisasi nyala sebanyak 1,0 μ L (Astuti *et al.*, 2018; Suaniti, 2015).

Penentuan kadar alkohol dalam sampel brem beras ketan putih dan hitam

Sampel brem beras ketan putih atau hitam sebanyak 300,0 mL dimasukkan ke dalam labu destilasi dan ditambahkan 3 butir batu didih. Alat destilasi dipasang dan bagian yang terbuka pada alat ditutup dengan aluminium foil. Dilakukan pengamatan suhu selama proses destilasi pada titik didih 63°C-67°C untuk metanol dan 76°C-80°C untuk etanol. Filtrat yang didapat (destilat) ditampung pada Erlenmeyer 100 mL. Destilat diencerkan sebanyak 10 kali dengan dipipet 100 μ L destilat dimasukkan ke dalam *microtube* kemudian diencerkan sampai volume 1000 μ L. Selanjutnya dipipet kembali sebanyak 100 μ L destilat pengenceran 10 kali kemudian diencerkan sampai volume 1000 μ L untuk membuat pengenceran 100 kali. Destilat yang telah diencerkan dipipet sebanyak 100 μ L ke dalam *microtube*, ditambahkan 100 μ L larutan standar butanol 500 mg/L dan diencerkan dengan akuades hingga mencapai volume 1000 μ L. Sampel diinjeksikan sebanyak 1,0 μ L menggunakan *syringe* ke dalam kromatografi gas detektor ionisasi nyala. Kadar alkohol dalam sampel dapat diketahui berdasarkan area yang terbentuk pada waktu retensi tertentu dari kurva kalibrasi larutan standar menggunakan persamaan regresi linier.

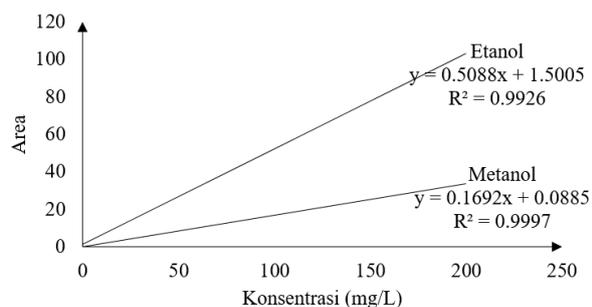
Analisis Data

Data hasil penelitian diolah menggunakan *program statistical product and servive solution* (SPSS) 25. Uji Kolmogorov-Smirnov digunakan untuk uji normalitas. Data yang berdistribusi normal dilanjutkan dengan uji statistik menggunakan uji ANOVA (*Analysis of Variances*) Rancangan Acak Lengkap dua jalur pada tingkat kepercayaan 95%. Apabila dari uji ANOVA didapatkan hasil antar perlakuan berbeda signifikan, maka analisis dilanjutkan dengan uji Beda Jarak Nyata Duncan (Widiyaningrum, 2009).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Brem cair atau anggur tape merupakan minuman beralkohol yang umum diproduksi dari hasil fermentasi beras ketan putih dan hitam. Dari 500 gram beras ketan yang digunakan dihasilkan 600 mL brem beras ketan putih dan hitam pada semua perlakuan. Kadar alkohol dalam brem beras ketan putih dan hitam dalam penelitian ini dianalisis menggunakan kromatografi gas detektor ionisasi nyala atau GC-FID. Kromatografi gas digunakan karena instrument ini mampu mengidentifikasi dan memisahkan senyawa organik yang mudah menguap serta dapat berfungsi analisis kuantitatif dan kualitatif berbagai komponen dalam campuran.

Hasil analisis dari larutan standar metanol dan etanol dengan konsentrasi 25, 50, 100, dan 200 mg/L pada GC-FID memberikan luas puncak kromatogram yang selanjutnya dibuat kurva model persamaan garis $y=bx+a$ dengan x mewakili konsentrasi sementara y mewakili area puncak. Gambar 1 menunjukkan kurva kalibrasi standar methanol dan etano. Dari kurva tersebut dapat dilihat bahwa metanol membentuk puncak kromatogram pada waktu retensi 3,8 menit sementara etanol membentuk puncak pada waktu retensi 4,3 menit. Metanol memiliki waktu retensi yang lebih singkat dari etanol karena titik didihnya yang lebih kecil dari etanol.



