

PENGUNAAN AIR KELAPA UNTUK BAHAN DASAR CUKA MAKAN

THE USE OF COCONUT WATER FOR RAW MATERIAL OF VINEGAR

Hasanuddin^{*}, Kurnia Harlina Dewi dan Okta Wulandra

Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

^{*}E-mail: hasanudin_2@unib.ac.id

ABSTRACT

Vinegar could be produced from any fruit juice. Coconut water as raw material was used by increasing sugar concentration. Vinegar is one of the alternatives in the use of coconut water waste. This is supported by the needs of the growing vinegar. Vinegar manufacture involves two stages of fermentation (anaerobic and aerobic). Aerobic fermentation by adding yeast and sugar yield of 12% alcohol (the alcohol optimal), where as aerobic fermentation produces vinegar 4% -12.5% (SNI). The purpose of this study were to determine the optimal percentage of the addition of yeast and sugar to produce alcohol 12%, and to compare the quality of coco vinegar with SNI 01-3711-1995 vinegar. This study used factorial completely randomized design, the adding sugar and yeast as treatment, 3 level of adding sugar and yeast with 3 observations. Results of variance analysis showed that the treatment was very real effect on levels of alcohol and alcohol pH. The Duncans Multiple Range Test (DMRT) showed that the highest quality levels of alcohol present in addition of 16% sugar and 6% of yeast. while the pH of alcohol contained in the addition of yeast 4.5% and sugar 10%.

Key words : *vinegar; alcohol; and environmental factors fermentation*

ABSTRAK

Cuka makan dapat dibuat dari berbagai bahan dasar sari buah. Salah satunya adalah air kelapa dengan peningkatan konsentrasi gula. Sebagian besar air kelapa hanyalah merupakan limbah industri produk-produk kelapa. Pembuatan cuka makan merupakan salah satu alternatif pemanfaatan air kelapa. Hal ini didukung oleh kebutuhan asam cuka yang terus meningkat. Pembuatan cuka makan melibatkan dua tahap fermentasi yaitu anaerob dan aerob. Fermentasi aerob dengan penambahan ragi dan gula menghasilkan alkohol 12% (kadar alkohol optimal), sedangkan fermentasi aerob menghasilkan asam cuka 4%-12,5% (SNI cuka makan). Penelitian bertujuan ntuk menentukan persentase optimal penambahan ragi dan gula untuk menghasilkan cuka makan yang memenuhi standar SNI 01-3711-1995. Penelitian menggunakan rancang acak lengkap (RAL) faktorial dengan perlakuan penambahan gula dan ragi, masing-masing terdapat 3 taraf dengan 3 kali ulangan. Hasil analisa varian menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap kadar alkohol dan pH alkohol. Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa pada kadar alkohol mutu tertinggi terdapat pada penambahan ragi 6% dan gula 16%, sedangkan pada pH alkohol terdapat pada penambahan ragi 4,5% dan gula 10%.

Kata kunci : asam cuka, alkohol, faktor lingkungan fermentasi.

PENDAHULUAN

Produksi buah kelapa di Indonesia rata-rata 15,5 milyar butir/tahun atau setara dengan 3,02 juta ton kopra, 3,75 juta ton air, 0,75 juta ton arang tempurung, 1,8 juta ton serat sabut, dan 3,3 juta ton debu sabut (Agustian *et al.*, 2003; Allorerung dan Lay, 1998; Istina *et al.*, 2003; APCC, 2003). Berdasarkan BPS Provinsi Bengkulu tahun 2009 tercatat jumlah produksi buah kelapa di propinsi Bengkulu sebanyak 7.464,01 ton/tahun. Dari data tersebut bisa diketahui jumlah air kelapa yang didapat berkisar 1.642 ton/tahun atau setara dengan 4,5 ton/hari.

