

## RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH SAMPAH ORGANIK

Muhammad Nurdiansyah<sup>1</sup>, Saparin<sup>1\*</sup>, Yudi Setiawan<sup>1</sup>, Eka Sari Wijianti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Mesin, Universitas Bangka Belitung

Kampus Terpadu UBB, Gedung Babel IV, Desa Balunijuk Kecamatan Merawang, Bangka, Indonesia

\*email koresponden: [saparinpdca@gmail.com](mailto:saparinpdca@gmail.com)

### INFORMASI ARTIKEL

Received:  
06/04/23

Accepted:  
06/06/23

Online-Published:  
17/06/23

### ABSTRAK

Penelitian ini tentang membuat mesin pencacah sampah organik. Tujuan penelitian adalah merancang mesin pencacah sampah organik, menghitung kapasitas produksi dan efisiensi produksi mesin. Dimensi mesin dengan panjang, lebar, dan tinggi berturut-turut adalah 1035 mm, 320 mm, dan 955 mm. Terdapat 3 jenis mata pisau yaitu mata pisau pencacah, mata pisau tetap, dan mata pisau penarik. Mata pisau pencacah terdapat empat buah, dengan dimensi panjang 240 mm, lebar 50 mm dan tebal 50 mm. Jarak mata pisau pencacah ke mata pisau tetap adalah 2 mm. Kemiringan sudut mata pisau pencacah adalah 20 derajat. Mesin digerakkan oleh motor bakar dengan daya 7 PK. Kriteria keberhasilan pencacahan yaitu ukuran cacahan maksimal 4 cm. Kapasitas produksi mesin menggunakan ranting ketapang adalah 103,29 kg/jam, pelepah kelapa 282,96 kg/jam. Efisiensi produksi mesin menggunakan ranting ketapang adalah 88,83% dan pelepah kelapa adalah 76,4%.

**Kata Kunci** : Mesin pencacah sampah, Sampah organik

### ABSTRACT

This research is about designing an organic waste-shredder machine. The aims are to calculate the production capacity and efficiency of the machine. Machine dimensions are: length, width, and height are 1035 mm, 320 mm, and 955 mm respectively. There are three types of blades; chopping blades, fixed blades, and pulling blades. There are four blades for the chopper, with dimensions of 240 mm in length, 50 mm in width, and 50 mm in thickness. The distance of the shredder blade to the fixed blade is 2 mm. The angle of the shredder blade is 20 degrees. The internal combustion engine with a power of 7 PK is used to drive the shaft. The criterion for successful enumeration was the maximum size of 4 cm. The machine capable of chopping using twigs of ketapang is 103.29 kg/hour and the coconut midrib is 282.96 kg/hour. Machine production efficiency using twigs of ketapang is 88.83% and coconut midrib is 76.4%.

**Keywords** : Waste-shredder machine, Organic waste

© 2023 The Authors. Published by  
Machinery: Jurnal Teknologi Terapan  
(Indexed in SINTA)

doi:  
[doi.org/10.5281/zenodo.8048925](https://doi.org/10.5281/zenodo.8048925)

## 1 PENDAHULUAN

Permasalahan yang sama hampir dirasakan oleh semua daerah di dunia yaitu tentang sampah. Jumlah sampah meningkat seiring bertambahnya populasi penduduk, akibatnya diperlukan biaya yang tinggi dan lahan yang luas untuk pengelolaan sampah. Permasalahan sampah dapat diartikan sebagai masalah kultural karena berdampak terhadap berbagai sisi kehidupan (Nisak dkk, 2019). Sampah dikategorikan menjadi dua berdasarkan sifatnya yaitu sampah organik (dapat diurai) dan sampah anorganik (tidak dapat diurai). Sampah organik yaitu sampah yang dapat diuraikan (Nisak dkk, 2019). Sampah organik dapat dilakukan pengomposan. Proses pengomposan dapat dipercepat dengan cara, ukuran sampah dicacah menjadi ukuran yang lebih kecil. Permasalahan pengolahan sampah disebabkan beberapa faktor diantaranya tempat pengumpulan akhir (TPA) yang terbatas, keterbatasan dana untuk pengelolaan sampah, dan peralatan pengumpulan sampah yang kurang. Sampah yang dihasilkan negara Indonesia setiap tahunnya dapat mencapai 64 juta ton, data tersebut diperoleh dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Sampah organik menempati urutan pertama, mendominasi dengan 60% dari total sampah. Selanjutnya sampah plastik

