



Pengaruh Kecepatan Putar dan Jumlah Masukan Batang Singkong Terhadap Kinerja Mesin Rabakong Tipe TEP-6

Effect of Rotational Speed and Number of Input Cassava Stems on the Performance of the Machine Rabakong Type TEP-6

Sandi Asmara^{1*}, Sapto Kuncoro¹, Siti Suharyatun¹, Rizky Julianoro¹

¹Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

*Corresponding Author: Shandiasmara@yahoo.com

Abstract. *Cassava production not only produces tubers, but also produces waste, one of which is cassava stems. So far, the waste of cassava stems has not been widely used by farmers, so that after the cassava is harvested, the cassava stems are just left lying on the ground. This study aims to reduce cassava stem waste through size reduction using a cassava stem chopper (Rabakong) with variations in engine speed per minute (RPM). This research was carried out at the Agricultural Equipment and Machinery Power Laboratory, Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agriculture, University of Lampung in May - June 2023. The treatment used 3 variations of RPM namely 800, 1000, and 1400 where each used 3 different amounts of input, and each RPM was repeated 3 times. The number of inputs used is the input of 3 sticks, 4 sticks, and 5 sticks. The results showed that chopping using the RPM setting of 1400 and the input amount of 4 cassava sticks had the best working capacity with a value of 194.448 kg/hour. Lowest fuel consumption by using the RPM setting of 800 and the number of inputs of 3 sticks with a value of 1,073 liters/hour.*

Keywords: *Cassava Stems, Input, Rabakong, RPM.*

1. Pendahuluan

Singkong di Provinsi Lampung keberadaannya telah tersebar hampir di seluruh kabupaten/kota, hal tersebut menjadikan provinsi Lampung sebagai produsen singkong terbesar di Indonesia. Berdasarkan data Dirlit Holtikultura (2020) produksi singkong di Provinsi Lampung sangat melimpah yaitu sebesar 4.929.044 ton. Dengan melimpahnya hasil singkong di Provinsi Lampung maka limbah batang singkong yang dihasilkan juga begitu melimpah.

Limbah batang singkong yang melimpah biasanya hanya dibiarkan atau dibakar oleh para petani maka dari itu sangat dibutuhkan adanya solusi penanganan dan menjadikannya sebuah potensi. Sekarang limbah batang singkong sudah bisa ditangani dan dimanfaatkan dengan adanya alat perajang batang singkong (Rabakong). Alat ini berfungsi menghancurkan limbah batang singkong menjadi serbuk halus.

Mesin perajang batang singkong atau biasa disebut Rabakong telah dirancang sejak tahun 2018 oleh mahasiswa Jurusan Teknik Pertanian Universitas Lampung. Dalam perjalanannya berkembang dengan keterbaruan-keterbaruan alat dan mesinnya mulai dari Tipe-1, Tipe-2, Tipe-3, Tipe-4, dan Tipe-5 dan saat ini terwujud Tipe-6.

Alat perajang batang singkong saat ini sudah terwujud modifikasi terbaru yaitu Rabakong tipe TEP-6. Alat ini mengalami beberapa modifikasi diantaranya bentuk kerangka, pisau perajang, daya mesin, dan ukuran perbandingan *pulley* namun untuk kinerja alat ini belum teruji kapasitas, konsumsi bahan bakar, dan keseragaman serbuk yang dihasilkan. Hal ini lah yang melatar belakangi penelitian tentang pengujian alat perajang batang singkong tipe TEP-6 untuk mengkaji karakteristik kerja alat terutama terkait dengan kecepatan putar (RPM) mesin dan jumlah masukan batang singkong. Hasil pengujian ini diharapkan meningkat dari tipe sebelumnya.

Tujuan umum penelitian ini adalah mengetahui kinerja alat perajang batang singkong tipe TEP-6 dalam melakukan proses pengecilan ukuran limbah batang dengan pengaruh kecepatan putaran dan jumlah masukan.

2. Metode Penelitian

2.1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat perajang batang singkong (Rabakong) tipe TEP-6, *tachometer*, *stopwatch*, timbangan, gelas ukur, *Microsoft excel*, alat tulis dan buku catatan. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini batang singkong mariono dan bahan bakar pertalite.



Gambar 1. Rabakong tipe TEP-6

2.2. Prosedur Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif yang merupakan metode penelitian dengan pengujian, pengukuran dan hipotesis berdasarkan perhitungan matematika dan statistik. Penelitian ini dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap Faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor 1 adalah kecepatan putaran mesin (RPM) yang terdiri dari 3 taraf yaitu R1: 800 rpm, R2: 1000 rpm, R3: 1400 rpm. Faktor 2 adalah jumlah masukan batang singkong yang terdiri dari 3 taraf yaitu 3 batang, 4 batang, dan 5 batang yang dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali selama 15 menit ditiap ulangan.

2.3. Parameter Penelitian

1. Kapasitas kerja mesin per jam

Kapasitas kerja diukur menggunakan persamaan:

$$Ka = \frac{bo}{t} \quad (1)$$

dimana Ka adalah kapasitas perajangan (kg/s), bo adalah berat hasil perajangan (kg), dan t adalah waktu perajangan bahan (15 menit).

2. Konsumsi bahan bakar

Pengukuran Konsumsi bahan bakar ini diukur dengan menggunakan gelas ukur yang akan dihubungkan langsung ke mesin dan melihat pengurangan bahan bakar di gelas ukur.

3. Susut bobot.

Bahan terbuang atau losses bahan dihitung menggunakan persamaan:

$$Bh = \frac{bi-bo}{bi} \times 100\% \quad (2)$$

dimana Bh adalah bobot hilang (%), bi adalah bahan input (kg), dan bo adalah bahan output (kg).

4. Keseragaman cacahan

Keseragaman cacahan ini dibedakan menjadi 3 jenis halus, kasar, dan sangat kasar, penentuan ini dilakukan dengan cara pengayakan pada bahan yang telah dirajang. Pengayakan ini dibedakan menjadi 3 ukuran, yaitu ukuran 0 – 0,2 cm (halus), 0,2 – 0,5 cm (kasar), dan >05 cm (sangat kasar).

5. Ergonomika

Pada penelitian ini pengukuran beban kerja dilakukan secara manual dengan cara meletakkan jari telunjuk dan jari tengah pada pergelangan tangan yang dilewati pembuluh darah arteri untuk mengecek denyut nadi. Setelah mendapatkan hasil dari pengukuran, data yang sudah tersedia tadi diklasifikasikan beban kerjanya serta diolah untuk menghitung tingkat kelelahannya dengan menggunakan persentase CVL.

3. Hasil dan Pembahasan

Dilaksanakannya pengujian suatu alat tentu memiliki sebuah tujuan tergantung pada jenis parameter pengujian tersebut. Namun secara umum, tujuan suatu pengujian adalah untuk mengetahui kapasitas kerja alat dan spesifikasi alat untuk meningkatkan efisiensi alat. Terdapat 5 uji yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu uji kinerja alat, susut bobot, konsumsi bahan bakar, keseragaman ukuran perajangan, dan ergonomika.

3.1. Uji Kinerja

3.1.1. Kapasitas Kerja

Setelah dilakukan pengujian dengan menggunakan parameter yang telah ditetapkan, yaitu RPM 800, 1000 dan 1300, dengan jumlah masukan 3 batang singkong, 4 batang singkong, dan 5 batang singkong dengan mengonversikan data yang diperoleh dalam bentuk jam maka diperoleh data hasil kapasitas kerja yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kapasitas kerja mesin Rabakong Tipe TEP-6

RPM	Jumlah Masukan (Batang)	Ulangan	Bobot input (kg)	Bobot output (kg)	Susut bobot (%)	Bahan Bak (ml)
R1	M3	1	118	100,696	14,67	1,044
		2	126	107,952	14,33	1,156
		3	115,2	98,848	14,23	1,032
	M4	1	140,4	120,168	14,42	1,136
		2	154,4	133,272	13,69	1,116
		3	146,8	126,984	13,50	968
	M5	1	132	113,672	13,89	1,188
		2	124	106,792	13,87	1,056
		3	128	110,064	14,01	1,140
R2	M3	1	160,4	138,328	13,77	1,344
		2	168	142,556	15,14	1,408
		3	155,6	134,896	13,30	1,312
	M4	1	199,2	167,656	15,83	1,584
		2	192	162,496	15,36	1,488
		3	210	177,024	15,70	1,672
	M5	1	176	151,952	13,66	1,476
		2	164	142,448	13,14	1,524
		3	170,4	147,144	13,64	1,484
R3	M3	1	168,8	144,992	14,10	1,948
		2	179,2	153,544	14,31	2,064
		3	188	158,792	15,53	1,992
	M4	1	219,2	184,384	15,88	2,892
		2	231,6	194,448	15,83	2,992
		3	217,2	183,168	15,66	2,768
	M5	1	189,6	160,152	15,53	2,348
		2	182	154,896	14,89	2,100
		3	197,2	164,448	16,60	2,484

3.1.2. Susut Bobot

Berdasarkan hasil penelitian dari jumlah masukan batang singkong dalam satu kali rajangan yaitu 4 batang, 5 batang, dan 6 batang dengan 3 jenis RPM yang berbeda yaitu 800, 1000, dan 1400 untuk mengetahui data susut bobot dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Susut bobot batang singkong

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
R1M3	14,67	14,33	14,23	14,41
R1M4	14,42	13,69	13,50	13,87
R1M5	13,89	13,87	14,01	13,92
R2M3	13,77	15,14	13,30	14,07
R2M4	15,83	15,36	15,70	15,63
R2M5	13,66	13,14	13,64	13,48
R3M3	14,10	14,31	15,53	14,65
R3M4	15,88	15,83	15,66	15,79
R3M5	15,53	14,89	16,60	15,67

3.1.3. Konsumsi Bahan Bakar

Uji kinerja alat Rabakong juga mengamati konsumsi bahan bakar yang terpakai selama perjangan, pada penelitian ini pengambilan konsumsi bahan bakar dilakukan pada setiap ulangan yaitu 3 ulangan, pengukuran konsumsi bahan bakar dilakukan sesudah melakukan perajangan yaitu dengan menyediakan bahan bakar, dan kemudian diukur bahan bakar yang digunakan dengan cara menambahkan bahan bakar setelah itu dilihat berapa bahan bakar yang ditambahkan hingga penuh. Berdasarkan hasil penelitian dari jumlah masukan batang singkong dalam satu kali rajangan yaitu 3 batang, 4 batang, dan 5 batang dengan 3 jenis RPM yang berbeda yaitu 800, 1000, dan 1400 untuk mengetahui data konsumsi bahan bakar dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Konsumsi bahan bakar mesin Rabakong Tipe TEP-6

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata (L/jam)
	1 (l/jam)	2 (l/jam)	3 (l/jam)	
R1M3	1,044	1,156	1,032	1,077
R1M4	1,136	1,116	968	1,073
R1M5	1,188	1,056	1,140	1,128
R2M3	1,344	1,408	1,312	1,355
R2M4	1,584	1,488	1,672	1,581
R2M5	1,476	1,524	1,484	1,495
R3M3	1,948	2,064	1,992	2,001
R3M4	2,892	2,992	2,768	2,884
R3M5	2,348	2,100	2,484	2,311

3.1.4. Keseragaman Perajang

3Keseragaman perajangan batang singkong menggunakan alat perajang batang singkong tipe TEP-4 dibedakan menjadi 3 jenis ukuran perajangan yaitu 0,2 cm , >0,2 - 0,5 cm , dan > 0,5 cm. Terdapat 3 jenis RPM yang di uji keseragaman perajangnya yaitu RPM 800, 1000, dan 1400 dengan jumlah masukan 3 batang, 4 batang, dan 5 batang. Hasil rata-rata keseragaman cacahan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil rata-rata keseragaman cacahan

	rata-rata (%)		
	≤ 0.2	0.2 - 0.5	$0.5 \geq$
R1M3	7,66	22,81	69,53
R1M4	7,87	24,12	68,01
R1M5	7,72	25,76	66,52
R2M3	9,13	24,40	66,48
R2M4	9,86	25,38	64,77
R2M5	10,33	24,03	65,64
R3M3	8,63	23,33	68,04
R3M4	12,88	26,34	60,78
R3M5	9,78	25,61	64,61

3.1.5. Ergonomika

Tinggi hopper pengumpan dari lantai sebesar 90 cm. Berdasarkan data antropometri orang Indonesia, diketahui bahwa tinggi tubuh rata-rata adalah 152,58 cm, rata-rata panjang rentang tangan ke depan adalah 66,18 cm, rata-rata panjang genggam tangan ke depan adalah 64,51 cm, dan tinggi siku dalam posisi berdiri rata-rata adalah 95,65 cm (Perhimpunan Ergonomi Indonesia, 2021). Oleh karena itu, tinggi hopper tersebut sesuai dengan tinggi yang harus didesain untuk pekerjaan berdiri. Selain itu, pengaturan tersebut meminimalisir cepatnya seseorang terkena lelah setelah bekerja. Selain itu, jarak hopper pemasukan ke kerangka mesin adalah 15 cm artinya jarak tersebut masih dalam jangkauan rata-rata panjang rentang tangan ke depan yang disyaratkan. Pengujian keergonomisan mesin dilakukan dengan cara survei pengoperasian mesin kepada 10 orang peserta. Hasil survei menunjukkan bahwa semua peserta menyatakan bahwa menghidupkan dan mengoperasikan alat termasuk kategori mudah. Selain itu, pekerjaan mengambil dan memasukkan batang singkong juga mudah dilakukan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Semakin berbeda jenis rpm dan jumlah masukan batang singkong dalam sekali rajangan mempengaruhi kapasitas kerja, konsumsi bahan bakar, mempengaruhi nilai susut bobot, dan keseragaman cacahan.
2. Kapasitas kerja optimal terdapat pada RPM 1400 kapasitas kerja optimal terjadi pada jumlah masukan 4 batang sebesar 194,448 kg/jam. Presentase susut bobot terendah terdapat pada RPM 1000 dengan jumlah masukan 5 batang sebesar 13,48%.
3. Konsumsi bahan bakar terendah terdapat pada RPM 800 dengan jumlah masukan 3 batang sebesar 1,073 l/jam, karena semakin banyak jumlah masukan dan semakin tinggi rpm maka jumlah bahan bakar akan meningkat. Presentase keseragaman perajang yang lolos mesh 0,5 terdapat pada RPM 800 dengan jumlah masukan 3 batang sebesar 69,53%. Hal ini terjadi karena Tipe TEP-6 dirancang hasilnya lebih kasar dari Tipe sebelumnya.