Industri pengolahan buah kelapa umumnya masih terfokus kepada pengolahan hasil daging buah sebagai hasil utama, sedangkan industri yang mengolah hasil samping buah (by-product) seperti, air, sabut, dan tempurung kelapa masih secara tradisional dan berskala kecil, padahal potensi ketersediaan bahan baku untuk membangun industri pengolahannya masih sangat besar. Tidak hanya dari segi jumlah, dari segi jenis produk hilir pun, pengolahan hasil buah kelapa juga masih mempunyai peluang cukup besar. Daging buah kelapa yang selama ini hanya diolah menjadi kopra, crude coconut oil (CCO), dan minyak goreng, mempunyai peluang dikembangkan menjadi industri oleochemical, oleofood, desicated coconut, dan lain-lain sebagai produk yang memiliki nilai ekonomi tinggi (Rumokoi dan Akuba, 1998).

Hasil samping buah kelapa terdiri dari air kelapa, sabut dan tempurung. Air kelapa dapat dijadikan asam cuka, kecap, dan nata de coco. Sabut kelapa dapat dijadikan serat sabut, cocopeat. Sedangkan tempurung dapat dijadikan tepung tempurung dan karbon aktif. Bahan tersebut merupakan bahan baku pada industri; aneka makanan dan minuman, matras, kasur, pot, kompos kering, dan lain

sebagainya (Richtler dan Knaut, 1984; Istina *et al.*, 2003.).

Dari data yang dihimpun oleh APCC (2001) bahwa konsumsi kelapa segar dari sekitar 220 juta penduduk Indonesia mencapai 8,15 milyar butir (52,6%), dengan konsumsi per kapita per tahun sebanyak 37 butir. Sisanya sebanyak 7,35 milyar butir (47,4%) diolah menjadi 1,43 juta ton kopra. Dari 1,43 juta ton kopra di atas 85-90% diolah menjadi crude coconut oil (CCO) dan sisanya (10-15%) untuk olahan lanjutan (Agustian *et al.*, 2003; Rindengan dan Karaow, 2003).

Kalau hanya memfokuskan pengolahan buah kelapa pada daging buah saja menyebabkan harga kelapa tertinggi hanya mencapai rata-rata Rp 1.500,-/butir, pendapatan yang sangat rendah untuk petani dapat hidup layak. Salah satu usaha untuk meningkatkan pendapatan petani kelapa adalah dengan mengolah semua komponen buah menjadi produk yang bernilai tinggi, sehingga nilai buah kelapa akan meningkat. Sebagai contoh air kelapa, kalau diolah menjadi produk baru seperti cuka makan, maka akan mendapatkan pendapatan lebih bagi para petani dan pelaku usaha dibidangnya. Dengan demikian nilai ekonomi kelapa tidak lagi hanya berbasis pada produk kopra dari daging buah saja.

Kebutuhan asam cuka terus meningkat, hal ini karena asam cuka banyak digunakan dalam industri pengolahan pangan, industri farmasi dan industri kimia. Pada industri makanan, asam cuka terutama digunakan sebagai bahan pembangkit flavor asam dan pengawet. Selain digunakan sebagai bahan penyedap rasa (*edible vinegar*), asam cuka banyak digunakan dalam industri untuk memproduksi asam alifatis terpenting. Asam cuka juga digunakan untuk pembuatan obat-obatan (aspirin), untuk bahan warna (indigo) dan parfum, serta sebagai bahan dasar pembuatan anhidrat

yang sangat diperlukan untuk asetilasi, terutama dalam pembuatan selulosa asetat.

Pembuatan asam cuka melibatkan dua macam fermentasi yang berbeda, yaitu fermentasi anaerob untuk menghasilkan alkohol 12% dan fermentasi aerob untuk menghasilkan asam asetat 4%. Fermentasi yang pertama harus diselesaikan sebelum memulai fermentasi yang kedua. Pada fermentasi anaerob ada penambahan ragi dan gula untuk menghasilkan alkohol, belum diketahui berapa persentase optimal penambahan ragi dan gula sehingga bisa menghasilkan kandungan alkohol 12% dari hasil fermentasi anaerob.

Dalam penelitian ini gula yang digunakan adalah gula pasir, air kelapa tua yang berasal dari tanaman kelapa varietas hibrida dan karena keterbatasan waktu dan biaya maka pada kualitas hanya mengamati bentuk, bau, pH, ada atau tidaknya kandungan asam-asam anorganik (asam format dan asam oksalat), dan menghitung kadar asam asetat pada produk asam cuka yang dihasilkan. Dari penelitian ini diharapkan pembuatan asam cuka dapat menjadi alternatif dari pengolahan air kelapa dan menambah pengetahuan untuk menerapkan industri fermentasi asam cuka.

METODE PENELITIAN

Alat yang adalah : jerigen 5 liter 27 buah, jerigen 20 liter 3 buah, fermentor 200 liter 1 buah, hydrometer alkohol, pH meter, thermometer, saringan air kelapa, timbangan analitik, pipa paralon $\frac{1}{2}$ inchi, kertas kasa, gelas ukur, piringan porselin, penangas air, kompor gas, sulungan, Erlenmeyer 250 ml, labu ukur 250 ml, tabung reaksi 27 buah, selang plastik 7 meter.

Bahan yang digunakan adalah : air kelapa tua, NaOH 0,1 N, natrium klorida, asam tartrat, kalium/natrium hidroksida, perak nitrat 0,1 N, vanillin alkohol, larutan floroglusinol, aquades, gula pasir, dan starter (ragi fermipan).

Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dalam faktorial. Sebagai faktor perlakuan yaitu penambahan gula dan ragi. Kedua faktor perlakuan masing-masing memiliki 3 taraf. Interaksi perlakuan dilakukan 3 kali ulangan.

Faktor-faktor perlakuan tersebut adalah :

A. Persentase penambahan ragi, terdiri dari 3 taraf, yaitu :

A1 = 3%

A2 = 4,5%

A3 = 6%

B. Persentase penambahan gula, terdiri dari 3 taraf, yaitu :

B1 = 10%

B2 = 13%

B3 = 16%

Sehingga diperoleh kombinasi perlakuan sebagai berikut :

A1B1	A1B2	A1B3
A2B1	A2B2	A2B3
A3B1	A3B2	A3B3

Tahapan penelitian terdiri dari 2, yaitu : tahapan anaerob dan aerob. Fermentasi anaerob dilakukan pada jerigen plastik volume 20 liter tanpa kontak dengan udara gas hasil fermentasi dikeluarkan melalui selang yang dilewatkan pada air, hasil fermentasi ini adalah alkohol. Fermentasi aerob dilakukan dalam tabung fermentor dengan melewati udara pada permukaan fermentor, hasil fermentasi ini adalah asam asetat.

Air kelapa tua diambil kemudian disaring agar terpisah dari kotoran-kotoran seperti serbuk serabut, pecahan tempurung, dan serpihan daging buah. Selanjutnya dipanaskan, kemudian ditambahkan gula dan starter (ragi fermipan). Larutan air kelapa difermentasi secara anaerob selama 1 minggu (7 hari), gas hasil samping proses fermentasi harus dikeluarkan. Alkohol (etanol) yang dihasilkan dari fermentasi

anaerob diukur dengan hydrometer alkohol untuk memastikan jumlah kadar alkoholnya. Fermentasi akan dihentikan bila kandungan alkohol sudah mencapai 12%. Hasil fermentasi anaerob (alkohol 12%) difermentasi lagi secara aerob dengan menambahkan 20 liter alkohol 12% ke dalam fermentor (gentong 250 L) yang terlebih dahulu diisi dengan starter (asam asetat glacial 10%) sebanyak 35 liter. Penambahan alkohol sebanyak 20 liter ini dilakukan sampai 4 minggu. Pada minggu ke 5 dipanen sebanyak 20 liter asam cuka dan ditambahkan lagi 20 liter alkohol, begitu juga seterusnya dipanen dan ditambah pada setiap minggunya.

Variabel yang diamati dibagi menjadi dua bagian, yaitu alkohol dan asam cuka. Pada alkohol diamati sifat fisik dan kimia. Pengamatan sifat fisik yaitu suhu sedangkan sifat kimia yaitu kadar alkohol, dan pH. Pada asam cuka diamati sifat fisik dan sifat kimianya berdasarkan SNI 01-3711-1995 cuka makan. Sifat fisik yang diamati adalah bentuk, bau, dan suhu, sedangkan sifat kimia asam cuka berupa pH, kadar asam cuka, dan asam-asam anorganik (asam format dan asam oksalat).

Pengukuran suhu pada saat fermentasi anaerob dilakukan pada lingkungan tempat fermentasi berlangsung. Pada fermentasi anaerob pengukurannya dilakukan setiap hari diwaktu pagi, siang, dan malam. Temperatur optimum untuk pertumbuhan *Saccharomyces cereviceae* adalah antara 25-30°C (Ferdiaz, 1992).

Pengamatan kadar alkohol dilakukan dengan menggunakan hydrometer alcohol dengan cara memasukkan hydrometer alkohol kedalam sampel sebanyak 450 ml yang sudah dituang ke dalam gelas ukur berukuran 500 ml. Hydrometer alkohol akan terendam dengan perlahan kemudian dilihat garis penunjuk pada hydrometer alkohol tersebut untuk memastikan berapa kadar alkohol yang terkandung dalam sampel.

Pengukuran pH dilakukan pada sampel saat sebelum dan sesudah fermentasi, hal ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian pH dengan pertumbuhan *Saccharomyces cereviceae*. Rentang pH optimum untuk produksi etanol dengan kadar yang relatif stabil oleh *Saccharomyces cereviceae* adalah 3,5 – 6,5. (Roukas, 1996).

Pengamatan bentuk dan bau dilakukan secara langsung pada produk asam cuka. Menurut SNI tentang cuka makan, bentuk dari asam cuka adalah cairan encer, jernih, dan tidak bewarna, sedangkan bau dari asam cuka adalah khas asam asetat.

Pengukuran suhu pada saat fermentasi aerob dilakukan dilakukan satu minggu sekali diwaktu pagi, siang, dan malam. Temperatur optimum untuk pertumbuhan *Acetobacter acetii* adalah antara 25-30°C (Ferdiaz, 1992).

Pengukuran kadar asam cuka dengan uji kuantitatif secara alkalimetri, yaitu dengan cara memasukan 5 ml asam cuka ke dalam labu ukur 250 ml dan ditambahkan aquades 25 ml. lalu diambil 25 ml larutan sampel cuka dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 250 ml lalu ditambahkan 3 tetes PP 1% kemudian dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 N sampai terlihat perubahan warna dari jernih menjadi merah muda yang konstan. Kemudian dilakukan penghitungan dengan rumus :

Kadar asam asetat (CH₃COOH) :

$$\% \text{ b/v} = \frac{V \times N \times fp \times 60,5}{w} \times 100$$

Keterangan :

V : volume larutan NaOH
N : normalitas larutan NaOH baku
fp : factor pengenceran
60,5 : bobot ekivalen asam asetat
W : bobot contoh (mg)

Pengukuran pH dilakukan pada waktu panen asam cuka.

Pengamatan asam format dengan mengambil 50 ml larutan contoh ditambah 10 gram natrium klorida dan 0,5 gram asam tartrat. Sulingkan dengan uap hingga terdapat 30-40 ml sulingan. Tambahkan larutan kalium/natrium hidroksida 5% dalam hasil sulingan hingga bereaksi asam lemah. Tambahkan larutan perak nitrat 0,1 N ke dalam sebagian hasil larutan, kemudian dididihkan. Bila terbentuk keadaan yang berkilap pada dinding tabung berarti terjadi pemisahan Ag. Hal ini menunjukkan adanya asam format.

Pengamatan asam oksalat dengan mencampurkan beberapa tetes larutan vanillin alkohol dengan larutan floroglusinol dalam jumlah yang sama pada sebuah piringan porselin. Uapkan di atas penangas air hingga kering. Ke dalam piringan tersebut tambahkan beberapa tetes larutan contoh dan uapkan lagi hingga kering. Jika timbul warna merah berarti contoh mengandung asam anorganik atau asam oksalat.

