

## Kadar Alkohol, Kadar Gula, Dan Derajat Keasaman Pada Fermentasi Minuman Kombucha Salak Bali

### *Alcohol Content, Sugar Content, and Acidity Degree Kombucha Fermented Drink from Salak Bali*

Anak Agung Ngurah Dwi Ariesta Wijaya Putra<sup>1</sup>, Ida Ayu Putu Ary Widnyani<sup>1</sup>,  
Pande P. Elza Fitriani<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut Teknologi dan Kesehatan Bali  
Kampus II: Jalan Tukad Balian No. 180, Renon, Denpasar, Bali

Korespondensi Penulis: A.A.N.D.Ariesta Wijaya Putra, Email: [ariestawijayaputra.work@gmail.com](mailto:ariestawijayaputra.work@gmail.com)

#### Abstrak

Indonesia as a tropical country has various types of fruit. One of the famous fruits in Indonesia is salak. Salak bali (*Salacca zalacca* Var. *ambonensi*) is one of the local varieties of salak Bali. Salak bali contains protein, carbohydrates, fat, calcium, phosphorus, iron and vitamin C. In addition, salak contains sucrose, fructose, and glucose. The sugar contained in the salak will be used for fermentation to produce new products that will increase the selling value of the salak. One of the products that can be made from salak fruit is kombucha salak drink. Kombucha is a fermented drink that has a sour and slightly sweet taste and contains alcohol. The purpose of this study was to determine the degree of acidity, alcohol content, and sugar content of the fermented kombucha salak drink. This study uses variations in fermentation time. The results showed that the longer the fermentation time, the more alcohol produced, but the lower the sugar content. In addition, the longer the fermentation also causes the resulting product to be more acidic.

**Keywords:** salak fruit, kombucha, fermentation, alcohol.

#### PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara tropis memiliki beraneka ragam jenis buah. Salah satu buah yang terkenal di Indonesia adalah salak. Buah salak menyebar ke berbagai negara di asia seperti Filipina, Malaysia, Brunei, dan Thailand melalui para pedagang. Varietas buah salak di Indonesia sendiri beragam seperti, salak pondoh dari Jawa, salak sidimpuan dari Sumatera Utara, salak condet dari Jakarta, dan salak Bali dari Bali.

Salak bali (*Salacca zalacca* Var. *ambonensi*) merupakan salah satu varietas salak lokal bali. Ketika panen raya, harga salak bali anjlok seperti pada bulan maret 2021, dan disaat tidak panen

harganya melambung. Kondisi ini tentu akan merugikan petani. Tidak hanya karena harga yang rendah, tetapi juga saat panen itu memerlukan biaya. (Sugiari, 2021)

Salak bali memiliki kandungan protein 0,5 gr, karbohidrat 13,6 gr lemak 0,1 gr, lemak 0,1 gr, kalsium 94 mg, fosfor 25 mg, zat besi 2,1 mg, dan vitamin C 0,4 mg. Selain itu, salak mengandung sukrosa, fruktosa, dan glukosa. Gula yang terkandung dalam salak tersebut akan dimanfaatkan untuk fermentasi guna menghasilkan produk baru yang akan meningkatkan nilai jual dari salak.

Kombucha merupakan minuman hasil

fermentasi yang memiliki rasa asam dan agak manis serta mengandung alkohol. Minuman ini terbuat dari bibit kombucha atau yang dinamakan SCOBY (*Synbiotic Culture of Bacteria and Yeast*). Bibit kombucha berasal dari simbiosis antara bakteri *Acetobacter xylinum* dan kamir *Sacharomyces cerevisese*. Minuman fermentasi kombucha biasanya menggunakan teh, kopi dan rosella (Haris, 2011). Air fermentasi kombucha dapat dimanfaatkan untuk kesehatan seperti penurunan glukosa dalam darah dan menurunkan

asam urat (Setiawan, 2012).

Berdasarkan uraian di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui mengetahui kadar alkohol, kadar gula, dan derajat keasaman dari minuman fermentasi kombucha salak.

## METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biomedik Institut Teknologi dan Kesehatan Bali serta di UPT Laboratorium Analitik Universitas Udayana

**Tabel 1. Perlakuan Penelitian**

No.	Panen ke-	Gula (%) : Lama Fermentasi (hari)
1	P1	10 : 0
2	P2	10 : 3
3	P3	10 : 6
4	P4	10 : 9
5	P5	10 : 12
6	P6	10 : 15
7	P7	10 : 18

Rancangan penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan taraf perlakuan yaitu: P1: panen pertama, P2: panen kedua, P3: panen ketiga, P4: panen keempat, P5: panen kelima, P6: panen keenam, P7: panen ketujuh. Masing-masing taraf diulangi sebanyak 3 kali ulangan sehingga menghasilkan 21 unit percobaan. Sampel akan dilakukan analisis kadar alkohol, kadar gula, dan derajat keasaman (pH).

