

**KARAKTERISTIK NIRA AREN YANG DIHASILKAN  
MENGUNAKAN PROSES FERMENTASI DAN PEMANASAN**

Oleh  
**YAYA SURAYA**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA**

**2005**

**KARAKTERISTIK NIRA AREN YANG DIHASILKAN  
MENGUNAKAN PROSES FERMENTASI DAN PEMANASAN**



S  
684.974 507  
Sur  
k  
6050241  
2005

Oleh  
**YAYA SURAYA**

P. 11809  
12089



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA  
2005**

## SUMMARY

**YAYA SURAYA.** The Characteristics of Sugar Palm Sap Produced Using Fermentation and Heating Processes (Supervised by **NASRUDDIN ILJAS** and **PARWIYANTI**).

The research objective was to produce sugar palm sap with specific taste and flavor that was preferred by consumers through fermentation and heating processes. This study was conducted at Laboratory of Agricultural Product Chemistry, Department of Agricultural Technology, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University from June to September 2004.

The experimental design used in this study respectively was Factorial Randomized Block Design using two factors with three levels each and three replications for each treatment combinations. The first factor was fermentation periods (0 hour, 2 hours, and 4 hours), whereas the second factor was heating periods (10 minutes, 20 minutes, and 30 minutes).

The results showed that sugar fermentation period had significant effect on total sugar, whereas the heating period had highly significant effect on total sugar, alcohol content, and total acid, but had insignificant effect on pH.

The highest total colony was found in 4 hours of fermentation and 10 minutes heating treatment combination ( $A_3B_1$ ) with magnitude of  $7,47 \cdot 10^6$  cfu/ml, whereas the lowest total colony was found in 0 hour fermentation and 10 minutes heating treatment combination ( $A_1B_3$ ) with magnitude of  $3,55 \cdot 10^6$  cfu/ml, respectively. The color of palm sugar sap was characterized by *Hue* magnitude of 10 R that had natural

color of turbid white, *Value* magnitude in the range of 7 to 8, and *Chroma* magnitude in the range of 1 to 4.

Palm sugar sap that preferred by panelists in term of color, taste and aroma was 2 hours fermentation and 10 minutes heating treatment combination (A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>) that had total sugar content of 15.8 %, pH of 5.3, total acid content of 1,6 %, alcohol content of 0.072 %, total colony of  $4,9 \cdot 10^6$  cfu/ml, as well as color of 10 R 8/2.

## RINGKASAN

**YAYA SURAYA.** Karakteristik Nira Aren yang Dihasilkan Menggunakan Proses Fermentasi dan Pemanasan. (dibimbing oleh **NASRUDDIN ILJAS dan PARWIYANTI**)

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan nira dengan rasa dan flavor yang spesifik dan disukai konsumen melalui proses fermentasi dan pemanasan. Penelitian ini dilakukan di laboratorium Kimia Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya mulai bulan Juni sampai September 2004.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok yang disusun secara faktorial dengan dua faktor perlakuan dan tiga ulangan. Faktor perlakuan pertama yaitu lama fermentasi (0 jam, 2 jam, dan 4 jam) dan faktor perlakuan kedua yaitu lama pemanasan (10 menit, 20 menit dan 30 menit).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan fermentasi berpengaruh nyata terhadap gula total sedangkan perlakuan pemanasan berpengaruh sangat nyata terhadap gula total, kadar alkohol, asam total dan tidak berpengaruh nyata terhadap pH.

Total koloni tertinggi terdapat pada perlakuan fermentasi 4 jam dan lama pemanasan 10 menit ( $A_3B_1$ ) sebesar  $7,47 \cdot 10^6$  cfu/ml sedangkan total koloni terendah terdapat pada perlakuan tanpa fermentasi dan lama pemanasan 30 menit ( $A_1B_3$ ) sebesar  $3,55 \cdot 10^6$  cfu/ml. Warna nira aren yang dihasilkan yaitu: nilai Hue yang sama

sebesar 10 R yaitu dengan warna asli putih kekeruhan, nilai Value berkisar 7 sampai 8 dan nilai Chroma berkisar 1 sampai 4.