Gambar 1. Kurva kalibrasi larutan standar metanol dan etanol

Berdasarkan kromatogram hasil injeksi semua sampel brem beras ketan putih dan hitam dengan perlakuan dosis ragi 1,0%; 1,5%; dan 2,0% serta lama fermentasi 2, 4, dan 6 hari pada kromatografi gas didapatkan hasil kromatogram membentuk puncak pada waktu retensi 4,3 menit. Hal ini menandakan bahwa dalam sampel brem beras ketan putih dan hitam mengandung alkohol berupa etanol, sementara sampel tidak mengandung metanol karena kromatogram sampel tidak membentuk puncak pada waktu retensi metanol yakni pada 3,8 menit.

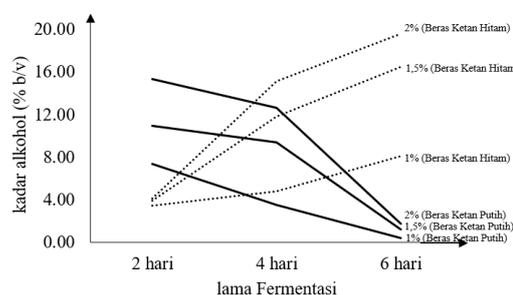
Kadar etanol tertinggi diperoleh menggunakan ragi 2%, pada brem beras ketan putih dalam waktu 2 hari sedangkan pada brem beras ketan hitam pada waktu 6 hari. Kadar alkohol rata-rata dalam brem beras ketan hitam dan putih seperti ditunjukkan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Kadar Alkohol Rata-Rata Brem Beras Ketan Putih

Sampel	Kadar Alkohol (%)	
	b/b	b/v
PD ₁ L ₁	8,84 ± 0,01	7,36 ± 5,77 x 10 ⁻³ e
PD ₁ L ₂	4,24 ± 0	3,54 ± 0,77 x 10 ⁻³ d
PD ₁ L ₃	0,55 ± 0,03	0,46 ± 2,52 x 10 ⁻² a
PD ₂ L ₁	13,19 ± 0,03	10,99 ± 2,65 x 10 ⁻² g
PD ₂ L ₂	11,28 ± 0	9,40 ± 0 f
PD ₂ L ₃	1,46 ± 0,0153	1,21 ± 1 x 10 ⁻² b
PD ₃ L ₁	18,39 ± 0	15,33 ± 0 i
PD ₃ L ₂	15,20 ± 0	12,67 ± 0 h
PD ₃ L ₃	2,15 ± 0,0168	1,79 ± 1,53 x 10 ⁻² c
HD ₁ L ₁	4,13 ± 0,06	3,44 ± 5 x 10 ⁻² a
HD ₁ L ₂	5,82 ± 0,157	4,85 ± 0,131 c
HD ₁ L ₃	9,72 ± 0,57	8,10 ± 0,497 d
HD ₂ L ₁	4,74 ± 0,164	3,93 ± 0,125 b
HD ₂ L ₂	14,22 ± 0,0149	11,85 ± 0,287 e
HD ₂ L ₃	19,82 ± 0,131	16,51 ± 0,11 g
HD ₃ L ₁	4,96 ± 0,02	4,13 ± 1,53 x 10 ⁻² b
HD ₃ L ₂	18,20 ± 0,0777	15,17 ± 6,81 x 10 ⁻² f
HD ₃ L ₃	23,49 ± 0,222	19,57 ± 0,18 h

Keterangan: Kadar alkohol rata-rata ± standar deviasi; notasi berbeda pada jenis beras ketan yang sama menunjukkan perbedaan nyata P<0,05 (BJND)

