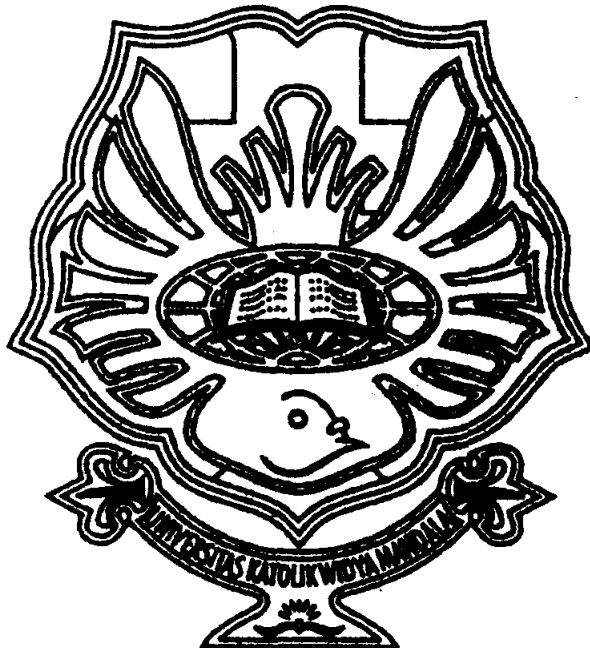


IDENTIFIKASI KELOMPOK MIKROORGANISME NIRA SIWALAN :  
KAJIAN PENGARUH WAKTU FERMENTASI SRONTAN TERHADAP  
PERUBAHAN SIFAT MIKROBIOLOGIS DAN KHEMIS

SKRIPSI



OLEH :

*Maria Ingrid Lilani Adikarjo*

93. 7. 003. 26031. 01448

No. INDUK	1324 /99
TGL TERIMA	15. 9. 98
B. I	
FAKULTAS	
No. BUKU	FTP Adi i-1
KCP: KE	1 (satu)

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
S U R A B A Y A

1998

*Dedicated to Daddy and Mommy  
on their Silver Anniversary  
September, 16<sup>th</sup>, 1998*

*Happy 25<sup>th</sup> Anniversary*

*P.S.: Also dedicated to Daddy on his birthday, 16<sup>th</sup> June 1998*

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **Identifikasi Kelompok Mikroorganisme Nira Siwalan: Kajian Pengaruh Waktu Fermentasi Spontan terhadap Perubahan Sifat Mikrobiologis dan Khemis** oleh Maria Ingrid Lilani Adikarjo (93.7.003.26031.01448) telah disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I,



**Ir. Indah Kuswardani, MP**

Tanggal:

Dosen Pembimbing II,



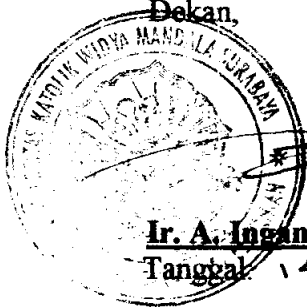
**Ir. Susana Ristiarini, MSi**

Tanggal:

Mengetahui

Fakultas Teknologi Pertanian

Dekan,



**Ir. A. Ingani Widajaseputra, MS**

Tanggal: 14-8-1998

Maria Ingggrid Lilani Adikarjo (93.7.003.26031.01448). **Identifikasi Kelompok Mikroorganisme Nira siwalan: Kajian Pengaruh Waktu Fermentasi Spontan terhadap Perubahan Sifat-Sifat Mikrobiologis dan Khemis.** Dibawah bimbingan:

1. Ir. Indah Kuswardani, MP
2. Ir. Susana Ristiarini, MSi

## RINGKASAN

Pohon siwalan (*Borassus sundaicus*) yang merupakan golongan palma memiliki banyak kegunaan, antara lain buahnya dapat dimakan dan tandan bunga jantannya dapat disadap niranya. Nira tersebut dapat digunakan sebagai bahan baku minuman nira siwalan.

Minuman nira siwalan memiliki rasa yang sangat khas dan dalam keadaan segar rasanya sangat manis, berbau harum, jernih dan tidak berwarna. Rasa manis minuman nira siwalan disebabkan oleh tingginya kadar gula ( $\pm 12\%$ ) dalam nira siwalan. Tingginya kadar gula disertai adanya kandungan mikronutrien essensial lain menyebabkan nira siwalan menjadi media pertumbuhan mikroba, sehingga tidak tahan disimpan lama.

Proses fermentasi spontan berlangsung karena adanya kegiatan mikroorganisme yang mendegradasi senyawa-senyawa yang ada dalam nira siwalan terutama gula dan mengubahnya menjadi alkohol dan asam (laktat dan asetat). Proses produksi etanol oleh berbagai jenis mikroorganisme tersebut akan membentuk suatu pola suksesi mikroorganisme. Pola suksesi mikroorganisme tersebut juga sangat dipengaruhi oleh lama waktu fermentasi dan perubahan komposisi kimiawi nira siwalan selama berlangsungnya proses fermentasi tersebut.

Berdasarkan kenyataan tersebut telah dilakukan penelitian untuk mengetahui perubahan khemis nira siwalan akibat mikroorganisme yang tumbuh serta pola suksesinya. Diharapkan dengan diketahuinya pola suksesi tersebut, akan dapat diperoleh isolat-isolat yang potensial dengan waktu fermentasi tertentu untuk dikembangkan lebih lanjut dalam skala industri pangan dan juga dapat dicari cara yang efektif untuk menghambat fermentasi lanjut dalam nira siwalan.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok dengan satu faktor yaitu lama fermentasi spontan. Waktu fermentasi spontan berlangsung selama tujuh puluh dua (72) jam dengan selang waktu pengambilan sampel setiap duabelas (12) jam. Analisa yang dilakukan adalah analisa kimia meliputi uji total asam, uji kadar gula reduksi, uji kadar alkohol dan pH serta analisa mikrobiologis meliputi uji morfologis, uji oksidase, uji oksidatif fermentatif, uji katalase, dan uji mikrofermentasi.

Hasil pengujian selama proses fermentasi 72 jam menunjukkan bahwa telah terjadi peningkatan jumlah total sel bakteri. Peningkatan jumlah sel khamir terjadi pada awal fermentasi 24 jam sampai 36 jam kemudian terjadi penurunan sampai akhir fermentasi 72 jam. Perubahan mikrobiologis nira siwalan tersebut menyebabkan berubahnya komposisi kimiawi nira siwalan yang tampak dari penurunan nilai pH dan total gula reduksi, peningkatan total asam, peningkatan kadar alkohol pada awal fermentasi 24 jam sampai 48 jam, kemudian terjadi penurunan sampai pada akhir fermentasi 72 jam, dan peningkatan total padatan terlarut. Hasil pengujian secara mikroskopis menunjukkan bahwa sampai dengan fermentasi spontan selama 48 jam

jenis bakteri yang tumbuh didominasi oleh bakteri asam laktat. Hal tersebut ditandai dengan ciri-ciri bentuk sel yang berbentuk batang gemuk dan memiliki sifat gram positif (warna ungu). Setelah fermentasi berlangsung lebih dari 48 jam (60 jam dan 72 jam) dominasi bakteri yang tumbuh mulai digantikan oleh jenis bakteri yang lain yaitu bakteri asam asetat. Pergantian jenis bakteri yang tumbuh tersebut ditandai dengan berubahnya ciri-ciri bentuk sel menjadi berbentuk batang kurus (ramping) dan memiliki sifat gram negatif (warna merah).

Hasil pengujian mikroskopis tersebut dikuatkan dengan hasil pengujian oksidase dan katalase. Hasil pengujian katalase menunjukkan bahwa bakteri yang tumbuh pada awal fermentasi spontan 24 jam sampai dengan 48 jam memiliki sifat katalase negatif sesuai dengan sifat bakteri asam laktat, sedangkan bakteri dengan sifat gram negatif yang tumbuh pada fermentasi spontan 60 dan 72 jam diuji dengan pengujian oksidase. Hasil uji oksidase menunjukkan bahwa bakteri yang tumbuh memiliki sifat oksidase positif ditandai dengan terbentuknya warna biru, hal tersebut sesuai dengan sifat bakteri asam asetat yang memiliki sifat oksidase positif.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Pengasih dan Penyayang, karena kasih dan kemurahanNya penyusunan skripsi ini dapat selesai pada waktunya. Penyusunan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi persyaratan meraih gelar Sarjana Teknologi Pertanian di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala, Surabaya.

Oleh karena kasihNya pula sehingga menggerakkan hati beberapa pihak untuk membantu penulis selama penyusunan skripsi. Ucapan terima kasih penulis haturkan kepada:

1. Ir. Indah Kuswardani, MP selaku dosen pembimbing I dan Ir. Susana Ristiarini, MSi selaku dosen pembimbing II yang dengan penuh kesabaran telah membimbing, mengarahkan dan memberikan banyak saran selama penelitian dan penyusunan skripsi.
2. Ir. A. Ingani Widjajaseputra, MS; Ir. Joek H. Arisasmita; Ir. Ira Nugerahani S.; dan Ir. Thomas Indarto Putut Suseno, MP yang telah berkenan meluangkan waktu untuk menguji dan memberikan saran-saran kepada penulis.
3. Staf Laboran Fakultas Teknologi Pertanian Unika Widya Mandala atas segala bantuannya selama penelitian.
4. Papi, Mami, Eveline dan Jeffrey yang telah memberikan dorongan moril maupun materiil selama penyusunan skripsi.
5. Sahabatku Linda dan rekan-rekan mahasiswa: Sisca dan Mariana yang telah banyak memberikan bantuan kepada penulis.
6. Sahabatku Imelda yang telah memberikan ide dan saran kepada penulis.
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata hanya doa yang dapat penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Pengasih, semoga Tuhan membalas segala kebaikan berbagai pihak. Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna, sehingga segala kritik dan saran akan penulis terima dengan senang hati. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak yang memerlukan.

Surabaya, Juli 1998

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar.....	i
Daftar Isi.....	ii
Daftar Gambar.....	v
Daftar Tabel.....	vi
I. Pendahuluan.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Permasalahan.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
II. Tinjauan Pustaka.....	4
2.1. Tinjauan Umum Siwalan.....	4
2.2. Nira Siwalan.....	6
2.3. Fermentasi.....	7
2.4. Pola Suksesi Mikroorganisme.....	8
2.5. Identifikasi Mikroorganisme.....	8
2.5.1. Metode Cawan Gores.....	9
2.5.2. Metode Penuangan.....	10
2.5.3. Koloni.....	10
2.5.4. Uji Katalase.....	12
2.5.5. Uji Oksidase.....	12
2.5.6. Uji Oksidatif Fermentatif.....	14
2.5.7. Uji Mikrofermentasi untuk Khamir.....	14
III. Hipotesa.....	16
IV. Bahan dan Metode Penelitian.....	17
4.1. Bahan.....	17
4.1.1. Bahan Dasar.....	17
4.1.2. Bahan Pembantu.....	17
4.1.3. Bahan Analisa.....	17

4.2. Alat.....	19
4.2.1. Alat Proses.....	19
4.2.2. Alat Analisa.....	19
4.3. Metode Penelitian.....	19
4.4. Waktu dan Tempat Penelitian.....	19
4.4.1. Waktu Penelitian.....	19
4.4.2. Tempat Penelitian.....	20
4.5. Pelaksanaan Penelitian.....	20
4.5.1. Penelitian Pendahuluan.....	20
4.5.2. Penelitian Lanjutan.....	21
4.6. Pengamatan.....	21
V. Hasil dan Pembahasan.....	23
5.1. Perubahan Sifat Mikrobiologis Selama Fermentasi Spontan Nira Siwalan.....	23
5.1.1. Pengamatan Makroskopis Koloni dan Hitungan Cawan...	23
5.1.2. Uji Katalase.....	29
5.1.3. Uji Oksidase.....	30
5.1.4. Uji Oksidatif Fermentatif.....	30
5.1.5. Uji Mikrofermentasi untuk Khamir.....	31
5.2. Perubahan Sifat Khemis Selama Fermentasi Nira Siwalan.....	31
5.2.1. pH.....	32
5.2.2. Total Padatan Terlarut.....	32
5.2.3. Kadar Alkohol.....	33
5.2.4. Total Asam.....	35
5.2.5. Kadar Gula Reduksi.....	35
VI. Kesimpulan dan Saran.....	37
Daftar Pustaka.....	39



Lampiran I : Komposisi Media dan Reagensia.....	40
Lampiran II : Kunci Identifikasi Mikroorganisme.....	43
Lampiran III : Prosedur Analisa.....	45
Lampiran IV : Hasil Percobaan dan Contoh Perhitungan.....	55
Lampiran V : Analisis Sidik Ragam Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Nilai pH Legen.....	60
Lampiran VI : Analisis Sidik Ragam Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Nilai Total Padatan Terlarut Legen (%Brix)..	61
Lampiran VII: Analisis Sidik Ragam Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Nilai Kadar Alkohol Legen (%)......	62
Lampiran VIII: Analisis Sidik Ragam Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Nilai Total Asam Legen.....	63
Lampiran IX : Analisis Sidik Ragam Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Nilai Kadar Gula Reduksi Legen (ppm).....	64

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1: Pohon, Bunga Jantan dan Betina Siwalan.....	5
Gambar 2: Bentuk-bentuk Koloni pada Permukaan Agar Lempeng	11
Gambar 3: Reaksi Pembentukan Warna Biru Indophenol.....	13
Gambar 4: Reaksi Pembentukan Warna Biru dengan Reagen Kovacs	13
Gambar 5: Diagram Alir Proses Identifikasi Mikroflora Legen.....	22
Gambar 6: Grafik Hubungan Waktu Fermentasi dengan TPC Khamir	27
Gambar 7: Grafik Hubungan Waktu Fermentasi dengan TPC Bakteri	27
Gambar 8: Grafik dan Kurva Pertumbuhan Khamir dan Bakteri Selama Fermentasi 72 jam.....	28
Gambar 9: Foto Pertumbuhan Khamir selama Fermentasi 72 jam.....	28
Gambar 10: Foto Pertumbuhan Bakteri selama Fermentasi 72 jam....	29
Gambar 11: Grafik Hubungan pH dengan Lama Waktu Fermentasi	32
Gambar 12: Grafik Hubungan Total Padatan Terlarut (%Brix) Dengan Lama Waktu Fermentasi.....	33
Gambar 13: Grafik Hubungan Kadar Alkohol dengan Waktu Fermentasi.....	34
Gambar 14: Grafik Hubungan Total Asam dengan Waktu Fermentasi.	35
Gambar 15: Grafik Hubungan Kadar Gula Reduksi Rata-rata (ppm) Dengan Waktu Fermentasi.....	36

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1: Komposisi Kimia Berbagai Jenis Nira (tiap 100g bahan)...	6
Tabel 2: Kenampakan Koloni Bakteri dan Khamir.....	23
Tabel 3: Hitungan Cawan (rata-rata dari lima pengulangan).....	24