

**METODE PELEPASAN KULIT ARI KEDELAI
DENGAN MENGGUNAKAN RUBBER ROLL**

**Oleh:
MUHAMMAD TANZIL**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2010**

5
664.805 G55 of
Tan
m
©-10654
2010

**METODE PELEPASAN KULIT ARI KEDELAI
DENGAN MENGGUNAKAN RUBBER ROLL**



**Oleh:
MUHAMMAD TANZIL**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2010**

RINGKASAN

MUHAMMAD TANZIL. Metode Pelepasan Kulit Ari Kedelai Dengan Menggunakan *Rubber Roll* (Dibimbing oleh **R. MURSIDI** dan **TRI TUNGGAL**).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan menguji *rubber roll* sebagai metode pelepasan kulit ari kedelai. Penelitian ini menggunakan rancangan petak-petak terbagi dengan tiga perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan pertama adalah perbedaan rpm dengan lima taraf perlakuan, perlakuan kedua adalah jarak rol dengan tiga taraf perlakuan, dan perlakuan ketiga adalah lama perendaman dengan tiga taraf perlakuan. Parameter yang diamati meliputi biji kedelai yang rusak dan kulit ari yang terlepas dengan parameter penunjang adalah kadar air, kelunakan kedelai, rpm, kecepatan rol, dan ketebalan kedelai.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan rpm, jarak rol, interaksi antara perbedaan rpm dan jarak rol, perendaman, interaksi antara jarak rol dan perendaman, dan interaksi antara seluruh perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah biji kedelai yang rusak. Perbedaan rpm, jarak rol, interaksi antara perbedaan rpm dan jarak rol berpengaruh sangat nyata terhadap kulit ari yang terlepas.

Penelitian terbaik diperoleh dari interaksi antara perbedaan rpm 500 : 540 dan jarak rol 0,35 cm karena kulit ari yang terlepas paling banyak dengan tingkat kerusakan biji paling sedikit.

SUMMARY

MUHAMMAD TANZIL. Soybean Epidermis released Method by Using *Rubber Roll* (Supervised by **R. MURSIDI** and **TRI TUNGGAL**).

The objective of this research was to identify and to test the *rubber roll* as a released method of soybean epidermis. The research was designed as a split split plot design with three treatments and three replications. The first treatment was five levels of rpm, the second treatment was three levels of roller distance, and the third treatment was three levels of soaking time period. The parameters were damaged soybean seeds, loosed husk, water content, softness of soybeans, rpm, roller speed, and thickness of soybean.

The results showed that the differences in rpm, roller distance, and the interaction among rpm and roller distance as well as soaking treatments had significant effect on damaged of soybean seeds. Differences in rpm, roller distance as well as interaction between different rpm and roller distance roller had significant effect on epidermis.

The best treatment was found from the interaction between the 500 : 540 rpm difference and distance roller of 0.35 cm had produced the highest release in term of epidermis and the least damage in term of soybean seeds.

**METODE PELEPASAN KULIT ARI KEDELAI
DENGAN MENGGUNAKAN *RUBBER ROLL***

**Oleh:
MUHAMMAD TANZIL**

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

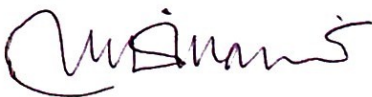
Skripsi

**METODE PELEPASAN KULIT ARI KEDELAI
DENGAN MENGGUNAKAN *RUBBER ROLL***

**Oleh:
MUHAMMAD TANZIL
05043106017**

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

Pembimbing I



Ir. R. Mursidi, M.Si

Pembimbing II



Ir. Tri Tunggal, M. Agr

Indralaya, Mei 2010

**Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya
Dekan,**



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

Skripsi Berjudul "Metode Pelepasan Kulit Ari Kedelai dengan Menggunakan **Rubber Roll**" oleh Muhammad Tanzil telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 28 April 2010

Komisi Penguji

1. Ir. R. Mursidi, M.Si

Ketua



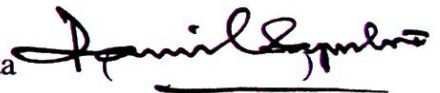
2. Ir. Tri Tunggal, M.Agr

Sekretaris



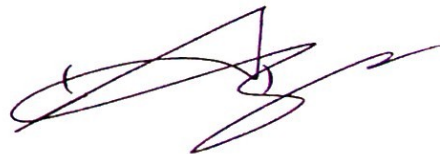
3. Prof. Dr. Ir. Daniel Saputra, M.S.A.Eng

Anggota



4. Dr. rer.nat. Ir. Agus Wijaya, M.Si

Anggota



Mengetahui,

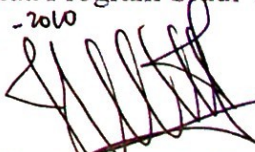
Ketua Jurusan Teknologi Pertanian



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

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Teknik Pertanian

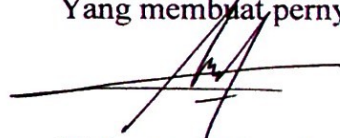
11/4-2010


Hilda Agustina, S.TP, 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 adalah hasil penelitian dan investigasi saya dan pembimbing dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar kesarjanaan yang sama di tempat lain.

Indralaya, Mei 2010
Yang membuat pernyataan,

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping strokes, positioned over a horizontal line.

Muhammad Tanzil

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir pada tanggal 18 Juni 1986 di Talang Balai Baru Kecamatan Tanjung Raja Kabupaten Ogan Ilir dan merupakan anak pertama dari lima bersaudara. Orang tua bernama Has'ab Mukmin dan Nasuha.

Penulis memulai pendidikannya di sebuah TK yang bernama TK Aisyiyah. Setelah menyelesaikan jenjang pendidikan terendahnya dari TK tersebut, penulis kemudian melanjutkannya ke Sekolah Dasar tepatnya SD Muhammadiyah 25 Talang Balai Baru. Setelah enam tahun menyelesaikan pendidikan dasarnya, lalu melanjutkan ke Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama Negeri 2 Tanjung Raja. Setelah tiga tahun, penulis melanjutkan pendidikannya ke Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Tanjung Raja. Lulus dari SMU penulis melanjutkan pendidikannya ke salah satu Perguruan Tinggi Negeri di Palembang.

Universitas Sriwijaya merupakan Perguruan Tinggi Negeri yang dipilih penulis melalui ujian saringan SPMB pada jurusan Teknologi Pertanian dan Program Studi Teknik Pertanian. Fakultas Pertanian menjadi tempat ditempanya kemampuan pengalaman berorganisasi penulis. Pengalamannya antara lain dipercaya sebagai Biro Dana dan Usaha Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian (HIMATETA) periode 2006/2007, Anggota Gerakan Mahasiswa Pecinta Alam "WIGWAM" Fakultas Hukum Universitas Sriwijaya.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul " Metode Pelepasan Kulit Ari Kedelai Dengan Menggunakan *Rubber Roll* " sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian, Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

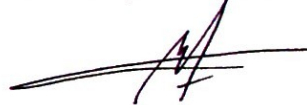
Penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian dan Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Hilda Agustina, S.T.P.,M.Si selaku Ketua Program Studi Teknik Pertanian Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Ir. R. Mursidi, M.Si., dan Bapak Ir. Tri Tunggal, M.Agr., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Daniel Saputra, M.S.A.Eng dan Bapak Dr. rer.nat. Ir. Agus Wijaya, M.Si selaku dosen penguji yang telah turut membantu memberikan arahan dalam menyempurnakan skripsi ini.
6. Bapak Ir. R. Mursidi, M.Si selaku pembimbing akademik, terima kasih atas perhatian dan bimbingan yang telah diberikan selama di bangku universitas.

7. Staf Laboratorium Kimia Hasil Pertanian dan Staf Jurusan Teknologi Pertanian, dan juga disampaikan kepada semua pihak lainnya yang telah membantu dalam penelitian dan penulisan skripsi saya.
8. Seluruh dosen Program Studi Teknik Pertanian, terima kasih atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan selama penulis di bangku kuliah.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna bagi semua pihak yang membutuhkan serta dapat menjadi sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua. Amin ya Rabbal Alamin.

Indralaya, Mei 2010



Penulis

HALAMAN PERSEMBAHAN

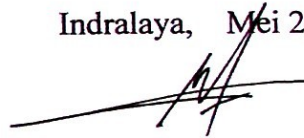
Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul " Metode Pelepasan Kulit Ari Kedelai dengan Menggunakan *Rubber Roll* " sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknologi Pertanian, Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penulis mempersembahkan skripsi ini kepada :

1. Kedua orang tua tercinta, Ayahanda Has'ab Mukmin dan Ibunda Nasuha, serta adik-adikku (Sandi, Wira, Hilda, Falah) yang telah memberikan kasih sayang, doa dan semangat.
2. Keluarga besarku : Ibu, Bapak, Andak Zuli, Andak Sri, Wak Tam Turni Sepupu-sepupuku Ulfah, Rahmi, Akbar, Aal, Arep, Linda, Nia, Minin yang telah memberikan dorongan dan motivasi kepada penulis selama ini serta Nurul yang selalu memberikan sumbangan pemikiran.
3. Risa Saputri Indah, Dian Pratiwi, Yuli Sartika, Kurniawan, Sigit, Rulli Nere, Fadhillah Iskandar, Juanda Pratama, Agusmato, Ruly Inuka dan almarhum Totok Purwanto. Terima kasih atas bantuan, kerja sama, dukungan, motivasi, dan suka duka yang kita lewati bersama hingga penelitian ini terselesaikan.
4. Semua teman-teman seperjuangan angkatan 2004 yang masih tersisa (Joni, Riki, Romer, Sulthon, Mail, Sabda, Tomi, Ruli, Agus, Juanda, Muklis, dan Reja) semoga kalian diberi kemudahan dalam menyelesaikan kuliah dan cepat wisuda.

5. Almamater-ku, sahabat-sahabatku di Teknologi Pertanian (Wawan Noviar, Lucky, Puspa, Putri, Pipin, Tina, Rika, Nonop, Wenny, Hendra, Aldison, Damba, Bejo, Nurmuhamad, Sari, Oksil) serta kakak dan adik tingkat yang tidak bisa disebut satu per satu terima kasih atas dukungan dan persahabatan yang terjalin selama ini.
6. Ketua umum dan seluruh anggota Gemapala "WIGWAM" Fakultas Hukum Universitas Sriwijaya.

Indralaya, Mei 2010

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping, stylized strokes that form a unique, somewhat abstract mark.

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
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. Kedelai	4
B. Tempe	7
C. Proses Pembuatan Tempe.....	10
D. Proses Pemisahan Kulit Ari Kedelai	13
E. Mekanisme Pelepasan Kulit Ari Kedelai.....	16
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	19
A. Tempat dan Waktu	19
B. Alat dan Bahan	19
C. Metode Penelitian	19
D. Analisis Statistik	20



E. Cara Kerja	24
1. Menentukan Perbedaan <i>rpm</i>	24
2. Pengaturan Jarak Rol	24
3. Pelepasan Kulit Ari Kedelai dengan <i>Rubber Roll</i>	24
F. Parameter Yang Diamati	25
1. Biji Kedelai yang Rusak	25
2. Kulit Ari yang Terpisah	25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
A. Biji Kedelai yang Rusak	26
B. Kulit Ari yang Terpisah	35
V. KESIMPULAN DAN SARAN	41
A. Kesimpulan	41
B. Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	44

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Komposisi kimia biji kedelai kering per 100 g	5
2. Perbandingan antara kadar protein kedelai dengan beberapa bahan	6
3. Berbagai jenis ukuran rol	17
4. Analisis keragaman Rancangan Petak Terbagi (Split-Split Plot Design)	22
5. Uji lanjut BNJ analisis perbedaan rpm terhadap biji kedelai yang rusak.....	26
6. Uji lanjut BNJ analisis jarak rol terhadap biji kedelai yang rusak	27
7. Uji lanjut BNJ analisis lama perendaman terhadap biji kedelai yang rusak..	28
8. Perubahan fisik biji kedelai setelah perendaman	29
9. Uji lanjut BNJ analisis interaksi antara jarak rol dengan lama perendaman terhadap biji kedelai yang rusak.....	31
10. Data perbedaan kelunakan biji, ketebalan kedelai, jarak rol dan kadar air terhadap kombinasi perlakuan jarak rol dan lama perendaman	32
11. Uji lanjut BNJ analisis interaksi antara perbedaan rpm dengan jarak rol terhadap biji kedelai yang rusak.....	32
12. Data kecepatan rol dan jarak rol terhadap kombinasi perlakuan perbedaan rpm (R) dan jarak rol (J).....	33
13. Uji lanjut BNJ analisis interaksi antara rasio rpm dengan jarak rol dengan lama perendaman terhadap biji kedelai yang rusak.	34
14. Uji lanjut BNJ analisis perbedaan rpm terhadap kulit ari yang terpisah.....	36
15. Uji lanjut BNJ analisis jarak rol terhadap kulit ari yang terpisah.....	37
16. Uji lanjut BNJ analisis interaksi antara perbedaan rpm dengan jarak rol terhadap kulit ari yang terpisah.....	39

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Tanaman kedelai	5
2. Tempe.....	8
3. Alat pengupas kulit ari kedelai tipe silinder.....	15
4. Pemecah kedelai dan pemisah kulit siklon.....	16
5. Rubber Roll pada Alat.....	17
6. Rerata biji kedelai yang rusak dari masing-masing perlakuan.....	30
6. Rerata kulit ari kedelai yang terlepas dari masing-masing perlakuan.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Bagan alir pembuatan tempe	44
9. Gambar rancangan alat pelepas kulit ari kedelai.....	45
3. Data kecepatan rol, jarak rol, perbedaan kelunakan biji, dan ketebalan kedelai terhadap kombinasi perlakuan perbedaan rpm (R), jarak rol (J), dan lama perendaman (P).....	47
4. Perhitungan perbedaan rpm, jarak rol, dan lama perendaman terhadap biji kedelai yang rusak	48
5. Perhitungan perbedaan rpm, jarak rol, dan lama perendaman terhadap kulit ari kedelai yang terpisah.....	55
6. Alat pelepasan kulit ari kedelai	62
7. Komponen utama yang bekerja pada alat pelepas kulit ari kedelai	63
8. Alat-alat pengukuran	65
9. Hasil pelepasan kulit ari kedelai dari perlakuan terbaik yaitu $R_4J_2P_2$	67

I. PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Kedelai (*Glycine max* (L) Merril) merupakan salah satu hasil pertanian yang mempunyai peranan penting sebagai bahan makanan. Di Indonesia terdapat banyak jenis yang telah dikembangkan dan berdasarkan warna bijinya ada kedelai hitam (varietas lokal) dan ada kedelai kuning (varietas unggul baru) (Anonim, 2000).

Kacang kedelai merupakan bahan baku dalam pembuatan tempe. Kedelai merupakan sumber protein yang paling baik jika dibandingkan dengan kacang-kacangan lainnya. Disamping kandungan lemak, vitamin, dan mineral yang tinggi. Protein kedelai sekitar 90 % berupa protein globulin dengan susunan asam amino yang paling lengkap dan seimbang (Rukmana dan Yuniarsih, 1996).

Menurut Kasmidjo (1990), di Indonesia dikenal beberapa jenis tempe yang penamaannya didasarkan pada bahan bakunya seperti tempe gembus, tempe bengkuk, tempe bungkil, dan tempe kedelai. Tempe kedelai yang baik mempunyai sifat kompak dan padat karena kedelai dilapisi miselium dengan kuat dan seragam. Miselium ini berwarna putih dan hampir menyebar pada seluruh permukaan tempe. Miselium yang berperan dalam proses fermentasi dapat memproduksi berbagai enzim sehingga dapat menghidrolisis zat-zat gizi pada kedelai menjadi komponen yang lebih sederhana sehingga lebih mudah diserap oleh pencernaan manusia. Alasan utama tempe kedelai diminati karena tempe makanan yang kaya akan gizi terutama kadar protein nabati, harganya murah, dan mudah didapatkan (Hermana, 1985).

Dalam pembuatan tempe ada tahapan kulit ari harus dipisahkan dari biji kedelai (Lampiran 1). Pemisahan kulit ari harus dilakukan agar terjadi penetrasi asam dan miselium jamur ke dalam keping biji. Miselium kapang tidak dapat menembus lapisan kulit ari kedelai karena ada zat tanduk (khitin) yang terkandung dalam kulit ari sehingga bila kulit tidak terlepas akan menghambat pertumbuhan kapang (Tantri, 2008).

Produsen tempe tradisional biasanya melakukan pengerjaan ini dengan cara diinjak-injak sampai bijinya terbelah dua dan kulit arinya terlepas sehingga pada waktu disiram semua kulit ari terpisah. Pemisahan kulit ari juga bisa dilakukan dengan menggunakan alat pemisah yang digerakkan dengan motor penggerak. Bagian komponen pemisah berupa dua buah batu gerinda yang terpasang pada satu poros horizontal, salah satu bagian gerinda bersifat *stator* dan yang lain berputar (*rotor*). Biji-biji kedelai yang berada diantara kedua batu gerinda akan tergesek sehingga kedua keping bijinya terpisah dan kulit arinya terlepas. Alat ini jarang digunakan dan tidak semua produsen memilikinya karena biaya pembelian serta perawatannya yang relatif mahal dan tidak terjangkau oleh produsen tempe tradisional (Tantri, 2008).

Berdasarkan informasi tentang penerapan metode pemisahan secara tradisional perlu dilakukan penelitian mengenai alat pelepas kulit ari kedelai dengan berdasarkan kepada perbedaan kecepatan 2 buah *rubber roll* atau rol karet. *Rubber roll* merupakan elemen mesin berbentuk rol yang terbuat dari pelat besi dilapisi karet, mekanisme kerja hampir sama dengan batu gerinda.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menguji *rubber roll* sebagai metode pelepasan kulit ari kedelai.

C. Hipotesis

Diduga perbedaan rpm rpm *rubber roll*, jarak rol, dan lama perendaman kedelai berpengaruh nyata terhadap hasil pelepasan kulit ari kedelai dan jumlah biji rusak.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2000. Teknologi Pengolahan Bubuk Kedelai sebagai Minuman. (Online). (<http://www.pustaka-deptan.go.id/agritek>, diakses 10 Februari 2010).
- Anonim. 2002. Susu kedelai: Menghambat osteoporosis dan tidak berkolesterol. (Online). (<http://www.indonesia.com/intisari>, diakses 2 September 2009).
- Anonim. 2006. Kedelai. (Online). (<http://wikipedia.org/wiki/kedelai>, diakses 2 September 2009).
- Cahyadi, W. 2007. Kedelai Khasiat dan Teknologi. Bumi Aksara. Jakarta.
- CV. Wira Agro Utama. Pemecah Kedelai dan Pemisah Kulit Hidrosiklon. (Online). (<http://www.iptek.net.id/ind/warintek>, diakses 25 Juni 2009).
- Dinata Rahmat. 2008. Analisis Aspek Teknis Alat Pemisah Sari Buah Duku Tipe Screw Berdasarkan Perbedaan Kecepatan Putaran dan Penggunaan Impeller. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Gomez, K. A. dan A. A. Gomez. 1985. Statistical Prosedure for Agricultural Reseach. diterjemahkan: Endang, S. dan Justika, S. B. 1995. Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian. UI Press. Jakarta.
- Hermana. 1985. Advances in the Preparation of Tempe. Di dalam: Muliawati, L. Studi Kesesuaian Bahan Baku Tempe dari Berbagai Varietas Kedelai Untuk Pembuatan Keripik Tempe. Fateta IPB. Bogor.
- Hubeis, M. 1984. Pengantar Pengolahan Tepung Serealia dan Biji-Bijian. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor.
- Juliano, B.O. 1985. Rice : Chemistry and Technology. The American Assosiation of Cereal Chemistry. St Paul. Minnesota.
- Kasmidjo, R.B. 1990. Tempe : Mikrobiologi dan Biokimia Pengolahan serta Pemanfaatannya. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.
- Koswara, 1995. Teknologi Pengolahan Kedelai. Pustaka Sinar Harapan.
- Kumalaningsih, S. 2006. Antioksidan Alami. Trubus Agrisarana.



- Marisa. 2005. Tinjauan Alat Penggiling Gabah Pada Lumbung Karya Utama di Desa Lubuk Seberuk Kecamatan Lempuing Kabupaten Ogan Ilir. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Indralaya (tidak dipublikasikan)
- Mulyoto, B. Sc. 1972. Buku petunjuk pemakaian rol karet pada husker gabah di Indonesia. Direktorat Teknik Pertanian. Jakarta.
- Muslinah, Siti. 1982. Pengupas Kulit Ari Kedelai (Tipe Selinder). (Online). (<http://www.iptek.net.id/ind/warintek>, diakses 25 Juni 2009).
- Paskuwijaya Rio. 2004. Uji Alat Penggiling Tipe Attron Mill Pada berbagai kecepatan putaran dan Lama Perendaman Beras Terhadap Kehalusan Tepung Beras dan Kapasitas Kerja. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Resnick, D. dan Robert, R. 1978. Fisika Edisi Ketiga. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Rukmana, R dan Y. Yuniarsih. 1996. Kedelai Budidaya dan Pasca Panen. Kanisius. Yogyakarta.
- Tantri, H.A. 2008. Alat Pemotong Tempe Batangan Semi Mekanis. Fakultas Pertanian. Universitas Srwijaya. Indralaya. (tidak dipublikasikan)