



Analisis Pengaruh Ukuran Mata Pisau Serta Variasi Putaran Terhadap Kualitas Dan Kuantitas Pada Mesin Pencacah Daun

Sri Devi Marchelina Siahaan^{1*}, Jhon Sufriadi Purba^{2*}

^{1,2}. Jurusan Teknik Mesin, Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar, Pematangsiantar, 21136, Indonesia

¹devishn98@gmail.com ²jhonsufriadi@gmail.com

Article History:

Received July 02th, 2024

Revised July 06th, 2024

Accepted July 15th, 2024

Abstrak

Pengolahan daun untuk dijadikan pupuk kompos biasanya digunakan pada pencacahan dengan peralatan seadanya dengan menggunakan parang, atau banyak juga yang tidak dicacah sehingga menyebabkan daun sulit untuk terurai atau membusuk. Dengan dilakukannya penelitian ini dengan tujuan bagaimana nantinya diketahui hasil pencacahan yang menggunakan mata pisau tunggal dan dengan memvariasikan ukuran mata pisau yang berbeda serta variasi kecepatan putaran mesin. Dengan demikian didapatkan nantinya manfaat dari penelitian ini dengan pengaruh dari setiap bagian-bagian dari pencacahan dari setiap daun, dengan memvariasikan setiap jumlah mata pisau yang digunakan untuk mencacah daun. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk mengumpulkan data melalui studi pustaka dan juga observasi. Tempat dilakukannya penelitian ini adalah di laboratorium Universitas HKBP Nommensen Pematang Siantar. Pengujian dari Penelitian ini dilakukan dengan proses dengan tahapan-tahapan dengan penggunaan mata pisau tunggal dengan memvariasikan ukuran panjang mata pisau dan memvariasikan kecepatan putaran mesin dengan perbandingan dari setiap kecepatan pencacahannya. Penelitian ini dilakukan tiga percobaan memvariasikan ukuran panjang mata pisau 30cm, 35cm, dan 40cm serta variasi putaran 2500rpm, 3000rpm, dan 5000rpm. Menghasilkan beberapa diantaranya perbandingan kecepatan melalui variasinya yakni 30cm, 35cm, dan 40cm. Dengan hasil yang lebih baik yaitu pada variasi ukuran dari mata pisaunya 40cm. Serta hasil pengujian kecepatan putaran mesin yang lebih efektif mengarah pada variasi kecepatan putar 5000rpm.

Kata Kunci : Analisis, Daun, Kompos, Mesin Pencacah, Variasi

Abstract

Leaf processing to be used as compost is usually done by chopping with simple tools using a machete, or many are not chopped so that the leaves are difficult to decompose or rot. This research aims to find out the results of chopping using a single blade and by varying the size of the different blades and the variation of the engine rotation speed. Thus, the benefits of this research will be obtained with the influence of each part of the chopping of each leaf, by varying the number of blades used to chop the leaves. The method used in this study is a qualitative descriptive method that aims to collect data through literature studies and observations. The place where this research was conducted was in the laboratory of HKBP Nommensen University, Pematang Siantar. Testing of this research was carried out with a process with stages using a single blade by varying the length of the blade and varying the engine rotation speed with a comparison of each chopping speed. This study conducted three experiments varying the length of the blade 30cm, 35cm, and 40cm and the rotation variations of 2500rpm, 3000rpm, and 5000rpm. Producing some of them speed comparisons through variations, namely 30cm, 35cm, and 40cm. With better results, namely in the variation of the size of the blade 40cm. And the results of testing the more effective engine rotation speed lead to a variation of the rotation speed of 5000rpm.

Keyword : Analysis, Leaves, Compost, Shredding Machine, Variation



PENDAHULUAN

Tujuan utama pengembangan teknologi adalah untuk memenuhi kebutuhan akan permesinan yang efektif, baik yang sedang digunakan maupun yang sedang dikembangkan. Untuk menggunakan teknologi secara efektif, pertama-tama harus dapat menciptakan produk yang efektif, salah satunya adalah penggunaan mesin untuk mencacah daun. Kegunaan hasil dari mesin inilah yang akan menjadi kompos untuk pertanian, di Desa Ujung Bondar, Tanah Jawa masih minim pemasukan pupuk kompos untuk para petani, sehingga sangat dibutuhkan mesin pencacah daun segar ini sebagai penghasil kompos. Dengan bantuan mesin pencacah ini, daun yang sudah dicacah akan difermentasi kembali sebelum nantinya akan menjadi kompos sesuai yang diinginkan. Dengan menggunakan mesin pencacah daun, kita dapat mengubah ukuran daun, ranting, dan dahan pohon menjadi lebih kecil/halus. [1] Mesin ini digunakan dalam sejumlah proses, termasuk produksi kompos, pakan ternak, dan bahan industri. Untuk mendapatkan hasil yang efisien yang sesuai dengan yang kita inginkan dari mesin pencacah daun segar, maka harus menyesuaikan jarak mata pisau dan kecepatan putaran. Pupuk kompos pada umumnya untuk membuat tanaman menjadi lebih baik karena terbuat dari proses pembuatan bahan organik melalui berbagai bahan, termasuk daun. Pupuk organik yang digunakan melalui pupuk kompos yang proses pembuatannya melalui penguraian bahan-bahan sisa tanam-tanaman. Yang terjadi di lapangan didapatkan bahwa dengan kurangnya pemahaman dari masyarakat untuk mengolah limbah tanaman tersebut yang mengakibatkan limbah tanaman itu hanya dibuang sehingga mencemarkan lingkungan sekitar. Proses pengolahan kompos yang dapat dilakukan sebagai salah satu pengolahan limbah hasil pertanian dan peternakannya. Ukuran mata pisau pada penelitian ini adalah ukuran panjang mata pisau babat untuk mencacah daun segar. Ukuran panjang mata pisau ini akan mempengaruhi kualitas dan kuantitas daun yang dihasilkan. Ukuran panjang mata pisau yang tepat sangat penting untuk memastikan pencacahan yang efisien dan efektif. Jika ukuran panjang mata pisau terlalu besar, pisau mungkin tidak efektif dalam mencacah daun yang dekat dengan dinding wadah, dan hasil potongan.

[2] Pada dasarnya Mesin yang digunakan untuk mencacah daun yang awalnya berbentuk besar sehingga hasilnya pada saat digunakan berbentuk kecil tergantung pada penggunaan yang diinginkan. Penggerak dari mesin yang digunakan merupakan daya motonya. Pencacahan yang dilakukan dengan proses pergerakan mata pisau searah sumbu porosnya yang hasilnya akan dilakukan pada pencacahan daun yang dimasukkan. Dengan cara kerja alat pencacah ini memiliki kesamaan dengan system otomatis maupun secara manual. Poros yang disebut sebagai penggerak motor tersebut yang dipasangkan dengan mata pisau pada proses perputaran arah poros untuk mempermudah pencacahannya dengan menyesuaikan ukuran mata pisau yang digunakan dengan body untuk menghindari terjadinya tubrukan.

METODE

Metode pada penelitian yang digunakan yaitu dilakukan kajian terhadap beberapa buku, beberapa jurnal maupun artikel, dan bahkan beberapa media online yang berhubungan dengan penelitian ini. Metode pengujian yang dilakukan pada penelitian ini. Beberapa sumber yang diperoleh pada penelitian pencacah daun segar [3]. Tahapan-tahapan penelitian yang dilakukan selama dilaksanakan penelitian yaitu dengan tahapan persiapan, tahapan pengujiannya, tahapan menganalisis, dan diakhiri dari tahapan menyusun laporan. Persiapan pada tahapan awal penelitian yang dimaksud adalah persiapan proposal, seminar skripsi, studi pustaka, untuk mencari teori-teori yang digunakan untuk mendukung pada penganalisaan yang memilih hubungan dengan pencacah daun segar. Persiapan alat dan bahan pada tahapan pengujian yang dilakukan di laboratorium teknik mesin Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar. Dengan beberapa tahapan metode pengujiannya yaitu uji kuantitas dan uji kualitasnya produk tersebut. Tahapan yang pertama yaitu pengujian dengan menggunakan variasi mata pisau menjadi 3 variasi ukuran mata pisau. Selanjutnya dilakukan tahapan yang kedua yaitu pengujian untuk pencacahan dengan durasi waktu 180 detik[4].

Mesin pencacah daun digunakan untuk penelitian ini dirancang dengan memiliki bagian-bagian penting yang dikonstruksikan untuk operasional kerja yang dilakukan yakni motor sebagai penggerak, system frame / rangka mesin, system transmisinya dan bahkan mata pisau sebagai pencacah. Rancangan alat yang dilakukan terlihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 1. Pembuatan Akhir Mesin Pencacah daun[5]



Bagian Pisau Pencacah Daun berfungsi untuk mencacah daun menjadi potongan bagian-bagian daunnya menjadi sangat halus dengan proses kerjanya dimana daun yang disediakan akan di masukkan kedalam drum sebagai wadah penampungnya. Kemudian mesin pencacah akan mencacah daun dan memotong daun dengan menggunakan mata pisau. Hasil dari pencacahannya memiliki kehalusan pencacahan yang baik. Hasilnya pencacahan dari tingkat kehalusan yaitu proses besar maupun kecilnya diameter dari lubang daun yang keluar. Variasi mata pisau yang direncanakan dengan system tunggal maupun ganda[6].

A. Uji Coba Produk

Proses metode pengujian yang dilakukan dengan tujuan proses kerja mesin yang dirancang untuk mendapatkan hasil yang diinginkan bahkan yang lebih baik dari penelitian sebelumnya. [7] Proses uji mesin di lakukan yakni prosesnya perbandingan lamanya waktu dengan hasil tingkat halus dari keluarnya daun sesuai yang diharapkan. perbandingan variasi kecepatan putaran juga variasi ukuran panjang mata pisau dengan menggunakan mata pisau tunggal.

Spesifikasi mesin Pencacah Daun kapasitas 3 kg adalah sebagai berikut: Komponen Mesin : Pisau Pencacah, Pulley, V-Belt, Motor Listrik, 745 Watt dan rangka. Kapasitas Pencacahan : 3 kg

B. Rumus Perhitungan

Daya Rencana (Pd)[8],

Untuk daya rencana (Pd) adalah:

$$Pd = fc.P \quad (\text{Sularso, 2002 hal.7})\dots\dots\dots(1)$$

Dimana:

Pd = Daya Rencana

Fc = Faktor Koreksi

P = Daya Motor = 1 HP = 0,745 Kw = 745 Watt

Pada Momen Rencana (T) Momen rencana dapat dihitung dengan menggunakan rumus[9] :

$$T = 9,74 \times 10^5 \times \frac{Pd}{Nm} \quad (\text{kg.mm}) \quad (\text{Sularso, 2002 hal.7})\dots\dots\dots(2)$$

Dimana :

T = Momen Puntir / Torsi (kg.mm)

Nm = Putaran Mesin (rpm)

Pd = Daya yang direncanakan (Kw)

Untuk Tegangan Geser (τ_a)

Ditentukan Tegangan geser yang diijinkan τ_a (kg/mm²) adalah:

$$\tau_a = \frac{\tau_b}{sf_1+sf_2} \quad (\text{Sularso, 2002 hal. 8})\dots\dots\dots(3)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Langkah-langkah Pengoperasian Mesin Pencacah Daun

Proses pencacahan yang dilakukan pada pencacahan daun yaitu

1. Proses penyiapan daun akan dicacah yang sudah dipisah untuk menghindari adanya bahan-bahan yang keras contohnya batu kecil yang dapat menyebabkan rusaknya komponen-komponen alat pencacah tersebut.
2. Proses memasukkannya daun kedalam cerobong / drum masuk, dengan menghindari masuknya daun yang sangat banyak sekaligus yang dapat menghambat pencacahan daun dan juga daun yang banyak masuk sekaligus bisa membuat mesin akan berhenti.
3. Kemudian daun turun dengan sendirinya ke dalam pisau pencacah dan daun tersebut akan dicacah sampai menghasilkan keluaran sebesar lubang saringan keluar.
4. Pada tahapan penyaringan ini diinginkan hasil yang sesuai dari saringan yang sudah dipersiapkan sesuai dengan saringan keluarnya daun yang sudah dicacah.
5. Hasil akhir dari daun yang sudah tercacah akan keluar dari lubang output.

B. Pembahasan Rumus Perhitungan





Motor Listrik

Konstruksi dari perancangan mesin ini dengan digunakannya motor listrik dengan daya 1 HP yang berfungsi sebagai penggerak. Daya motor yang disiapkan sebesar 745 W. memiliki putaran motor yang bervariasi yaitu 2500 rpm, 3000 rpm, dan 5000 rpm. Pada tahapan percobaan mesin dimana motor penggerak dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. pengujian yang dilakukan dengan variasi kecepatan.

Rencana Daya (Pd)

Untuk daya rencana (Pd) adalah:

$Pd = fc.P$ (Sularso, 2002 hal.7).....(1)

Dimana:

$Pd = \text{Daya Rencana}$

$Fc = \text{Faktor Koreksi (terlihat pada tabel 2.1 diambil 1,0)}$

$P = \text{Daya Motor} = 1 \text{ HP} = 0,745 \text{ Kw} = 745 \text{ Watt}$

Penyelesaian:

$Pd = fc.P$

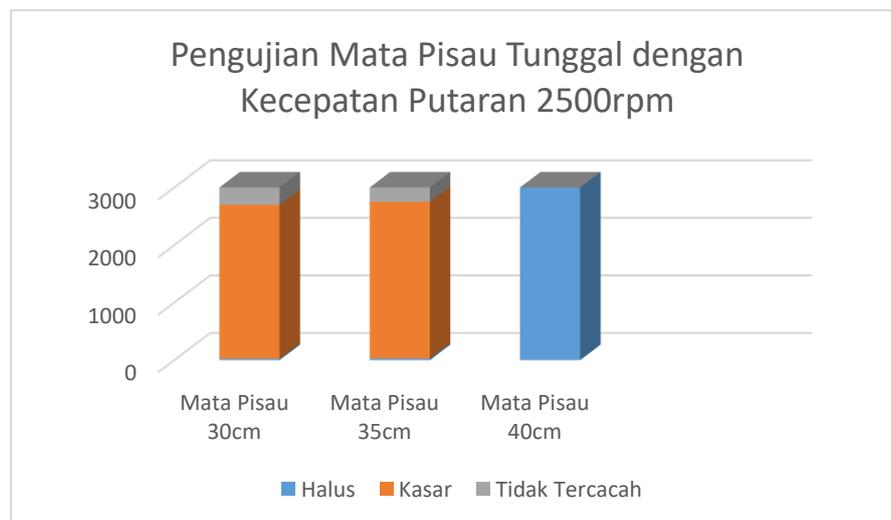
$Pd = 1,0 \times 0,745 \text{ Kw}$

$Pd = 0,745 \text{ Kw}$

Pengujian dengan menggunakan Kecepatan Putaran Mesin 2500rpm.

Tabel 1. Analisa Kuantitas hasil pencacahan dengan menggunakan kecepatan putar 2500rpm

No.	Ukuran Panjang Mata Pisau (Cm)	Kecepatan Putaran Mesin (Rpm)	Kapasitas Daun Masuk (Kg)	Durasi Waktu (detik)	Kapasitas Hasil		
					Halus	Kasar	Tidak Tercacah
1.	30cm	2500rpm	3kg	180 detik	25 gram	2675 gram	300 gram
2.	35cm	2500rpm	3kg	180 detik	30 gram	2720 gram	250 gram
3.	40cm	2500rpm	3kg	180 detik	3000 gram	-	-



Gambar 2. Grafik Pengujian Panjang Mata Pisau dengan Menggunakan Kecepatan putaran mesin



Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali percobaan. Percobaan pertama dengan menggunakan Mata Pisau berukuran 30cm, percobaan kedua dengan menggunakan Mata Pisau berukuran 35cm, dan percobaan ketiga dengan menggunakan Mata Pisau berukuran 40cm. Dari ketiga pengujian mendapatkan hasil akhir daun yang tercacah dengan baik atau dalam kategori Halus adalah menggunakan mata pisau yang berukuran 40cm.



Gambar 3 Hasil Pencacahan daun
Menggunakan panjang mata pisau 30cm



Gambar 4 Hasil Pencacahan daun
menggunakan panjang mata pisau 35cm



Gambar 5. Hasil Pencacahan daun
menggunakan panjang mata pisau 40cm

KESIMPULAN

Variasi ukuran panjang mata pisau sangat mempengaruhi Kuantitas dan Kualitas hasil pencacahan daun. Dari ketiga pengujian dengan menggunakan mata pisau tunggal berukuran 30cm, 35cm, dan 40cm mendapatkan hasil akhir daun yang tercacah dengan baik atau dalam kategori Halus adalah menggunakan mata pisau yang berukuran 40cm.

Sementara hasil pencacahan daun dengan menggunakan variasi kecepatan putar 2500rpm, 3000rpm, dan 5000rpm mendapatkan hasil akhir waktu pemotongan yang paling cepat dengan menggunakan kecepatan putar 2500rpm, sehingga daun yang dicacah lebih cepat halus dibandingkan dengan menggunakan kecepatan putaran 3000rpm dan 5000rpm.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil pencacahan yang paling baik yaitu dengan menggunakan Mata pisau berukuran 40cm dan dengan menggunakan kecepatan putaran mesin 2500rpm sehingga daun dapat tercacah dengan baik dengan menggunakan mata pisau Tunggal.



DAFTAR PUSTAKA

- F. Suryatmo. 1986. Teknik Listrik Arus Searah. Bina Aksara. Jakarta.
- Ginting, A. (2014). *Uji Jarak Rotor Dan Variasi Bentuk Mata Pisau Pada Alat Pengupas Kulit Kopi Mekanis Silinder Tunggal* (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).
- Jaelani, m. A. (2021). *Analisa mata pisau mesin pencacah sampah organik menggunakan bahan baja karbon st 41 dengan proses heat treatment bertingkat* (doctoral dissertation, universitas pancasakti tegal).
- Mutryarny, E., Lidar, S., & Wulantika, T. (2020). Pemberdayaan Masyarakat di Desa Tanjung Kec Koto Kampar Hulu Kab Kampar Melalui Pembuatan Kompos dari Ampas Kempaan Daun Gambir. *Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 01, 10–12
- Maulidyan, r. (2022). *Analisa variasi jumlah pisau potong dan variasi waktu pada mesin perajang tembakau terhadap kualitas yang dihasilkan* (doctoral dissertation, institut teknologi nasional malang).
- Mochtar Wijaya. 2001. *Dasar-Dasar Mesin Listrik*. Jakarta. Djambatan.
- Nurkhasanah, E., Ababil, D. C., Prayogo, R. D., & Damayanti, A. (2021). Pembuatan Pupuk Kompos dari Daun Kering. *Jurnal Bina Desa*, 3(2), 109-117.
- Rahmanda, B. D., & Agamsyah, B. A. (2022). *Analysis of The Effect of The Speed of Turn and The Number of Knife on The Carrot Thin Slier Machine on Production Capacity* (Doctoral dissertation, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya).
- Rahmatulloh, D. E., Qiram, I., & Mukhtar, A. (2022). Pengaruh Jarak Antar Pisau dan Sudut Hopper Terhadap Kinerja Mesin Pamarut Kayu. *Injection: Indonesian Journal of Vocational Mechanical Engineering*, 2(1), 9-15.