

# PEMERIKSAAN KADAR ALKOHOL PADA TAPAI KETAN HITAM YANG DIFERMENTASIKAN DENGAN KONSENTRASI RAGI YANG BERBEDA

Muhammad Yusuf<sup>1)</sup>, Rahmawati<sup>1)</sup>, Musfirah Anshar<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Akademi Analis Kesehatan Muhammadiyah Makassar  
Alamat korespondensi: rahmawatiamma60@gmail.com

## Abstrak

Tapai merupakan satu satu makanan yang mengandung alkohol melalui proses pengolahan secara fermentasi. Proses fermentasi dengan bantuan suatu mikroorganisme yang disebut ragi akan menghasilkan alkohol dan CO<sub>2</sub>. Hasil kesepakatan MUI, makanan dan minuman yang mengandung alkohol tidak boleh melebihi 1%. Makanan/minuman yang mengandung kadar alkohol melebihi 1% termasuk dalam kategori haram untuk dikonsumsi. Alkohol sangat berbahaya bagi kesehatan tubuh karena mempunyai efek berbahaya bagi jantung, tekanan darah, otak dan juga dapat memabukkan. Tujuan penelitian ini untuk menentukan kadar alcohol pada tapai ketan hitam yang difermentasikan dengan konsentrasi ragi yang berbeda. Jenis penelitian ini bersifat eksperimen semu dengan menggunakan metode piknometer. Uji kadar alkohol yang dilakukan menunjukkan hasil bahwa pada konsentrasi ragi 1 gram didapatkan kadar alkohol sebesar 3,32%, pada konsentrasi ragi 1,5 gram sebesar 3,07%, pada konsentrasi ragi 2 gram sebesar 2,66%, pada konsentrasi ragi 2,5 gram sebesar 3,25% dan pada konsentrasi ragi 3 gram sebesar 2,48%. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kadar alcohol pada hasil fermentasi dengan konsentrasi ragi yang berbeda.

**Kata Kunci:** Tapai Ketan Hitam, Fermentasi, Alkohol, Piknometer

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang kaya dalam berbagai hal, salah satunya dalam bidang agrikultur. Berbagai hasil agrikultur ini tidak hanya laris manis di pasar dalam negeri saja, tetapi juga di luar negeri. Ada banyak hasil pertanian Indonesia yang berhasil menjadi primadona seperti padi. Padi merupakan tanaman pangan rumput berumpun yang diproses menjadi beras (AAK, 1990).

Beras merupakan sumber karbohidrat yang utama di kebanyakan Negara Asia. Kata "beras" mengacu pada bagian butir padi (gabah) yang telah dipisah dari sekam. Sekam secara anatomi disebut "palea" (bagian yang ditutupi) dan "lemma" (bagian yang menutupi). Pada salah satu tahap pemrosesan hasil panen padi, gabah ditumbuk dengan lesung atau digiling sehingga bagian luarnya (kulit gabah) terlepas dari isinya. Bagian isi inilah, yang berwarna putih, kemerahan, ungu, atau bahkan hitam, yang disebut beras (Winarno, 1992).

Beras ketan hitam mempunyai warna ungu kehitaman bila sudah dimasak beras kehitaman warnanya benar-benar hitam pekat. Rasa enak dan aromanya menimbulkan selera makanan. Dari sisi khasiat dan gizi ternyata pigmen beras yang berwarna hitam mempunyai khasiat paling baik dibanding beras berwarna lainnya. Beras hitamsangat berbeda dibandingkan dengan beras ketan hitam, baik rasa aroma maupun penampilanya sangat spesifik dan unik.

Menurut penelitian para ahli beras ketan hitam mempunyai khasiat seperti mencegah penyakit kanker atau tumor, meningkatkan daya tahan tubuh terhadap penyakit, memperbaiki kerusakan sel hati, mencegah ganggun fungsi ginjal, memperlambat penuaan, sebagai antioksidan, membersihkan kolesterol dalam darah, mencegah anemia, sumber kekuatan terutama pembentukan tubuh kerja otot menghilangkan dari lelah, mengatur berat badan tubuh, meningkatkan ketahanan tubuh terhadap

penyakit. Beras ketan hitam bisa diolah menjadi berbagai macam makanan seperti tapai ketan hitam dengan proses pengolahan melalui fermentasi (Suparyono, 1994).

Fermentasi mempunyai pengertian aplikasi metabolisme mikroba untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang bernilai lebih tinggi, seperti asam-asam organik, protein sel tunggal, antibiotika dan biopolimer. Fermentasi merupakan proses yang relatif murah yang pada hakekatnya telah lama dilakukan oleh nenek moyang kita secara tradisional dengan produk-produknya yang sudah biasa dimakan orang sampai sekarang, seperti tempe, oncom, tape dan lain-lain. Ragi adalah suatu inokulum atau starter untuk melakukan fermentasi dalam pembuatan produk tertentu. Proses fermentasi ini akan menghasilkan alkohol dan CO<sub>2</sub> (Sri, 2017).

