

VOLUME 15, NOMOR 2 JUNI 2021

ISSN: 1907-8056
e-ISSN: 2527-5410

AGROINTEK

JURNAL TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN

JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA

AGROINTEK: Jurnal Teknologi Industri Pertanian

Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian is an open access journal published by Department of Agroindustrial Technology, Faculty of Agriculture, University of Trunojoyo Madura. Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian publishes original research or review papers on agroindustry subjects including Food Engineering, Management System, Supply Chain, Processing Technology, Quality Control and Assurance, Waste Management, Food and Nutrition Sciences from researchers, lecturers and practitioners. Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian is published four times a year in March, June, September and December.

Agrointek does not charge any publication fee.

Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian has been accredited by ministry of research, technology and higher education Republic of Indonesia: 30/E/KPT/2019. Accreditation is valid for five years. start from Volume 13 No 2 2019.

Editor In Chief

Umi Purwandari, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Editorial Board

Wahyu Supartono, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

Michael Murkovic, Graz University of Technology, Institute of Biochemistry, Austria

Chananpat Rardniyom, Maejo University, Thailand

Mohammad Fuad Fauzul Mu'tamar, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Khoirul Hidayat, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Cahyo Indarto, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Managing Editor

Raden Arief Firmansyah, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Assistant Editor

Miftakhul Efendi, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Heri Iswanto, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Safina Istighfarin, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Alamat Redaksi

DEWAN REDAKSI JURNAL AGROINTEK

JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN

FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA

Jl. Raya Telang PO BOX 2 Kamal Bangkalan, Madura-Jawa Timur

E-mail: Agrointek@trunojoyo.ac.id



MODIFIKASI DAN UJI PERFORMANSI MESIN PENCACAH LIMBAH ORGANIK DAN ANORGANIK

Fakhrul Irfan Khalil*, Agriananta Fahmi Hidayat, Surya Abdul Muttalib,
Ida Ayu Widhiantari, Wahyudi Zulfikar

Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram, Mataram

Article history

Diterima:

12 Februari 2021

Diperbaiki:

29 Maret 2021

Disetujui:

24 Mei 2021

Keyword

*Garbage; modification;
chopping knife*

ABSTRACT

Waste management into a resource that is more valuable economically is still an interesting study. Based on "Law of the Republic of Indonesia Number 18 of 2008 concerning waste management", namely waste management aims to improve public health and environmental quality as well as to make waste a resource. The existence of a garbage chopper is very important in supporting waste management. However, the machines currently available cannot work optimally. The main problem with this machine is that it is unable to chop the waste into smaller pieces. Therefore, an experimental study was carried out to modify the blade of a trash chopper. Modifications were made to the chopping knife using a shaft with a diameter of 0.25 m, a blade length of 0.1 m, and a thickness of 0.008 m. The blade of the process chamber consists of two parts, namely the static and dynamic blades. After going through the testing process, the machine can be used to chop organic and inorganic waste better than the previous design. From several experiments conducted, the effectiveness value of the chopping machine reached 95 %.

© hak cipta dilindungi undang-undang

* Penulis korespondensi

Email : f.irfan.khalil@unram.ac.id

DOI 10.21107/agrointek.v15i2.9920

PENDAHULUAN

Pengelolaan sampah menjadi sumber daya yang lebih bernilai secara ekonomi masih menjadi kajian yang menarik. Berdasarkan “Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang pengelolaan sampah”, yaitu pengelolaan sampah bertujuan untuk meningkatkan kesehatan masyarakat dan kualitas lingkungan serta menjadikan sampah sebagai sumber daya. Pengelolaan sampah tersebut mencakup pengurangan dan penanganan sampah yang meliputi pengumpulan, pemilihan, pengangkutan, pengolahan, dan pemrosesan. Maka dapat dipastikan bahwa proses daur ulang sampah memiliki efek yang signifikan dalam menggerakkan perekonomian masyarakat karena rantai produksinya melibatkan banyak pihak, yakni pemulung, pelapak hingga industri besar (Subagiyo, 2019). Salah satu contohnya penghasilan rata-rata pemulung di Bandung yang mencapai satu juta rupiah. Jika dijumlahkan penghasilan dalam setahun bisa mencapai angka milyar, belum termasuk tukang rongsok dan pengepul atau bandar (Satori, 2019).

Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) merupakan Provinsi yang sedang aktif menangani permasalahan sampah. Data sampah di NTB pada tahun 2018 mencapai 3,4 ton sampah yang dihasilkan dalam waktu satu hari. Dari total angka tersebut 80 % tidak tertangani atau tidak terkelola. Sampah terbesar yang dihasilkan adalah sisa makanan sebesar 44 %, Plastik 15 %, kayu/ranting/daun sebesar 13 % (Sumarni *et al.*, 2018). Jika dilihat dari jenisnya organik dan anorganik maka jumlah sampah organik mencapai 70 % dan sampah anorganik 30 %.

Salah satu proses pengelolaan sampah yaitu dengan mengonversi sampah menjadi sesuatu yang lebih bernilai. Nilai sampah ditentukan berdasarkan bentuk dan jenis sampah itu sendiri. Proses konversi tersebut dapat dicapai dengan pengecilan ukuran sampah menggunakan mesin pencacah.

Mesin pencacah sampah adalah mesin yang dirancang sedemikian rupa dengan fungsi utama untuk menghancurkan sampah organik ataupun anorganik menjadi bagian yang lebih kecil sehingga dapat diproses lebih lanjut. Menurut pengamatan secara substansi oleh Baderan dan Hamidun (2016) bahwa masih banyak masyarakat yang belum memanfaatkan sampah organik

sebagai sumber energi, bahan bakar alternatif dan pupuk organik yang ramah lingkungan. Oleh karena itu melalui sistem konversi dan rekayasa teknologi pada pengolahan sampah yang tepat sangat berpotensi dalam mewujudkan terbentuknya sumber energi baru dan terbarukan, khususnya sebagai bahan bakar alternatif (Nugroho, 2017).

Salah satu contoh pemanfaatan limbah organik adalah dengan memanfaatkan tongkol jagung sebagai bahan baku briket arang (Hendrowati *et al.*, 2020). Selain itu juga dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak yang berkualitas tinggi (Hamid *et al.*, 2019). Kemudian pengelolaan sampah anorganik seperti limbah *polyethylene* menjadi minyak (Nugroho, 2017).

Keberadaan mesin pencacah sampah sangat penting dalam mendukung pengelolaan sampah. Akan tetapi mesin yang tersedia saat ini di Laboratorium Daya dan Mesin Pertanian belum bisa bekerja dengan optimal. Permasalahan utama pada mesin tersebut adalah tidak mampu memotong sampah menjadi bagian lebih kecil dalam satu kali proses, maka diperlukan beberapa kali pengulangan sampai mendapatkan bentuk atau ukuran sampah yang kecil. Hal tersebut menyebabkan efisiensi mesin pencacah menjadi rendah. Oleh karena itu diperlukan suatu modifikasi untuk perbaikannya. Berdasarkan hal tersebut maka dalam penelitian ini dilakukan modifikasi pisau potong pada mesin pencacah sampah yang sudah ada sehingga diperoleh hasil yang sesuai dan mesin yang efisien.

METODE

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental yang dilakukan dalam beberapa tahap. Kegiatan dimulai pada bulan Juni sampai November 2020 di Laboratorium Daya dan Mesin Pertanian Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri Universitas Mataram. Tahap pertama penelitian adalah perencanaan desain mata pisau pencacah sampah. Tahap kedua adalah proses pembuatan dan perakitan. Tahap ketiga adalah pengujian kinerja mesin pencacah sampah yang telah dimodifikasi. Proses pelaksanaan penelitian ini disajikan dalam bentuk diagram pada gambar 1.

Perencanaan dan pengembangan mesin yang digunakan berdasarkan pada *Engineering Design: A Systematic Approach* yang biasa dikenal dengan metode Pahl dan Beitz. Proses perancangan

dengan metode Pahl dan Beitz terdiri dari 4 kegiatan utama yang terdiri dari (1) Perencanaan dan penjelasan tugas, (2) Perancangan konsep produk, (3) Perancangan bentuk produk, dan (4) Perancangan detail produk (Pahl *et al.*, 2007).

Bahan dan Peralatan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi dua kelompok. Pertama adalah bahan untuk perancangan yang terdiri dari besi plat dengan ketebalan 0,01 m, besi plat dengan ketebalan 0,03 m, besi poros dengan diameter 0,25 m, pipa besi 0,25 m, besi siku 0,03 m, besi kotak 0,03 m, mata gerinda, amplas, cat besi, elektroda, dan mata bor. Kelompok kedua adalah bahan-bahan untuk pengujian yang terdiri dari tongkol jagung, kulit kakao (sampah organik) dan botol plastik atau gelas plastik bekas (sampah anorganik).

Peralatan yang digunakan dalam proses perancangan terdiri dari mesin gerinda, mesin bubut, mesin las, mesin bor, tang, obeng, jangka sorong, meteran dan berbagai perkakas bengkel lainnya. Sedangkan pada tahap pengujian kinerja

mesin pencacah sampah digunakan beberapa instrumen yaitu *tachometer*, *stopwatch* dan timbangan.

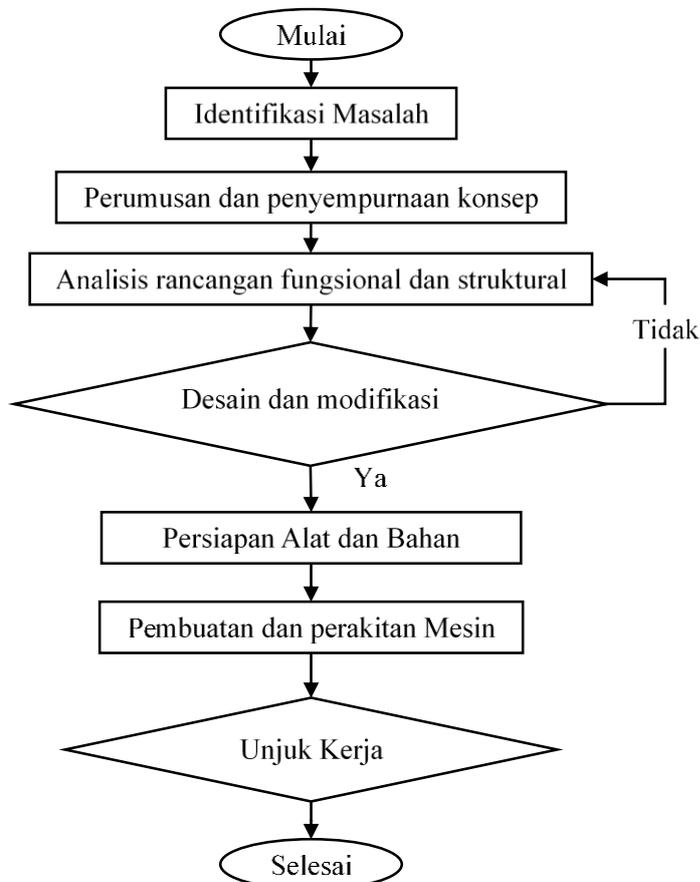
Parameter pengujian

Pengujian mesin pencacah sampah sangat penting dilakukan guna mengevaluasi kinerja mesin. Adapun parameter yang digunakan pada pengujian dan evaluasi mesin pencacah sampah ini antara lain:

Perbandingan kecepatan (*velocity ratio*) pada puli mesin pencacah berbanding terbalik dengan diameter puli dan secara matematis ditunjukkan pada persamaan 1

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{d_1}{d_2} \tag{1}$$

dimana, d_1 adalah diameter puli penggerak (m), d_2 adalah diameter puli yang digerakkan (m), n_1 adalah putaran mesin (*Input Shaft*) yang dalam penelitian ini diukur dengan menggunakan *tachometer* dalam satuan putaran per menit (rpm), dan n_2 adalah putaran yang dihasilkan (*Output Shaft*) (rpm).



Gambar 1 Diagram alir penelitian

Kecepatan pemotongan (*Cutting Speed*) yang bisa didefinisikan sebagai jarak tempuh pemotong suatu alat potong terhadap benda kerja berbanding dengan waktu, baik dalam gerakan lurus atau gerakan melingkar (kristoam 2013).

$$CS = \pi \cdot D_2 \cdot n_2 \text{ (meter/detik)} \quad 2)$$

Kecepatan makan (*feeding speed*) dapat juga diartikan sebagai kecepatan untuk sebuah bilah pisau atau gigi pada saat mulai mengoyak bahan.

$$V_f = n_2 \cdot f_z \cdot Z \text{ (meter/detik)} \quad 3)$$

Selanjutnya dilakukan perhitungan proses permesinan yang diperlukan oleh pencacah sampah ini berdasarkan analisis dan perhitungan sebelumnya, sehingga diperoleh waktu pemotongan (*Time Cutting*) tiap satuan waktu (detik).

