

**RANCANG BANGUN DAN UJI TEKNIS ALAT PENGADUK
PADA PEMBUATAN DODOL NANAS**

Oleh
INGGRIT AYU FRATAMI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDRALAYA

2009

634.774 07
F01
12-071702
Long

**RANCANG BANGUN DAN UJI TEKNIS ALAT PENGABDIAN
PADA PEMBUATAN DODOL NANAS**



Oleh

INGGRIT AYU FRATAMI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDRALAYA

2009

SUMMARY

INGGRIT AYU FRATAMI. The Design and Technical Test of Agitator on Pineapple Taffy Processing (Supervised by **RAHMAD HARI PURNOMO** and **TRI TUNGGAL**).

The research objective was to design and to carry out the technical test of two types of agitator for pineapple taffy processing. The method used in this study consisted of design approach, equipment construction and equipment testing. The first step was to construct the machine frame. The next step was assembly of the machine supporting parts and driving electric motor as well as reducer. Two types of designed agitator were consisted of arc and fork types from stainless steel added with bamboo sheets up to the bottom of wok. The last step was assembly of agitators followed by preliminary testing of the whole equipment.

The observed parameters were agitator types, agitation capacity, power requirement, throughput, and fuel requirement. The result showed that average capacity of arc agitators with pulley diameter of 10 cm and 25 cm were 1.28 kg/h and 1.32 kg/h, whereas the average capacity of fork agitators with pulley diameter of 10 cm and 25 cm were 1.32 kg/h and 1.13 kg/h, respectively. Power requirement at each agitation steps was reduced with time due to the increase of taffy viscosity which results in reduced rpm. The power requirement for arc agitators with pulley diameter of 10 cm and 25 cm were 2.83 Watt and 0.75 Watt, whereas the power requirement for fork agitators with pulley diameter of 10 cm and 25 cm were 3.79

Watt and 1.50 Watt, respectively. The throughput average of arc and fork agitators was 51.7% and 53.3%, respectively. The differences in pulley diameters and agitator types had significant effect on the throughput. The average fuel requirement for arc and fork agitators was 1.25 liters and 1.26 liters, respectively. The lower fuel requirement for arc agitator was due to shorter processing period because this agitator type had faster and uniform agitation action. The color of pineapple taffy products were different due to differences in viscosity and time of process in the two agitator types. The arc agitators with pulley diameter of 10 cm and 25 cm had color components of L (38,0), C (20,2), and H (63,3) as well as L (32,5), C (7,7), and H (51,6) for the first and second test runs, respectively. The fork agitators with pulley diameter of 10 cm and 25 cm had color components of L (33,5), C (4,2), and H (65,2) as well as L (32,3), C (4,2), and H (65,7) for the third and the fourth test runs, respectively.

RINGKASAN

INGGRIT AYU FRATAMI. Perancangan dan Uji Teknis Alat Pengaduk pada Pembuatan Dodol Nanas (Dibimbing oleh **RAHMAD HARI PURNOMO** and **TRI TUNGGAL**).

Tujuan penelitian adalah untuk merancang dan melaksanakan uji teknis dari dua tipe pengaduk pada pembuatan dodol nanas. Metode yang digunakan meliputi pendekatan rancangan, pembuatan alat, dan pengujian alat. Tahap pertama adalah membuat kerangka mesin. Tahap selanjutnya adalah merangkai bagian perlengkapan mesin dan tenaga penggerak berupa motor listrik serta alat penerus daya berupa reducer. Dua tipe pengaduk yang dirancang meliputi tipe arcus dan garpu yang terbuat dari baja stainless yang disisipi bilahan bambu agar mencapai dasar wajan. Tahap akhir adalah merangkai pengaduk dilanjutkan dengan pengujian alat secara keseluruhan.

