


KARAKTERISASI MESIN PERAJANG PORANG (*Amorphophallus meulleri*) BERDASARKAN VARIASI KECEPATAN PUTARAN MESIN DAN KARAKTERISTIK FISIK CHIP PORANG
THE CHARACTERIZATION OF PORANG (*Amorphophallus meulleri*) CHOPPER MACHINE BASED ON VARIATIONS OF MACHINE ROTATION SPEED AND PHYSICAL CHARACTERISTICS OF PORANG CHIP

Shafwan Amrullah, Cyrilla Oktaviananda, Asrulldin

INFO ARTIKEL

 Submit: 17-9-2022
 Perbaikan: 29-10-2022
 Diterima: 30-10-2022

Keywords:

 Porang tuber, chip,
 chopper machine,
 characteristic, speed
 variation.

ABSTRACT

Indonesia is one of the largest suppliers of porang tubers (*Amorphophallus meulleri*). The benefits of porang tubers, apart from being a supplier of starch, are also a source of medicine. The chips of porang tubers are currently an Indonesian export commodity. Exporters have to innovate and develop porang chips. Therefore, in this study, the design and manufacture of a porang chopper machine into chips was carried out. The research continued by testing the characteristics of the machine by testing variations in engine speed (600, 700, and 800 rpm) on engine performance (cutting capacity, average thickness, percentage of damage, percentage of material left behind, energy, and cost). The best product was marked with the machine's success in creating perfect porang chips based on export standards. The results of this study showed that the best average cutting capacity at 700 rpm is 917.113 kg/hour. The best average thickness is also at 700 rpm which is 5.999 mm. The best percentage of damaged material is 600 rpm, which is the smallest with a value of 15.53%. The smallest amount of material left behind is 600 rpm, which is 7.2%. The lowest energy use in this variation is at 800 rpm, which is 0.346 mL, so the smallest cost in terms of fuel consumption is at 800 rpm, which is IDR 3.460.

1. PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara agraris tentu saja memiliki berbagai jenis produk pertanian yang unggul. Produk pertanian ini terutama merupakan komoditi yang dapat diekspor dengan mudah ke luar negeri (Evila dan Amrullah, 2019). Hal ini tentu saja memberikan dampak ekonomi yang baik bagi negara dan masyarakat. Beberapa hasil pertanian yang menjadi andalan Indonesia telah tereksplor dengan cukup baik ke seluruh negara, terutama ke negara maju.

Saat ini, pembangunan sektor pertanian memberikan peranan penting bagi kemajuan sebuah bangsa, sehingga tanpa disadari, perkembangan sektor pertanian makin besar, bahkan penemuan komoditi baru sebagai bahan ekspor terus dieksplor oleh setiap negara agraris.

Indonesia sendiri saat ini telah dilirik sebagai sebuah negara dengan komoditi baru yang khas, salah satunya adalah umbi porang (Dewi dan Handayani, 1991).

Porang ini sendiri dikenal secara latin sebagai *Amorphophallus muelleri* yang juga merupakan tumbuhan semak (herba) pada famili *Araceae*. Porang sendiri merupakan tanaman dengan tingkat pertumbuhan yang baik, di mana tumbuhan ini dapat hidup dengan keadaan penyinaran matahari 50-60% dan pH tanah 6-7 (Saputro et al., 2014). Tanaman ini menghasilkan umbi yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan (Siswanto dan Karamina, 2016).

Porang saat ini merupakan salah satu komoditi ekspor yang baik, hal ini terlihat dengan harga ekspor yang sangat baik dan tinggi. Hal ini dikuatkan dengan kenyataan bahwa tanaman ini dapat menjadi tanaman multi fungsi. Selain sebagai sumber pati, porang juga merupakan sumber bahan baku bagi produk obat, makanan, minuman, kosmetika, bahan perekat, cat, wol, dan

Shafwan Amrullah, Asrulldin, Cyrilla Oktaviananda
 Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Universitas Teknologi
 Sumbawa
 Program Studi D3 Teknik Kimia, Politeknik Katolik Mangunwijaya
 *Email: shafwan.amrullah@uts.ac.id

bahan imitasi (Apu et al. (2022); Evila dan Amrullah (2019).

Ekspor umbi porang saat ini hanya didominasi oleh kalangan industri besar saja, hal ini dikarenakan peralatan yang digunakan dalam penyesuaian bentuk porang ekspor sangat terbatas (Amrullah et al., 2017). Porang ekspor sendiri biasanya dalam bentuk keripik (*chip*) (Saputra dan Amrullah, 2021). Bentuk *chip* dimungkinkan dapat mempermudah pengiriman dan mengurangi kadar air dari umbi porang itu sendiri. Akan tetapi seperti penjelasan sebelumnya, adanya persyaratan ini memungkinkan pengiriman porang hanya menyentuh kalangan industri besar, padahal masyarakat penghasil porang perlu mengembangkan dan melakukan proses ekspor sendiri (Widyasari et al., 2021; Widjanarko et al., 2015).

Pada penelitian ini, dilakukan proses perancangan dan pembuatan peralatan mesin perajang porang dalam bentuk *chip*. Alat ini dibuat dengan desain baru yang dapat memberikan efisiensi kerja yang baik. Selain itu, penelitian ini juga dilakukan proses pengujian karakteristik mesin.

2. BAHAN DAN METODE

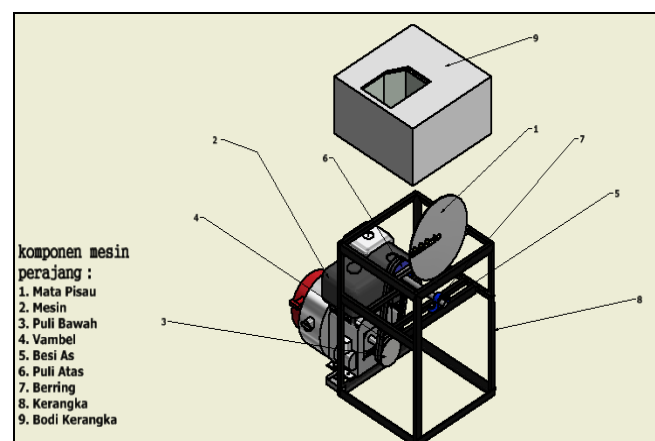
Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu umbi porang dari daerah Kabupaten Bima, Nusa Tenggara Barat. Porang yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 45 kg. Air suling digunakan sebagai media pencuci porang. Selanjutnya pada penelitian ini digunakan BBM jenis *pertalite* sebagai bahan bakar mesin sekaligus sebagai bahan uji konsumsi energi. Hal ini didasari dengan adanya aturan bahwa penggunaan BBM bersubsidi diperbolehkan terhadap pengusaha jenis Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM), hal ini didasari oleh Peraturan Presiden Republik Indonesia, No. 191 Tahun 2014 Tentang Penyediaan, Pendistribusian dan Harga Jual Eceran Bahan Bakar Minyak.

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini antara lain mesin perajang porang yang perancangannya dapat dilihat pada Gambar 1, sedangkan mesin perajang porang yang telah dibuat dapat dilihat pada Gambar 3. Mesin perajang porang terdiri dari mata pisau yang berbentuk serpihan lempeng, setelah itu dilengkapi dengan mesin sebagai motor penggerak, selain itu puli bawah, dilengkapi juga dengan *van-belt*, besi as, *barring* puli atas, kerangka dan nodi mesin. Selanjutnya digunakan

juga alat Tachometer rpm yang digunakan sebagai alat penghitungan kecepatan putaran. Jangka sorong juga digunakan sebagai pengukur ketebalan *chip* porang sebagai produk porang. Selain itu digunakan juga timbangan sebagai alat menimbang porang awal serta menimbang produk porang yang dihasilkan. Terakhir digunakan ember atau wadah sebagai tempat pencucian porang awal serta menempatkan produk porang.

Secara detail, alat perajang porang memiliki dimensi panjang 50 cm, lebar 38 cm dan tinggi 42 cm dengan ketebalan 3 mm. Piringan pisau pemotong terbuat dari bahan baja cor dengan panjang mata pisau 6,5 cm, sedangkan diameter piringan pisau keseluruhan adalah 26 cm. Jumlah lubang mata pisau sebanyak 4 lubang, dengan sudut kemiringan pisah 90 derajat, serta lebar ukuran mata pisau pemotong yaitu 1,5 cm. Motor yang digunakan adalah jenis motor dengan bahan bakar cair menggunakan EFOS Dinamo Elektro Motor dengan output maksimal 5.5 HP/3600 rpm.



Gambar 1. Rancangan mesin perajang porang

Prosedur Penelitian

Proses penelitian dilakukan dengan dua tahap. Pada tahap pertama, peneliti melakukan proses persiapan, selanjutnya proses perajangan porang, dan tahap kedua adalah perhitungan dan karakterisasi.

Proses Persiapan

Proses persiapan dilakukan dengan melakukan penimbangan porang sesuai dengan takaran yang digunakan. Porang yang digunakan untuk sekali percobaan adalah 5 kg untuk setiap perlakuan, yang dibagi berdasarkan variasi putaran yaitu 600, 700, dan 800 rpm, dengan melakukan ulangan sebanyak tiga kali. Selanjutnya dilakukan proses pembersihan umbi porang sehingga didapatkan porang tanpa adanya kotoran seperti tanah. Selanjutnya dilakukan proses percobaan perajangan dengan variabel tiga variasi

putaran yaitu 600, 700, dan 800 rpm.

Perajangan Porang

Proses perajangan porang dilakukan dengan cara mengisi bahan bakar pada mesin perajang. Selanjutnya mempersiapkan porang yang sudah dibersihkan dengan berat 5 kg. Lalu dilakukan proses perajangan dengan variasi putaran 600 rpm. Selanjutnya dilakukan pengulangan selama 3 kali. Hal yang sama juga dilakukan dengan variasi putaran sebanyak 700 dan 800 rpm. Pengaturan kecepatan putaran dilakukan dengan pengaturan karburator mesin perajang porang, pada kecepatan variasi putaran (600, 700, dan 800 rpm). Variasi yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rancangan percobaan

Ulangan	Variasi 1	Variasi 2	Variasi 3
1	600 rpm	700 rpm	800 rpm
2	600 rpm	700 rpm	800 rpm
3	600 rpm	700 rpm	800 rpm

Pada tahap selanjutnya dilakukan perhitungan dan karakterisasi perajang porang yang dihasilkan. Porang sebagai bahan baku pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Porang

Perhitungan Karakteristik Perajangan Porang

Pengujian karakteristik mesin perajang porang menggunakan beberapa indikator hitung yang telah ada.

1. Pengukuran kapasitas perajang dihitung dengan Persamaan 1 (Amalia dan Riris, 2013)

$$C_p = \frac{w_p}{t} \quad (1)$$

Keterangan:

Cp : kapasitas perajangan (kg/jam)

Wp : berat hasil potongan yang diberi satuan kg

t : waktu perajangan dengan satuan jam.

2. Pengukuran ketebalan rata-rata yang dapat dihitung dengan Persamaan 2 (Amalia dan Riris, 2013).

$$w = \frac{\sum_{i=1}^{100} w_i}{100} \quad (2)$$

Keterangan:

w : ketebalan rata-rata potongan *chip* porang (mm)

w_i : ketebalan rata-rata pada potongan ke i (mm)

3. Persentase rusak dihitung dengan Persamaan 3

$$\%Br = \frac{BR}{BA} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan:

%Br : persentase bahan yang rusak pada alat

BR : bahan yang rusak (kg)

BA : bahan awal (kg)

4. Persentase bahan yang tertinggal di alat dapat dihitung dengan Persamaan 4

$$\%t = \frac{BTT}{BA} \times 100\% \quad (4)$$

Keterangan:

%t : persentase jumlah bahan yang tertinggal di alat

BTT : jumlah bahan yang tertinggal di alat (kg)

Pada bagian ini, jumlah bahan yang tertinggal di alat didefinisikan sebagai jumlah bahan yang tidak dapat dikeluarkan dari alat secara otomatis setelah proses dilakukan dengan tepat dan selesai. Hal ini ditandai dengan adanya beberapa bahan rusak yang masih menempel pada saluran pengeluaran dari bahan baku dan produk. Pada bagian ini pula, bahan tertinggal dicirikan dengan bentuk seperti flak yang ada di masukan bahan baku, mata pisau, tabung dan juga saluran keluar (Yuniwati dan Trianasari, 2020; Amrullah et al., 2021).

5. Perhitungan konsumsi bahan bakar dapat dihitung dengan Persamaan 5

$$P = A - B \quad (5)$$

Keterangan:

P : jumlah konsumsi bahan bakar (ml)

A : jumlah bahan bakar awal (ml)

B : jumlah bahan bakar sisa setelah satu kali

proses dilakukan (ml)

Energi yang digunakan pada keadaan ini adalah Bahan Bakar Minyak (BBM) jenis *pertalite* sebanyak 1 liter pada setiap prosesnya. Pada kasus ini, konsumsi bahan bakar sangat diperlukan untuk mengetahui seberapa besar energi atau bahan bakar yang dapat digunakan selama proses pengoperasian mesin, sehingga dapat diketahui biaya dalam sekali proses (Fadli dan Prasetyo, 2015).

6. Biaya bahan bakar dapat dihitung dengan Persamaan 6

$$BB = KBB \times HBB \quad (6)$$

Keterangan:

BB : biaya bahan bakar yang digunakan dalam sekali proses (Rp)

KBB : jumlah kebutuhan bahan bakar sekali proses (liter)

HBB : harga bahan bakar ketika proses dilakukan penelitian (Rp/liter) (Agustina et al., 2013).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Perancangan Mesin Porang

Mesin perajang porang yang telah dihasilkan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3. Pada Gambar 3 terlihat mesin perajang porang yang dilengkapi dengan kerangka utama dan komponen tambahan. Komponen utama terdiri dari bodi mesin, sedangkan komponen tambahan dilengkapi dengan *van-belt* dan motor berbahan bakar *pertalite*.

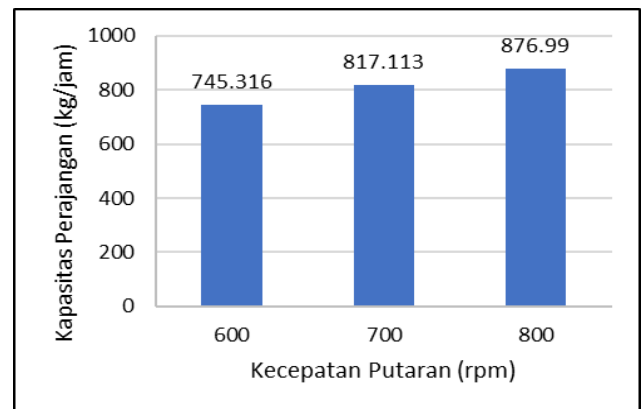


Gambar 3. Mesin perajang porang

Hasil Perhitungan Karakterisasi Mesin Perajang Porang

1. Hasil perhitungan kapasitas perajangan porang

Pada penelitian ini, hasil yang didapatkan untuk mengetahui kapasitas perajangan porang dengan mengacu pada variasi kecepatan yang berbeda yaitu 600, 700, dan 800 rpm. Hasil yang didapatkan diperlihatkan pada Gambar 4. Berdasarkan Gambar 5 diperlihatkan bahwa pada putaran mesin 600 rpm, pada perajangan selama 10 menit didapatkan kapasitas perajangan sebesar 745,316 kg/jam. Pada kecepatan putaran mesin 700 rpm pada perajangan selama 10 menit didapatkan hasil kapasitas perajangan porang sebesar 817,113 kg/jam. Sedangkan pada kecepatan perajangan porang sebesar 800 rpm pada perajangan selama 10 menit didapatkan kapasitas perajangan sebesar 876,99 kg/jam.

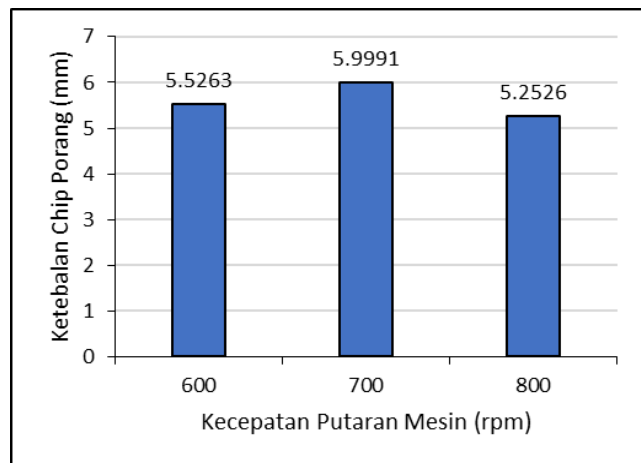


Gambar 4. Hasil Perhitungan Kapasitas Perajangan Porang Berdasarkan Variasi Kecepatan Putaran Mesin

Berdasarkan hasil yang didapatkan, dijelaskan bahwa terjadi peningkatan kapasitas perajangan porang oleh mesin perajangan porang dengan adanya peningkatan kecepatan perajangan. Walaupun perbedaannya tidak terlalu signifikan. Hal ini kemungkinan disebabkan karena terjadi peningkatan hasil perajangan ketika kecepatan ditingkatkan. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hamdani (2005). Akan tetapi, pada saat perajangan porang dilakukan, perajangan yang terbaik didapatkan pada kecepatan 700 rpm, hal ini didasarkan pada asumsi bahwa ketika kecepatan lebih dari 700 rpm, maka kehancuran terhadap bahan baku semakin besar, sedangkan untuk kecepatan di bawah 700 rpm, kecepatan putaran tidak terlalu besar.

2. Hasil pengukuran ketebalan rata-rata produk perajangan porang

Pada aspek pengukuran ini, ketebalan rata-rata hasil perajangan porang dapat dilihat pada Gambar 5. Pada Gambar 5 terlihat bahwa pada kecepatan 600 rpm didapatkan ketebalan rata-rata *chip* porang adalah sebesar 5,5263 mm. Pada kecepatan 700 rpm didapatkan ketebalan *chip* porang rata-rata adalah 5,9991 mm. Sedangkan pada kecepatan 800 rpm didapatkan ketebalan rata-rata *chip* porang adalah 5,2526 mm.



