

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH PELEPAH
KELAPA SAWIT TIPE *CIRCULAR* SAW DENGAN
PEMBUANG LIDI PELEPAH**

***DESIGN OF CIRCULAR TYPE OIL PALM LEAF
CRUSHER WITH LEAF STICK REMOVER***



**Ahmad Artanto
05091002041**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2015**

SUMMARY

AHMAD ARTANTO. Design Of Circular Type Oil Palm Leaf Crusher With Leaf Stick Remover (Supervised by **TRI TUNGGA** and **FARRY APRILLIANO HASKARI**).

The research objective was to design and fabricate the oil palm leaf crusher combine with leaf stick remover. The research used technical design method consisted of three stages, namely : 1) designing, 2) fabricating, 3) testing, that included structural, functional and performance analysis of the crusher. Data obtained were analyzed and presented in tables and graphics. The use of circular saw generated effective capacity of 15.4 kg/hour. Components of stick exhausting for a midrib produced average time of 86 seconds. The average fuel consumption was 0.348 liters/hour and the results chopped and sieved with mesh size 9, 4 and 2 respectively were 29,6%, 6.4%, and 41.6%.

Keywords: Circular saw, crusher, palm fronds, design, stick remover.

RINGKASAN

AHMAD ARTANTO. Rancang Bangun Mesin Pencacah Pelepah Kelapa Sawit Tipe *Circular Saw* dengan Pembuang Lidi Pelepah (Dibimbing oleh **TRI TUNGGA** dan **FARRY APRILLIANO HASKARI**).

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan rancangan mesin pencacah yang mengkombinasikan bagian pembuang lidi dan pencacah pelepah kelapa sawit. Penelitian ini menggunakan rancangan teknik yang terdiri dari tiga tahapan, yaitu: 1) tahapan perancangan alat, 2) tahapan pembuatan alat, 3) tahapan pengujian alat yang meliputi analisis struktural, fungsional, dan kinerja mesin pencacah. Data yang didapat selanjutnya akan di analisis dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Penggunaan *circular saw* menghasilkan kapasitas efektif pencacahan sebesar 15,4 kg/jam. Sedangkan komponen pembuang lidi untuk satu pelepah menghasilkan waktu rata- rata 86 detik. Konsumsi bahan bakar rata- rata sebesar 0,348 liter/jam dan hasil cacahan yang diayak dengan ukuran 9 *mesh*, 4 *mesh*, dan 2 *mesh* berturut- turut adalah 29,6%, 6,4%, dan 41,6%.

Kata kunci : *Circular saw*, mesin pencacah, pelepah kelapa sawit, rancang bangun, pembuang lidi.

SKRIPSI

RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH PELEPAH KELAPA SAWIT TIPE *CIRCULAR* SAW DENGAN PEMBUANG LIDI PELEPAH

DESIGN OF CIRCULAR TYPE OIL PALM LEAF CRUSHER WITH LEAF STICK REMOVER

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknologi Pertanian**



**Ahmad Artanto
05091002041**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDRALAYA
2015**

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH PELEPAH
KELAPA SAWIT TIPE *CIRCULAR SAW* DENGAN
PEMBUANG LIDI PELEPAH**

SKRIPSI

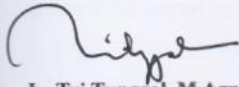
Sebagai Salah Satu Syarat untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh:

Ahmad Artanto
05091002041

Indralaya, Mei 2015

Pembimbing I



Ir. Tri Tunggal, M.Agr
NIP. 19621029 198803 1 003

Pembimbing II



Farry Aprilliano H. S.TP. M.Si
NIP. 19760414 200312 1 001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Erizal Sodikin
NIP 19600211 198503 1002

Skripsi dengan judul "Rancang Bangun Mesin Pencacah Pelepah Kelapa Sawit Tipe *Circular Saw* dengan Pembuang Lidi Pelepah" oleh Ahmad Artanto telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi pada tanggal 27 Januari 2015 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

1. Ir. Tri Tunggal, M.Agr.
NIP 19621029 198803 1 003
2. Farry Apriliano H., S.TP., M.Si.
NIP 19760414 200312 1001
3. Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr.
NIP 19600802198703 1 004
4. Dr. Ir. Edward Saleh, M.S.
NIP 19760414 200312 1001
5. Dr. Ir. Hj. Tri Wardani Widowati, M.P.
NIP 19630510 198701 2001

Ketua

Sekretaris

Anggota

Anggota

Anggota

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya



Dr. Ir. Erizal Sodikin
NIP 196002111985031002

Indralaya, 18 Mei 2015

Ketua Program Studi
Teknik Pertanian

Hilda Agustina, S.TP., M.Si.
NIP 197708232002122001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ahmad Artanto

NIM : 05091002041

Judul : Rancang Bangun Mesin Pencacah Pelepah Kelapa Sawit Tipe
Circular Saw dengan Pembuang Lidi Pelepah

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi pembimbing I dan pembimbing II dan bukan hasil penjiplakan/ *plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/ *plagiat* dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Indralaya, Mei 2015



Ahmad Artanto

RIWAYAT HIDUP

AHMAD ARTANTO. Lahir dari pasangan suami istri yang bernama BapakSuyitno Abbas dan IbuSumirah pada tanggal 07 November 1991 di Desa Gesikan Kecamatan Pakel Kabupaten Tulungagung Provinsi Jawa Timur. Penulis merupakan anak kedua dari empat bersaudara.

Penulis telah menempuh pendidikan di SD Negeri 01 Gesikan Pakel, Tulungagung selama 3 tahun dan 3 tahun dilanjutkan di SD Negeri 1 Desa Sumber Baru Mesuji OKI. Pada tahun 2003 melanjutkan pendidikan SMP Negeri 3 Palembang, kemudian pada tahun 2006 melanjutkan SMA Muhammadiyah 1 Palembang. Tahun 2009 penulis diterima di perguruan tinggi negeri Universitas Sriwijaya melalui jalur SNMPTN (Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Selama duduk dibangku perkuliahan penulis aktif dalam organisasi HIMATETA (Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian) dan GEMA PEMBEBASAN sebagai wadah penulis mempelajari ilmu spiritual dan intelektual.

Indralaya, Mei2015

Penulis

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan kenikmatan terbesar hidup dalam Iman dan Islam serta berkat karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian. Shalawat serta salam semoga tetap tercurah kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW beserta orang-orang yang tetap istiqomah di jalan Islam.

Penyusunan skripsi ini yang penulis lakukan tidak akan selesai dengan baik tanpa bantuan orang-orang berdedikasi yang ada di sekitar penulis. Ucapan terima kasih yang tulus dan sebesar-besarnya atas bantuan yang telah diberikan penulis sampaikan kepada :

1. Pimpinan Dekan Fakultas Pertanian Bapak Dr. Ir. Erizal Sodikin, Pimpinan Jurusan Teknologi Pertanian Bapak Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr., Ketua Program Studi Teknik Pertanian Ibu Hilda Agustina, S.TP., M.Si.
2. Bapak Ir. Tri Tunggal, M.Agr. selaku pembimbing Akademik dan Pembimbing pertama skripsi. Terima kasih banyak telah meluangkan waktu, memberikan masukan, arti dari kerja keras, dan memberikan semangat dan dorongan dari pertama penulis masuk kuliah hingga penyelesaian skripsi.
3. Farry Aprilliano H., S.TP., M.Si. selaku pembimbing kedua skripsi terima kasih banyak atas waktu, arahan, nasihat, kesabaran, semangat, motivasi dan bimbingan kepada penulis dari awal perencanaan hingga skripsi ini selesai.
4. Dosen penguji Bapak Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr. Bapak Dr. Ir. Edward Saleh, M.P. dan Ibu Dr. Ir. Hj. Tri Wardani Widowati, M.P. selaku dosen pembahas dan penguji, yang telah memberikan masukan dan bimbingan kepada penulis untuk kesempurnaan penulisan skripsi.
5. Semua dosen Teknologi Pertanian yang telah memberikan banyak ilmu dan pelajaran yang berharga ketika proses belajar mengajar selama penulis menempuh pendidikan.

6. Barakallahkepadakedua Orang TuasayaBapakSuyitno AbbasdanIbu Sumirah yang sangatsayahormatidansayacintai, terimakasihatassemua yang telah kalian berikan. Kakak danadik-adiksayaAndi Rohman Soleh, danMuhammad Didi Tantria, Muzadah Rohmawan Wijayantaaterimakasihatas doa dan dukungannya. Seluruhkeluargabesar yangtelahmemberikanmateridanmoril. Kalian adalahmotivasiandalasansayauntuksukses.
7. Ustd. Mahmud Jamhur,Ustd. Joni Kuswantoro, Ustd.Sheh Muhammad, Ustd. Adi,terimakasihtelahmengajarkansayabanyakhaltentangislam, teman-temanGemaPembebasanterimakasihataskebersamaan, tauladan, ilmuislam, dannasihat-nasihat yang kalian berikan.Semogamenjadiamaldanpahala di hadapan Allah SWT.
8. AkhiFerdy, Novran,Novin,Wahyu Oct., Andri Kaffah, Apri, Arazi, Nando, Budi, Husni, Nuzon, Pangidoan, Erik yak, Ridla, B. Hatake, Dwi Asmono. kalianlah “singa-singa pondium”, terimakasihatassemangat, nasihat, kebersamaandantauladan yang kalian berikan.
9. Debby, Hendri, Heri & Awe, Cici, Nita, Husnul, Fajrin, Juheri, Syarif, Bang Hanafi, Dodi, Yunita, Novi, Ani, Tika, Hanung dansemuatemanteman angkatan 2009 dan 2010, 2011TP dan THP yang namanyatakabisadisebutkansatupersatukarenaterlalubanyak, tetapisayaakanselalumengingat kalian. terimakasihbanyaktelahmenjaditemanselamaini.
10. StafadministrasiakademikJurusanTeknologiPertanian, Kak Jhon, KakHendra, Yuk Ana danKakFahrurozi (kak Ozik)atassegalabantuan yang telahdiberikan.

Akhirnya, penulis berharap semoga skripsi ini bisa bermanfaat dengan sebaik-baiknya dan dapat berguna sebagai pengalaman serta ilmu yang dapat digunakan sesuai dengan fungsinya. Aamiinya Rabbal ‘alamiin.

Indralaya, Mei 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB1. PENDAHULUAN	1
1.1Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 PelepahKelapaSawit.....	4
2.2 Silase Pelepah Kelapa Sawit.....	6
2.3 Pembuatan Mesin Pencacah Kelapa Sawit	7
2.3.1 Sistem Tramisi Daya	7
2.3.2 Enjin Diesel	8
2.3.3 Poros	9
2.3.4 Gergaji Putar	10
2.3.5 Gesekan (<i>Friction</i>)	10
2.3.6 Pisau Pembuang Lidi Pelepah	11
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	12
3.1 Tempat dan Waktu.....	12
3.2 Bahan dan Metoda	12
3.2.1 RancanganStruktural	12
3.2.2 Pembuatan Mesin Pencacah	14
3.2.3 Pengujian Mesin Pencacah	15

3.2.4	Parameter	15
3.3	Analisis Data	16
3.3.1	Kapasitas efektif pencacahan (kg/jam)	16
3.3.2	Konsumsi bahan bakar (liter/jam)	16
3.3.3	Kebutuhan Daya Mesin Pencacah (hp).....	16
3.3.4	Hasil Pencacahan	17
4.1	AnalisaStrukturaldanFungsionalAlatPencacah	18
4.1.1	Transmisi Daya	18
4.1.2	Pisau Pencacah	19
4.1.3	RangkaMesinPencacah	20
4.1.4	<i>Concave</i>	21
4.1.5	<i>Outlet</i>	21
4.1.6	Pisau Pembuang Daun dan Penutup Pisau	22
4.2	AnalisisTeknisMesinPencacah	23
4.2.1	KapasitasEfektifPencacahan (kg/jam)	23
4.2.2	Konsumsi Bahan Bakar (liter/jam).....	23
4.2.3	Kapasitas Efektif Pisau Pembuang Lidi Pelepah	24
4.2.4	Kebutuhan Daya Mesin Pencacah (hp).....	25
4.2.5	Hasil Pencacahan	25
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN		27
5.1	Kesimpulan	27
5.2	Saran	27
DAFTAR PUSTAKA		28
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Produk samping tanaman dan olahan kelapa sawit untuk setiaphektar	4
Tabel 2.2. Perbandingankandungannutrienpelepahkelapasawitdanrumput.....	5 2
Tabel 4.1. Kapasitas efektif pencacahan	3
Tabel 4.2. Konsumsi bahan bakar	2
Tabel 4.3. Kapasitas efektif pisau pembuang lidi pelepah	4
	2
	4

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1.Poros mesin pencacah	18
Gambar 4.2. <i>Flange</i>	19
Gambar 4.3.Karet konveyor	19
Gambar4.4. Pisau pencacah	20
Gambar 4.5. Rangka mesin pencacah	20
Gambar 4.6. <i>Concave</i> mesin pencacah	21
Gambar 4.7. <i>Outlet</i> mesin pencacah	22
Gambar 4.8. Pisau pembuang daun dan penutup pisau	22
Gambar 4.9. Persentase hasil cacahan	25
Gambar 4.10. Ukuran hasil cacahan pelepah kelapa sawit	25

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram alir penelitian	32
Lampiran 2. Gambar mesin pencacah pelepah kelapa sawit tipe <i>Circular Saw</i>	33
Lampiran 3. Perhitungan perencanaan diameter poros (<i>ds</i>)	34
Lampiran 4. Perhitungan kapasitas efektif pencacahan	37
Lampiran 5. Perhitungan konsumsi bahan bakar	38
Lampiran 6. Kapasitas efektif pisau pembuang lidi pelepah	39
Lampiran 7. Perhitungan kebutuhan daya mesin pencacah	40
Lampiran 8. Foto alat dan bahan	44

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ketersediaan sumber pakan yang murah sebagai pakan pokok ataupun sebagai pakan tambahan merupakan salah satu aspek penting dalam meningkatkan keberhasilan dan produksi suatu usaha peternakan sapi (Mucraet *al.*, 2013). Ali (2006) melaporkan bahwa peternakan yang berada di daerah yang beriklim tropis selalu menghadapi ketidakcukupan pakan yang berkualitas selama musim panas yang panjang (paceklik). Pakan yang tersedia hanya cukup untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok ternak, upaya untuk menyediakan pakan yang cukup bagi ternak adalah dengan memanfaatkan seoptimal mungkin lahan perkebunan, baik dengan pola integrasi maupun diversifikasi. Usaha ini sekaligus dapat memberikan nilai tambah bagi perkebunan, dan perkebunan yang berpotensi untuk mengembangkan ternak ruminansi khusus sapi adalah perkebunan kelapa sawit (Mucraet *al.*, 2013).

Laju pertumbuhan luas perkebunan kelapa sawit setiap tahunnya mencapai 12,6% (Mathius, 2003). Sejak tahun 1967 luas kebun sawit terus meningkat sekitar 5,6 juta ha tahun 2005, dan sekitar 7,8 juta ha pada tahun 2009. Perluasan kebun sawit terjadi paling besar di enam propinsi yaitu Riau, Sumatra Selatan, Sumatra Utara, Kalimantan Barat, Jambi dan Kalimantan Tengah. Berdasarkan luas tanaman sawit tersebut, sekitar 2 juta hektar kebun sawit dimiliki oleh petani dan selebihnya dikelola oleh perusahaan induk (Wibowo, 2009).

Menurut Devendra (1998), siklus pemangkasan pelepah kelapa sawit dilakukan setiap 14 hari, tiap pemangkasan sekitar 3 pelepah daun dengan berat 1 pelepah mencapai 3 kg. Setiap hektar lahan perkebunan kelapa sawit ditanami sekitar 148 pohon sehingga setiap 14 hari akan dihasilkan 4.440 kg atau 8.880 kg per bulan per hektar. Menurut Winugroho (1991), kelemahan sistem produksi peternakan pada umumnya terletak pada tata laksana pakan dan kesehatan. Keterbatasan pakan dapat menyebabkan populasi ternak suatu daerah menurun. Oleh karena itu, kemampuan peternak dalam menyediakan pakan

akan menentukan jumlah ternak yang mampu dipelihara. Pelepah kelapa sawit sendiri

memiliki potensi yang cukup besar untuk dimanfaatkan oleh peternak sebagai sumber pakan. Berdasarkan penelitian oleh Simanuhuruk *et al.* (2008), pelepah kelapa sawit dapat digunakan sebagai bahan pakan ternak sapi bahkan kandungan lemak nutrien setara dengan rumput. Pelepah perlu dilakukan pengolahan secara fisik, sehingga pelepah bisa dimanfaatkan untuk campuran pakan ternak. Pemanfaatan pelepah kelapa sawit sebagai pakan ruminansia diharapkan dapat membantu mengatasi masalah produktifitas ruminansia dan ketersediaan pakan pada saat musim kemarau (Atiyainayati, 2011).

Beberapa sektor jenis hewan ternak sudah dibudidayakan secara baik. Namun, di berbagai daerah di Indonesia masih menggunakan cara-cara manual dalam memanfaatkan pelepah kelapa sawit sebagai campuran dan pakan ternak ruminansia. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah alat pencacah membantu mencacah pelepah kelapa sawit untuk membuat campuran pakan ternak. Sependapat dengan yang dinyatakan Simanuhuruk *et al.* (2008), pelepah kelapa sawit yang dihasilkan dari pemotongan pelepah saat pemanenan tandan buah kelapa sawit perlu dilakukan secara fisik dengan menggunakan mesin pencacah agar diperoleh ukuran cacahan pelepah kelapa sawit yang lebih kecil.

Alat pencacah sisa tanaman yang ada di pasaran semuanya menggunakan tipe pisau dengan berbagai variasi bentuk *hopper* dan dimensi, tergantung pada kapasitas kerjanya. Oleh karena itu, diperlukan modifikasi mesin pencacah yang ada dengan penempatan *circular saw* yang dapat menghancurkan pelepah kelapa sawit. Penggunaan *circular saw* sebagai pengganti dari pisau utam pernah dilakukan oleh Tunggal *et al.* (2011) dengan objek tandan kosong kelapa sawit. Penelitian berhasil dengan baik dan dapat menghancurkan tandan kelapa sawit. Pisau *circular saw* pada ruang penghancur dimodifikasi dengan bervariasi jarak pisau dan sistem transmisi daya menggunakan karet dan *flange*.

Berdasarkan penelitian Sunarya (2013), penggantian transmisi daya *beltdan pull ey* menjadi transmisi daya karet dan *flange* dapat meningkatkan kecepatan putaran maksimal hingga 75%. Kecepatan putaran poros akan berpengaruh terhadap kehalusan hasil pencacahan yang disebabkan oleh frekuensi putaran yang cepat dan memberi peluang sangat besar terhadap bahan cacahan terjadinya

pemotongan, tumbukan, pukulan dan gesekan yang sering terjadi pada gergaji putar.

Menurut penelitian yang dilakukan Balai Besar Mekanisasi Pertanian Kalimantan Barat (BBMP) (2008), alat pencacah pelepah kelapa sawit yang digunakan masih menghasilkan cacahan bertekstur panjang dan di khawatirkan melukai tenggorokan sehingga diperlukan rancangan alat yang menghasilkan cacahan yang sesuai sebagai bahan pakan ternak yang tidak mengganggu pada saat proses penelanan pakan dari cacahan pelepah kelapa sawit. Oleh karena itu, diperlukan penambahan komponen khusus sebagai pembuang lidi pada pelepah agar mempermudah proses pencacahan dan tidak melukai tenggorokan ruminansia akibat mengkonsumsi lidi dan duri yang tidak hancur.

1.2. Tujuan

Untuk menghasilkan rancangan mesin pencacah yang mengkombinasikan bagian pembuang lidi dan pencacah pelepah kelapa sawit.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali A. 2006. Pemanfaatan Pelepah Kelapa Sawit (*Oil Palm Fronds*) sebagai Pakan Ternak Ruminansia. Makalah pada Seminar Integrasi Lembu-Kelapa Sawit Indonesia Malaysia di Pekanbaru 18-20 September 2006.
- Alimon, A. R. dan M. Hair -Bejo. 1996. Feeding system based on oil palm by-product in Malaysia. In: Proc. of the First International Symposium on the Integration of Livestock to Oil Palm Production. HO, Y.W., M.K. Vidyardaran and M.D. Sanchez (Eds.). 25 – 27 May 1995, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Arfiyanto, M. 2012. Perancangan Mesin Pencacah Rumput Pakan Ternak. Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Atiyainayati. 2003. Pelepah Kelapa Sawit Sebagai Pakan. (online). <http://atiyainayati2013.blogspot.com/2014/01/pelepah-kelapa-sawit-sebagai-pakan.html>. (Diakses pada 5 Juli 2014).
- Aziz, Z.M. 2012. Proses Pembuatan Pisau Pencacah pada Mesin Pencacahn Rumput secara Kontinyu. Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2008. Statistik Indonesia. BPS Jakarta – Indonesia 2008.
- Balai Besar Mekanisasi Pertanian Kalimantan Barat. 2008. Kajian Mesin Pencacah Pelepah Sawit untuk Pengolahan Pakan Ternak Mendukung Sistem Integrasi Sawit-Ternak (SISKA) di Kalimantan Barat. Liptan Deptan. Jakarta.
- Bowers, W. 1987. Machinery Management. Deere and Company, Moline, Illinois Third Edition, USA.
- Devendra, C. 1978. *Utilization of Feedingstuffs from the Oil Palm*. Interaksi : Feedingstuffs for Livestock in South Easht Asia. Malaysia Society of Animal Production. Serdang Selangor, Malaysia.
- Diwyanto, K.; D. Sitompul; I. Manti; I.W, Mathius dan Soentoro. 2003. Pengkajian Pengembangan Usaha Sistem Integrasi Kelapa SawitSapi. Prosiding Lokakarya Nasional. Bengkulu, 9 - 10 September 2003. Depertemen Pertanian Bekerjasama dengan Pemerintah Bengkulu dan PT. Agricinal (2004).
- Elisabeth, Y, dan S.P. Ginting. 2003. Pemanfaatan Hasil Samping Industri Kelapa Sawit Sebagai Bahan Pakan Ternak Sapi Potong. Prosiding Lokakarya Nasional. Bengkulu, 9-10 September 2003. Depertemen Pertanian Bekerjasama dengan Pemerintah Bengkulu dan PT. Agricinal (2004).

- Fitriansyah, M. R. 2012. Modifikasi Mesin Pencacah Sisa Tanaman Tipe *Circular Saw*. Universitas Sriwijaya. Indralaya. Skripsi.
- Henderson, S.M. dan R.L. Perry. 1982. *Agricultural Proses Engineering*. The AVI Publishing Company, Inc. Westport.
- Hermawan. 2014. Silase Pelepah Sawit sebagai Pakan Ternak Sapi Potong. <http://bbpkhcinagara.bppsdp.deptan.go.id/index.php/14-artikel-kesehatan-hewan/58-silase-pelepah-sawit-sebagai-pakan-sapi-potong>, (Diakses 12 Desember 2014).
- Hidayat, M., Harjono, Marsudi, dan G.Andri. 2006. Rancangan Bangun Mesin-Mesin Pencacah Jerami Padi untuk Penyiapan Bahan Pakan Ternak Ruminansia. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian. Tangerang.
- Hidayatullah, M. 2004. Uji Mesin Penggiling Tipe *Pin Mill* pada Berbagai Kecepatan Putaran dan Lama Penyagraian Kopi Beras Terhadap Kapasitas Kerja dan Kehalusan Bubuk Kopi. Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Intaradan Dyah. 2012. Studi Sifat Fisik Parenkhim Pelepah Daun Kelapa Sawit untuk Pemanfaatan Sebagai Bahan Anyaman. Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman Samarinda. Agointek Vol. 6. No.1. Hal: 36-44.
- Irawan, A. P. 2009. Diktat Elemen Mesin. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara. Jakarta.
- Ishida, M. dan O.B.Hassan. 1992. *Utilization of Oil Palm Fround as Cattle Feed*. J. Agric. Engin. Res. 31 (1): 41 – 47.
- Jalaluddin dan S. Rizal. 2005. Pembuatan *Pulp* dari Jerami Padi dengan Menggunakan Natrium Hidroksida. Jurnal Sistem Teknik Industri. Vol.6, No. 5 November 2005. Universitas Malikussaleh Lhoksumawe. Nanggroe Aceh Darussalam.
- Khurmi, R.S., dan J.K Gupta. 1999. A Text Book Machine Design. Eurasia Publishing (PUT), Ltd. Ramnagar, New Delhi.
- Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak. 2000. Analisis Proksimat Pelepah Kelapa Sawit., Departemen Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Mathius, I. W. 2003. Inovasi Teknologi Pemanfaatan Produk Samping Industri Kelapa Sawit Sebagai Pakan Ruminansia. Vol.24. No. 1. Hal : 29-30. Balai Penelitian Ternak. Bogor.
- Mott, P. E. dan L. Robert. 2003. Elemen-elemen Mesin dalam Perancangan Mekanis. Jilid 1. Andi. Yogyakarta.

- Mucra D.A., dan Azriani. 2012. Komposisi Kimia Daun Kelapa Sawit yang di Permentasi dengan Feses Sapi dan Feses Kerbau. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Jurnal Peternakan Vol. 9 No.1. Hal. 27-34.
- Mulya, B. A. 2011. Perawatan Turbocharger pada Genset Mesin Diesel 1380KW. Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Novyanto O. 2007. Elemen Mesin – Poros Shaft. (online). <http://okasatria.blogspot.com/2007/10/engineering-knowledge.html>. (Diakses pada 31 Maret 2015)
- Pratikto, S. A. 2012. Uji Kinerja Mesin Pencacah Sisa Tanaman pada Berbagai Kecepatan Putaran Poros dan Jarak *Circular Saw*. Universitas Sriwijaya. Indralaya. Skripsi.
- Purba, A.,S.P. Ginting, Z. Poeloengan, K. Simanihuruk dan Junjungan. 1997. Nilai Nutrisi dan Manfaat Pelepah Kelapa Sawit sebagai Pakan Ternak. *J. Penelitian Kelapa Sawit*. Vol 5. No, 3. Hal:161-170.
- Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS). 2013. Potensi Pelepah Sawit sebagai Pakan Ternak Sapi Potong. PPKS, Medan.
- Sapienza, D.A. dan K.K. Bolsen. 1993. Teknologi Silase (Penanaman, Pembuatan dan Pemberiannya pada Ternak). Penerjemah: Martoyondo Rini B.S.
- Shigley, J. E dan L. D. Mitchell. 2000. Perencanaan Teknik Mesin. Edisi 4. Jilid 1 (Terjemahan). Penerjemah Gandhi Harahap. Erlangga. Jakarta.
- Sianipar, P.T. 2009. Efek Daun Pelepah Kelapa Sawit dan Limbah Industrinya sebaga Pakan Terhadap Pertumbuhan Sapi Peranakan Ongole pada Fase Pertumbuhan. Universitas Sumatera Utara. Skripsi.
- Simanihuruk, K., Junjungan dan S.P Ginting. 2008. Pemanfaatan Silase Pelepah Kelapa Sawit Sebagai Pakan Basal Kambing Kacang Fase Pertumbuhan. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan *Vetesiner*. Institusi Pertanian Bogor. Bogor
- Standarisasi Nasional Indonesia (SNI 7580). 2010. Mesin Pencacah (*Chopper*) Bahan Pupuk Organik; Syarat Mutu dan Metode Uji. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Sugandi, W. K. 2011. Desain dan Kinerja Unit Pemotong Serasa Tebu dengan Menggunakan Pisau Tipe *Reel*. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Suharno, K. 2007. Analisa Kekuatan Poros Pada Suatu Konstruksi Mesin. Jurusan Teknik Mesin. Fakultas Teknik. Universitas Tidar Magelang. Vol. 32. No. 2. Hal: 124-137.
- Suhartanto. 2008. Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput. (online) <http://www.rancang-bangun-mesin-pencacah-rumput>. Diakses pada 5 Juli 2014

- Suhartanto. 2008. Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput, <http://www.google.com//rancang-bangun-mesin-pencacah-rumput>, (Diakses 12Desember 2014).
- Sunarya, R. 2013. Modifikasi Sistem Transmisi Daya Pada Mesin Pencacah Sisa Tanaman Tipe *Circular Saw*. Universitas Sriwijaya. Indralaya. Skripsi
- Sularso dan K. Suga. 1997. Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. PradyaParamita. Jakarta.
- Triyatno, A. 2011. Proses Pembuatan Poros Utama pada Mesin Pencacah daging. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Tunggal, T; Hasbi; dan K. Hutapea. 2009. Rancang Bangun Mesin Penghancur Tandan Kosong Kelapa Sawit. Prosiding seminar Nasional Perteta 2011 di Universitas Negeri
- Widayanto, J. S. 2012. Rancang Bangun Mesin Pencacah Enceng Gondok untuk Pembuatan Biogas. Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Semarang.
- Wibowo A. 2009. Konversi Hutan Menjadi Tanaman Kelapa Sawit pada Gambut: Implikasi Perubahan Iklim dan Kebijakan. Pusat Penelitian Kehutanan. Bogor. Vol 7 No 4 Edisi Khusus. Hal: 251-260.
- Winugroho, M., 1991 . Pedoman Cara Pemanfaatan Jerami pada Pakan Ruminansia. Balai Penelitian Ternak Bogor. Hal: 32-38.