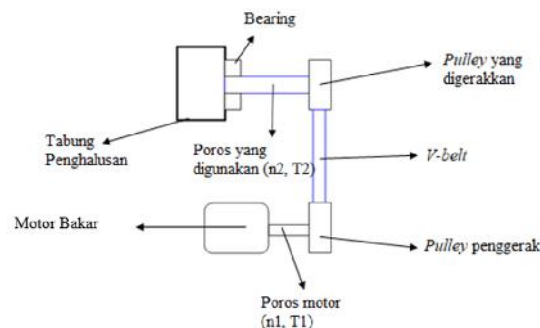
dengan 14%, sampah kertas 9%, dan karet 5,5%, sisanya jenis sampah lainnya. Sampah memiliki potensi yang besar jika dikelola dengan baik. Sampah dapat didaur ulang secara organik dan dapat dijadikan pupuk organik yang bermanfaat sebagai unsur hara bagi kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman (Widowati, 2019). Dampak buruk yang diakibatkan oleh sampah yang bertumpuk dan tidak dikelola dengan baik sangat banyak. Dampaknya antara lain mencemari lingkungan, sungai, merusak ekosistem, menimbulkan bau tidak sedap, mencemari sumur warga yang di sekitar tempat pembuangan sampah. Selain itu sampah mencemari tanah, air tanah, menimbulkan bau busuk, mencemari perairan, dan sebagai sumber penyakit (Suryani, 2014).

Permasalahan sampah juga terjadi di Universitas Bangka Belitung (UBB). Jenis sampah yang dihasilkan di kampus UBB lain kertas, karton, gelas plastik, kantong plastik, styrofoam, kaca, sisa daun/tanaman, kain, sisa makanan, elektronik dan logam. Jumlah maksimum sampah yang dihasilkan oleh sampah kertas adalah 0,3216 meter kubik/hari atau 321,6 liter/hari, yang merupakan 21,474% dari total komposisi sampah, diikuti oleh sampah daun atau tanaman yang menghasilkan 0,2624 meter kubik/hari atau 262,6 liter/hari. Itu menyumbang 17,521% dari total komposisi sampah (Novriyansyah, 2017). UBB belum memiliki mesin pencacah sampah organik sehingga diperlukan penelitian untuk membantu pengolahan sampah yang ada di UBB. Mesin pengolah sampah atau mesin pencacah sampah organik sudah banyak diteliti, diantaranya: perancangan dan penghancur sampah organik model pisau putar. Kapasitas mesin 2560 gram dalam waktu 4,65 menit. Sampah yang tidak keluar sebanyak 558 gram atau 21,8% (Hermawan dkk, 2012). Mesin pencacah sampah organik dengan dua buah mata pisau pencacah 75 mm dan 100 mm. Kapasitas mesin 150 sampai dengan 200 kg/jam dengan daya 1 HP, putaran motor 1050 rpm (Diantoro, 2016). Mesin pengolah sampah dengan kapasitas 25 kg/jam. Dimensi mesin panjang 703 mm, lebar 600 mm, dan tinggi 756 mm. waktu pemrosesan bahan uji 100 gram selama 60 detik (Bahari & Hamzah, 2017). Mesin pengomposan dengan 4 buah rak/laci. Volume setiap rak/laci adalah 0,032 meter kubik. Kapasitas pencacahan adalah 25 gram per detik (Antu & Djamilu, 2018). Pencacah kompos dengan motor bakar 5,5 HP, sudut mata pisau 45 derajat. Kapasitas efektif alat 110,39 kg/jam (Sunge dkk, 2019); Mesin pencacah sampah organik dengan dimensi panjang 490 mm, lebar 455 mm, dan tinggi 950 mm. Jumlah pisau pencacah adalah 12 pisau putar dan 3 pisau tetap. Dimensi pisau dengan panjang 100 mm dan tebal 3 mm. hasil cacahan adalah 90% sampah organik tercacah (Nugraha dkk, 2019). Mesin pencacah sampah organik tipe piringan dengan dimensi panjang 1918 mm, lebar 639 mm, dan tinggi 1046 mm. Kemiringan sudut *hopper input* 60 derajat, kemiringan sudut potong mata pisau 30 derajat, jumlah mata pisau adalah dua buah. Putaran poros pisau pencacah 1694 rpm s.d 1741 rpm. Kapasitas produksi mesin adalah 293,93 kg/jam. Efisiensi produksi mesin adalah 92,83% (Saparin dkk, 2022). Mesin pencacah daun pelawan dengan penggerak motor listrik 0,34 HP dengan putaran 1325 rpm. Variasi kemiringan sudut (dalam derajat) 10, 15, dan 20. Kapasitas produksi terbesar 0,78 kg/jam pada kemiringan sudut mata pisau 10 derajat. Mesin yang telah dirancang mirip dengan mesin Diantoro (2016), perbedaan dengan mesin yang dirancang antara lain: dimensi mesin, motor penggerak, dan mesin menggunakan poros penarik. Poros penarik berfungsi sebagai penarik bahan uji/bahan cacahan secara otomatis saat bahan uji dimasukkan kedalam mesin.

## 2. BAHAN DAN METODA

### 2.1 Prinsip Kerja Mesin

Mesin yang dirancang merupakan alat pencacah, digunakan untuk mencacah atau memotong sampah organik. Tujuan pencacahan yaitu untuk menjadikan sampah organik menjadi ukuran yang kecil. Mesin ini digerakkan oleh mesin *gasoline* 7 HP. Mesin ini memiliki sistem transmisi tunggal berupa poros *pulley* dengan sepasang motor dan perantara V-belt. Cara kerja mesin adalah pada saat motor bakar dihidupkan maka putaran motor bakar tersebut diteruskan *pulley* 1 yang dipasang langsung pada poros motor bakar. Putaran dari *pulley* 1 diteruskan ke *pulley* 2 melalui perantara V-belt, dimana *pulley* 2 berputar dan kemudian poros yang terhubung dengan *pulley* 2 juga ikut berputar untuk memutar pisau pencacah (Galigging, 2021).



Gambar 1. Skematik Prinsip Kerja Mesin

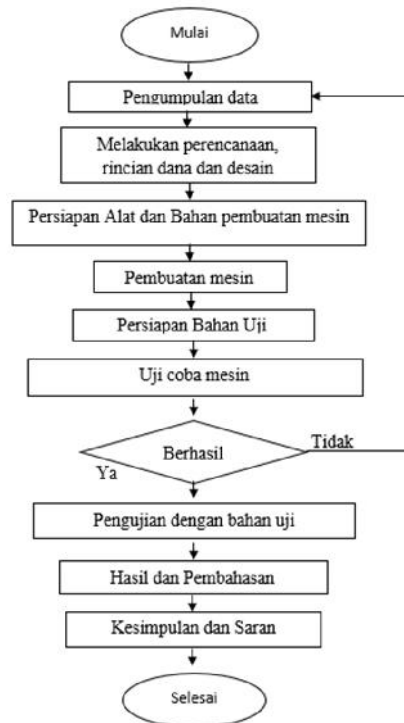
## 2.2 Pengolahan Sampah Organik

Ada empat langkah pengelolaan sampah yang aman dan mudah, dikenal 4R. *Reduce* (pengurangan), *reuse* (pemakaian kembali), *recycle* (daur ulang), dan *recovery* (transformasi). *Reduce* (pengurangan) yaitu penggunaan bahan atau barang yang awet, mereduksi jumlah pemakaian bahan baku, melakukan proses habis pakai, menggunakan produk yang dapat diisi ulang, mengurangi pemakaian kantong plastik. *Reuse* (pemakaian kembali), caranya menggunakan kembali barang bekas tanpa harus dilakukan pemrosesan terlebih kembali, memanfaatkan kemasan menjadi tempat penyimpanan. *Recycle* (daur ulang), caranya dengan mengolah limbah menjadi benda lainnya yang lebih bermanfaat dan layak pakai, misalnya bekas kemasan plastik atau botol diubah menjadi kerajinan tangan, vas bunga atau bahan lainnya. *Recovery* (transformasi), yaitu dengan cara sampah dijadikan sebagai sumber energi atau bahan bakar (Suryati, 2014).

## 2.3 Metode French

Metode *French* merupakan salah satu metode perancangan, bagaimana merancang suatu alat atau produk. Terdapat empat fase dalam metode *French* yaitu fase 1 Analisis Masalah: analisis proses *manufacturing*, analisis menjamin rancangan konsep mesin tetap memperhatikan kebutuhan pada saat proses *manufacturing*. Fase 2 konsep desain, identifikasi kebutuhan sebagai spesifikasi dan solusi masalah pada sebuah mesin identifikasi bertujuan untuk mendapatkan hal kritis yang diperhatikan supaya menghasilkan produk yang sesuai kebutuhan. Setelahnya dibuatkan beberapa skema model mesin. Fase 3 penegasan konsep, pemilihan konsep dengan pendekatan prioritas keamanan proses produksi dan biaya yang ekonomis dalam pembuatan mesin, dipilih salah satu skema yang paling memenuhi persyaratan. Fase 4 pendetailan konsep, skema yang terpilih dikerjakan secara detail (Wahyujati, 2021).

## 2.4 Diagram Alir Penelitian



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

## 2.5 Cara Kerja Mesin dan Pisau Pencacah

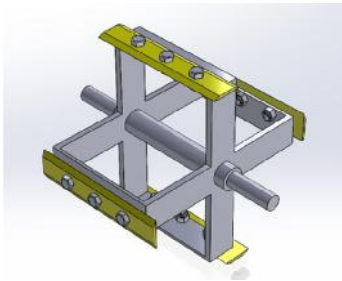
Motor bakar dihidupkan yang menggerakkan sistem transmisi *pulley* dan *belt*, putaran diteruskan ke poros yang terhubung dengan mata pisau pencacah (bergerak) dan mata pisau tetap, bahan uji yang masuk melalui saluran masuk ditarik oleh mata pisau penarik sehingga masuk ke ruang pencacah. Selanjutnya, hasil cacahan keluar melalui *hopper output* (saluran keluar) dan ditampung dengan wadah yang telah disiapkan.

Cara kerja mata pisau pada saat proses pencacahan, bahan uji yang masuk melalui saluran masuk (*hopper input*) ditarik oleh mata pisau penarik kemudian dicacah oleh mata pisau pencacah yang bergerak. Mata pisau dirancang dengan bentuk silinder, dan terdapat 4 pisau pencacah yang bergerak dan 1 pisau tetap

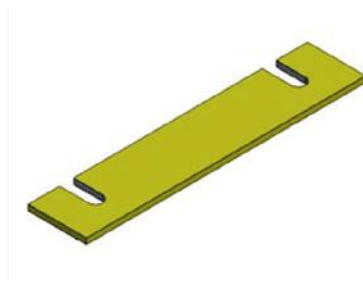
di dinding saluran masuk, yang berguna untuk memotong lebih cepat dengan menekan cabang. Sistem penggerak mata pisau dimulai dari motor bakar yang akan menggerakkan *pulley*, sistem transmisi *pulley* dan *belt* terhubung dengan poros mata pisau pencacah sehingga pisau pencacah bergerak berputar sekaligus memutar pisau penarik bahan uji agar masuk ke ruang pencacahan.

### 2.5.1 Alat dan Bahan

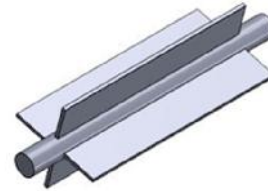
Alat yang digunakan dalam pembuatan mesin antara lain: Mesin gerinda, ragum, mesin las, mesin bor, jangka sorong, palu, timbangan, *stopwatch*, penggaris, meteran, dan kunci ring/pas dan Bahan yang digunakan dalam pembuatan mesin antara lain: baja poros, baja siku, *pulley*, *belt*, *bearing*, baut dan mur, plat baja, motor bakar, *V-belt* tipe B.



(a) mata pisau pencacah



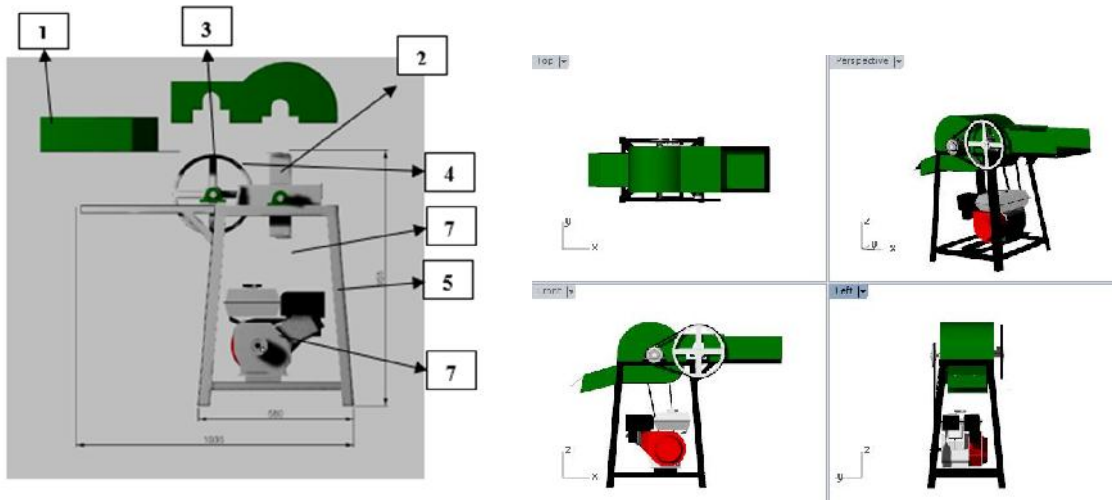
(b) mata pisau tetap



(c) mata pisau penarik

Gambar 3. Mata Pisau

Mata pisau pencacah, berfungsi untuk mencacah ranting kayu yang masuk kemesin pencacah melalui *hopper input*, Mata pisau tetap, berfungsi untuk mengatur besar kecilnya hasil cacahan dan Mata pisau penarik, berfungsi untuk menarik ranting kayu secara otomatis.



Gambar 4. Desain Mesin Pencacah Sampah Organik

Adapun bagian-bagian alat mesin pencacah sebagai berikut :

- 1) *Hopper input*  
Tempat saluran masuk bahan uji.
- 2) Mata pisau pencacah  
Pisau pencacah untuk mencacah bahan uji. Pisau pencacah berputar yang digerakkan motor bakar. Ukuran mata pisau pencacah dan mata pisau tetap sama yaitu panjang 240 mm, lebar 50 mm dan tebal 5 mm.
- 3) *Pulley*  
*Pulley* penggerak berukuran 3 cm, *pulley* untuk memutar mata pisau berukuran 6 inchi dan *pulley* penggerak penarik ranting berukuran 13,5 inchi, *Pulley* berfungsi untuk menerima tenaga yang di salurkan melalui *v-belt*.

- 4) *V-belt*  
*V-Belt* berfungsi sebagai transmisi meneruskan putaran ke poros yang lainnya. *V-belt* terbuat dari bahan karet. *V-Belt* terhubung dari *pulley 1* ke *pulley 2*. *pulley 1* terhubung dengan motor penggerak (motor *gasoline*) dan *pulley 2* terhubung dengan pisau pencacah.
- 5) Rangka alat  
Rangka berfungsi sebagaiudukan untuk menggabungkan seluruh komponen mesin pencacah.
- 6) *Hopper output*  
*Hopper output* berfungsi sebagai jalan keluar hasil cacahan.
- 7) Motor penggerak  
Motor penggerak yang digunakan adalah motor *gasoline* berfungsi untuk menyalurkan tenaga utama untuk menggerakkan komponen-komponen mesin pencacah sampah organik.

### 2.5.2 Langkah-langkah pengujian dengan bahan uji

Diameter maksimal bahan uji adalah 0,5 inchi. Dua jenis bahan uji adalah ranting pohon ketapang dan pelepah kelapa. Langkah-langkah pengambilan data pengujian adalah sebagai berikut:

- 1) Siapkan bahan uji yang telah ditimbang dengan massa 1000 gram.
- 2) Siapkan wadah penampung pada *hopper output*.
- 3) Nyalakan motor penggerak.
- 4) Masukkan bahan uji melalui *hopper input* bersamaan dengan menyalakan *stopwatch*.
- 5) Matikan mesin saat pencacahan selesai dan juga matikan *stopwatch*.
- 6) Catat waktu pencacahan.
- 7) Lakukan pengelompokkan hasil cacahan sesuai kriteria yang telah ditentukan. Tercacah sempurna jika ukuran cacahan berkisar 1-4 cm. selain itu, dikategorikan tidak tercacah/tertinggal di dalam tabung.
- 8) Timbang masing-masing hasil dari kriteria cacahan.
- 9) Ulangi proses yang sama untuk bahan uji selanjutnya.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Pemilihan Alternatif Material

- 1) Sebagai hasil dari perencanaan dan desain material dalam proses pembuatan rangka dan pemotong sampah organik, dipilih baja siku 40 x 4 mm sebagai bahan pembuatan rangka mesin.
- 2) Mata pisau pencacah dari plat baja dengan dimensi panjang mata pisau 240 mm, lebar 50 mm, tebal pisau 5 mm, dan kemiringan sudut 20 derajat.
- 3) Mata pisau tetap dipilih dari bahan plat baja. Dimensi yaitu panjang 240 mm, lebar 50 mm, dan tebal 5 mm.
- 4) Mata pisau penarik berdimensi dengan panjang 240 mm, lebar 40 mm, dan tebal 4 mm, kemiringan sudut 15 derajat.
- 5) Motor penggerak yaitu motor *gasoline* dengan daya 7 HP.

### 3.2 Pemilihan Alternatif Konstruksi

Sambungan rangka disambung dengan pengelasan dan sistem transmisi dengan *pulley* dan *belt* sebagai penerus putaran.

### 3.3 Hasil Penelitian

Hasil cacahan dapat dilihat pada Gambar 5 berikut ini.



(a) Ranting Ketapang      (b) Pelepah Kelapa

**Gambar 5.** Hasil Cacahan



Pengujian setiap bahan uji dilakukan sebanyak tiga kali. Berikut ini rata-rata data hasil pengujian dari dua bahan uji terdapat pada Tabel 1 berikut.

**Tabel 1.** Hasil Penelitian

NO	Data rata-rata dari tiga sampel bahan uji					
	Bahan Uji	Massa Awal (gram)	Waktu (detik)	Putaran pisau pencacah (rpm)	Tercacah sempurna (gram)	Tidak tercacah/tertinggal (gram)
1	Ranting pohon ketapang	1000	31	1265	888,3	111,7
2	Pelepah kelapa	1000	9,96	1408	764	236

Berdasarkan Tabel 1, ranting pohon ketapang tercacah sempurna mencapai 88,83% sedangkan bahan uji dari pelepah kelapa, tercacah sempurna mencapai 76,4%. Dari Tabel 1 diperoleh perhitungan kapasitas produksi mesin dan efisiensi produksi mesin sebagai berikut:

**Tabel 2.** Kapasitas dan Efisiensi Produksi Mesin

No	Bahan Uji	Kapasitas produksi mesin (gram/detik)	Efisiensi produksi mesin (%)
1	Ranting pohon ketapang	28,66	88,83
2	Pelepah kelapa	76,71	76,4

### 3.4 Analisa Hasil

Bahan uji dari pohon ketapang memiliki efisiensi produksi lebih tinggi dibandingkan dari bahan uji pelepah kelapa. Karakteristik bahan uji yang berbeda menyebabkan kapasitas produksi dan efisiensi produksi cukup berbeda jauh. Saat pengujian mesin, kecepatan poros penarik mempengaruhi kecepatan pencacahan dan ukuran hasil cacahan. Kecepatan poros penarik yang lambat dapat mengakibatkan hasil cacahan semakin kecil tetapi diperlukan waktu pencacahan yang lebih lama.

Kecepatan pisau penarik berpengaruh terhadap waktu pencacahan. Mesin yang tidak dilengkapi pisau penarik (poros penarik) akan menyulitkan operator mesin saat melakukan pengujian bahan, operator perlu memberikan dorongan atau tekanan yang lebih besar kepada bahan uji dalam proses mencacah. Bahan uji yang masuk melalui hopper input didorong ke dalam ruang pencacahan sehingga memerlukan tenaga dan waktu yang lebih lama. Hasil cacahan keluar pada bagian *hopper output* yang berserakan, hal ini disebabkan karena kurang panjangnya plat pada *hopper output* mesin, yang menyebabkan cacahan tersebut berserakan. Solusinya menambah panjang ukuran *hopper output* agar nantinya hasil cacahan tidak berserakan.

## 4. KESIMPULAN

Mesin pencacah yang telah dirancang berdimensi keseluruhan dengan panjang 1035 mm, lebar 320 mm, dan tinggi 955 mm. Terdapat tiga jenis mata pisau yang digunakan pada mesin yaitu pisau pencacah, pisau tetap, dan pisau penarik (poros penarik). Pisau pencacah berjumlah 4 buah dengan panjang 240 mm, lebar 50 mm dan tebal 5 mm, dan kemiringan sudut mata pisau 20 derajat. Jarak mata pisau pencacah dengan mata pisau tetap yaitu 2 mm. Penggerak mesin menggunakan motor gasoline 7 HP dan sistem transmisi *pulley* dan *belt*. Kapasitas produksi mesin yaitu 28,66 gram/detik untuk bahan uji ranting pohon ketapang dan 76,71 gram/detik untuk bahan uji dari pelepah kelapa. Efisiensi produksi mesin yaitu 88,83% untuk bahan uji ranting pohon ketapang dan 76,4% untuk bahan uji dari pelepah kelapa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Antu, E. S., & Djamilu, Y. 2018. Desain Mesin Pencacah Sampah Organik Rumah Tangga Untuk Pembuatan Pupuk Kompos. *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (JTPG)*, Vol. 3, No. 2, hal. 57-65.
- Bahari, N. H., & Hamzah, F. 2017. Rancang Bangun Mesin Pengolah Sampah Organik Menjadi Bahan Pupuk Kompos dan Pencacah Pakan Ternak Berdaya Listrik Berkapasitas 25 kg/jam. *Proceedings Conference on Design*, pp. 161–167. <http://journal.ppns.ac.id/index.php/CDMA/article/download/335/318>
- Diantoro, Y. P. (2016). Perencanaan Mesin Pencacah Sampah Organik Kapasitas 150-200 Kg/Jam.
- Galigging, N. 2021. Perencanaan Dan Uji Performa Alat Pencacah Sampah Organik Untuk Dimanfaatkan Sebagai Bahan Pupuk Kompos. <http://repository.uir.ac.id/id/eprint/9020>
- Hermawan, Y., Badriani, R. E., & Sakharuddin, M. 2012. Perancangan Dan Pengembangan Mesin Penghancur Sampah Organik Model Pisau Putar (Rotary). *Repository.Unej.Ac.Id*, pp.18–25.
- Nisak, Fauziatun., Pratiwi, Y. I., & Gunawan, B. 2019. Pemanfaatan Biomas Sampah Organik, Teknologi Dalam Pemberdayaan Lahan Perkotaan. *Uwais Inspirasi Indonesia*.
- Novriyansyah, M. 2017. Perencanaan Pengelolaan Sampah Kampus Universitas Bangka Belitung.
- Nugraha, N., Pratama, D.S., Sopian, S., & Roberto, N. 2019. Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Organik Rumah Tangga. *Jurnal Rekayasa Hijau* Vol. 3 No. 3 hal. 169-178.
- Saparin, S., Wijianti, E.S., & Wibowo, B.S., (2022). Mesin Pencacah Sampah Organik Tipe Piringan Dengan Kemiringan Sudut Hopper Input 60 Derajat. *Jurnal Machine*, Vol 8, No. 2, Hal. 40-46.
- Sunge, R., Djafar, R., & Antu, E. S. 2019. Rancang Bangun dan Pengujian Alat Pencacah Kompos Dengan Sudut Mata Pisau 45 Derajat. *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (JTPG)*, Vol. 4 No. 2, Hal. 62–70. <https://doi.org/10.30869/jtpg.v4i2.461>
- Suryati, T., 2014. *Bebas Sampah dari Rumah “Cara Bijak Mengolah Sampah Menjadi Kompos & Pupuk Cair*, AGroMedia Pustaka, Jakarta.
- Wahyujati, B.B, 2021. *Metode Perancangan: Rangkuman Teori dan Aplikasi*. Sanata Dharma University Press, Yogyakarta.
- Widowati, H. 2019. Komposisi Sampah di Indonesia Didominasi Sampah Organik. <http://databoks.katadata.co.id/datapublish/2019/11/01/komposisi-sampah-di-indonesia-didominasi-sampah>. (diakses 20 Oktober 2020)
- Wijianti, E. S., Pranata, F. A., & Saparin, S. 2021. Rancang Bangun Mesin Pencacah Daun Pelawan Portable Dengan Variasi Kemiringan Sudut Mata Pisau. *AUSTENIT*, Vol. 13 No. 2, Hal. 38-46.