Gambar 5. Pengaruh kecepatan putaran mesin perajangan porang terhadap ketebalan *chip* porang yang dihasilkan

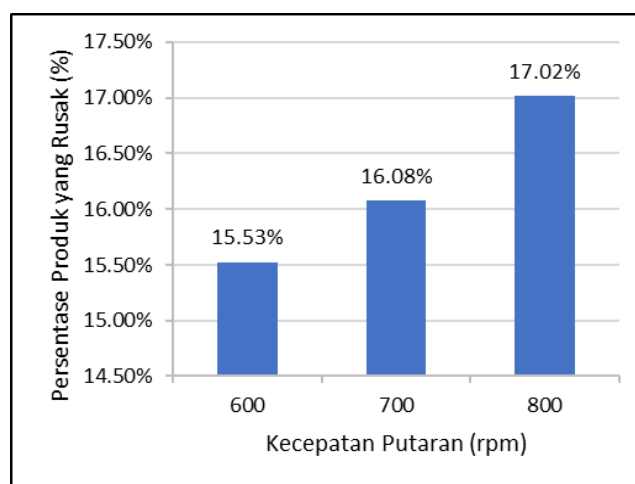
Berdasarkan pada Gambar 5, peningkatan kecepatan dari 600 ke 700 rpm menyebabkan peningkatan ketebalan *chip* porang yang dihasilkan, sedangkan peningkatan kecepatan perajangan dari 700 ke 800 rpm menyebabkan ketebalan rata-rata *chip* porang yang dihasilkan menjadi menurun. Hal ini tentu disebabkan karena jenis perajang atau pisau yang sama, meskipun terjadi perbedaan kecepatan. Akan tetapi, dari hasil tersebut, keseluruhan ukuran *chip* porang dengan perbedaan kecepatan ini memperlihatkan hasil yang sesuai dengan standar *chip* porang ekspor, yaitu 5-7 mm (Saleh et al., 2015; Immaduddin et al., 2021).

3. Hasil pengukuran jumlah produk yang rusak

Pengukuran produk yang rusak didasarkan pada jumlah produk rusak dibagi dengan jumlah bahan baku yang digunakan. Persamaan yang digunakan adalah pada Persamaan 3. Hasil dari perhitungannya dapat dilihat pada Gambar 6. Kriteria rusak menurut penelitian adalah tidak terbentuk sempurna berdasarkan diameter dari bahan baku awal.

Berdasarkan Gambar 6, pada kecepatan putaran 600 rpm, persentase produk *chip* porang yang rusak adalah 15,53%. Pada kecepatan

putaran 700 rpm didapatkan persentase jumlah *chip* porang yang rusak adalah 16,08%, sedangkan untuk kecepatan putaran mesin sebesar 800 rpm didapatkan hasil produk *chip* porang yang rusak adalah 17,02%. Semakin meningkatnya kecepatan perajangan porang, menyebabkan peningkatan jumlah produk *chip* porang yang rusak atau hancur, hal ini tentu saja disebabkan karena kecepatan penghancuran menyebabkan tabrakan pisau dengan produk porang menjadi semakin kuat, sedangkan pada penelitian ini, yang menjadi hasil terbaik adalah 600 rpm, karena memiliki jumlah kehancuran yang paling sedikit diantara variasi kecepatan yang ada. Hal ini didasari dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa semakin kuat tekanan pada benda, maka kehancuran semakin besar (Aminsyah, 2013).



Gambar 6. Kadar produk *chip* porang yang rusak berdasarkan perbedaan kecepatan perajangan

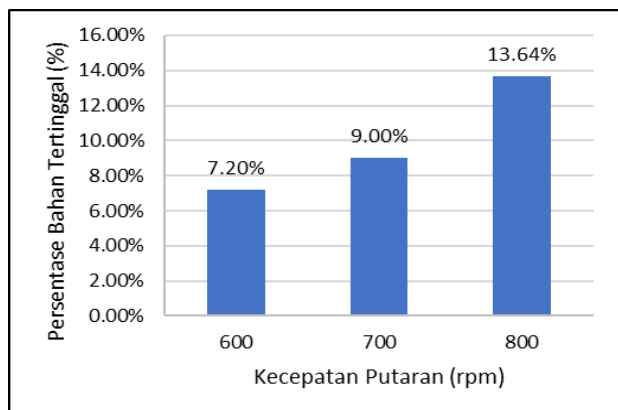
4. Hasil perhitungan persentase bahan yang tertinggal di alat

Proses perhitungan persentase yang tertinggal di alat didasarkan pada jumlah sisa produk porang yang tertinggal dan menempel pada alat, dengan dibagi oleh jumlah total berat porang yang dihasilkan. Hasil ini dapat dilihat pada Gambar 7.

Berdasarkan Gambar 7, hasil perhitungan memperlihatkan bahwa pada kecepatan 600 rpm menghasilkan perhitungan bahan tertinggal di alat sebesar 6,12%. Pada kecepatan 800 rpm menghasilkan perhitungan bahan tertinggal sebesar 9%, sedangkan untuk kecepatan 800 rpm menghasilkan perhitungan bahan tertinggal sebesar 13,64%.

Berdasarkan hasil pada Gambar 7, terlihat terjadi peningkatan jumlah bahan yang tertinggal, dengan meningkatnya kecepatan putaran mesin. Hal ini berdasarkan pada asumsi bahwa terjadi

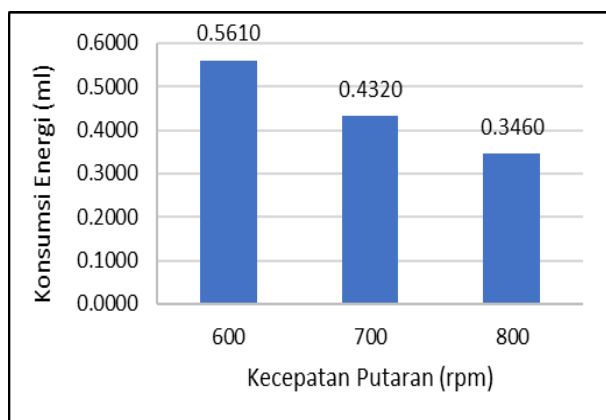
kerusakan yang lebih besar ketika kecepatan ditingkatkan, hal ini tentu berbanding lurus dengan tubrukan antara pisau dan bahan baku semakin besar.



Gambar 7. Kadar sisa produk *chip* porang yang tertinggal di alat berdasarkan kecepatan putaran mesin

5. Hasil perhitungan konsumsi energi

Berdasarkan hasil perhitungan energi yang digunakan pada setiap variasi putaran, didapatkan hasil seperti pada Gambar 8. Berdasarkan pada Gambar 8, hasil yang didapatkan dari perhitungan jumlah konsumsi energi mesin perajang porang adalah pada 600 rpm kecepatan didapatkan angka jumlah konsumsi energi sebesar 0,5610 ml. Pada kecepatan putaran 700 rpm didapatkan konsumsi energi sebesar 0,4320 ml, dan 800 rpm didapatkan data konsumsi energi sebesar 0,3460 ml.



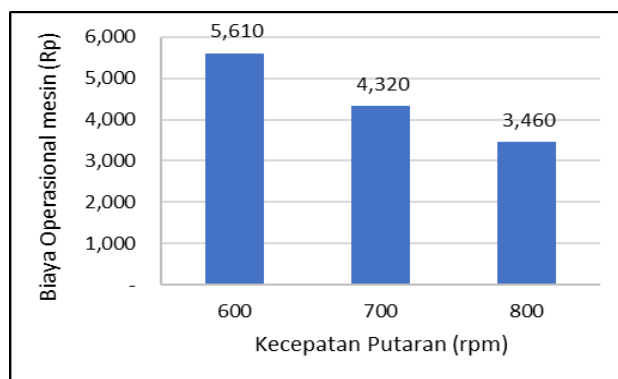
Gambar 8. Konsumsi energi mesin perajang porang berdasarkan kecepatan putaran mesin

Berdasarkan Gambar 8, terjadi penurunan konsumsi energi dengan semakin cepatnya putaran mesin yang digunakan, walaupun terlihat tidak begitu signifikan. Hal ini kemungkinan terjadi karena kecepatan perajangan menyebabkan kecepatan habisnya bahan baku juga semakin cepat. Hal ini memperlihatkan

bahwa semakin kecil konsumsi bahan bakar yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan durasi pemutaran yang sama yaitu selama 10 menit. Namun pada kenyataannya hal ini tidak terlihat begitu nyata, sehingga dapat dikatakan bahwa konsumsi bahan bakar dengan adanya peningkatan kecepatan tidak terlalu signifikan terlihat. Namun apabila kecepatan yang digunakan menggunakan *range* yang lebih besar, maka akan mempengaruhi konsumsi energi (Atmam et al., 2019).

6. Hasil perhitungan biaya bahan bakar/operasional

Berdasarkan hasil perhitungan biaya bahan bakar/operasional pada setiap variasi putaran, didapatkan hasil seperti pada Gambar 9. Berdasarkan Gambar 9, hasil perhitungan biaya operasional mesin berdasarkan kecepatan mesin yang telah disesuaikan, dan dengan menyesuaikan jumlah konsumsi bahan bakar jenis *pertalite* adalah pada 600 rpm biaya operasional mesin adalah Rp 5.610, pada kecepatan 700 rpm didapatkan biaya operasional mesin Rp 4.320, sedangkan pada 800 rpm didapatkan biaya operasional Rp 3.460.



Gambar 9. Pengaruh kecepatan putaran mesin perajang porang terhadap biaya operasional

Berdasarkan Gambar 9, terjadi penurunan biaya operasional dengan meningkatnya kecepatan putaran mesin. Hal ini sejalan dengan konsumsi bahan bakar yang telah diketahui berdasarkan pada Gambar 8.

Karakteristik Fisik Produk yang Dihasilkan

Karakteristik produk porang yang telah dicacah berbentuk *chip* porang seperti yang ada di pasaran. Hal ini tentu untuk memudahkan peneliti dalam mengeksport produk porang yang disyaratkan dalam bentuk *chip*. *Chip* porang sendiri memiliki ukuran berbeda sesuai dengan kecepatan putaran mesin yang digunakan.

Berdasarkan pada hasil yang didapatkan pada Gambar 5 terlihat bahwa pada kecepatan 600 rpm didapatkan ketebalan rata-rata *chip* porang adalah sebesar 5,5263 mm. Pada kecepatan 700 rpm, ketebalan *chip* porang rata-rata adalah 5,9991 mm, sedangkan pada kecepatan 800 rpm, ketebalan rata-rata *chip* porang adalah 5,2526 mm. Hasil ini lebih tebal dari kelayakan ketebalan *chip* porang yang digunakan membentuk tepung porang yang baik (Handayani et al., 2020). Pada penelitian tersebut, tepung porang yang baik (sesuai dengan SNI-7939:2020) dihasilkan menggunakan tandar *chip* porang pada kisaran ketebalan 2-3 mm. Foto *Chip* Porang yang dihasilkan dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. *Chip* Porang

4. KESIMPULAN

Alat perajang porang dapat dibuat dengan menggunakan mesin *diesel* berbahan bakar *pertalite*. Hasil analisis karakteristik menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kapasitas perajangan porang dari 600 hingga 800 rpm. Namun, perlakuan terbaik didapatkan pada 700 rpm, yaitu 817,113 kg/jam. Pada perhitungan ketebalan *chip* porang, terjadi fluktuasi ketebalan, dimana peningkatan terjadi dari 600 ke 700 rpm yaitu 5,5263 mm ke 5,9991, dan menurun ketika menuju kecepatan 800 rpm yaitu 5,2526 mm. Jumlah bahan yang rusak juga meningkat dengan bertambahnya kecepatan putaran yaitu dari 15,53% hingga 17,02%. Hal ini sejalan dengan persentase jumlah bahan yang tertinggal yang semakin meningkat dengan meningkatnya kecepatan putaran, yaitu dari 7,2% hingga 13,6%. Selain itu, penurunan jumlah konsumsi bahan bakar terjadi dengan bertambahnya kecepatan putaran, yaitu dari 0,561 ml hingga 0,346 ml. Hal ini sejalan dengan biaya operasional yang semakin menurun dengan peningkatan kecepatan putaran, yaitu dari Rp 5.610 hingga Rp 3.460. Karakteristik produk yang dihasilkan perlu dianalisis pada penelitian lanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Teknologi Sumbawa, sekaligus mengucapkan terimakasih kepada keterlibatan semua pihak di Program Studi Teknologi Industri Pertanian sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, R., Sutiarso, L., Nugroho, J., Karyadi, W. 2013. Sistem Pendukung Keputusan Teknologi Penanganan Dan Kelayakan Investasi Pascapanen Kakao (*Theobroma cacao* L.) (Studi Kasus di Kabupaten Pidie Jaya, Provinsi Aceh). *Agritech* 33(1): 101-111.
- Amalia, R., Riris, Y. 2013. Studi Pengaruh Proses Perendaman dan Perebusan terhadap Kandungan Kalsium Oksalat pada Umbi Sente (*Alocasia macrorrhiza* (L) Schott). *Teknologi Kimia dan Industri* 2(3): 17-23.
- Aminsyah, M. 2013. Analisa Kehancuran Agregat Akibat Tumbukan dalam Campuran Aspal. *Jurnal Rekayasa Sipil* 9(2): 50.
- Amrullah, S., Amin, M., Ali, M. 2021. Converting Husbandry Waste into Liquid Organic Fertilizer using Probiotic Consortia (*Lactobacillus* sp, *Rhodospseudomonas* sp, *Actinomyces* sp, *Streptomyces* sp). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 012001 (679).
- Amrullah, S., Perdana, I., Budiman, A. 2017. Study on Performance and Environmental Impact of Sugarcane-Bagasse Gasification. *Proceedings The 2nd International Conference on Science and Technology*: 121-127.
- Apu, I. R., Jawang, U. P., Nganji, M. U. 2022. Analysis of Land Suitability for the Development of Porang (*Amarphophallus ancophyllus*) Plants in Lewa Sub-Regency, East Sumba Regency. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan* 9(1): 49-55.
- Atmam, Z. E., Yuwendius, H. 2019. Konsumsi Energi Listrik terhadap Perubahan Kecepatan Motor Induksi Tiga Fasa. *Jurnal Sain, Energi, Teknologi, dan Industri* 4(1): 9-18.
- Dewi, W. S. S., Handayani, M. T. 1991. Analisis Pemasaran Kentang Manis (*Ipomea batatas* L) pada Kelompok Tani Makmur di Desa Puntukrejo Kecamatan Ngargoyoso Kabupaten Karanganyar. *Jurnal Ilmiah Agrinca* 17(02): 69-82.
- Evila, T., Amrullah, S. 2019. Kinetika Desorpsi Urea dari Karbon Berpori Teroksidasi Asam Sulfat sebagai Slow Release Fertilizer. *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan (JPPL)* 1(01): 28-33.
- Hamdani, T. 2005. Pengujian Karakteristik Motor Kapasitor Untuk Berbagai. *Majalah Ilmiah MEKTEK* 1: 48-58.
- Handayani, T., Aziz, Y. S., Herlinasari, D. 2020. Pembuatan dan Uji Mutu Tepung Umbi Porang (*Amorphophallus oncophyllus* Prain) Di Kecamatan Ngrayun. *Medfarm Jurnal Farmasi dan Kesehatan* 9(1): 13-21.
- Ika, Y., Ely, T., A. B. I. 2020. Program Pelatihan Pembuatan *Chip* Porang Berkualitas Pada Petani Umbi Porang Desa Kembiritan. *Jurnal Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOVE)* 6(2): 139-146.
- Immaduddin, H. F., Amrullah, S., Nurkholis, Rahayu, T. E. P. S. 2021. Pengolahan Limbah Tempurung Kemiri sebagai Adsorben Senyawa Etilen dengan Penambahan Kalium Permanganat (KMnO₄) 3(01): 13-19.
- Saleh, N., Rahayuningsih, Santoso, R., Ginting, E., Harnowo, D., Mejaya, I. M. 2015. Tanaman Porang: Bengelalan, Budidaya, dan Pemanfaatan.
- Saputra, D., Amrullah, S. 2021. Analisis minat beli konsumen

- terhadap Strategi Pemasaran STP (Segmenting, Targeting dan Positioning) dan Bauran Pemasaran 4P (Product, Price, Place, dan Promotion) Kopi Tepal (Studi Kasus : Ukm Puncak Ngengas). 4(1), 33-42.
- Saputro, E. A., Lefiyanti, O., Mastuti, I. E. 2014. Pemurnian Tepung Glukomanan dari Umbi Porang (*Amorphophallus Muelleri* Blume) Menggunakan Proses Ekstraksi/Leaching dengan Larutan Etanol. Simposium Nasional RAPI XIII-2014 FT UMS, 7-13.
- Siswanto, B., Karamina, H. 2016. Persyaratan Lahan Tanaman Porang (*AmarphopHallus ancophilus*). Jurnal Buana Sains 16(1): 57-70.
- SNI-7939:2020. 2020. Serpih Porang (*Amorphophallus Meller*) sebagai Bahan Baku. Badan Standarisasi Nasional.
- Taziri, N. F., Hendro, P. R. R. 2015. Rancangan Sistem Biogas sebagai Sumber Energi Listrik untuk Mengoperasikan Mesin Bricket Biomassa. Reka Integra, Jurnal Online Teknik Industri Itenas, Bandung, 3(2): 27-38 .
- Widjanarko, S. B., Widyastuti, E., Rozaq, F. I. 2015. The Effect of Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) Milling Time Using Ball Mill (Cyclone Separator) Method Toward Physical and Chemical Properties of Porang Flour. Jurnal Pangan dan Agroindustri 3(3): 867-877.
- Widyasari, R., Zainuri, Z., Sulastri, Y., Adi, P. D. N. 2021. Pelatihan Teknologi Pengolahan Es Krim dengan Penstabil Porang di Desa Gumantar Kecamatan Kayangan Kabupaten Lombok Utara. Jurnal Ilmiah Abdi Mas TPB Unram, 3(1): 49-54.