Nira aren yang disukai panelis dari segi warna, rasa dan aroma adalah perlakuan fermentasi 2 jam dan lama pemanasan 10 menit (A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>) yang memiliki kadar gula total 15,8 %, pH 5,3, kadar asam total 1,6 %, kadar alkohol 0,072 % dan total koloni sebesar  $4,9 \cdot 10^6$  cfu/ml serta warna 10 R 8/2.

**KARAKTERISTIK NIRA AREN YANG DIHASILKAN MENGGUNAKAN  
PROSES FERMENTASI DAN PEMANASAN**

**Oleh :**

**YAYA SURAYA**

**05003107031**

**SKRIPSI**

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Teknologi Pertanian**

**Pada**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA**

**2005**

Skripsi berjudul

**KARAKTERISTIK NIRA AREN YANG DIHASILKAN MENGGUNAKAN  
PROSES FERMENTASI DAN PEMANASAN**

Oleh

**YAYA SURAYA  
05003107031**

Telah diterima sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar  
Sarjana Teknologi Pertanian

Pembimbing I,



Prof. Dr. Ir. Nasruddin Iljas, M.Sc.

Pembimbing II,



Ir. Parwiyanti, M.P.

Indralaya, <sup>08</sup> Januari 2005

Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya  
P.h. Dekan,



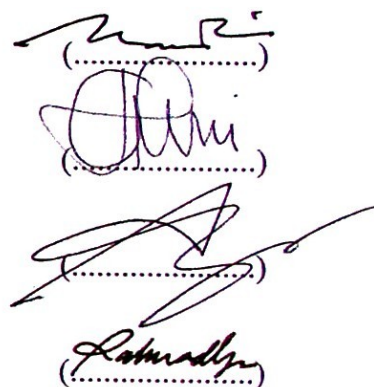
Dr. Ir. Gatot Priyanto, M.S  
NIP. 131 414 570



Skripsi berjudul “**Karakteristik Nira Aren yang Dihasilkan Menggunakan Proses Fermentasi dan Pemanasan**” oleh Yaya Suraya telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 30 Desember 2004.

Komisi Penguji

- |                                         |            |
|-----------------------------------------|------------|
| 1. Prof. Dr. Ir. Nasruddin Iljas, M.Sc. | Ketua      |
| 2. Ir. Parwiyanti, M.P.                 | Sekretaris |
| 3. Dr. rer. nat. Ir. Agus Wijaya, M.Si  | Anggota    |
| 4. Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si.       | Anggota    |



(.....)  
(.....)  
(.....)  
(.....)

Mengetahui,  
a.n. Ketua Jurusan  
Teknologi Pertanian  
Sekretaris

Mengesahkan  
Ketua Program Studi  
Teknologi Hasil Pertanian



Dr. Ir. Amin Rejo, M.P  
NIP. 131 875 110



Dr. rer. nat. Ir. Agus Wijaya, M.Si  
NIP. 132 046 083

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, adalah hasil penelitian dan investigasi saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh kesarjanaan lain atau gelar yang sama di tempat lain.

Inderalaya, Januari 2005

Yang membuat pernyataan,



Yaya Suraya

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis lahir pada tanggal 11 November 1981 di Baturaja, merupakan anak ke lima dari delapan bersaudara dari ayah Tjiklan Zaini dan ibu Nur Alia.

Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 1994 di SD Negeri 17 Baturaja. sekolah menengah pertama selesai pada tahun 1998 di SMP Negeri 1 Baturaja dan sekolah menengah atas diselesaikan pada tahun 2000 di SMA Negeri 1 Baturaja.

Pada bulan Agustus 2000 terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negeri (UMPTN) dan memilih jurusan Teknologi Pertanian Program Studi Teknologi Hasil Pertanian.

## KATA PENGANTAR

*Bismilahirrohmanirrohim*

Puji dan syukur penulis haturkan pada Allah SWT, Rabb semesta alam, yang maha kasih dan maha penyayang karena berkat rahmat dan ridho-Nya maka penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Skripsi ini berjudul “Karakteristik Nira Aren yang Dihasilkan Menggunakan Proses Fermentasi dan Pemanasan” yang bertujuan untuk menghasilkan minuman nira aren dengan rasa dan flavor yang spesifik dan disenangi konsumen.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ir. H. Zuljati Sjahrul, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Prof. Dr. Ir. H. Nasruddin Iljas, M.Sc selaku pembimbing pertama.
4. Ir. Parwiyanti, M.P selaku pembimbing kedua dan selaku pembimbing akademik penulis atas arahan dan bimbingan mulai awal perkuliahan hingga skripsi ini selesai.
5. Dr. rer. nat. Ir. Agus Wijaya, M.Si. dan Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si. selaku penguji skripsi terima kasih untuk karamahan dan arahannya selama ini.
6. Dosen-dosen di Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian atas ilmu dan pengalaman yang telah diberikan selama kuliah.

7. Kedua orang tuaku dan saudaraku yang paling ku sayangi : K' Cucun , K' Tomi, K' Bibi, Y' Pipit, Hapis, Sinta dan Sella terima kasih untuk motivasi, kasih sayang serta do'a yang tak pernah henti-hentinya untuk diriku selama ini.
8. Om Wahyu, B' Indah, Nyai & yayi Perumdam, keluargaku di Seroja (Om Ipin, Cik Mini dan Ema) terima kasih untuk segala kebaikan, saran dan motivasinya
9. Sahabatku Sari, Citra, Herlina, Zahara, Deli, Jingga, Yulia, Yani, Pipit, Atun Silvi, Iang, Maria, Dwi, Taufik, Injay, Jaya', Heri, fitri-2, Dita, Neci, Ana, Indi, Ronald-2, Aji, Ikhsan, Af, Elvis, Maya, Uti', Ria, Rika, Ia', Lia, Ginting, Darmawan, Adi, Anwar, dan Zuhri bersama kalian aku mengerti arti keberadaan diriku dan semoga Allah selalu mengizinkan kebersamaan kita.
10. K' Agung, K' Asep, Alan (NMT 00), Citra (TP 00), Indra (NMT 00), Faher, Zainal, Nasro, Leni, Ana, Wanti, Selva, Rina, dan Y' Rahmi terima kasih atas bantuan, semangat dan segala-galanya untukku.
11. Keluarga di Sarjana, Ayah, Ummi, K" Rohman, K' Yusuf, Y' Wewen, Y' Nur, Y' Dede, Y' Dewi, dan adik tingkatku serta saudaraku di BWPI dan PPAI terima kasih untuk nasehat kalian yang buatku tetap istiqomah menjaga hidayah ini.
12. Kak Is, Kak Jon, Kak Edi, Y' Hafsah, Risma, dan almamaterku terima kasih atas kemudahan dan kelancaran yang kalian berikan padaku.

Semoga skripsi yang sederhana menjadi ilmu yang bermanfaat bagi kita semua dan diridhoi Allah SWT.

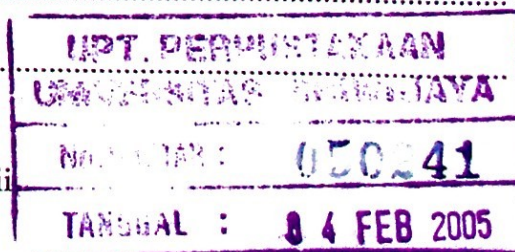
Inderalaya, Januari 2005

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
SUMMARY .....	ii
RINGKASAN .....	iv
PERNYATAAN.....	ix
RIWAYAT HIDUP.....	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii
I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan.....	3
C. Hipotesis .....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Tinjauan Umum Tanaman Aren.....	4
B. Proses Penyadapan Nira .....	7
C. Fermentasi Nira .....	12
D. Pemanasan Nira.....	14
III. PELAKSANAAN PENELITIAN .....	15
A. Tempat dan Waktu .....	15
B. Bahan dan Alat .....	5

xiii



C. Metode Penelitian .....	15
D. Analisis Statistik.....	16
E. Cara Kerja .....	21
F. Parameter Pengamatan .....	22
IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
A. Kadar Gula Total.....	28
B. Kadar Alkohol.....	31
C. pH.....	33
D. Kadar Asam Total .....	34
E. Total Mikrobial.....	36
F. Warna .....	38
G. Uji Organoleptik.....	40
VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....	44
A. Kesimpulan.....	44
B. Saran .....	44
DAFTAR PUSTAKA.....	45
LAMPIRAN .....	49

## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Komposisi Kimia Nira Aren .....	9
2. Daftar Analisis Keragaman RAK Faktorial .....	17
3. Penyajian Data Pengujian Organoleptik Model Friedman-Canover yang Disempurnakan oleh Iman dan Devenport.....	20
4. Hasil Uji BNJ Pengaruh Fermentasi terhadap Gula Total dalam Nira Aren ....	29
5. Hasil Uji BNJ Pemanasan terhadap Kadar Gula Total Nira aren .....	30
6. Hasil Uji BNJ Interaksi Fermentasi dan Pemanasan terhadap Kadar Gula Total Nira Aren.....	31
7. Hasil Uji BNJ Pengaruh Pemanasan terhadap Kadar Alkohol Nira Aren.....	33
8. Data Pengukuran Warna Nira Aren setelah Fermentasi dan Pemanasan.....	39
9. Hasil Uji Friedman-Canover terhadap Rasa Nira Aren .....	40
10. Hasil Uji Friedman-Canover terhadap Warna Nira Aren.....	41
11. Hasil Uji Friedman-Canover terhadap Aroma Nira Aren .....	43



## DAFTAR GAMBAR.

	Halaman
1. Histogram Kadar Gula Total Nira setelah Proses Fermentasi dan Pemanasan .....	28
2. Histogram Kadar Alkohol Nira setelah Proses Fermentasi dan Pemanasan .....	32
3. Histogram pH Nira setelah Proses Fermentasi dan Pemanasan .....	34
4. Histogram Kadar Asam Total Nira setelah Proses Fermentasi dan Pemanasan .....	35
5. Histogram Total Mikrobia (log cfu/ml) Nira setelah Proses Fermentasi dan Pemanasan.....	36

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Data Volume Nira Aren Sebelum dan Sesudah Proses Fermentasi dan Pemanasan .....	49
2. Data Hasil Pengukuran Kadar Gula Total Nira setelah Proses Fermentasi dan Pemanasan .....	50
3. Teladan Pengolahan Data Kadar Gula Total pada Nira setelah Proses Fermentasi dan Pemanasan .....	50
4. Tabel Ketersediaan Kadar Gula Total setelah Proses setelah Proses Fermentasi dan Pemanasan .....	51
5. Analisis Keragaman Hasil Pengukuran Kadar Gula Total Nira Aren setelah Proses Fermentasi dan Pemanasan .....	52
6. Data Hasil Pengukuran Kadar Alkohol pada Nira Aren setelah Proses Fermentasi dan Pemanasan .....	53
7. Teladan Pengolahan Data Kadar Alkohol dalam Nira Aren setelah Proses Fermentasi dan Pemanasan .....	53
8. Tabel Ketersediaan Kadar Alkohol dalam Nira Aren setelah Proses Fermentasi dan Pemanasan .....	54
9. Analisis Keragaman Kadar Alkohol dalam Nira Aren setelah Proses Fermentasi dan Pemanasan .....	55
10. Data Hasil Pengukuran pH Nira Aren setelah Proses Fermentasi dan Pemanasan .....	56
11. Teladan Pengolahan Data pH Nira Aren setelah Proses Fermentasi Dan Pemanasan .....	56
12. Tabel Ketersediaan pH Nira Aren setelah Proses Fermentasi dan Pemanasan .....	57
13. Analisis Keragaman pH Nira Aren setelah Proses Fermentasi dan Pemanasan .....	58

14. Data Hasil Pengukuran Kadar Asam Total setelah Proses Fermentasi dan Pemanasan .....	59
15. Teladan Pengolahan Data Untuk Kadar Asam Total Nira setelah Proses Fermentasi dan Pemanasan .....	59
16. Tabel Ketersediaan Kadar Asam Total dalam Nira setelah Proses Fermentasi dan Pemanasan .....	60
17. Analisis Keragaman Kadar Asam Total Nira Aren setelah Proses Fermentasi dan Pemanasan .....	61
18. Total Koloni Mikrobial (log cfu/ml) dalam Nira setelah Proses Fermentasi dan Pemanasan .....	62
19. Data Pengukuran Warna Nira Aren setelah Proses Fermentasi dan Pemanasan dengan Metode Munsell .....	63
20. Uji BNP Pengaruh Lama terhadap Fermentasi Kadar Gula Total Nira .....	64
21. Uji BNP Pengaruh Pemanasan terhadap Kadar Gula Total Nira .....	64
22. Uji BNP Pengaruh Interaksi Fermentasi dan Lama Pemanasan terhadap Gula Total .....	64
23. Uji BNP Pengaruh Pemanasan terhadap Kadar Alkohol Nira .....	64
24. Data Hasil Uji Hedonik Panelis terhadap Rasa Nira aren .....	65
25. Data Uji Hedonik Panelis terhadap Warna Nira Aren .....	66
26. Data Uji Hedonik Panelis terhadap Aroma Nira Aren .....	67
27. Diagram Alir Cara Kerja Penelitian .....	68
28. Quisioner Uji Organoleptik .....	69

## I. PENDAHULUAN

---

### A. Latar Belakang

Tanaman aren (*Arenga pinnata*, Merr) mempunyai prospek yang baik untuk diusahakan karena produk yang dihasilkan berpeluang besar untuk dipasarkan baik di dalam maupun di luar negeri. Semua bagian pohon aren dapat dimanfaatkan, mulai dari bagian-bagian fisik pohon maupun dari hasil-hasil produksinya. Bagian fisik pohon yang dapat dimanfaatkan antara lain meliputi akar untuk obat tradisional, batang untuk berbagai macam peralatan dan bangunan, dan daun muda atau janur untuk pembungkus rokok yang disebut kawung. Hasil produksi tanaman aren yang dapat dimanfaatkan antara lain buah aren muda untuk pembuatan kolang-kaling sebagai bahan pelengkap minuman atau makanan, air nira untuk pembuatan gula merah dan cuka, dan pati dalam batang untuk bahan pembuatan berbagai macam makanan dan minuman (Soeseno, 2002).

Menurut Biro Pusat Statistik (2002), berdasarkan data luas areal dan produksi tanaman aren di Sumatera Selatan berjumlah 486,08 ha dengan jumlah produksi 325,30 ton, sedangkan luas tanaman perkebunan aren terbesar di Sumatera Selatan berada di kabupaten Ogan Komering Ulu seluas 307 ha, Ogan Komering Ilir dengan luas areal 117 ha, Muara Enim dengan luas areal 60 ha dan Prabumulih dengan luas areal 2,08 ha.

Nira adalah salah satu produk penting yang dihasilkan dengan menyadap tanaman aren. Cairan nira adalah cairan manis yang tidak berwarna, memiliki bau harum yang spesifik serta mengandung gula dan bahan-bahan lain seperti campuran

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Tanaman aren (*Arenga pinnata*, Merr) mempunyai prospek yang baik untuk diusahakan karena produk yang dihasilkan berpeluang besar untuk dipasarkan baik di dalam maupun di luar negeri. Semua bagian pohon aren dapat dimanfaatkan, mulai dari bagian-bagian fisik pohon maupun dari hasil-hasil produksinya. Bagian fisik pohon yang dapat dimanfaatkan antara lain meliputi akar untuk obat tradisional, batang untuk berbagai macam peralatan dan bangunan, dan daun muda atau janur untuk pembungkus rokok yang disebut kawung. Hasil produksi tanaman aren yang dapat dimanfaatkan antara lain buah aren muda untuk pembuatan kolang-kaling sebagai bahan pelengkap minuman atau makanan, air nira untuk pembuatan gula merah dan cuka, dan pati dalam batang untuk bahan pembuatan berbagai macam makanan dan minuman (Soeseno, 2002).

Menurut Biro Pusat Statistik (2002), berdasarkan data luas areal dan produksi tanaman aren di Sumatera Selatan berjumlah 486,08 ha dengan jumlah produksi 325,30 ton, sedangkan luas tanaman perkebunan aren terbesar di Sumatera Selatan berada di kabupaten Ogan Komering Ulu seluas 307 ha, Ogan Komering Ilir dengan luas areal 117 ha, Muara Enim dengan luas areal 60 ha dan Prabumulih dengan luas areal 2,08 ha.

Nira adalah salah satu produk penting yang dihasilkan dengan menyadap tanaman aren. Cairan nira adalah cairan manis yang tidak berwarna, memiliki bau harum yang spesifik serta mengandung gula dan bahan-bahan lain seperti campuran

gum, manitol, protein dan garam-garam anorganik yang mempengaruhi aroma khas nira aren (Herman, 1984).

Sifat-sifat fisik dan kimiawi tersebut memungkinkan nira digunakan sebagai substitusi gula untuk makanan dan minuman ringan. Saat ini industri makanan dan minuman ringan dalam negeri berkembang dan permintaan makanan dan minuman ringan yang diolah dari bahan alami di mancanegara semakin meningkat. Hal ini membuka peluang yang meningkat terhadap penggunaan nira aren baik sebagai bahan dasar, bahan pelengkap, bahan pencampur, maupun citarasa atau aroma bahan pangan sehingga dapat meningkatkan nilai ekonominya tidak sebatas sebagai bahan baku pembuatan gula merah ataupun minuman beralkohol (Rumokoi *et al.*, 1994).

Menurut Rumokoi *et al.* (1994), nira telah lama digunakan sebagai bahan baku minuman penyegar. Nira memiliki bau khas yang spesifik yang tidak dapat diganti oleh bahan pemanis lainnya, sehingga dapat diolah menjadi minuman yang mempunyai karakteristik flavor dan rasa yang spesifik

Fermentasi dan pemanasan adalah dua cara yang digunakan untuk meningkatkan flavor nira dan meningkatkan rasa manis nira, dengan fermentasi akan terjadi perombakan sukrosa menjadi alkohol dan asam asetat dengan bantuan khamir dan bakteri sehingga nira yang akan dihasilkan berasa asam (Suhardiyono, 1988). Sedangkan dengan pemanasan akan mengurangi air yang ada dan meningkatkan kadar sukrosa nira sehingga nira yang dihasilkan berasa lebih manis. Oleh karena itu perlu dilakukan penentuan lama fermentasi dan lama pemanasan yang tepat terhadap nira sehingga dihasilkan nira dengan rasa manis, sedikit asam dan memiliki flavor spesifik yang sesuai dengan keinginan konsumen.

## **B. Tujuan**

Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan minuman nira dengan citarasa dan flavor yang spesifik dan disenangi konsumen.

## **C. Hipotesis**

Diduga bahwa proses fermentasi dan proses pemanasan berpengaruh nyata terhadap karakteristik nira yang dihasilkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1984. *Menyadap Nira Aren*. Trubus no 180.
- Biro Pusat Statistik. 2002. *Sumatra Selatan dalam Angka*. CV. Kreasirifi. Palembang
- Buckle, K.A., R.A Edward, G.H Fleet dan M. Wooton. 1987. *Ilmu Pangan*. Diterjemahkan oleh Hari Purnomo dan Adiono. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Child, R. 1974. *Coconuts*. Logman Ltd. London.
- Dachlan.1984. *Proses Pembuatan Gula Merah*. Balai Penelitian Pengembangan Industri. Bogor. Bogor
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan*. PAU IPB. Bogor.
- Fardiaz, S. 1992. *Analisis Mikrobiologi Pangan*. Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Gomez, K.A dan A.A. Gomez. 1984. *Statistical Procedures for Agricultural Research*. Diterjemahkan oleh Syamsuddin, E. dan Baharsyah, J.S. *Prosedur Statistik untuk Penelitian*. Edisi Kedua. UI-Press. Jakarta.
- Hanafiah, K.1993. *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi*. PT. Rajagrafindo Persada. Jakarta.
- Herman. 1984. *Diversifikasi Produk Gula Merah*. Balai Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian. Bogor.
- Jatmika, A. M. Hamzah dan D. Siahaan. 1981. *Aternatif Produk Olahan dari Nira Kelapa*. Pusat Penelitian Perkebunan Bandarkuala. Medan.
- Joseph, G.A., M.M.M. Rumokoi dan H. Kembuan. 1994. *Perbaikan Teknik Pengolahan dan Penganekaragaman Produk Aren, Lontar, Pinang dan Sagu*. Dalam Prosiding Simposium II Hasil Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. Bogor.
- Kartika,B., P. Hastuti, dan W. Suspartono. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Makanan*. PAU Pangan dan Gizi. UGM. Yogyakarta.
- Kusnandar, S. 1992. *Kelapa Hibrida dalam Kemasan "Retort Pouch"*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor.



- Munsell. 1977. *Color Chart for Plant Tissues*. Macbeth Division of Kallmorgen. Instrument Co. Baltimore, Maryland.
- Pambayun, R., Romlah dan T.W. Widowati. 2001. *Higien dan Sanitasi Industri*. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Inderalaya.
- Rachman, A.K., dan Y. Sudarto. 1995. *Nipah Sumber Pemanis Baru*. Karnisius. Yogyakarta.
- Ray, B. 2001. *Dasar-dasar Mikrobiologi Pangan*. Diterjemahkan oleh R Pambayun dan R.H Purnomo. Universitas Sriwijaya. Inderalaya.
- Rumokoi, M. 1991. *Manfaat Tanaman Aren*. Buletin Balitka Manado. No 10 Hal 23. Balitka Manado.
- Rumokoi, M., Rindengan, B., dan Alai. 1994. *Penggunaan Kelapa untuk Bahan Pangan dan Nonpangan*. Pusat Balai Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. Bogor.
- Rumokoi, M. 1995. *Perbaikan Teknik Pengolahan dan Penganekaragaman Produk Aren, Lontar, Pinang, dan Sagu*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. Bogor.
- Rumokoi, M. 2000. *Prospek Pengembangan Industri Pengolahan Produk Nira Kelapa*. Pusat Balai Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. Bogor.
- Sardjono. 1985. *Pengawasan dan Standar Mutu Gula Merah*. Badan Penelitian dan Pengembangan Idustri Hasil Pertanian. Bogor.
- Sawitri. 1991. *Pengaruh Penanganan dan Perlakuan Nira Aren terhadap Mutunya sebagai Bahan Baku Gula*. Skripsi IPB. Bogor.
- Soeseno, S. 2002 *Bertanam Aren*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sudjono, M. 1985. *Uji Citarasa dan Penerapan Uji Statistik yang Tepat*. Buletin Gizi Vol 9.
- Steenis, C.G.G.J. 1987. *Flora untuk Sekolah Indonesia*. Pradya Paramitha. Jakarta.
- Sudarmadji, B Haryono dan Suhadi, 1996. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Sudarmadji, S., Kasmidjo, R., Sardjono., Wibowo, D., Margino, S., dan Rahayu, E.S. 1989. *Mikrobiologi Pangan*. Universitas Gajah Mada . Yogyakarta.

- Suhardiyono. 1988. *Tanaman Kelapa, Budidaya dan Pemanfaatannya*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sunanto. 2003. *Aren, Budidaya dan Multigunanya*. Kanisius. Yogyakarta.
- Syarief, R., dan A. Irawati. 1989. *Pengetahuan Bahan untuk Industri Pertanian*. PT Medyatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Tjiptadi. 1984. *Peranan Peralatan Proses dalam Pengembangan Industri Gula Kelapa*. Badan Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian. Bogor.
- Wilbraham, A., dan M. S., Matta. 1992. *Pengantar Kimia Organik dan Hayati*. ITB. Bandung.
- Winarno, F.G. 1995. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia. Jakarta.