

**Pengaruh Waktu Fermentasi dan Penambahan Konsentrasi Inokulum
(*Acetobacter aceti*) Terhadap Kualitas Asam Cuka dari Buah Kersen
(*Muntingia calabura L*)**

Skripsi

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana Kimia**



Nurisa Rachmawati

13630040

**STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YO**



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1884/Un.02/DST/PP.00.9/04/2018

Tugas Akhir dengan judul : Pengaruh Waktu Fermentasi dan Penambahan Konsentrasi Inokulum (*Acetobacter aceti*) Terhadap Kualitas Asam Cuka dari Buah Kersen (*Muntingia calabura L*)

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : NURISA RACHMAWATI
Nomor Induk Mahasiswa : 13630040
Telah diujikan pada : Senin, 09 April 2018
Nilai ujian Tugas Akhir : A/B

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

Fatchul Anam Nurlaili, S.T.P., M.Sc.
NIP. 19890613 000000 1 301

Penguji I

Penguji II

Dr. Susy Yunita Prabawati, M.Si.
NIP. 19760621 199903 2 005

Dr. Imelda Fajriati, M.Si.
NIP. 19750725 200003 2 001

Yogyakarta, 09 April 2018

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

DEKAN



Dr. Murtoto, M.Si.

NIP. 19691212 200003 1 001

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal :
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 : Nurisa Rachmawati
NIM : 13630040.
Judul Skripsi : Pengaruh Waktu Fermentasi dan Penambahan Konsentrasi Inokulum (*Acetobacter acetii*) Terhadap Kualitas Asam Cuka dari Buah Kersen (*Muntingia calabura L*)

sudah dapat diajukan kembali kepada Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan/ Program Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang kimia

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Yogyakarta,
Pembimbing



Fatchul Anam Nurlaili, S.TP, M.Sc
NIP.19890613000000 1 301



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Di Yogyakarta

Assalamu`alaikum warahmatullahi wabarakatuh

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

Nama : Nurisa Rachmawati
NIM : 13630040
Judul Skripsi : Pengaruh Waktu Fermentasi dan Penambahan Konsentrasi Inokulum (*Acetobacter aceti*) Terhadap Kualitas Asam Cuka dari Buah Kersen (*Muntingia calabura L*)

sudah benar dan sesuai ketentuan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Kimia.

Demikian kami sampaikan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu`alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 23 April 2018
Konsultan

Dr. Imelda Fajriati, M.Si.
NIP. 19750725 200003 2 001



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Di Yogyakarta

Assalamu`alaikum warahmatullahi wabarakatuh

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

Nama : Nurisa Rachmawati
NIM : 13630040
Judul Skripsi : Pengaruh Waktu Fermentasi dan Penambahan Konsentrasi Inokulum (*Acetobacter aceti*) Terhadap Kualitas Asam Cuka dari Buah Kersen (*Muntingia calabura L*)

sudah benar dan sesuai ketentuan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Kimia.

Demikian kami sampaikan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu`alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 20 April 2018
Konsultan

Dr. Susy Yunita Prabawati, M.Si.
NIP. 19760621 199903 2 005

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurisa Rachmawati

NIM : 13630040

Jurusan : Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

menyatakan bahwa skripsi yang saya yang berjudul **“Pengaruh Waktu Fermentasi dan Penambahan Konsentrasi Inokulum (*Acetobacter aceti*) Terhadap Kualitas Asam Cuka dari Buah Kersen (*Muntingia calabura L*)”** merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 21 Maret 2018
yang menyatakan,



Nurisa Rachmawati
NIM: 13630040

HALAMAN PERSEMBAHAN

*Karya Ini didedikasikan untuk
Almamater
UIN Sunan Kalijaga*



KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT atas limpahan karunia-Nya skripsi yang berjudul “Pengaruh Waktu Fermentasi dan Penambahan Konsentrasi Inokulum (*Acetobacter aceti*) Terhadap Kualitas Asam Cuka dari Buah Kersen (*Muntingia calabura L*) dapat diselesaikan sebagai salah satu persyaratan mencapai derajat Sarjana Kimia.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi tidak lepas dari bantuan semua pihak yang telah memberikan dorongan semangat hingga penyusunan skripsi ini selesai. Untuk itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Murtono, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Dr. Susy Yunita Prabawati, M.Si selaku Ketua Prodi Kimia.
3. Fatchul Anam Nurlai, S.TP, M.Si selaku dosen pembimbing skripsi.
4. Seluruh dosen Prodi Kimia dan staf Fakultas Sains dan Teknologi.
5. Sapto Harjono dan Purwanti selaku kedua orang tua penulis terimakasih atas cinta, kasih dan segalanya yang sudah diberikan kepada penulis.
6. Pradina D Risqika selaku adik yang baik bagi penulis.
7. Reza R Rocky yang telah memberi semangat.
8. Temanku Almh. Ana Nurfaidah. Semoga engkau mendapatkan tempat yang terbaik di sisi Allah SWT. Teman seperjuangan Dian Widyastuti, Inasita, Normalita dan seluruh teman-teman kimia 2013.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan penyusunan laporan di masa mendatang.

Yogyakarta

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	iii
NOTA DINAS KONSULTAN	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
ABSTRAK	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah.....	2
C. Rumusan Masalah	3
D. Tujuan Penelitian	3
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
A. Tinjauan Pustaka	5
B. Landasan Teori.....	7
1. Kersen (<i>Muntingia calabura L</i>).....	7
2. Asam Cuka	8
3. Fermentasi	11
4. Fermentasi Asam Cuka	14
5. Ragi (Khamir)	16
6. Bakteri <i>Acetobacter aceti</i>	18
7. Titrasi Asam Basa	20
8. Spektrometri	22
9. Dikromatometri	26
10. Uji Asam Cuka	27
C. Hipotesis.....	29
BAB III METODE PENELITIAN.....	30
A. Waktu dan Tempat Penelitian	30
B. Alat-Alat Penelitian.....	30
C. Bahan Penelitian.....	30
D. Cara Kerja Penelitian	30
1. Pembuatan <i>Starter Saccharomyces cerevisiae</i>	30
2. Pembuatan <i>Starter Acetobacter aceti</i>	31
3. Pembuatan Asam Cuka	31
4. Analisis Kadar Asam Cuka	32
5. Analisis Alkohol.....	32
6. Analisis Kadar Gula	32

7. Analisis pH.....	32
E. Teknik Analisis Data.....	33
BAB IV PEMBAHASAN.....	35
A. Hasil Analisis Kadar Asam.....	36
B. Hasil Analisis Kadar Alkohol.....	39
C. Hasil Analisis Kadar Gula.....	41
D. Hasil Analisis pH.....	43
E. Hasil Analisis Keseluruhan.....	45
BAB V KESIMPULAN.....	47
A. Kesimpulan.....	47
B. Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA.....	48
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kandungan komposisi senyawa dalam 100 g buah kersen	8
Tabel 2.2 Syarat mutu cuka fermentasi.....	9
Table 3.1 Rancangan pola factorial 3 x 3.....	34
Tabel 4.1. Pengaruh waktu fermentasi dan penambahan konsentrasi inokulum (<i>Acetobacter aceti</i>) Terhadap Kadar Asam Cuka Hasil Fermentasi Kersen (mg/100mL)	37
Tabel 4.2 Pengaruh waktu fermentasi dan penambahan konsentrasi inokulum (<i>Acetobacter aceti</i>) terhadap kadar alkohol cuka kersen (%v/v).....	40
Tabel 4.3 Pengaruh waktu fermentasi dan penambahan konsentrasi inokulum (<i>Acetobacter aceti</i>) terhadap kadar gula cuka kersen(%).....	41
Tabel 4.4 Pengaruh waktu fermentasi dan penambahan konsentrasi inokulum (<i>Acetobacter aceti</i>) terhadap pH cuka kersen.....	43
Tabel 4.5 Hasil analisis keseluruhan.....	45

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Proses Konversi dari Alkohol menjadi Asam Asetat	15
Gambar 4.1 Hubungan antara pengaruh waktu fermentasi dan penambahan konsentrasi inokulum (<i>Acetobacter aceti</i>) terhadap kadar asam asetat cuka	37
Gambar 4.2 Hubungan antara waktu fermentasi dan penambahan konsentrasi inokulum (<i>Acetobacter aceti</i>) terhadap kadar alkohol asam cuka	40
Gambar 4.3 Hubungan antara waktu fermentasi dan penambahan konsentrasi inokulum (<i>Acetobacter aceti</i>) terhadap kadar gula asam cuka	42
Gambar 4.4 Hubungan antara waktu fermentasi dan penambahan konsentrasi inokulum (<i>Acetobacter aceti</i>) terhadap pH cuka.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Hasil perhitungan.....	51
Lampiran 2 Hasil olah data SPSS	56



**Pengaruh Waktu Fermentasi dan Penambahan Konsentrasi Inokulum
(*Acetobacter aceti*) Terhadap Kualitas Asam Cuka dari Buah Kersen
(*Muntingia calabura L*)**

Oleh: Nurisa Rachmawati
NIM. 13630040

ABSTRAK

Asam cuka merupakan bahan tambahan pangan yang digunakan sebagai penyedap. Asam cuka dibuat melalui 2 tahap fermentasi yaitu proses fermentasi larutan yang mengandung gula menjadi etanol, dilanjutkan dengan proses oksidasi etanol menjadi asam asetat. Kersen mengandung karbohidrat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan asam cuka. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu fermentasi dan penambahan konsentrasi inokulum *Acetobacter aceti* terhadap kadar asam cuka, kadar alkohol, kadar gula dan pH asam cuka dari buah kersen. Penelitian juga bertujuan untuk mengetahui perlakuan waktu fermentasi dan penambahan konsentrasi inokulum *Acetobacter aceti* menghasilkan rendemen asam cuka terbanyak dan memenuhi SNI 01-3711-1995.

Penelitian menggunakan pola Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktorial yaitu waktu fermentasi 7,10, 13 hari dan penambahan konsentrasi *Acetobacter aceti* 5%, 10%, 15%. Produk asam cuka dianalisis kadar asam cuka menggunakan metode titrasi asam basa. Kadar alkohol dan kadar gula diukur menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Sedangkan nilai pH diketahui dengan menggunakan indikator pH universal.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Perlakuan waktu fermentasi dan penambahan konsentrasi inokulum *Acetobacter aceti* dalam pembuatan asam cuka buah kersen berpengaruh terhadap kadar asam cuka, kadar alkohol dan kadar gula. Kondisi optimum yang menghasilkan rendemen asam cuka terbaik pada perlakuan waktu fermentasi 10 hari dan penambahan inokulum *Acetobacter aceti* sebanyak 15%. Kadar asam cuka yang dihasilkan sebesar 8,56 mg/100mL. Kadar asam cuka, kadar alkohol dan kadar gula asam cuka dari buah kersen yang dihasilkan pada perlakuan waktu fermentasi 13 hari dan penambahan konsentrasi inokulum 5%; waktu fermentasi 13 hari dan penambahan konsentrasi inokulum 10%; waktu fermentasi 13 hari dan penambahan konsentrasi inokulum 15% sesuai dengan SNI 01- 3711- 1995.

Kata kunci: asam cuka, buah kersen (*Muntingia calabura L*), fermentasi

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pohon kersen (*Muntingia Calabura L*) biasanya dijadikan sebagai tanaman penyejuk sering dijumpai di pinggir jalan, retakan dinding, halaman rumah, bahkan di kebun-kebun. Buah kersen pada umumnya kurang dimanfaatkan oleh sebagian orang. Rasa buah kersen yang terlalu manis menjadikan buah ini kurang diminati. Buah kersen dapat dimanfaatkan dengan baik karena melimpah sepanjang tahun. Selain itu, buah kersen mudah sekali busuk. Disisi lain ternyata buah kersen memiliki kandungan senyawa penting seperti karbohidrat, serat, kalsium, fosfor, besi, karoten, ribloflavin, niacin dan vitamin c yang mempunyai manfaat untuk kesehatan (Gumilang, 2012). Pada beberapa kasus yang pernah ditemukan dalam masyarakat orang yang mengonsumsi buah kersen matang dapat mengobati penyakit asam urat dan diabetes mellitus (Verdayanti, 2009).

Pemanfaatan buah kersen menjadi produk pangan lokal memiliki prospek yang cukup bagus. Buah kersen selama ini sudah diolah menjadi produk seperti selai, sirup, permen dan dodol. Bahkan daun kersen juga sudah diolah menjadi teh. Buah kersen cepat membusuk sehingga buah ini tidak dapat dikonsumsi dalam waktu yang lama setelah dipetik. Supaya dapat menambah ketahanan buah kersen, perlu adanya inovasi dalam pemanfaatan buah kersen. Salah satunya digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan asam cuka, sebab memiliki kandungan karbohidrat tinggi yaitu sebesar 80% (Gumilang, 2012).

Karbohidrat sederhana merupakan substansi yang dibutuhkan untuk reaksi fermentasi alkohol kemudian difermentasikan lebih lanjut menjadi asam cuka (Rosandari *et al.*, 2011). Larutan asam cuka yang dibuat secara fermentasi mempunyai keunggulan dibandingkan dengan produk asam cuka yang saat ini beredar di pasaran karena mempunyai flavor yang lebih baik. Lama fermentasi sangat berpengaruh untuk menghasilkan kadar asam yang baik. Apabila proses fermentasi diteruskan, terlihat kecenderungan konsentrasi asam asetat menurun (Tyasning, 2006). Produksi asam cuka dari buah kersen mungkin membutuhkan biaya yang sedikit dan ramah lingkungan.

Asam cuka biasa digunakan untuk menambah rasa asam alami pada masakan, mengawetkan makanan seperti sayur, daging dan menurunkan kadar kolesterol jahat dalam tubuh (Karim, 2011). Perlakuan pada pengolahan buah kersen menjadi asam cuka akan berpengaruh terhadap komposisi kimiawi buah kersen dan produk asam cuka dari buah kersen.

Karakteristik sifat kimiawi asam cuka meliputi kadar asam cuka, kadar alkohol, kadar gula, pH (SNI 01- 3711- 1995) . Umumnya fermentasi dipengaruhi oleh suhu, kadar oksigen, pH, waktu fermentasi, dan ragi (Nugroho, 2012). Pada penelitian ini akan dilakukan pengamatan pengaruh variasi waktu fermentasi dan penambahan konsentrasi inokulum *Acetobacter aceti* terhadap karakteristik produk asam cuka dari buah kersen yang dihasilkan.

B. Batasan Masalah

1. Bakteri yang digunakan pada penelitian ini adalah *Saccharomyces cerevisiae* dan *Acetobacter aceti*.

2. Parameter yang digunakan untuk karakterisasi sifat kimiawi asam cuka dari buah kersen adalah kandungan kadar asam cuka, kadar alkohol, kadar gula dan pH.
3. Standar mutu cuka mengacu pada SNI 01- 3711- 1995 yang meliputi kadar asam, kadar alkohol, kadar gula, dan pH.

C. Rumusan masalah

1. Bagaimana pengaruh waktu fermentasi dan penambahan konsentrasi inokulum *Acetobacter aceti* terhadap kadar asam cuka, kadar alkohol, kadar gula, pH asam cuka dari buah kersen yang dihasilkan?
2. Berapakah waktu fermentasi dan konsentrasi penambahan inokulum *Acetobacter aceti* yang diperlukan untuk menghasilkan kadar asam cuka, kadar alkohol, kadar gula dan pH dari buah kersen yang menghasilkan rendemen terbanyak sesuai dengan SNI 01- 3711- 1995?
3. Apakah kadar asam cuka, kadar alkohol, kadar gula dan pH yang dihasilkan pada fermentasi buah kersen memenuhi standar mutu SNI 01- 3711- 1995?

D. Tujuan Penelitian

Penelitian bertujuan juga bertujuan untuk:

1. Mengetahui pengaruh waktu fermentasi dan penambahan konsentrasi inokulum *Acetobacter aceti* terhadap kadar asam cuka, kadar alkohol, kadar gula dan pH asam cuka dari buah kersen yang dihasilkan.
2. Mengetahui waktu fermentasi dan konsentrasi penambahan inokulum *Acetobacter aceti* yang diperlukan untuk menghasilkan kadar asam cuka,

kadar alkohol, kadar gula dan pH dari buah kersen yang menghasilkan rendemen terbanyak sesuai dengan SNI 01- 3711- 1995.

3. Mengetahui kadar asam cuka, kadar alkohol, kadar gula dan pH yang dihasilkan pada fermentasi buah kersen memenuhi standar mutu SNI 01- 3711- 1995.

E. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan mampu memberikan informasi tentang proses pengolahan buah kersen menjadi asam cuka. Selain itu penelitian juga dapat menghasilkan kualitas asam cuka dengan beberapa karakteristik yang dapat menarik minat masyarakat terhadap asam cuka dengan mengolah buah kersen menjadi asam cuka.

BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

1. Perlakuan waktu fermentasi dan penambahan konsentrasi inokulum *Acetobacter aceti* dalam pembuatan asam cuka buah kersen berpengaruh terhadap kadar asam cuka, kadar alkohol dan kadar gula.
2. Kondisi optimum yang menghasilkan rendemen asam cuka terbaik pada perlakuan waktu fermentasi 10 hari dan penambahan inokulum *Acetobacter aceti* sebanyak 15%. Kadar asam cuka yang dihasilkan sebesar 8,56 mg/100mL.
3. Kadar asam cuka, kadar alkohol dan kadar gula asam cuka dari buah kersen yang dihasilkan pada perlakuan waktu fermentasi 13 hari dan penambahan konsentrasi inokulum 5%; waktu fermentasi 13 hari dan penambahan konsentrasi inokulum 10%; waktu fermentasi 13 hari dan penambahan konsentrasi inokulum 15% sesuai dengan SNI 01- 3711- 1995.

B. Saran

1. Perlu dilakukan analisis terhadap tingkat kekeruhan pada hasil cuka asam.
2. Perlu dikaji metode penjernihan terhadap produk hasil cuka asam.

DAFTAR PUSTAKA

- Januaresti, Aldia., Sutrisno, Ela Turmala M.Sc. ,Taufik, Yusman MP., 2016. *Pengaruh Konsentrasi Inokulum Acetobacter aceti Dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Vinegar Murbei (Morus alba)*. Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Bandung.
- Budak, Nilgun H., Aykin, Elif., Seydim, Atif C., Greene, Annel K., dan Seydim, Zeynep B. Guzel. 2014. *Functional Properties of Vinegar*. Journal of Food Science. Vol. 79, Nr. 5, 2014
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 1996. SNI 01-4371-1996. *Cuka Fermentasi*. Jakarta: Departemen Perindustrian Republik Indonesia
- Buckle, K.A., 1985. Dalam Jurnal Endang Kwartiningsih 2005 “*Fermentasi Sari Buah Nanas Menjadi Asam cuka*”. Fakultas Teknik. Jurusan Teknik Kimia. UNS.
- Day, R. A. and A. L. Underwood. (2002). *Analisis Kimia Kuantitatif. Edisi Keenam*. Jakarta. Penerbit Erlangga.
- Egan, H., Kirk R., and Sawyer R., (1991), *The Luff School Method Sugar and Preserves In Pearson’s Chemical Analysis of Food 8th edition*, Longman Scientific and Technical, Harlow, UK.
- Ekasari, Wiwid. 2009. *Kersen atau Talok Tanaman Obat Berkhaasiat Besar*. Departemen Farmakognosi dan Fitokimia. Surabaya : Univ Airlangga Press.
- Fauzi, Mukhammad. 1994. *Analisa Hasil Pangan (Teori dan Praktek)*. Jember: UNEJ
- Fessenden, R. J. & Fessenden, J. S. 1982. *Dasar-Dasar Kimia Organik*. Jakarta : Binarupa Aksara.
- Gemilang, J. 2012. *1001 Aneka Buah dan Sejuta Khasiatnya Ampuh Mengatasi Beragam Penyakit*. Yogyakarta: Araska.
- Hardoyo, A. E. Tjahjono, D. Primarini, Hartono, dan Musa. 2007. *Kondisi optimum fermentasi asam asetat menggunakan Acetobacter aceti B166*. J. Sains MIPA 13(1):17
- Heyney,K.,1987. *Tumbuhan Beguna Indonesia I*, hal 16,Badan Litbang Dep.Kes,Jakarta.
- Khopkar, S.M. 1984. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta : UI-Press.

- Kwartiningsih, Endang. (2005). *Fermentasi Sari Buah Nanas Menjadi Asam cuka*. Equilibrium Vol 4 No.1
- Leasa, Hesty,. dan Matdoan, M. Nur., 2015. *Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Total Asam Cuka Aren (Arenga pinnata Merr.)*. Biopendix, Volume 1, Nomor 2, Maret 2015, hlm. 135-140
- Nurismanto, Rusdi. (2014). *Pembuatan Asam Cuka Pisang Kepok (Musaparadisiaca L.) Dengan Kajian Lama Fermentasi Dan Konsentrasi Inokulum (Acetobacteracetii)*. Jurnal Reka Pangan Vol.8 No.2
- Palimbong, Sarlina. 2017. *Pengaruh Konsentrasi Acetobacter Aceti Dan Lama Fermentasi Terhadap Total Asam Cairan Fermentasi Pepaya Burung (Carica papaya, L.)*. Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Kristen Satya Wacana
- Prescott, S. C. dan C. G. Dunn. 1959. *Industrial Microbiology. 3th Edition*. McGraw-Hill Book Co., London.
- Putri. Anak Agung Sagung Inten Mahasari., Putra, Ganda. GP., Arnata. Wayan., 2016. *Pengaruh Penambahan Inokulum Saccharomyces cerevisiae Dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Cuka Fermentasi Dari Cairan Pulpa Hasil Samping Fermentasi Biji Kakao (Theobrama cacao L.)*. Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri ISSN : 2503-488X, Vol 4, No 3, September 2016 (71 – 84)
- Rahayu, Ki. Dkk. 1989, *Mikrobiologi Pangan*, Yogyakarta: Pusat antar Universitas Pangan dan Gizi, Universitas Gadjah Mada
- Rahman, A. 1992. *Produksi Metabolit Primer*. Jakarta: Penerbit Arcan
- Rosandari.Tri , Thayib. M. Hasroel., Krisdiawati Nunik. 2013. *Variasi Penambahan Gula Dan Lama Inkubasi Pada Proses Fermentasi Cider Kersen (Muntingia calabura L)*. Program Studi Teknologi Industri Pertanian
- Sopandi, T., dan Wardah, (2014), *Mikrobiologi Pangan (Teori dan Praktik)*. Yogyakarta: Penerbit Andi,
- Suranant, Subhadrabandh. 2001. *Under-Utilized Tropical Fruits Of Thailand*. Bangkok: Meetings and Publications Officer, FAO Regional Office for Asia and the Pacific
- Verdayanti, T. E. (2009) *Uji efektifitas jus buah kersen (Muntingia calabura L.) terhadap penurunan kadar glukosa darah pada tikus putih (Rattus norvegicus)*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang. From: Undergraduate Theses from JIPTUMMPP / 2009-04-22 16:47:40, Biologi.

Wahyuni, Sri. 2015. *Pemanfaatan Kulit Nanas (Ananas Comosus) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Cuka Dengan Penambahan Acetobacter aceti*. Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pengetahuan Universitas Muhammadiyah Surakarta

Waluyo S. ,1984. *Beberapa aspek Tentang Pengolahan Asam cuka* . Jakarta: Dewa Ruci Press



Lampiran 1 Hasil Perhitungan

1. Analisis total asam

a. Pembuatan larutan NaOH 0,2 N

4 gram padatan NaOH dilarutkan dalam akuades kemudian di tera dalam labu takar 500 mL.

b. Standarisasi NaOH 0,2 N

Larutan asam oksalat di buat dengan melarutkan 1,26 gram asam oksalat dilarutkan akuades dalam labu takar 100 mL kemudian di tera hingga tanda batas. 10 mL larutan asam oksalat di titrasi dengan NaOH 0,2 N menggunakan PP sebagai indicator.

Normalitas $H_2C_2O_4$ = 0,2 N

Volume $H_2C_2O_4$ = 10 mL

Volume NaOH 9,95 mL

9,95 mL

9,90 mL

Volume NaOH rata-rata = 9,93 mL

$$\text{Normalitas NaOH} = \frac{N \text{ asam oksalat} \times v \text{ asam oksalat}}{v \text{ NaOH rata-rata}} = \frac{0,2 \text{ N} \times 10 \text{ mL}}{9,93 \text{ mL}} = 0,2014 \text{ N}$$

$$\text{Normalitas NaOH} = \frac{N \text{ asam oksalat} \times v \text{ asam oksalat}}{v \text{ NaOH rata-rata}} = \frac{0,2 \text{ N} \times 10 \text{ mL}}{9,93 \text{ mL}} = 0,2014 \text{ N}$$

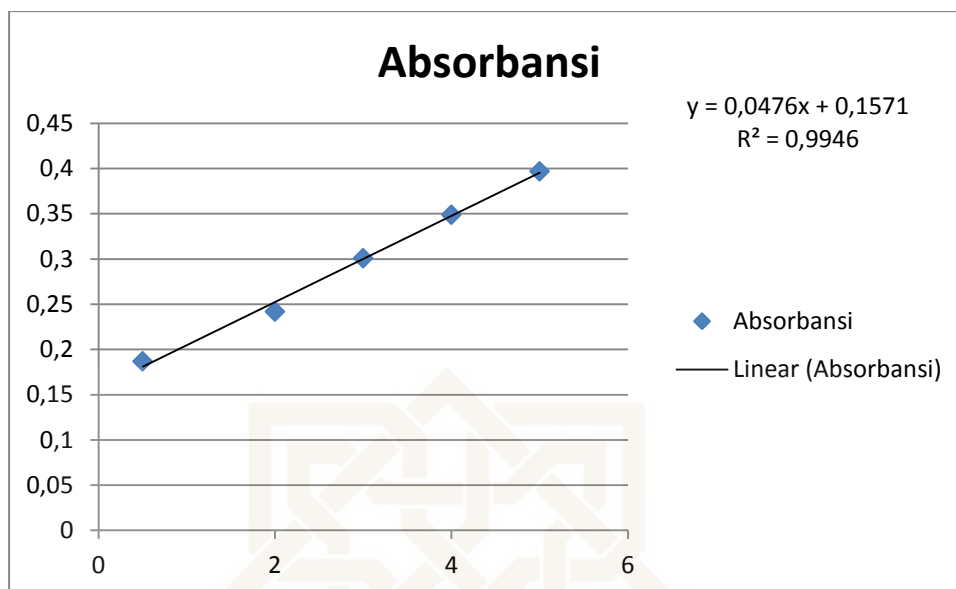
c. Perhitungan sampel

$$\text{total asam} = fp \times \frac{\text{volume NaOH} \times N \text{ NaOH} \times 60}{\text{volume contoh (mL)} \times 1000} \times 100$$

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Kode Sampel	N NaOH	V Sampel	Fp	V NaOH				Kadar total asam(%)
				1	2	3	Rataan	
C5D7a	0,1996	10	1	16,55	16,50	16,45	16,55	2,00
C5D7b	0,2014	10	1	17,85	17,85	17,90	17,87	2,14
C10D7a	0,1996	10	1	20,80	20,65	20,60	20,69	2,50
C10D7b	0,2014	10	1	22,85	22,80	22,75	22,80	2,73
C15D7a	0,1996	10	1	28,90	28,95	28,95	28,96	3,50
C15D7b	0,2014	10	1	31,50	31,40	31,30	31,40	3,76
C5D10a	0,1996	10	5	5,95	5,90	6,00	5,96	3,60
C5D10b	0,2014	10	5	5,65	5,70	5,70	5,68	3,40
C10D10a	0,1996	10	5	10,80	10,80	10,90	10,8	6,53
C10D10b	0,2014	10	5	9,95	10,00	10,00	9,99	5,98
C15D10a	0,1996	10	5	11,65	11,60	11,60	11,60	7,01
C15D10b	0,2014	10	5	16,95	16,85	16,90	16,90	10,1
C5D13a	0,1996	10	5	7,40	7,50	7,45	7,45	4,50
C5D13b	0,2014	10	5	8,05	8,00	8,10	8,05	4,82
C10D13a	0,1996	10	5	9,10	9,00	9,20	9,10	5,50
C10D13b	0,2014	10	5	8,45	8,45	8,50	8,47	5,07
C15D13a	0,1996	10	5	9,90	9,95	9,95	9,93	6,00
C15D13b	0,2014	10	5	9,65	9,60	9,55	9,60	5,75

2. Analisis alkohol



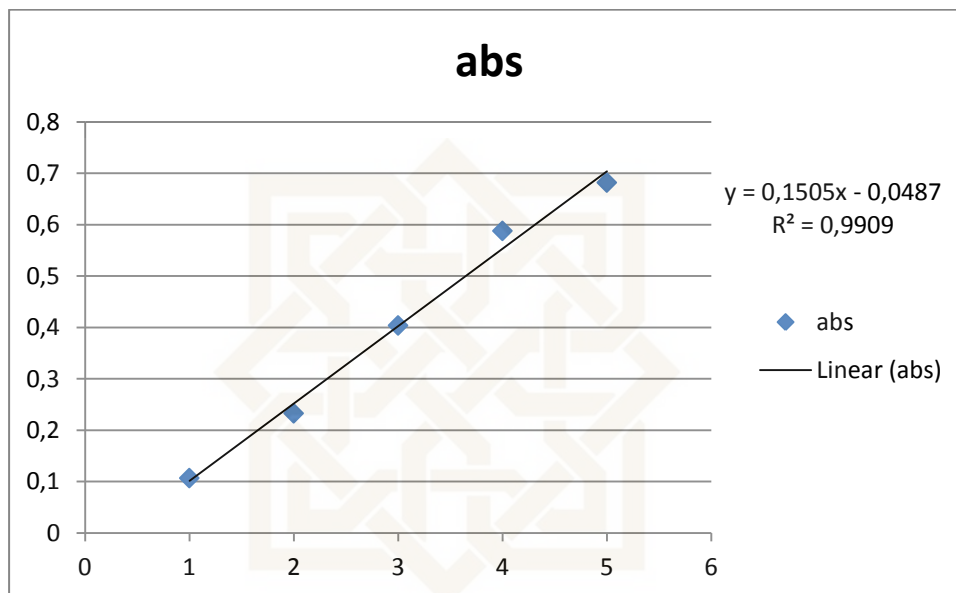
$$Y = 0,0476x + 0,1571$$

$$\text{Kadar alkohol} = \frac{\text{absorbansi} - 0,1571}{0,0476}$$

Kode Sampel	absorbansi	konsentrasi
C5D7a	0,259	2,14
C5D7b	0,271	2,40
C10D7a	0,250	1,95
C10D7b	0,255	2,05
C15D7a	0,239	1,72
C15D7b	0,258	2,11
C5D10a	0,248	1,90
C5D10b	0,240	1,75
C10D10a	0,222	1,36
C10D10b	0,219	1,30
C15D10a	0,215	1,21
C15D10b	0,214	1,19
C5D13a	0,186	0,61
C5D13b	0,200	0,90
C10D13a	0,191	0,71

Kode Sampel	absorbansi	konsentrasi
C10D13b	0,193	0,75
C15D13a	0,189	0,67
C15D13b	0,186	0,60

3. Analisis kadar gula



$$Y = 0,1505x - 0,0487$$

$$\text{Kadar glukosa (\%)} = \frac{\text{absorbansi} + 0,0847}{0,1505} / 1000$$

Kode Sampel	pengenceran	absorbansi	Konsentrasi (mg/100mL)
C5D7a	25	0,517	0,094
C5D7b	25	0,506	0,092
C10D7a	25	0,480	0,088
C10D7b	25	0,469	0,086
C15D7a	25	0,457	0,084
C15D7b	25	0,458	0,084
C5D10a	20	0,518	0,075
C5D10b	20	0,539	0,078
C10D10a	20	0,404	0,060
C10D10b	20	0,434	0,064

Kode Sampel	pengenceran	absorbansi	Konsentrasi (mg/100mL)
C15D10a	20	0,442	0,065
C15D10b	20	0,428	0,063
C5D13a	20	0,497	0,072
C5D13b	20	0,478	0,070
C10D13a	20	0,388	0,058
C10D13b	20	0,358	0,054
C15D13a	20	0,385	0,058
C15D13b	20	0,364	0,055

4. Analisis pH

Kode Sampel	pH
C5D7a	5
C5D7b	5
C10D7a	5
C10D7b	5
C15D7a	5
C15D7b	5
C5D10a	5
C5D10b	5
C10D10a	4
C10D10b	4
C15D10a	4
C15D10b	4
C5D13a	4
C5D13b	4
C10D13a	4
C10D13b	4
C15D13a	3
C15D13b	4

Lampiran 2 Hasil olah data SPSS

Tests of

Between-Subjects Effects Dependent

Variable: konsentrasi asam

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	65,700 ^a	8	8,213	14,241	,000
Intercept	400,351	1	400,351	694,216	,000
waktu	36,094	2	18,047	31,294	,000
konsentrasi	20,436	2	10,218	17,719	,001
waktu * konsentrasi	9,170	4	2,292	3,975	,040
Error	5,190	9	,577		
Total	471,241	18			
Corrected Total	70,891	17			

a. R Squared = ,927 (Adjusted R Squared = ,862)

konsentrasi asam

Tukey HSD^{a,b}

waktu	N	Subset	
		1	2
1,00	6	2,7717	
3,00	6		5,2733
2,00	6		6,1033
Sig.		1,000	,196

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = ,577.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6,000.

b. Alpha = ,05.

konsentrasi asam

Tukey HSD^{a,b}

konsentrasi inokulum	N	Subset		
		1	2	3
1,00	6	3,4100		
2,00	6		4,7183	
3,00	6			6,0200
Sig.		1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = ,577.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6,000.

**Tests of
Between-Subjects Effects** Dependent

Variable: konsentrasi alkohol

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6,115 ^a	8	,764	39,672	,000
Intercept	35,617	1	35,617	1848,623	,000
waktu	5,526	2	2,763	143,416	,000
konsentrasi	,429	2	,214	11,131	,004
waktu * konsentrasi	,160	4	,040	2,071	,168
Error	,173	9	,019		
Total	41,905	18			
Corrected Total	6,288	17			

a. R Squared = ,972 (Adjusted R Squared = ,948)

konsentrasi alkohol

Tukey HSD^{a,b}

waktu	N	Subset		
		1	2	3
3,00	6	,7067		
2,00	6		1,4517	
1,00	6			2,0617
Sig.		1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = ,019.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6,000.

b. Alpha = ,05.

konsentrasi alkohol

Tukey HSD^{a,b}

konsentrasi inokulum	N	Subset	
		1	2
3,00	6	1,2500	
2,00	6	1,3533	
1,00	6		1,6167
Sig.		,435	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = ,019.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6,000.

b. Alpha = ,05.

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: gula

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	,003(a)	8	,000	101,663	,000
Intercept	,094	1	,094	25606,061	,000
konsentrasi	,001	2	,000	77,470	,000
waktu	,002	2	,001	321,924	,000
konsentrasi * waktu	5,32E-005	4	1,33E-005	3,629	,050
Error	3,30E-005	9	3,67E-006		
Total	,097	18			
Corrected Total	,003	17			

a R Squared = ,989 (Adjusted R Squared = ,979)

gula

		N	Subset	
konsentrasi		1	2	1
Tukey	15%	6	,06817	
HSD(a,b)	10%	6	,06833	
	5%	6		,08017
	Sig.		,988	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 3,67E-006.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 6,000.

b Alpha = ,05.

gula

		N	Subset		
waktu		1	2	3	1
Tukey	15	6	,06117		
HSD(a,b)	10	6		,06750	
	7	6			,08800
	Sig.		1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 3,67E-006.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 6,000.

b Alpha = ,05.

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: pH

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	5,778 ^a	8	,722	13,000	,000
Intercept	346,722	1	346,722	6241,000	,000
waktu	4,111	2	2,056	37,000	,000
konsentrasi	,778	2	,389	7,000	,015
waktu * konsentrasi	,889	4	,222	4,000	,039
Error	,500	9	,056		
Total	353,000	18			
Corrected Total	6,278	17			

a. R Squared = ,920 (Adjusted R Squared = ,850)

pH

Tukey HSD^{a,b}

waktu	N	Subset		
		1	2	3
3,00	6	3,8333		
2,00	6		4,3333	
1,00	6			5,0000
Sig.		1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = ,056.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6,000.

b. Alpha = ,05.

pH

Tukey HSD^{a,b}

konsentrasi inokulum	N	Subset	
		1	2
3,00	6	4,1667	
2,00	6	4,3333	4,3333
1,00	6		4,6667
Sig.		,469	,085

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = ,056.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6,000.

b. Alpha = ,05.

CURICULUM VITAE

I. IDENTITAS DIRI

Nama Lengkap : Nurisa Rachmawati
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Tempat, Tanggal Lahir : Yogyakarta, 13 Januari 1995
 Agama : Islam
 No. Hp : 089670603829
 Email : rachmawatinurisa@gmail.com
 Alamat Asal : Klitren Lor GK 3 No 20



II. PENDIDIKAN FORMAL

Jenjang	Nama institusi	Tahun
SD	SD Muhammadiyah Sopen	2001 – 2007
SMP	SMP Negeri 4 Yogyakarta	2007 – 2010
SMK	SMTI Yogyakarta	2010 – 2013
S1	UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	2013 – 2017

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
 SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA