

Analisa Sudut dan Jumlah Mata Pisau Pada Alat Pencacah Daun Kering Terhadap Hasil Cacahan

Rangga Arie Sugiarto¹, M. Muslimin Ilham² A.h Sulhan Fauzi³.

Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ¹rangamedhe@gmail.com, ²im.musliminilham@gmail.com, ³sulhanfauzi@unpkediri.ac.id

Abstrak - Pengelolaan sampah di Indonesia merupakan masalah yang belum dapat ditangani dengan baik. Seperti halnya sampah, daun masih belum bisa dimanfaatkan. Alat pencacah daun kering adalah alat yang digunakan sebagai pengolah limbah sampah daun kering menjadi kompos. Pada kegiatan penelitian ini dilakukan modifikasi alat pencacah daun kering dengan 3 jenis mata pisau, dengan menggunakan ketebalan pisau dan sudut mata pisau yang berbeda. Tujuan dari penelitian ini adalah memperoleh hasil cacahan dengan hasil cacahan paling lembut dan maksimal dari penggunaan beberapa sudut mata pisau dan ketebalan pisau yang berbeda. Sehingga nanti alat tersebut dapat bekerja secara efisien. Dari perbandingan pisau di atas cacahan yang dihasilkan rata-rata mencapai 6.0 mm hasil tersebut sudah memenuhi kriteria dalam pembuatan pupuk organik.

Kata Kunci — alat pencacah, daun kering, pisau.

1. PENDAHULUAN

Pengembangan teknologi pada dasarnya bertujuan untuk mempermudah pekerjaan dan kebutuhan akan efisiensi peralatan, baik yang telah ada, maupun yang akan dirancang. Upaya pengembangan teknologi yang efektif, pertama harus didasarkan pada permintaan pasar, baik yang telah ada atau yang mulai diperlukan oleh pasar. Teknologi alat canggih adalah teknologi yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat sehingga dapat bermanfaat pada saat rentang waktu tertentu. Tujuan utama dalam menciptakan inovasi teknologi ini yaitu untuk mengganti peran manusia menciptakan suatu rekayasa produksi dengan teknologi yang berkembang saat ini agar hasil yang didapat lebih efektif, efisien dan berkualitas [1], oleh karena itu penulis akan memodifikasi alat pencacah daun kering.

Adapun alasan melakukan modifikasi alat dari Nurdaib ini, dikarenakan hasil dari cacahan mesin pencacah daun kering tersebut kurang maksimal dan disini akan mengganti sudut dan mata pisau supaya hasil dari pada cacahan yang kurang maksimal tersebut dapat tercacah maksimal yang diberi judul analisa sudut mata pisau dan jumlah mata pisau pada alat pencacah daun kering terhadap hasil cacahan.

Berdasarkan masalah diatas perlu adanya modifikasi pada alat yang kurang sempurna tersebut khususnya dalam proses pencacahan, akan mengubah bentuk mata pisau dari satu sisi menjadi dua sisi seperti segitiga dan ukuran pisau lebih tipis. Pada mesin pencacah daun kering sebelumnya, menggunakan ketebalan pisau berukuran 5 mm dan 10mm dengan mengambil tiga kali percobaan pada setiap sudut mata pisau 30°, 45° dan 55° [1]. Pada batasan masalah dari penelitian ini adalah: Penelitian ini dibatasi hanya pada variasi sudut mata pisau 30°, 20°, 10° dan ketebalan pisau 5 mm dan 3 mm. Berdasarkan latar belakang yang dijabarkan di atas, berikut rumusan dari permasalahan perancangan alat: Berapa sudut mata pisau yang paling efektif. Berapa ketebalan pisau yang paling efektif. Tujuan dari

penelitian ini adalah memodifikasi pisau agar menjadikan hasil cacahan yang lembut. Manfaat dari penelitian ini adalah:

Memberikan pengetahuan kepada masyarakat umum tentang pengolahan sampah daun kering menjadi bahan pupuk organik.

Mengurangi polusi akibat pembakaran sampah.

Mempermudah masyarakat dalam mencacah daun kering.

Diharapkan dengan adanya penelitian ini akan ada masyarakat yang aktif dalam mengatasi masalah sampah daun kering untuk dijadikan bahan pupuk organik.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Alur Penelitian

Dalam penelitian ini adapun alur penelitian dari mulai mempersiapkan bahan hingga pengambilan data dapat digambarkan seperti gambar 1.