Daftar Pustaka

- Dirtjen Hortikultura. 2020. *PDB Triwulan II 2020, Sektor Pertanian Tumbuh Paling Tinggi*. Direktorat Jenderal Hortikultura. <http://hortikultura.pertanian.go.id/?p=5494>
- Fadli, I., Lanya, B., Tamrin 2015. *Pengujian Mesin Perajang Hijauan Pakan (Chopper) Tipe Vertikal* Wonosari I. Jurnal Teknik Pertanian Lampung. 4(1): 35- 40.
- Firdaus, N. R., Hayati, P. K. D., & Yusniwati. (2016). *Karakterisasi Fenotipik Ubi Kayu (Manihot esculenta Crantz) Sumatera Barat*. Jurnal Agroteknologi, 10 (1), 104- 116
- Gustam, R.A. 2018. *Rancang Bangun dan Uji Kinerja Alat Perajang Batang Singkong Tipe TEP-*

- I. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Hidayat dan Cecep. 2009. *Peluang Penggunaan Kulit Singkong Sebagai Pakan Unggas*. Makalah Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner, 655-655.
- Ikelle, I.I., Nworie, F.S., Ogah, A.O., dan Ilochi, N.O. 2017. *Study On The gkgjfyjguCombustion Properties of Bio-Coal Briquette Blends Of Cassava Stalk*. Chem Search.Journal.Vol.8 No.2 :29-34.
- Izdihar, J. 2022. *Modifikasi Mesin Perajang Batang Singkong Tipe TEP-4 untuk Meningkatkan Kapasitas Kerja Mesin*. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Mott, R.L. 2009. *Elemen-Elemen Mesin Dalam Perancangan Mekanis Perancangan Elemen Mesin Terpadu*. Yogyakarta: ANDI YOGYAKARTA.
- Nartanugraha, M. 2019. *Modifikasi Dan Uji Kinerja Alat Perajang Batang Singkong Tipe TEP-1*. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Pradana, I. 2021. *Uji Kinerja Alat Perajang Batang Singkong (Rabakong) Tipe TEP-4 Pada Beberapa RPM dan Jumlah Masukan*. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Perhimpunan Ergonomi Indonesia. 2021. *Annual Conference on Industrial and System Engineering (ACISE)*. Fakultas Teknik Industri. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Prihatman, K. 2017. *Ketela Pohon/Singkong (Manihot utilissima Pohl). Teknologi Tepat Guna Budidaya Pertanian. Sistem Informasi Manajemn Pembangunan di Pedesaan, Proyek PEMD, BAPPENAS*. Jakarta. Hlm :1/14.
- Purwono. 2009. *Budidaya 8 Jenis Tanaman Unggul*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Restianti, R., Roslim, D.W., & Herman.(2014). *Karakter Morfologi Ubi Kayu (Manihot esculenta Crantz) Hijau dari Kabupaten Pelalawan*. JOM FMIPA, 1 (2): 619-623.
- Robbins, S. 2006. *Perilaku Organisasi, Edisi Indonesia*. PT Indeks Kelompok Gramedia Indonesia. Jakarta.
- Rachmawati, P. (2019). *Rancang Bangun Mesin Perajang Singkong yang Memenuhi Aspek Ergonomis untuk Meningkatkan Produktivitas Pekerja*. Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, dan Material, 3(2), 66-72.
- Rukmana, R. 2002. *Usaha Tani Ubi Kayu*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Siswati, L., Ardie, S. ., & Khumaida, N. 2019. *Pertumbuhan dan Perkembangan Ubi Kayu Genotipe Lokal Manggu pada Panjang Setek Batang yang Berbeda*. Jurnal Agron. Indonesia, 47(3), 262–267.