Dari hasil kesepakatan MUI, makanan dan minuman yang mengandung alkohol tidak boleh melebihi 1%. Makanan/minuman yang mengandung kadar alkohol melebihi 1% termasuk dalam kategori haram untuk dikonsumsi. Memang jika dilihat dari segi pangan bahwa alkohol mempunyai dampak negatif jika dikonsumsi melebihi kadar dari 1% karena dapat memabukkan (Fatwa MUI, 2009).

Berdasarkan latar belakang peneliti melakukan penelitian dengan judul “Pemeriksaan Kadar Alkohol Pada Tapai Ketan Hitam Yang Difermentasikan dengan Konsentrasi Ragi yang Berbeda”

## **METODE PENELITIAN**

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan adalah piknometer, neraca analitik, labu ukur 25ml, alat destilasi (kondensor, labu destilasi, *chiller*), pemanas listrik, termometer. Bahan yang digunakan adalah beras ketan hitam, ragi, aquades, dan air es.

### **Prosedur kerja**

Menurut Hidayat *et al.*, (2013) seleksi bahan baku merupakan hal yang penting dalam pembuatan tapai, baik untuk tapai ketan. Ketan yang digunakan tidak boleh terkontaminasi oleh beras biasa karena komposisi kimianya berbeda dan akan berpengaruh pada produk akhir, terutama pada derajat kemanisan dan jumlah cairan tapai.

### **Pembuatan Tapai Ketan hitam**

Beras ketan hitam sebanyak 0,5 kg dibersihkan/dicuci, kemudian dimasak di atas panci atau bisa menggunakan *magic com*, setelah masak lalu didinginkan di wadah. Beras ketan hitam ditimbang lalu dibagi menjadi 5 bagian, masing-masing seberat 100 g untuk 5 perlakuan ragi, Selanjutnya ragi ditaburkan pada masing-masing bagian sebanyak 1 g, 1,5g, 2g, 2,5g, dan 3 g lalu diaduk sampai rata. Kemudian dimasukkan ke dalam wadah yaitu dari daun pisang dan ditutup rapat.

Menurut Sutanto dan Martono (2005), wadah dari daun pisang akan memberikan suasana yang lebih cocok bagi mikrobia fermentator untuk berperan aktif dalam proses fermentasi karbohidrat menjadi etanol. Disamping itu dengan pembungkus daun pisang yang relatif tidak begitu rapat dibanding pembungkus plastik dan gelas lebih memungkinkan bagi mikrobia untuk berperan maksimal dalam proses perubahan etanol. Fermentasi dilakukan selama 3 hari pada suhu kamar (28 – 30°C)

### **Penetapan kadar Alkohol**

#### **Pada Tapai ketan hitam**

Piknometer dikeringkan kemudian ditimbang, lalu dicatat, setelah itu piknometer diisi dengan aquadest, tanpa gelembung udara, direndam di air es (air dingin) sampai pada suhu 20°C, ditimbang dan dicatat. Setelah itu 25 ml sampel ditambahkan dengan aquades lalu didestilasi, kemudian ditampung 25 ml destilat pada labu ukur 25ml, dimasukkan destilat ke piknometer sampai penuh, tanpa gelembung udara rendam di air es (air dingin) sampai suhu 20°C. Ditimbang dan dicatat nilai yang diperoleh.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap kadar alkohol

tapai ketan hitam yang difermentasikan dengan konsentrasi ragi yang berbeda, diperoleh hasil sebagai berikut:

**Tabel 1. Kadar Alkohol pada tapai ketan hitam**

Kode Sampel	Konsentrasi Ragi (g)	Kadar Alkohol (%)
A	1,0	3,32
B	1,5	3,07
C	2,0	2,66
D	2,5	3,22
E	3,0	2,48

Berdasarkan hasil pada Tabel 1 menunjukkan bahwa setelah dilakukan fermentasi menghasilkan kadar alkohol yang berbeda. Dari hasil perhitungan kadar alkohol pada tapai ketan hitam terlihat

bahwa kadar alkohol yang paling tinggi diperoleh pada pemberian dosis ragi 1 g sebesar 3,32%, dan yang paling rendah adalah pada pemberian dosis ragi 3,0 g sebesar 2,48%.

**Tabel 2. Hasil Coefficients Uji Statistik Regresi Linier**

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	3,562	,421		8,465	,003
Konsentrasi ragi	-,306	,198	-,665	-1,543	,221

a. Dependent Variable: Kadar Alkohol

Hasi output uji statistik pada Tabel 2 menunjukkan bahwa besar pengaruh konsentrasi ragi terhadap kadar alkohol = -0,665 dengan nilai  $p = 0,221 > 0,05$ , maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh konsentrasi ragi terhadap kadar alkohol tapai ketan hitam.

Berdasarkan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa setelah dilakukan fermentasi tapai ketan hitam dengan menggunakan ragi ternyata dapat menghasilkan alkohol karena di dalam ragi terdapat khamir yaitu *Saccharomyces cerevisiae* yang berperan merombak pati yang terkandung dalam ketan hitam menjadi alkohol. Khamir sejak dulu berperan dalam fermentasi yang bersifat alkohol.

Pemberian konsentrasi ragi pada proses fermentasi tape ketan hitam memberikan hasil alkohol yang berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa ada pengaruh konsentrasi ragi yang diberikan saat proses fermentasi terhadap kadar alkohol pada tapai. Dari hasil penelitian diperoleh dengan konsentrasi berturut-turut 3,32%; 3,07%; 2,66%; 3,22% dan 2,48%. Hasil yang diperoleh menunjukkan adanya penurunan kadar konsentrasi pada tape ketan hitam dengan perlakuan penambahan ragi yang berbeda yaitu 1 gr; 1,5 gr; 2 gr dan 3 g, akan tetapi konsentrasi meningkat terhadap perlakuan penambahan ragi sebanyak 2,5 g. Hal ini disebabkan dengan pemberian dosis ragi yang semakin banyak berarti memiliki khamir yang semakin banyak pula. Khamir inilah yang berperan aktif dalam proses fermentasi dengan merombak glukosa menjadi alkohol.

Menurut Widiyaningrum (2009), tinggi rendahnya alkohol yang dihasilkan setelah proses fermentasi berhubungan dengan adanya jumlah khamir yang ada, terjadinya pertumbuhan khamir berhubungan dengan aktifitas enzim amilase yang mengubah pati menjadi maltosa, dan dengan enzim maltase, maltosa akan dihidrolisis menjadi glukosa. Dengan adanya enzim-enzim ini

*Saccharomyces cerevisiae* memiliki kemampuan untuk mengkonversi baik gula dari kelompok monosakarida maupun dari kelompok disakarida. Jika gula yang tersedia dalam substrat merupakan gula disakarida maka enzim invertase akan bekerja menghidrolisis disakarida menjadi monosakarida. Setelah itu, enzim zymase akan mengubah monosakarida tersebut menjadi alkohol dan  $\text{CO}_2$ .

Pada penambahan 1 g ragi diperoleh kadar alkohol yang lebih tinggi sebesar 3,32 % jika dibandingkan dengan kadar alkohol tapai ketan hitam pada penambahan ragi 3 g sebesar 2,48%. Hal ini dapat disebabkan oleh kecepatan suatu reaksi yang menggunakan enzim akan meningkat jika konsentrasi enzim, konsentrasi substrat, suhu serta pH bertambah. Seperti yang dikemukakan oleh Poedjiadi dan Supriyanti (2005), batas konsentrasi substrat serta suhu tertentu, tidak terjadi kenaikan kecepatan reaksi walaupun konsentrasi substrat serta suhu ditambahkan. Keadaan ini terjadi karena semua bagian aktif enzim telah dipenuhi oleh substrat. Apabila suhu terus mengalami kenaikan akan terjadi denaturasi, sehingga akan ada titik optimum bagi suatu reaksi yang menggunakan enzim tertentu.

Retnowati dan Sutanti (2009) mengatakan bahwa ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi fermentasi yaitu kadar gula, nutrisi (zat gizi), keasaman (pH), udara dan lama fermentasi. Kadar gula dapat mempengaruhi kadar alkohol dimana kadar glukosa yang baik memiliki takaran berkisar 10-18%. Apabila terlalu pekat, maka aktivitas enzim akan terhambat sehingga waktu fermentasinya menjadi lama, disamping itu akan terdapat sisa-sisa gula yang tidak terpakai, dan jika terlalu encer hasil alkohol yang didapatkan berkadar rendah. Selain itu suasana asam juga berpengaruh untuk fermentasi alkohol, yaitu pH 4-5. Jika pH kurang dari 4 akan menyebabkan proses fermentasi berkurang kecepatannya, sedangkan jika

pH yang lebih dari 5 akan menyebabkan adaptasi pada mikroorganisme akan menjadi lebih rendah. Rendahnya kadar etanol yang terbentuk tersebut disebabkan karena selama pengambilan sampel ada sebagian oksigen yang masuk membuat proses anaerob yang tidak sempurna dan menjadikan proses sedikit aerob sehingga memungkinkan tumbuhnya *Acetobacter aceti* yang dapat mengkonversi alkohol menjadi asam asetat yang ditandai dengan bau masam pada sampel dan menurunkan konsentrasi etanol yang dihasilkan (Richana, 2009).

