

Analisa Perbandingan Jumlah Mata Pisau Baja St37 Dan Waktu Hasil Pencacahan Batang Salak Dalam Pembuatan Eco-Paving Block Menggunakan Metode Taguchi

Ilham Bil Haqi Nazal^{1, *}, Febi Rahmadiano¹

¹ Program Studi Teknik Mesin S1 Institut Teknologi Nasional Malang

Kata kunci

Chopper
Mesin Pencacah
Baja St 37
Metode Taguchi
Batang Salak
Eco-Paving Block

ABSTRAK

Chopper adalah alat pemotong yang memanfaatkan mata pisau pada poros terhubung dengan motor penggerak untuk memotong benda menjadi kecil. Kualitas cacahan dipengaruhi oleh jumlah mata pisau dan ketajaman pisaunya. Penelitian ini menggunakan mesin pencacah, jangka sorong, kunci ring, timbangan, stopwatch, obeng, puli, sabuk (v-belt), dan limbah botol plastik untuk mencacah batang salak dan mencetaknya menjadi eco-paving block. Hasil terbaik diperoleh dengan 8 mata pisau, menghasilkan rata-rata nilai impact 0,02942 J/mm³, sedangkan dengan 4 mata pisau, nilai impact rata-rata lebih rendah, yaitu 0,02763 J/mm³. Ini menunjukkan bahwa semakin banyak mata pisau, semakin baik cacahan yang dihasilkan. Cacahan serat singkong dengan 8 mata pisau bersifat kasar dan panjang, sedangkan dengan 4 mata pisau lebih halus dan pendek. Kekuatan impact meningkat dengan panjang dan kekasaran cacahan. Variasi waktu pencacahan juga mempengaruhi kualitas. Waktu 60 detik menghasilkan nilai impact rata-rata tertinggi, 0,02897 J/mm³, sementara waktu 80 detik menghasilkan nilai terkecil, 0,02786 J/mm³. Kesimpulannya, waktu pencacahan yang optimal penting untuk hasil maksimal, karena waktu terlalu singkat atau terlalu lama dapat menurunkan kualitas cacahan.

* Corresponding author:

Ilham Bil Haqi Nazal (email: ilhambilhaqi16@gmail.com)

Diterima: 17 September 2024

Disetujui: 17 Agustus 2025

Dipublikasikan: 11 November 2025

1 Pendahuluan

Di era globalisasi sekarang ini banyak sekali membawa perubahan di seluruh dunia, termasuk Indonesia. Dampak yang terjadi begitu besar terhadap berbagai aspek salah satunya di bidang teknologi, yang mengharuskan manusia untuk menciptakan sebuah inovasi baru. Tujuan utama diciptakannya inovasi teknologi ini adalah untuk menggantikan peran manusia dalam penciptaan teknik produksi dengan teknologi yang berkembang saat ini, sehingga hasil yang diperoleh lebih efektif, efisien dan berkualitas [10].

Chopper merupakan suatu alat pemotong atau pencacah yang mempunyai kemampuan untuk memotong benda menjadi kecil-kecil dengan menggunakan mata pisau pemotong yang dipasang pada poros yang dihubungkan dengan sistem transmisi motor penggerak. Umumnya chopper terdiri dari beberapa bagian seperti motor penggerak, rangka chopper, casing atau penutup, sistem transmisi, dan pisau pencacah. Saat membuat chopper, yang perlu diperhatikan adalah mesin tersebut memiliki rangka yang kokoh dan pisau pencacah yang tajam [3].

Pemanfaatan tanaman salak selama ini hanya berfokus pada buahnya saja, sedangkan untuk pelepah dan daunnya belum dimanfaatkan secara baik [2]. Potensinya sangat besar dan belum tereksplorasi yaitu pelepah batang salak. Secara morfologi daun salak terdiri dari batang dan daun. Salah satu alternatif pembuatan material komposit secara ilmiah yaitu dengan memanfaatkan batang salak sebagai serat penguatnya untuk mengetahui kekuatan serat.

Sampah plastik menjadi permasalahan yang terus meningkat setiap tahunnya. Pada tahun 2023 Menurut Asosiasi Industri Plastik Indonesia (INAPLAS) dan Badan Pusat Statistik (BPS), sampah plastik di Indonesia mencapai 64 juta ton/tahun dimana sebanyak 3,2 juta ton merupakan sampah plastik yang dibuang ke laut. Plastik PET merupakan salah satu jenis sampah anorganik yang tidak dapat didaur ulang sepenuhnya. Pemanfaatan sampah plastik PET lainnya adalah dengan memanfaatkannya sebagai bahan baku pembuatan bahan eco-paving block. Plastik PET yang digunakan pada eco-paving block memiliki ciri tekstur keras, mudah dibawa, ketahanan udara yang baik, mudah didaur ulang dan tidak mudah pecah.

Eco-paving block adalah jenis conblock yang dibuat dari limbah plastik tertentu, khususnya plastik PET dan PETE (polyethylene terephthalate). Conblock itu sendiri adalah material bangunan yang digunakan untuk perkerasan jalan, biasanya terbuat dari campuran beton dan memiliki ukuran yang seragam.

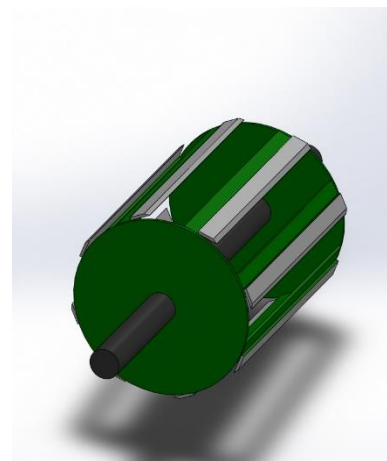
2 Metode Penelitian

Pada tahap pertama yang dilakukan adalah mempersiapkan alat dan bahan yang akan dilakukan penelitian yaitu : batang salak sebagai benda yang akan dicacah, pulley ukuran 4 inch dan 8 inch, dan pisau pencacah dengan jumlah mata pisau 4,6 dan 8. Penelitian ini menggunakan mesin pencacah dengan kecepatan motor listrik 1400 rpm.

Setelah itu menyiapkan batang salak yang akan dicacah pada mesin pencacah. Sebelum melakukan proses pencacahan dilakukan mengatur jumlah mata pisau terlebih dahulu. Disesuaikan dengan tahapan pengujian perbandingan mata pisau tersebut. Jika semua persiapan telah dilakukan pengujian perbandingan mata pisau pada mesin pencacah bisa dimulai bersamaan dengan menyalakan *stopwatch* dengan waktu yang sudah ditentukan yaitu 40 detik, 60 detik dan 80 detik.



Gambar 1 persiapan mesin



Gambar 2 desain pisau pencacah



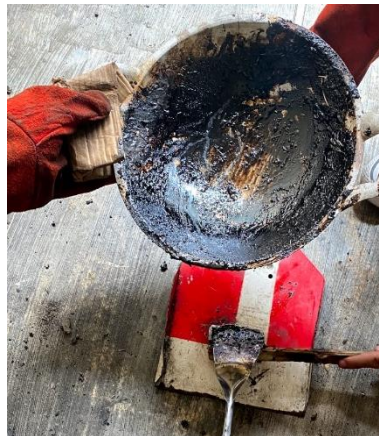
Gambar 3 batang salak

Hasil dari pencacahan batang salak dari masing-masing variasi mata pisau dan waktu pencacahan ditempatkan ke dalam plastik. Kemudian dilakukan proses penjemuran hasil cacahan batang salak tersebut dibawah terik matahari langsung selama 24 jam. Proses penjemuran ini diperlukan karena hasil cacahan serat batang pepaya masih basah, sehingga tidak mungkin untuk langsung dilanjutkan pada tahap berikutnya.



Gambar 4 proses penjemuran

Selanjutnya adalah proses pencampuran plastik PET dengan serat alam hasil cacahan batang salak. Tahapan berikutnya adalah proses pencampuran plastik PET dan juga serat hasil cacahan batang pepaya. Presentase komposisi yang digunakan untuk membuat spesimen ini yaitu 30% plastik PET dan 70% serat batang salak. Pertama-tama siapkan timbangan untuk menimbang plastik PET sebesar 10 gram dan serat batang pepaya sebesar 17 gram. Setelah itu plastik PET dilelehkan dengan temperatur 260° C. Jika sudah meleleh campurkan serat alam tersebut dan aduk sampai menyatu dengan plastik PET. Selama proses pencampuran ini berlangsung, dibarengi dengan menyiapkan cetakan untuk membuat *eco-paving block*.