### Pembuatan Sari Buah

Buah salak Bali (*Salacca zalacca*) di kupas kulitnya, dihilangkan bijinya dan dicuci hingga bersih. Buah salak yang sudah bersih ditimbang dan dipotong kurang lebih berukuran 2 cm,

kemudian ditambahkan air dengan perbandingan salak dan air sebesar 1:2. Selanjutnya, campuran tersebut dipanaskan dengan suhu 50°C selama 10 menit, disaring dan diambil filtratnya ditambahkan gula dengan perbandingan campuran dan gula 1:4. Selanjutnya dipasterurisasi dan didinginkan.

### Fermentasi Sari Buah

Pembuatan minuman probiotik sari buah salak dilakukan dengan menuangkan sebanyak 1 liter sari buah salak yang sudah didinginkan ke dalam toples kaca selanjutnya ditambahkan starter SCOBY kemudian ditutup dengan kain serbet yang rapat diikat dan didiamkan pada suhu ruang selama waktu perlakuan. Lapisan selulosa yang terbentuk dipisahkan dari sari buah fermentasi. Sari buah

salak fermentasi disaring agar bersih dari residu.

### **Derajat Keasaman**

Pada prinsipnya pengukuran suatu pH adalah didasarkan pada potensial elektro kimia yang terjadi antara larutan yang terdapat didalam elektroda gelas (membran gelas) yang telah diketahui dengan larutan yang terdapat diluar elektroda gelas yang tidak diketahui. Hal ini dikarenakan lapisan tipis dari gelembung kaca akan berinteraksi dengan ion hydrogen yang ukurannya relative kecil dan aktif, elektroda gelas tersebut akan mengukur potensial elektro kimia dari ion hydrogen.

### **Kadar Alkohol**

Pengujian kadar alkohol menggunakan metode kromatografi gas dengan tahapan sebagai berikut:

Preparasi sampel, sampel dipreparasi dengan menyesuaikan suhu sampel hingga 20 °C. Sebanyak 25 ml disaring ke dalam tabung berbentuk kerucut. Corong saringan ditutup dengan penutup kaca untuk mencegah hilangnya etanol. Tempatkan labu di bak ultrasonik dan sonicate untuk menghilangkan karbon dioksida yang tersisa. Tutup labu sampai dilakukan analisis.

Preparasi standar, standar etanol dibuat dengan konsentrasi 1, 2, 5, 8 dan 10 %V/V. Pastikan pipet, jarum suntik, etanol, air dan larutan etanol encer yang dihasilkan semuanya ada pada 20±0,1 °C. Periksa kandungan etanol dari larutan standar dengan mengukur gravitasi spesifik baik dengan botol atau meter gravitasi.

Kalibrasi, standar internal n-butanol dan standar kalibrasi etanol dijaga pada suhu 20±0,1 °C. Kondisikan GC sesuai kondisi umum antara lain

suhu oven 115 °C, suhu injector 150 °C, suhu detektor 200 °C, gas pembawa digunakan nitrogen, kecepatan aliran gas pembawa 45 mL/mnt. Setiap mL standar etanol diencerkan dengan 20 mL standar internal n-butanol menggunakan diluter otomatis atau dengan pipetting ke dalam labu kerucut 50 mL. Pastikan kedua larutan berada pada 20±0,1 °C sebelum diencerkan, hal ini penting untuk akurasi metode ini. Suntikkan 0,5-1 µL dari setiap larutan etanol standar ke dalam GC. Tentukan luas puncak standar internal etanol dan n-butanol.

Penentuan alkohol dalam sampel dengan metode GC, filtrat sampel dijaga pada suhu 20±0,1 °C. Larutkan 2 mL sampel dengan 20 mL n-butanol standar internal. Suntikkan 0,5-1 µL dari setiap larutan etanol standar ke dalam GC. Perlakuan yang sama juga dilakukan pada larutan sampel dalam n-butanol. Luas puncak standar internal etanol dan n-butanol dihitung.