- PD₁L₁ = Brem beras ketan putih, dosis ragi 1,0%, waktu fermentasi 2 hari
- PD₁L₂ = Brem beras ketan putih, dosis ragi 1,0%, waktu fermentasi 4 hari
- PD₁L₃ = Brem beras ketan putih, dosis ragi 1,0%, waktu fermentasi 6 hari
- PD₂L₁ = Brem beras ketan putih, dosis ragi 1,5%, waktu fermentasi 2 hari
- PD₂L₂ = Brem beras ketan putih, dosis ragi 1,5%, waktu fermentasi 4 hari
- PD₂L₃ = Brem beras ketan putih, dosis ragi 1,5%, waktu fermentasi 6 hari
- PD₃L₁ = Brem beras ketan putih, dosis ragi 2,0%, waktu fermentasi 2 hari
- PD₃L₂ = Brem beras ketan putih, dosis ragi 2,0%, waktu fermentasi 4 hari
- PD₃L₃ = Brem beras ketan putih, dosis ragi 2,0%, waktu fermentasi 6 hari
- HD₁L₁ = Brem beras ketan hitam, dosis ragi 1,0%, waktu fermentasi 2 hari
- HD₁L₂ = Brem ketan hitam, dosis ragi 1,0%, waktu fermentasi 4 hari
- HD₁L₃ = Brem beras ketan hitam, dosis ragi 1,0%, waktu fermentasi 6 hari
- HD₂L₁ = Brem beras ketan hitam, dosis ragi 1,5%, waktu fermentasi 2 hari
- HD₂L₂ = Brem beras ketan hitam, dosis ragi 1,5%, waktu fermentasi 4 hari
- HD₂L₃ = Brem beras ketan hitam, dosis ragi 1,5%, waktu fermentasi 6 hari
- HD₃L₁ = Brem beras ketan hitam, dosis ragi 2,0%, waktu fermentasi 2 hari
- HD₃L₂ = Brem beras ketan hitam, dosis ragi 2,0%, waktu fermentasi 4 hari
- HD₃L₃ = Brem beras ketan hitam, dosis ragi 2,0%, waktu fermentasi 6 hari



Gambar 2. Kadar alkohol beras ketan putih dan hitam

Hasil penelitian menunjukkan kadar etanol dalam brem beras ketan hitam terus meningkat seiring dengan bertambahnya dosis ragi dan lama fermentasi. Hal ini terjadi karena mikroba *Saccharomyces cerevisiae* dalam ragi

semakin aktif membelah dan mengubah glukosa ($C_6H_{12}O_6$) menjadi etanol (C_2H_5OH) dan karbon dioksida (CO_2).

Pada brem beras ketan putih didapatkan hasil sebaliknya. Pada hari ke-4 kadar alkohol dalam brem beras ketan putih mengalami penurunan dan semakin menurun hingga hari ke-6. Menurunnya kadar alkohol dapat disebabkan karena aktivitas dari ragi *Saccharomyces cerevisiae* menurun seiring dengan lamanya waktu fermentasi yang dilakukan. Hal serupa terjadi pada penelitian Simanjuntak, *et al.* (2019) mengenai pembuatan bioetanol dengan variasi waktu pada singkong, beras ketan putih dan hitam. Kadar alkohol hasil fermentasi beras ketan putih yang difermentasikan selama 72 jam yakni sebesar 2,0% mengalami penurunan dari kadar alkohol dalam hasil fermentasi beras ketan putih yang difermentasi selama 48 jam yaitu sebesar 2,5%. Menurunnya kadar alkohol hasil fermentasi disebabkan karena perkembangan mikroba yang tidak merata pada saat fermentasi berlangsung.

Perbedaan hasil kadar etanol pada brem beras ketan putih dan hitam dapat disebabkan karena beras ketan putih hanya memiliki sedikit aleuron atau lapisan terluar beras jika dibandingkan dengan beras ketan hitam. Beras ketan hitam memiliki kandungan aleuron yang memproduksi antosianin dengan intensitas tinggi sehingga memiliki warna ungu pekat. Adanya aleuron pada beras ketan hitam menyebabkan ragi *Saccharomyces cerevisiae* memerlukan waktu yang lebih lama untuk mengubah glukosa menjadi etanol, sehingga kadar etanol yang dihasilkan pada hari ke-2 fermentasi masih rendah namun kadarnya terus meningkat seiring dengan bertambahnya waktu fermentasi (Azis *et al.*, 2015).