$$T_c = \frac{\text{kecepatan potong}}{\text{kecepatan makan}} \quad (4)$$

Matrial Removal Rate (MRR) dapat diartikan sebagai volume potongan matrial sampah dalam satu menit (MRR = m³/detik) yang dihitung dengan persamaan 5 berikut

$$MRR = \frac{w \cdot a \cdot Vf}{1000} \text{ (m}^3\text{/detik)} \quad (5)$$

dimana (*w*) adalah lebar pemotongan yang diukur dari lebar pisau pemotong pada keseluruhan mesin potong yaitu 0,025 (m), (*a*) adalah kedalaman potong yaitu 0,002 (mm) dan (*v_f*) adalah kecepatan makan dari pisau pencacah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan rangkaian proses yang telah dilakukan maka diperoleh mesin pencacah sampah organik dan anorganik. Mesin pencacah sampah sebelum proses modifikasi ditunjukkan pada gambar 2. Sedangkan mesin yang telah dimodifikasi diperlihatkan pada gambar 3. Secara umum tidak banyak perubahan pada penampilan mesin pencacah tersebut karena modifikasi khusus dilakukan pada bagian mata pisau yang berperan penting sebagai sistem pemotong dan pengoyak

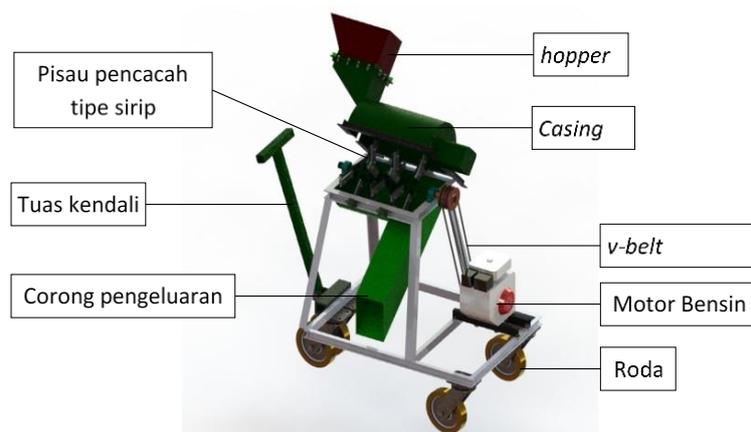
sampah organik ataupun anorganik menjadi ukuran yang lebih kecil sehingga dapat lebih mudah dalam proses selanjutnya. Perbedaan lain secara external adalah pada bagian pengumpan (*hopper*) dan sistem transmisi.

Rancangan Struktural dan fungsional

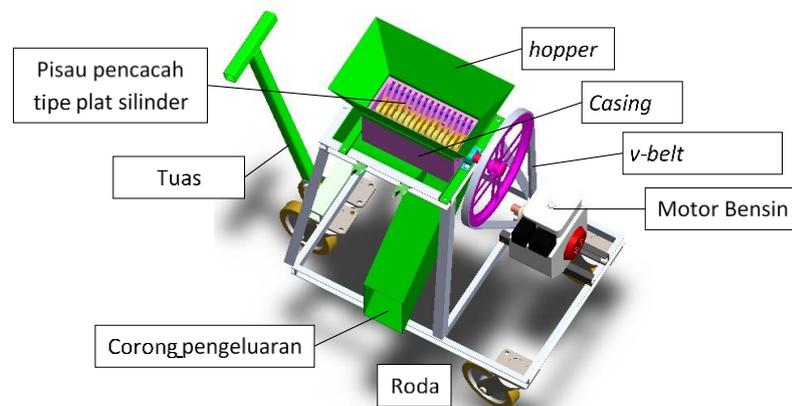
Mesin pencacah sampah ini dirancang sedemikian rupa agar dapat mengolah sampah organik dan anorganik. Oleh karena itu diperlukan suatu tahapan proses dalam penentuan dan pemilihan komponen yang sesuai sebagai sub sistem pendukung teknis serta fungsi mesin yang diharapkan. Setiap rancangan struktural dan fungsional menjelaskan tentang ukuran dan fungsi dari setiap komponen atau sub sistem mesin pencacah (Hamid *et al.*, 2019).

