

PENGARUH VARIASI RAGI, WAKTU FERMENTASI DAN GLUKOSA PADA PEMBUATAN CUKA (VINNEGAR) DARI JAMBU KRISTAL (*PSIDIUM GUAJAVA*)

Aprilia Wangi Wibowo¹, Eko malis¹, Qurrata Ayun¹, Dimas priagung Banar S.¹

¹Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas PGRI Banyuwangi, Indonesia, 68418 Jl. Ikan Tongkol no. 1 Kertosari Banyuwangi

*Corresponden Author: ekomalis@unibabwi.ac.id

Riwayat Article

Received: 25 September 2024; Received in Revision: 28 September 2024; Accepted: 29 September 2024

Abstrak

Kabupaten Banyuwangi merupakan sentra penghasil Jambu kristal terbesar di Jawa Timur. Maka untuk meningkatkan nilai ekonomisnya jambu kristal dibuat vinnegar (cuka). Cuka dapat dibuat dengan fermentasi etanol secara anaerob dilanjutkan dengan fermentasi asetat. Tahap pertama Jambu kristal difermentasi secara anaerob dengan optimasi massa gula 0; 2.5; 5; 7.5; dan 10 gram. Optimasi hari 1; 3; 5; 7; 9. Bakteri *Saccharomyces cerevisiae*) diperoleh dari penambahan ragi konstan sebesar 5 gram. Dari optimasi tersebut nilai persentase alkohol sebesar 6% didapat dari massa ragi 5 gram; selama 6 hari pada suhu kamar.

Tahap kedua adalah fermentasi secara aerob mengubah etanol menjadi asam asetat dengan penambahan bakteri *Acetobacteri Acetii* sebanyak 2,5 mL setiap sampel difermentasi selama 9 hari dengan suhu $\pm 25^{\circ}\text{C}$. Vinnegar/cuka jambu kristal hasil optimal diperoleh pada variasi gula 5 gram dengan waktu 9 hari hasil dari uji keasaman cuka adalah 1,9 %. Untuk uji organoleptik aroma setiap sampel kecut khasnya cuka namun lebih pekat di variasi gula 5 gram, untuk warna lebih coklat di bagian gula 5 gram, tidak di temukan keberadaan jamur di setiap sampel. Kesimpulan dari pembuatan cuka jambu kristal adalah massa gula 5 gram dan waktu fermentasi anaerob 6 hari, perbandingan yang optimal untuk perlakuan fermentasi tersebut adalah 1:1.

Kata Kunci : Guava, Glukosa, *vinnegar*, fermentasi, *Acetobacter Acetii*

ABSTRACT

Banyuwangi Regency is the largest crystal guava producing center in East Java. So to increase the economic value of crystal guava, vinnegar (vinegar) is made. Vinegar can be made by anaerobic ethanol fermentation followed by acetic fermentation. The first stage of crystal guava is fermented anaerobically with optimization of sugar mass 0; 2.5; 5; 7.5; and 10 grams. Day 1 optimization; 3; 5; 7; 9. *Sachamoryces cerevisiae* bacteria) was obtained from the addition of 5 grams of constant yeast. From this optimization, an alcohol percentage value of 6% was obtained from a yeast mass of 5 grams; for 6 days at room temperature.

The second stage is aerobic fermentation to convert ethanol into acetic acid by adding 2.5 mL of bacteria (*Acetobacter Acetii*) to each sample, fermented for 9 days at a temperature of $\pm 25^{\circ}\text{C}$. Vinnegar/crystal guava vinegar optimal results were obtained with a variation of 5 grams of sugar within 9 days. The result of the vinegar acidity test was 1.9%. For the organoleptic test, the aroma of each sample was typical of vinegar but was more concentrated in the 5 gram sugar variety, for the browner color in the 5 gram sugar section, no mold was found in each sample. The conclusion from making crystal guava vinegar is that the mass sugar variation is 5 grams and the time for anaerobic fermentation is 6 days, the optimal ratio for this fermentation treatment is 1:1.