Data dianalisa menggunakan Analisis Varians (ANAVA) untuk mengetahui pengaruh yang nyata antara rasio kombinasi perlakuan terhadap kadar alkohol dan pH alkohol. kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut Duncans Multiple Range Test (DMRT) untuk mengetahui kombinasi perlakuan terbaik. Selain itu dilakukan analisa deskriptif untuk membandingkan kualitas asam cuka yang dihasilkan dengan syarat mutu cuka makan berdasarkan SNI 01-3711-1995.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ragi dan gula sangat diperlukan dalam pembuatan alkohol. Ragi berperan untuk mengubah glukosa menjadi alkohol. Gula digunakan sebagai tambahan nutrisi untuk pertumbuhan *Saccharomyces cerevisiae*. Menurut Buckle *et al*, (1987), penambahan gula untuk menghasilkan biomassa sel yang optimum dalam mengubah substrat pada awal fermentasi

dan untuk mempersingkat masa adaptasi sel ragi dalam medium kompleks. Lebih lanjut Bucle *et al*, (1987), menjelaskan bahwa penambahan gula juga untuk melengkapi karbohidrat yang ada untuk fermentasi sekaligus memberikan rasa yang lebih manis. Penambahan Persentase ragi dan gula sangat mempengaruhi kadar alkohol yang dihasilkan.

Berdasarkan analisa varian terhadap kadar alkohol, maka kombinasi perlakuan persentase ragi dan gula menunjukkan hasil berbeda sangat nyata. Hasil analisa varian ini dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT pada taraf 5% dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh masing-masing faktor perlakuan terhadap kadar alkohol.

Perlakuan	Nilai Rata-rata Kadar Alkohol (%)
A3B3	16,67 a
A2B3	16,33 b
A1B3	16,00 c
A2B2	15,67 d
A1B2	15,00 e
A3B2	13,67 f
A1B1	12,00 g
A3B1	11,00 h
A2B1	11,00 h

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

Dari Tabel 1 dilihat bahwa kadar alkohol tertinggi terdapat pada perlakuan A3B3 (ragi 6% dengan gula 16%) sebesar 16,67%. Tingginya kadar alkohol pada perlakuan A3B3 disebabkan oleh gula (nutrisi) yang dirombak oleh ragi jumlahnya lebih banyak, sehingga kadar alkohol yang dihasilkan lebih tinggi. Menurut Desrosier (1989), semakin banyak jumlah glukosa didalam suatu bahan, maka semakin tinggi jumlah alkohol yang dihasilkan dari perombakan glukosa tersebut.

Perlakuan A3B3 yang menghasilkan alkohol tertinggi ini bukanlah perlakuan yang baik untuk dilanjutkan ke fermentasi tahap kedua (aerob), perlakuan yang baik adalah A1B1 (ragi 3% dan gula 10%) yang menghasilkan kadar alkohol sebesar 12%. Menurut Waluyo (1984), untuk melakukan asetifikasi (fermentasi aerob pada alkohol) kadar alkohol yang diperlukan adalah 11%-13%. Kadar alkohol diatas 13% maka oksidasi alkohol menjadi asam cuka berjalan kurang sempurna karena perkembangan bakteri asam cuka terhambat, sedangkan kadar alkohol yang terlalu rendah (dibawah 11%) ester dan asam cuka akan dioksidasi yang mengakibatkan aroma dan flavor menjadi kurang bagus (Abdullah, 2012).

Semua perlakuan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya kecuali pada perlakuan A3B1 dan A2B1 yang tidak berbeda nyata. Pada kedua perlakuan ini kadar alkohol yang dihasilkan sama yaitu sebesar 11%. Hal ini disebabkan oleh jumlah ragi tidak seimbang dengan jumlah gula yang mengakibatkan terjadinya persaingan sel ragi dalam penggunaan nutrisi, sehingga kadar alkohol yang dihasilkan tidak optimal. Menurut Ferdiaz (1988), pembentukan alkohol menjadi lebih optimum kalau ketersediaan nutrisi dengan sel ragi harus sebanding sehingga tidak terjadi persaingan dalam penggunaan nutrisi oleh sel ragi.

pH medium merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme dan pembentukan produk dalam proses fermentasi. pH yang terlalu tinggi maupun terlalu rendah dapat menghambat pertumbuhan *Saccharomyces cereviceae* dan akan mempengaruhi kadar alkohol yang dihasilkan. Rentang pH optimum untuk produksi etanol dengan kadar yang relatif stabil oleh *Saccharomyces cereviceae* adalah 3,5 – 6,5. (Roukas, 1996).

Berdasarkan uji secara statistik dengan analisa varian terhadap pH alkohol, maka kombinasi perlakuan persentase ragi dan gula menunjukkan hasil berbeda sangat nyata. Hasil analisa varian ini dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT pada taraf 5% dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh masing-masing faktor perlakuan terhadap pH alkohol.

Perlakuan	Nilai Rata-rata pH Alkohol
A2B1	4,13 a
A3B1	4,11 b
A1B1	4,01 c
A3B2	3,91 d
A1B2	3,82 e
A2B2	3,76 f
A1B3	3,71 g
A2B3	3,67 h
A3B3	3,58 i

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

Tabel 2 dapat di lihat bahwa pH alkohol tertinggi terdapat pada perlakuan A2B1 (ragi 4,5% dengan gula 10%) sebesar 4,13. Tingginya pH alkohol pada perlakuan A2B1 karena semakin tinggi kadar alkohol maka pH yang dihasilkan semakin menurun. Terlihat juga bahwa semua perlakuan berbeda nyata antara satu dengan yang lainnya, perbedaan yang nyata ini terjadi akibat perubahan pH sewaktu fermentasi. Dalam proses fermentasi *Saccharomyces cerevisiae* selain menghasilkan etanol juga menghasilkan CO₂ dan asam-asam organik. Amerine dalam Sugiharto (1991), menyatakan bahwa perubahan pH dalam fermentasi disebabkan karena dalam aktivitasnya sel khamir selain menghasilkan etanol sebagai metabolit primer juga menghasilkan asam-asam organik seperti asam malat, asam asetat, asam butirat, asam tartarat, asam sitrat, asam laktat, asam propinoat, sebagai hasil sampingan. Asam-asam ini menurunkan pH medium.

Perbandingan hasil fermentasi tahap kedua (aerob) dengan SNI dapat dilihat pada Tabel 3. Dari Tabel 3 dapat kita lihat bahwa beberapa kriteria uji asam cuka yang dihasilkan sudah memenuhi Standar Nasional Indonesia, kecuali pada kadar asam asetat.

Kadar Asam Asetat

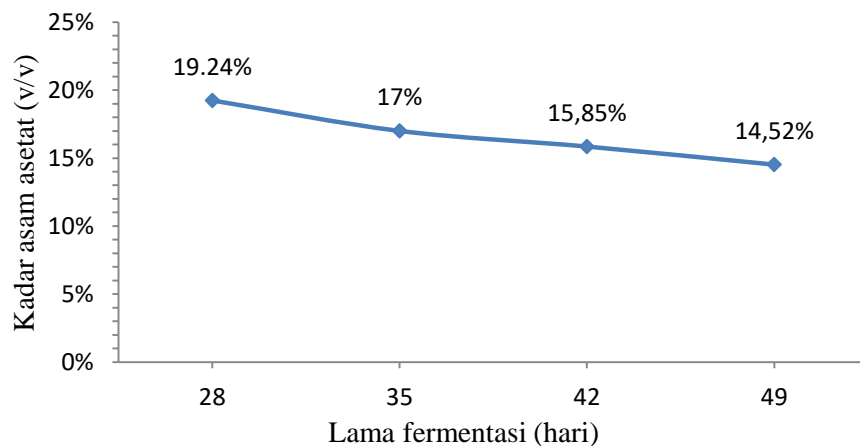
Asam cuka merupakan produk dari fermentasi aerob. Fermentasi aerob yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan perlakuan A1B1 yang menghasilkan kadar alkohol 12% (optimal tahap 1). Dari fermentasi tahap II (aerob), secara ringkas kadar asam asetat pada asam cuka yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 1.

Dari Gambar 1 terlihat bahwa semakin lama fermentasi aerob yang dilakukan maka semakin menurun kadar

asam asetat yang dihasilkan. Penurunan kadar asam asetat ini disebabkan karena asam asetat akan teroksidasi menjadi karbondioksida dan air pada waktu fermentasi yang lama. Hal ini sesuai dengan pernyataan Soeharto (1994), yang menyatakan bahwa lama fermentasi akan mempengaruhi produk fermentasi yang dihasilkan. Fermentasi (aerob) yang dimulai dengan pemanenan pertama (28 hari) menghasilkan kadar asam asetat 19,24%, pemanenan kedua (35 hari) menghasilkan kadar asam asetat 17%, pemanenan ketiga (42 hari) menghasilkan kadar asam asetat 15,85%, dan pemanenan keempat (49 hari) menghasilkan kadar asam asetat 14,52%. Kadar asam asetat yang dihasilkan dalam penelitian ini sudah melebihi Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3711-1995 tentang cuka makan. Kadar asam asetat menurut SNI yaitu 4%-12,5%.

Tabel 3. Uji kualitas produk dengan SNI asam cuka.

No	Kriteria Uji	Satuan	SNI	Produk
1	Bentuk	-	Cairan encer, jernih, dan tidak berwarna	Cairan encer, kurang jernih.
2	Bau	-	Khas asam asetat	Khas asam asetat
3	Kadar asam asetat	% b/b	4-12,5	14,52-19,54
4	Asam format	-	Negatif	Negatif
5	Asam oksalat	-	Negatif	Negatif



Gambar 1. Hubungan Lama Fermentasi Aerob terhadap Kadar Asam Asetat

Bentuk Asam Cuka

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3711-1995 tentang cuka makan, bentuk dari asam cuka yaitu cairan encer, jernih, dan tidak berwarna. Hasil penelitian menunjukkan asam cuka yang dihasilkan cairannya encer tetapi kurang jernih. Dengan demikian bentuk dari asam cuka yang dihasilkan belum sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3711-1995.

Bau Asam Cuka

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3711-1995 tentang cuka makan, bau dari asam cuka yaitu khas asam asetat. Hasil penelitian menunjukkan bau asam cuka yang dihasilkan yaitu khas asam asetat. Dengan demikian bau dari asam cuka yang dihasilkan sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3711-1995.

Asam Format

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3711-1995 tentang cuka makan, asam cuka tidak mengandung asam format. Dari hasil penelitian ternyata asam cuka berbahan baku air kelapa ini tidak mengandung asam format, sebagai pedoman dalam pengujian asam format ini jika tidak terbentuk keadaan yang berkilap pada dinding tabung pada hasil uji asam format maka hal ini menandakan tidak terjadinya pemisahan Ag dan sampel tidak mengandung asam format. Tidak terbentuknya keadaan yang berkilap didinding tabung pada hasil uji asam format maka asam cuka yang dihasilkan ini ternyata tidak mengandung asam format dan hasil yang didapat sesuai dengan SNI 01-3711-1995.

Asam Oksalat

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3711-1995 tentang cuka makan, asam oksalat pada asam cuka hasilnya adalah negatif atau asam cuka tidak mengandung asam oksalat. Dari hasil

penelitian ternyata asam cuka berbahan baku air kelapa ini tidak mengandung asam oksalat, sebagai pedoman adanya asam oksalat pada asam cuka dalam uji asam oksalat maka akan terbentuknya warna merah pada hasil uji asam oksalat. Setelah dilakukan uji asam oksalat ternyata tidak terbentuk warna merah pada sampel maka hal ini menandakan asam cuka yang dihasilkan tidak mengandung asam oksalat dan hasil yang didapat sesuai dengan SNI 01-3711-1995.

KESIMPULAN

Persentase ragi dan gula yang optimal supaya kandungan alkohol menjadi 12% dari hasil fermentasi anaerob, masing-masing adalah 3% dan 10%.

Beberapa parameter kualitas asam cuka yang dihasilkan sudah sesuai dengan cuka makan menurut SNI, seperti : bentuk, bau, asam format, dan asam oksalat, sedangkan kadar asam asetat sudah melebihi Standar Nasional Indonesia (SNI).

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, 2012. Diktat Mikrobiologi Industri. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro : Semarang. <http://lab.tekim.undip.ac.id/mikrobiologi/files/2012/03/ASAM-ASETAT1.pdf>. [diakses 20 Mei 2012].
- Agustian, A., S. Friyatno, Supadi dan A. Askin. 2003. Analisis Pengembangan Agroindustri Komoditas Perkebunan Rakyat (Kopi dan Kelapa) dalam Mendukung Peningkatan Daya Saing Sektor Pertanian. Makalah Seminar Hasil Penelitian Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian Bogor. Bogor.
- Allorerung, D., dan A. Lay. 1998. Kemungkinan Pengembangan Pengolahan Buah Kelapa secara

- Terpadu Skala Pedesaan. Prosiding Konferensi Nasional Kelapa IV. Bandar Lampung.
- Asian and Pacific Coconut Community. 2001. Coconut Statistical Yearbook 2000. Asian and Pacific Coconut Community Publisher. Jakarta
- Asian and Pacific Coconut Community. 2003. Coconut Statistical Yearbook 2002. Asia Pacific Coconut Community Publisher. Jakarta
- Badan Pusat Statistik. 2009. Luas Lahan Menurut penggunaannya di Provinsi Bengkulu. Badan Pusat Statistik Provinsi Bengkulu. Bengkulu.
- Bucle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet dan M. Woofon. 1987. *Ilmu Pangan*. UI Press. Jakarta.
- Desrosier. 1989. Teknologi Pengawetan Pangan. UI Press. Jakarta.
- Ferdiaz, S. 1988. Fisiologi Fermentasi. IPB Bogor. Bogor.
- Ferdiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pangan I. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Istina. I.N., Kardiyono, Umar, dan A. Aris. 2003. Pemanfaatan Limbah Sabut Kelapa dalam Usahatani Padi Pasang Surut. Kelembagaan Perkelapaan di Era Otanomi Daerah. Prosiding Konferensi Nasional Kelapa V.
- Richtler, H.J dan J. Knaut. 1984. Challenges to Mature Industri, Marketing and Economics of Oleochemicals In Western Europe. JAOC.
- Rindengan dan S. Karaow. 2003. Peluang Pengembangan Minyak Kelapa Murni. Prosiding Konferensi Nasional Kelapa V.
- Roukas T. 1996. Continuous Bioetanol Production from Nonsterilized Carob Pod Extract by Immobilized *Saccharomyces cerevisiae* on Mineral Kissiris Using A Tworeactor System, J. Applied Biochemistry and Biotechnology 59(3).
- Rumokoi, M. M.M, dan R.H. Akuba. 1998. Minyak Kelapa Abad 21: Pangan atau Oleokimia. Prosiding Konferensi Nasional Kelapa IV. Puslitbangtri. Bandar Lampung.
- Soeharto, P. 1994. Ilmu Gizi Komparatif. BPFE. Yogyakarta.
- Sugiharto, P.E. 1991. Analisis Kuantitatif Kadar Etanol Dari Bonggol Pisang oleh *Saccharomyces cerevisiae*. Fakultas MIPA Universitas Brawijaya. Malang.
- Waluyo. S. 1984. Beberapa Aspek Tentang Pengolahan Vinegar. Dewa Ruci Press. Jakarta