

## Pengembangan Prototipe dan Uji Kinerja Perontok Pokem (*Setaria italica* L.) Mekanis Sistem Lepas

### Prototype Development and Performance Test of Throw in Mechanical Thresher System for Pokem (*Setaria italica* L.)

Paulus Payung<sup>1✉</sup>, Abadi Jading<sup>1</sup>, Reniana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem, Universitas Papua

✉Komunikasi Penulis, email: paulus.fateta@gmail.com

DOI:<http://dx.doi.org/10.23960/jtep-lv10i4.560-565>

Naskah ini diterima pada 18 September 2021; revisi pada 2 Desember 2021; disetujui untuk dipublikasikan pada 6 Desember 2021

#### ABSTRACT

*Pokem or Wheat Papua is one of the local food sources for the Papuan people which has a very strategic cultural value, especially at Numfor Island as a center for pokem production in Papua. Postharvest handling of pokem, specifically, threshing is still done conventionally with very limited threshing capacity. To optimize postharvest handling of pokem, specifically in the threshing process, a threshing machine is needed that can work more quickly and efficiently. The purpose of this study was to develop a prototype mechanical pokem thresher with a throw-in system with a combustion motor in order to further increase the efficiency and capacity of threshing. This research was conducted by designing a prototype mechanical pokem thresher and then performing a performance evaluation. The result of this research is that a prototype mechanical pokem thresher with a throw-in system has been formed which has functioned as a mechanical pokem thresher. The average results of the pokem thresher evaluation obtained threshing capacity of 36.29 kg/hour, threshing efficiency of 92.5% and percentage losses of 7.33%.*

**Keywords :** *Biak Numfor, evaluation, local food, pokem thresher, wheat Papua*

#### ABSTRAK

Pokem atau Gandum Papua merupakan salah satu sumber pangan lokal masyarakat Papua yang memiliki nilai budaya yang sangat strategis, khususnya di Pulau Numfor sebagai sentra produksi pokem di Papua. Penanganan pascapanen pokem secara khusus perontokan masih dilakukan secara konvensional dengan kapasitas perontokan yang dihasilkan sangat terbatas. Untuk mengoptimalkan penanganan pascapanen pokem secara khusus pada proses perontokan, maka diperlukan mesin perontok yang dapat bekerja lebih cepat dan efisien. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan prototipe perontok pokem mekanis sistem *throw-in* dengan penggerak motor bakar guna lebih meningkatkan efisiensi dan kapasitas perontokkan. Penelitian ini dilakukan dengan tahapan perancangan prototipe perontok pokem mekanis dan selanjutnya melakukan evaluasi kinerja. Hasil penelitian ini adalah terbentuknya prototipe perontok pokem mekanis sistem *throw-in* yang sudah berfungsi sebagai perontok pokem mekanis. Hasil pengujian perontok pokem diperoleh kapasitas perontokkan 36,29 kg/jam, efisiensi perontokkan 92,5% dan persentase kehilangan 7,33%.

**Kata kunci :** *Biak Numfor, evaluasi pangan lokal, gandum Papua, perontok pokem*

#### I. PENDAHULUAN

Pokem (*Setaria italica* L.) atau sering disebut gandum Papua merupakan sumber pangan lokal Papua, Pokem mempunyai karakteristik yang berbeda dengan gandum dan sorgum pada umumnya. Biji pokem berbentuk bulat dengan

diameter sangat kecil yakni 1-1,5 mm sedangkan bentuk biji gandum berupa oval dengan ukuran panjang 6-8 mm dan diameter 2-3 mm (Suarni dan Widowati, 2016). Pokem telah banyak dimanfaatkan sebagai makanan kesehatan ibu hamil, makanan tambahan anak balita karena pokem mempunyai nilai gizi terutama

karbohidrat yang tinggi (Suharno *et al.*, 2015). Menurut Anju and Sarita (2010) Pokem dapat juga dimanfaatkan untuk bahan baku industri pengolahan makanan dan sektor-sektor lainnya.

Kandungan karbohidrat pada pokem lebih tinggi yaitu sebesar 74,16% bila dibandingkan dengan gandum pada umumnya. Pokem memiliki keunggulan antara lain mudah dibudidayakan, memiliki hasil produksi cukup tinggi, mampu tumbuh pada tanah kering maupun dalam kondisi lembab serta mempunyai daya adaptasi cukup tinggi terhadap lahan marginal (Tirajoh, 2015). Heidari Zooleh *et al.* (2011) juga melaporkan *foxtail millet* (*Setaria italica. L*) yang sejenis pokem dapat tumbuh bebas di lahan kering. Pokem juga dapat tumbuh pada lahan yang tingkat kesuburannya rendah (Merani *et al.*, 2015).

Sehubungan dengan pengembangan pokem di Papua maka hal penting yang harus diperhatikan adalah ketersediaan peralatan pascapanen. Pengadaan Peralatan penanganan pasca panen pokem dapat dilakukan dengan perancangan atau introduksi alat dan mesin pengolahan tepat guna (Payung *et al.*, 2018). Peralatan penanganan pascapanen pokem sangat penting karena tanaman ini ukuran bijinya sangat kecil, sehingga memerlukan peralatan khusus untuk penanganan agar biji atau beras pokem yang dihasilkan lebih baik. Selama ini pengolahan pascapanen pokem di Papua masih menggunakan cara tradisional/konvensional, karena belum tersedianya peralatan dan mesin pascapanen yang lebih baik (Payung, Jading, dan Murtiningrum, 2018). Untuk mengoptimalkan penanganan pascapanen pokem diperlukan peralatan yang dapat bekerja lebih cepat, efisien dan mudah dioperasikan. Melalui penelitian ini dirancang prototipe perontok pokem yang digerakkan oleh motor bakar. Prototipe perontok ini merupakan perbaikan dari perontok pokem yang telah terbentuk sebelumnya (Payung *et al.*, 2018), di mana pengembangan ini dilakukan dengan mengubah model gigi perontok dengan pemadatan jarak gigi perontok dan memperpanjang silinder perontok untuk meningkatkan durasi waktu proses dan memaksimalkan efisiensi perontokan biji pokem. Prototipe perontok ini juga dilengkapi dengan ayakan untuk pembersihan biji pokem.

Tujuan dari penelitian ini adalah tersedianya prototipe perontok pokem mekanis untuk mempermudah pekerjaan petani pokem dalam penanganan pasca panen pokem. Dengan tersedianya perontok pokem mekanis diharapkan masyarakat dan pemerintah daerah untuk terus meningkatkan produksi pokem di Papua secara khusus di Pulau Numfor.

## II. BAHAN DAN METODE

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai November 2021 dengan tempat pelaksanaan di Workshop Teknologi Pertanian Universitas Papua. Bahan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari bahan untuk perancangan perontok pokem berupa: Besi siku 5 x 5 cm, plat stainless steel, motor penggerak, puli, sabuk, besi strips, besi cor 10 mm, gearbox rasio 1:20 mur dan baut. Sedangkan bahan untuk pengujian perontok adalah pokem yang diperoleh dari petani Pulau Numfor. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin las, mesin gurinda timbangan, *stopwath*, alat tulis menulis dan peralatan pendukung lainnya. Penelitian ini dilakukan dengan 2 tahapan yaitu: 1) perancangan untuk pengembangan perontok pokem mekanis sistem *throw-in* dan 2) melakukan uji kinerja perontok pokem.

### 2.1. Perancangan Alat Perontok Pokem Mekanis

Perancangan alat perontok pokem ini merupakan pengembangan dari perontok pokem yang telah dirancang sebelumnya. Kinerja dari alat perontok sebelumnya masih terbatas dimana efisiensi dan kapasitas perontokan yang didapatkan belum maksimal (Payung *et al.*, 2018). Melalui penelitian ini dikembangkan alat perontok pokem mekanis sistem *throw-in* dengan penggerak menggunakan motor bakar berdaya 5,5 hp dengan rpm silinder perontok 900 rpm. Pengembangan alat perontok ini dilakukan dengan memodifikasi jarak gigi perontok, memperpanjang silinder/tabung perontok dan menambah komponen unit ayakan. Perontok pokem ini terdiri dari beberapa komponen di antaranya: penutup perontok, *hopper*, transmisi daya, motor bakar sebagai penggerak, rangka,

silinder/tabung perontok, saluran pengeluaran biji pokem, dan ayakan.

## 2.2. Uji Kinerja Alat Perontok Pokem Mekanis

Evaluasi kinerja perontok pokem ini dilakukan untuk mengetahui kinerja perontok biji pokem yang telah dirancang. Sampel yang digunakan dalam pengujian ini adalah pokem yang diperoleh dari kebun petani di Kampung Kameri Pulau Numfor Papua dengan rata-rata umur panen berkisar 1-3 hari. Parameter yang diamati untuk mengetahui kinerja perontok pokem adalah: kapasitas perontokan  $Kp$  (kg/jam), efisiensi perontokan  $Ef$  (%) dan persentase kehilangan atasu  $losses$   $Ls$  (%) (Payung *et al.*, 2018). Ketiga paramater tersebut dirumuskan sebagai berikut:

$$Ef = \frac{Pt}{P} * 100\% \quad (1)$$

$$Kp = \frac{Pt}{t} \quad (2)$$

$$Ls = \left( \frac{P - Pt}{P} \right) * 100\% \quad (3)$$

dimana  $Ef$  adalah efesiensi perontokan (%),  $Kp$  adalah kapasitas perontokan (kg/jam),  $Ls$  adalah *loss* (%),  $P$  adalah total sampel (kg),  $Pt$  adalah piji pokem yang didapat (kg), dan  $t$  adalah waktu Perontokan (jam).

## 2.3. Prosedur Pengambilan Data

Berdasarkan penelitian sebelumnya dilakukan secara manual maka didapatkan rata-rata bobot malai pada pokem sebesar 10% dengan kadar air 23%, sehingga untuk mengetahui total biji pokem untuk sampel pengujian adalah bobot sampel dikurangi bobot malai. Sampel pengujian yang digunakan adalah sebanyak 5 kg setiap ulangan sehingga total biji pokem yang akan dirontokkan setiap ulangan adalah 5 kg - (5 kg x 10%) = 4,5 kg. selama perontokan waktu perontokan diamati ( $t$ ), setelah perontokan maka biji pokem bersih yang keluar dari saluran biji pokem ditimbang untuk mengetahui bobot biji pokem bersih yang didapatkan. Penelitian ini dilakukan sebanyak 5 kali ulangan dengan bobot sampel yang sama setiap ulangan. Pengujian perontok pokem ini dilakukan dengan pecepatan putaran silinder perontok 900 rpm dengan tenaga penggerak menggunakan motor bakar 5,5 hp.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

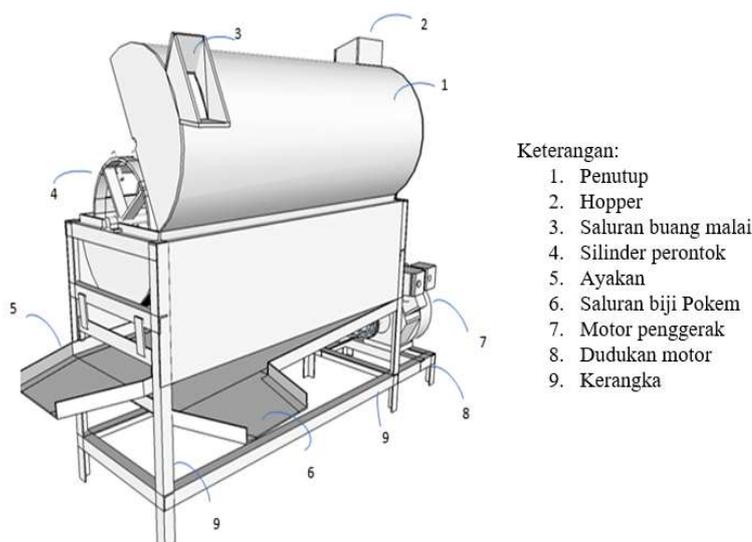
### 3.1. Deskripsi Perontok Pokem

Telah dirancang satu unit prototipe perontok pokem mekanis sistem *throw in* untuk merontokkan biji pokem dari malainya. Dimensi dari perontok ini adalah 150 x 50 x 90 cm dan spesifikasi perontok pokem ditampilkan pada Tabel 1. Perontok ini digerakkan dengan penggerak beupa motor bakar bensin berdaya 5,5, hp. Prinsip kerja perontok system *throw in* dimulai dengan memasukkan sampel pokem ke dalam silinder perontok melalui *hopper* lalu bulir pokem tersebut terontok dengan rotasi silinder perontok yang dilengkapi dengan gigi perontok. Gigi perontok dipasang pada permukaan silinder perontok yang digerakan secara mekanis dengan sistim puli dan sabuk. Pengaturan gigi perontok memungkinkan pokem bergerak di dalam tabung perontok mengikuti putaran silinder perontok sampai malai keluar di saluran khusus pembuangan malai. Perontok ini juga dilengkapi dengan ayakan yang bergerak linear untuk membersihkan biji pokem dari malai dan benda lainnya. Perontok ini terdiri dari beberapa komponen yang saling menopang satu dengan lain sehingga terbentuk suatu sistem perontok biji pokem mekanis (Gambar 1).

### 3.2. Efesiensi Perontokan

Efesiensi perontokan merupakan kemampuan perontok untuk melepaskan biji pokem dari malainya. Efisiensi perontokan adalah rasio antara biji pokem yang terontok yang didapatkan melalui saluran biji pokem dengan total biji pokem sampel sebelum diproses/ dirontokan yang dirumuskan pada Persamaan 1. Efisiensi perontokan yang diperoleh dari perontok ini ditampilkan pada Tabel 2.

Rata-rata efesiensi perontokan yang dihasilkan dari perontok pokem ini adalah 92,50%. Efisiensi perontokan ini masih rendah jika dibandingkan dengan penelitian Pragalyaashree *et al.* (2020), yang menghasilkan efesiensi perontokan umbel bawang berkisar 96%, demikian juga Sahu dan Raheman (2020), melaporkan efesiensi perontokan padi yang menggunakan *Paddy Thresher* sekitar 96,8%, dan juga dilaporkan Suhendra *et al.* (2019), rata-rata efesiensi perontokan gabah yang didapatkan sebesar 95,3%.



Gambar 1. Perontok Pokem Tampak Samping Kanan

Tabel 1. Spesifikasi Alat Rancangan

No.	Keterangan	Spesifikasi
1.	Nama	Perontok pokem mekanis sistim <i>trown in</i>
2.	Sumber daya	Motor Bakar 5,5 HP
3.	Dimensi alat	
	a. Panjang	150 cm
	b. Lebar	50 cm
	c. tinggi	90 cm
4.	Efisienasi perontokan	92,50%
5.	Kapasitas perontokan	36,29 kg/jam
6.	Kehilangan/loss	7,33%

Tabel 2. Efisiensi Perontokan

No	Bobot Sampel Pengujian (kg)	Bobot Malai (kg)	Bobot Biji Pokem Sebelum Dirontokkan (Kg)	Bobot Biji Pokem Terontok yang Diperoleh (kg)	Efisiensi Perontokan (%)
1	5,00	0,50	4,50	4,10	91,11
2	5,00	0,50	4,50	4,25	94,44
3	5,00	0,50	4,50	4,10	91,11
4	5,00	0,50	4,50	4,20	93,33
5	5,00	0,50	4,50	4,20	93,33
<b>Rata-rata Efisiensi</b>					<b>92,50</b>

Efisiensi perontokan yang dihasil dari perontok ini masih lebih rendah jika dibandingkan dengan ketiga hasil penelitian ini, hal ini terjadi karena adanya perbedaan karakteristik dan ukuran fisik dari biji gabah dan biji pokem. Dengan kisaran efisiensi perontokan pokem ini berarti masih ada sekitar 7,50% biji pokem yang belum terontok. Salah satu faktor yang sangat berpengaruh

terhadap efisiensi perontokkan adalah karakteristik biji pokem itu sendiri dimana ukuran pokem yang sangat kecil sehingga sulit untuk dirontokkan dan membutuhkan tenaga yang besar untuk merontokkan.

Sebaliknya Efisiensi perontokan dari pengembangan alat ini lebih baik jika

Tabel 3. Kapasitas Perontokan

No	Biji Pokem Terontok (kg)	Waktu Perontokan (jam)	Kapasitas Perontokan (kg/jam)
1	4,10	0,10	41,00
2	4,25	0,12	36,43
3	4,10	0,10	41,00
4	4,20	0,13	31,50
5	4,20	0,13	31,50
<b>Rata-rata Kapasitas</b>			<b>36,29</b>

Tabel 4. Kehilangan

No	Total Biji Dimalai (kg)	Perolehan Biji Perontok (kg)	Kehilangan (kg)	Persentase Kehilangan (%)
1	4,50	4,10	0,40	8,89
2	4,50	4,25	0,25	5,56
3	4,50	4,10	0,40	8,89
4	4,50	4,20	0,30	6,67
5	4,50	4,20	0,30	6,67
<b>Rata-rata kehilangan</b>			<b>0,33</b>	<b>7,33</b>

dibandingkan dengan perontok pokem yang telah dirancang sebelumnya yang hanya berkisar 86,80% (Payung, *et al.*, 2018). Hal ini terjadi karena adanya perbaikan gigi perontok dan pemanjangan silinder perontok sehingga menambah durasi kontak yang lebih lama antara pokem dan silinder perontok.

### 3.3. Kapasitas Perontokan

Kapasitas perontokan yaitu banyaknya biji pokem yang terontok (kg) dalam waktu tertentu (jam) yang dirumuskan pada Persamaan 2. Pengujian dilakukan 5 kali ulangan dengan jumlah sampel yang sama. Nilai rata-rata kapasitas perontokan yang didapatkan dari pengujian perontok pokem adalah 36,29 kg/jam yang rinciannya diperlihatkan pada Tabel 3. Kapasitas perontokan dengan mesin perontok ini sudah lebih meningkat dari penelitian sebelumnya dimana kapasitas perontokan sebelumnya adalah 20,16 kg/jam (Payung, Jading, dan Reniana, 2018). Dengan adanya pengembangan ini alat perontok ini telah meningkatkan kapasitas perontokan biji pokem sebesar 16,13 kg/jam.

### 3.4. Kehilangan

Kehilangan yang dimaksudkan adalah biji pokem yang tercecer saat perontokan dan biji pokem yang tidak terontok yang masih melekat di malai

dan terbuang bersama malai di saluran pembuangan malai. Kehilangan biji pokem akibat operasi perontok pokem dapat dihitung dengan Persamaan 3. Rata rata kehilangan dari operasi perontok ini adalah 7,33% sebagai mana yang ditampilkan pada Tabel 4. Suhendra *et al.* (2019), melaporkan rata rata kehilangan pada proses perontokan gabah menggunakan *power thresher* sebesar 4,7%. %, Firmansyah (2013) juga melaporkan rata-rata kehilangan perontokan gandum dengan menggunakan mesin khusus perontok gabah sebesar 7-9%.

Berdasarkan data pada Tabel 4 maka tingkat kehilangan perontokan gabah lebih kecil dari pada kehilangan perontokan biji pokem. Hal ini terjadi karena selain faktor alat juga karena adanya perbedaan sifat biji gabah dengan pokem, dimana ukuran biji pokem yang lebih kecil dibanding dengan biji gabah dan gandum sehingga biji pokem lebih mudah tercecer pada sela-sela perontok. Selain itu ada bagian bagian tertentu dari pokem yang susah lepas dari malainya dan membutuhkan tenaga yang besar untuk melepaskannya. Kehilangan perontokan ini sudah berkurang dibandingkan dengan perontok pokem sistem pegang yang telah dirancang sebelumnya dengan kehilangan sampai 11%.

#### IV. KESIMPULAN

Telah dilakukan perancangan untuk pengembangan prototipe perontok pokem mekanis dan telah berfungsi sebagai suatu sistem perontok pokem sistem *throw in* yang dapat dioperasikan satu orang. Perontok ini telah meningkatkan efisiensi dan kapasitas perontokan serta dapat meminimalkan kehilangan biji saat perontokan. Efisiensi perontokan dari alat ini adalah 92,50%, Rata-rata kapasitas 36,29 kg/jam dan kehilangan sebesar 7,33%.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Tim penulis mengucapkan terima kasih kepada: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan, Riset dan Teknologi atas dana penelitian yang diberikan pada tahun pelaksanaan 2021, dan Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat Universitas Papua atas segala bantuannya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anju, T., dan Sarita, S. 2010. Suitability of foxtail millet (*Setaria italica*) and barnyard millet (*Echinochloa frumentacea*) for development of low glycemic index biscuits. *Malaysian Journal of Nutrition*, 16(3): 361-368.
- Zooléh, H.H., Jahansooz, M.R., Yunusa, I., Hosseini, S. B., Chaichi, M.R., dan Jafari, A.A. 2011. Effect of alternate irrigation on root-divided foxtail millet (*Setaria italica*). *Australian Journal of Crop Science*, 5(2):205-213.
- Merani, N. N., Syamsudin, K., dan Kubangun, S. H. 2015. Status kesuburan tanah pada lahan pokem (*Setaria italic L. Beauv*) di Kampung Bawei Distrik Numfor Timur. *Jurnal Agrotek*, 4(7): 38-43. <https://doi.org/10.30862/agt.v4i7.590>
- Payung, P., Jading, A., dan Murtiningrum, M. 2018. Desain dan analisis finansial pengendali logika fuzzy pada alat pengering pokem model cross flow fluidized bed secara kontinyu. *Jurnal Agrotek*, 3(2): 62-65 <https://doi.org/10.30862/agt.v3i2.568>
- Payung, P., Jading, A., dan Reniana, R. 2018. Evaluasi teknik-ekonomi perontok pokem (*Setaria italica L.*) mekanis. *Agritechnology*, 1(1): 40-45. <https://doi.org/10.51310/agritechnology.v1i1.10>
- Pragalyaashree, M. M., Kailaapan, R., dan John Kennedy, Z. 2020. Design and development of thresher for onion umbels (*Allium cepa Variety Aggregatum L.*). *AMA, Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America*, 50(04): 25-31.
- Sahu, G., dan Raheman, H. 2020. Development of a renewable energy operated paddy thresher. *Journal of The Institution of Engineers (India): Series A*, 101: 657-668. <https://doi.org/10.1007/s40030-020-00458-0>
- Suarni, S. 2016. Struktur dan komposisi biji dan nutrisi gandum. *Gandum: Peluang Pengembangan di Indonesia*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Departemen Pertanian, Jakarta: 51-68.
- Suharno, S., Sufaati, S., Agustini, V., dan Tanjung, R. H. R. 2015. Usaha domestifikasi tumbuhan pokem (*Setaria italica L.*) masyarakat lokal Pulau Numfor, Kabupaten Biak Numfor sebagai upaya menunjang ketahanan pangan nasional. *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, 22(1): 73-83 <https://doi.org/10.22146/jml.18727>
- Suhendra, S., Muliadi, M., Syahrizal, I., dan Rianto, A. 2019. Kajian Eksperimen kapasitas dan efisiensi perontokan pada power thresher dengan variasi kecepatan putar dan jumlah gigi silinder perontok. *Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 8(1): 15-21. <https://doi.org/10.24127/trb.v8i1.913>
- Tirajoh, S. 2015. Pemanfaatan jawawut (*Setaria italica*) asal Papua sebagai bahan pakan pengganti jagung. *Wartazoa*, 25(3): 117-124. <https://doi.org/10.14334/wartazoa.v25i3.1156>