Sub sistem pendukung mesin pencacah sampah ini antara lain:

1. Motor bensin (*engine*) sebagai sumber tenaga penggerak mesin pencacah, khususnya pada bagian poros pisau melalui penyaluran tenaga dengan sistem puli. Sesuai dengan jenisnya motor ini menggunakan bakar jenis bensin atau premium.
2. Rangka mesin pencacah dirancang sedemikian rupa agar dapat menopang bobot mesin penggerak dan seluruh komponen pendukung lainnya. Seluruh bagian rangka terbuat dari besi siku 4x4 dan terdapat dua buah roda statis dan satu buah roda dinamis untuk memudahkan mobilisasi. Selain itu terdapat setang atau tuas untuk mendorong dan menarik mesin saat mobilisasi.
3. *Hopper* sebagai saluran pemasukan (*inlet*) sampah organik ataupun anorganik yang akan dicacah.
4. *Casing* atau penutup badan mesin berperan langsung sebagai penahan sampah agar tetap berada pada jalur pengumpanan menuju ke pisau pencacah.
5. Poros penggerak
Poros adalah komponen penting yang menahan atau mengikat pisau. Poros terhubung dengan motor bensin melalui sistem transmisi sabuk (*v-belt*), *pillow block*, dan puli (Angraini dan Latief, 2017).



Gambar 2 Mesin pencacah sampah sebelum modifikasi



Gambar 3 Mesin pencacah sampah setelah modifikasi

Kriteria Desain Mata Pisau

Mata pisau pemotong adalah komponen yang paling vital pada mesin pencacah sampah. Konstruksi awal pisau pencacah ditunjukkan pada gambar 4 dengan dimensi lengan lebih panjang, akan tetapi belum mampu memotong sampah dengan baik. Berdasarkan analisa desain dan pengujian yang telah dilakukan, akhirnya ditemukan mekanisme dan model yang lebih efektif untuk mencacah sampah organik dan anorganik. Hasil modifikasi mata pisau tersebut ditunjukkan pada gambar 5.

Rekonstruksi model mata pisau pencacah menggunakan dua sistem sebagai pemotong. Pertama adalah mata pisau statis dipasang pada bagian casing atau *body* mesin dan bagian kedua adalah mata pisau dinamis yang menempel pada poros dan digerakkan oleh motor bensin melalui sistem transmisi sabuk. Mata pisau statis berperan sebagai penahan material (sampah) yang

terdorong oleh mata pisau dinamis. Secara spesifik mata pisau modifikasi yang dirancang ditunjukkan pada gambar 6.

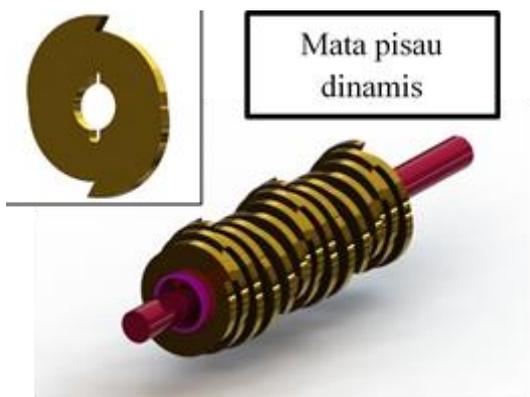
Jumlah mata pisau pada rancangan awal adalah sebanyak 14 bilah dengan Panjang 0,1 m dan terdapat 2 mata pisau pada setiap lengan. Konstruksi mata pisau ini tidak optimal untuk sampah plastik, sedangkan untuk sampah organik cukup optimal untuk mencacah daun kering. Mata pisau yang telah dimodifikasi berbentuk lingkaran dengan diameter dalam 0,1 m dan diameter luar 0,12 m dengan jumlah 13 bilah mata pisau, yang selanjutnya disebut sebagai mata pisau dinamis. Sedangkan mata pisau statis yang ditunjukkan pada gambar 6 memiliki panjang 0,15 m dengan jumlah 14 buah mata pisau. Material yang digunakan pada mata pisau statis dan dinamis adalah besi plat dengan ketebalan 0,1 m.

Uji Performansi Mesin Pencacah

Pengujian mesin pencacah sampah pada penelitian ini menggunakan prinsip dasar mesin frais, khususnya pada proses pemotongan. Karena metode yang hampir sama dengan proses frais maka kita dapat mengetahui variabel-variabel pengukuran dalam proses pencacahan atau pemotongan sampah.