Parameter yang diamati adalah jenis pengaduk, kapasitas pengadukan, kebutuhan tenaga, rendemen, dan kebutuhan bahan bakar. Hasil menunjukkan bahwa kapasitas rata-rata dari pengaduk tipe arcus dengan diameter pulley 10 cm dan 25 cm masing-masing adalah 1,28 kg/jam dan 1,32 kg/jam, sedangkan kapasitas rata-rata dari pengaduk tipe garpu dengan diameter pulley 10 cm dan 25 cm adalah 1,32 kg/jam dan 1,13 kg/jam. Kebutuhan tenaga pada tiap tahapan pengadukan berkurang sesuai dengan waktu disebabkan peningkatan kekentalan dodol yang menyebabkan pengurangan rpm. Kebutuhan tenaga untuk pengaduk tipe arcus dengan diameter pulley 10 cm dan 25 cm masing-masing adalah 2,83 Watt dan 0.75 Watt, sedangkan

kebutuhan tenaga untuk pengaduk tipe garpu dengan diameter pulley 10 cm dan 25 cm masing-masing adalah 3,79 Watt dan 1,50 Watt. Rata-rata rendemen dari pengaduk tipe arcus dan tipe garpu masing-masing adalah 51,7 % dan 53,3 %. Perbedaan pada diameter pulley dan jenis pengaduk mempunyai pengaruh signifikan terhadap rendemen. Kebutuhan bahan bakar rata-rata dari pengaduk tipe arcus dan tipe garpu masing-masing adalah 1,25 liter and 1,26 liter. Kebutuhan bahan bakar yang lebih rendah untuk pengaduk tipe arcus adalah disebabkan periode pengolahan yang lebih singkat karena pengaduk ini mempunyai aksi pengadukan lebih cepat dan seragam. Warna dari produk dodol nanas adalah berbeda disebabkan perbedaan viskositas dan lama proses pada kedua jenis pengaduk. Pengaduk tipe arcus dengan diameter pulley 10 cm dan 25 cm mempunyai komponen warna L (38,0), C (20,2), dan H (63,3) serta L (32,5), C (7,7), dan H (51,6) masing-masing untuk pengujian pertama dan kedua. Pengaduk tipe garpu dengan diameter pulley 10 cm dan 25 cm mempunyai komponen warna L (33,5), C (4,2), dan H (65,2) serta L (32,3), C (4,2), dan H (65,7) masing-masing untuk pengujian ketiga dan keempat.

**RANCANG BANGUN DAN UJI TEKNIS ALAT PENGADUKAN PADA
PEMBUATAN DODOL NANAS**

**Oleh
INGGRIT AYU FRATAMI**

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

pada
PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDRALAYA

2009

Skripsi

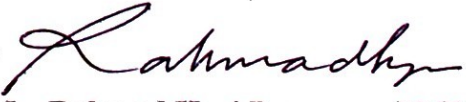
**RANCANG BANGUN DAN UJI TEKNIS ALAT PENGADUKAN PADA
PEMBUATAN DODOL NANAS**

Oleh

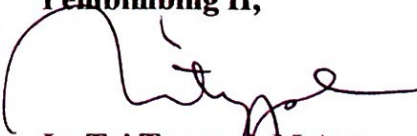
**INGGRIT AYU FRATAMI
05053106012**

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

Pembimbing I,

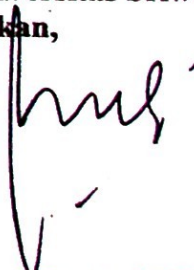

Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si.

Pembimbing II,


Ir. Tri Tunggal, M.Agr


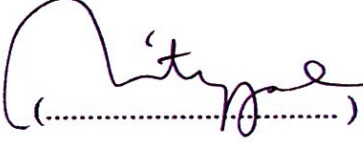
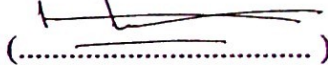

Indralaya, Desember 2009

**Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya
Dekan,**


**Prof. Dr. Ir.H. Imron Zahri, M.S.
NIP. 19521028 197503 1 001**

Skripsi berjudul “Rancang Bangun dan Uji Teknis Alat Pengaduk Pada Pembuatan Dodol Nanas” oleh Inggrit Ayu Fratami telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 3 November 2009.

Komisi Penguji

- | | | |
|-----------------------------------|------------|--|
| 1. Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si. | Ketua |  |
| 2. Ir. Tri Tunggal, M.Agr. | Sekretaris |  |
| 3. Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr. | Anggota |  |
| 4. Eka Lidiasari, S.T.P., M.Si. | Anggota |  |

Indralaya, 9 Desember 2009

Mengetahui,
Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian



Dr. Ir. Hersyamsi, M. Agr.
NIP. 19600802 198703 1 004

Mengesahkan,
Ketua Program Studi
Teknik Pertanian



Hilda Agustina, S.T.P., M.Si.
NIP. 19770823 200212 2 001

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 saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar kesarjanaan yang sama di tempat yang lain.

Indralaya, Desember 2009

Yang membuat pernyataan,



Inggrit Ayu Fratami

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 06 Juni 1987 di Prabumulih, merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Orang tua penulis bernama Pujiyanto dan Erna Fitriani.

Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan pada tahun 1999 di SD Negeri 1 Prabumulih, Sekolah Menengah Pertama pada tahun 2002 di SMP Negeri 1 Prabumulih dan Sekolah Menengah Atas pada tahun 2005 di SMA Negeri 2 Prabumulih. Sejak tahun 2005 tercatat sebagai mahasiswa di Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB).

Saya berusaha menjadi yang terbaik buat saya sendiri dan orang tua saya, dan berguna bagi orang banyak, serta menjadi sarjana pertanian yang bermanfaat dalam bidangnya.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas ke hadirat Allah SWT, karena atas hidayah dan taufik-Nya, akhirnya penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul **"Rancang Bangun dan Uji Alat Pengaduk Pada Pembuatan Dodol Nanas"**

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian di Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan dalam penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan tarima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dekan Fakultas Pertanian dan Ketua Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si selaku pembimbing I yang telah meluangkan waktu dan pengarahan kepada penulis dalam membimbing penulis menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Ir. Tri Tunggal, M. Agr selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan dengan sabar, membimbing penulis dalam mengerjakan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Ir. Hersyamsi, M. Agr, selaku dewan penguji skripsi, terima kasih telah memberikan masukan, pengarahan dan bimbingan kepada penulis untuk kesempurnaan penulisan skripsi ini.

5. Ibu Eka Lidiasari, S.T.P, M.Si selaku dewan penguji skripsi, terima kasih telah memberikan masukan, pengarahan dan bimbingan kepada penulis untuk kesempurnaan penulisan skripsi ini.
6. Bapak Ir. R. Mursidi, M.Si, yang telah membantu dengan memberikan saran dan proses pembuatan alat penelitian.
7. Seluruh Karyawati dan Karyawan Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian terutama Kak Is, Kak Jhon, Mba Ana.
8. Untuk kedua orang tuaku serta adikku Rizky yang telah mendoakanku, memberikan dorongan, kepercayaan, dukungan nasehat, dan kasih sayang serta bantuan baik moril maupun materiil. Semoga Allah SWT memberikan kebahagiaan, kebaikan serta keselamatan di dunia maupun di akhirat untuk kita semua.
9. Untuk Eriansyah, terima kasih atas perhatiannya selama ini yang telah memberiku semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Teman-teman angkatan 2005(Winarni, Veny, Yuli, Kiki, Cucut, Bevit, Hesti, Uci, Fita, Sari, Tama, Rendi, Aidil, Baysar, Ulung, Azli, Fajar, Ari dan GC (Gradack Community)) terima kasih atas kebersamaan dan bantuannya selama ini.
11. Buat Rulli Nere sebagai teman kerja penelitian, terima kasih atas semua bantuan tenaga dan pikiran untuk penelitian ini.
12. Buat teman satu kost (Iis, Yunina, Heni, Berti, dan Resti).

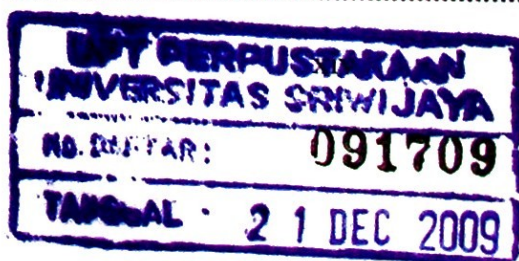
Semoga skripsi ini berguna bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya. Akhirnya kepada Allah SWT penulis berserah diri, semoga Allah SWT selalu meridhoi apa yang telah dilakukan oleh penulis.

Indralaya, Desember 2009

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Buah Nanas	4
B. Dodol Nanas	6
C. Bahan Baku	7
D. Proses Pembuatan Dodol.....	10
E. Mesin Pengaduk Dodol.....	11
F. Transmisi Daya	11
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	23
A. Tempat dan Waktu	23
B. Bahan dan Alat	23
C. Metode Penelitian	24
D. Cara Kerja	



	Halaman
E. Parameter dan Analisis Data	31
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
A. Mesin Pengaduk Dodol	34
B. Hasil Uji Alat Pengaduk	38
C. Bentuk Alat.....	40
D. Kapasitas Pengadukan.....	42
E. Kebutuhan Daya	43
F. Rendemen.....	44
G. Kebutuhan Bahan Bakar.....	45
H. Produk Dodol	46
V. KESIMPULAN DAN SARAN	51
A. Kesimpulan.....	51
B. Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Kandungan gizi buah nanas segar tiap 100 g bahan	6
2. Syarat mutu dodol menurut SNI No. 01-2986-1992	7
3. Komposisi kimia beras ketan putih (per 100 g bahan)	8
4. Komposisi santan kelapa (per 100 g bahan)	9
5. Syarat mutu garam beryodium menurut SNI No.01-3556-1999.....	10
6. Spesifikasi mesin pengaduk dodol	34
7. Pengaduk tipe arcus dengan diameter pulley 10 cm	38
8. Pengaduk tipe garpu dengan diameter pulley 10 cm.....	39
9. Pengaduk tipe garpu dengan diameter pulley 25 cm.....	39
10. Pengaduk tipe garpu dengan diameter pulley 25 cm.....	40
11. Kapasitas pengaduk	42

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Nanas tipe queen	5
2. Motor listrik	13
3. Reducer.....	14
4. Pulley	16
5. Poros.....	18
6. Bearing	20
7. Mur dan baut	22
8. Kerangka mesin pengaduk	27
9. Alat pengaduk tipe arcus	41
10. Alat pengaduk tipe garpu	41
11. Kebutuhan daya untuk pengaduk tipe arcus.....	43
12. Kebutuhan daya untuk pengaduk tipe garpu.....	43
13. Hasil rendemen bahan awal dari tahap pembuatan.	45
14. Kebutuhan bahan bakar.....	46
15. Perbandingan waktu dan kekentalan produk.....	47
16. Perbandingan rpm pengaduk dengan hasil pengentalan.....	48
17. Nilai warna pada pengaduk tipe arcus berdasarkan nilai	49
terang pada setiap tahapan	
18. Nilai warna pada pengaduk tipe garpu berdasarkan nilai.....	49
terang pada setiap tahapan.	

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Perhitungan rendemen.....	54
2. Perhitungan kebutuhan daya	56
3. Perhitungan rpm di reducer (pengaduk).....	61
4. Perhitungan kapasitas.....	64
5. Bahan-bahan pembuat dodol nanas.....	65
6. Gambar komponen mesin pengaduk dodol.....	67
7. Foto alat pengaduk dodol.....	71
8. Foto produk dodol nanas.....	72

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kondisi iklim Indonesia adalah sesuai untuk penanaman buah nanas. Buah nanas merupakan salah satu jenis buah tropis yang dapat dikembangkan dengan baik. Nanas merupakan salah satu komoditi hortikultura yang mempunyai beberapa manfaat yang antara lain sebagai makanan segar, bahan industri makanan, bahan tekstil atau sebagai bahan pakan ternak (Suharman *et al.*,2007).

Dodol nanas merupakan bentuk makanan tradisional yang memiliki sifat semi basah yang mempunyai kadar air sekitar 20% sampai 50% dan Aw 0,70 sampai 0,85 (Satiawihardja, 1994). Bahan-bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan dodol nanas adalah buah nanas, gula pasir, tepung ketan, santan kelapa, dan garam (Muljohardjo, 1993). Pembuatan dodol yang dilakukan oleh masyarakat masih ada yang menggunakan alat pengaduk dari kayu. Tahapan pengadukan pada proses pembuatan dodol ini umumnya dilakukan selama 4 jam dengan tujuan untuk mempertahankan adonan agar tidak hangus. Pengadukan yang dilakukan terus-menerus akan menyebabkan adonan dodol tersebut semakin kental dan semakin banyak tenaga yang dibutuhkan (Astawan dan Astawan, 1991). Beberapa kelemahan proses pembuatan dodol secara tradisional meliputi kebutuhan tenaga yang besar dan waktu yang lama (4 jam terus-menerus), biaya tenaga kerja yang cukup besar, kerusakan adonan karena asap dan sifat kurang higienis yang menyebabkan penurunan mutu dodol.

Industri pembuatan dodol masih menggunakan alat pengaduk dodol nanas secara tradisional dengan adukan yang terbuat dari kayu atau bambu tebal yang berbentuk seperti sendok besar. Untuk mendapatkan alat ini, bisa dibeli di toko yang menjual khusus alat rumah tangga atau bisa langsung ke tempat pembuatan alat tersebut. Alat ini dengan panjang 100 cm yang bisa menyentuh dasar wajan. Keuntungan alat ini harganya cocok untuk skala industri, mendapatkannya tidak terlalu sulit, kekuatan bahan alat pengadukan cukup bertahan lama. Kerugian menggunakan alat ini, sebagai operator posisi badan agak membungkuk, dan kurang ergonomis.

Menurut informasi yang ada telah tersedia mesin pengaduk dodol tipe PSG-30 dengan kapasitas 30-50 liter, bahan frame berupa besi kotak berukuran 2 x 4 cm dengan bahan tabung, as pengaduk terbuat dari besi stainless steel 304. Daya motor listrik 1 pk atau 500 W/220 W. Transmisi rpm ada yang menggunakan gear, pulley dan V belt. Bahan bakar berupa LPG. Informasi terbaru telah dibuat alat pengaduk tipe mixer dengan kapasitas 3 sampai 4 kg (Anonim, 2009). Kelemahan alat tersebut adalah bagian pengaduk tidak bisa diangkat setelah proses pengadukan selesai. Penelitian ini merancang alat pengaduk dengan dua tipe yaitu tipe arcus dan tipe garpu, pada bagian pengadukan bisa diangkat setelah proses pengadukan dodol selesai yang ditambahkan selipan bilahan bambu diantara bahan *stainless steel* yang digunakan. Transmisi tenaga adalah menggunakan belt-pulley dan tenaga penggerak motor listrik yang meneruskan ke reducer. Tempat bahan (wajan) diameter 65 cm dengan tinggi 20 cm, terpisah dari alat sehingga mempermudah pengambilan bahan setelah selesai pengadukan. Pembuatan mesin pengaduk ini diharapkan proses

pembuatan dodol lebih cepat dibanding proses pembuatan secara manual. Sistem pengadukan menghasilkan adonan yang lebih bagus dan merata sehingga menghemat biaya serta diharapkan mampu memproduksi dodol secara optimal dengan mutu yang lebih baik.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun dan menguji secara teknis dua tipe alat pengaduk pada pembuatan dodol nanas.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. Motor Listrik. (Online). ([http://www.tep.fateta.ipb.ac.id/.../Bahan Ajar Motor Tenaga Pertanian](http://www.tep.fateta.ipb.ac.id/.../Bahan_Ajar_Motor_Tenaga_Pertanian), diunduh 28 Maret 2009).
- Mesin Pengaduk Dodol. (Online).([http://www.mesinpertanian.com/Mesin Pengaduk Dodol Selai Mesin Untuk Membuat Dodol Selai.html](http://www.mesinpertanian.com/Mesin_Pengaduk_Dodol_Selai_Mesin_Untuk_Membuat_Dodol_Selai.html) diunduh 4 Januari 2009).
- Arisyandi, Y. 2000. Perencanaan dan Fabrikasi serta Uji Prestasi Mesin Pembuat Emping Melinjo. Universitas Sriwijaya, Indralaya. (Telah dipublikasikan).
- Astawan, M dan M.W. Astawan. 1991. Teknologi Pengolahan Pangan Nabati Tepat Guna. Akademi Prescindo. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia. 1992. Komposisi Santan Kelapa (per 100 gram bahan).
- Buckle, K.A.,R.A.Edwards., G.H Fleet dan M.Wotton. 1987. Food Sciene. Diterjemahkan oleh Purnomo. H. dan Adiono. 1987. Ilmu Pangan. Universitas Indonesia Press Jakarta.
- Daryanto. 1998. Pengetahuan Teknik Mesin Perkakas Bengkel. Bina Aksara. Jakarta.
- Departemen Kesehatan. 1996. Komposisi Beras Ketan Putih (per 100 gram bahan). Jakarta.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan R.I. 1981. Kandungan Gizi Buah Nanas Segar tiap 100 g Bahan.
- Harsokusoemo, D. 1999. Pengantar Perancangan Teknik. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional. Bandung.
- Haryadi. 1995. Kimia dan Teknologi Pati. Program Pasca Sarjana Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Mulyoharjo, M. 1993. Nanas dan Teknologi Pengolahan. Liberty. Yogyakarta.
- Robert, H dan Creamer, S. 1984. Pengetahuan Bahan Teknik. Cetakan ke-5. PT. Pradnya Paramita. Jakarta.

- Satiawiharja, B. 1994. Makanan Semi Basah: Menarik Selera dan Tahan Lama. Femina No.39// xxii, 6-12 Oktober, 1994. PT. Gaya Favorit Press, Jakarta.
- Shigley, J dan Larry,D. 1984. Perencanaan Teknik Mesin Keempat. Erlangga. Jakarta.
- Shigley, J dan Mitcheil. 2000. Mechanical Engineering Design. Edisi ke-6. Mc Grawhill. Newyork.
- Smith dan Wilkes. 1990. Mesin dan Peralatan Usaha Tani. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- SNI 01-3166-1992. Standar Mutu Buah Nanas. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- SNI 01-2986-1992. Syarat Mutu Dodol. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- SNI 01-3556-1999. Syarat Mutu Garan Beryodium. Badan Standarisasi Nasional, BSN. Jakarta.
- Stolk,J dan C.Kros. 1993. *Elemen Mesin, Elemen Konstruksi dari Bangunan Mesin*. Edisi ke-21 (terjemahan). Penerjemah Herdarsin dan A. Rahman. Erlangga. Jakarta.
- Suharman, D. 2004. Pengembangan Produk Pangan Dari Buah Nanas. Laporan Teknik, Edisi Pertama Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Balai Teknologi Tepat Guna. Subang.
- Suharman, D, Hendrawin dan Heri. 2007. Nanas dan Produk Olahannya. Balai Pengembangan Teknologi Tepat Guna. Bandung.
- Sularso, 1983. Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen. PT. Pradnya Paramita: Yogyakarta.
- Surdia, T dan Shinroku. 2000. Pengetahuan Bahan Teknik. Cetakan ke-5. PT Pradnya Paramita. Jogyaakarta.
- Winarno, F.G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Garamedia Pustaka Utama. Jakarta.