

OGI
AN

**KARAKTERISTIK MINUMAN SEGAR NIRA KOLANG-KALING
(NIRALING) DENGAN PENAMBAHAN ASAM SITRAT SELAMA
PENYIMPANAN**

Oleh
JAYA PRIHATIN



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2005**

**KARAKTERISTIK MINUMAN SEGAR NIRA KOLANG-KALING
(NIRALING) DENGAN PENAMBAHAN ASAM SITRAT SELAMA
PENYIMPANAN**



S
634.974507

pri
K

R-12053
- ~~12335~~
12335

@-050463
2005

Oleh
JAYA PRIHATIN



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2005**

SUMMARY

JAYA PRIHATIN. The Characteristics of Sugar Palm Juice and Fruit with the additional Citric Acid during Storage (**Supervised by PARWIYANTI and FILLI PRATAMA**)

The research aimed to determine the characteristics of *niraling*, in which citrid acid was added as preservative, during storage in the sealed plastic cup. *Niraling* is a kind of beverages that consists of sugar palm juice and fruit. The research was designed as Factorial Completely Randomized Design with two treatments, and each treatment was replicated three times. The first treatment was the addition of citric acid (0.1%, 0.2%, and 0.3%) and the second treatment was the storage period (1, 2, 3, and 4 weeks). A control (no citric acid added) was also carried out as a comparison.

The result showed that the addition of citrid acid and storage period were high significantly effect on the total acid, reducing sugar contents and pH. The total acid contents of *niraling* increased with the increasing citric acid added as well as the longer storage period. On the other hand, the reducing sugar and pH were decreasing.

The highest microbes colony of 4.9×10^8 cfu/mL was on 0.1% additional of citrid acid and 4 weeks storage period (S_1U_4) where as the lowest microbe colony of 9.3×10^2 cfu/mL was on 0.3% addition of citric acid and without storage (S_3U_0). The addition of citric acid at the concentration of 0.3 % was unable to inhibit the growth of microbes in the *niraling* during storage.

The result of hedonic test showed that most panelists disliked the acid taste of *niraling*. It is concluded that the addition of 0.2 % citrid acid in the *niraling* was tolerable for consumption within the storage period of a week. Visual changes was observed at 2-week of storage, which suggested a decrease in quality of product.

Key word : Citrid acid, storage period

RINGKASAN

JAYA PRIHATIN Karakteristik Minuman Segar Nira Kolang-kaling (*Niraling*) dengan Penambahan Asam Sitrat selama Penyimpanan (**Dibimbing oleh PARWIYANTI dan FILLI PRATAMA**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik minuman segar *niraling* yang dikemas dalam gelas plastik dengan penambahan asam sitrat dan menduga umur simpannya. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap yang disusun secara faktorial dengan dua faktor perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan pertama yaitu penambahan asam sitrat (0,1%, 0,2%, dan 0,3%) dan perlakuan kedua lama penyimpanan (1, 2, 3, dan 4 minggu). Kontrol (tanpa penambahan asam sitrat) sebagai pembanding perlakuan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan penambahan asam sitrat dan lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata terhadap kadar asam total, pH, dan kadar gula reduksi. Kadar asam total meningkat dengan penambahan asam sitrat dan lama penyimpanan, sedangkan pH dan kadar gula reduksi menurun dengan penambahan asam sitrat dan lama penyimpanan.

Total koloni mikrobia tertinggi $4,9 \times 10^8$ cfu/mL terdapat pada perlakuan penambahan asam sitrat 0,1% dan lama penyimpanan 4 minggu (S_1U_4) sedangkan total koloni mikrobia terendah $9,3 \times 10^2$ cfu/mL terdapat pada perlakuan penambahan asam sitrat 0,3% dan lama tanpa penyimpanan (S_3U_0).

Minuman segar *niraling* tanpa penyimpanan dari segi rasa tidak berbeda nyata karena panelis tidak menyukai rasa asam *niraling* dan dari segi warna panelis lebih menyukai perlakuan penambahan asam sitrat 0,2 % dan tanpa penyimpanan (S₂U₀). Perubahan visual terjadi pada minggu ke-2 penyimpanan dimana mulai terjadi penurunan mutu produk.

**KARAKTERISTIK MINUMAN SEGAR NIRA KOLANG-KALING
(NIRALING) DENGAN PENAMBAHAN ASAM SITRAT SELAMA
PEYIMPANAN**

**Oleh :
JAYA PRIHATIN
05003107032**

**SKRIPSI
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian**

**Pada
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN**

**INDRALAYA
2005**

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK MINUMAN SEGAR NIRA KOLANG-KALING
(NIRALING) DENGAN PENAMBAHAN ASAM SITRAT SELAMA
PENYIMPANAN**

Oleh
JAYA PRIHATIN
05003107032

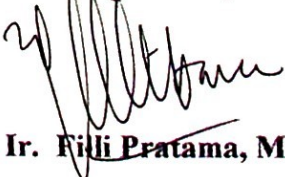
telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian

Pembimbing Pertama,



Ir. Parwiyanti, M.P

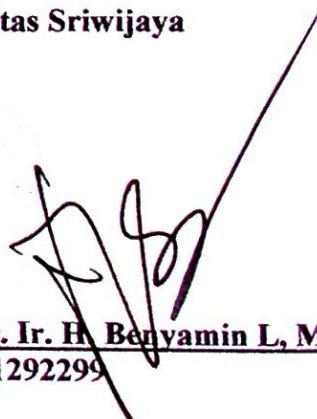
Pembimbing Kedua,



Dr. Ir. Filli Pratama, M.Sc (Hons)

Indralaya, Februari 2005

**Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya
Dekan,**



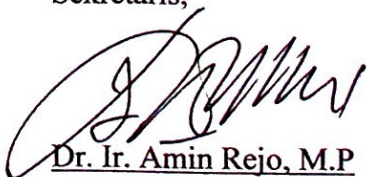
Prof. Dr. Ir. H. Benyamin L, M.Sc.
NIP. 131292299

Skripsi berjudul “Karakteristik Minuman Segar Nira Kolang-Kaling (*Niraling*) dengan Penambahan Asam Sitrat selama Penyimpanan” oleh Jaya Prihatin telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 21 Februari 2005.

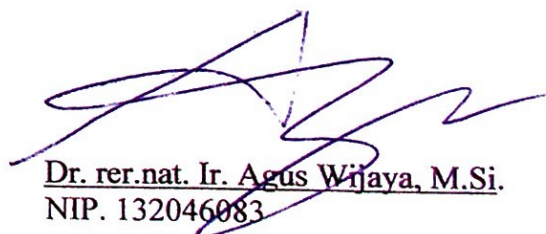
Komisi Penguji

- | | | |
|---------------------------------------|------------|--|
| 1. Ir. Parwiyanti, M.P. | Ketua | () |
| 2. Dr. Ir. Filli Pratama, M.Sc.(Hons) | Sekretaris | () |
| 3. Ir. Tri Wardani Widowati, M.P | Anggota | () |
| 4. Ir. Tri Tunggal, M.Ag. | Anggota | () |

Mengetahui
Jurusan Teknologi Pertanian
a.n Ketua,
Sekretaris,

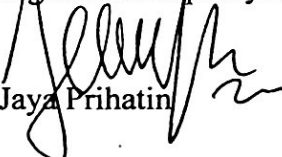

Dr. Ir. Amin Rejo, M.P
NIP. 131875110

Mengesahkan
Program Studi Teknologi Hasil Pertanian
Ketua,


Dr. rer.nat. Ir. Agus Wijaya, M.Si.
NIP. 132046083

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa 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, Februari 2005
Yang membuat pernyataan,


Jaya Prihatin

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 17 Januari 1982 di Simpang Sari (MUBA), merupakan putra kesepuluh dari sepuluh bersaudara. Orang tua bernama Zawawi H. Dahamid dan Nurma Yunita.

Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di Sekolah Dasar Negeri 131 Palembang pada tahun 1993, Sekolah Madrasah Tsanawiyah Negeri 1 pada tahun 1996 di Bandar Lampung, dan Sekolah Menengah Umum Negeri 6 pada tahun 1999 di Palembang.

Sejak bulan Agustus 2000 penulis tercatat sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negeri (UMPTN) dan diterima pada Jurusan Teknologi Pertanian, Program Studi Teknologi Hasil Pertanian.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT dan shalawat serta salam kepada Rasulullah SAW karena berkat rahmat dan hidayah-Nya jualah penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul “Karakteristik Minuman Segar Nira Kolang-kaling (*niraling*) dengan Penambahan Asam Sitrat selama Penyimpanan”

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

- a. Kedua orangtuaku Nurma Yunita dan Zawawi H Dahamid dan Saudara-saudaraku yang telah memberikan dorongan serta perhatiannya.
- b. Ibu Ir Hj Zuljati Sjahrul, M.Sc selaku Dekan Fakultas Pertanian
- c. Bapak Dr. Ir. Amin Rejo, M.P. selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian
- d. Ibu Ir. Parwiyanti, M.P. dan Ibu Dr. Ir. Filli Pratama, M.Sc. (Hons) yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi.
- e. Ibu Ir. Tri Wardani W, M.P. dan Bapak Ir. Tri Tunggal, M.Ag selaku Penguji
- f. Teman terbaikku Ivey terima kasih atas dorongan dan kasih sayangnya. Cs kentalku (Dean, Bambang, Totox, Agung), Cs Hunting (Nuzul, Ismadi, Fe'I)
- g. Sahabatku di THP'00 (Suwita, Suvek, Ariston, Yaya, Si Bos, Ihsan, Taufik, Injay, Heyi, I-yg, lina, Doble Fitri, Lina, Yoan Cs, Opiet, Mael, Doble Ronald, Elvis). Serta semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.

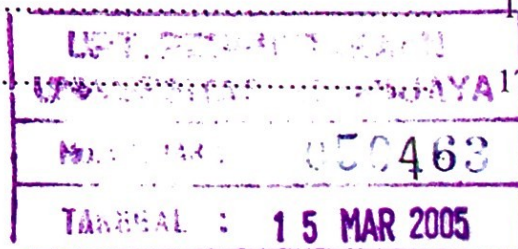
Akhirnya penulis mengharapkan agar Skripsi ini dapat menjadi salah satu sumber ilmu yang bermanfaat. Amin yaa Robbal'alamin.

Indralaya, Februari 2005

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR RUMUS	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar belakang	1
B. Tujuan	3
C. Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Tanaman Aren.....	4
A.1. Nira	6
A.2. Kolang-kaling	8
B. Asam Sitrat ..	10
C. Kemasan	12
III. PELAKSANAAN PRAKTIK LAPANGAN	17
A. Tempat dan Waktu	17
B. Bahan dan Alat	17
C. Metode Penelitian	17



D. Analisis Statistik	18
D.1. Analisis Statistik Parametrik.....	18
D.2. Analisis non Parametrik	21
E. Cara Kerja	23
F. Parameter Pengamatan.....	23
F.1. Kadar Asam Total	24
F.2. pH	24
F.3. Kadar Gula Reduksi	25
F.4. Total Mikrobia	26
F.5. Pengamatan Visual	27
F.6. Uji Organoleptik	27
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	28
A. Kadar Asam Total	28
B. pH	31
C. Kadar Gula Reduksi	34
D. Total Mikrobia	37
E. Pengamatan Visual	40
F. Uji Organoleptik	41
V. KESIMPULAN DAN SARAN	47
A. Kesimpulan	47
B. Saran	47

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Komposisi kimia nira aren	7
2. Karakteristik permeabilitas kemasan ($\text{mol}/(\text{m.s.Pa}) \times 10^{-7}$, 23°C , 50% RH)..	15
3. Daftar analisis keragaman RALF	19
4. Hasil Uji BNJ pengaruh konsentrasi asam sitrat terhadap kadar asam total (%) minuman segar <i>niraling</i>	29
5. Hasil Uji BNJ pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar asam total (%) minuman segar <i>niraling</i>	29
6. Hasil Uji BNJ pengaruh interaksi asam sitrat dan lama penyimpanan terhadap kadar asam total (%) minuman segar <i>niraling</i>	30
7. Hasil Uji BNJ pengaruh konsentrasi asam sitrat terhadap pH minuman segar <i>niraling</i>	33
8. Hasil Uji BNJ pengaruh lama penyimpanan terhadap pH minuman segar <i>niraling</i>	33
9. Hasil Uji BNJ pengaruh konsentrasi asam sitrat terhadap kadar gula reduksi (%) minuman segar <i>niraling</i>	35
10. Hasil Uji BNJ pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar gula reduksi (%) minuman segar <i>niraling</i>	36
11. Hasil Uji Friedman-Conover terhadap warna <i>niraling</i>	46

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Buah kolang-kaling	9
2. Asam 2-hidroksi- 1,2,3 propana trikarboksilat	11
3. Rumus kimia <i>polyethylene terephthalate</i> (PET).....	15
4. Rata-rata pengaruh penambahan asam sitrat dan lama penyimpanan terhadap kadar asam total (%) minuman segar <i>niraling</i>	28
5. Rata-rata pengaruh penambahan asam sitrat dan lama penyimpanan terhadap pH minuman segar <i>niraling</i>	32
6. Rata-rata pengaruh penambahan asam sitrat dan lama penyimpanan terhadap kadar gula reduksi (%) minuman segar <i>niraling</i>	35
7. Rata-rata pengaruh penambahan asam sitrat dan lama penyimpanan terhadap total mikrobial minuman segar <i>niraling</i>	38
8. Penyimpanan minuman segar <i>niraling</i> minggu ke-0	40
9. Penyimpanan minuman segar <i>niraling</i> minggu ke-1.....	41
10. Penyimpanan minuman segar <i>niraling</i> minggu ke-2	42
11. Penyimpanan minuman segar <i>niraling</i> minggu ke-3	42
12. Penyimpanan minuman segar <i>niraling</i> minggu ke-4.....	43
13. Skor hedonik panelis terhadap rasa minuman segar <i>niraling</i> Minggu ke-0.....	45
14. Skor hedonik panelis terhadap warna minuman segar <i>niraling</i> Minggu ke-0	46
15. Diagram alir pembuatan nira kolang-kaling.....	64

DAFTAR RUMUS

	Lampiran
1. Rancangan acak lengkap factorial	18
2. Koefisien keragaman	20
3. Uji beda nyata jujur	20
4. Galat baku nilai tengah	20
5. Rumus Friedman Conover	21
6. Jumlah kuadrat total (A)	22
7. Jumlah kuadrat total (B)	22
8. Nilai perhitungan ranking	22
9. Kadar asam total	24
10. Jumlah koloni mikrobial	26

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Data hasil pengukuran kadar asam total (%) minuman segar <i>niraling</i> selama penyimpanan	48
2. Teladan pengolahan data kadar asam total (%) minuman segar <i>niraling</i> selama penyimpanan.....	48
3. Tabel ketersediaan kadar asam total (%) minuman segar <i>niraling</i> selama penyimpanan	49
4. Tabel analisis sidik ragam (anova) kadar asam total (%) minuman segar <i>niraling</i> selama penyimpanan	50
5. Data hasil pengukuran pH minuman segar <i>niraling</i> selama penyimpanan	51
6. Teladan pengolahan data pH minuman segar <i>niraling</i> selama penyimpanan.....	51
7. Tabel ketersediaan pH minuman segar <i>niraling</i> selama penyimpanan	52
8. Tabel analisis sidik ragam (anova) pH minuman segar <i>niraling</i> selama penyimpanan	53
9. Data hasil pengukuran kadar gula reduksi (%) minuman segar <i>niraling</i> selama penyimpanan	54
10. Teladan pengolahan data kadar gula reduksi (%) minuman segar <i>niraling</i> selama penyimpanan.....	54
11. Tabel ketersediaan kadar gula reduksi (%) minuman segar <i>niraling</i> selama penyimpanan	55
12. Tabel analisis Sidik Ragam (anova) kadar gula reduksi (%) minuman segar <i>niraling</i> selama penyimpanan	56
13. Uji BNJ pengaruh penambahan asam sitrat terhadap kadar asam total (%) minuman segar <i>niraling</i>	57
14. Uji BNJ pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar asam total (%) minuman segar <i>niraling</i>	57
15. Uji BNJ pengaruh interaksi terhadap kadar asam total (%) minuman segar <i>niraling</i>	57

16. Uji BNJ pengaruh penambahan asam sitrat terhadap pH minuman segar <i>niraling</i>	57
17. Uji BNJ pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar asam total (%) minuman segar <i>niraling</i>	58
18. Uji BNJ pengaruh penambahan asam sitrat terhadap kadar gula reduksi (%) minuman segar <i>niraling</i>	58
19. BNJ pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar gula reduksi (%) minuman segar <i>niraling</i>	58
20. Data total koloni mikrobia (log cfu/mL) minggu ke-0	59
21. Data total koloni mikrobia (log cfu/mL) minggu ke-1	59
22. Data total koloni mikrobia (log cfu/mL) minggu ke-2	59
23. Data total koloni mikrobia (log cfu/mL) minggu ke-3	59
24. Data total koloni mikrobia (log cfu/mL) minggu ke-4	60
25. Uji Hedonik terhadap rasa minuman segar <i>niraling</i>	61
26. Uji Hedonik terhadap warna minuman segar <i>niraling</i>	63

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman aren atau enau (*Arenga pinnata*, Merr) mempunyai prospek yang cerah untuk diusahakan karena hasil produksi tanaman aren berpeluang besar untuk dipasarkan baik di dalam maupun di luar negeri. Semua bagian pohon aren dapat diambil manfaatnya, mulai dari bagian-bagian fisik seperti akar, batang, dan daun maupun dari hasil-hasil produksinya yaitu nira dan kolang kaling (Sunanto, 2003).

Nira merupakan produk penting yang dihasilkan dengan cara menyadap tandan bunga jantan tanaman aren. Nira adalah cairan manis yang tidak berwarna, memiliki aroma 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). Kolang kaling merupakan produk hasil perebusan endosperm biji buah aren yang setengah masak dan biasanya disantap sebagai tambahan minuman berbuka puasa.

Sifat-sifat fisik dan kimia nira dan kolang kaling memungkinkan digunakan sebagai minuman ringan, tetapi kelemahan yang terjadi adalah nira mudah sekali mengalami kerusakan yaitu cepat terfermentasi. Nira yang baru keluar dari tandan mempunyai pH 7. Pengaruh keadaan sekeliling menyebabkan nira mudah terkontaminasi oleh mikroorganisme yaitu *yeast* dan bakteri sehingga nira berasa asam (Romokoi, 1990).

Nira telah lama digunakan sebagai bahan baku pembuatan minuman penyegar. Nira memiliki bau khas dan tidak dapat digantikan oleh bahan pemanis lainnya, tetapi pengolahan nira menjadi minuman masih secara tradisional sehingga nira mudah mengalami kerusakan (terfermentasi).

Untuk membuat nira dan kolang kaling menjadi minuman segar yang disebut *niraling* maka perlu pengolahan lebih lanjut misalnya, dengan sterillisasi dan penambahan bahan pengawet untuk menghambat kerusakan nira oleh mikroorganisme sehingga nira mempunyai umur simpan yang lama dan aman untuk dikonsumsi.

Salah satu bahan pengawet yang dapat menghambat kerusakan nira adalah asam sitrat. Asam sitrat mempunyai pengaruh terhadap penghambatan bakteri, khamir dan jamur. Asam sitrat banyak digunakan dalam industri pangan dan farmasi karena mudah dicerna, alami, mempunyai rasa asam yang menyenangkan, mudah larut dan tidak beracun (Lewicki dan Lenart, 1995)

Nira kolang-kaling atau *niraling* merupakan modifikasi bentuk pengolahan pangan tradisional. Salah satu kelemahan pengolahan pangan tradisional adalah belum diketahuinya umur simpan produk tersebut sehingga untuk pemasaran lebih luas sulit dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan mutu *niraling* selama penyimpanan dan menduga umur simpannya. Jika batas umur simpan *niraling* diketahui maka pemasaran *niraling* dapat ditingkatkan tidak hanya sebatas pasar tradisional tetapi juga dapat masuk ke swalayan.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik minuman segar *niraling* yang dikemas dalam gelas plastik dengan penambahan asam sitrat dan menduga umur simpannya.

C. Hipotesis

Diduga dengan penambahan berbagai konsentrasi asam sitrat berpengaruh nyata terhadap karakteristik minuman segar *niraling* dan masa simpannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alger, M.S.M. 1990. Polymer Science Dictionary. Elsevier Saena Publishers Ltd., England.
- Balai Informasi Pertanian. 1994. Deskripsi Tanaman Aren. Jakarta.
- Bellitz, H.D and W. Grosch. 1986. Food chemistry. Springer Verlag Berlin Herdelberg. Germany.
- Benning, C.J. 1983. Plastics Film for Packaging ; Technology, Aplication and Process Economics. Technology Publishing Company, Inc., USA.
- Buckle, K.A, R.A Edward, G. H Fleet dan M. Wotton. 1985. Ilmu Pangan. *Diterjemahkan oleh Hari Purnomo Adiono.* 1987. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- deMan, J.M. 1997. Kimia Makanan. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Egan, H., R. S Kirk, dan R. Sawyer. 1981. Pearson's Chemical Analysisi of Foods Curcill Livingstone. London.
- Fardiaz, S. 1992. Analisis Mikrobiologi Pangan. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Frazier, W.C and D. C Westhoff. 1978. Food Microbiology. McGraw Hill Publishing Company Ltd. New York.
- Gaman, P.M dan K.B, Sherrington. 1976. Ilmu Pangan. Pengantar Ilmu Pangan. Nutrisi. Dan Mikrobiologi. *Diterjemahkan Oleh M. Gardjito. S., Noruki. A., Murdiati, dan Sardjono.* 1992. UGM Press. Yogyakarta.
- Gomez, K.A dan Gomez, A.A. 1984. Statistical Procedures For Agricultural Research. *Diterjemahkan oleh Syamsuddin, E. dan Baharsyah, J.S.* 1995. Prosedur Statistik untuk Penelitian. Edisi Kedua. UI-Press. Jakarta.
- Hall. C.W and Denny, C. D. 1970. Processing Equipment for Agriculture Product. Second edition. The AVI Publ. Inc., Westport, Connecticut.
- Hanafiah, K.A. 1993. Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi. PT. Rajagrafindo Persada. Jakarta.
- Herman. 1984. Diversifikasi Produk Gula Merah. Balai Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian. Bogor.

- Hotchkiss, J. H. 1988. Experimental Approaches to Determining the Safety of Packaging in Modified Atmosphere. *Food Technology*. 42 (1); 55.
- 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.
- Kusnandar S. 1992. Kelapa Hibrida dalam Kemasan "Retort Pouch". Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor.
- Kadoya. T. 1990. *Food Packaging*. Academic Press, Inc., New York.
- Lewicki, P. M dan A. Lenart. 1995. Osmotic Dehidration of Fruit and Vegetable *dalam Handbook of Industrial Drying 2nd Edition Volume 1*. New york.
- Lutony, dan Tony, L. 1993. *Tanaman Sumber Pemanis*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Meyer, L. H. 1978. *Food Chemistry*. The AVI Co. Inc., Westport, Connecticut.
- Rakhman, A.K dan Y. Sudarto. 1995. *Nipah Sumber Pemanis Baru*. Karnisius. Yogyakarta.
- Ray, B. 1976. *Dasar-Dasar Mikrobiologi Pangan*. *Diterjemahkan oleh Rindit Pembayun dan R.H Purnomo*. 2001. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Romokoi, M. 1990. Manfaat Tanaman Aren. *Buletin Balitka Manado*. 10 ; 23.
- Saleh, A. 1995. Pembuatan Asam Sitrat dengan Proses Fermentasi bawah Permukaan Menggunakan Substrat Molase (tetes). *Jurnal Rekayasa Sriwijaya*.
- Sa'id, E.G. 1987. *Bioindustri, Penerapan Teknologi Fermentasi*. Medyatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Soeseno, S. 1993. *Bertanam Aren*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Soeseno, S. 1992. *Bertanam Aren*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Steenis C.G.G.J. 1987. *Flora untuk Sekolah Indonesia*. Pradya Paramitha. Jakarta.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi, 1996. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yokyakarta.

- Sudjono, M. 1985. Uji Cita Rasa dan Penerapan Uji Statistik yang Tepat. Buletin Gizi 2(9). Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi. Bogor
- Suhardiyono. 1988. Tanaman Kelapa, Budidaya dan Pemanfaatannya. Kanisius. Jakarta.
- Sunanto. 1993. Aren, Budidaya dan Multigunanya. Kanisius, Yogyakarta.
- _____. 2003. Aren, Budidaya dan Multigunanya. Kanisius, Yogyakarta.
- Suyitno dan Kamarijani. 1996. Dasar-dasar Pengemasan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Syarief, R dan A. Irawati. 1988. Pengetahuan Bahan Untuk Industri Pertanian. Mediyatama Sarana Perkasa, Jakarta.
- The Coca-cola Company. 2000. Food Industrial Manual. Van Nostran Reinhold. New York.
- Trubus. 1984. Menyadap Nira Aren. Edisi Agustus ; Hal xiv
- Warintek. 2001. Pengawet-pengawet Organik dan Anorganik.
- Winarno, F.G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia. Jakarta.
- _____, F.G. 1991. Kerusakan Bahan Pangan dan Cara Pencegahannya. PT Ghalia Indonesia. Jakarta.
- _____, F.G., D Fardiaz, dan S. Fardiaz. 1980. Pengantar Teknologi Pangan. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.