

Analisa Pengaruh Perbandingan Pulley Dan Waktu Hasil Pencacahan Batang Salak Dalam Pembentukan Eco Paving Block Menggunakan Metode Taguchi

Bintang Oktavian Rahardy^{1,*}, Febi Rahmadiano¹

¹ Program Studi Teknik Mesin S1 Institut Teknologi Nasional Malang

Kata kunci

Mesin Pencacah
Serat batang Salak
Perbandingan Pulley
Metode Taguchi
Waktu Cacahan Terbaik

ABSTRAK

Pada era ini, limbah organik dan anorganik meningkat pesat namun pemanfaatannya masih rendah. Limbah organik seperti batang salak dan limbah anorganik seperti plastik belum dimanfaatkan secara optimal. Saat ini, batang salak hanya digunakan untuk pupuk, sementara plastik kurang dimanfaatkan. Penelitian ini mengusulkan pemanfaatan limbah plastik PET dan serat batang salak untuk membuat eco paving block. Penelitian menggunakan mesin pencacah dengan variasi pulley dan waktu untuk memproses serat batang salak, dan metode Taguchi untuk meningkatkan kualitas produk. Hasil terbaik diperoleh dari variasi pulley 4:4 dengan waktu 80 detik, menghasilkan nilai uji impact sebesar 0,04180256 J/mm³.

Bintang Oktavian Rahardy (email: bintangoktavian29@gmail.com)

Diterima: 9 September 2024

Disetujui: 22 September 2024

Dipublikasikan: 31 Oktober 2024

1 Pendahuluan

Dalam berkembangnya zaman sekarang ini teknologi semakin maju begitu cepat, Manusia berusaha untuk menciptakan peralatan yang lebih efisien dan praktis yang dapat membantu pekerjaan manusia dengan menciptakan alat kerja berupa mesin. Pengembangan mesin pada penelitian ini menggunakan penggerak berupa pulley dan v-belt [1]. Pada era saat ini semakin banyak limbah organik dan anorganik yang masih sedikit pemanfaatannya, limbah organik sendiri terdiri dari tumbuhan sedangkan untuk limbah anorganik terdiri dari plastic [2]. Dari seiring berjalannya waktu semakin meningkat limbah tersebut. Sedangkan hal ini tidak diseimbangi dengan kesadaran masyarakat untuk memanfaatkan limbah plastik itu sendiri. Dan itu pun juga terhadap limbah batang salak yang masih jarang pemanfaatannya. Selama ini pemanfaatannya hanya pada buah saja sedangkan untuk batang salak sendiri hanya digunakan untuk pupuk tumbuhan salak itu sendiri [3].

Penggunaan sampah plastik untuk eco-paving block merupakan salah satu solusi untuk produksi plastik dalam jangka waktu yang lama. Serat alam sendiri merupakan jenis serat yang memiliki kelebihan-kelebihan mulai diaplikasikan sebagai bahan campuran material dan terdiri dari tumbuhan [9]. Sifat kekuatan serat alam yang bervariasi mulai dari bahan untuk penggunaan yang ringan hingga penggunaan yang memerlukan tingkat ketangguhan yang tinggi.. Jenis serat alam yang digunakan dalam hal ini adalah batang salak. Oleh sebab itu perlu dilakukan pemanfaatan dari plastik dan batang salak dengan menjadikannya eco paving block [4]. Eco paving block sendiri berbahan dasar plastik PET dan campuran serat batang salak [7].

Eco-paving block merupakan salah satu upaya penanganan sampah plastik dan melimpahnya limbah serat alam. Fungsinya untuk memperpanjang umur plastik dan limbah serat alam tersebut serta mengolahnya menjadi sesuatu yang bermanfaat, yang dapat dimanfaatkan untuk kepentingan manusia. Dan perkembangan zaman, dalam pemanfaatan limbah plastik dan serat alam menjadi produk eco paving block menuntut kita untuk berinovasi menciptakan alat salah satunya menciptakan mesin pencacah atau crusher dengan tenaga listrik. Proses pembuatan eco-paving block ini menggunakan komposisi perbandingan 30% untuk perekat plastik PET dan 70%

serat batang salak yang akan digunakan. Pemanfaatan limbah ini untuk kemudian diubah menjadi produk *eco-paving block* dan *ecobrick* diharapkan mampu untuk mengurangi limbah plastik dan juga limbah dari tumbuhan.

2 Metode Penelitian

Waktu penelitian mulai yaitu dari awal bulan maret 2024 – Mei 2024. Pembuatan spesimen dilaksanakan di laboratorium Manufaktur Institut Teknologi nasional Malang dan pengujian spesimen di Laboratorium Uji logam Universitas Merdeka Malang.

Penelitian ini menggunakan mesin pencacah serat alam dengan tiga variasi perbandingan pulley yaitu 4:4, 4:6, dan 4:8 dan menggunakan variasi waktu 40, 60, dan 80 detik, dan menggunakan serat batang salak, setelah menghasilkan eksperimen dilanjutkan dengan uji impact charpy dengan standar spesimen ASTM D256 untuk mengetahui kekuatan suatu spesimen atau material terhadap beban impact.



Gambar 1 Variasi Pulley 4:4



Gambar 2 Variasi Pulley 4:6



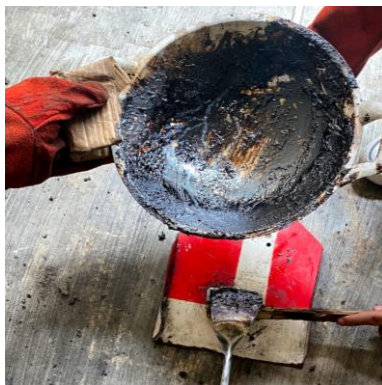
Gambar 3 Variasi Pulley 4:8

Hasil cacahan batang Salak setelah melalui proses pencacahan langkah berikutnya adalah melakukan penjemuran dibawah sinar matahari langsung selama 24 jam. Penjemuran ini untuk mengurangi kadar air didalam serat.



Gambar 4 Proses Pengeringan

Tahapan berikutnya adalah proses pencampuran plastik PET dan juga serat hasil cacahan batang salak. Setelah pencampuran selesai selanjutnya menuangkan hasil pencampuran plastik PET dan serat batang salak ke dalam cetakan tersebut. Jika sudah tahap selanjutnya, dilakukan proses pengepressan pada mesin press menggunakan tekana 100 psi selama 5 detik.



Gambar 5 Proses Penuangan



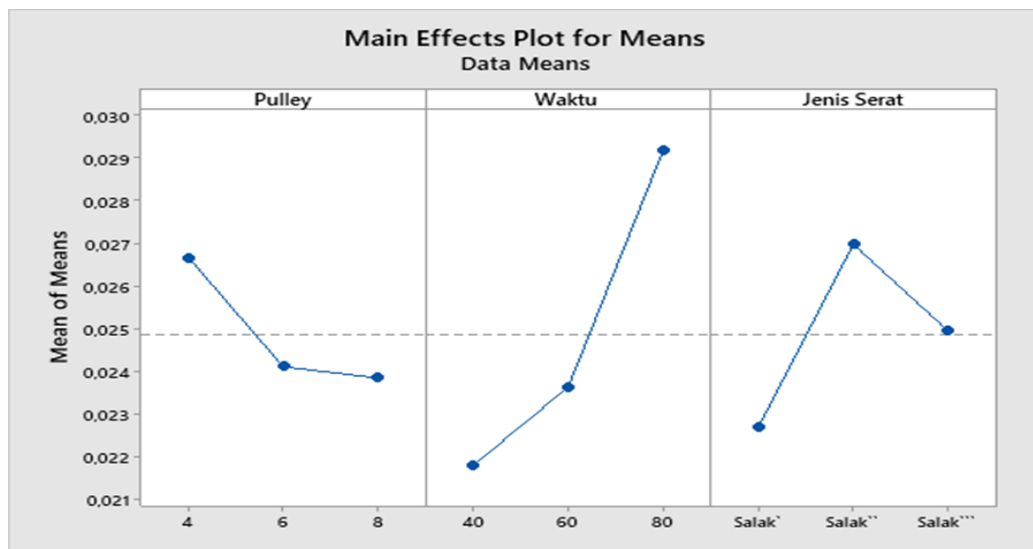
Gambar 6 Proses Pengepressan

3 Hasil dan Pembahasan

Hasil pengujian impact menggunakan variasi perbandingan pulley yaitu 4:4, 4:6, dan 4:8 dan menggunakan variasi waktu 40, 60, dan 80 detik, dan menggunakan serat batang salak. Berikut dibawah ini merupakan data hasil uji kekuatan impact yang dilakukan di laboratorium Uji Logam Universitas Merdeka Malang.