Gambar 5 proses pencampuran plastik PET dan serat batang salak

Setelah itu proses berikutnya adalah menuangkan hasil pencampuran plastik PET dan serat batang salak ke dalam cetakan tersebut. Selanjutnya dilakukan proses pengepresan pada mesin press menggunakan tekanan 100 psi dalam waktu 5 detik. Cetakan ini berukuran 63,5 mm x 10 mm x 5 mm.



Gambar 6 proses pengepressan benda uji

Setelah dilakukan pengepressan, spesimen dikeluarkan dari cetakan untuk diukur dimensinya dan ditandai berdasarkan masing-masing variasi jumlah mata pisau dan waktu pencacahannya.

3 Hasil dan Pembahasan

3.1 Grafik Uji Impact

Pada tahap ini menunjukkan nilai rata-rata dari hasil pengujian *impact*. *Garfik Main Effects Plot for Means* itu menunjukkan hubungan antara rata-rata (*Mean*) dengan setiap faktor. Pada data tersebut menunjukkan bahwa setelah dilakukan uji *impact* dapat dilihat, terjadi perbedaan pada setiap grafiknya. Pada gambar grafik dibawah ini yang memiliki grafik terbaik adalah variasi jumlah mata pisau 8, sedangkan untuk variasi waktu yang terbaik adalah variasi waktu 60 detik dan dengan menggunakan serat batang salak serta menggunakan metode Taguchi. Dapat dilihat pada grafik diatas bahwa hasil dari kualitas *eco-paving block* terbaik terdapat pada variasi jumlah mata pisau 8 dengan rata-rata nilai impact sebesar $0,02942 \text{ J/mm}^2$, sedangkan rata-rata dari nilai impact terkecil pada grafik diatas terdapat pada variasi jumlah mata pisau 4 yakni sebesar $0,02763 \text{ J/}$.

3.2 Grafik main effects plot for SN ratios

Pada tahap ini menunjukan dari *Grafik Main Effects Plot for SN Ratios*. Grafik ini memiliki kemiripan dengan grafik effects plot for means, namun menggunakan rasio sinyal dan bukan respon dari rata-ratanya. Plot ini membantu mengidentifikasi faktor-faktor yang mempunyai pengaruh signifikan terhadap variabel yang digunakan. Pada grafik ini faktor-faktornya menggunakan *signal to noise : Larger is better*.

3.3 Pembahasan

Hasil dari cacahan pengujian dengan variasi jumlah mata pisau 4, 6, 8 dan variasi waktu pencacahan 40 detik, 60 detik, 80 detik diselesaikan dengan metode taguchi dengan berdasarkan grafik effect plot for SN ration menggunakan karakteristik *large is better*. Kelebihan menggunakan metode Taguchi ini yaitu dengan menggunakan jumlah spesimen yang sedikit kita sudah bisa mengetahui hasil yang terbaik dengan meminimalkan faktor – faktor yang tidak dapat dikendalikan. Hasil impact yang terbaik pada pisau 8 dengan rata-rata nilai impact sebesar $0,02942 \text{ J/mm}^2$, sedangkan rata-rata hasil impact terkecil pada pisau 4 dengan $0,02763 \text{ J/mm}^2$. Cacahan serat salak pada mata pisau 8 memiliki karakteristik panjang dan juga kasar, sedangkan pada mata pisau 4 memiliki karakteristik hasil cacahan yang kasar juga tetapi pendek. Ini mempengaruhi kekuatan impact yang dihasilkan, semakin kasar dan panjang serat salak maka semakin besar nilai harga impact tersebut

Pada variasi waktu pencacahan, hasil impak terbaik pada variasi waktu 60 detik, dan nilai impact terkecil terdapat pada variasi waktu 80 detik. Hasil impact terbaik pada waktu 60 detik menghasilkan rata-rata nilai impact $0,02897 \text{ J/mm}^2$, sedangkan hasil pada waktu 80 detik menghasilkan rata-rata nilai impact $0,02786 \text{ J/mm}^2$.

4 Kesimpulan

Kesimpulan penelitian variasi jumlah mata pisau mesin pencacah dengan menggunakan material baja ST 37 pada mesin pencacah batang salak yang telah dilakukan yaitu berdasarkan hasil analisa diperoleh untuk hasil

pencacahan paling baik untuk mencacah batang salak yaitu menggunakan mata pisau 8 dibandingkan dengan mata pisau 6 dan 8. Hal ini dipengaruhi oleh jumlah mata pisau karena semakin banyak variasi mata pisau maka hasil cacahan juga semakin baik.

Dari hasil uji impact dapat dilihat bahwa kualitas eco-paving block terbaik pada 8 mata pisau dengan nilai rata-rata sebesar 0,02942 J/mm², sedangkan nilai terkecil terdapat pada pisau 4 dengan nilai rata-rata 0,02763 J/mm². panjang cacahan serat salak pada pisau 8 memiliki karakteristik panjang dan hampir semua batang tercacah dengan baik, sedangkan pada pisau 4 memiliki karakteristik cacahan yang pendek dan tidak semua batang tercacah dengan baik. Ini mempengaruhi kekuatan impact yang dihasilkan, semakin panjang dan kasar cacahan serat salak maka semakin besar nilai harga impact tersebut.

5 Referensi

- [1] Amany, M. D. 2023. Pengolahan Limbah Plastik Menjadi Bahan Bakar Minyak dengan Proses Pirolisis. Prosiding Sains dan Teknologi, Vol. 2. No. 1.
- [2] Darmanto, S., Sarwoko, S., Sasono, E. J., Umardani, Y., & Sriyana, S. 2018. Karakterisasi Dan Perlakuan Awal Serat Pelepah Salak. Jurnal Rekayasa Mesin, Vol. 13. No. 1.
- [3] Hasaya, H., Masrida, R., & Firmansyah, D. (2021). Potensi Pemanfaatan Ulang Sampah Plastik Menjadi Eco-Paving Block. Jurnal Jaring SainTek, Vol.3 No.1.
- [4] Krisna, A. 2023. Analisa Pengaruh Variasi Jumlah Pisau Dan Waktu Pencacah Pada Mesin Pencacah Batang Singkong Menggunakan Metode Taguchi (Doctoral dissertation, ITN MALANG).
- [5] Luthfianti, Q. A. (2019). Pemanfaatan Sampah Plastik Jenis Polyethylene Terephthalate (PET) Sebagai Substitusi Agregat Halus Pada Paving Block.
- [6] Manik, D. A., Daulay, S. B., & Munir, A. P. 2015. Uji mata pisau pada alat pembuat bubur kertas. Jurnal Usu.
- [7] Manurung, M. Y., Sianturi, T., & Naibaho, W. 2023. Analisa Pengaruh Putaran Pada Mesin Pencacah Rumpun Gajah Pakan Ternak. Sprocket Journal Of Mechanical Engineering, Vol. 4. No. 2.
- [8] NURUDIEN, A. Z. 2021. Skripsi Pembuatan Mesin Pencacah Sampah Organik Dengan Variasi Bentuk Dan Sudut Mata Pisau Menggunakan Baja St 37.
- [9] Rafsanjani, M. (2023). ANALISA PENGARUH VARIASI PULLEY SERTA WAKTU PENCACAHAN PADA MESIN PENCACAH BATANG SINGKONG DENGAN METODE TAGUCHI (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Nasional Malang).
- [10] Setiawan, U. 2019. Analisa pengaruh jumlah pisau potong terhadap produktifitas mesin pencacah rumput gajah (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Nasional Malang).
- [11] Wicaksono, M. A., & Arijanto, A. 2017. Pengolahan sampah plastik jenis PET (Polyethylene terephthalate) menggunakan metode pirolisis menjadi bahan bakar alternatif. Jurnal Teknik Mesin, Vol. 5. No. 1.