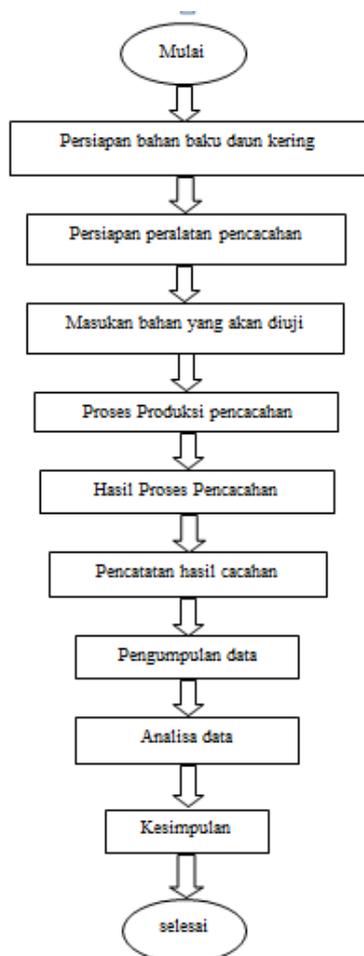
Keterangan Gambar 1: Mempersiapkan alat pencacah sampah daun kering kemudian masukan bahan cacahan (sampah daun kering) ke dalam mesin pencacah, menggunakan tiga sudut mata pisau yang berbeda dengan variasi ketebalan 5 mm dan 3 mm dengan mengambil tiga kali percobaan pada setiap sudut mata pisau 30°, 20° dan 10°, untuk mengetahui hasil pencacahan dari ketebalan pisau dan mata pisau menggunakan alat ukur yaitu penggaris.

2.2 Kajian Hasil Penelitian Terdahulu

Proses pengambilan data di penelitian terdahulu adalah: Mempersiapkan bahan yang akan dicacah, kemudian memasukan bahannya (sampah daun kering) ke alat pencacah, digunakan tiga mata pisau dengan ketebalan yaitu 5 mm dan 10 mm untuk mengambil tiga kali percobaan di setiap alat mata pisau 30°, 45° dan 55°.

Sampah didefinisikan dalam produk yang ada hanya proses berlangsung, sehingga sampah dapat dibedakan menjadi sampah organik dan sampah non organik, prinsip yang paling umum diterbitkan di

pengolahan sampah yaitu 3R dengan proses cara mengurangi, menggunakan, dan mendaur ulang sampah.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

Tabel 1. Hasil Pencacahan Dahulu

No	Sudut Mata Pisau (°)	Ketebalan Plat Pisau (mm)	Hasil Cacahan (mm)			
			1	2	3	Rata – rata
1	30	10	16	17	17	16,67
		5	11	11	10	10,67
2	45	10	22	22	23	22,33
		5	16	17	16	16,33
3	55	10	25	26	26	25,67
		5	19	20	20	19,67

Prinsip yang paling umum diterapkan dalam penanganan sampah dengan menerapkan prinsip 3R Penanganan sampah 3R penanganan sampah dengan cara *Reduce* (mengurangi), *Reuse* (menggunakan kembali), *Recycle* (mendaur ulang sampah). Banyaknya sampah di sekitar rumah yaitu sampah organik 68,76%, sampah plastik 11,95%, sampah kayu 1,20%, sampah kertas 6,09 dan masih banyak sampah yang dihasilkan masyarakat pada setiap harinya. Pada penelitian ini menggunakan tiga variasi mata pisau potong yang terdiri dari mata pisau tipe 10°, mata pisau tipe 30° dan tipe mata pisau 45°.

Setiap poros terdapat 10 buah pisau, panjang pisau 70 mm dan tebalnya 5 mm. Berikan contoh tiga variasi mata pisau potong horizontal.

1. Mata pisau tipe 10° memiliki bentuk lurus runcing berbentuk segitiga sama kaki. Mata pisau ini memiliki kontak yang lebih besar (L) pada bidang sampah (Ls). Gaya yang diberikan searah dengan (F).
2. Mata pisau tipe 30° mata pisau ini memiliki berbentuk melengkung. Bagian yang memotong adalah bagian luar pisau. Mata pisau ini memotong dengan cara mengiris dari pangkal hingga ujung dan mungkin tidak seluruhnya mengalami kontak dengan bidang sampah. Gaya yang terjadi tidak sama di sepanjang (L) sesuai arah gaya yang diberikan (F).
3. Pisau 45° yang bentuk melengkung memiliki posisi miring dari mata pisau 30°, mata pisau ini memotong dengan cara mencacah mulai ujung dan tidak mengalami kegagalan bidang sampah. Gaya disepanjang (L) sesuai arah gaya yang diberikan (F).

Pada proses pencacahan sampah direncanakan daya potong pisau yang akan mencacah sampah. Gaya dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 1, dan gaya potong pisau menggunakan persamaan 2, dimana w : gaya berat (N), m : massa benda (kg), g : percepatan gravitasi (m/s^2), l_k : panjang pisau (m), dan F_k : gaya potong pisau (N)

Pisau yang digunakan untuk mencacah sampah dalam perancangan ini sebanyak 10 pisau, sehingga dapat dihitung besarnya gaya potong untuk 10 pisau menggunakan persamaan 3, dimana F_T : gaya potong total (N), F_k : gaya potong pisau (N), dan z : jumlah mata pisau

Kecepatan potong adalah suatu harga yang diperlukan dalam menentukan kecepatan pada proses pemotongan benda. Untuk mengetahui kecepatan potong dari alat pencacah dan pemilah sampah organik dan sampah plastik, dapat menggunakan persamaan 4, dimana V_s : kecepatan potong (m/s), d : diameter pisau (m), n : jumlah putaran tiap menit (rpm) Sehingga persamaan daya pemotongan menjadi seperti persamaan 5, dimana P_p : daya yang dibutuhkan untuk memutar mata pisau (watt), F_T : gaya potong total (N), dan V_s : kecepatan potong (m/s).

$$w = m \cdot g \dots\dots\dots (1)$$

$$w \cdot (l_k) - F_k \cdot \left(\frac{l_k}{2}\right) = 0 \dots\dots\dots (2)$$

$$F_T = F_k \cdot z(3) \dots\dots\dots (3)$$

$$V_s = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{60} \dots\dots\dots (4)$$

$$P_p = (F_T) \cdot (V_s) \dots\dots\dots (5)$$

2.3 Kerangka Berpikir

Pada penelitian ini peneliti akan mengubah sudut kemiringan pisau dan ketebalan pisau. Yang pertama yaitu mengubah sudut pisau dengan tiga

macam sudut pisau dan dengan dua macam ketebalan mata pisau yaitu dengan sudut kemiringan 30°, 20° dan 10°, serta ketebalan 5 mm dan 3 mm.

Dengan perbandingan sudut kemiringan dan ketebalan pisau di atas bertujuan untuk melembutkan hasil cacahan.

Metode yang digunakan adalah metode kuantitatif, yaitu penelitian yang didasari filsafat, digunakan untuk *sampel* dan populasi penelitian, teknik pengambilan umumnya dengan cara mengacak, untuk memanfaatkan instrumen penelitian yang dipakai, analisis data digunakan bersifat kuantitatif dan bisa diukur dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang diterapkan awalnya.

Teknik penelitian yang digunakan adalah eksperimen yaitu untuk mencari hasil cacahan dengan menggunakan perbedaan sudut mata pisau 30°, 20°, 10° dan variasi tebal mata pisau 3 mm dan 5 mm.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut hasil modifikasi alat yang dihasilkan seperti terlihat pada gambar 2

Sampah adalah barang yang dianggap sudah tidak terpakai dan dibuang oleh pemilik/pemakai sebelumnya, tetapi bagi sebagian orang masih bisa dipakai jika dikelola dengan prosedur benar.

3.1 Pengambilan Data

Pengujian yang dilakukan dalam hasil penelitian ini adalah dengan mengukur daun yang telah dicacah dengan maksud agar diperoleh hasil ukuran penelitian. Berikut merupakan data hasil percobaan kami.

3.2 Analisis data

1. Uji normalitas data

Dari data tabel 2 dan 3, diperoleh informasi rata-rata hasil cacahan meliputi sudut 30° 6,3833, sudut 20° 6,2167, dan sudut 10° 6,1333. Selanjutnya untuk melihat normal atau tidak suatu data, digunakan P-Value. Nilai P-Value (Asymp.Sig. (2-tailed)) adalah (0,612, 0,110, dan 0,682) > 0,05. Karena nilai P-Value lebih dari 0,05, maka data berdistribusi normal.

Dari data tabel 4, diperoleh informasi rata-rata hasil cacahan meliputi ketebalan pisau 5 mm adalah 6,2444 mm, ketebalan pisau 3 mm adalah 6,2444 mm. Selanjutnya untuk melihat normal atau tidak suatu data, digunakan P-Value. Nilai P-Value (Asymp.Sig. (2-tailed)) adalah (0,585 dan 0,519) > 0,05. Karena nilai P-Value lebih dari 0,05, maka data berdistribusi normal.



Gambar 2. Pisau Terdahulu



Gambar 3. Pisau Terbaru



Gambar 4. Sampah Daun Kering

Tabel 2. Hasil Pencacahan Sekarang

No	Sudut Mata Pisau (°)	Ketebalan Plat Pisau (mm)	Hasil Cacahan (mm)			
			1	2	3	Rata-rata
1	30	5	6,3	6,5	6,3	6,3
		3	6,5	6,2	6,5	6,3
2	20	5	6,2	6,2	6,3	6,2
		3	6,2	6,3	6,2	6,2
3	10	5	6,2	6,2	6,0	6,1
		3	6,0	6,1	6,3	6,2

Tabel 3. *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test*

		sudut 30 ⁰	sudut 20 ⁰	sudut 10 ⁰
N		6	6	6
Normal Parameters ^{..b}	Mean	6.3833	6.2167	6.1333
	Std. Deviation	.13292	.04082	.08165
Most Extreme Differences	Absolute	.310	.492	.293
	Positive	.235	.492	.207
	Negative	-.310	-.342	-.293
Kolmogorov-Smirnov Z		.759	1.205	.717
Asymp. Sig. (2-tailed)		.612	.110	.682
a. Test distribution is Normal.				
b. Calculated from data.				

Tabel 4. *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test*

		5 mm	3 mm
N		9	9
Normal Parameters ^{..b}	Mean	6.2444	6.2444
	Std. Deviation	.13333	.16667
Most Extreme Differences	Absolute	.258	.272
	Positive	.227	.272
	Negative	-.258	-.173
Kolmogorov-Smirnov Z		.775	.815
Asymp. Sig. (2-tailed)		.585	.519
a. Test distribution is Normal.			
b. Calculated from data.			

Tabel 5. *Independent Sample Test*

		Levene's Test for Equality of Variances	
		F	Sig.
data gabungan 4,5	Equal variances assumed	.521	.481
	Equal variances not assumed		

2. Uji homogenitas

Berdasarkan data Independent Sample Test, diketahui nilai Sig. Levene's Test for Equality of Variances adalah $0,001 < 0,05$ sehingga 2 data diatas bersifat tidak homogenitas.

3. Uji T

Dari uji T-Test diatas nilai uji T-test Beton 10 cm memiliki uji $t = 0$ $df = 15,264$ dan sig. (2 tailed) atau $p\text{-value} = 1/2 = 0,5$ karena nilai $P\text{-value} = 0,5 > 0,05$ berarti H_0 diterima. Dengan demikian bahwa tidak terdapat perbedaan hasil cacahan yang signifikan meskipun dengan perbedaan sudut dan mata pisau.

Tabel 6. *Independent Samples Test*

		t-test for Equality of Means						
						95% Confidence Interval of the Difference		
		t	df	Sig. (2-tailed)	Mean	Std. Error	Lower	Upper
data gabungan 4,5	Equal Variances assumed	.000	16	1.000	.00000	.07115	-.15082	.15082
	Equal variances not assumed	.000	15.264	1.000	.00000	.07115	-.15142	.15142

4. SIMPULAN

Dengan diubahnya sudut mata pisau, dengan ketebalan 3 dan 5 mm dengan sudut 10⁰, 20⁰, dan 30⁰ maka hasil cacahan dapat lebih cepat dan cacahan dapat lebih lembut. Sehingga daun yang telah dicacah tersebut akan memenuhi kriteria dalam pembuatan pupuk organik.

5. SARAN

Kedepannya agar ada perencanaan dengan alat pencacah daun kering skala industri, dengan alat yang lebih besar supaya mempercepat proses produksinya. Mengembangkan alat tersebut agar lebih canggih lagi dalam pemanfaatannya, sehingga dapat bermanfaat bagi masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ajis, F. A. 2019. Artikel Skripsi. *Perancangan Transmisi Daya Pada Mesin Pencacah Daun Kering Dengan Menggunakan System Pulley Dan V-Belt*, 2.
- [2] I Gust Ngurah Adi Putra, I. G. 2016. *Jurnal Ilmiah Teknik Desain Mekanika*. Pengaruh Kecepatan Potong Dan Pisau Potong Pada Mesin Pencacah Sampah organik Dan Sampah Plastik Terhadap Hasil Cacahan, 2-3.
- [3] Nugroho, P. 2012. *Mengolah Sampah organik Dan Non-organik*. www.triaji.net.
- [4] Nurdaib. 2019. Artikel Skripsi. *Analisa Kemiringan Sudut Mata Pisau Mesin Pencacah Sampah Daun Kering Terhadap Hasil Pencacahan Untuk Kompos organik*, 4-8.
- [5] Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabet