

Uji Performansi Mesin Pamarut Kelapa dan Pemeras Santan Kelapa

Faisz Kasifalham, Bambang Dwi Argo, dan Musthofa Lutfi

Jurusan Keteknikan Pertanian - Fakultas Teknologi Pertanian - Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145

ABSTRAK

Kelapa merupakan salah satu komoditi strategis yang dapat diandalkan untuk pengembangan ekonomi masyarakat (produksi kelapa 20,6 juta ton dengan luas lahan 30,8 juta hektar. Salah satu cara pengolahan kelapa adalah melalui proses pamarutan dan pengepres untuk menghasilkan santan kelapa. Oleh sebab itu dibutuhkan suatu alat pamarut dan pemeras yang dapat meningkatkan efisiensi kerja pada proses pamarutan serta pemerasan, yaitu telah diciptakannya suatu alat pamarut kelapa dan pemeras santan kelapa mekanis (sumber tenaga motor). Hasil penelitian. Uji performa yang dilakukan juga menunjukkan bahwa kenaikan kecepatan putaran poros motor bakar (1550 rpm, 1620 rpm, 1690 rpm, 1760 rpm, 1830 rpm) berpengaruh terhadap kenaikan kapasitas pamarutan (hingga 36 kg/jam), kapasitas pemerasan (hingga 41,68 kg/jam), efisiensi pemerasan (hingga 81,45 %), serta rendemen santan (82,27 %). Namun pada kebutuhan energi, kenaikan kecepatan putaran poros motor bakar justru berpengaruh terhadap penurunan kebutuhan energi dari mesin tersebut (27,04 kJ/kg).

Kata Kunci: Uji performa, kecepatan putaran poros motor bakar, kapasitas Kerja, efisiensi, rendemen, kebutuhan Energi

Performance Test of Coconut Grater and Coconut Milk Squeezer Machine

ABSTRACT

Coconut is a one of strategic commodity which can be relied for society economic development (20,6 million ton of coconut production with 30,8 million large area). One way of coconut processing is grater process and squeezing to produce a coconut milk. Therefore grater and squeezer tool are needed to increase a work efficiency. And finally grater and squeezer machines were created with spark engine as a power supply. A result of this research also show that increase of axis rotation of spark engine (1550 rpm, 1620 rpm, 1690 rpm, 1760 rpm, 1830 rpm) affected grater capacity (until 36 kg/hour), squeezer capacity (until 41,68 kg/hour), squeezer efficiency (until 81,45 %), also coconut milk's yield (82,27 %). But in enerdy needed, increase of axis rotation of spark engine affected decrease of energy needed of thta machines (27,04 kJ/kg).

Key Word: Performance test, axis rotation of spark engine, work capacity, efficiency, yield, energy needs

PENDAHULUAN

Buah kelapa terdiri dari 4 bagian yaitu 35% serabut, 12% tempurung, 28% daging kelapa, dan 25% air. Menurut Woodroof (1978), bagian terpenting dari buah kelapa sebagai bahan pangan adalah daging buahnya, terutama dimanfaatkan sebagai sumber lemak nabati. Kematangan buah kelapa ditandai dengan 6 bulan setelah membukanya *spate*, warna tempurung lebih gelap terutama pada saat umur 11-14 bulan dan dengan berkecipuknya air yang terdapat dalam buah kelapa bila buah dikocok (Hangenmaier, 1980). Tingkat kematangan buah kelapa

mempengaruhi komposisi kimia buah kelapa. Semakin tua umur kelapa semakin tinggi kadar lemaknya, sebaliknya terjadi pada kadar air (Woodrof, 1978). Menurut Woodrof (1978) dan Djatmiko (1983), bagian terpenting dari buah kelapa sebagai bahan pangan adalah daging buahnya, terutama dimanfaatkan sebagai sumber lemak nabati. Komposisi daging buah kelapa yang terbesar adalah air dan lemak

Santan merupakan cairan yang diperoleh dari pengepresan daging buah kelapa yang sudah tua (Benzon, 1982). Sedangkan Hangenmaier (1980), mengatakan santan berwarna putih merupakan emulsi minyak dalam air yang diekstraksi dari daging kelapa segar. Kematangan buah kelapa merupakan faktor kritis pada ekstraksi santan. Kelapa yang belum tua, bila diekstraksi akan menghasilkan santan dalam jumlah sedikit dan kualitas rendah.

Oleh sebab itu dibutuhkan suatu alat pamarut dan pemeras yang dapat meningkatkan efisiensi kerja pada proses pamarutan serta pemerasan, yaitu telah diciptakannya suatu alat pamarut kelapa dan pemeras santan kelapa mekanis (sumber tenaga motor). Pamarutan dan pemerasan kelapa menggunakan mesin ini akan dapat menghasilkan santan dengan kualitas dan kuantitas yang lebih baik dibandingkan dengan pamarutan dan pemerasan dengan alat tradisional. Maka dari itu, uji performansi pada mesin pamarut dan pemeras santan kelapa perlu dilakukan untuk mengevaluasi kinerja dari mesin tersebut.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Peralatan

Kelapa varietas dalam (*Cocos nucifera*) diperoleh dari Kabupaten Malang, Jawa Timur, dengan umur buah kelapa 12 bulan yang telah dikupas hingga kulit arinya. Perlakuan yang digunakan untuk penelitian ini adalah berat kelapa 500 gram pada tiap perlakuan. Mesin pamarut kelapa dan pemeras santan kelapa yang dalam penelitian menggunakan mesin yang dirancang oleh Dr.Ir.Bambang Dwi Argo, DEA di Tlogomas, Malang. Berikut merupakan gambar mesin yang digunakan pada penelitian.

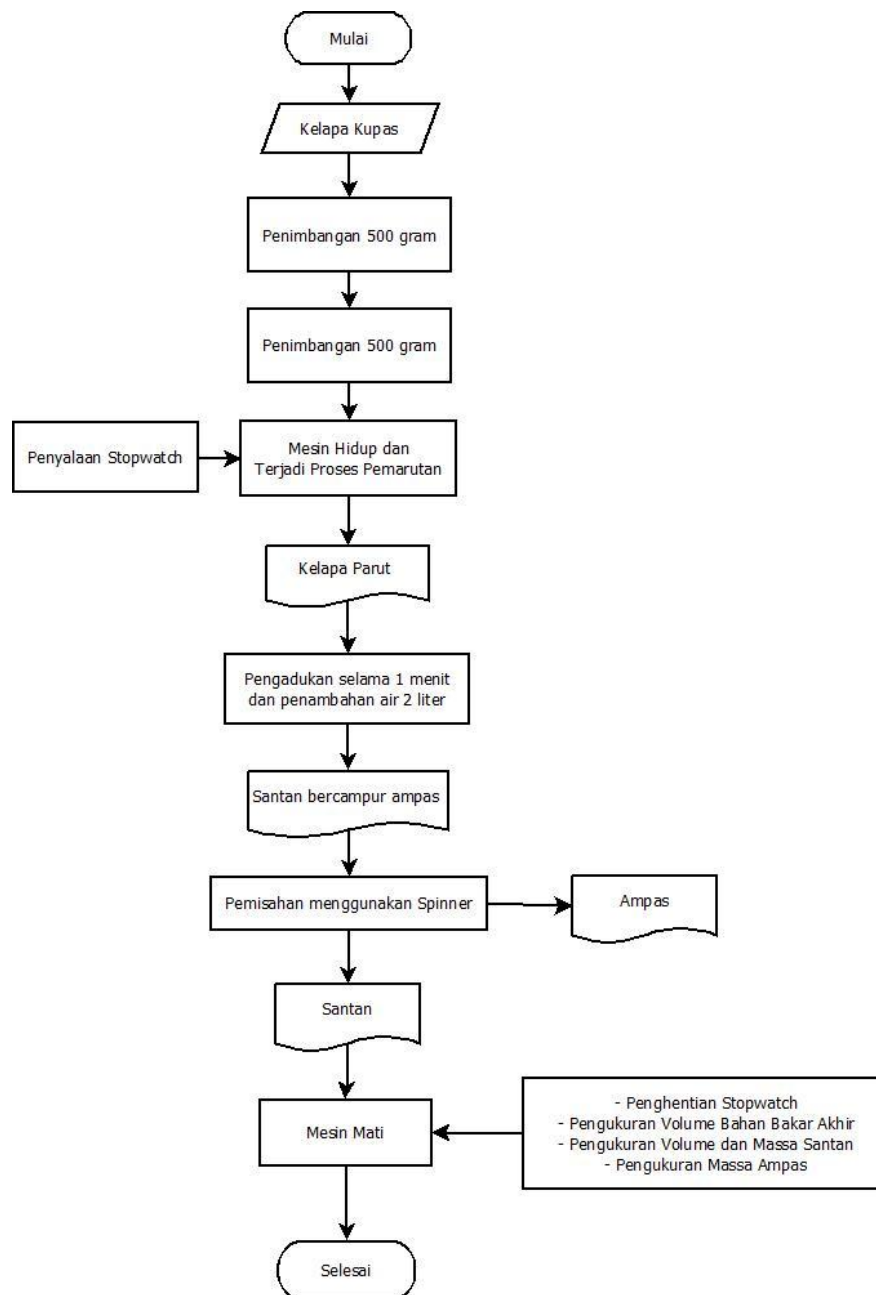


Gambar 1. Mesin Pamarut Kelapa dan Pemeras Santan Kelapa

Spesifikasi teknis mesin pamarut kelapa dan pemeras santan kelapa tersebut meliputi : motor bakar 4 tak buatan Jepang (Honda GX160) dengan daya 5,5 HP, 3600 rpm, *gearbox reducer* 1:10, mesin parut dengan luas permukaan silinder parut 628 cm², ruang pengaduk dengan volume 48356 cm³, dan spinner dengan volume 22507 cm³.

Peralatan lain yang digunakan meliputi : tachometer digunakan mengetahui kecepatan putaran poros mesin, gelas ukur untuk mengukur volume. Stopwatch untuk menghitung waktu, timbangan digital untuk menimbang berat bahan, ampas, serta santan yang dihasilkan.

Metode Penelitian



Gambar 2. Prosedur Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan adalah dengan metode deskriptif. Data yang didapatkan akan dianalisa menggunakan regresi linier, dan hanya menggunakan 1 variabel bebas, yaitu putaran mesin, sementara variabel kontrolnya yaitu bahan (daging kelapa), lama pengadukan, dan jumlah penambahan air. Paramater yang diamati adalah kapasitas kerja mesin (pamarutan dan pemerasan), konsumsi bahan bakar, rendemen, dan efisiensi pemerasan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mekanisme Proses Transmisi Daya Mesin

Daya mesin ini bersumber dari motor bakar 4 tak dengan bahan bakar gasolin dengan daya sebesar 5,5 HP. Motor bakar ini dipasang pada rangka mesin yang menggunakan bahan stainless steel foodgrade. Output daya ditransmisikan dari *pulley* motor bakar (diameter 3 dim) menggunakan *v-belt* tipe A-43 dengan menuju *pulley* input *gearbox* (diameter *pulley* 3 dim).



Gambar 2. Transmisi Daya Motor Bakar

Gearbox yang digunakan mempunyai rasio putaran sebesar 10 : 1, yang mana pada input daya dipasangkan *pulley* paralel (diameter 3 dim). Tujuan dari pemasangan tersebut yaitu di salah satu sisi putaran yang berasal dari motor bakar direduksi, di lain sisi juga ditransmisikan kembali menuju *pulley* silinder pamarut (diameter 6 dim) dengan menggunakan *v-belt* tipe A-102. Rasio kecepatan putar poros pamarut yaitu sebesar 1 : 2 terhadap kecepatan putar poros motor bakar karena perbedaan ukuran silinder *pulley*. Output dari *gearbox* mentransmisikan daya dengan mereduksi putaran sebesar 10 : 1, maksudnya yaitu 10 putaran pada input *gearbox* direduksi menjadi 1 putaran pada outputnya. *Pulley* paralel dipasang pada output *gearbox* ini, dengan diameter 6 dim.

Daya yang telah direduksi ditransmisikan menuju 2 as, yaitu as pengaduk pada ruang pengaduk (*v-belt* tipe A-27) dan as pada pemutar spinner (*v-belt* tipe A-66), yang keduanya mempunyai diameter *pulley* yang dipasang pada poros as sebesar 3 dim, ini menunjukkan bahwa putaran dipercepat setengah dari kecepatan output *gearbox*.



Gambar 3. Transmisi Daya Gearbox

Mekanisme Proses Pamarutan dan Pemerasan

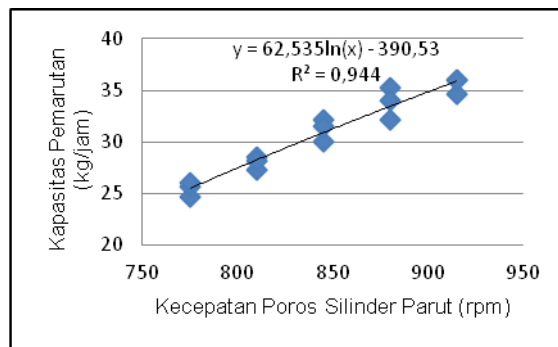
Daging buah kelapa diumpankan ke dalam mesin pamarut agar terjadi pengecilan ukuran. Parutan kelapa selanjutnya masuk ke dalam ruang pengaduk yang di dalamnya terdapat mesin pengaduk yang posisinya tepat di bawah mesin parut. Pengaduk yang dimaksud yaitu berupa poros as yang dimodifikasi sehingga membentuk seperti lengan pengaduk (dengan proses *welding*). Proses pengadukan terjadi di dalam ruang pengaduk ini dengan penambahan air agar

proses pengadukan berjalan lebih optimal. Pada bagian bawah ruang pengaduk terdapat saluran keluaran *output* yang digunakan untuk menyalurkan hasil pengadukan menuju ke *spinner* untuk diekstraksi kembali.

Bahan yang sudah diaduk kemudian turun ke dalam *spinner* secara perlahan-lahan dan pada dipisahkan secara sentrifugal antara santan dengan ampas. Bentuk *spinner* pada proses ini juga sama dengan *spinner* pada umumnya yang digunakan untuk mengetus minyak, namun yang menjadi pembeda adalah saringan yang digunakan menggunakan *mesh* yang lebih kecil, yaitu 60 mesh. Hal ini bertujuan agar proses pemisahan dapat berjalan dengan optimal karena tidak ada ampas yang lolos hingga mempengaruhi hasil santan yang akan diperoleh. Ampas hasil dari proses pemisahan akan tertinggal di dalam *spinner*, sehingga perlu dilakukan pengosongan ketika volume ampas melebihi kapasitas *spinner*.

Pengaruh Putaran Silinder Poros Parut terhadap Kapasitas Pamarutan

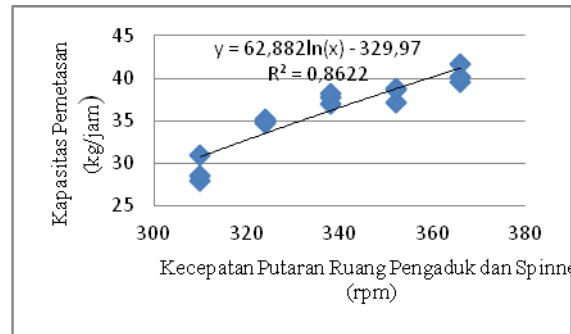
Dari hasil penelitian mesin pamarut dan pemeras santan kelapa pada menunjukkan bahwa pada kapasitas pamarutan secara keseluruhan kapasitas pamarutan terendah ada pada rpm terendah 775 rpm dengan kapasitas 24,65 kg/jam dan kapasitas pamarutan tertinggi ada pada rpm tertinggi, 915 rpm, dengan kapasitas 36 kg/jam. Sehingga dapat dikatakan bahwa semakin tinggi putaran poros silinder parut maka kapasitas pamarutan akan semakin meningkat, dengan hubungan antara variabel dan parameternya bersifat logaritmik, yang mana kurva akan berbentuk cembung.



Gambar 4. Hubungan Pengaruh Kecepatan Putaran Poros Silinder Parut dengan Kapasitas Pamarutan

Pengaruh Putaran Silinder Poros Pengaduk dan Spinner terhadap Kapasitas Pemerasan

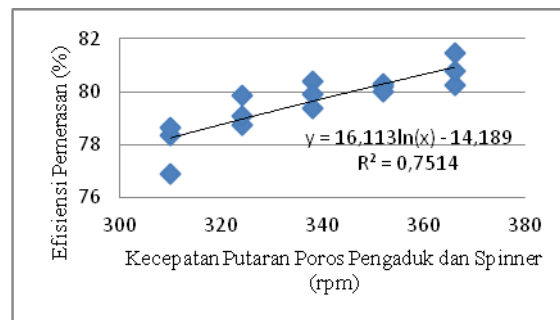
Dari hasil penelitian dan pengujian dapat diketahui bahwa nilai kapasitas pemerasan tertinggi diperoleh pada perlakuan dengan putaran poros tertinggi (366 rpm), yaitu sebesar 41,68 kg/jam, dan kapasitas terendah diperoleh dari perlakuan terendah (310 rpm), yaitu 27,89 kg/jam. Kenaikan nilai kapasitas pemerasan ini disebabkan karena semakin tingginya jumlah kelapa yang terparut, maka proses pemerasan juga akan semakin cepat. Selain itu, kecepatan putar poros pengaduk dan poros *spinner* yang lebih cepat memungkinkan terjadinya proses pemerasan yang lebih cepat pula. Kenaikan pada kurva akan terus berlanjut hingga pada suatu titik tertentu.



Gambar 5. Hubungan Pengaruh Kecepatan Putaran Poros Ruang Pengaduk dan Spinner dengan Kapasitas Pemerasan

Pengaruh Kecepatan Putaran Poros Motor Bakar terhadap Efisiensi Pemerasan

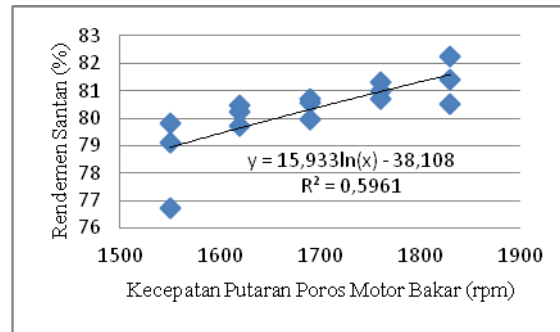
Efisiensi pemerasan terendah terdapat pada putaran poros motor bakar terendah, yaitu sebesar 76,90 %. Seiring dengan kenaikan putaran poros motor bakar, efisiensinya terus meningkat hingga efisiensi tertinggi yaitu sebesar 81,45 %. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi putaran poros motor bakar, maka efisiensi dari mesin tersebut akan semakin tinggi. Peningkatan kecepatan poros motor bakar menyebabkan putaran *spinner* semakin cepat, sehingga nilai gaya sentrifugal *spinner* juga akan meningkat, yang mengakibatkan pemisahan antara ampas dengan santan menjadi lebih efisien. Kurva pada gambar di atas menunjukkan grafik logaritmik yang artinya efisiensi pemerasan akan terus meningkat dengan suatu saat terjadi titik belok.



Gambar 6. Hubungan Pengaruh Kecepatan Putaran Poros Ruang Pengaduk dan Spinner dengan Efisiensi Pemerasan

Pengaruh Kecepatan Putaran Poros Motor Bakar terhadap Rendemen Santan

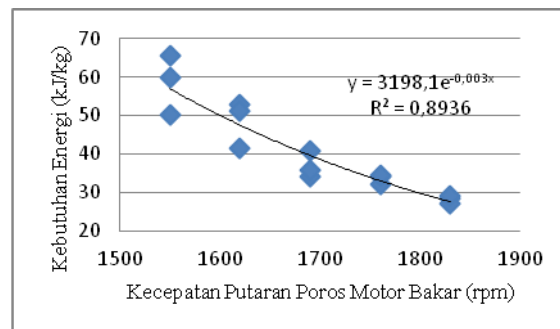
Rendemen santan terendah terdapat pada putaran poros 1550 rpm yaitu sebesar 76,72 % dan rendemen terbesar terdapat pada putaran poros tertinggi, yaitu 1830 rpm sebesar 82,27 %. Rendemen santan yang meningkat disebabkan oleh putaran poros yang semakin cepat akan memperbesar gaya sentrifugal pada *spinner* juga semakin besar. Gaya sentrifugal inilah yang berpengaruh pada proses pemisahan ampas dengan santan, karena semakin besar gaya sentrifugal, maka proses pemisahan akan semakin efektif. Kurva logaritmik yang dibentuk mengindikasikan bahwa akan terus terjadi peningkatan rendemen dengan suatu saat terdapat titik belok.



Gambar 7. Hubungan Pengaruh Kecepatan Putaran Poros Motor Bakar terhadap Rendemen Santan

Pengaruh Kecepatan Putaran Poros Motor Bakar terhadap Kebutuhan Energi

Kenyataan yang terjadi pada penelitian ini, yaitu semakin tinggi putaran poros motor bakar, energi yang dibutuhkan justru semakin kecil. Kebutuhan energi tertinggi terjadi pada rpm terendah, yaitu 1550 rpm sebesar 65,72 kJ/kg, dan kebutuhan energi terendah terjadi pada rpm tertinggi, yaitu 1830 rpm sebesar 27,04 kJ/kg. Putaran poros motor bakar bukan faktor utama dalam peningkatan kebutuhan energi, namun waktu operasi yang semakin singkat akan mempengaruhi kebutuhan energi. Dengan kata lain, semakin sedikit waktu yang digunakan untuk proses pamarutan dan pemerasan, maka kebutuhan energi akan semakin kecil. Kurva grafik yang menurun dengan persamaan eksponensial juga menunjukkan fenomena di mana kebutuhan bahan bakar akan mencapai titik batas tertentu seiring dengan bertambahnya putaran poros motor bakar.



Gambar 8. Hubungan Pengaruh Kecepatan Putaran Poros Motor Bakar terhadap Kebutuhan Energi

SIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah bahwa mesin pamarut dan pemeras santan kelapa mempunyai dua proses mekanisme kerja, yaitu mekanisme transmisi daya dan mekanisme proses pemerutan dan pemerasan. Uji performa mesin tersebut juga menunjukkan bahwa semakin cepat putaran poros motor bakar akan meningkatkan kapasitas kerja pamarutan, kapasitas pemerasan, rendemen santan, dan efisiensi pemerasan dengan hubungan grafik logaritmik antara variabel dengan parameter yang diamati. Namun, untuk kebutuhan energi terjadi hubungan eksponensial, dengan semakin tinggi putaran poros motor bakar akan menyebabkan penurunan kebutuhan energi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arismunandar W. 1998. *Motor Bakar Torak*. ITB. Bandung
- Bergeyk, K.V. and A.J. Leidekerken. 1981. *Teknologi Proses, Jilid 1 (Penerjemah : B.S. Anwir)*. Penerbit Bharata Karya Aksara. Jakarta
- Benzon, J.A. dan R.V. Jose . 1982. *Coconut, Production and Utilization*. Philippine Coconut Font Inc. Amber Avenue. Metro Manila
- Chen, James and Chou, Cung Ci. 1991. *Cane Sugar Hand Book*. John Wiley and Sons, Inc. New York
- Dachlan, M.A. 1984. *Pengembangan Pembuatan Santan Awet : Laporan Majalah Industri Hasil Pertanian*. Balai Besar Industri Pertanian. Bogor
- Djatiniko, B. 1983. *Minyak dan Lemak*. Departemen Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian (Fateta). Institut Pertanian Bogor.
- Dirjen Industri Agro. 2010. *Roadmap Industri Pengolahan Kelapa*. Kementerian Perindustrian. Jakarta
- Earle, R.L. 1969. *Unit Operations in Food Processing*. Pergamon Press. United Kingdom
- Disbun Kaltim. Juli 2012. Komoditi : Kelapa Dalam. Dilihat 8 Juli 2012. <<http://perkebunan.kaltimprov.go.id/komoditi-2-kelapa-dalam.html>>
- Food And Agricultural Organisation. 2012. FAO Statistics : Coconut. Dilihat 17 Juli 2012 <<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>>
- Hangenmaier, R.O. 1980. *Coconut Aqueous Processing*. University Of San Carlos. Cebu City. Philippine
- Harbone, JB. *Metode Fitokimia : Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan*. K. Padmawinata dan I. Soediro, penerjemah. Institut Teknologi Bandung.
- Henderson, S.M. and Perry, R.L. 1976. *Agricultural Process Engineering*. Avi Publisher Co. Westport. Connecticut
- Joseph, Jr. 2004. Ethanol Application as Vehicular Fuel in Brasil. *The Conference on Biofuel: Challenges for Asian Future*. Bangkok
- Ketaren, S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. UI Press. Jakarta
- Putri, Kartika Hastarina. 2011. Pemanfaatan Rumpun Laut Coklat (*Sargassum sp.*) Sebagai Serbuk Minuman Pelangsing Tubuh. Departemen Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Rattan, S.S. 2009. *Theory of Machines*. Tata McGraw Hill Education Private Limited. New Delhi
- Risvi, Hassan. 1997. *Post Harvest and Food Processing Technologies, Regional Network for Agricultural Machinery*. Bangkok. Thailand
- Salunkhe, D.K., H.R. Balin, N.R. Rendy. 1992. *Sensory and Objective Quality Evaluation*. CES Press Inc. Boca Roton. Florida
- Santosa, dan Rinal, Yonanda. 2004. Evaluasi Teknis Mesin Pemeras Santan Kelapa. Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang
- Setiaji, B. Dan Sasmita, D. Sistem Koloid Santan Kelapa dalam Prosiding Seminar Kajian Kimiawi Pangan. *PAU Pangan dan Gizi*. Yogyakarta
- Setyamidjaja, D. 1984. *Bertanam Kelapa Budidaya dan Pengolahannya*. Kanisius (Anggota IKAPI), Yogyakarta
- Setyorini, M. 1996. *Alsintan Pamarut Kelapa dan Singkong*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Spivakovsky, A and Dyachkov, V. 2001. *Conveyor and Related Equipment*. Peace Publisher. Moscow
- Suhardiman, P. 2000. *Bertanam Kelapa Hibrida*. Penebar Swadaya (Anggota IKAPI). Jakarta
- Suyantono. 2001. Ekstraksi Minyak Kelapa (*Cocos nucifera*, L) Proses Basah Menggunakan Ekstrak Buah Nenas (*Ananas comosus*, L) Kajian dari Penambahan Ekstrak Buah Nenas dan Suhu Pemerasan Terhadap Rendemen dan Mutu Minyak Kasar. Skripsi Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang

- Thieme, J.G. 1968. *Coconut Oil Processing and Product*. The AVI Publishing Co. Inc. Westport. Connecticut. USA
- Widodo, Totok Setyo. 2003. Pengaruh Tipe Alat Parut Kelapa Mekanis Tanpa Kupas Tempurung terhadap Kuantitas dan Kualitas Pamarutan. Skripsi Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang
- Wina. 2011. Uji RPM Silinder Mata Parut Pada Alat Pamarut Mekanis. Universitas Sumatra Utara. Medan
- Woodroof, J.G. 1978. *Coconut : Production, Processing, Product. Second ed. The AVI Publishing Company Inc.* West Port. Connecticut. USA
- Yohanes, 1990. Pengenalan Varietas dan Penyediaan Bahan Tanaman Kelapa. *Pusat Penelitian Kelapa*. Bandar Kuala.