Perhitungan, plot grafik dari luas puncak etanol luas puncak standar internal terhadap konsentrasi etanol % V/V (setelah dikoreksi untuk kemurnian) dari hasil yang diperoleh untuk masing-masing standar kalibrasi

### **Kadar Gula**

Pengukuran dengan menggunakan alat *refractometer*, yaitu dengan meneteskan cairan ke salah satu bagian *refractometer*. Pengukuran ini memanfaatkan prinsip indeks bias. Semakin tinggi kadar gula pada cairan tebu maka indeks biasnya akan semakin tinggi sehingga *refractometer* akan menunjukkan skala yang semakin besar. Satuan yang dipergunakan dalam alat ini adalah %Brix.

## Analisis Data

Data kadar alcohol, kadar gula dan derajat keasaman dianalisis dengan menggunakan *One Way Anova* dan dengan uji lanjut *Tukey* (Beda Nyata Jujur) untuk membandingkan seluruh pasangan rata-rata perlakuan setelah uji analisis varian dilakukan. Kemudian untuk mengetahui hubungan antara Kadar gula dan kadar alkohol digunakan uji *Corellation Pearson's*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Derajat Keasaman

Derajat keasaman merupakan tingkat keasaman yang dimiliki suatu larutan yang disebut juga dengan istilah pH (*Power of Hydrogen*). Pada penelitian ini telah dilakukan pengujian terhadap derajat keasaman. Hasil uji dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa

Nilai derajat keasaman ada pada nilai pH 2,8 sampai 4,0. Kondisi paling asam terdapat pada panen ke tujuh (P7) dengan nilai pH 2,8. Data yang telah diperoleh kemudian dilanjutkan dengan uji *One Way Anova* dengan taraf kepercayaan 0,1% (Tabel 3) dan uji *Tukey* (Tabel 4) untuk mengetahui perbedaan hasil derajat keasaman di tiap panen.

Hasil uji *Anova* menunjukkan bahwa perbedaan derajat keasaman pada tiap pemanenan adalah berbeda sangat nyata ( $P < 0,1\%$ ). Derajat keasaman pada kombucha dipengaruhi oleh lama fermentasi yang menyebabkan rasa asam. Kombucha menghasilkan berbagai jenis asam yaitu seperti asam asetat, asam glukoronat, asam glukonat dan asam lainnya Naland (2004). Asam asetat memberikan pengaruh aroma asam dan rasa kecut seperti cuka (Leal *et al.*, 2018).

**Tabel 2. Hasil Uji Derajat Keasaman (pH) Minuman Kombucha Salak Bali**

Panen	Derajat Keasaman (pH)			
	I	II	III	Rerata
P1	4,0	4,1	4,0	4,0
P2	3,6	3,7	3,6	3,6
P3	3,6	3,6	3,7	3,6
P4	3,3	3,4	3,3	3,3
P5	3,2	3,2	3,1	3,2
P6	3,0	2,9	2,9	2,9
P7	2,8	2,8	2,9	2,8

**Tabel 3. ANOVA - Data Derajat Keasaman**

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Data Panen	3.300	6	0.550	165.000	< .001
Residuals	0.047	14	0.003		

*Note.* Type III Sum of Squares

**Tabel 4. Uji Tukey Derajat Keasaman**

	Mean Difference	SE	t	p <sub>tukey</sub>
P1 P2	0.400	0.047	8.485	< .001
P3	0.400	0.047	8.485	< .001
P4	0.700	0.047	14.849	< .001
P5	0.867	0.047	18.385	< .001
P6	1.100	0.047	23.335	< .001
P7	1.200	0.047	25.456	< .001
P2 P3	2.220e-16	0.047	4.710e-15	1.000
P4	0.300	0.047	6.364	< .001
P5	0.467	0.047	9.899	< .001
P6	0.700	0.047	14.849	< .001
P7	0.800	0.047	16.971	< .001
P3 P4	0.300	0.047	6.364	< .001
P5	0.467	0.047	9.899	< .001
P6	0.700	0.047	14.849	< .001
P7	0.800	0.047	16.971	< .001
P4 P5	0.167	0.047	3.536	0.040
P6	0.400	0.047	8.485	< .001
P7	0.500	0.047	10.607	< .001
P5 P6	0.233	0.047	4.950	0.003
P7	0.333	0.047	7.071	< .001
P6 P7	0.100	0.047	2.121	0.392

*Note.* P-value adjusted for comparing a family of 7

### Kadar Alkohol

Alkohol adalah salah satu zat yang sangat dibutuhkan dalam berbagai industri, baik industry manufaktur, industri kesehatan, maupun industri pangan. Alkohol disebut juga etanol merupakan

hasil perombakan gula oleh mikroba *Saccharomyces cerevisiae* dari lanjutan proses glikolisis dalam keadaan anaerob (Draphco *et al*, 2008). Pada penelitian ini telah dilakukan pengujian alcohol dan dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5. Hasil Uji Kadar Alkohol Minuman Kombucha Salak Bali**

Panen	Kadar Alkohol (%)			
	I	II	III	Rerata
P1	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
P2	0,04	0,05	0,04	0,04
P3	0,07	0,07	0,08	0,07
P4	0,15	0,16	0,15	0,15
P5	0,21	0,20	0,21	0,21
P6	0,28	0,29	0,28	0,28
P7	0,34	0,35	0,33	0,34

**Tabel 6. ANOVA - Kadar Alkohol**

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Panen	0.203	5	0.041	913.800	< .001
Residuals	5.333e -4	12	4.444e -5		

Note. Type III Sum of Squares

**Tabel 7. Uji Tukey Kadar Alkohol**

	Mean Difference	SE	t	p <sub>tukey</sub>
P2 P3	-0.030	0.005	-5.511	0.001
P4	-0.110	0.005	-20.208	< .001
P5	-0.163	0.005	-30.006	< .001
P6	-0.240	0.005	-44.091	< .001
P7	-0.297	0.005	-54.501	< .001
P3 P4	-0.080	0.005	-14.697	< .001
P5	-0.133	0.005	-24.495	< .001
P6	-0.210	0.005	-38.579	< .001
P7	-0.267	0.005	-48.990	< .001

**Tabel 7. Uji Tukey Kadar Alkohol**

	Mean Difference	SE	t	p <sub>tukey</sub>
P4 P5	-0.053	0.005	-9.798	< .001
P6	-0.130	0.005	-23.883	< .001
P7	-0.187	0.005	-34.293	< .001
P5 P6	-0.077	0.005	-14.085	< .001
P7	-0.133	0.005	-24.495	< .001
P6 P7	-0.057	0.005	-10.410	< .001

Note. P-value adjusted for comparing a family of 6

Berdasarkan Tabel 5, kadar alkohol tertinggi terdapat pada panen ke tujuh (P7) yaitu sebesar 0,34%. Pada P1, tidak ditemukan kadar alkohol karena belum terjadi proses fermentasi. Data yang telah diperoleh kemudian dilanjutkan dengan uji *One Way Anova* dengan taraf kepercayaan 0,1% (Tabel 6) dan uji *Tukey* (Tabel 7).

Hasil uji *Anova* menunjukkan bahwa perbedaan kadar alkohol pada tiap pemanenan adalah berbeda sangat nyata ( $P < 0,1\%$ ). Fermentasi merupakan proses penguraian gula oleh mikroba dan menghasilkan alkohol. Gula merupakan sumber karbon utama untuk pertumbuhan khamir untuk membentuk karbondioksida dan alkohol (Wignyanto *et al.*,

2007). Peningkatan kadar alkohol selama pemanenan menunjukkan bahwa gula pasir dapat dimanfaatkan oleh khamir secara optimal. Nutrisi dalam media menyebabkan enzim pada khamir aktif sehingga mampu membentuk alkohol (Yumas and Rosniati, 2014).

#### Kadar Gula

Gula merubakan sumber karbon dalam proses fermentasi. Tanpa tersedianya gula yang cukup, maka proses fermentasi tidak akan optimal dan produk tidak akan dihasilkan. Pada penelitian ini telah diuji kadar gula dengan menggunakan alat refractometer. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 8.

**Tabel 8. Hasil Uji Kadar Gula Minuman Kombucha Salak Bali**

Panen	Kadar Gula (%Brix)			
	I	II	III	Rerata
P1	10,00	10,00	10,00	10,00
P2	10,00	10,00	9,50	9,83
P3	10,00	9,50	10,00	9,83
P4	9,50	9,00	9,50	9,33
P5	9,00	9,00	8,50	8,83
P6	8,00	8,50	8,00	8,17
P7	7,00	7,50	7,50	7,33

**Tabel 9. ANOVA - Data Kadar Gula**

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Data Panen	18.976	6	3.163	37.952	< .001
Residuals	1.167	14	0.083		

*Note.* Type III Sum of Squares

**Tabel 10. Uji Tukey Kadar Gula**

	Mean Difference	SE	t	p <sub>tukey</sub>
P1 P2	0.333	0.236	1.414	0.786
P3	0.333	0.236	1.414	0.786
P4	0.833	0.236	3.536	0.040
P5	1.333	0.236	5.657	< .001
P6	2.000	0.236	8.485	< .001
P7	2.833	0.236	12.021	< .001
P2 P3	6.661e-16	0.236	2.826e-15	1.000
P4	0.500	0.236	2.121	0.392
P5	1.000	0.236	4.243	0.011
P6	1.667	0.236	7.071	< .001
P7	2.500	0.236	10.607	< .001
P3 P4	0.500	0.236	2.121	0.392
P5	1.000	0.236	4.243	0.011
P6	1.667	0.236	7.071	< .001
P7	2.500	0.236	10.607	< .001
P4 P5	0.500	0.236	2.121	0.392
P6	1.167	0.236	4.950	0.003
P7	2.000	0.236	8.485	< .001
P5 P6	0.667	0.236	2.828	0.137
P7	1.500	0.236	6.364	< .001
P6 P7	0.833	0.236	3.536	0.040

*Note.* P-value adjusted for comparing a family of 7



Berdasarkan Tabel 8, kadar gula terendah terdapat pada panen ke tujuh (P7) yaitu sebesar 7,33% Brix. Pada tabel juga dapat dilihat bahwa semakin lama waktu fermentasi, maka semakin kadar gula semakin menurun. Hasil uji *Anova* menunjukkan bahwa kadar gula pada tiap pemanenan adalah berbeda sangat nyata ( $P < 0,1\%$ ). Wistiana & Zubaidah (2015), menyatakan bahwa semakin lama fermentasi maka total gula akan semakin menurun, hal ini dikarenakan gula digunakan sebagai substrat oleh kultur kombucha sehingga pada akhir fermentasi dihasilkan alkohol, asam-asam organik serta metabolit lainnya. Kadar gula semakin menurun, sedangkan kadar alkohol meningkat. Lama waktu fermentasi memberikan kesempatan bagi mikroba yang terdapat dalam kombucha untuk merombak gula. Perombakan gula inilah yang menyebabkan kadar gula menjadi menurun sedangkan kadar alkohol meningkat.

### KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah semakin lama waktu fermentasi menyebabkan kondisi semakin asam. Nilai pH terendah terdapat pada P7 (panen ke tujuh) dengan nilai 2,8. Kadar alkohol terus meningkat selama proses fermentasi. Pada P1 (panen pertama) tidak ditemukan alkohol pada minuman kombucha salak bali.. Namun pada P2 hingga P7 kadar alkohol terus meningkat. Berbanding terbalik dengan kadar alkohol, kadar gula semakin menurun pada semakin lama waktu fermentasi.

Saran untuk penelitian ini adalah perlu

dilakukan uji lanjut untuk mengetahui manfaat dari minuman kombucha salak bali ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Draphco, C.M., N.P. Nhuan., and T.H. Walker. 2008. *BiofuelsEngineering Process Technology*. The McGraw-Hill Companies, Inc. USA
- Haris, Dianto Darwindra. 2011. *Kombucha Teh* (Online). Jakarta: LIPI (diakses pada tanggal 13 Juli 2021)
- Martínez Leal, J., Valenzuela Suárez, L., Jayabalan, R., Huerta Oros, J., & Escalante-Aburto, A. (2018). A review on health benefits of kombucha nutritional compounds and metabolites. *CyTA - Journal of Food*, 16(1), 390–399.  
<https://doi.org/10.1080/19476337.2017.1410499>
- Naland, H. 2004. *Kombucha Teh Ajaib Pencegah dan Penyembuh Aneka Penyakit*. Jakarta: PT.Agro Media Pustaka
- Setiawan, I.2012.Pengaruh Pemberian Kombucha Teh terhadap Kadar Asam Urat Serum Darah *Rattus norvegicus*. UNESA Journal of Chemistry. Vol. 1. No. 1. May 2012
- Sugiari, L.P. 2021. Harga Salak Karangasem Sepat Saat Panen Raya. (<https://bali.bisnis.com/read/20210304/537/1363767/harga-salak-karangasem-sepat-saat-panen-raya>). (diakses 13 Juli 2021).
- Wignyanto, I. Nurika dan I. Vida. 2007. Perencanaan produksi kefir tomat skala rumah tangga. *Jurnal Teknologi Pertanian* 8(3): 198-206.
- Wistiana, D., & Zubaidah, E. (2015). *Karakteristik Kimiawi Dan Mikrobiologis Kombucha Dari Berbagai Daun Tinggi Fenol Selama Fermentasi*. 3(4), 12.
- Yumas, M and R. Rosniati. 2014. The Effect of

Starter Concentration and  
Fermentation Period of Cocoa Pulp on

Ethanol Production. Biopropal Industri  
5(1):13-22.