

**PENGARUH AERASI DAN WAKTU FERMENTASI TERHADAP KADAR
ASAM CUKA YANG DIHASILKAN DARI NIRA KELAPA (*Cocos nucifera*)
SEBAGAI ALTERNATIF SUMBER BELAJAR KIMIA SMA/MA
PADA MATERI POKOK MAKROMOLEKUL**



Skripsi

Diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh Gelar
Sarjana Strata Satu Pendidikan Sains

Diajukan oleh:

**SUMARSIH
0444 1028**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2008



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Skripsi

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku Pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : SUMARSIH

NIM : 04441028

Prodi / smt : Pendidikan Kimia/IX

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi :

"PENGARUH AERASI DAN WAKTU FERMENTASI TERHADAP KADAR ASAM CUKA YANG DIHASILKAN DARI NIRA KELAPA (*COCOS NUCIVERA*) SEBAGAI ALTERNATIF SUMBER BELAJAR KIMIA SMA/MA PADA MATERI POKOK MAKROMOLEKUL"

sudah dapat diajukan kembali kepada Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan/Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Bidang Pendidikan Kimia.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 28 Agustus 2008
Pembimbing

Dra. Eddy Sulistyowati, Apt. M. Si
NIP. 131 121 716



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Nota Dinas Konsultan Skripsi

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku Konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudara :

Nama : SUMARSIH

NIM : 04441028

Prodi / smt : Pendidikan Kimia/IX

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi :

"PENGARUH AERASI DAN WAKTU FERMENTASI TERHADAP KADAR ASAM CUKA YANG DIHASILKAN DARI NIRA KELAPA (*Cocos nucifera*) SEBAGAI ALTERNATIF SUMBER BELAJAR KIMIA SMA/MA PADA MATERI POKOK MAKROMOLEKUL"

sudah dapat diajukan kembali kepada Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan/Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Bidang Pendidikan Kimia.

Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 20 Oktober 2008
Konsultan,

Dra. Das Salirawati, M. Si
NIP. 132 001 805

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : SUMARSIH

NIM : 0444 1028

Program Studi: Pendidikan Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa Skripsi saya yang berjudul:

**PENGARUH AERASI DAN WAKTU FERMENTASI TERHADAP KADAR
ASAM CUKA YANG DIHASILKAN DARI NIRA KELAPA (*Cocos nucifera*)
SEBAGAI ALTERNATIF SUMBER BELAJAR KIMIA SMA/ MA PADA BAB
MAKROMOLEKUL**

Adalah asli hasil penelitian saya sendiri dan bukan plagiasi hasil karya orang lain.

Yogyakarta, 1 September 2008

Yang Menyatakan



SUMARSIH

NIM. 0444 1028



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/2181/2008

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pengaruh Aerasi dan Waktu Fermentasi Terhadap Kadar Asam Cuka yang Dihasilkan dari Nira Kelapa (*Cocos nucifera*) sebagai Alternatif Sumber Belajar Kimia SMA/ MA pada Materi Pokok Makromolekul.

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Sumarsih

NIM : 0444 1028

Telah dimunaqasyahkan pada : 16 September 2008

Nilai Munaqasyah : A -

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Dra. Eddy Sulistyowati, Apt, M.Si
NIP. 131121716

Penguji I

Dra. Das Salirawati, M.Si
NIP. 132001805

Penguji II

Khamidinal, M.Si
NIP.150301492



Yogyakarta, 20 Oktober 2008
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan

Dra. Maizer Said Nahdi, M.Si
NIP. 150219153

MOTTO

إِن مَعَ الْعَاسِرِ

(QS. Al-Insyirah: 6)

*“Kalau kau menginginkan sesuatu, seisi jagat raya bersatu
padu membantumu memperolehnya”*

(The Alchemist: Paulo Coelho)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini Penulis Persembahkan kepada:

*Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamiin, puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis diberikan kesabaran dan kelancaran berpikir dalam menyelesaikan skripsi ini. Shalawat dan salam semoga tetap tercurah kepada kekasih-Nya Muhammad, SAW sebagai pembawa risalah pembuka kebenaran ilmu pengetahuan.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa adanya bantuan, dorongan, bimbingan dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terime kasih kepada:

1. Ibu Dra. Meizer Said Nahdi, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Khamidinal, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah menyetujui pengajuan skripsi ini.
3. Ibu Dra. Eddy Sulistyowati, Apt. M.Si., selaku pembimbing, dengan segala kesabaran, ketelatenan dan kebesaran hati yang telah berkenan memberikan bimbingan dan dorongan demi terwujudnya skripsi ini.
4. Ibu Siti Fathonah, M.Pd., selaku Penasehat Akademik yang selalu memberi bimbingan dalam urusan akademik hingga terselesaikannya skripsi ini.

5. Ibu Susila Kristianingrum, M.Si., selaku sekretaris Jurusan Kimia FMIPA UNY yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di laboratorium Kimia FMIPA UNY.
6. Bapak Sunarto, M.Si., selaku Ketua Laboratorium Penelitian Kimia FMIPA UNY Bapak Bambang, Amd., dan seluruh laboran Kimia FMIPA UNY, yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di Laboratorium Kimia FMIPA UNY.
7. Ibu dan Bapak tercinta yang setiap nafasnya mengalirkan semangat dalam jiwa, serta dengan tulus memberikan dukungan moril dan materiil yang tak ternilai harganya dengan selalu memanjatkan doa untuk keselamatan dan kesuksesan penulis.
8. Untuk keluarga besarku yang telah membangkitkan semangatku, Mas Mar, Mbak Titin, Mas Fuddin, Mbak Imuth, guru-guru kecilku: Dyah, Abim, Abas, Puni yang telah menghiburku dengan segala kelucuannya.
9. Terimakasih kepada al-Maghfurlah KH. Asyhari Marzuqi dan Ibunda Hj. Barokah, KH. Ahmad Zabidi, KH. Muslim Nawawi selaku pengasuh PP Nurul Ummah atas nasehat dan doanya, serta keluarga besar PP Nurul Ummah khususnya kamar A3 dan komunitas “JHQ” yang memberiku banyak ilmu.
10. Teruntuk sahabatku Agus “prety” Sulis P dan Ufi S. yang telah membantuku dengan segenap kemampuan dan keikhlasannya, teruntuk “*a saver of secrets*”-q yang memberi banyak ilmu untuk suasana hatiku, terima kasih

banget atas persahabatan yang hangat, semoga kebahagiaan selalu menyertai kalian.

11. Teman-temanku Pendidikan Kimia '04: Nila, Nuri, Nikmah, Ayang, Atul, Hanif, Nisya, Pamungkas, Jumi, Latif, Fitri, Ade, Farikh, Fathin, Hetty, Royanah, Peny, Unink, Siti, Rohman, Ishol, Khawasi, Whendy, Dwi, Endri, Bukran, Ipul, Zenal, kalian telah memberiku banyak harta.
12. Untuk teman-teman KKN dan PPL ku, suatu keberuntungan berkumpul bersama kalian.
13. Dan semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebut satu per satu.

Kepada semua pihak tersebut, semoga amal kebaikan yang telah diberikan kepada penulis diterima di sisi Allah SWT dan mendapatkan balasan yang dilipatgandakan.

Akhirnya penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini jauh dari kesempurnaan, penulis mengharap kritik dan saran demi kesempurnaan karya penulis yang akan datang. Sebuah harapan semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis dan pembaca khususnya, dan bagi dunia ilmu pengetahuan pada umumnya. Amiin.

Yogyakarta, 28 Agustus 2008
Penulis,

SUMARSIH
NIM. 0444 1028

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN NOTA DINAS SKRIPSI/TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
ABSTRAK	xvii
ABSTRACT	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Kegunaan Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. DESKRIPSI TEORI	6
1. Kelapa.....	6
a. Morfologi Kelapa	7
b. Syarat Tumbuh Tanaman Kelapa	10
2. Nira.....	11
a. Sifat-sifat Nira	12

b. Cara Memperoleh Nira	13
c. Manfaat Nira.....	17
d. Fermentasi Nira	17
3. Asam Cuka	21
a. Sifat-Sifat Kimia Asam Cuka	22
b. Kegunaan Asam Cuka	24
c. Produksi Asam Cuka	24
d. Uji Kualitatif Asam Cuka.....	28
e. Uji Kuantitatif Asam Cuka.....	30
4. Tinjauan Kependidikan	32
a. Belajar dan Hakikat Belajar.....	32
b. Sumber Belajar	34
c. Pemanfaatan Lingkungan sebagai Sumber Belajar	38
B. Penelitian yang Relevan	39
C. Kerangka Berfikir	39
D. Hipotesis Penelitian	40
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	41
A. Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel.....	41
1. Populasi Penelitian.....	41
2. Sampel Penelitian.....	41
3. Teknik Pengambilan Sampel	41
B. Definisi Operasional Variabel Penelitian	41
C. Instrumen Penelitian	42
D. Prosedur Penelitian	43
1. Persiapan Sampel dan Cuplikan.....	43
2. Persiapan Penelitian	43
3. Analisis Kualitatif	44
4. Analisis Kuantitatif dengan Titrasi Asam Basa	45

E. Teknik Pengumpulan Data	45
F. Teknik Analisis Data	46
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	49
A. Hasil Penelitian.....	49
1. Hasil Uji Kualitatif.....	49
a. Analisis Sukrosa pada Nira	49
b. Analisis Asam Cuka Sampel.....	50
2. Hasil Analisis Kuantitatif.....	51
a. Standarisasi NaOH	52
b. Titrasi Sampel dengan NaOH 0.1 M.....	52
c. Analisis Perbedaan dengan Menggunakan ANAVA-AB	55
B. Pembahasan	57
1. Tinjauan Kimia	57
a. Proses Fermentasi Nira Kelapa	57
b. Uji Kualitatif Sukrosa.....	61
c. Uji Kualitatif Asam Cuka.....	62
d. Uji Kuantitatif Asam Cuka.....	63
2. Tinjauan Kependidikan.....	70
a. Perumusan Proses dan Hasil Penelitian	75
b. Seleksi Materi Sumber Belajar.....	80
c. Pemanfaatan Hasil Penelitian sebagai Sumber Belajar.....	82
d. Penyusunan Materi Sumber Belajar.....	84
e. Rencana Kegiatan Pembelajaran.....	89
BAB V PENUTUP	93
A. Kesimpulan	93
B. Saran	94
DAFTAR PUSTAKA	95
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	98

DAFTAR TABEL

Tabel 1	: Komposisi Nira Kelapa	12
Tabel 2	: Indikator Asam-Basa	32
Tabel 3	: Rumus-rumus ANAVA AB.....	47
Tabel 4	: Hasil Analisis Kualitatif Sukrosa	50
Tabel 5	: Hasil Analisis Kualitatif Asam cuka	50
Tabel 6	: Volume Asam Oksalat.....	52
Tabel 7	: Volume NaOH yang Dibutuhkan untuk Titration Nira.....	53
Tabel 8	: Kadar Asam Cuka.....	54
Tabel 9	: Statistik ANAVA–AB	55
Tabel 11	: Selisih Absolut.....	56
Tabel 12	: Rancangan Pelaksanaan KBM dengan Memanfaatkan Hasil Penelitian sebagai Sumber Belajar Kimia pada Sub Pokok Bahasan Karbohidrat.....	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	: Kerangka Molekul dan Model 3-Dimensi Molekul Asam Cuka	21
Gambar 2	: Kesetimbangan Asam Cuka dalam Cair	22
Gambar 3	: Reaksi yang Terjadi pada Uji Selliwanoff	62
Gambar 4	: Kerucut Pengalaman Edgar Dale	35
Gambar 5	: Grafik Kadar Asam Cuka Vs Aerasi.....	67
Gambar 6	: Grafik Kadar Asam Cuka Vs Lama Fermentasi	68
Gambar 7	: Grafik Kadar Asam Cuka Vs Lama fermentasi	69
Gambar 8	: Kerucut Pengalaman Belajar	74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	: Hasil Analisis Kualitatif	99
Lampiran 2	: Volume Asam Oksalat untuk Titrasi NaOH.....	101
Lampiran 3	: Perhitungan Konsentrasi.....	102
Lampiran 4	: Volume NaOH untuk Titrasi Nira	104
Lampiran 5	: Perhitungan Kadar Asam Cuka	106
Lampiran 6	: Perhitungan Statistik ANAVA-AB.....	110
Lampiran 7	: Perhitungan Uji DMRT	113
Lampiran 8	: Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	117
Lampiran 9	: Lembar Kerja Siswa	127
Lampiran 10	: Dokumentasi.....	133
Lampiran 10	: <i>Curriculum Vitae</i>	136
Lampiran 11	: Lain-lain.....	137

PENGARUH AERASI DAN WAKTU FERMENTASI TERHADAP KADAR ASAM CUKA YANG DIHASILKAN DARI NIRA KELAPA (*Cocos nucifera*) SEBAGAI ALTERNATIF SUMBER BELAJAR KIMIA SMA/ MA

PADA MATERI POKOK MAKROMOLEKUL

Oleh : SUMARSIH
NIM : 0444 1028
Dosen Pembimbing : Dra. Eddy Sulistyowati, Apt. M. Si.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aerasi dan waktu fermentasi terhadap kadar asam cuka yang dihasilkan dari fermentasi nira kelapa (*Cocos nucifera*). Setelah dilakukan seleksi dan modifikasi terhadap proses dan produk penelitian, diharapkan hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai alternatif sumber belajar kimia SMA/MA.

Populasi dalam penelitian ini adalah nira kelapa yang diambil dari dusun Kerto, Kanggotan, Pleret, Bantul. Sampel penelitian ini adalah nira kelapa yang diambil dari dua warga di dusun Kerto, Kanggotan, Pleret, Bantul dan diambil secara *purposive sampling*, yaitu mengambil nira kelapa yang masih segar (belum dimasak). Analisis kualitatif yang digunakan untuk mengidentifikasi asam cuka dengan menggunakan identifikasi anion CH_3COO^- , dan CaCO_3 dan FeCl_3 sebagai pereaksinya. Analisis kuantitatif menggunakan metode titrasi alkalimetri. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis ANAVA-AB.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa variasi aerasi dan waktu fermentasi berpengaruh signifikan terhadap kadar asam cuka yang dihasilkan dari fermentasi nira kelapa. Rata-rata kadar asam cuka tinggi diperoleh pada aerasi dengan tisu sebesar 3.411 gr/100 ml atau 3.411% b/v atau 2.729 gr/100 ml sedangkan untuk aerasi kertas buram rata-rata sebesar 3.140 gr/100 ml atau 3.140% b/v atau 2.512 gr/80 ml. Sedangkan, rata-rata kadar asam cuka tertinggi diperoleh pada waktu fermentasi hari ke-7, yaitu sebesar 4.733 gr/100 ml atau 4.733% b/v atau 3.786 gr/80 ml untuk aerasi tisu dan 4.595 gr/100 ml atau 4.595% b/v atau 3.676 gr/80 ml untuk aerasi kertas buram. Namun, tidak ada interaksi pengaruh aerasi dan lama fermentasi terhadap kadar asam cuka pada hasil fermentasi aerob nira kelapa. Berdasarkan kajian secara teoritis, hasil penelitian ini berpotensi sebagai sumber belajar kimia SMA/MA kelas XII pada materi pokok Makromolekul dan kelas XI pada materi pokok Stoikiometri. Sumber belajar yang disajikan dalam proses belajar mengajar berupa metode eksperimen yang dilengkapi dengan Lembar Kerja Siswa (LKS).

Kata Kunci : Nira Kelapa, Asam Cuka, Aerasi, Fermentasi, Sumber Belajar.

**THE INFLUENCE OF AERATION AND THE FERMENTATION
TIME TO THE DEGREES OF VINEGAR ACID WHICH IS PRODUCED
FROM UNFERMENTED COCONUT JUICE (*Cocos nucifera*) AS THE
ALTERNATIVE OF CHEMISTRY LEARNING RESOURCE IN SENIOR
HIGH SCHOOL (SHS) AT 12TH ON MACROMOLECULE**

By	: SUMARSIH
NIM	: 0444 1028
Guide Lecturer	: Dra. Eddy Sulistyowati, Apt. M. Si.

ABSTRACT

This research aims to know the influence of aeration and the fermentation time to degrees of vinegar acid which is produced from unfermented coconut juice (nira) (*Cocos nucifera*). This research can be used as the alternative of chemistry learning resource in SHS after the selection and modification of process and research product.

The population of this research is unfermented coconut juice (nira) which is taken from Dusun Kerto, Kanggotan, Pleret, Bantul. This sample from this research is unfermented coconut juice (nira) taken from two villager of Dusun Kerto, Kanggotan, Pleret, Bantul and taken purposively sampling, it means that the used nira is the fresh one (it has not been cooked yet). The qualitative analysis uses the identification of CH_3COO^- (acetat ion) using CaCO_3 and FeCl_3 solution as its reactant. The quantitative analysis uses the alkalimetry titration method. The fetched patterns are analyzed by ANAVA-AB analysis and advanced by DMRT test.

The result shows that the influence of aeration and the fermentation time to the degrees of vinegar acid which is produced from unfermented coconut juice (nira) significantly. The average of highest vinegar acid degrees is produced from tissue aeration, that is 3.411 gr/100 ml or 3.411% b/v or 2.729 gr/100 ml, aeration using sketch paper is 3.140 gr/100 ml or 3.140% b/v or 2.512 gr/80 ml. The average of the highest vinegar acid degrees influence by time can be found at the 7th day, that is 4.733 gr/100 ml or 4.733% b/v or 3.786 gr/80 ml for tissue aeration and 4.595 gr/100 ml or 4.595% b/v or 3.676 gr/80 ml for sketch paper aeration. There is no interaction between the aeration influence and the fermentation time which is produced from aerob fermentation at unfermented coconut juice (nira). Based on theoretical analysis, the researcher finds that this research is potential to be one of chemistry learning resources at 12th class of SHS on Macromolecule subject matter and at 11th class of SHS in Solution Stoichiometry subject matter. the learning resource is given as the design of learning process in the form of experiment and by using LKS.

Keyword : Unfermented Coconut Juice (Nira), Aeration, Fermentation, Acetate, Learning Resource

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Cuka telah dikenal manusia sejak dulu, cuka dihasilkan oleh berbagai bakteri penghasil asam cuka. Penggunaan asam cuka sebagai pereaksi kimia juga telah dimulai sejak lama. Asam cuka merupakan hasil sampingan dari pembuatan anggur atau bir. Bangsa Romawi menghasilkan *sapa* (sirup yang amat manis) dengan mendidihkan anggur atau bir yang sudah masam.

Pada abad ke-8, ilmuwan Persia Jabir ibn Hayyan menghasilkan asam cuka pekat (asetat glacial) dari cuka melalui destilasi kering logam asetat. Pada abad ke-16 ahli kimia Jerman Andreas Libavius membandingkan asam cuka glacial dengan asam cuka dalam air, namun keduanya memiliki banyak perbedaan, sehingga banyak ahli kimia yang menganggap kedua asam ini berbeda, sampai akhirnya ahli kimia Perancis Pierre Adet membuktikan bahwa kedua zat ini sebenarnya sama.

Asam cuka banyak digunakan sebagai pengatur keasaman dalam industri makanan, dalam rumah tangga asam cuka encer digunakan sebagai pelunak air, dalam bahan baku industri asam cuka digunakan dalam produksi polimer. Daerah-daerah tertentu seperti Banten, dataran Sunda dan Ambon menggunakan asam ini sebagai bumbu masakan dapur dan membuat asinan. Mereka membuat asam cuka tersebut dari nira melalui fermentasi.

Salah satu tumbuhan yang menghasilkan nira adalah kelapa. Nira merupakan cairan bening mengandung sukrosa yang terdapat di dalam mayang/manggar (karangan bunga kelapa) yang pucuknya belum membuka didapatkan melalui penyadapan atau *penderesan* digunakan sebagai bahan pembuat gula, minuman ringan, tuak, alkohol dan cuka.¹

Cuka hasil fermentasi dari nira kelapa sering dilakukan oleh masyarakat Banten, NTT, Ambon dan Madura. Nira mengandung banyak sukrosa, dalam 100 ml nira terdapat 14,35% sukrosa². Keadaan tersebut sangat cocok untuk pertumbuhan mikroba. Mikroba yang tumbuh pada nira adalah khamir dan bakteri. Dalam keadaan aerob, kedua bakteri tersebut sangat berperan dalam proses fermentasi, yaitu sukrosa diubah menjadi alkohol dan selanjutnya akan menjadi asam cuka (rasa asam).³

Secara umum, proses fermentasi dipengaruhi oleh suhu, kadar oksigen, pH, waktu fermentasi dan ragi. Banyak sedikitnya oksigen yang berinteraksi pada nira yang difermentasi akan mempengaruhi hasil asam cuka dan semakin lama nira dibiarkan mengalami fermentasi, rasa nira semakin asam. Kadar oksigen dan lama waktu terjadinya fermentasi mempengaruhi kadar asam cuka yang dihasilkan, oleh karena itu pada penelitian ini akan dilakukan variasi aerasi dan waktu fermentasi selama 0 - 20 hari untuk melihat pengaruhnya terhadap jumlah asam cuka yang dihasilkan.

¹ Tony Luqman Lutony. *Tanaman Sumber Pemanis*. (Jakarta: Penebar Swadaya: 1993) Hlm. 44

² Roni Palungkun. *Aneka Produk Olahan Kelapa*. (Jakarta: Penebar Swadaya, 1999) Hlm. 92

³ Manjilala. *Pengaruh Pemberian Pengawet (Kulit Kesambi) Pada Saat Penyadapan Nira Terhadap Kualitas Gula Merah Di Kabupaten Sidrap*. <http://manjilala.blogspot.com/pengaruh-pemberian-pengawet>.

Analisis kualitatif asam cuka dilakukan dengan identifikasi adanya anion CH_3COO^- . Sedangkan analisis kuantitatif kadar asam cuka hasil fermentasi nira diketahui melalui analisis volumetri yaitu titrasi alkalimetri. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi sumber belajar kimia siswa SMA/MA kelas XII semester 2, pada materi pokok Makromolekul dilanjutkan dengan Stoikiometri Larutan (titrasi) kelas XI semester 2.

B. Identifikasi masalah

Identifikasi masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bahan alam yang sering dibuat asam cuka adalah nira yang berasal dari aren, kelapa, nipah dan siwalan.
2. Hasil fermentasi nira dapat berupa alkohol dan asam cuka.
3. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses fermentasi adalah suplai zat gizi, waktu, suhu, air, pH dan oksigen.
4. Analisis kualitatif dengan identifikasi adanya anion asetat (CH_3COO^-) dengan kalsium karbonat, asam sulfat pekat, larutan perak nitrat, larutan besi (III) klorida, reaksi kakodil oksida.
5. Analisis kuantitatif asam cuka dilakukan dengan titrasi alkalimetri dan titrasi alkalimetri. .

C. Pembatasan Masalah

Untuk menghindari adanya kesalahpahaman, maka masalah dibatasi pada:

1. Nira yang dibuat asam cuka dalam penelitian adalah nira kelapa.

2. Hasil fermentasi yang diteliti adalah asam cuka.
3. Nira kelapa yang diteliti adalah nira yang pengaturan sirkulasi udara (aerasi) menggunakan tisu dan kertas koran (buram), dan mengalami fermentasi selama 0 - 20 hari.
4. Analisis kualitatif dilakukan dengan identifikasi adanya anion (CH_3COO^-), yaitu dengan mereaksikan sampel dengan kalsium karbonat, larutan perak nitrat, dan dengan besi (III) klorida.
5. Analisis kuantitatif asam cuka dilakukan dengan titrasi alkalimetri.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, dapat dirumuskan masalah :

1. Adakah pengaruh aerasi terhadap kadar asam cuka yang dihasilkan dari fermentasi nira kelapa?
2. Adakah pengaruh lama fermentasi terhadap kadar asam cuka yang dihasilkan dari fermentasi nira kelapa?
3. Adakah interaksi antara pengaruh aerasi dan lama fermentasi terhadap kadar asam cuka yang dihasilkan dari fermentasi nira kelapa?
4. Dapatkah secara teoretis penelitian ini memiliki potensi untuk dijadikan sebagai alternatif sumber belajar kimia SMA/MA pada materi pokok Makromolekul?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Ada tidaknya pengaruh aerasi terhadap kadar asam cuka yang dihasilkan dari fermentasi nira kelapa.
2. Ada tidaknya pengaruh lama fermentasi terhadap kadar asam cuka yang dihasilkan dari fermentasi nira kelapa.
3. Ada tidaknya interaksi antara pengaruh aerasi dan lama fermentasi terhadap kadar asam cuka yang dihasilkan dari fermentasi nira kelapa.
4. Dapat tidaknya hasil penelitian ini digunakan sebagai alternatif sumber belajar kimia SMA/MA pada materi pokok Makromolekul.

F. Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini dapat bermanfaat:

1. Sebagai salah satu sumber belajar kimia bagi siswa.
2. Menambah khasanah pengetahuan dan informasi bagi lembaga.
3. Menambah pengetahuan tentang kandungan asam cuka hasil fermentasi nira kelapa bagi peneliti dan masyarakat.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Variasi aerasi berpengaruh signifikan terhadap kadar asam cuka yang dihasilkan dari fermentasi aerob nira kelapa pada taraf signifikansi 5%. Rata-rata kadar asam cuka tinggi diperoleh pada aerasi dengan tisu sebesar 3.411 gr/100 ml atau 3,411% b/v atau 2,729 gr/80 ml sedangkan untuk aerasi kertas buram rata-rata sebesar 3,140 gr/100 ml atau 3,140% b/v atau 2,512 gr/80 ml.
2. Variasi waktu fermentasi berpengaruh signifikan terhadap kadar asam cuka pada hasil fermentasi aerob nira kelapa pada taraf signifikansi 5%. Rata-rata kadar asam cuka tertinggi diperoleh pada waktu fermentasi hari ke-7, yaitu sebesar 4,734 gr/100 ml atau 4,734% b/v atau 3,787 gr/80 ml untuk aerasi tisu dan 4,597 gr/100 ml atau 4,597% b/v atau 3,678 gr/80 ml untuk aerasi kertas buram.
3. Tidak ada interaksi antara pengaruh aerasi dan lama fermentasi terhadap kadar asam cuka pada hasil fermentasi aerob nira kelapa.
4. Penelitian ini memiliki potensi untuk dijadikan sebagai alternatif sumber belajar kimia SMA/MA pada materi pokok Makromolekul

B. Saran

1. Perlu diteliti pengaruh faktor-faktor yang mempengaruhi proses fermentasi asam cuka yang lain.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kadar asam cuka pada bahan yang lain.
3. Perlu diteliti penentuan kadar asam cuka dengan metode yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, Suminar. (2004). *Kimia Organik suatu Kuliah Singkat*. Jakarta: Erlangga
- Anonim. *Asam cuka dari Wikipedia Indonesia, Ensiklopedia Bebas Berbahasa Indonesia*. Diambil pada tanggal 26 Maret 2008, dari http://id.wikipedia.org/wiki/Asam_asetat
- Arenga, Diva. (2008). *Cuka Jawa*. Diambil pada tanggal 26 Maret 2008, dari <http://www.opensubscriber.com/message/bango-mania>
- Arsyad, M. Natsir. (2001). *Kamus Kimia Arti dan Penjelasan Ilmiah*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- Buckle, K. A. dkk. (1987). *Ilmu Pangan*. Jakarta: UI Press
- Djohar. (1987). *Pendidikan Sains*. Yogyakarta: FMIPA IKIP Yogyakarta.
- Evi. (2008). *Cuka Jawa*. Diambil pada tanggal 26 Maret 2008 dari <http://gula-aren.blogspot.com/cuka-jawa>.
- Hasan, Iqbal. (2006). *Analisis Data Penelitian dengan Statistik*. Jakarta: Bumi Aksara
- Hidayati, Nur, Anis Wardani. (2004). *Kimia SMA/MA Kelas XII*. Yogyakarta: Pustaka Insani Madani.
- Anonim. *Selliwanoff Test*. Diambil pada tanggal 29 Agustus 2008 dari http://en.wikipedia.org/wiki/Seliwanoff%27s_test
- Anonim. *Uji Kulaitatif untuk Identifikasi Karbohidrat I dan I*. Diambil pada tanggal 29 Agustus 2008 dari <http://images.arifqbio.multiply.com/attachment/>
- Indygomorie. *Bagaimana Cara Memilih Indikator untuk Titrasi*. Diambil pada tanggal 29 Agustus 2008 dari <http://kimiaanalisa.com/2008/05/01/bagaimana-cara-memilih-indikator-untuk-titrasi/>
- Irfani, Ahmad. (2007). *Pembuatan Asam cuka dengan Proses Fermentasi*. Diambil pada tanggal 30 Maret 2008, dari <http://achmadirfani.wordpress.com>
- Judoamidjojo, Muljono, Abdul Aziz Darwis, Endang Gumbiro. (1992). *Teknologi Fermentasi*. Jakarta: Rajawali Pers
- Khopkar, S.M. (2003). *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta: UI-Press

- Lutony, Tony Luqman. (1993). *Tanaman Sumber Pemanis*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Manjilala. (2007). *Pengaruh Pemberian Pengawet (Kulit Kesambi) Pada Saat Penyadapan Nira Terhadap Kualitas Gula Merah Di Kabupaten Sidrap*. Diambil pada tanggal 30 Maretl 2008, dari <http://manjilala.blogster.com>
- Muslich, Masnur. (2007). *KTSP Pembelajaran Berbasis Kompetensi dan Kontekstual*. Jakarta: Bumi Aksara
- Olimpiade Sains Ke IV. (2005). *Penentuan Kadar Asam Cuka*. Diambil pada tanggal 30 Maret 2008, dari <http://media.diknas.go.id/media/document/4634.pdf>
- Palungkun, Roni. (1999). *Aneka Produk Olahan Kelapa*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Poedjiadi, Anna. (1994). *Dasar-Dasar Biokimia*. Jakarta: UI-Press
- Premono, Shidiq, Anis Wardani, Nur Hidayati. (2004). *Kimia SMA/MA Kelas XI*. Yogyakarta: Pustaka Insani Madani.
- Pudjatmaka, A. Hadyana dan Meity Taqdir Qodratillah. (2004). *Kamus Kimia*. Jakarta: Balai Pustaka
- Purba, Michael. (2006). *Kimia untuk SMA Kelas XII*. Jakarta: Erlangga
- Rachman Lutfi. *Standarisai Larutan Baku*. Diambil pada tanggal 6 April 2008 dari <http://itatsorganik-h402.tripod.com/Asidi-alkalimetri.html>
- Rahayuningsih, Eko Marwati. (2005). *Kolokium: Pengaruh Variasi Ragi dan Dosis Ragi terhadap Kadar Glukosa Hasil Fermentasi Nasi Sisa*. Yogyakarta: FMIPA UNY
- Rahman, Anshori. (1992). *Teknologi Fermentasi Industrial*. Jakarta: Arcan
- Rohani, Ahmad. (1997). *Media instruksional Edukatif*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Santoso, Hieronymus Budi. (2002). *Pembuatan Gula Kalapa*. Yogyakarta: Kanisius
- Sardiman, AM. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar Pedoman bagi Guru dan Calon Guru*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Setyamidjaja, Djoehana. (1982) *Kelapa Hibrida*. Yogyakarta: Kanisius
- Siregar, Syafarudin. (2005). *Statistik Terapan untuk Penelitian*. Jakarta: Grasindo

- Soetanto, N. Edy. (2005). *Membuat Gula Kelapa Kristal*. Yogyakarta: Kanisius
- Sudjana, Nana, Ahmad Rivai. (1989). *Teknologi Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru
- Sudjana, Nana. (2005). *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo
- Suhardiman, P. (1996). *Bertanam Kelapa Hibrida*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Sutresna, Nana. 2006. *Kimia untuk SMA Kelas XI semester 2*. Jakarta: Grafindo Media Pratama
- Svehla, G. (1985). *Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro*. Jakarta: Hevery Indah
- Underwood, A. L dan R. A. Day. JR. (2002). *Analisis Kimia Kuantitatif*. Jakarta: Erlangga
- Usman, Moh. Uzer, Lilis Setiawati. (1993). *Upaya Optimalisasi Kegiatan Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosda Karya
- www.swaramerdeka.com/harian/0703/26/ragam01.htm