Hal sebaliknya terjadi pada brem beras ketan putih. Sedikitnya kandungan aleuron pada beras ini menyebabkan ragi lebih cepat memproses pembentukan etanol, sehingga kadar etanol yang dihasilkan pada hari ke-2 tinggi. Penurunan kadar etanol dalam brem

beras ketan putih dapat terjadi karena aktivitas maksimal mikroba dalam memecah glukosa menjadi etanol telah terjadi pada hari ke-2 fermentasi dibuktikan dengan tingginya kadar etanol yang terbentuk. Pada hari ke-4 dan ke-6 aktivitas mikroba menurun karena telah terjadi fermentasi lanjutan dengan adanya oksigen. Alkohol berupa etanol mengalami reaksi oksidasi membentuk asetaldehid dan asam asetat. Perkembangan mikroorganisme dalam proses fermentasi dapat terhambat karena terbentuknya asetaldehid yang memiliki sifat antimikroba (Utama *et al.*, 2010). Faktor lingkungan seperti suhu, pH, kelembaban, kebersihan, serta adanya reaksi oksidasi dan penguapan juga dapat mempengaruhi kadar alkohol yang terbentuk dari hasil fermentasi brem beras ketan putih dan hitam. Suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan alkohol dalam brem beras ketan menguap. Hal ini terjadi karena alkohol berupa etanol yang ada dalam brem memiliki titik didih rendah yakni sebesar $78^\circ C$ (Hendrawan *et al.*, 2017; Rahmaniati *et al.*, 2014).

Berdasarkan analisis dengan program SPSS 25 menunjukkan data kadar alkohol dalam brem beras ketan putih dan hitam berdistribusi normal. Pada uji normalitas dengan Kolmogorov-Smirnov untuk kadar alkohol dalam brem beras ketan putih diperoleh nilai sig sebesar 0,200 dan brem beras ketan hitam diperoleh nilai sig sebesar 0,137. Hasil uji normalitas dengan Kolmogorov-Smirnov pada kadar alkohol brem beras ketan putih dan hitam menunjukkan nilai sig > 0,05 yang berarti data berdistribusi normal dan memenuhi syarat uji statistik. Uji statistik dilakukan dengan uji ANOVA (*Analysis of Variances*) Rancangan Acak Lengkap dua jalur dengan tingkat kepercayaan 95%. Hasil analisis ANOVA didapatkan perbedaan signifikan antar perlakuan dosis ragi dan lama fermentasi pada kadar alkohol brem beras ketan putih dan hitam dengan nilai probabilitas $0,000 < 0,05$.

Tabel 5. Hasil Uji ANOVA *Two Ways* Pengaruh Dosis Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Kadar Alkohol dalam Brem

<i>Tests of Between-Subjects Effects</i>						
Sampel	Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Brem	D	170.537	2	85.269	442741.404	.000
Ketan	L	489.952	2	244.976	1271990.442	.000
Putih	D * L	56.077	4	14.019	72792.221	.000
Brem	D	267.238	2	133.619	2892.181	.000
Ketan	L	544.747	2	272.373	5895.530	.000
Hitam	D * L	111.721	4	27.930	604.551	.000

Keterangan: jika Sig < 0,05 maka Ha diterima (berpengaruh); D= Dosis ragi, L= Lama fermentasi, D*L= Dosis ragi_Lama fermentasi tambah keterangan Df, F, dan Sig

Uji Beda Jarak Nyata Duncan mendapatkan hasil bahwa setiap perlakuan berbeda nyata kecuali pada brem beras ketan hitam yang difermentasi selama 2 hari dengan dosis ragi 1,5% dan dosis ragi 2%. Kedua perlakuan tersebut menunjukkan notasi yang sama sehingga dapat dikatakan dua perlakuan tersebut tidak berbeda nyata. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil brem beras ketan putih yang memenuhi Peraturan Kepala Badan POM No. 14 tahun 2016 yaitu brem yang diberi perlakuan penambahan dosis ragi 1,0; 1,5; dan 2,0% dengan lama fermentasi 2 hari (PD₁L₁, PD₂L₁, dan PD₃L₁), serta perlakuan penambahan dosis ragi 1,5% dan 2,0% dengan lama fermentasi 4 hari (PD₂L₂ dan PD₃L₂). Pada brem beras ketan hitam kadar alkohol yang memenuhi Peraturan Kepala Badan POM No. 14 tahun 2016 yakni brem yang diberi perlakuan penambahan dosis ragi 1,5% dan 2,0% dengan lama fermentasi 4 hari (HD₂L₂ dan HD₃L₂), serta perlakuan penambahan dosis ragi 1,0; 1,5; dan 2,0% dengan lama fermentasi 6 hari (HD₁L₃, HD₂L₃, dan HD₃L₃).

SIMPULAN

Kadar alkohol meningkat baik dalam brem beras ketan putih maupun hitam dengan bertambahnya dosis ragi. Kadar alkohol yang diperoleh juga meningkat dalam brem beras ketan hitam dengan semakin lama fermentasi yang dilakukan tetapi pada brem beras ketan putih sebaliknya. Kadar alkohol tertinggi dihasilkan oleh brem beras ketan hitam yang difermentasi dengan penambahan dosis ragi 2% dengan lama fermentasi 6 hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Astawan, M. 2007. *Sehat Dengan Makanan Berkhasiat*. Buku Kompas. Jakarta.
- Astuti, N. P. W., Suaniti, N. M., Mustika, I. G. 2018. Validasi Metode dalam Penentuan Kadar Etanol Pada Arak dengan Menggunakan Kromatografi Gas Detektor Ionisasi Nyala. *Jurnal Kimia*. 11(2):128-133.
- Azis, A., Izzati, M., dan Haryanti, S. 2015. Aktivitas Antioksidan dan Nilai Gizi dari Beberapa Jenis Beras dan Millet Sebagai Bahan Pangan Fungsional Indonesia. *Jurnal Biologi*. 4(1): 45-61.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan RI. 2016. *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2016 Tentang Standar Keamanan dan Mutu Minuman Beralkohol*. Badan POM RI. Jakarta.
- Dewi, N. P. M. S., Suaniti, N. M., Putra, K. G. D. 2018. Kualitas Tuak Aren Pada Berbagai Waktu Perendaman dengan Sabut Kelapa. *Jurnal Media Sains*. 2(1):1-7.
- Hendrawan, Y., Sumarlan, S. H., Rani, C. P. 2017. Pengaruh pH dan Suhu Fermentasi Terhadap Produksi Etanol Hasil Hidrolisis Jerami Padi. *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*. 5(1):1-8.
- Rahmaniati, R., Supramono. 2014. Kajian Sosio-Biologi Minuman Baram Masyarakat Dayak Wilayah Katingan Kalimantan Tengah. *Anterior Jurnal* 14(1):101-109.

- Sahratullah., Dwi, S. D. J., Lalu, Z. 2017. Pengaruh Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Kadar Air, Glukosa dan Organoleptik Pada Tape Singkong. *Jurnal Biologi Tropis*. 17(1):43-52.
- Simanjuntak, A. Y. M., dan Subagyo, R. 2019. Analisis Hasil Fermentasi Pembuatan Bioetanol dengan Variasi Waktu Fermentasi Menggunakan Bahan (Singkong, Beras Ketan Hitam dan Beras Ketan Putih). *SJME Kinematika*. 4(2):79-90.
- Suaniti, N. M. 2015. Kadar Etanol dalam Tape Sebagai Hasil Fermentasi Beras Ketan (*Oryza sativa glutinosa*) dengan *Saccharomyces cerevisiae*. *Jurnal Virgin*. 1(1):16-19.
- Sutanto, T. D., Agus, M. H. 2006. Studi Kandungan Etanol dalam Tapai Hasil Fermentasi Beras Ketan Hitam dan Putih. *Jurnal Gradien*. 2(1):123-125.
- Utama, I. M. S., Ronald, B. H. W., I Nyoman S. A., Ida Ayu B. M., Pande Ketut D. K. 2010. The Efficacy of Acetaldehyde Vapour Against The Growth of Soft Rot Bacteria (*Erwinia carotovora*) Inoculated on Capsium Fruits. *Prosiding: Seminar Nasional I Hortikultura-Indonesia 2010*. Perhimpunan Hortikultura Indonesia-Universitas Udayana.
- Widiyanigrum. 2009. *Pengaruh Bahan Penutup Terhadap Kadar Alkohol pada Proses Bioetanol Ubi Kayu Bahan Bakar Masa Depan*. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta.