

**PERANAN KONSENTRASI NATRIUM ALGINAT PADA PEMBUATAN
ASAM SITRAT DARI SIWALAN (*Borassus sundaicus*)
DENGAN TEKNIK IMOBILISASI MIKROBA**

SKRIPSI



OLEH :

SRI HIDIAWATI

(6103093056)

No. INDUK	1837 / 2000
TGL TERIMA	15 . 2 . 00
B. I KADIN	
Nb. BUKU	TTP Sri p-1
KCP KE	1 (SATU)

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA**

1999

**PERANAN KONSENTRASI NATRIUM ALGINAT PADA
PEMBUATAN ASAM SITRAT DARI SIWALAN (*Borassus sundaicus*)
DENGAN TEKNIK IMOBILISASI MIKROBA**

SKRIPSI

Diajukan Kepada

**Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pertanian**

Oleh :

**SRI HIDIAWATI
6103093056**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA**

AGUSTUS 1999

LEMBAR PERSETUJUAN

Naskah skripsi berjudul **Peranan Konsentrasi Natrium Alginat Pada Pembuatan Asam Sitrat Dari nira Siwalan (*Borassus sundaicus*) Dengan Teknik Imobilisasi Mikroba** yang ditulis oleh SRI HIDIAWATI (Nrp. 6103093056) telah disetujui dan diterima untuk diajukan ke Tim Penguji.



Pembimbing I : **Ir. Nur Hidayat, MS**



Pembimbing II : **Ir. Susana Ristiarini, MSi**

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang ditulis oleh : SRI HIDIAWATI NRP.6103093056

Telah disetujui pada tanggal 26 Agustus 1999 Dan dinyatakan LULUS oleh

Ketua Tim Penguji :



Ir. Nur Hidayat, MS

Mengetahui :
Fakultas Teknologi Pertanian
Dekan,



Ir. A. Ingani Widjajaseputra, MS

KATA PENGANTAR

Skripsi yang berjudul " Peranan Konsentrasi Natrium Alginat Pada Pembuatan Asam Sitrat Dari Nira Siwalan (*Borassus sundaicus*) Dengan Teknik Imobilisasi Mikroba" dilakukan berdasarkan studi pustaka dan penelitian pendahuluan yang telah dilakukan sehingga diharapkan perlakuan yang diteliti akan memberikan hasil yang optimal.

Dengan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan ridho-Nya penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Ir. Nur Hidayat, MS selaku dosen pembimbing pertama
2. Ir Susana Ristiarini, MSi selaku dosen pembimbing kedua
3. Dekan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala, Surabaya atas fasilitas dan kesempatan yang diberikan demi kelangsungan penelitian
4. Ibundaku dan suamiku tercinta Devi Arrisandy, SE yang telah membantu didalam pelaksanaan penelitian dan penulisan Skripsi ini.

Akhirnya semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Penulis yakin bahwa Skripsi ini masih jauh dari sempurna sehingga saran dan tanggapan yang bersifat membangun sangat diharapkan.

Surabaya, Juli 1999

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
 BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
 BABA II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Tinjauan Umum Nira Siwalan	3
2.1.1. Botani Siwalan (<i>Borassus sundaicus</i>)	3
2.1.2. Komposisi Kimia Nira Siwalan	4
2.2. Tinjauan Umum Asam Sitrat	5
2.3. Fermentasi Asam Sitrat	6
2.3.1. Fermentasi Asam Sitrat Secara Umum	7
2.3.2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Fermentasi Asam Sitrat	7
2.4. Kapang <i>Aspergillus niger</i>	9
2.5. Fermentasi Asam Sitrat Dengan Teknik Imobilisasi	15
2.6. Natrium Alginat	23
BAB III. HIPOTESA	25
 BAB IV. BAHAN DAN METODE PENELITIAN	

4.1. Bahan	26
4.1.1. Bahan Untuk Proses	26
4.1.2. Bahan Pembantu	26
4.1.3. Bahan Untuk Analisa	26
4.2. Alat	27
4.2.1. Alat Untuk Proses	27
4.2.2. Alat Untuk Analisa	27
4.3. Metode Penelitian	27
4.3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	27
4.3.2. Rancangan Penelitian	27
4.4. Pelaksanaan Penelitian	28
4.5. Pengamatan dan Analisa	32
4.5.1. Analisa Kadar Asam Sitrat Metode Piridin Asetat	32
4.5.2. Analisa Kadar Gula Reduksi	33
4.5.3. Analisa Total Asam	35
4.5.4. Pengamatan Stabilitas <i>Beads</i>	35
4.5.5. Pengamatan Kenampakan <i>Beads</i> setelah Fermentasi	35
BAB V. PEMBAHASAN	
5.1. Kadar Asam Sitrat	36
5.2. Kadar Gula Reduksi	38
5.3. Total Asam	40
5.4. Stabilitas <i>Beads</i>	41
5.5. Kenampakan <i>Beads</i> setelah Fermentasi	44
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....	47

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Struktur Kimia Asam Sitrat	5
Gambar 2.2. Kapang <i>Aspergillus niger</i>	10
Gambar 2.3. Proses Pembentukan Asam Piruvat Melalui Siklus Glikolisis.	13
Gambar 2.4. Daur Krebs	14
Gambar 2.5. Imobilisasi dengan Metode Adsorpsi Fisik	16
Gambar 2.6. Imobilisasi dengan Metode Ikatan Ionik	17
Gambar 2.7. Imobilisasi dengan metode Ikatan Kovalen	18
Gambar 2.8. Imobilisasi dengan Ikatan Silang	18
Gambar 2.9. Imobilisasi sel dengan cara Penjeratan di dalam Kapsul.....	19
Gambar 2.10. Imobilisasi Sel dengan cara Penjeratan di dalam Matrik Polimer	20
Gambar 2.11 Sel yang Terimobilisasi	21
Gambar 2.12. Tahapan Proses Pembuatan <i>Beads</i> (manik-manik) Alginat	21
Gambar 2.13. Ikatan Kimia Pada Jaringan Gel Kalsium Alginat	24
Gambar 4.1. Alur Kerja Pembuatan <i>Beads</i>	30
Gambar 4.2. Alur Kerja Pembuatan Asam Sitrat dengan Teknik Imobilisasi	31
Gambar 5.1 Hubungan antara Konsentrasi Natrium Alginat dengan Kadar Asam Sitrat	37

	Halaman
Gambar 5.2. Hubungan antara Konsentrasi Natrium Alginat dengan Kadar Gula Reduksi Media Setelah Fermentasi	39
Gambar 5.3. Stabilitas <i>Beads</i> dengan Konsentrasi Natrium alginat 2 %, 3 %, dan 4 %.....	42
Gambar 5.4. Kenampakan <i>beads</i> setelah fermentasi dengan Konsentrasi Natrium Alginat 2 %, 3 %, dan 4 %.....	46

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1. Komposisi Kimia Nira siwalan	5
Tabel 5.1. Data Hasil Analisa Kadar Asam Sitrat Pada Berbagai Konsentrasi Natrium Alginat	36
Tabel 5.2. Data Hasil Analisa Kadar Gula Reduksi Media	38
Tabel 5.3. Data Hasil Analisa Total Asam	40

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Analisa Kadar Asam Sitrat	49
Lampiran 2. Data Analisa Kadar Gula Reduksi	51
Lampiran 3. Data Analisa Total Asam	53
Lampiran 4. Data Analisa Stabilitas <i>Beads</i>	55
Lampiran 5. Data Analisa Bahan Baku Nira Siwalan	58

INTISARI

SRI HIDIAWATI (93.7.003.26031.01496) " **Peranan Konsentrasi Natrium Alginat Pada Pembuatan Asam Sitrat Dari Nira Siwalan (*Borassus sundaicus*) Dengan Teknik Imobilisasi Mikroba**". Di bawah bimbingan :

1. Ir. Nur Hidayat, MS
2. Ir. Susana Ristiarini, MSi

Nira siwalan merupakan sari yang diperoleh dari hasil penyadapan pada tangkai bunga siwalan. Hasil sadapan nira sangat melimpah dan mudah rusak karena banyak mengandung senyawa organik, sehingga diupayakan pemanfaatan nira siwalan sebagai bahan baku pembuatan asam sitrat.

Asam sitrat merupakan salah satu asam organik yang banyak digunakan pada industri kembang gula, makanan dan minuman disamping industri-industri farmasi, kosmetik, dan sebagainya.

Asam sitrat dapat diproduksi secara fermentasi permukaan dengan menggunakan kapang *Aspergillus niger*. Fermentasi asam sitrat dengan cara fermentasi permukaan (*surface fermentation*) ini mempunyai kelemahan, yaitu kapang atau starter yang digunakan untuk fermentasi setelah pemanenan tidak dapat digunakan kembali.

Salah satu alternatif yang lainnya adalah fermentasi asam sitrat dengan teknik imobilisasi *Aspergillus niger* dalam natrium alginat. Teknik imobilisasi sangat praktis digunakan karena dapat dengan mudah dihilangkan atau ditambahkan pada media dan dapat digunakan kembali untuk fermentasi berikutnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi natrium alginat yang tepat dalam mengimobilisasikan *Aspergillus niger* selama proses produksi asam sitrat.

Proses pembuatan asam sitrat dengan teknik imobilisasi meliputi pembuatan suspensi spora, penambahan natrium alginat, pembentukan gel dalam CaCl_2 dingin 10°C , pencucian dalam NaCl 0,85 %, penanaman dalam SDB, pencucian dengan NaCl 0,85 %, dan fermentasi manik-manik pada media nira siwalan selama 10 hari.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok yang disusun secara non-faktorial dengan satu faktor yaitu konsentrasi natrium alginat yang terdiri dari 3 level (2 %, 3 %, 4 %) dengan 5 kali ulangan.

Analisa yang dilakukan adalah analisa kadar asam sitrat, kadar gula reduksi, total asam, stabilitas *beads*, dan morfologi *beads* setelah fermentasi.

Perlakuan variasi konsentrasi natrium alginat berpengaruh terhadap kadar asam sitrat, kadar gula reduksi, total asam, stabilitas *beads*, dan morfologi *beads* setelah fermentasi.

Konsentrasi natrium alginat 2 % menghasilkan kadar asam sitrat yang tertinggi dan konsentrasi natrium alginat 4 % menghasilkan kadar asam sitrat terendah. Konsentrasi natrium alginat 3 % menghasilkan kadar asam sitrat yang tidak terlalu rendah dan stabil serta masih memiliki aktivitas sebesar 95,81 % setelah penggunaan berulang sebanyak 5 kali.