

FERMENTASI LIMBAH KULIT DURIAN MENJADI CUKA ORGANIK DENGAN MENGGUNAKAN *Acetobacter aceti*

Irhamni*, Diana, Saudah***, Ernilasari****, Mulia Aria Suzanni*****, Dewi
Mulyati*****, Lukmanul Hakim*******

*Teknik Lingkungan, Universitas Serambi Mekkah, Banda Aceh, Indonesia, irhamni@serambimekkah.ac.id

**Magister Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh,
Indonesia, diana.sharun@gmail.com

***Magister Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Syiah Kuala, Banda
Aceh, Indonesia, ozar476@gmail.com

****Magister Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Syiah Kuala, Banda
Aceh, Indonesia, ernilasaribio@gmail.com

*****Teknik Industri, Universitas Serambi Mekkah, Banda Aceh, Indonesia

*****Teknologi Industri Pertanian, Universitas Serambi Mekkah, Banda Aceh, Indonesia
Email korespondensi: irhamni@serambimekkah.ac.id

Diterima : 26 November 2018 Disetujui : 11 Juni 2019 Diterbitkan : 30 Juni 2019

Abstract: Vinegar is the result of food processing from glucose fermentation using *Sacharomyces cerevisiae* to produce ethanol. Aerobic ethanol fermentation using the *Acetobacter aceti* bacteria produces vinegar. The method used in this study was fermentation, vinegar purity was analyzed using GC-MS. The results obtained from the formation of the best cuka acid were formed at the 3rd to 4th week with a pH of 3.5, with the peak of the chromatogram at the retention time of 8.473. This research is expected to be used as an empowerment effort in minimizing the volume of waste by processing it into economical products.

Keywords: waste, durian shell, organic vinegar, *Acetobacter aceti*

Abstrak: Cuka merupakan hasil olah makanan dari proses fermentasi glukosa dengan menggunakan *Sacharomyces cerevisiae* menghasilkan etanol. Fermentasi etanol secara aerob dengan menggunakan bakteri *Acetobacter aceti* menghasilkan asam cuka. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah fermentasi, kemurnian cuka dianalisis dengan menggunakan GC-MS. Hasil yang didapatkan pembentukan asam cuka terbaik terbentuk pada minggu ke-3 hingga ke-4 dengan pH 3,5, dengan puncak kromatogram pada waktu retensi 8,473. Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan upaya pemberdayaan dalam meminimalisir volume limbah dengan mengolah menjadi produk yang ekonomis.

Kata kunci: limbah, kulit durian, cuka organik, *Acetobacter aceti*

Pendahuluan

Cuka dihasilkan dari berbagai bahan alami. Sebelum menjadi cuka, gula yang terdapat di dalam bahan alami terlebih dahulu diubah menjadi etanol dengan bantuan *yeast*, kemudian mengoksidasi etanol menjadi asam asetat menggunakan *acetobacter aceti* (Mehaia, 1991). Cuka organik diperoleh dari berbagai bahan baku alkohol asli. Cuka alkohol memiliki usia yang panjang, dihasilkan dari

etanol murni yang dilarutkan (Ciani, 1998). Asam cuka merupakan senyawa kimia asam organik yang dikenal sebagai pemberi rasa dan aroma dalam makanan. Asam cuka merupakan hasil olahan makanan melalui proses fermentasi. Fermentasi glukosa secara anaerob menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* menghasilkan etanol. Fermentasi etanol secara aerob dengan menggunakan bakteri *Acetobacter aceti* menghasilkan asam cuka. Asam cuka dapat diolah dari berbagai bahan baku yang mengandung gula atau pati melalui fermentasi glukosa yang diikuti oleh fermentasi etanol.

Buah-buahan mengandung berbagai bahan kimia dalam jumlah yang berbeda, salah satunya adalah cuka (Sponholz, 1988). Produksi cuka dari limbah jus nanas menggunakan inokulum kultur murni dengan metode asetisasi terendam untuk mendapatkan kondisi yang diperlukan dalam produksi cuka terbaik. Di dalam limbah jus nanas, tidak ada satupun ditambahkan nutrisi untuk bakteri sehingga meningkatkan laju produksi asam asetat. Kurang dari 24 jam, cuka yang dihasilkan mengandung 7% berat asam asetat. Efisiensi konversi lebih besar dari 90% dalam peralatan laboratorium dan pilot plant (Richardson, 1967). Fermentasi ekstrak kurma menjadi etanol dan cuka dalam batch dan reaktor membran kontinyu. Gula dalam ekstrak kurma (*Phoenix dactylifera*) diubah menjadi etanol oleh *cerevisiae*, menghasilkan etanol sebesar 68 g l⁻¹. Produksi asam asetat jus kurma melalui metode fermentasi menggunakan *Acetobacter aceti* menghasilkan asam asetat sebesar 45 g l⁻¹ (Mehaia, 1991).

Salah satu bahan baku yang digunakan untuk pembuatan cuka adalah limbah kulit durian. Kandungan yang masih bisa dimanfaatkan dari limbah ini berupa karbohidrat sebesar 60-70%, Kandungan serat lainnya berupa lignin (15,45%), hemiselulosa (13,09%) dan selulosa (60,45%) (Charoenvai et al., 2005). Pengolahan limbah kulit durian melalui proses liquifikasi, sakarifikasi dan fermentasi dengan menggunakan *Saccharomyces serviciae* menghasilkan bioetanol. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari proses produksi cuka organik dari limbah kulit durian menjadi dengan menggunakan bakteri *Acetobacter aceti* (Irhamni et al., 2017).

Metode Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah kulit durian yang diperoleh dari beberapa lokasi di Banda Aceh, *Acetobacter aceti*, aquadest, buffer fosfat, buffer natrium dan NaOH. Adapun alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah GC-MS, HPLC, pisau, sarung tangan, blender, tas poli (kantong plastik), labu erlenmeyer, gelas kimia, timbangan digital, termometer, gelas ukur, pH universal, oven, Filter Paper Whatman rotary evaporator dan *picnometer*.

Penelitian ini menggunakan metode fermentasi dengan bakteri *Acetobacter aceti*. Parameter yang diamati berupa pH dan kadar asam asetat. Hasil penelitian dianalisis dengan Gas Chromatography-Mass Spektre (GC-MS).

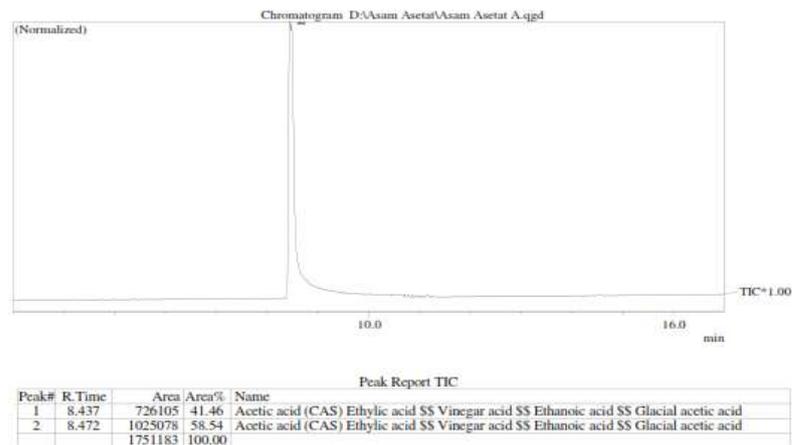
Hasil Penelitian

Limbah kulit durian yang dikumpulkan dari hasil buangan di beberapa pasar tradisional di Kota Banda Aceh selanjutnya selanjutnya dibersihkan dari kotoran dan kemudian dicuci dengan menggunakan aquadest. Setelah sampel dicuci, kemudian dipotong kecil-kecil untuk kemudian dikeringkan dengan menggunakan oven dengan suhu 150⁰C. Limbah yang sudah dikeringkan selanjutnya dilakukan proses penumbukkan dengan menggunakan tumbukan kayu untuk kemudian haluskan dengan menggunakan blender. Hasil yang diperoleh berupa tepung kulit durian. Tepung kulit durian ditimbang sebanyak 10 gram dan dimasukkan kedalam labu elemayer, kemudian ditambahkan 200 ml aquadest, selanjutnya di tambahkan larutan NaOH dan enzim α -amilase kemudian dipanaskan pada suhu 50⁰C. Enzim α -amilase bekerja memecahkan karbohidrat secara kimia menjadi gula kompleks. Proses liquifikasi ditandai dengan parameter dimana bubur yang diproses berubah menjadi cair.

Gula kompleks yang dihasilkan dari proses liquifikasi diubah menjadi gula sederhana atau disebut juga proses sakrifikasi. Proses sakrifikasi dilakukan setelah tahap liquifikasi berlangsung dan campuran bubur kulit durian dibiarkan dingin dengan suhu 40⁰C. Hasil dari proses sakrifikasi kemudian dilakukan fermentasi dengan menggunakan *Saccharomyces cerevisiae*. Fermentasi berlangsung selama 48 jam dengan variasi pH mulai dari 3, 3,5, 4, 4,5 dan 5. Hasil yang didapat dari proses fermentasi berupa bioetanol dengan kemurnian sekira 30-40% dengan menggunakan alat GC-MS.

Bioetanol yang dihasilkan dari proses fermentasi dijadikan sebagai substrak untuk menghasilkan asam asetat dengan menggunakan *Acetobacter aceti*. Penggunaan *Acetobacter acetimampu* menghasilkan asam cuka (asam asetat) dengan hasil yang baik. Hal ini sejalan dengan penelitian tentang pembuatan asam cuka pisang kapok terbaik dengan konsentrasi *Acetobacter aceti* 5% dengan lama fermentasi pada hari ke-30 (Sponholz, 1988). Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan, pembentukan asam cuka dari limbah kulit durian terbentuk pada minggu ke-3 hingga minggu ke-4 dengan pH 3,5 (Gambar. 1).

Irhamni, Diana, Saudah, Ernilasari, Mulia Aria Suzanni, Dewi Mulyati & Lukmanul Hakim:
Fermentasi Limbah Kulit Durian Menjadi Cuka Organik Dengan
Menggunakan *Acetobacter aceti*



Gambar 1. Kromatogram pembentukan asam asetat

Berdasarkan gambar diatas puncak asam asetat ditunjukkan oleh kromatogram pada waktu retensi 8,437. Pada sebagian negara spesifikasi kandungan asam asetat dalam cuka berbeda, misalnya di Kanada, konsentrasi asam asetat 4,1-12,3%. Produksi asam asetat dari kulit nenas yang difermnetasikan selama 48 jam menggunakan *S. cereviciae* mampu mengubah gula menjadi etanol. Produk etanol difermentasikan menjadi asam asetat oleh *Acetobacter aceti* selama 9 jam inkubasi memproduksi asam asetat 4,77% pada kondisi optimal (Raji et al., 2012). Asam asetat merupakan produk fermentasi dari proses fermentasi aerob dan anaerob. *Clostridium* dan *Acetobacterium* dapat mengubah glukosa menjadi asam asetat melalui fermentasi anaerob.

Kesimpulan

Pembentukan asam cuka dari limbah kulit durian terbentuk pada minggu ke-3 hingga minggu ke-4 dengan pH 3,5 dengan kadar asam asetat 8,437.

Daftar Pustaka

- Charoenvai, S., Khedari, J., Hirunlabh, J., Asasutjarit, C., Zeghmami, B., Quenard, D., & Pratintong, D. (2005). Heat and Moisture Transport in Durian Fiber Based Lightweight Construction Materials. *Solar Energy*, Vol. 78, No. 4, 543–553.
- Ciani, M. (1998). Wine Vinegar Production Using Base Wines Made With Diferent Yeast Species. *J. Sci Food Agric*, 78, 290-294.
- Irhamni, Diana, Saudah, Mulyati, D., Viena, V., Suzanni, M. A., & Ernilasari. (2017). Produksi Bioetanol dari Limbah Kulit Durian. Prosiding SEMDI UNAYA. Banda Aceh. Universitas Abulyatama.
- Mehaia, M. A. (1991). Fermentation of Date Extracts To ethanol and Vinegar in Batch and Continous Membrane Reactors. *Enzyme Microb. Technol*, Vol. 13, 257-261.

- Nurismanto, R., Mulyani, T., Tias, D. I. N. (2014). Pembuatan Asam Cuka Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) dengan Kajian Lama Fermentasi dan Konsentrasi Inokulum (*Acetobacter acetii*). *J. Rekapangan*. Vol. 8, No. 2, 149-155.
- Richardson, K. C. (1967). *Submerged Acetification of a Vinegar Base Produced from Waste Pineapple Juice*, *Biotechnology and Bioengineering*, Vol. IX, 171-186.
- Raji, Y. O., Jibril, M., Misau, I. M., Danjuma, & B.Y. (2012). Production of Vinegar from Pineapple Peel. *Int. Adv. Sci. RES.Tech*, Vol. 3, No. 2, 656-666.
- Sponholz, W.R. (1988). *Wine Analysis*, Springer, Germany, 147-172.