

**LAJU PENGUAPAN AIR ROSELA (*Hibiscus sabdariffa* Linn) DAN ENERGI
KONSUMSI BERDASARKAN KECEPATAN ALIRAN UDARA DAN SUHU
DENGAN SISTEM PEMANAS ELEMEN LISTRIK TIPE *FIN***

Oleh

SUCI WULANDARI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDRALAYA
2010**

641.76 7
Jual
o - 100660
2010

**LAJU PENGUAPAN AIR ROSELA (*Hibiscus sabdariffa* Linn) DAN ENERGI
KONSUMSI BERDASARKAN KECEPATAN ALIRAN UDARA DAN SUHU
DENGAN SISTEM PEMANAS ELEMEN LISTRIK TIPE PIA**



Oleh

SUCI WULANDARI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDRALAYA
2010**

SUMMARY

SUCI WULANDARI. The Evaporation Rate of Rosela's water (*Hibiscus Sabdariffa* L.) and Consumption Energy Test Based on Air Flow Rate and Temperature Within Fin Type Electric Heater System (Supervised by **R. MURSIDI** and **HERSYAMSI**).

The objective of this research was to determine the evaporation rate of rosela's water and consumption energy based on air flow rate and temperature within fin type electric heater system. It was conducted from November 2008 to May 2009 at Agricultural Engineering Workshop, Agricultural Technology Department, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University.

This research used Randomized Block Design that consisted of two factors and treatment with three replications for each treatment. The first factor was drying temperature (38°C – 41°C, 43°C – 46°C and 48°C – 51°C) and the second factor was drying air flow rates (3.5 m.sec⁻¹, 5.5 m.sec⁻¹ dan 7.5 m.sec⁻¹). The observed parameters were water evaporation rate, evaporated water, and the energy consumption.

The results showed that the factor of temperature variation was significant difference to evaporated water, and the factor of air flow rate was not significant different to evaporated water. The best treatment was combination of T₃S₂ (temperature 48 C – 51 C and air flowate of 3.5 m.sec⁻¹) that produced 5.642g of evaporated water, 0.940 g.h⁻¹ of water evaporation rate and 1101.6 watt of energy consumption.

RINGKASAN

SUCI WULANDARI. Uji Laju Penguapan Air Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa* Linn) dan Energi konsumsi berdasarkan Kecepatan Aliran Udara dan Suhu Dengan Sistem Pemanas Elemen Listrik Tipe *Fin*. (Dibimbing oleh **R. MURSIDI** dan **HERSYAMSI**).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui laju penguapan air bunga rosela (*Hibiscus Sabdariffa* Linn) dan energi konsumsi berdasarkan kecepatan aliran udara dan suhu dengan sistem pemanas elemen listrik tipe *fin*. Penelitian ini dilaksanakan di Bengkel Pertanian dan Laboratorium Biosistem, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya mulai November 2008 sampai dengan Mei 2009.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) terdiri dari dua faktor yang diulang sebanyak tiga kali untuk setiap perlakuan. Faktor pertama adalah suhu pengering ($38^{\circ}\text{C} - 41^{\circ}\text{C}$, $43^{\circ}\text{C} - 46^{\circ}\text{C}$ dan $48^{\circ}\text{C} - 51^{\circ}\text{C}$) dan faktor kedua adalah kecepatan aliran udara (3,5 m/det, 5,5 m/det dan 7,5 m/det). Parameter yang diamati adalah laju penguapan, berat air yang diupkan dan energi konsumsi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi suhu berpengaruh nyata terhadap air yang diupkan. Berbeda dengan kecepatan aliran udara yang berbeda tidak nyata terhadap air yang diupkan. Perlakuan terbaik dihasilkan pada kombinasi perlakuan T3S2 (suhu $48^{\circ}\text{C} - 51^{\circ}\text{C}$ dan kecepatan aliran udara 7,5 m/det) menghasilkan jumlah air yang diupkan besar 5,642 g, laju penguapan sebesar 0,940 g/jam dan kebutuhan energi sebesar 1101,6 watt.

**UJI LAJU PENGUAPAN AIR ROSELA (*Hibiscus sabdariffa* Linn) DAN
ENERGI KONSUMSI BERDASARKAN KECEPATAN ALIRAN UDARA
DAN SUHU DENGAN SISTEM PEMANAS ELEMEN LISTRIK TIPE *FIN***

**Oleh
SUCI WULANDARI**

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

pada

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

**INDRALAYA
2010**

Skripsi

**UJI LAJU PENGUAPAN AIR ROSELA (*Hibiscus sabdariffa* Linn) DAN
ENERGI KONSUMSI BERDASARKAN KECEPATAN ALIRAN UDARA
DAN SUHU DENGAN SISTEM PEMANAS ELEMEN LISTRIK TIPE *FIN***

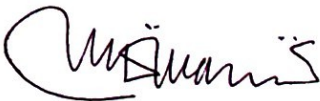
Oleh
SUCI WULANDARI
05053106001

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

Pembimbing I,

Indralaya,

Maret 2010



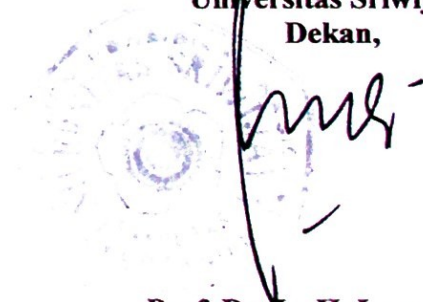
Ir. R. Mursidi, M. Si

Pembimbing II,



Dr. Ir. Hersyamsi, M. Agr

**Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya
Dekan,**



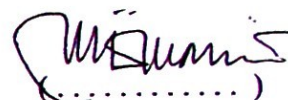
Prof. Dr. Ir. H. Imron Zahri, M. S
NIP. 19521028197 503 1 001

Skripsi berjudul “Laju Pengeringan Air Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa* Linn) dan Energi konsumsi berdasarkan Kecepatan Aliran Udara dan Suhu Dengan Sistem Pemanas Elemen Listrik Tipe *Fin*” oleh Suci Wulandari telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 1 Maret 2010

Komisi Penguji

1. Ir. R. Mursidi, M. Si

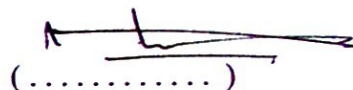
Ketua



(.....)

2. Dr. Ir. Hersyamsi, M. Agr

Sekretaris



(.....)

3. Hilda Agustina, S. T. P, M. Si

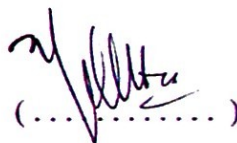
Anggota



(.....)

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

Anggota



(.....)

Mengetahui
Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian



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

Mengesahkan
Ketua Program Studi
Teknik Pertanian



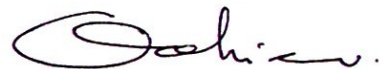
Hilda Agustina, S. T. P, M. Si
NIP. 1977082 3200212 2 001

SURAT PERTANYAAN

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

Indralaya, Maret 2010

Yang membuat pernyataan,



Suci Wulandari

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 16 Maret 1987 di Palembang Sumatera Selatan. Penulis merupakan anak bungsu dari dua bersaudara. Putri dari pasangan Nanang Sunaryo (Alm) dan Nyayu Atika Kurnias Naini.

Pada Tahun 1999, penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar Negeri 318 di Palembang, tahun 2002 menyelesaikan Sekolah Menengah Pertama di SMP N 8 Palembang dan pada tahun 2005 menyelesaikan Sekolah Menengah Atas di SMA N 5 Palembang. Sejak Agustus 2005 tercatat sebagai Mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Indralaya melalui jalur khusus atau PMDK.

Selama kuliah di Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Program Studi Teknik Pertanian, penulis aktif pada Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian (HIMATETA).

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan ke hadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan ridho-Nya, serta junjungan kita Nabi Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi ini berjudul **“Laju Penguapan Air Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa* Linn) dan Energi Konsumsi berdasarkan Kecepatan Aliran Udara dan Suhu Dengan Sistem Pemanas Elemen Listrik Tipe *Fin*”**, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian.

Penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Imron Zahri, M. S, selaku Dekan Fakultas Pertanian, Dr. Ir. Hersyamsi, M. Agr, selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian, Ir. Rahmad Hari Purnomo, M. Si selaku Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian, Hilda Agustina, S. T. P, M. Si selaku Ketua Program Studi Teknik Pertanian dan Merynda Indriyani Syafutri, S. T. P, M. Si selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian.
2. Bapak Ir. R. Mursidi, M.Si. selaku pembimbing pertama skripsi atas arahan dan perhatian yang telah diberikan dari awal penelitian hingga skripsi ini selesai.
3. Bapak Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr. selaku pembimbing akademik dan pembimbing kedua atas semua bantuan, bimbingan, dan masukkan dari awal perkuliahan sampai penyusunan skripsi ini selesai.

4. Ibu Hilda Agustina, S. T. P, M. Si dan Ibu Prof. Dr. Ir. Filli Pratama, M. Sc (Hons.) selaku penguji skripsi atas bimbingan dan arahan sampai skripsi ini selesai.
5. Bapak dan Ibu staf Dosen pada Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Papi (Alm) tersayang yang selalu hidup didalam hatiku yang menjadi motivasi terbesar, mami yang tidak lepas memberi dukungan dan doa serta kesabaran, mbak dian yang selalu mengingatkanku untuk menyelesaikan skripsi ini.
6. Civitas Akademik Universitas Sriwijaya.
7. Papi (Alm) tersayang yang selalu hidup didalam hatiku yang menjadi motivasi terbesar, mami yang tidak lepas memberi dukungan dan doa serta kesabaran, mbak dian yang selalu mengingatkanku untuk menyelesaikan skripsi ini.
8. Kak Wawan, Kak Aam, Mama, Papa, Emak, Bapak, Mbak Eka, Mas Dedi, Ndut, Ika, Etik, Yeye, Mama Yati, Mas Aan, Frans, Si Kuning, Si Rangga, Si Ganteng, Si Jelek, dan My Soulmate 443AW.
9. Nutrijell gendutku, Arie Sudarmanto. Pengertian, kesabaran, dan kenyamanan yang diberikan memudahkan jalanku untuk meraih impianku.
10. Ruli Nere dan Winarni yang sangat membantu dalam pengerjaan skripsi ini dari awal sampai akhir.
11. Sahabat-sahabatku Cucut, Kiki, Bevit, Veny, Yuli, Hesti, Ayu, Vita, Dila, Meta, Muti, Mas Rendi, Azli, Tama, Bejok, Amin, Fajar, Dika, Ulung, Baysar, Panji, Andika, Aidil, Angkatan 2005 Teknik Pertanian.
12. Atasan dan teman-teman kantorku Pak Setiawan, Ibu lena, Pak Andi, Pak Iswadi, Divia, Sari , Adek Fitri, Mbak Tata, Mbak Eka, Kak Bagus, Mbak Eva,

Mbak Recha, Winda, Ayi, Eci, Mbak Anti, Kejong, Anggi, Mbak Lala yang telah memberi kemudahan dan keleluasaanku untuk menyelesaikan skripsi ini.

13. Kak Is, Kak Jhon, Yuk Ana, Yuk Yeni, Kak Edi yang sangat membantu penulis.

14. Semua pihak yang tidak mungkin disebutkan satu per satu.

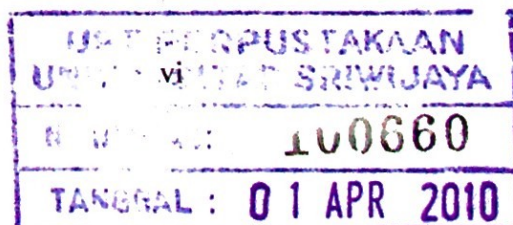
Penulis berdoa semoga segala bantuan yang telah diberikan dapat menjadi amal saleh pada sisi Allah SWT. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua, Amin.

Indralaya, Maret 2010

Penulis

DAFTAR ISI

	halaman
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan.....	3
C. Hipotesis.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Rosela.....	4
B. Kadar Air Bahan.....	6
C. Pengeringan.....	8
1. Proses Pengeringan.....	8
2. Metode Pengeringan.....	8
3. Kelembaban.....	9
D. Alat Pengering dengan Pemanas Elemen Listrik Tipe <i>Fin</i>	10
E. Faktor Yang Mempengaruhi Proses Pengeringan.....	11
F. Laju Penguapan.....	13
III. METODELOGI PENELITIAN.....	14
A. Tempat dan Waktu.....	14
B. Alat dan Bahan.....	14
C. Metode Penelitian.....	14



D. Parameter Pengamatan	17
E. Cara Kerja	17
F. Analisis Teknis	18
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
A. Air Yang Diuapkan	20
B. Laju Penguapan Air	25
C. Energi Konsumsi	28
V. KESIMPULAN dan SARAN	30
A. Kesimpulan	30
B. Saran	30

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	halaman
1. Kandungan gizi rosela.....	6
2. Daftar analisis keragaman RAK yang terdiri dari dua faktor.....	15
3. Uji BNJ pengaruh suhu terhadap rata-rata air yang diupkan (%)	21
4. Uji BNJ pengaruh kecepatan aliran udara terhadap rata-rata air yang diupkan (%)	21
5. Uji BNJ pengaruh interaksi perlakuan suhu dengan kecepatan aliran udara pengeringan terhadap rata-rata air yang diupkan (%).....	22

DAFTAR GAMBAR

	halaman
1. Rata-rata air yang diuapkan.....	20
2. Susut bobot selama pengeringan 6 Jam	23
3. Laju penguapan untuk masing-masing perlakuan	26
4. Pengaruh suhu dan kecepatan aliran udara terhadap laju penguapan air Selama 12 jam	27

DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
1. Diagram alir proses pengeringan rosela.....	34
2. Foto pengering dengan pemanas listrik tipe <i>Fin</i>	35
3. Hasil pengeringan.....	36
4. Rata-rata air yang diuapkan.....	37
5. Data pendukung yang diamati.....	43
6. Hasil penimbangan.....	44
7. Hitungan energi konsumsi.....	48



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Rosela (*Hibiscus sabdariffa* Linn) adalah tanaman dari keluarga sejenis kembang sepatu, yang berasal dari Afrika dan Timur Tengah. Tanaman ini di Indonesia sudah dikenal sejak tahun 1922. Tanaman Rosela berkhasiat untuk kesehatan, yaitu antara lain untuk mengatasi panas dalam, sariawan, kolesterol tinggi, hipertensi, gangguan jantung, sembelit, mengurangi resiko osteoporosis dan mencegah kanker darah. Rosela dapat dikonsumsi dalam bentuk segar atau kering. Untuk mendapatkan Rosela kering dapat dilakukan dengan cara menjemur Rosela yang baru dipanen dibawah sinar matahari dalam waktu 2 sampai 3 hari (Maryani dan Kristina, 2005).

Pengeringan adalah suatu metode untuk mengeluarkan atau mengurangi sebagian air bahan dengan cara menguapkan air tersebut menggunakan energi panas. Peristiwa yang terjadi selama proses pengeringan meliputi : 1) proses pemindahan panas, yaitu proses menguapkan air dalam bahan atau perubahan bentuk cair ke gas, dan 2) proses perpindahan massa, yaitu proses perpindahan massa uap air dari permukaan bahan ke udara (Taib *et al.*, 1987).

Menurut Winarno (1993), terdapat dua faktor yang mempengaruhi pengeringan, yaitu udara pengering dan sifat bahan yang akan dikeringkan. Faktor udara pengering meliputi suhu, kecepatan aliran udara pengering dan kelembaban udara. Faktor sifat bahan meliputi ukuran bahan, kadar air awal, dan tekanan parsial di dalam bahan. Semakin tinggi suhu dan kecepatan aliran udara pengering, maka semakin cepat proses pengeringan berlangsung. Semakin tinggi suhu udara

pengering, menyebabkan semakin besar energi yang dibawa udara sehingga jumlah massa cairan yang diuapkan dari permukaan bahan akan semakin banyak.

Laju penguapan akan berlangsung cepat jika suhu udara pengering dan kelembaban udara pengering adalah rendah. Laju penguapan tergantung pada jumlah kandungan uap air pada udara yang mengalir. Semakin besar kandungan uap air pada udara yang mengalir, maka semakin kecil kapasitas udara menampung tambahan uap air pada bahan (Taib *et al.*, 1987).

Alat pengering Rosela yang banyak dipergunakan para petani pada umumnya berbahan bakar minyak (BBM). Pengeringan menggunakan BBM memerlukan biaya yang relatif tinggi. Oleh sebab itu dibutuhkan alat pengering Rosela yang relatif lebih rendah biaya produksinya, salah satunya adalah alat pengering tipe rak dengan pemanas elemen listrik (*heater*) tipe *fin*. *Fin* (sirip) dapat meningkatkan suhu ruangan dari alat pengering karena dapat menyebarkan panas secara merata (Mc Adams, 1983).

Menurut Taib *et al.* (1987), alat pengering berbentuk rak mempunyai bentuk persegi panjang dan di dalamnya berisi rak-rak sebagai tempat bahan yang dikeringkan. Luas rak dan ukuran lubang-lubang rak tergantung pada bahan yang akan dikeringkan. Alat pengering dengan elemen listrik merupakan alat pengering buatan dengan ruang persegi panjang yang di dalamnya terdapat rak-rak.

Berdasarkan uraian di atas dan untuk memperbaiki mutu Rosela kering, maka perlu alternatif alat pengering Rosela dengan pemanas elemen listrik (*heater*) tipe *fin*. Penggunaan alat ini diharapkan dapat mempertahankan dan meningkatkan mutu Rosela kering.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan laju penguapan air bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa Linn*) dan energi konsumsi berdasarkan kecepatan aliran udara dan suhu dengan sistem pemanas elemen listrik tipe *fin*.

C. Hipotesis

Diduga suhu dan kecepatan aliran udara pada proses pengeringan bunga Rosela dengan pengering sistem elemen listrik tipe *fin* berpengaruh nyata terhadap laju penguapan dan energi konsumsi.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis of AOAC International*. United States of America.
- Anonim. 2008. Asian Snacks : Current & Future. (Online). (<http://www.apfood-indo.com/?inc=detail&gid=5&cid=179>). Diakses pada tanggal 22 Oktober 2008).
- Arpah, M. 1993. Pengawasan Mutu Pangan. Tarsito. Bandung
- Asprianto, K. 1999. Sistem Kontrol Suhu Untuk Proses Pengeringan.
- Ayres, J. C., J. O. Mundt, and W.E.Sandine. 1980. *Microbiology of Food*. W.H. Freeman and Company. San Fransisco. P. 180-185 dalam Novit, A.R. 2005. Tinjauan Proses Pengolahan Roti Tawar Serta Higiene dan Sanitasi Pada Industri Roti Bandung. Praktek Lapangan. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Indralaya. (Tidak dipublikasikan).
- Buckle. K.A., R.A. Edwards. G.H. Fleet dan M. Wootton. 1987. Ilmu Pangan. UI Press. Jakarta
- Brooker, D. B.. F. W. Bakker-Arkema dan C.W. Hall. 1992. *Drying and Storage of Grains and Oilseeds*. The AVI Published Van Nostrand Reinhold. New York.
- Direktorat Pengolahan dan Pemasaran Hasil Hortikultura. 2003. Panduan Teknologi Pengolahan Sukun Sebagai Bahan Pangan Alternatif (Online). (<http://agribisnis.deptan.go.id/web/pustaka/teknologi%20proses/Panduan%20Teknologi%20Pengolahan%20Sukun%20Sebagai%20Bahan%20Pangan%20Alternatif.pdf>). Diakses pada tanggal 4 September 2008).
- Fellows. 1990. Mekanikal. (<http://www.ccitonline.com/mekanikal>, diakses 25 Januari 2009).
- Giancoli, D.C. 2001. Fisika Edisi ke 5 Jilid 2. Erlangga. Jakarta.
- Gomez, K.A., dan A. A. Gomez. 1995. Prosedur Statistika untuk Penelitian Pertanian. Diterjemahkan oleh E. Sjamsuddin dan J.S. Bahasjah. UI- Press, Jakarta
- Hal, C.W. 1957. *Drying Farm Corps*. Edward. Brotgers Co. Michigan.

- Hanafiah, A. K. 2000. Rancangan Percobaan. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Haryadi. 1995. Kimia dan Teknologi Pati. Program Pasca Sarjana UGM. Yogyakarta.
- Henderson, S.M. 1952. *A Basic Concept of equilibrium moisture*. Agr. Eng. 33:29-31.
- Kennedy, F. 1990. *Carbohydrate Chemistry*. Oxford University Press. New York.
- Maryani, H dan Kristiana, L. 2005. Khasiat dan Manfaat Rosela. AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Mc Adams, H. W. 1983. *Heat Transmission*. Mc GRAW-HILL International Book Company. Japan.
- Muchtadi, D. dan S. Gumbira. 1979. Pengolahan hasil Pertanian II : Nabati. Jurusan Teknologi Pangan. Fateta IPB. Bogor
- Myers, J.G. 2008. *Energy Consumption in Manufacturing Ford Foundations Energy Policy Project Seriess*. Ballinger Pub.Co. University of Wisconsin-madison.
- Ramelan, A.H., Nur Her Riyadi Parnanto, Kawiji, 1996. Fisika Pertanian. UNS Press.
- Soemangat. 1980. Pengeringan. Magang (Internship) Rekayasa Pangan. Pusat Antar Universitas. Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.
- Somaatmadja, D. 1984. Pemanfatan Ubi Kayu dalam industri Pertanian. Komunikasi No. 214 Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian. Bogor.
- Suharto. 1991. Teknologi Pengawetan Pangan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Syarief, R dan A. Irawati. 1988. Pengetahuan Bahan Untuk Industri Hasil Pertanian. Mediatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Taib. G, G. Said dan S. Wiraatmaja. 1987. Operasi Pengering pada Pengolahan Hasil Pertanian. Mediyatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Widayanti, N. 1995. Pengering Hasil Panen dengan Tenaga Sekam. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Winarno, F.G. 1993. Pangan, Gizi, Teknologi dan Konsumen. PT. Gramedia. Jakarta.