Keywords: *Crystal Guava, Glucose, Acetobacteri Acetii, Vinnegar*

1. Introduction

Jambu kristal (*Psidium guajava* sp.) anggota parsial dari jambu biji yang sering dijumpai di hampir seluruh wilayah Indonesia. Salah satunya adalah kabupaten Banyuwangi yang merupakan habitat yang ideal untuk pengembangan jambu kristal di Indonesia. Kabupaten Banyuwangi berkontribusi sebesar terhadap total produksi jambu biji di Jawa Timur hal tersebut dapat dilihat dari data statistik 5074.6 pada tahun 2021 meningkat 13466.7 ton pada tahun 2022 (Bps Jatim 2024).

Buah jambu kristal (*Psidium guajava* L.) mengandung nutrisi penting bagi manusia, seperti antioksidan, fosfor, kalsium, dan selulose. selulose yang terkandung dalam jambu kristal sekitar 5,60% secara signifikan memperlancar proses metabolisme tubuh (Indrani, 2017). Jambu kristal mempunyai kandungan vitamin tertinggi dibandingkan dengan jambu yang lain (Djanis & Herawati, 2009). Fruktosa dan glukosa juga terdapat dalam tanaman jenis ini yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi bagi makhluk hidup (Dewi, M.A., S. Riyanti, 2015). (Ziska et al., 2017).

Akan tetapi semakin banyak petani yang menanam jambu kristal, sehingga harga jualnya menurun drastis, bahkan sampai tidak terserap pasar. Maka diperlukan langkah nyata untuk meningkatkan pendapatan para petani tersebut, yaitu mengolah jambu kristal menjadi cuka. Cuka merupakan cairan fermentasi buah-buahan yang difermentasi oleh khamir dan bakteri asam asetat (Irhamni et al., 2019)

Pada umumnya cuka bisa disintesis dengan senyawa organik yang mempunyai kandungan gula atau pati melalui dua tahap fermentasi yaitu fermentasi alkohol dan fermentasi asam asetat. Fermentasi merupakan proses di mana suatu zat diubah menjadi zat lain melalui tindakan mikroorganisme seperti bakteri dan jamur dalam kondisi memanfaatkan oksigen langsung dan tak langsung.

Hasil akhir dari fermentasi bergantung pada jenis mikroorganisme yang digunakan, kondisi pengolahan, dan zat yang mengalami fermentasi. Keberhasilan proses fermentasi dipengaruhi oleh empat faktor utama: jenis mikroorganisme yang digunakan, media kultur, metode pelaksanaan, dan tahapan pemulihan produk (Raquel P.F. et al., 2021 dan Nofion dkk., 2018). Cuka yang berhasil disintesis dapat dibuat dengan berbagai rasa, warna, dan zat yang diekstrak, seperti asam buah, alkil alkanoat, dan garam organik, yang bervariasi tergantung pada asalnya (Desrosier, 1988). Proses sintesis cuka buah melibatkan dua proses fermentasi. Pertama, fermentasi alkohol oleh bakteri *Saccharomyces cerevisiae* yang mengonversi glukosa rantai pendek menjadi dengan memanfaatkan udara secara tidak langsung pada pH 3,6-6,1 dan suhu 27-34°C. Kedua, fermentasi asam asetat oleh bakteri *Acetobacter aceti* yang mengubah alkohol menjadi asam asetat dalam kondisi aerob pada suhu optimal 16-34°C dan pH 3,0-4,0. Kualitas utama cuka ditentukan oleh kandungan asam asetatnya. Pada umumnya konsentrasi minimal asam asetat kurang lebih 4% (b/v) (Zubaidah, 2010).

Pada tahap alkoholisasi Pada tahap ini glukosa diubah menjadi etanol. Mikroorganisme yang terlibat dalam proses alkoholisasi adalah ragi, dengan *Saccharomyces cerevisiae* Hansen var *ellipsoideus* (Hansen) Decker sebagai jenis yang umum digunakan karena kemampuannya yang tinggi dalam memproduksi alkohol. Secara ringkas, glukosa diubah menjadi etanol sesuai dengan reaksi yang dijelaskan oleh Frazier, W.C., & Westhoff, D.C (1988).

2.5 Proses Fermentasi

2.5.1 Anaerob

Memasukkan hasil hdirolisis yang telah penambahan gula kedalam wadah fermentasi anaerob, setiap sampel di beri gula dengan massa 0 gram, 2,5 gram, 5 gram, 7,5 gram, 10 gram dan di tambahkan ragi (*Saccharomyces cereisiae*) 5 gram yang sama. Lalu dihomogenkan setelah selesai di tutup rapat agar oksigen tidak masuk kedalam wadah fermentasi. Fermentasi dilakukan pada suhu kamar $\pm 25^{\circ}\text{C}$ dengan waktu selama 6 hari.

2.5.2 Aerob

Sampel yang telah selesai fermentasi anaerob selanjutnya disaring menggunakan kertas saring dan corong kaca. Setelah selesai penyaringan setiap sampel ditaruh di wadah fermentasi aerob dan diberi induk cuka (*Acetobacter Acetii*) sebanyak 2,5 mL dan dihomogenkan. Setelah selesai wadah fermentasi aerob ditutup dengan menggunakan kain dan di simpan di suhu ruang selama 9 hari, tiap 3 hari sekali sampel dilakukan melihat perkembangan fermentasi aerob.

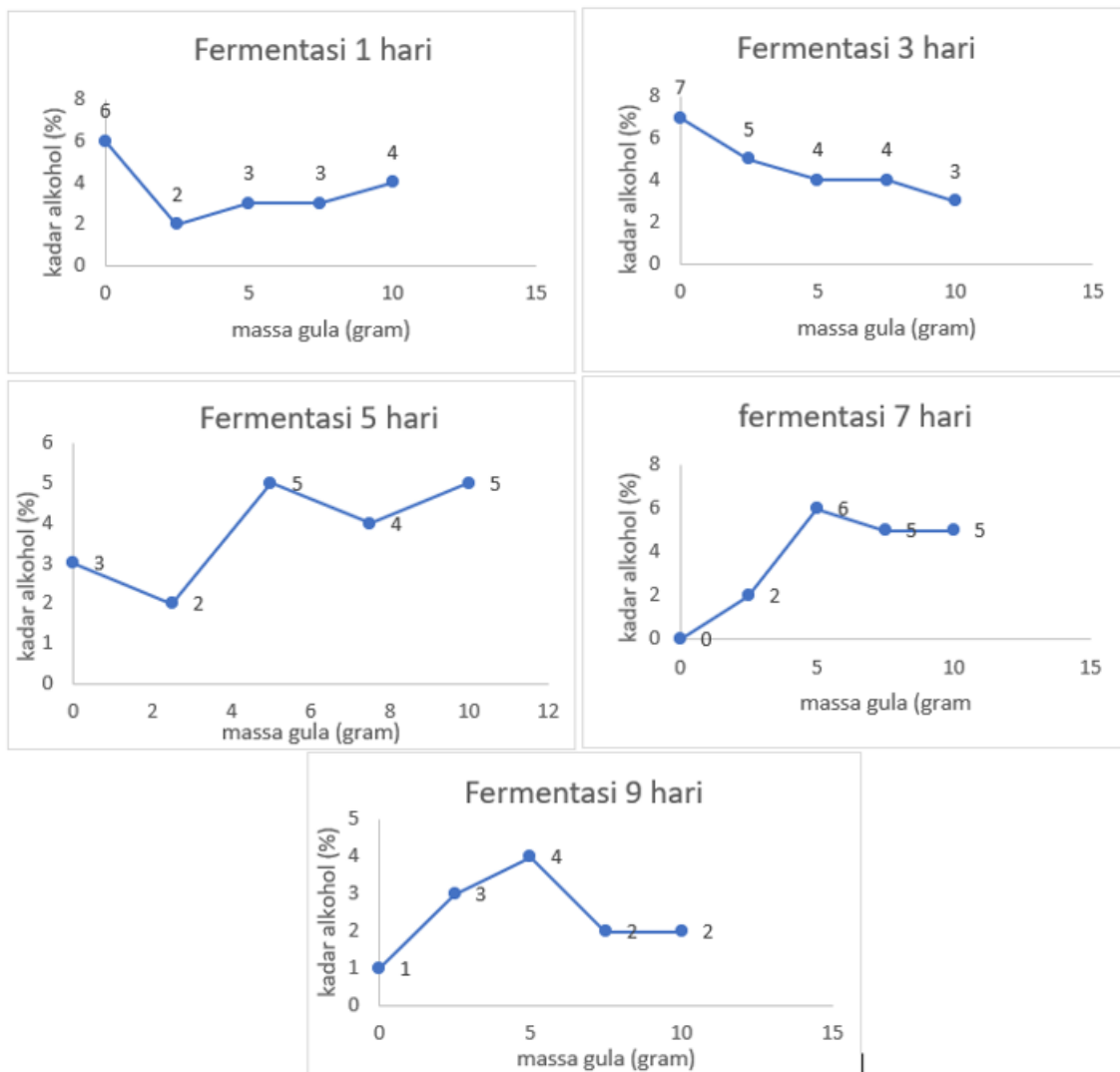
3. Result and Discussion

3.1 Pengaruh Massa Gula Fermentasi Terhadap Kadar Alkohol

Pada proses fermentasi penelitian ini menggunakan gula yang di variasi massanya 0; 2,5; 5; 7,5 dan 10 gram dan dengan ragi yang sama yaitu 5 gram dengan waktu fermentasi 6 hari. Pada pembuatan alkohol di lakukan dengan proses hidrolisis sampel selama 40 menit 80°C .

Dari grafik 1 dapat diketahui bahwa bahwa dengan penambahan gula yang semakin banyak massanya maka akan berpengaruh pada kadar alkohol, massa gula yang berbeda memberi hasil kadar alkohol yang berbeda. Akan tetapi pada massa gula 5 gram dan ragi 5 gram ialah massa paling optimal di bandingkan variasi yang lain dengan nilai kadar alkohol 6%, hal ini disebabkan semakin banyaknya glukosa maka akan mempengaruhi nilai kadar alkohol yang rendah.

Semakin sedikitnya glukosa juga akan mempengaruhi nilai kadar alkohol yang rendah. Pada fermentasi ini yang optimal perbandingan antara 1:1, Perbandingan antara variasi gula dan ragi ketika di fermentasi menghasilkan nilai berbeda dan waktu fermentasi juga berpengaruh pada nilai kadar alkohol, variasi waktu yang digunakan 1 hari, 3 hari, 6 hari. Waktu fermentasi yang optimal untuk kadar alkohol adalah 6 hari.



Grafik1. Hubungan Massa Gula Terhadap Kadar Alkohol

Semakin sedikitnya glukosa juga akan mempengaruhi nilai kadar alkohol yang rendah. Perbandingan antara variasi gula dan ragi ketika di fermentasi menghasilkan nilai berbeda dan waktu fermentasi juga berpengaruh pada nilai kadar alkohol, variasi waktu yang digunakan 1 hari, 3 hari, 6 hari. Waktu fermentasi yang optimal untuk kadar alkohol adalah 6 hari.

3.2 Analisa Asam Asetat

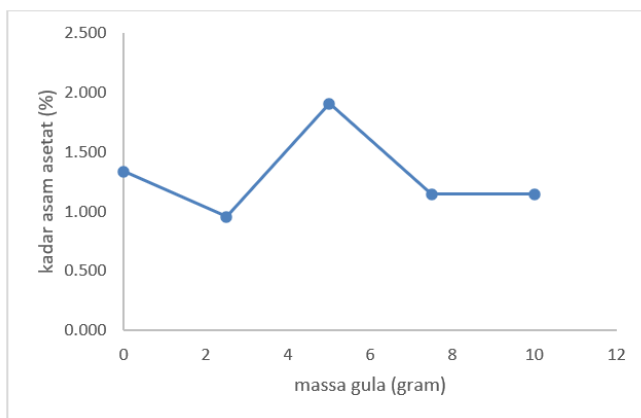
Asetifikasi dalam fermentasi anaerob adalah reaksi oksidasi etanol menjadi asam asetat menggunakan bakteri *acetobacter aceti* berperan dalam reaksi fermentasi dengan memanfaatkan oksigen secara tidak langsung. Produk asam asetat yang diperoleh ekuivalen dengan jumlah alkohol yang terbentuk. Kinerja bakteri *acetobacter* dapat diketahui dengan kuantitas lapisan putih (pelikel) pada permukaan larutan yang mengoksidasi alkohol menjadi asam asetat. Proses pembentukan asam asetat selesai Ketika pembentukan pelikel terhambat.

Tabel 3.1 Pengaruh Waktu Terhadap Proses Asetifikasi

Massa gula (gram)	Volume NaOH terpakai mL	NaOH (mmol)	Massa asam asetat dalam Sampel (gram)	Kadar as. Asetat (%)
0	3,5	0,35	0,014	1.33460439
2.5	2,5	0,25	0,010	0.95328885
5	5	0,5	0,020	1.90657769
7.5	3	0,3	0,012	1.14394662
10	3	0,3	0,012	1.14394662

*Massa jenis cuka $\rho = 0.01049$ g/L, volume cuka = 10 mL, massa jenis cuka = 0.01049 g/L

Penentuan kadar diketahui dengan metode alkalimetri, yaitu perhitungan jumlah mol Natrium hidroksida ekuivalen dengan mol asam asetat dalam sampel, dari tabel 3.1 dapat diketahui peningkatan kadar asam asetat sebanding dengan bertambahnya waktu fermentasi. Penurunan dan penghentian kadar asam asetat terjadi setelah aktivitas oksidasi bakteri acetobacter mengalami penurunan (jenuh).



Grafik. Hubungan Massa Gula Terhadap Kadar Asam Asetat

3.3 Analisa Pengaruh Media

Dari gambar 1 disajikan diameter media botol sangat mempengaruhi hasil fermentasi. Fermentasi anaerob tidak memerlukan udara secara langsung, sehingga sedikit udara yang mempengaruhi proses fermentasi, makin optimal hasil yang diperoleh.



Gambar 1. Media Proses Fermentasi

3.4 Pengaruh Waktu Fermentasi Dengan pH Cuka

Fermentasi cuka melibatkan bakteri yang optimal pada kondisi asam, sehingga derajat keasaman dikondisikan pada trayek 3,8 - 4, begitu juga waktu fermentasi diamati pada rendang waktu tiap tiga hari. Dari tabel 3 dapat diketahui reaksi asetifikasi

Tabel 3.2 Pengaruh Waktu Fermentasi Dengan pH Cuka

Variasi D Variasi C	0	2,5 g	5 g	7,5 g	10 g
	pH Cuka Jambu Kristal 3.8 -4				
Hari ke-1	3.5	3.5	3.5	3.6	3.5
Hari ke-3	3.5	3.4	3.4	3.5	3.5
Hari ke-5	3.4	3.4	3.3	3.4	3.5
Hari ke-7	3.2	3.3	3.3	3.3	3.4
Hari ke -9	3.2	3.3	3.2	3.1	3.4

Keterangan : VARIASI C: waktu pengamatan fermentasi, sedang VARIASI D: variasi penambahan glukosa

Data penelitian (tabel 3.2) menunjukkan bahwa , hubungan antara waktu fermentasi jambu kristal dengan peningkatan derajat keasaan proses fermentasi dengan bantuan bakteri acetobacter aceti.

derajat keasaman cuka jambu kristal dari waktu kewaktu sama dengan pembentukan jumlah asam dalam produk. Semakin lama asetifikasi berlangsung, semakin asam kondisi produk tersebut.

Kesimpulan

- Konsentrasi gula dan ragi yang optimum dalam proses fermentasi jambu kristal ialah 5 gram.
- Dengan fermentasi massa ragi yang diserentakan dengan 5 gram memberi kadar alkohol yang berbeda, yang paling tinggi di massa ragi dan gula 5 gram menghasilkan 6% kadar alkohol.
- Pengujian keasaman pada sampel menunjukkan sampel paling tinggi dimana konsentrasi 1.9 %

Reference

- jatim.bps.go.id/id/statistics-table/1/MjU3OCMx/-produksi-buah-buahan-jambu-air-jambu-biji-jengkol-menurut-kabupaten-kota-dan-jenis-tanaman-di-provinsi-jawa-timur-kwintal-2021-dan-2022.html (diakses 20 septem
- Febriani, D. R., & Azizati, Z. (2018). Pembuatan Cuka Alami Buah Salak dan Pisang Kepok Beserta Kulitnya Teknik Fermentasi. *Walisongo Journal of Chemistry*, 2 (2): 73-78.

- Frazier, W. C. dan D. C. Westhoff. 1988. Food Microbiology 4th edition. Mc Graw Hill Book Company, New York.
- Dewi, M.A., S. Riyanti, D. G. (2015). Aktivitas Antimikroba Minuman Probiotik Sari Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L) terhadap *Eschericia coli* dan *Shigella dysentriae*. *Jurnal Farmasi Galenika*, 02(01), 22–29.
- Djanis, R., & Herawati. (2009). Aktivitas Antioksidan Selama Pematangan Buah Jambu Biji (*Psidium guajava* L). *Warta Akida*, 22, 12–23
- Indrani, D. S. (2017). *Pengaruh Penggunaan SariJambu Biji terhadap Kualitas Es Krim*. Universitas Negeri Padang, Padang
- NoFion W. (2018). Pemanfaatan limbah kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca*) Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Cuka Organik Dengan Penambahan *Acetobacter aceti* dengan Konsentrasi yang Berbeda. Surakarta: FKIP Biologi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Nurhadianty, V., & Cahyani, C. (2018). Pengantar Teknologi Fermentasi Skala Industri. Malang: Universitas Brawijaya Press.
- Nwestafoe, R, Tri, M, & Duwi, INT, (1988), 'Pembuatan Asam Cuka Pisang Kapok (*Musa paradisiaca*, L.) dengan Kajian Lama Fermentasi dan Konsentersasi Inokulum (*Acetobacter acetii*)', *Jurnal Rekapangan*, vol . 8, no . 2, hal . 149 -155
- Sihombing, S. (2013). Pengaruh Konsentrasi *Acetobacter Aceti* dan Lama Fermentasi Terhadap Total Asam Cairan Fermentasi Pepaya Burung (*Carica papaya*, L.). *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*, 2(2), 478–485.
- Zubaidah, A. (2010). Pengawetan Dedak Padi dengan Cara Fermentasi. Available at http://sumsel.litbang.deptan.go.id/index.php/component/content/article/53_it_1/206-dedak-padi. Diakses pada tanggal 15 Juli 2024
- Ziska, A., Taufik, A., & Supriadi, D. (2017). Uji Aktivitas Antimikroba dan Antioksidan dari Minuman Probiotik Hasil Fermentasi Air Kelapa (*Cocus nucifera*). *Jurnal Farmasi Galenika*, 4(1), 14–19
- Raguel N (2021). Pengaruh Waktu Fermentasi dan Penambahan Konsentrasi Inokulum (*Acetobacter aceti*) terhadap Kualitas Asam Cuka dari Buah Kersen (*Mutingia calabura* L). Yogyakarta: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.