

## Inovasi Produksi Cuka dari Limbah Kulit Buah Rambutan

Nadira<sup>1</sup>, Irdawati<sup>1\*</sup>, Sri Widyaningsih<sup>1</sup>, Hafsyah Yelmi Adisti<sup>1</sup>, Shalsabila Firdaus  
Tanjung<sup>1</sup>, Riza Umami<sup>1</sup>, Fidia Aura Khairani<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang,  
Sumatera Barat

\*Corresponding author: [irdawati.amor40@gmail.com](mailto:irdawati.amor40@gmail.com)

### ABSTRACT

*Vinegar production from organic materials such as fruits is carried out through the process of alcohol and acetic acid fermentation. This process requires microorganisms, especially acetic acid bacteria, which play a role in converting alcohol into acetic acid through the oxidation process. One of them is rambutan fruit peel which has great potential to be produced into vinegar. This study aims to determine the concentration of acetic acid, pH, and organoleptic test of rambutan fruit peel vinegar. The research method used is the experimental method. Through 2 stages of fermentation, namely alcohol fermentation by *Saccharomyces cerevisiae* and acetic acid by *Acetobacter aceti* in duplicate. The results showed that the acetic acid content in rambutan peel vinegar was found to be 22.5% according to the acetic acid content standard set for the food vinegar category based on SNI 01-3711-1995 with a pH of 3 (acid). Based on organoleptic tests, rambutan peel vinegar has a reddish brown color, a bitter and sour taste, and a sour aroma.*

**Keywords :** *Acetobacter aceti, Vinegar, Fermentation, Rambutan Peel, Saccharomyces cerevisiae*

### ABSTRAK

Produksi cuka dari bahan organik seperti buah-buahan dilakukan melalui proses fermentasi alkohol dan asam asetat. Proses ini membutuhkan mikroorganisme terutama bakteri asam asetat yang berperan dalam mengubah alkohol menjadi asam asetat melalui proses oksidasi. Salah satunya kulit buah rambutan yang memiliki potensi besar untuk diproduksi menjadi cuka. Penelitian ini bertujuan mengetahui konsentrasi asam asetat, pH, dan uji organoleptik dari cuka kulit buah rambutan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen. Melalui 2 tahap fermentasi yaitu fermentasi alkohol oleh *Saccharomyces cerevisiae* dan asam asetat oleh *Acetobacter aceti* secara duplo. Hasil penelitian menunjukkan kandungan asam asetat pada cuka kulit rambutan ditemukan sebesar 22,5% sesuai standar kandungan asam asetat yang ditetapkan untuk kategori cuka makanan berdasarkan SNI 01-3711-1995 dengan pH 3 (asam). Berdasarkan uji organoleptik, cuka kulit rambutan memiliki warna coklat kemerahan, rasa pahit dan asam, serta aroma asam.

**Kata kunci :** *Acetobacter aceti, Cuka, Fermentasi, Kulit Rambutan, Saccharomyces cerevisiae*

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara tropis dengan kekayaan buah-buahan. Salah satu buah yang kaya akan nutrisi adalah rambutan (*Nephelium lappaceum*). Buah rambutan memiliki daging buah berwarna putih yang manis, berair, dan melekat pada bijinya (Arenas *et al.*, 2010). Aktivitas biologis dari buah rambutan dan bagiannya (seperti kulit dan biji), serta komposisi kimianya, termasuk manfaat antidiabetes, antikanker, dan antioksidan yang disebabkan oleh kandungan flavonoid dan polifenol, serta efek antibakteri karena fenol (polifenol) dan saponin (Riska & Septarini, 2018).

Kulit rambutan yang sering dianggap sebagai limbah juga memiliki potensi yang signifikan karena mengandung saponin yang mampu memperbaiki profil lipid dengan menurunkan kadar kolesterol serta memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* (Melati *et al.*, 2019). Selain itu, secara tradisional kulit buah rambutan digunakan sebagai obat disentri dan demam, ekstrak etanol kulit buah rambutan dapat meningkatkan imunitas tubuh (Anggara *et al.*, 2019). Kulit buah rambutan mengandung tanin, polifenol, dan saponin. Tanin, sebagai jenis polifenol, mampu mengikat dan mengendapkan protein serta digunakan dalam penyamakan kulit. Dalam dunia medis, tanin bermanfaat untuk mengatasi diare, menghentikan pendarahan, mengobati ambeien, dan bertindak sebagai antioksidan (Desinta, 2015). Oleh karena itu, kulit buah rambutan memiliki potensi yang besar untuk diproduksi menjadi cuka.

Cuka adalah suatu produk yang memiliki kandungan asam asetat yang tinggi dan dibuat dari bahan yang mengandung gula atau pati melalui fermentasi alkohol anaerobik dengan bantuan *Saccharomyces cerevisiae* dan dilanjutkan dengan fermentasi asam asetat dengan bantuan mikroorganisme *Acetobacter aceti* yang mengoksidasi alkohol menjadi asam asetat secara aerobik (Rai, 2009). Cuka merupakan produk pangan fermentasi yang dapat digunakan sebagai pengawet, karena kandungan asam asetatnya yang bersifat antimikroba (Nurhayati *et al.*, 2018). Selain itu, cuka buah juga berpotensi sebagai pangan fungsional. Hal ini disebabkan cuka tidak hanya memenuhi kebutuhan dasar seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dan mineral, tetapi juga memiliki manfaat tambahan

sebagai pangan (Nugraheni, 2011). Produksi cuka yang enak dan sehat dari bahan organik seperti buah-buahan dilakukan melalui proses fermentasi alkohol dan asam asetat

Fermentasi membutuhkan mikroorganisme terutama bakteri asam asetat yang berperan dalam mengubah alkohol menjadi asam asetat melalui proses oksidasi. Dalam fermentasi alkohol, *S. cerevisiae* mengubah gula sederhana atau pati menjadi alkohol dalam kondisi tanpa oksigen. Jumlah *S. cerevisiae* yang digunakan sangat berpengaruh terhadap kecepatan proses fermentasi. Penggunaan variasi jumlah *S. cerevisiae* dapat menyebabkan perubahan pada proses fermentasi dan kualitas produk. Menurut penelitian Solikhin *et al.*, (2012) menunjukkan jumlah optimal *S. cerevisiae* untuk proses fermentasi adalah 8%. Pada proses fermentasi asam asetat dilakukan dengan bantuan bakteri *Acetobacter*, seperti *A. acetii*, *A. xylinum*, *A. acetioenum*, dan *A. pasteurianus* (Febriani, 2018). Bakteri asam asetat ini banyak dimanfaatkan dalam produksi cuka (vinegar) dan selulosa (Klawpiyapamornkun *et al.*, 2015). Oleh karena itu, Penelitian ini bertujuan mengetahui konsentrasi asam asetat, pH, dan uji organoleptik dari cuka kulit buah rambutan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada tanggal 21 November sampai 4 Desember 2024, di Laboratorium Mikrobiologi Dasar, Departemen Biologi, Universitas Negeri Padang. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen. Melalui 2 tahap fermentasi yaitu alkohol dan asam asetat secara duplo. Alat yang digunakan adalah *erlenmeyer* 250 mL, gelas ukur 1000 mL, *beaker glass* 250 mL, cawan petri, tabung reaksi, jarum oce, *waterbath*, *hot plate*, *magnetic stirrer*, timbangan digital, blender, pisau, baskom, pipet tetes, corong, toples kaca ukuran 1,5 L, alat titrasi, saringan, kertas label, pH meter, alat tulis, dan kamera. Bahan yang digunakan adalah kulit buah rambutan 300 g, gula pasir 100 g, air, NaCl 0,9%, indikator phenolphthalen, isolat *A. aceti*, isolat *S. cerevisiae*, NaOH 0,2 g, buret 50 mL, dan katong plastik.

**Tabel 1.** Waktu Fermentasi Cuka Kulit Buah Rambutan

No	Tahap	Mikroorganisme	Waktu
1	Fermentasi I	<i>S. cerevisiae</i>	21 November 2024

2	Fermentasi II	<i>A. aceti</i>	27 November 2024
3	Analisis kadar asam cuka	-	4 Desember 2024

### Prosedur Kerja

Pembuatan cuka kulit rambutan dimulai dengan dikupas kulit rambutan, kemudian dipisahkan kulit tersebut dengan dagingnya. Kulit rambutan dicuci dengan air bersih. Lalu ditimbang sebanyak 300 g dan dihaluskan menggunakan blender. Lalu ditambahkan 900 mL air, setelah halus, saring ampas kulit rambutan agar terpisah dari sari kulit buah rambutan.

#### 1) Fermentasi I

Sari kulit rambutan sebanyak 900 mL, dimasukkan ke dalam botol kaca. Selanjutnya ditambahkan *S. cerevicae* sebanyak 10 oca ke dalam NaCL 0,9% sebanyak 100 mL. Kemudian dimasukkan ke dalam botol kaca, lalu diaduk, dan ditutup rapat. Proses ini dilakukan dalam keadaan anaerob sehingga ditutup rapat selama 7 hari, ditutup dengan kantong plastik hitam sehingga akan dihasilkan alkohol.

#### 2) Fermentasi II

Hasil fermentasi I selanjutnya difermentasikan kembali. Ditambahkan isolat *A. aceti* sebanyak 90 mL, dan dilanjutkan fermentasi selama 14 hari untuk menghasilkan cuka kulit rambutan. Setelah 14 hari selanjutnya diukur pH cuka tersebut menggunakan kertas pH. Setelah didapatkan pH yang diinginkan, selanjutnya pasteurisasi selama 10 menit menggunakan *waterbath* untuk menghentikan kerja bakteri yang ada pada cuka kulit rambutan. Selanjutnya cuka kulit rambutan dipanen dan disaring menggunakan kain saring (Zubaidah & Sriherfyn, 2015).

### Analisis Data

Hasil uji organoleptik disajikan dalam bentuk tabel. Uji organoleptik yang dilakukan meliputi; warna, aroma, dan rasa cuka kulit buah rambutan. Sedangkan metode konsentrasi asam asetat dalam cuka adalah asidi alkalimetri (titrasi asam-basa) yang dilakukan setelah 8 hari fermentasi cuka oleh bakteri *A. Aceti*. Alat uji titrasi yang digunakan buret 50 mL. Uji dilakukan dengan ditambahkan cuka sebanyak 2 mL ke dalam *erlenmeyer*, lalu ditambahkan akuades 8 mL, dan ditambahkan indikator phenolphtalin 3 tetes. Indikator phenolphtalin dibuat sebanyak 0,005 g di dalam 25 mL akuades. Larutan

NaOH yang digunakan dibuat sebanyak 0,2 g NaOH di dalam 50 mL akuades. Sedangkan konsentrasi asam asetat dalam cuka kulit rambutan dianalisis menggunakan rumus:

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$\text{Presentase asam asetat} = N \times \text{BM} \times \text{Fp} \times 100 \%$$

$V_1$  : Volume  $\text{CH}_3\text{COOH}$

$M_1$  : Molaritas  $\text{CH}_3\text{COOH}$

$V_2$  : Volume NaOH

$M_2$  : Molaritas NaOH

N : NOrmalitas  $\text{CH}_3\text{COOH}$

BM : Berat molekul

Fp : Faktor pengenceran (Nugrahani *et al.*, 2021).

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penambahan bahan tertentu ke dalam pangan dapat mempengaruhi sifat yang dapat dirasakan dari pangan itu sendiri. Salah satu bahan yang sering ditambahkan pada makanan adalah asam asetat atau cuka. Cuka merupakan zat cair yang memiliki rasa asam dan dihasilkan melalui proses fermentasi alkohol serta fermentasi asetat yang berasal dari bahan-bahan yang kaya akan gula seperti anggur, apel, malt, dan lainnya (Illy *et al.*, 2016). Cuka makan yang tersedia di pasar biasanya merupakan cairan yang dibuat dengan cara mengencerkan asam asetat glasial (bentuk asli asam asetat) menggunakan air biasa.

Prinsip pembuatan cuka buah fermentasi adalah melalui proses fermentasi alkohol dan asam asetat. Tahap awal melibatkan peran *S. cereviciae* yang mengubah karbohidrat sederhana menjadi alkohol dalam suasana anaerobik pada pH antara 3,5 - 6,0, dengan suhu pertumbuhan yang ideal antara 28 - 35°C. Tahap selanjutnya melibatkan bakteri *A. aceti* yang mengubah alkohol pada konsentrasi tertentu menjadi asam asetat dalam kondisi aerob, pada suhu yang optimal antara 15 - 34 °C dan pH antara 3,0 - 4,0 (Nurismanto *et al.*, 2014). Hasil penelitian menunjukkan pH cuka kulit rambutan yang diproduksi setelah melalui fermentasi asam asetat adalah pH 3. Hasil tersebut menunjukkan bahwa cuka kulit rambutan memiliki tingkat keasaman yang cukup tinggi, yang merupakan karakteristik dari

asam asetat (bahan utama dalam cuka). Karakteristik lain yang menjadi parameter kualitas cuka adalah konsentrasi asam asetat yang terkandung di dalamnya.

Pengukuran konsentrasi asam asetat cuka dilakukan melalui metode titrasi alkalimetri karena sifat sampel yang merupakan asam lemah, sehingga larutan standar yang digunakan harus berbentuk basa kuat (NaOH sebagai larutan standarnya). Metode ini tergolong mudah dan akurasi hasil yang diperoleh cukup tinggi, sehingga tetap digunakan sebagai langkah awal dalam analisis kuantitatif secara tradisional. Dalam penelitian ini, konsentrasi sampel ditentukan berdasarkan reaksi antara asam asetat dan NaOH dengan menggunakan indikator phenolphthalen. Titik akhir dari titrasi ditunjukkan dengan perubahan warna larutan sampel cuka. Ketentuan konsentrasi asam asetat harus sesuai dengan standar konsentrasi asam asetat yang telah ditetapkan SNI 01-3711-1995 yaitu; produksi cuka meja (4-12,5%), cuka dapur (minimal 12,5%), dan cuka makan 20-25% (Nugrahani *et al.*, 2021).

Konsentrasi asam asetat dari cuka fermentasi dengan bakteri *A. aceti* setelah 8 hari digunakan untuk mendapatkan tingkat asam asetat yang sesuai untuk cuka dengan larutan NaOH 0,9%. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi asam asetat dari cuka fermentasi kulit rambutan adalah 22,5%. Berdasarkan SNI 01-3711-1995, hasil tersebut telah sesuai dengan standar konsentrasi asam asetat yang ditetapkan yaitu cuka makanan. Cuka sangat dibutuhkan oleh masyarakat sebagai bahan pelengkap dalam masakan. Sampel cuka juga melibatkan uji organoleptik yang mencakup pemeriksaan aroma, warna, dan rasa.

Hasil uji organoleptik dilakukan pada 10 konsumen. Uji organoleptik bertujuan mengamati aspek fisik dari produk cuka yang telah diproduksi, dengan maksud untuk memberikan deskripsi tentang cuka kulit buah rambutan yang telah dibuat. Karakteristik cuka yang baik harus sesuai monografi Farmakope Indonesia Edisi VI dan memenuhi standar SNI 01-3711-1995. Sesuai dengan kriteria; cuka makanan harus berbentuk cairan yang encer, bening, tidak berwarna, dan memiliki aroma khas asam asetat (Dona *et al.*, 2024). Hasil uji organoleptik disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Uji Organoleptik Cuka Kulit Buah Rambutan

Konsumen Cuka	Evaluasi		
	Rasa	Warna	Aroma
Konsumen 1	Keasaman	Coklat kemerahan	Asam
Konsumen 2	Keasaman	Coklat kemerahan	Asam
Konsumen 3	Keasaman	Coklat kemerahan	Asam
Konsumen 4	Keasaman	Coklat kemerahan	Asam
Konsumen 5	Keasaman	Coklat kemerahan	Asam
Konsumen 6	Keasaman	Coklat kemerahan	Asam
Konsumen 7	Keasaman	Coklat kemerahan	Asam
Konsumen 8	Keasaman	Coklat kemerahan	Asam
Konsumen 9	Keasaman	Coklat kemerahan	Asam
Konsumen 10	Keasaman	Coklat kemerahan	Asam

Berdasarkan Tabel 2 di atas, secara organoleptik cuka buah kulit rambutan yang diproduksi sudah memenuhi dari bentuk fisik cuka yang baik. Berdasarkan uji organoleptik, cuka kulit rambutan yang diproduksi memiliki warna coklat kemerahan, rasa pahit dan asam, dan aroma asam. Cuka kulit rambutan yang berwarna coklat kemerahan dapat dipengaruhi oleh proses fermentasi yang terjadi pada kulit rambutan pada saat produksi cuka, sehingga dapat mengubah warna bahan baku menjadi warna yang lebih gelap. Rasa cuka kulit rambutan yang cenderung pahit dan asam berasal dari senyawa tertentu pada kulit rambutan, sedangkan rasa asam merupakan ciri dari proses fermentasi, dimana gula pada bahan baku diubah menjadi asam asetat oleh mikroorganisme. Sedangkan aroma cuka kulit rambutan juga identik dengan rasa asam yang umumnya menjadi ciri khas produk cuka fermentasi. Aroma asam ini berhubungan langsung dengan kandungan asam asetat yang dihasilkan selama proses fermentasi.

## **KESIMPULAN**

Hasil penelitian menunjukkan kandungan asam asetat pada cuka kulit rambutan ditemukan sebesar 22,5% sesuai standar kandungan asam asetat yang ditetapkan untuk kategori cuka makanan berdasarkan SNI 01-3711-1995 dengan pH 3 (asam). Berdasarkan uji organoleptik, cuka kulit rambutan memiliki warna coklat kemerahan, rasa pahit dan asam, serta aroma asam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggara, D., Harianja, M. S., Musfitasari, A., Marselinha, M., Wahyudianto, F. X. A., & Fernandes, A. 2020, 'Potensi Limbah Kulit Rambutan (*Nephelium lappaceum*) Sebagai Minuman Seduhan Herbal'. *Jurnal Agroteknologi*, 13 (02), pp. 131-136.
- Arenas, M. G. H., Angel, D. N., Damian, M. T. M., Ortiz, D. T., Díaz, C. N., & Martinez, N. B 2010, 'Characterization of Rambutan (*Nephelium lappaceum*) Fruits from Outstanding Mexican Selections'. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 32(4), pp. 1-7.
- Desinta, T 2015, 'Penentuan Jenis Tanin Secara Kualitatif dan Penetapan Kadar Tanin dari Kulit Buah Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) secara Permanganometri'. *CALYPTRA*, 4(1), pp. 1-10.
- Dona, R., Ningrum, T. E. W., Hamzah, F., & Wahyuni, D. T 2024, 'Penentuan Penentuan Kadar Asam Asetat dalam Larutan Cuka Makan yang Beredar di Pekanbaru dengan Metode Alkalimetri'. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 13(1), pp. 18-22.
- Febriani, D. R., & Azizati, Z 2018, 'Pembuatan Cuka Alami Buah Salak Dan Pisang Kepok Beserta Kulitnya Teknik Fermentasi. Walisongo'. *Journal of Chemistry*, 1(2), pp. 72-77.
- Illy, N., Wahyuni, I., Kalele, J. A. D., & Lontaan, N 2016, 'Pengaruh Asam Cuka Sagner terhadap Sifat Organoleptik Daging Itik Serati (*Cairina moschata*)'. *ZOOTEC*, 36(1), pp. 184-190.
- Klawpiyapamornkun, T, Sakunnee, B, & Sittisin, B 2015, 'Isolation and Characterization of Acetic Acid Bacteria from Fruitsand Fermented Fruit Juices for Vinegar Production, Food, and Applied'. *Bioscience Journal*, 3(1), pp. 30-38.
- Melati, M. P., Nuraini, S., Putri, Y. A., Mardika, B., Suyanto, A., & Suproborini, A 2019, 'Optimasi Limbah Kulit Buah Rambutan Menjadi Subkutan sebagai Produk Pangan yang Berdaya Jual'. *EnviroScienteeae*, 15(2), pp. 235-239.
- Nugraheni, M 2011, 'Potensi Makanan Fermentasi Sebagai Makanan Fungsional'. *Seminar Nasional Wonderful Indonesia*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta Press.
- Nurhayati, D., Andayani, N., & Saing, M. D 2018, 'Optimalisasi Alat Fermentor Pada Lama Fermentasi Cuka Apel'. *Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*. ISBN: 978-602-14917-5-1.

- Nurismanto, R., Mulyani, T., & Tias, D. I. N 2014, 'Pembuatan asam cuka pisang kepok (*Musaparadisiaca* L.) dengan kajian lama fermentasi dan konsentrasi inokulum (*Acetobacteracetii*)'. *Jurnal Reka Pangan*, 8(2), pp. 149-155.
- Rai, BK 2009, '*Industrial Microbiology*'. Nepal: Universitas Tribhuvan.
- Riska & Septarini 2018, 'Review: Pemanfaatan Kulit Buah Rambutan (*Nephelium lappaceum* Linn.) sebagai Sediaan Fungsional'. *Farmaka*, 16(1), pp. 361-366.
- Solikhin, N., A.S. Praseyo, & L. Buchori 2012, 'Pembuatan Bioetanol hasil Hidrolisa Bonggol Pisang dengan Fermentasi Menggunakan *Saccharomyces cerevisiae*'. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*, 1(1), pp. 124-129.
- Zubaidah, E., & Sriherfyna, F. H 2015, 'Studi Aktivitas Antioksidan Cuka Salak Dari Berbagai Varietas Buah Salak (*Salacca zalacca*)'. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 16(2), pp. 89-96.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dr. Irdawati, S.Si., M.Si, selaku dosen pengampu mata kuliah Bioteknologi yang membimbing kami untuk menyelesaikan pembuatan artikel ini. Terima kasih kepada rekan-rekan kelompok yang sudah bekerja sama dan berusaha optimal agar artikel ini baik dan bermanfaat bagi pembaca.