Gambar 4 Mata pisau awal



Gambar 5 Mata pisau hasil modifikasi

Pada penelitian ini, poros mata pisau dinamis digerakkan oleh mesin yang dihubungkan dengan sistem transmisi *V-belt* dan puli. Diameter puli penggerak sebesar 0,08 m dan diameter puli yang digerakkan adalah 0,4 m. Mesin penggerak berputar dengan putaran 16,7 rps. Dengan demikian rasio putaran pada puli yang digerakkan atau pisau pemotong mesin pencacah sampah tersebut secara teoritis dapat dihitung dengan persamaan (1) sehingga menghasilkan nilai 3,34 rps.

Berdasarkan kecepatan putaran *spindle* pisau pemotong tersebut maka didapatkan kecepatan potong (CS) yang diperoleh dari persamaan (2) yaitu sebesar 21 m/s.

Kemudian kecepatan makan (*feeding speed*) mesin pencacah sampah ini dihitung dengan

menggunakan persamaan (3) berdasarkan data putaran pisau pemotong adalah (n_2) yaitu sebesar 3,34 rps, Gerak makan setiap gigi (f_z) (*feed/gigi*) adalah 0,001 m/gigi dan jumlah mata pisau tiap pemotong (Z) yaitu $13 \times 2 = 26$. Sehingga akhirnya diperoleh nilai kecepatan makan 0,4342 m/s.

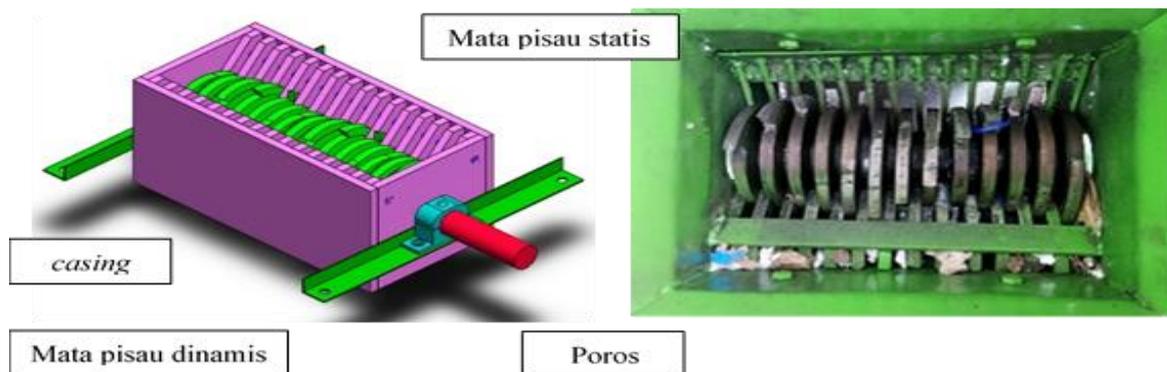
Selanjutnya dilakukan perhitungan waktu proses permesinan (*Time Cutting*) mesin pencacah sampah yaitu dengan menggunakan persamaan (4) berdasarkan perbandingan nilai *Cutting Speed* dan *Feeding Speed* sehingga diperoleh nilai *Cutting Speed* sebesar 9,7 detik.

Dengan menggunakan persamaan (5) dilakukan diperhitungkan volume potongan material dalam satu menit, sehingga diperoleh nilai *Material Removal Rate* (MRR) mesin pencacah sampah yaitu $2,21 \times 10^{-7}$ (m³/s).

Berdasarkan uji coba mesin pencacah sampah diperoleh hasil bahwa mata pisau sistem dinamis dan statis dapat memberikan hasil pencacahan yang lebih baik dan seragam dibandingkan dengan mata pisau sebelumnya. Dalam percobaan penelitian diperoleh kecepatan putar mata pisau yang lebih optimal. Perbandingan puli yang digunakan adalah 0,08 : 0,4 (m) dengan kecepatan mesin 17 rps sehingga diperoleh putaran pada pisau pencacah 3,4 rps.

Pada putaran mesin yang lebih rendah diperoleh hasil pencacahan yang lebih kecil dan lebih seragam. Gambar 7 menunjukkan hasil percobaan pencacahan sampah anorganik yaitu kemasan botol dan gelas minuman. Hasil pencacahan sampah anorganik lebih baik jika dibandingkan dengan model pisau yang lama. Akan tetapi belum memenuhi kriteria pencacahan yang diinginkan yaitu hasil cacahan sampah plastik masih belum seragam. Selain itu, akibat kecepatan putaran pada pisau pencacah masih terlalu cepat maka bahan sering kali terlontar keluar dari *hopper*.

Selanjutnya percobaan pencacahan pada sampah organik yaitu tongkol jagung dan kulit kakao yang hasilnya ditunjukkan pada gambar 8. Mesin pencacah dapat dengan mudah menghancurkan sampah tersebut meski masih terdapat sebagian kecil terlontar keluar dari *hopper*. Bahan yang terlontar akibat dari putaran pisau pencacah yang terlalu cepat dan *hopper* yang terlalu lebar.



Gambar 6 Hasil modifikasi mata pisau statis dan dinamis



Gambar 7 Hasil cacahan sampah plastik



Gambar 8 Hasil cacahan sampah organik

Pencacahan sampah organik tersebut menunjukkan hasil yang cukup baik dan memenuhi ukuran yang diinginkan. Ukuran hasil cacahan sampah organik rata-rata kurang dari 0,01 m yang selanjutnya dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku briket dan lain-lain.

Nilai efektivitas mesin pencacah sampah diperoleh dengan pengujian menggunakan tongkol jagung dan kulit kakao. Pada setiap bahan dilakukan sebanyak lima kali pengulangan dengan berat masing-masing satu kilogram. Nilai efektifitas yang diperoleh adalah nilai rata-rata

dari lima kali ulangan tersebut. Hasil percobaan dan perhitungan nilai efektifitas dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel 2.

Berdasarkan percobaan diperoleh nilai efektifitas pada pencacahan sampah organik adalah 95 % pada tongkol jagung dan 88 % untuk kulit kakao. Hal ini menunjukkan bahwa sampah organik dapat dicacah dengan baik tetapi dengan mengabaikan sisa sampah yang menempel pada bagian dinding mesin pencacah atau yang tercecer di luar penampung.

Tabel 1 Hasil pengujian efektivitas pencacahan tongkol jagung

Ulangan	Berat awal sebelum dicacah (kg)	Waktu (menit)	Berat setelah dicacah (kg)	Efektivitas (%)	
1		1	02.26	0,83	83
2		1	02.23	0,98	98
3		1	02.21	0,99	99
4		1	01.39	0,98	98
5		1	02.38	0,99	99
Efektivitas rata-rata					95

Tabel 2 Hasil pengujian efektivitas pencacahan kulit kakao

Ulangan	Berat awal sebelum dicacah (kg)	Waktu (menit)	Berat setelah dicacah (kg)	Efektivitas (%)	
1		3	01.08	2,1	70
2		3	01.17	2,8	93
3		3	01.00	2,6	87
4		3	01.00	3,0	100
5		3	01.07	2,7	90
Efektivitas rata-rata					88

KESIMPULAN

Modifikasi dan uji kinerja mesin pencacah limbah organik dan anorganik telah berhasil dilakukan dengan hasil yang cukup memuaskan. Desain mata pisau dengan mekanisme pisau dinamis dan statis memberikan hasil pencacahan yang lebih baik untuk mencacah sampah plastik ataupun sampah organik dibandingkan desain pisau sebelumnya, tetapi masih belum cukup optimal pada pencacahan sampah plastik. Berdasarkan nilai efektivitas kinerja mesin pencacah pada sampah organik yaitu 95 % pada tongkol jagung dan 88 % untuk kulit kakao.

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan maka diajukan saran untuk penelitian selanjutnya yaitu mempertimbangkan penggunaan *gearbox* dan sistem *knock down*, dengan harapan dapat menambah torsi mesin pada kecepatan putaran yang relatif rendah..

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Mataram serta Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri Universitas Mataram.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, N.D., Latief, A.E. 2017. Modifikasi Mata Pisau Mesin Pencacah Plastik Tipe Polyethylene. Seminar Nasional – XVI Rekayasa dan Aplikasi Teknik Mesin di Industr:69–78.
- Baderan, D.W., Hamidun, M.S. 2016. Pemanfaatan Sekam Padi Sebagai Bahan Bakar Alternatif dan Pupuk Organik Yang Ramah Lingkungan Di Desa Lakeya Kecamatan Tolangohula Kabupaten Gorontalo.
- Hamid et al., 2019. Rancang Bangun dan Kinerja Mesin Pencacah Tongkol Jagung 2:64–74.
- Hendrowati et al., 2020. Rancang Bangun Mesin Pencacah Bonggol Jagung untuk Bahan Baku Briket Arang 4.
- Ristoam, 2013. Cutting Speed and Feed in machining metric unit / Kecepatan potong pemesinan. <http://machiningtool.blogspot.com/2013/08/cutting-speed-and-feed-in-machining.html>.
- Nugroho, A. S. R. 2017. PEMANFAATAN SAMPAH PADAT KOTA MENJADI ENERGI ALTERNATIVE. Prosiding SNATIF Ke-4 Tahun 2017 lim:661–666.
- Pahl, G. and Beitz, W., 2013. Engineering design: a systematic approach. Springer Science & Business Media..

- Satori, M. 2019. "Jadikan Sampah sebagai Sumber Daya." <https://www.unisba.ac.id/dr-satori-jadikan-sampah-sebagai-sumber-daya/>.
- Subagiyo, H., 2019. Kelola Sampah Plastik dengan Pendekatan Circular Economy. <https://hijauku.com/2019/11/14/kelola-sampah-plastik-dengan-pendekatan-circular-economy/>.
- Sumarni et al., 2018. Dokumen Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah Tahun 2018.
- Undang-Undang Republik Indonesia No 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah. 2008. . <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/39067/uu-no-18-tahun-2008:6-9>.

AUTHOR GUIDELINES

Term and Condition

1. Types of paper are original research or review paper that relevant to our Focus and Scope and never or in the process of being published in any national or international journal
2. Paper is written in good Indonesian or English
3. Paper must be submitted to <http://journal.trunojoyo.ac.id/agrointek/index> and journal template could be download here.
4. Paper should not exceed 15 printed pages (1.5 spaces) including figure(s) and table(s)

Article Structure

1. Please ensure that the e-mail address is given, up to date and available for communication by the corresponding author
2. Article structure for original research contains

Title, The purpose of a title is to grab the attention of your readers and help them decide if your work is relevant to them. Title should be concise no more than 15 words. Indicate clearly the difference of your work with previous studies.

Abstract, The abstract is a condensed version of an article, and contains important points of introduction, methods, results, and conclusions. It should reflect clearly the content of the article. There is no reference permitted in the abstract, and abbreviation preferably be avoided. Should abbreviation is used, it has to be defined in its first appearance in the abstract.

Keywords, Keywords should contain minimum of 3 and maximum of 6 words, separated by semicolon. Keywords should be able to aid searching for the article.

Introduction, Introduction should include sufficient background, goals of the work, and statement on the unique contribution of the article in the field. Following questions should be addressed in the introduction: Why the topic is new and important? What has been done previously? How result of the research contribute to new understanding to the field? The introduction should be concise, no more than one or two pages, and written in present tense.

Material and methods, “This section mentions in detail material and methods used to solve the problem, or prove or disprove the hypothesis. It may contain all the terminology and the notations used, and develop the equations used for reaching a solution. It should allow a reader to replicate the work”

Result and discussion, “This section shows the facts collected from the work to show new solution to the problem. Tables and figures should be clear and concise to illustrate the findings. Discussion explains significance of the results.”

Conclusions, “Conclusion expresses summary of findings, and provides answer to the goals of the work. Conclusion should not repeat the discussion.”

Acknowledgment, Acknowledgement consists funding body, and list of people who help with language, proof reading, statistical processing, etc.

References, We suggest authors to use citation manager such as Mendeley to comply with Ecology style. References are at least 10 sources. Ratio of primary and secondary sources (definition of primary and secondary sources) should be minimum 80:20.

Journals

Adam, M., Corbeels, M., Leffelaar, P.A., Van Keulen, H., Wery, J., Ewert, F., 2012. Building crop models within different crop modelling frameworks. *Agric. Syst.* 113, 57–63. doi:10.1016/j.agsy.2012.07.010

Arifin, M.Z., Probawati, B.D., Hastuti, S., 2015. Applications of Queuing Theory in the Tobacco Supply. *Agric. Sci. Procedia* 3, 255–261. doi:10.1016/j.aaspro.2015.01.049

Books

Agrios, G., 2005. *Plant Pathology*, 5th ed. Academic Press, London.