3.1 Grafik Uji Impact

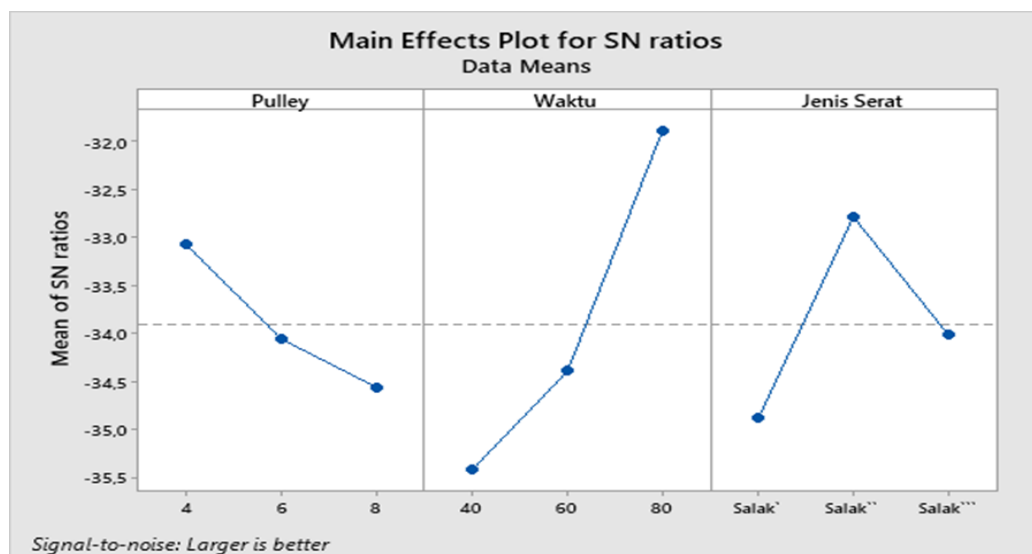
Gambar 7 dibawah ini menunjukkan nilai rata-rata dari hasil pengujian *impact*. Garfik *Main Effects Plot for Means* itu menunjukkan hubungan antara rata-rata (*Mean*) dengan setiap faktor. Pada data grafik tersebut menunjukkan bahwa setelah dilakukan uji *impact* dapat dilihat, terjadi perbedaan pada setiap grafiknya. Pada gambar grafik itu menunjukkan bahwa yang terbaik adalah variasi pulley ke 4:4 dengan waktu 80 detik dan jenis serat batang salak ke 2 serta menggunakan metode Taguchi dengan nilai $0,04180256 \text{ J/mm}^2$.



Gambar 7 grafik Main Effects For Means

3.2 Grafik main effects plot for SN ratios

Gambar 8 dibawah ini adalah gambar dari *Grafik Main Effects Plot for SN Ratios*. Grafik ini memiliki kemiripan dengan grafik effects plot for means, namun grafik ini menggunakan rasio sinyal dan bukan respon dari rata-ratanya. Plot ini membantu mengidentifikasi faktor-faktor yang mempunyai pengaruh signifikan terhadap variabel yang digunakan. Sehingga pada grafik ini faktor-faktornya menggunakan *signal to noise : Larger is better*.



Gambar 8 Grafik main effects plot for SN ratios

3.3 Pembahasan

Dari metode Taguchi mendapatkan keuntungan sebagai perbaikan mutu dalam meningkatkan kualitas dari suatu produk yang mana dalam hasil akhir analisisnya dapat diketahui hubungan sebab akibat dari 3 variasi perbandingan pulley dan waktu pencacahan dengan serat batang salak [6]. Pada grafik for means untuk mengetahui rata-rata kualitas yang didapatkan dan pada grafik for SN ratios diketahui hasil terbaik yang didapatkan dengan karakteristik *large is better* pada pengujian yang sudah dilakukan.

Hasil cacahan pengujian dengan variasi Hasil pengujian impact menggunakan variasi perbandingan pulley yaitu 4:4, 4:6, dan 4:8 dan menggunakan variasi waktu 40, 60, dan 80 detik, dan menggunakan serat batang salak. Dari grafik hasil uji minitab menunjukan bahwa variasi perbandingan pulley dan variasi waktu pencacahan juga mempengaruhi hasil cacahan, sehingga pada gambar diatas variasi perbandingan pulley 4:4 dengan variasi waktu pencacahn 80 detik mendapatkan nilai rata-rata hasil uji impact

terbaik dengan nilai 0.0418026 J/mm^2 , hal ini menunjukkan bahwa pulley 4:4 menjadi variasi perbandingan pulley yang terbaik dibanding variasi pulley yang lainnya

4 Kesimpulan

Setelah dilakukan pengujian oprasional dan analisa terhadap hasil pengujian maka di penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

Dengan perbandingan pulley yang berbeda-beda sehingga pulley 4:4 dengan waktu 80 detik dengan serat batang salak mendapatkan hasil terbaik pada saat uji impact dibandingkan dengan pulley 4:6, dan 4:8, Dari pengujian bisa disimpulkan bahwa semakin kecil pulley poros maka semakin cepat putaran cacahannya dan waktu juga sangat berpengaruh dalam proses pencacahan, terbukti pada waktu 80 detik menghasilkan hasil cacahan yang lebih kasar dan mempermudah pada saat pencetakan serat untuk dijadiakn spesimen eco paving block pada uji impact, sehingga pulley 4:4 dengan campuran plastik PET mendapatkan nilai impack 0.0418026 J/mm^2 .

5 Referensi

- [1] Haris Mahmudi. “Analisa Perhitungan Pulley dan V-Belt Pada Sistem Transmisi Mesin Pencacah” *Jurnal Mesin Nusantara*, (2021)
- [2] Damanhuri, E. “Diktat Pengelolaan Sampah”. Teknik Lingkungan Institut Teknologi Bandung (ITB). Bandung, (2010).
- [3] Seno Darmanto, Sarwoko, Eko Julianto Sasono, Yusuf Umardani, Sriyana. “Karakterisasi dan Perlakuan Awal Serat Pelepah Salak untuk Meningkatkan Kekuatan Mekanik” *Science And Engineering Na*, (2015)
- [4] Haudi Hasaya, Reni Masrida, Dicky Firmansyah. “Potensi Pemanfaatan Ulang Sampah Plastik Menjadi EcoPaving Block” *Jurnal Jaring SainTek* ISSN : 2656-9485, (2021)
- [5] Sarno Widodo, Ni Nyoman Nepi Marleni, Nitis Aruming Firdaus. “Pelatihan Pembuatan Paving Block dan Eco-Bricks dari Limbah Sampah Plastik di Kampung Tulung Kota Magelang” *Teknik Lingkungan*, (2018)
- [6] Soejanto, I. “Desain Eksperimen dengan Metode Taguchi. Yogyakarta: Graha Ilmu, (2009)
- [7] Suherna, Budha Maryanti, Hery Adi Puspito. “Analisis Kekuatan Impact Komposit Berpenguat Serat Pelepah Batang Salak Dengan Resin Polyester Menggunakan Fraksi Volume” *Jurnal Rekayasa Mesin dan Inovasi Teknologi*, (2021)
- [8] F. Rahmadiano, A. Kurniawan, G. A. Pohan, R. Febritasari, S. Pratama Nurida. “Analisis Variasi Diameter Pulley pada Mesin Hidrolik Pencetak Batu Bata terhadap Sifat Mekanik menggunakan Metode Taguchi” *JURNAL FLYWHEEL*, (2022)
- [9] I Made Bayu Mahagadha, Linda Barus, Sri Indra Trigunarso. “Pemanfaatan Sampah Plastik Jenis PET (POLYETHYLENE TEREPHTHALATE) Sebagai Bahan Tambahan Pembuatan Paving Block Model Hexagon” *Midwifery Journal*, (2023)
- [10] Ardi, T.jukdin Saktisahdan, Andri Ramadhan. “Analisa Perbandingan Jumlah Mata Pisau Mesin Pencacah Pelepah Pisang Terhadap Waktu dan Hasil Cacahan” *Jurnal Laminar*, (2022)