

SKRIPSI

**KINERJA MESIN PENCACAH TIPE *CIRCULAR SAW* PADA
BERBAGAI KECEPATAN PUTARAN PISAU PENGHANCUR
LIMBAH PADAT KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis jacq.*)
DAN SABUT KELAPA (*Coco Fiber*)**

***PERFORMANCE OF CIRCULAR SAW TYPE CHOPPER ON
CHOPPING SOLID WASTE OIL PALM AND COCO FIBER AT
VARIOUS BLADE ROTATION SPEED***



**Raja Mandala Putra
05021381419066**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

SUMMARY

RAJA MANDALA PUTRA. *Performance of Circular Saw Type Chopper on Chopping Solid Waste Oil Palm and Coco Fiber at Various Blade Rotation Speed* (Supervised by **TRI TUNGAL** and **HERSYAMSI**).

The objective of this research was to determine the performance of chopper various blade rotation speed using different materials of solid waste oil palm and coco fiber. The research was conducted from February 2018 until April 2018. This research used description tabulation with two factors of treatment and three repetitions. The first factor was the blade rotation speed of chopper : 1000 rpm (A_1), 1200 rpm (A_2) and 1400 rpm (A_3), the second factor was the type of solid waste materials, B_1 (empty palm bunch), B_2 (palm oil bleach) and B_3 (Coco fiber). The observed parameters were the working capacity of the machine (kg/hour), rendement numeraton (%), and discharge fuel consumption (L/hour). The results showed that the working capacity of the machine or the effective capacity of the counter machine the lowest was on treatment (A_1B_3) 2.07 kg/h, and the highest working capacity of the machine was on treatment (A_3B_1) 15.97 kg/hour. The lowest rendement numeration found in treatment (A_1B_3) 74.17%, and the highest rendement numeration found in treatment (A_1B_2) 94.99%. The lowest discharge fuel consumption was on treatment (A_1B_2) 0.13 L/hour, and the highest was on treatment (A_3B_2) 0.82 L/hour.

Keywords : Machine chopper type circular saw, rotation speed of the blade, solid waste of oil palm, and waste coco fiber

RINGKASAN

RAJA MANDALA PUTRA. Kinerja Mesin Pencacah Tipe *Circular Saw* pada Berbagai Kecepatan Putaran Pisau Penghancur Limbah Padat Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis Jacq.*) dan Sabut Kelapa (*Coco Fiber*) (Dibimbing oleh **TRI TUNGGAL** dan **HERSYAMSI**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui uji kinerja mesin pencacah pada berbagai kecepatan putaran pisau dengan menggunakan berbagai jenis bahan limbah padat kelapa sawit dan sabut kelapa. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan April 2018. Penelitian ini menggunakan tabulasi deskripsi dengan 2 faktor perlakuan dan tiga kali pengulangan. Faktor pertama adalah kecepatan putaran pisau mesin pencacah yaitu 1000 rpm (A_1), 1200 rpm (A_2) dan 1400 rpm (A_3), faktor kedua adalah jenis bahan limbah padat B_1 (Tandan Kosong Kelapa Sawit), B_2 (Pelepah Kelapa Sawit) dan B_3 (Sabut Kelapa). Parameter yang diamati meliputi Kapasitas Kerja Mesin (kg/jam), Rendemen Pencacahan (%), dan Debit Konsumsi Bahan Bakar (L/jam). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas kerja mesin atau kapasitas efektif mesin pencacah yang terendah diketahui terdapat pada perlakuan (A_1B_3) yaitu 2,07 kg/jam, dan kapasitas kerja mesin pencacah tertinggi diketahui terdapat pada perlakuan (A_3B_1) yaitu 15,97 kg/jam. Rendemen pencacahan terendah terdapat pada perlakuan (A_1B_3) yaitu 74,17%, dan rendemen pencacahan tertinggi terdapat pada perlakuan (A_1B_2) yaitu 94,99%. Debit konsumsi bahan bakar terendah terdapat pada perlakuan (A_1B_2) yaitu 0,13 L/jam, dan tertinggi terdapat pada perlakuan (A_3B_2) yaitu 0,85 L/jam.

Kata Kunci : Mesin pencacah tipe *circular saw*, kecepatan putaran pisau, limbah padat kelapa sawit, dan limbah sabut kelapa

SKRIPSI

KINERJA MESIN PENCACAH TIPE CIRCULAR SAW PADA BERBAGAI KECEPATAN PUTARAN PISAU PENGHANCUR LIMBAH PADAT KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis jacq*) dan SABUT KELAPA (*Coco Fiber*)

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



Raja Mandala Putra
05021381419066

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

**KINERJA MESIN PENCACAH TIPE *CIRCULAR SAW* PADA
BERBAGAI KECEPATAN PUTARAN PISAU PENGHANCUR
LIMBAH PADAT KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis jacq.*)
DAN SABUT KELAPA (*Coco Fiber*)**

SKRIPSI

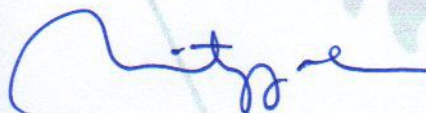
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Raja Mandala Putra
05021381419066

Indralaya, November 2018
Pembimbing II

Pembimbing I



Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr
NIP 196210291988031003




Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr
NIP 196008021987031004

Mengetahui,

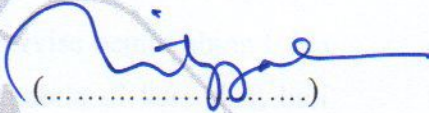

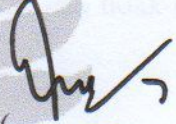

Dekan Fakultas Pertanian




Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.
NIP 196012021986031003

Skripsi dengan Judul "Kinerja Mesin Pencacah Tipe *Circular Saw* Pada Berbagai Kecepatan Putaran Pisau Penghancur Limbah Padat Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis jacq.*) dan Sabut Kelapa (*Coco Fiber*)" oleh Raja Mandala Putra telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 05 November 2018 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

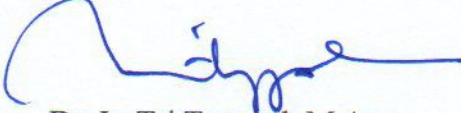
1. Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr. Ketua
NIP. 196210291988031003 
2. Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr. Sekretaris
NIP. 196008021987031004 
3. Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr. Anggota
NIP. 196107051989031006 
4. Ir. Haisen Hower, M.P. Anggota
NIP. 196612091994031003 

Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian

Indralaya, November 2018
Koordinator Program Studi
Teknik Pertanian



Dr. Ir. Edward Saleh, M.S.
NIP. 196208011988031002


Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr.
NIP. 196210291988031003

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertandatangan dibawahini:

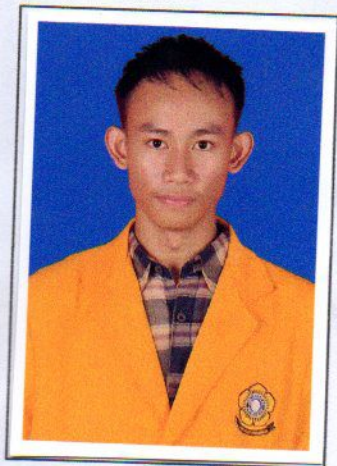
Nama : Raja Mandala Putra

NIM : 05021381419066

Judul : Kinerja Mesin Pencacah Tipe *Circular Saw* pada Berbagai Kecepatan Putaran Pisau Penghancur Limbah Padat Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis jacq.*) dan Sabut Kelapa (*Coco Fiber*)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat didalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervise pembimbing I dan II, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsure plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, November 2018



(Raja Mandala Putra)

RIWAYAT HIDUP

RAJA MANDALA PUTRA. Lahir pada tanggal 24 Oktober 1996 di Kota Muara Enim, Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan. Anak tunggal dari kedua orang tua penulis yang bernama (Purn) Sersan Mayor, Sahrudin dan Rus Nilawati

Riwayat pendidikan formal yang pernah ditempuh penulis yaitu pendidikan sekolah dasar di SDN 12 Tanjung Raja selama 6 tahun dinyatakan lulus pada tahun 2008. Pendidikan menengah pertama di MTS Negeri Tanjung Raja selama 3 tahun dan dinyatakan lulus pada tahun 2011. Pendidikan menengah atas di SMA Negeri 1 Tanjung Raja selama 3 tahun dinyatakan lulus pada tahun 2014.

Penulis pada bulan Agustus 2014 tercatat sebagai mahasiswa pada Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui jalur Seleksi Ujian Saringan Mandiri (USM). Penulis mengikuti berbagai organisasi kampus di perguruan tinggi Universitas Sriwijaya yaitu IMATETANI (Ikatan Mahasiswa Teknik Pertanian) Universitas Sriwijaya. Delegasi IMATETANI (Ikatan Mahasiswa Teknik Pertanian) di Universitas Lampung dan Universitas Sumatera Utara.

Penulis melaksanakan Praktek Lapangan di PT SURYABUMI AGGROLANGENG pada bulan Mei 2017. Penulis juga mengikuti program Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Talang Cempedak, Kecamatan Jejawi, Kabupaten Ogan Komering Ilir pada bulan Desember 2017 sampai Januari 2018.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas karunia-Nya karena dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Kinerja Mesin Pencacah Tipe *Circular Saw* Pada Berbagai Kecepatan Putaran Pisau Penghancur Limbah Padat Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis Jacq.*) Dan Sabut Kelapa (*Coco Fiber*)**”

Pengujian kinerja mesin pencacah pada berbagai jenis limbah padat kelapa sawit dan sabut kelapa dilakukan untuk mengetahui tingkat hasil cacahan bahan padat seperti pelepah kelapa sawit, tandan kosong sawit dan sabut kelapa serta untuk mengetahui kapasitas kerja yang dihasilkan oleh mesin pencacah tersebut pada berbagai kecepatan putaran pisau.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada kepada Bapak Dr. Ir. Hersyamsi M.Agr, dan Bapak Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr selaku dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknologi Pertanian (S.TP) dari Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca terutama mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian untuk melaksanakan dan menyelesaikan tugas akhir.

Indralaya, November 2018

Raja Mandala Putra

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan puji dan syukur kepada Allah SWT yang memberikan ridho dan rahmat-Nya, serta orang-orang yang berdedikasi selama masa perkuliahan penulis. Terima kasih yang tulus ini penulis sampaikan kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang tersayang yaitu Bapak Sahrudin dan Ibu Rus Nilawati yang telah memberikan do'a, semangat dan motivasi secara spiritual, moril, dan materil dalam menyelesaikan studi dan mendapatkan gelar Sarjana Teknologi Pertanian.
2. Yth. Bapak Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya yang meluangkan waktu dan memberikan bantuan kepada penulis sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Yth. Bapak Dr. Ir. Edward Saleh, M.S selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian sekaligus pembahas dan penguji skripsi yang telah meluangkan waktu serta memberikan motivasi dan bimbingan kepada penulis selama menjadi mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian.
4. Yth. Bapak Hermanto, S.TP, M.Si selaku Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian yang telah memberikan motivasi, bantuan, dan bimbingan kepada penulis selama menjadi mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian.
5. Yth. Bapak Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr selaku Ketua Program Studi Teknik Pertanian yang telah meluangkan waktu dan memberikan motivasi selama penulis menjadi mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian.
6. Yth. Bapak Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr selaku pembimbing pertama skripsi, serta Yth. Bapak Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr selaku pembimbing akademik dan pembimbing kedua skripsi yang telah meluangkan waktu serta memberikan semangat, kesabaran, nasihat, bantuan, bimbingan, dan motivasi selama masa perkuliahan, perencanaan penelitian, hingga selesai.
7. Yth. Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr dan bapak Ir. Haisen Hower, M.P sebagai dosen penguji dan pembahas skripsi saya yang sempat meluangkan waktu nya untuk menjadi dosen penguji dan pembahas skripsi saya selama

sidang berlangsung dan berbagai masukan yang positif untuk memperbaiki skripsi saya,

8. Yth. seluruh Bapak/Ibu dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah memotivasi, mendidik etika dalam bersosialisasi, serta membimbing, dan mengajarkan ilmu bidang Teknologi Pertanian selama kepada penulis.
9. Terima kasih kepada kedua orang tua ku bapak Sahrudin dan ibu Rus Nilawati sebagai orang yang sangat memperjuangkan kuliah ku dari awal hingga akhir sampai saya dapat menyelesaikan skripsi ini dan sebagai motivasi saya yang paling utama.
10. Sahabat seperjuangan mulai dari pengenalan kehidupan kampus sampai saat ini, keluarga dan sahabat perjuangan skripsi: Ageng, Ananda, Ilham, Reki, Hutomo, Erdan, Miko, Abiud, Diki, Dedi, Angga, Mudrika, Della, Linda, Onie, Septy, dan Selly.. Terimakasih telah membantu selama penelitian ini, memberikan semangat, memberikan dukungan dan berbagi suka duka, canda dan tawa selama masa kuliah ini.
11. Keluarga KKN 88 Desa Talang Cempedak, OKI yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, terimakasih telah memberikan semangat dan motivasi serta membantu selama penelitian ini.
12. Seluruh sahabat-sahabat angkatan 2014 terutama Prodi Teknik Pertanian, serta angkatan 2010 hingga 2016 yang telah memberikan semangat, motivasi, dan bantuan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhirnya.
13. Seluruh Mahasiswa Teknologi Pertanian angkatan 2013, 2014, 2015, 2016, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Indralaya, November 2018
Penulis

Raja Mandala Putra

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| KATA PENGANTAR | vii |
| DAFTAR ISI..... | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR TABEL..... | xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xv |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1.Latar Belakang | 1 |
| 1.2.Tujuan | 2 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA | 3 |
| 2.1. Tanaman Kelapa Sawit (<i>Elaeis guineensis jacq.</i>)..... | 3 |
| 2.1.1. Taksonomi Kelapa Sawit | 3 |
| 2.1.2. Penyebaran Habitat Kelapa Sawit..... | 4 |
| 2.1.3. Limbah Kelapa Sawit..... | 4 |
| 2.1.3.1. Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)..... | 5 |
| 2.1.3.2. Pelepah Kelapa Sawit..... | 6 |
| 2.2. Tanaman Kelapa..... | 7 |
| 2.2.1. Sabut Kelapa (<i>Coco Fiber</i>) | 7 |
| 2.2.2. Potensi Sabut Kelapa..... | 8 |
| 2.3. Mesin Pencacah..... | 8 |
| 2.3.1. Mesin Pencacah Tandan Kosong Sawit | 9 |
| 2.3.2. Mesin Pengolahan (Pencacah) Sabut Kelapa..... | 9 |
| 2.4. Mesin Diesel | 9 |
| 2.5. Gergaji Putar (<i>Circular Saw</i>) | 10 |
| 2.6. Kapasitas Kerja Mesin Pencacah | 10 |
| 2.7. Efisiensi / Rendemen Pencacahan..... | 10 |
| 2.8 Konsumsi Bahan Bakar | 11 |
| BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN..... | 12 |
| 3.1. Waktu dan Tempat | 12 |
| 3.2. Alat dan Bahan..... | 12 |

| | |
|--|----|
| 3.3. Metode Penelitian..... | 12 |
| 3.4. Cara Kerja | 13 |
| BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 14 |
| 4.1. Kapasitas Kerja Mesin Pencacah (kg/jam) | 14 |
| 4.2. Rendemen Pencacahan (%)..... | 17 |
| 4.3. Konsumsi Bahan Bakar (L/jam)..... | 19 |
| BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN | 22 |
| 5.1. Kesimpulan | 22 |
| 5.2. Saran..... | 22 |
| DAFTAR PUSTAKA | 23 |
| LAMPIRAN..... | 26 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|--|---------|
| Gambar 4.1. Nilai rata-rata kapasitas kerja mesin..... | 14 |
| Gambar 4.2. Nilai rata-rata rendemen pencacahan | 17 |
| Gambar 4.3. Nilai rata-rata konsumsi bahan bakar | 20 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|---------|
| Tabel 2.1. Komposisi kimia TKKS | 5 |
| Tabel 2.2. Komposisi kimia yang terdapat didalam sabut kelapa | 8 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|--|---------|
| Lampiran 1. Gambar perspektif mesin pencacah..... | 26 |
| Lampiran 2. Gambar gergaji berputar (<i>Circular saw</i>)..... | 27 |
| Lampiran 3. Tabel dan perhitungan kapasitas kerja mesin..... | 28 |
| Lampiran 4. Tabel dan perhitungan rendemen pencacahan..... | 36 |
| Lampiran 5. Tabel dan perhitungan konsumsi bahan bakar | 45 |
| Lampiran 6. Dokumentasi pengambilan data | 53 |

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Mesin pencacah pelepah kelapa sawit merupakan mesin yang mempunyai fungsi kinerja untuk membantu proses pencacahan dalam pembuatan bahan baku khususnya bahan-bahan pakan ternak seperti limbah pelepah kelapa sawit. Mesin pencacah pelepah kelapa sawit ini biasanya dipakai untuk memperkecil ukuran bahan yang tercacah sehingga proses untuk pengolahan bahan pangan selanjutnya dapat dilakukan dengan baik (Sudrajat, 2006).

Proses untuk pencacahan tandan kosong sawit (TKS) merupakan awal dari proses untuk menentukan hasil serat dan kapasitas tandan kosong sawit. Selama ini sudah ada industri pabrik kelapa sawit untuk proses pencacahan tandan kosong sawit untuk menghasilkan pencacahan sebagai bahan bakar boiler. Mesin tersebut memiliki kapasitas tampung yang berukuran besar yaitu ± 4.124 kg/jam dan dengan digerakan oleh motor listrik 45 HP (Hadi *et al*, 2001).

Berbagai penelitian telah banyak dilakukan. Penelitian yang dilakukan oleh Ilmi (2009), yaitu rancang bangun mesin pengolahan sabut kelapa pada bagian *roller* pengupas sabut yang bisa menghasilkan alat pengupas sabut kelapa dengan kapasitas alat sebesar 180 butir/jam. Dari hasil pengujian tersebut masih belum mampu mengupas sabut kelapa dengan baik (Ilmi, 2009).

Menurut Prihantini (2008) menyatakan tandan buah segar kelapa sawit menghasilkan 65-70% buah dan 30-35% tandan kosong sawit. Sementara Prihantini (2008) menyatakan bahwa tandan buah segar mengandung 62-70% buah dan 30-38% tandan kosong sawit.

Setiap pohon kelapa sawit dapat menghasilkan 22 pelepah per tahun, sehingga setiap pelepah kelapa sawit yang dihasilkan rata-rata bobot pelepah yang dihasilkan dapat mencapai 2,2 kg per batang. Setiap hektar kelapa sawit dapat menghasilkan jumlah pelepah segar sebanyak 9 ton/ha/tahun atau setara dengan banyak nya 1,64 ton/ha/tahun jumlah bahan kering (Diwyanto *et al.*, 2003).

Hasil produksi sabut kelapa pada tahun 2007 hampir mencapai 1,7 juta ton dari total hasil buah kelapa yang mencapai 5,6 juta ton pertahun. Potensi

pemanfaatan limbah sabut kelapa yang begitu besar umumnya belum diolah sepenuhnya untuk kegiatan produksi yang mempunyai nilai tambah ekonomis. Jika tidak adanya pemanfaatan limbah sabut kelapa ini secara optimal, maka akan berdampak kepada masalah lingkungan sekitar (Budisuari, 2007).

Sabut kelapa memiliki serat dengan ketebalan sekitar 5 cm, serat sabut kelapa merupakan bagian terluar yang dimiliki oleh buah kelapa. Buah kelapa terdiri dari 35% sabut kelapa, tempurung kelapa 12%, daging buah 28%, dan air buah 25%. Sabut kelapa sendiri terdiri dari 78% dinding sel, dan 22% rongga. Dari segi teknis sifat-sifat yang dimiliki oleh sabut kelapa sangat menguntungkan, antara lain sabut kelapa memiliki panjang 15-30 cm, sabut kelapa juga mempunyai ketahanan terhadap serangan mikroorganisme, pekerjaan mekanis (pukulan dan gosokan) serta tahan terhadap pelapukan dan mempunyai karakteristik yang lebih ringan dari serat lain (Suhardiyono, 1988)

1.2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan uji kinerja mesin pencacah pada berbagai kecepatan putaran pisau penghancur limbah padat kelapa sawit (tandan kosong kelapa sawit dan pelepah kelapa sawit) dan sabut kelapa.

DAFTAR PUSTAKA

- Allorerung, D. 2010. *Budidaya Kelapa Sawit*. Bogor: Aska Media
- Badan Pusat Statistik, 2003. *Statistik Indonesia 2003*. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Bahtiar, A. D. M. (2012). *Aplikasi Serat Serabut Kelapa Bermatrik Sagu dan Gliserol Sebagai Pengganti Kemasan Makanan Dari Stereofom*. Dibaca tanggal 30 Januari 2018. Tersedia di <http://www.poltek-kediri.ac.id/>
- Bintarso. 2011. Rancangan dan Uji Performansi Alat Pencacah Tandan Buah Kosong Kelapa Sawit dalam Proses Pembuatan Pupuk Kompos. Jurusan Teknik Mesin Polnep. Jakarta.
- Biro Pusat Statistik. 2007. *Statistical yearbook of Indonesia*. Jakarta: BPS.
- Budisuari, halaman 2-3 [www.halamansatu.net], 2007(Diakses tanggal 12-05-2018)
- Darmanto. (2011). *Peningkatan Kekuatan Serat Serabut Kelapa Dengan Perlakuan Silane*. Dibaca tanggal 30 Januari 2018. Tersedia di <http://eprints.undip.ac.id/>
- Darnoko. 1993. Pembuatan pupuk organik dari tandan kosong kelapa sawit. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*. Vol. 1 (1): 89-99.
- Daywin, F. J., Sitompul, R. G., dan Hidayat, I. 2008. *Mesin-Mesin Budidaya Pertanian di Lahan Kering*. Graha Ilmu. Yogyakarta
- Departemen Pertanian. 2002. *Statistik Perkebunan Indonesia*. Jakarta.
- Dinas Perkebunan Provinsi Sumatera Selatan, 2004. *Buku Saku Data Perkebunan Sumatera Selatan Tahun 2004*. Palembang. Direktorat Jenderal Perkebunan.
2010. *Luas dan Produksi Perkebunan Kelapa Sawit 2010*. Jakarta.
- Diwyanto, K., D. Sitompul, I. Marti, I.W. Mathius dan Soentoro, 2003. *Pengkajian Pengembangan Usaha Sistem Irigasi Kelapa Sawit-Sapi. Prosiding Lokakarya Nasional Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi*. Bengkulu, 9-10 September 2003. Puslitbang Peternakan, Bogor. Hlm. 1-22.
- Ferdinan. (2009). *Perencanaan dan Pembuatan Mesin Pengurai Serabut Kelapa*. Dibaca tanggal 15 juni 2018. Tersedia di. <http://digilib.petra.ac.id/>

- Firmansyah, A. M. (2011). *Peraturan tentang pupuk, klasifikasi pupuk alternatif dan peranan pupuk organik dalam peningkatan produksi pertanian*. Palangka Raya: Makalah pada Apresiasi Pengembangan Pupuk Organik, di Dinas Pertanian dan Peternakan Provinsi Kalimantan Tengah.
- Hadi, S., Adjar, P., dan Anwar, K. 2000. Pengembangan dan Optimasi Prototype Mesin Pengolah Limbah tandan Kosong Sawit untuk Menghasilkan Serat Mekanis. Laporan Kemajuan RUK Tahun II.
- Handerson, S.M. and R. L. Perry. 1998. *Agricultural Process Engineering*. Third
- Harahap, I.Y., W.D. Sakoro dan E. Syamsudin. 2001. *Pengaruh Kekeringan Pada Tanaman Kelapa Sawit dan Upaya Penanggulangannya*. Warta PPKS 9 (3): 83-96.
- Hardjowigeno, S. 2007. *Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tata Guna Lahan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Hasibuan, R. S. 2010. *Kualitas Serat dari Limbah Batang Kelapa Sawit sebagai Bahan Baku Papan Serat*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Ilmi, A. R. (2009). *Rancang Bangun Pengupas Sabut pada Alat Pengolah Sabut Kelapa*. Skripsi. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya
- Isroi. 2008. Limbah Pabrik Kelapa Sawit. [Online]. <http://isroi.com/2008/06/19/limbah-pabrik-kelapa-sawit/>. [7 April 2018].
- Irwanto, A. K. 1982. *Economic Engineering*. Jurusan Keteknikan Pertanian. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mandiri. 2012. *Manual Pelatihan Teknologi Energi Terbarukan*, Jakarta.
- Mulya, B. A. 2011. *Perawatan Turbocharger pada Genset Mesin Diesel 1380KW*. Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Muthia, R. 2011. *Peningkatan Kualitas Bio-Oil dari Tandan Kosong Kelapa Sawit menggunakan Metode Fast Pyrolysis dengan Katalis Zeolit*. [Skripsi]. Universitas Indonesia.
- Pahan, I. 2006. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit Manajemen Agribisnis Dari Hulu Hingga Hilir*. Jakarta. Niaga Swadaya
- Prihantini AI. 2008. Kualitas likuida tandan kosong sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dengan perlakuan perendaman bahan baku dalam air panas [skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.

- Rahmadi, R., Awaluddin, A., dan Itanawita.(2014). *Pemanfaatan limbah padat tandan kosong kelapa sawit dan tanaman pakis-pakistan untuk produksi kompos menggunakan aktivator EM-4*. *Jurnal Jom fmipa*, 1 (2), 245-253.
- Rindengan, B., Lay, A., Novarianto, H., Kembuan, H., dan Mahmud, Z. (1995). Karakterisasi daging buah kelapa hibrida untuk bahan baku industri makanan. *Laporan Hasil Penelitian.Kerjasama Proyek Pembinaan Kembangan Penelitian Pertanian Nasional*. Badan Litbang 49p.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 7580. 2010. *Mesin Pencacah (chopper) Bahan Organik ; Syarat Mutu dan Metode Uji*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Sudradjat, H. R. 2006. *Mengolah Sampah Kota : Solusi Mengatasi Masalah*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suhardiman, P. 1994. *Bertanam Kelapa Hibrida*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Suhardiyono, L. 1988. *Tanaman Kelapa, Budidaya dan Pemanfaatannya*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Suhartanto. 2008. *Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput*. (online) http://www.rancang_bangun_mesin_pencacah_rumput. Diakses pada 30 Januari 2018.
- Tyas SIS. 2000. *Studi netralisasi limbah serbuk sabut kelapa (Cocopeat) sebagai media tanam*. [skripsi]. Bogor: Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
- Utomo, H. K. 2012. *Mekanisasi Pertanian*. IPB Press. Bogor
- Wahyu KS. 2011. *Desain Dan Kinerja Unit Pemotong Serasah Tebu Dengan Menggunakan Pisau Tipe Reel* [tesis]. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Waruwu, H. M., Harahap. L. A., dan Munir. A. P. 2015. Performa Dan Biaya Operasional Mesin Pencacah Pelepah Kelapa Sawit Rancangan Upt Mekanisasi Pertanian Provinsi Sumatera Utara. *J. Rekayasa Pangan dan Pert.*, Vol.4 No. 2 Th. 2016.
- Windriyo, B. T. (2008). *Tugas Akhir “Rancang Bangun Penyerat dan Pemilah pada Alat Pengolah Sabut Kelapa”*. Surabaya: Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Yahya, Z., A. Husin, J. Talib, J. Othman, O.H. Ahmed and M.B. Jalloh. 2010. *Oil palm (Elaeis guineensis) roots response to mechanization in Bernam series soil*. *American Journal of Applied Science* 7 (3): 343-348.