OLOGI
ANAN

KINERJA MESIN PENGIRIS MULTI GUNA TIPE PISAU *(BLADE)* DENGAN GERAKAN BOLAK BALIK *(ALTERNATING MOTION)*

Oleh
JAKSON LESTON SAMOSIR

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDRALAYA

2006

1.1

631.3
Jak
k
2006

14795/15157

KINERJA MESIN PENGIRIS MULTI GUNA TIPE PISAU *(BLADE)* DENGAN GERAKAN BOLAK BALIK *(ALTERNATING MOTION)*

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
UPT PERPUSTAKAAN

Oleh
JAKSON LESTON SAMOSIR

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDRALAYA

2006

SUMMARY

JAKSON LESTON SAMOSIR, Multi Purpose Blade Slicer with Alternating Motion (Supervised by **HARY AGUS WIBOWO** and **R. MURSIDI**).

The research objective was to determine the efficiency and the slice capacity of gadung, potato and tempe using multi purpose blade slicer with alternating motion.

This study was done by using observation method for the technical aspect and operational application using multi purpose blade slicer with alternating motion for slicing gadung, potato and tempe. The collected data was tabulated.

The multi purpose blade slicer with alternating motion had effective capacity of slicing were 34.81 kg/hour, 36.9 kg/ hour and 27.11 kg/hour for slicing gadung, potato and tempe respectively. The efficiency resulted to slice of gadung, potato and tempe were 90.07% , 93.82% and 83.44%. The result showed that the multi purpose blade slicer with alternating motion were more compatible for slicing potato and gadung than tempe. The slicing percentage of gadung, potato and tempe for the best slicing were 90.85%, 93.73% and 88.5%. The power needed was 0.017 hp. The electrical energy which used to slice 1 kg of gadung, potato and tempe were 1362.24 joule, 1283.04 joule and 1750.32 joule.

RINGKASAN

JAKSON LESTON SAMOSIR, Kinerja Mesin Pengiris Multi Guna Tipe Pisau *(Blade)* dengan Gerakan Bolak Balik *(Alternating Motion)* (Dibimbing oleh **HARY AGUS WIBOWO** dan **R. MURSIDI**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efisiensi kerja alat dan kapasitas hasil irisan gadung, kentang dan tempe dengan menggunakan mesin pengiris multi guna tipe pisau *(blade)* dengan gerakan bolak balik *(alternating motion)*.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode pengamatan aspek teknis dan operasional penerapan mesin pengiris multi guna tipe pisau *(blade)* dengan gerakan bolak balik *(alternating motion)* terhadap hasil irisan gadung, kentang dan tempe. Data yang dikumpulkan dianalisis secara tabulasi.

Mesin pengiris multi guna tipe pisau *(blade)* dengan gerakan bolak balik *(alternating motion)* mempunyai kapasitas kerja efektif untuk pengirisan gadung, kentang dan tempe sebesar 34,81 kg/jam ; 36,9 kg/jam dan 27,11 kg/jam. Efisiensi kerja alat yang dihasilkan untuk mengiris gadung, kentang dan tempe sebesar 90,07%; 93,82% dan 83,44%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa mesin pengiris multi guna tipe pisau *(blade)* dengan gerakan bolak balik *(alternating motion)* lebih cocok digunakan untuk mengiris kentang dan gadung dibanding tempe. Persentase irisan gadung, kentang dan tempe yang termasuk hasil irisan baik adalah 90,85%; 93,73% dan 88,5%. Daya yang dibutuhkan sebesar 0,017 hp. Energi listrik yang dibutuhkan untuk mengiris 1 kg gadung, kentang dan tempe sebesar 1362,24 joule; 1283,04 joule dan 1750,32 joule.

KINERJA MESIN PENGIRIS MULTI GUNA TIPE PISAU *(BLADE)* DENGAN GERAKAN BOLAK BALIK *(ALTERNATING MOTION)*

Oleh
JAKSON LESTON SAMOSIR

SKRIPSI
sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar
Sarjana Teknologi Pertanian

pada

PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDRALAYA
2006

Skripsi berjudul

KINERJA MESIN PENGIRIS MULTI GUNA TIPE PISAU *(BLADE)* DENGAN GERAKAN BOLAK BALIK *(ALTERNATING MOTION)*

Oleh
JAKSON LESTON SAMOSIR
05013106031

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

Pembimbing I,

Ir. Hary Agus Wibowo, M.P.

Pembimbing II,

Ir. R. Mursidi, M.Si

Indralaya, September 2006
Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya
Dekan

Dr. Ir. H. Imron Zahri, M. S.
NIP. 130 516 530

Skripsi berjudul " Kinerja Mesin Pengiris Multi Guna Tipe Pisau *(Blade)* dengan Gerakan Bolak Balik *(Alternating Motion)*" oleh Jakson Leston Samosir telah dipertahankan di depan komisi penguji pada tanggal 7 September 2006.

Komisi Penguji

1. Ir. Hary Agus Wibowo, M.P.	Ketua	(.....)
2. Ir. R. Mursidi, M.Si	Sekretaris	(.....)
3. Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr	Anggota	(.....)
4. Dr. Ir. Filli Pratama, M.Sc. (Hons)	Anggota	(.....)

Mengetahui
Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian

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

Mengesahkan
Ketua Program Studi
Teknik Pertanian

Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si
NIP. 131 477 698

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah 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 dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar yang sama ditempat lain.

Indralaya, September 2006

Yang membuat pernyataan

JAKSON LESTON SAMOSIR

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 8 Februari 1982, di Sei Kubung Tanjung Balai, Kecamatan Panai Hilir Kabupatan Labuhan Batu di Provinsi Sumateta Utara. Merupakan anak pertama dari enam bersaudara dari pasangan bapak H. Samosir dan R. Br. Silalahi.

Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 1995 di SD Swasta Bangun Karya Sei Kubung, pendidikan menegah pertama diselesaikan pada tahun 1998 di SLTP Swasta RK. Makmur Medan, dan pendidikan menengah atas diselesaikan pada tahun 2001 di SMU Negeri 8 Medan. Sejak Bulan Juli 2001 penulis diterima di Fakultas Pertanian dan berstatus sebagai Mahasiswa di Jurusan Teknologi Pertanian, Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, melalui Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negeri (UMPTN).

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan, karena rahmat dan perlindungan-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul "Kinerja Mesin Pengiris Multi Guna Tipe Pisau *(Blade)* dengan Gerakan Bolak Balik *(Alternating Motion)*".

Skripsi penelitian ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian pada Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Hary Agus Wibowo, M.P. selaku pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis sejak awal perencanaan sampai selesainya penulisan skripsi penelitian ini.
2. Bapak Ir. R. Mursidi, M.Si. selaku pembimbing kedua, yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis sejak awal perencanaan sampai selesainya penulisan skripsi penelitian ini.
3. Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr. selaku pembahas dan penguji, yang telah memberikan masukan dan bimbingan kepada penulis untuk kesempurnaan skripsi ini.
4. Ibu Dr. Ir. Filli Pratama, M.Sc (Hons). Selaku pembahas dan penguji , yang telah memberikan masukan dan bimbingan kepada penulis untuk kesempurnaan penulisan skripsi ini.

5. Bapak Dr. Ir. Amin Rejo, M.P. selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian yang telah memberikan bimbingan dan saran kepada penulis.
6. Bapak Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknik Pertanian yang telah memberikan bimbingan dan saran kepada penulis.
7. Ibu Tamaria Panggabean, STP. yang telah memberikan bantuan dan bimbingan kepada penulis.
8. Bapak dan Ibu serta Adik-adik saya yang telah memberikan dukungan dan semangat serta doa untuk saya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Sahabatku Hernata yang selalu mendukung dan memberikan semangat kepada saya untuk menyelesaikan skripsi ini.
10. Bonar, Rickzon, Julius dan teman-teman TP'01, terima kasih atas dukungannya dan semua pihak yang membantu penulis.
11. Semua teman-teman kost yang telah membantu (Martin, Herbet, Ferry, dll)
12. Staf Administrasi Jurusan Teknologi Pertanian (Kak Is, Kak Edi, Kak Jhon).

Penulis menyadari bahwa dalam tulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan kekeliruan, maka penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi perbaikan penulisan di masa yang akan datang.

Akhirnya penulis mengharapkan, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, September 2006

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR ix

DAFTAR TABEL xiv

DAFTAR GAMBAR xv

DAFTAR LAMPIRAN xvi

I. PENDAHULUAN 1

A. Latar Belakang 1

B. Tujuan 3

C. Hipotesis 4

II. TINJAUAN PUSTAKA 5

A. Tanaman Gadung 5

1. Keadaan Umum Tanaman Gadung 5

2. Zat Racun Umbi Gadung 8

B. Tanaman Kentang 8

1. Keadaan Umum Tanaman Kentang 8

2. Jenis-jenis Kentang 10

C. Tempe 11

D. Alat Pengiris 13

1. Kapasita Kerja Alat 15

a. Kapasiats Kerja Efektif 16

b. Kapasitas Kerja Teoritis 16

UPT. [illegible]
061325
TANGGAL 18 OCT 2006

2. Efisiensi Kerja Alat 20

E. Sumber dan Transmisi Tenaga 21

F. Penyaluran Tenaga 22

G. Momen Putar 22

III. PELAKSANAAN PENELITIAN 23

A. Tempat dan Waktu 23

B. Bahan dan Alat 23

C. Metode Penelitian 23

D. Cara Kerja 24

E. Data yang Diamati 25

1. Data Utama 25

2. Data Penunjang 25

F. Analisis Data 26

1. Kapasitas Kerja Pengirisan 26

a. Kapasitas kerja efektif 26

b. Kapasitas Kerja Teoritis 26

c. Efisiensi Kerja 27

2. Persentase Hasil Irisan 27

3. Kecepatan Gerak Pisau 27

4. Kebutuhan Daya 28

5. Energi Listrik 29

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 30

A. Irisan yang Dihasilkan 30

1. Persentase Hasil Irisan 30

2. Kadar Air, Berat Jenis dan Panjang Balok Bahan 34

B. Efisiensi Kerja 36

1. Kapasitas Kerja Efektif Alat 37

2. Kecepatan Putaran Poros Engkol Pisau 38

3. Kebutuhan Daya 39

4. Energi Listrik 43

5. Arus Listrik 44

V. KESIMPULAN DAN SARAN 46

A. Kesimpulan 46

B. Saran 46

DAFTAR PUSTAKA 47

LAMPIRAN 49

DAFTAR TABEL

Halaman

1. Komposisi gadung setiap 100 Gram 7

2. Persentase rata-rata hasil irisan gadung, kentang dan tempe 30

3. Kadar air, berat jenis dan panjang balok bahan 35

4. Efisiensi kerja alat untuk pengirisan gadung, kentang dan tempe 36

5. Kapasitas kerja efektif rata-rata untuk pengirisan gadung, Kentang dan tempe 37

6. Kuat arus listrik pada alat (ampere) 44

DAFTAR GAMBAR

Halaman

1. Hasil irisan gadung yang termasuk irisan baik 31
2. Hasil irisan kentang yang termasuk irisan baik 31
3. Hasil irisan tempe yang termasuk irisan baik 32
4. Hasil irisan gadung yang termasuk irisan rusak 33
5. Hasil irisan kentang yang termasuk irisan rusak 33
6. Hasil irisan tempe yang termasuk irisan rusak 34
7. Mesin pengiris multi guna tipe pisau *(blade)* dengan gerakan bolak balik *(alternating motion)* 41

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

1. Data hasil pengirisan gadung, kentang dan tempe 50
2. Data panjang, lebar, berat basah, berat kering dan tebal irisan untuk bahan gadung, kentang dan tempe 52
3. Data pengukuran arus listrik (ampere) dan kecepatan gerak pisau tanpa pembebanan dan dengan pembebanan 53
4. Spesifikasi motor listrik dan elemen mesin yang digunakan 54
5. Perhitungan kapasitas kerja efektif alat untuk pengirisan gadung, kentang dan tempe 55
6. Perhitungan kapasitas kerja teoritis alat untuk pengirisan gadung, kentang dan tempe 58
7. Perhitungan efisiensi kerja alat untuk pengirisan gadung, kentang dan tempe 59
8. Perhitungan persentase hasil irisan gadung,kentang dan tempe 60
9. Perhitungan kecepatan gerak pisau 61
10. Perhitungan kadar air gadung, kentang dan tempe 62
11. Perhitungan massa jenis gadung, kentang dan tempe 63
12. Perhitungan panjang balok gadung, kentang dan tempe 64
13. Perhitungan energi pengirisan gadung, kentang dan tempe 66
14. Perhitungan kebutuhan daya 67
15. Perhitungan kebutuhan daya pada benda putar 68
16. Perhitungan kebutuhan daya untuk mengatasi gesekan pada bearing 69
17. Mesin pengiris multi guna 70

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kebutuhan pangan pokok bagi penduduk Indonesia adalah kebutuhan akan karbohidrat. Oleh karena itu, jumlah produksi sumber karbohidrat harus mencukupi dan diolah dengan baik sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Sumber karbohidrat yang dibutuhkan oleh manusia harus memenuhi tiga syarat utama, yaitu dapat menghasilkan energi, dapat diterima atau enak dan aman untuk dikonsumsi. Untuk memenuhi syarat tersebut dapat dilakukan berbagai perlakuan dan pengolahan untuk mendapatkan hasil atau produk yang diharapkan (Mardikanto, 1982).

Menurut Sastrapraja (1977), tanaman yang banyak mengandung karbohidrat adalah jenis tanaman umbi-umbian dan biji-bijian. Tanaman umbi-umbian yang banyak mengandung karbohidrat adalah gadung, kentang, ubi-ubian dan lain sebagainya, sedangkan tanaman biji-bijian yang banyak mengandung karbohidrat adalah jagung, kacang-kacangan, seperti kacang kedelei untuk pembuatan tempe, kacang tanah dan lain sebagainya.

Sumber bahan pangan harus diolah sebaik mungkin untuk menghasilkan produk yang berkualitas tinggi dan mengandung nilai gizi yang tinggi. Pengolahan gadung, kentang dan tempe dapat dilakukan dengan cara pengirisan dengan menggunakan alat pengiris multi guna tipe pisau (*blade*) dengan gerakan bolak balik (*alternating motion)* (Wiraatmadja, 1995)

Proses pengolahan bahan pangan dilakukan melalui tahap pengirisan, perendaman, penggorengan, pengeringan dan pengawetan. Pengirisan bahan pangan bertujuan untuk mempermudah atau mempercepat proses pengeringan dan pengawetan. Proses pengeringan dan pengawetan bahan pangan seperti gadung, kentang dan tempe akan menghasilkan produk yang lebih berkualitas seperti kripik, gaplek dan tepung yang bebas residu HCN. Sasaran utama proses pengeringan dan pengawetan adalah agar bahan tahan lama dan mempunyai nilai jual tinggi (Bahri, 1992).

Teknologi pengolahan bahan pangan seperti, gadung, kentang dan tempe dengan menggunakan mesin pengiris multi guna tipe pisau *(blade)* dengan gerakan bolak balik *(alternating motion)* adalah temuan teknologi baru untuk pengolahan bahan pangan dalam pembuatan kripik, gaplek dan tepung berkualitas yang bebas residu HCN. Alat ini merupakan pengembangan dari alat pengiris gadung dengan metode KISS yang sudah ada (Bahri, 1992).

Alat pengiris gadung dengan metode KISS mempunyai beberapa kelemahan yaitu, ketebalan irisan yang dihasilkan tidak seragam dan banyak hasil irisan yang rusak dan hancur. Sedangkan mesin pengiris multi guna tipe pisau *(blade)* dengan gerakan bolak balik *(alternating motion)* dibuat untuk memperoleh hasil irisan yang lebih baik (Pambayun, 2000).

Pengolahan bahan pangan dengan menggunakan mesin pengiris multi guna tipe pisau *(blade)* dengan gerakan bolak balik *(alternating motion)* dilakukan dengan cara mengiris secara horizontal yang digerakkan oleh motor listrik. Umbi gadung atau kentang dikupas secara manual dan diiris dengan alat pengiris (Pambayun, 2000).

Menurut Wiraatmadja (1995), penanganan produk hasil pertanian seperti memotong dan mengiris merupakan pekerjaan yang selalu dilakukan sejak pemanenan sampai produk tersebut siap dikonsumsi atau diproses lebih lanjut. Proses memotong atau mengiris hasil pertanian dalam jumlah kecil dapat diselesaikan secara manual dengan menggunakan pisau atau alat pemotong lainnya. Bila dalam jumlah yang besar, seperti pembuatan kripik, pengirisan secara manual membutuhkan waktu dan tenaga yang besar pula. Oleh karena itu, perlu digunakan alat pemotong dan pengiris yang cepat dan efektif yang memiliki kapasitas kerja yang tinggi.

Alat pengiris yang dibuat harus memiliki efisiensi kerja yang tinggi. Hasil irisan yang diperoleh harus baik dan berkualitas sehingga kelihatan menarik dan siap untuk dipasarkan (Ginting, 1997).

Untuk mengantisipasi kendala pada proses pengirisan adalah dengan cara pengujian kembali terhadap kecepatan putaran pisau dan sudut daun pisau. Kebutuhan daya mesin pengiris dapat diperkecil dengan mengatur rpm dan sudut daun pisau (Pambayun, 2000).

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efisiensi kerja alat dan kapasitas hasil irisan gadung, kentang dan tempe dengan menggunakan mesin pengiris multi guna tipe pisau *(blade)* dengan gerakan bolak balik *(alternating motion)*.

C. Hipotesis

Diduga kecepatan gerak pisau pengiris akan berpengaruh terhadap kapasitas dan hasil irisan gadung, kentang dan tempe pada mesin pengiris multi guna tipe pisau *(blade)* dengan gerakan bolak balik *(alternating motion)*.

DAFTAR PUSTAKA

Bahri, S. 1992. *Pengaruh Konsentrasi Garam dan Lama Perendaman terhadap Kandungan Sianida pada Tepung dan Pati Umbi Gadung.* Dinamika Penelitian BIPA. Balai Penelitian dan Pengembangan Industri, Palembang.

Brown, R. H dan G. E. Henderson. 1991. *Electric Motors Selection Protection Drivers.* Edition 15 Fourth Printing. Printed in United States of America.

Culp, A.W.Jr. 1991. *Prinsip-prinsip Konversi Energi.* Diterjemahkan oleh S. Darwin dan Kusnul Hadi, Principles of Energy Conversion. Erlangga, Jakarta.

Daryanto. 1988. *Pengetahuan Dasar Teknik.* Bina Aksara, Jakarta.

Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1992. Daftar Komposisi bahan Makanan. Bratara Karya Aksara. Jakarta.

FAO. 1982. *Production of Potatoes*, New York.

Ginting, R. 1997. *Analisis Teknik Mesin Kombinasi Pemotong dan Pemisah Isi Buah Markisa.* Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya, Indralaya.

Hermana, Karmini dan Karyadi. 1996. *Komposisi dan Nilai Gizi Tempe serta Manfaaatnya dalam Peningkatan Mutu Gizi Makanan.* Yayasan Tempe Indonesia, Jakarta.

Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia.* Diterjemahkan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Jakarta.

Irwanto, A.K. 1983. *Alat dan Mesin Budidaya Pertanian.* Fakultas Mekanisasi Pertanian dan Teknologi Pertanian. Departemen Mekanisasi Pertanian. IPB. Bogor.

Lubis, R; H.A. Wibowo; Z. Akhiruddin; Hersyamsi dan E. A. Kuncoro. 1987. *Pengantar Mekanisasi Pertanian.* Unsri, Palembang. 328 hal.

Mardikanto. 1982. *Pengantar Penyuluhan Pertanian.* Erlangga, Jakarta.

Marliyati, S. 1992. *Ilmu Pengetahuan Bahan pangan.* Jurusan Gizi masyarakat dan Sumber daya Keluarga. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.

Pambayun, R. 2000. *Teknologi Pengolahan Gadung Metoda Kupas Iris Secara Simultan.* Unsri, Indralaya. Usul Kegiatan UBER-HaKI.

Pratomo, M., Irwanto, A.K. dan D. Pakpahan. 1982. *Alat dan Mesin Pertanian 2.* Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan Depdikbud. Jakarta. 129 hal.

Santoso. 1993. *Pembuatan Tempe dan Tahu Kedelai (Bahan Makanan Bergizi Tinggi).* Kanisius, Yogyakarta.

Sarwono, B. 1995. *Membuat Tempe dan Oncom.* Penebar Swadaya, Jakarta.

Sastrapraja, S. 1977. *Tanaman Umbi-umbian* . Lembaga Biologi Nasional LIPI, Bogor.

Sears, F.W. dan M.W. Zemansky. 1985. *Fisika Universitas I, Mekanika Panas dan Bunyi.* Disadur oleh Soedjana dn Amir Ahmad. Bina Cipta, Jakarta.

Soewito, M. 1990. *Memanfaatkan Lahan – 7 Bercocok Tanam Kentang.* CV Titik Terang, Jakarta.

Steenis, V. 1985. Flora. Pradnya Paramita, Jakarta.

Sunaryono, H. 1984. *Kunci Bercocok Tanam Sayur-sayuran Penting di Indonesia.* Sinar Baru, Bandung.

Suryanto. 1995. *Elemen Mesin I.* Penerbit Pusat Pengembangan Pendidikan Politeknik Bandung, Bandung.

Susila, B. 1999. *Modifikasi Cara Penghilangan Racun pada Umbi Gadung (Dioscorea hispida Dennst) dan Teknologi Pemanfaatannya Menjadi Kripik Simulasi.*

Winarno, F. G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi.* PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Wiraatmadja, S. 1995. *Alsintan Pengiris dan Pemotong.* PT Penebar Swadaya. Jakarta.