Proses fermentasi yang berlangsung selama pembuatan tape terdiri dari empat tahap penguraian, yaitu: molekul-molekul pati akan dipecah menjadi dekstrin dan gula-gula sederhana, merupakan proses hidrolisis enzimatis, gula-gula yang terbentuk akan diubah menjadi alkohol, alkohol akan diubah menjadi asam-asam organik oleh bakteri *Pediococcus* dan *Acetobacter* melalui proses oksidasi alkohol, sebagian asam organik akan bereaksi dengan alkohol membentuk citarasa tape yaitu ester.

Semakin lama waktu fermentasi akan mempengaruhi kadar alkohol yang terbentuk dikarenakan alkohol akan diubah menjadi asam-asam organik oleh bakteri *Pediococcus* dan *Acetobacter* melalui proses oksidasi alkohol (Hesseltine, 1979).

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang didapatkan dapat ditarik kesimpulan bahwa kadar alkohol pada konsentrasi ragi 1,0 gram, 1,5 gram, 2,0 gram, 2,5 gram, 3,0 gram berturut-turut yaitu, 3,32%, 3,07%, 2,66%, 3,15% dan 2,48%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aksi Agraris Kanisius (AAK). 1990. *Budidaya Tanaman Padi*. Yogyakarta: Kanisius.
- Anonim. 3 Mei 2018. *Alat Labor (Online)*, ([www.Alatlabor.com/article/detail/97/](http://www.Alatlabor.com/article/detail/97/))

*piknometer*, diunduh 3 Mei 2018).

- Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. 2010. *Mengenal Beras Hitam*. Informasi ringkas Bank Pengetahuan Padi Indonesia Bank Pengetahuan Tanaman Pangan Indonesia.
- Fatwa MUI. 2009. *Hukum Alkohol*. MUI
- Hanun, F., Pohan, N., Rambe, M., Primadony R dan Ulyana, M. 2013. *Pengaruh Massa Ragi dan Waktu Fermentasi Terhadap Bioetanol dari Biji Durian*. *Jurnal Teknik Kimia USU*. Vol.2.N0.4
- Haryadi, H. 2013. *Analisa Kadar Alkohol Hasil Fermentasi Ketan dengan Metode Kromatografi Gas dan Uji Aktifitas Saccharomyces Cereviceae Secara Mikroskopis*. Universitas Diponegoro Semarang. Skripsi.
- Hidayat, N. Padaga M. C., Suhartini, S. 2013. *Mikrobiologi Industri*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- Hesseltine, C. W. 1979. *Microorganismes Involved in Food Fermentation in Tropical Asia*. *Proc. Inter. Symp on Micro Aspects of Food Storage Process and Fermentation in Tropical Asia*. Food Technology and Development Centre. 10-13 Desember 1979. Bogor.
- Mudjajanto, Eddy, S., Lilik, N., Y. 2009. *Membuat Aneka Roti*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Phie. 2016. *Laporan Praktikum Bioteknologi Pembuatan Tapai Ketan*, (Online), (<http://phie-phiediaries.blogspot.co.id>, diunduh 10 april 2012).
- Poedjiadi, A dan Supriyanti, F. M. T. 2005. *Dasar-Dasar Biokimia edisi revisi*. Jakarta: Universitas Indonesia-Press.
- Rustringsih, T. 2007. *Pengaruh Penambahan Ammonium Sulfat Terhadap Produksi Etanol pada Fermentasi Beras Ketan Putih (oryza sativa L. Var*

- glutinosa*) dengan Inokulum *Saccharomyces cerevisiae*. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Skripsi
- Sri Ayu Febri. 2017. *Analisa Kadar Alkohol Pada Tapai Ketan Putih Yang Difermentasikan Dengan Konsentrasi Ragi Yang Berbeda*. KTI. Makassar: Program Diploma III AAK Muhammadiyah.
- Suparyono, Setyono Agus.1994. *Padi*. Penebaruy Jakarta:Swadaya
- Toha, A.H.A. 2001. *Biokomia: Metabolisme Biomolekul*. Manokwari: Alfabeta.
- U.S Wheat Associates. 2008. *Pedoman Penggunaan Ragi dan Enzim*. Jakarta:Djambatan.
- Viora, E. 2018. *Bahaya Minuman Beralkohol Bagi Kesehatan*, (Online), Artikel ini diambil dari : [www.depkes.go.id](http://www.depkes.go.id), diunduh 11 Desember 2014).
- Winarno, F.G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia.
- Widiyaningrum, C. 2009. Pengaruh Bahan Penutup Terhadap Kadar Alkohol pada Proses Bioetanol Ubi Kayu Bahan Bakar Masa Depan. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka.