



Mesin Penumbuk Tepung Mocaf Dengan Sistem Rack And Gear

Muhammad Subhan¹, Zaldy Kurniawan², Shanty Dwi Krishnaningsih³

^{1,2,3}Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat
msubhan00@yahoo.co.id

Abstract

Diversification of non-rice food by utilizing existing local food sources, such as corn and tubers, is an effort to maintain food security so that food for the people of Indonesia is reflected in the availability of sufficient food, both in quantity and quality, safe, equitable and affordable. Location-specific non-rice staples can be used as the start of a revival of food diversification in the region, which is ultimately expected to reduce national rice consumption. Policy direction by developing diversification (processing) and consumption of food based on local resources. One of the potentials that can be developed to increase local food potential in Tanah Bawah, is the development of food processing made from cassava. Food products that have been produced by local villagers in the form of mocaf flour and other types of food. During this time, the production process is done manually which requires a lot of manpower and time, so it is less productive. For this reason, it is necessary to design the construction of a pulverization machine by using rack and gear mechanics that can mash the mocaf flour smoothly and evenly in an efficient way. Based on the results of the trial, this machine can mash flour evenly, smooth with a capacity of 5kg/15 minutes.

Keywords: local food, pulverization machine, rack and gear

Abstrak

Diversifikasi pangan non beras dengan memanfaatkan sumber pangan lokal yang ada selain beras seperti jagung dan umbi-umbian merupakan upaya untuk menjaga ketahanan pangan agar terpenuhinya pangan bagi masyarakat Indonesia yang tercermin dari tersedianya pangan yang cukup, baik jumlah dan mutunya, aman, merata dan terjangkau. Pangan pokok non padi spesifik lokasi dapat dijadikan awal kebangkitan kembali diversifikasi pangan di daerah yang pada akhirnya diharapkan dapat menurunkan konsumsi beras nasional. Arah kebijakan dengan mengembangkan penganeekaragaman (diversifikasi) pengolahan dan konsumsi pangan berbasis sumber daya lokal. Salah satu potensi yang dapat dikembangkan untuk mengembangkan potensi pangan lokal di daerah Desa Tanah Bawah adalah pengembangan pengolahan makanan yang terbuat dari ubi kayu. Produk makanan yang telah dihasilkan oleh penduduk desa setempat berupa tepung mocaf dan jenis makanan lainnya. Selama ini proses tahapan produksi tersebut dilakukan secara manual yang membutuhkan tenaga dan waktu yang sangat banyak sehingga kurang produktif. Untuk itu perlu dibuat rancang bangun mesin penumbuk menggunakan mekanisme *rack and gear* yang dapat menumbuk tepung mocaf secara halus dan merata dengan lebih menghemat tenaga dan waktu. Berdasarkan hasil uji coba maka mesin ini dapat menumbuk tepung mocaf secara merata, halus dengan kapasitas 5kg/15 menit.

Kata kunci: pangan lokal, mesin penumbuk, rack and gear

1. PENDAHULUAN

Pembangunan ketahanan pangan di Indonesia ditegaskan dalam Undang-undang Pangan Nomor 7 tahun 1996 tentang Pangan dan Peraturan Pemerintah Nomor 68 Tahun 2002 tentang Ketahanan Pangan. Ketahanan pangan adalah kondisi terpenuhinya pangan bagi rumah tangga yang tercermin dari tersedianya pangan yang cukup, baik jumlah dan mutunya, aman, merata dan terjangkau. Pengertian mengenai ketahanan pangan tersebut mencakup aspek makro, yaitu tersedianya pangan yang cukup dan sekaligus aspek mikro, yaitu terpenuhinya kebutuhan pangan setiap rumah tangga untuk menjalani hidup yang sehat dan aktif [1].

Diversifikasi pangan menjadi salah satu pilar utama dalam mewujudkan ketahanan pangan. Diversifikasi konsumsi pangan tidak hanya sebagai upaya mengurangi ketergantungan pada beras tetapi juga upaya peningkatan perbaikan gizi untuk mendapatkan manusia yang berkualitas dan mampu berdaya saing dalam percaturan globalisasi. Bagi Indonesia diversifikasi produksi dan konsumsi berbasis pangan lokal sangat mendesak. Diversifikasi pangan berbasis bahan pangan lokal merupakan upaya yang kondusif dalam mendukung stabilitas ketahanan pangan dan meningkatkan kelenturan sistem tersebut sehingga dapat dipandang sebagai salah satu pilar pemantapan ketahanan pangan [2].

Masalah utama dalam memantapkan ketahanan pangan di Indonesia antara lain ketergantungan konsumsi beras masih cukup tinggi dan belum optimalnya pemanfaatan pangan lokal untuk konsumsi pangan harian, cadangan pangan pemerintah masih terbatas dan belum berkembangnya teknologi pangan berbasis bahan pangan lokal untuk mendukung diversifikasi konsumsi pangan [3].

Salah satu bahan pangan sumber karbohidrat yang bisa dijadikan alternatif sebagai pengganti terigu adalah singkong atau ubi kayu (*manihot esculenta crantz*). Tepung ubi kayu merupakan produk intermediete atau antara, yang nantinya dapat diolah lebih lanjut menjadi aneka olahan pangan. Mocaf merupakan singkatan *modified cassava flour* adalah produk tepung dari ubi kayu/singkong yang diproses menggunakan prinsip memodifikasi sel ubi kayu dengan cara fermentasi [4]. Keunggulan tepung mocaf dibanding dengan tepung yang sejenis lainnya adalah mengandung kalsium, fosfor, dan serat yang lebih tinggi, tekstur lebih halus, lebih mengembang saat digunakan sebagai bahan baku pembuatan olahan kue, rendah gula, aman dikonsumsi oleh semua orang. Pemanfaatan tepung mocaf sebagai pangan lokal, sudah dikembangkan oleh penduduk di daerah pedesaan Bangka. Hanya saja proses pembuatan tepung mocaf tersebut dilakukan dengan memanfaatkan peralatan yang masih tradisional. Perlu penerapan teknologi pengolahan hasil perkebunan termasuk ubi kayu rakyat agar produksi hasil perkebunan tersebut bisa ditingkatkan [5]. Proses pembuatan secara tradisional ini tentunya memerlukan banyak waktu dan tenaga. Untuk satu kali proses produksi dalam menghasilkan 30 kg tepung mocaf memerlukan waktu 5 hari dengan pekerja yang terlibat 3-8 orang. Untuk itu diperlukan suatu mesin penepung yang dapat memproduksi tepung mocaf dengan kapasitas yang lebih besar.

Mesin penepung berdasarkan gaya yang bekerja terhadap bahan dapat diklasifikasikan menjadi empat jenis yakni penepung tipe palu (*hammer mill*), penepung tipe bergerigi (*disc mill*), penepung tipe silinder (*roller mill*), dan penepung tipe pisau (*cutter mill*) [6]. *Hammer mill* dipilih sebagai penepung ubi kayu karena *hammer mill* mampu menghancurkan bahan bertekstur keras dan menghasilkan tepung dengan kapasitas tinggi serta getaran yang rendah. Prinsip kerja *hammer mill* adalah bahan yang dimasukkan akan dihancurkan oleh *hammer* melalui mekanisme penumbukan [7]. Mesin *hammer mill* berfungsi merubah ukuran suatu bahan baku produksi menjadi butiran-butiran tepung yang sangat halus. Mesin penepung ini banyak digunakan dalam industri dan pabrik dalam proses penghancuran bahan baku yaitu pada proses penggilingan gandum, pakan ternak, jus buah, penghancur kertas, penghancur kompos organik dan sebagainya [8]. Efisiensi penepungan minimum unjuk kerja mesin penepung tipe *hammer mill* sebesar 90% [9]. Tujuan penelitian ini adalah merancang merancang mesin penumbuk tepung mocaf dengan kapasitas 5 kg dalam sekali proses menggunakan sistem *rack and gear*.

2. METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian dimulai identifikasi masalah. Identifikasi masalah merupakan serangkaian kegiatan dalam mendapatkan informasi-informasi tentang berbagai masalah yang dihadapi oleh pengguna sehubungan penumbukan tepung mocaf.

Langkah berikutnya adalah pengumpulan data tentang rancangan mesin penumbukan tepung mocaf. Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara studi pustaka, observasi, wawancara. Studi pustaka adalah pengumpulan data yang didapat dari sumber-sumber referensi yang berupa jurnal, buku pustaka, website, artikel dalam rangka menggali informasi tentang proses produksi beras aruk dan

rancang bangun mesin. Observasi yaitu metode untuk mengumpulkan data penelitian yang dilaksanakan dengan cara pengamatan langsung terhadap subjek yang diamati. Tujuannya adalah mendapatkan informasi atau keterangan mengenai suatu hal [10]. Observasi dilakukan pada Kelompok Usaha Tepung Mocaf di Desa Tanah Bawah Kabupaten Bangka. Wawancara yaitu metode pengumpulan data penelitian yang dilakukan dengan cara tanya jawab secara langsung kepada subjek yang diamati yang dilandaskan pada tujuan penelitian. Wawancara dilakukan pada ibu-ibu Kelompok Usaha Tepung Mocaf di Desa Tanah Bawah Kabupaten Bangka.

Proses berikutnya adalah perancangan alat. Perancangan alat merupakan konsep alat uji yang telah terpilih. Perancangan alat mempertimbangkan beberapa faktor seperti material yang tersedia dipasar, mudah pengoperasian, bentuk serta ukuran yang memenuhi estetika dan kemungkinan untuk dapat dibuat [11]. Dalam proses perancangan alat ini perlu diperhatikan:

a. Kriteria rancangan.

Alat ini dirancang dengan kriteria sebagai berikut :

- Mampu memeras tepung mocaf menjadi lebih efisien dengan kapasitas 5 kg dalam sekali proses.
- Memberi bentuk rangka yang sederhana dan ringan sehingga dapat memberi penampilan mesin yang menarik.
- Mudah dan aman dalam pengoperasian.
- Perawatan dan perbaikan mesin mudah

b. Rancangan fungsional.

- Rangka alat
Rangka alat berfungsi sebagai penyangga beban alat dan sebagai kaki untuk berdirinya alat.
- Sistem penumbuk
Fungsi sistem penumbuk untuk memberikan gaya tumbukan ke objek tepung mocaf. Sistem penumbuk menggunakan lengan poros yang digerakkan oleh mekanisme *rack and gear*. Pada poros ini dibuat profil *rack* bergigi *gear*. *Gear* yang digunakan dipotong menjadi tiga per empat bagian sehingga ada celah antara gerakan menaikkan lengan penumbuk dan ketika lengan penumbuk turun.
- Poros penggerak
Poros penggerak ini berfungsi sebagai dudukan gear. Poros ini terhubung ke penggerak yang akan membuat poros berputar. Putaran poros inilah yang akan menggerakkan gear sehingga menaikkan gerakan lengan poros.
- Wadah lesung
Wadah lesung ini terbuat dari kayu garuh. Wadah lesung ini berfungsi sebagai tempat penampungan tepung mocaf dan menahan saat terjadi tumbukan.

c. Rancangan struktural.

- Rangka alat
Bagian rangka tersusun dari 4 tiang penyangga yang terbuat dari profil L 40 x 40 x 4. Ukuran rangka mesin ini adalah 545 x 900 x 1250.
- Sistem penumbuk
Sistem penumbuk terdiri dari 2 lengan poros yang digerakkan secara bersamaan. Pada lengan penumbuk dibuat profil *rack* bergigi *gear* dengan panjang 300. Ukuran lengan penumbuk dia. 30 x 1000.
- Poros penggerak
Poros penggerak ini merupakan sistem utama yang akan menggerakkan mekanisme *rack and gear*. Bahan poros terbuat baja ST 60 dengan ukuran dia. 28 x 800.

Setelah perancangan alat, proses berikutnya adalah pembuatan alat. Pada tahapan ini pembuatan alat menggunakan mesin-mesin produksi dan fabrikasi.

Proses selanjutnya adalah pengujian alat. Pengujian ini dilaksanakan dengan mengamati kinerja mesin dan hasil yang dicapai. Kinerja mesin diperhatikan untuk memastikan semua komponen dapat bekerja dengan baik. Begitu pula hasil yang dicapai apakah sudah sesuai dengan harapan yang dapat menumbuk tepung mocaf dengan baik.

Setelah uji coba mesin maka dilakukan pengolahan dan analisis data dan mengambil kesimpulan dari hasil penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dengan mengacu dari permasalahan yang ada, maka akan dirancang suatu alat mesin penumbuk tepung mocaf yang mudah dioperasikan dan menghasilkan tumbukan yang maksimal. Kriteria mesin yang diperlukan terdiri dari kriteria *must* dan kriteria *want*. Kriteria *must* adalah kriteria yang harus dipenuhi dalam rancang bangun mesin penumbuk tepung mocaf dengan sistem rack and gear. Kriteria *want* adalah kriteria yang diinginkan dalam rancang bangun sehingga pengguna mesin tersebut mudah untuk mengoperasikan dan merawat mesin tersebut. Tabel kriteria mesin dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Kriteria Mesin

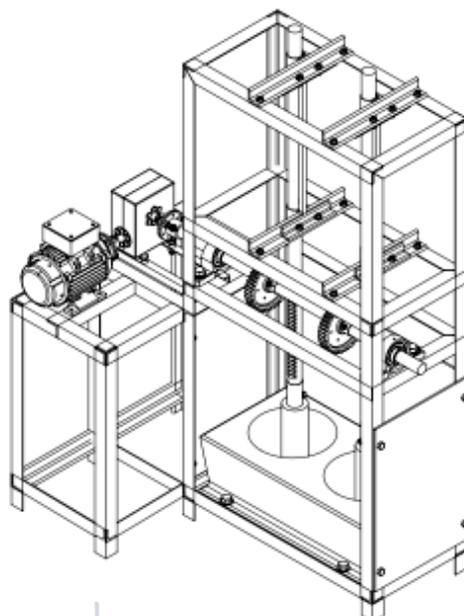
Kriteria <i>Must</i>	Kriteria <i>Want</i>
Penumbukan harus sesuai kapasitas dan waktu yang ditentukan dengan hasil maksimal	Aman bagi operator
Outputnya tepung mocaf yang halus dan seragam	Mudah pengoperasiannya
Sistem penumbukan dengan Kapasitas mesin 5kg/15 menit dalam satu kali pengoperasian	Mudah dalam perawatan

Tuntutan setiap fungsi bagian yang terdapat pada bagian-bagian alat yang akan dibuat seperti Tabel 2.

Tabel 2. Tuntutan Fungsi Bagian

Fungsi Bagian	Deskripsi
Fungsi Rangka	Sistem untuk menopang atau menyangga semua komponen-komponen mesin penumbuk tepung mocaf
Fungsi Penumbuk	Sistem dapat menumbuk untuk memberikan gaya tumbukan ke objek tepung mocaf
Fungsi penggerak	Sistem harus dapat menggerakkan alat dengan sistem rack and gear
Fungsi wadah lesung	Sistem harus mampu menampung tepung mocaf dan meredam gaya saat terjadi tumbukan.

Hasil rancangan Mesin Penumbuk Tepung Mocaf seperti Gambar 1.



Gambar 1. Mesin Penumbuk Tepung Mocaf

Berdasarkan fungsi bagian dan kriteria mesin, maka desain alat penumbuk tepung mocaf dikembangkan sehingga dapat dinilai bahwa alat ini layak digunakan.

Keterangan objektif yang dipilih :

1. Tenaga penggerak: Penggerak yang dipilih adalah motor listrik dan reducer. Penggunaan motor listrik dinilai mampu menggerakkan sistem dengan daya motor minimal 1 HP dan 70 rpm.
2. Kuat dan tahan lama: setiap konsep diinginkan kuat dan tahan lama. Hal ini untuk mengurangi biaya perawatan dan perbaikan.
3. Komponen yang sedikit: tiap konsep yang dipilih diinginkan memiliki komponen yang seminimal mungkin untuk mempermudah perakitan serta biaya pembuatan yang murah.
4. Harga yang murah: diinginkan biaya yang dikeluarkan untuk penyediaan material serendah mungkin.

Setelah perakitan selesai, pada tahap ini kami melakukan proses uji coba, hasil uji coba yang dilakukan pada mesin penumbuk tepung mocaf didapatkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji Coba Alat

Uji Coba	Sebelum ditumbuk	Setelah ditumbuk	Waktu	Hasil akhir
1	5 kg	5 kg	5 menit	50 % halus
2	5 kg	5 kg	10 menit	75 % halus
3	5 kg	5 kg	15 menit	100 % halus

Perbandingan antara penumbukan manual dengan mekanisme *rack and gear* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan Alat

Komponen	Mekanisme Manual	Mekanisme Rack and Gear
Kapasitas	2.5 kg	5 kg
Waktu	15 menit	15 menit
Hasil	Halus, merata	Halus, merata

Dari Table 4 dapat diketahui bahwa penggunaan mesin penumbuk tepung mocaf dengan mekanisme *rack and gear* dapat menghasilkan kapasitas produksi 2 kali lebih banyak dengan waktu yang sama dibanding dengan cara ditumbuk secara manual dan menghasilkan kontur tepung yang halus dan merata.

4. SIMPULAN

Dari uji coba yang dilakukan, kesimpulan yang didapatkan adalah mesin penumbuk tepung mocaf dengan sistem *rack and gear* dapat difungsikan. Penggerak yang dipilih adalah motor listrik dan reducer yang mampu menggerakkan sistem dengan daya motor minimal 1 HP dan 70 rpm.

Kapasitas mesin sekali proses 5 Kg dengan waktu 15 menit mampu menghasilkan tepung yang halus, seragam dan merata. Dengan demikian mesin penumbuk tepung mocaf dengan sistem *rack and gear* dapat menumbuk dengan lebih cepat, kapasitas yang lebih besar jika dibandingkan dengan system manual.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nainggolan, Kaman, "Ketahanan dan Stabilitas Pasokan, Permintaan dan Harga Komoditas Pangan", *Jurnal Analisis Kebijakan Pertanian*, vol. 6, no.2, 2008.
- [2] Sumaryanto, "Diversifikasi Sebagai Salah Satu Pilar Ketahanan Pangan", *Jurnal Forum Penelitian Agro Ekonomi*, vol. 27, no.2, 2009.
- [3] Wiwit Widiarti, Teguh Hari Santosa, "Model Diversifikasi Konsumsi Pangan Bagi Masyarakat Pinggiran Hutan Berbasis Sumberdaya Lokal dan Teknologi", *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Agritrop*, vol. 12, no. 2, 2014.

-
- [4] Wiriathy Nur'afifah, Hendang Setyo Rukmi, Susi Susanty, "Usulan Strategi Peningkatan Penggunaan Tepung Mocaf Oleh Ibu Rumah Tangga Dan Produsen Makanan Skala Rumahan", *Jurnal Online Reka Integra Institut Teknologi Nasional*, vol. 03, no.01, 2015.
- [5] Nanang Endriatno, Kadir, "Desain Mesin Pematang Kelapa Dan Ubi Kayu Dengan Kombinasi Rol Parut", *Dinamika : Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, vol. 10, no. 2, 2019.
- [6] Parlaungan Adil Rangkuti, Rokhani Hasbullah, Kaltika Setya Utami Sumariana, "Uji Performansi Mesin Penepung Tipe *Disc (Disc Mill)* Untuk Penepungan Juwawut", *Jurnal Agritech*, vol. 32, no. 1, 2012.
- [7] Septi Kurniawan, Agus Kusnayat, "Perancangan *Hammer* Pada Mesin *Hammer Mill* Menggunakan Metoda *Discrete Element Modelling* Untuk Meningkatkan Kehalusan Penggilingan Kulit Kopi", *e-Proceeding of Engineering*, vol .4, no. 2, 2017.
- [8] Rifki Zulkarnain, Sugeng Slamet, Taufiq Hidayat, "Perancangan Mesin Hammer Mill Penghancur Bongkol Jagung Dengan Kapasitas 100kg/jam Sebagai Pakan Ternak", *Prosiding SNATIF*, 2014.
- [9] Fachry Riezqiaputra Ernawan, "Uji Kinerja Dan Analisis Energi Mesin Penepung Vertikal (*Mill Dryer Vertical*) Tipe MDV-10", *Jurnal Ilmiah Mahasiswa AGROINFO GALUH*, vol. 06, no. 01, 2019.
- [10] Zaldy Kurniawan, Zanu Saputra, Muhamamd Subhan, "Mesin Pengering Biji Multiguna Dengan Kapasitas 10 Kg/Jam", *Jurnal Teknologi Manufaktur Manutech Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung*, vol.7, no.2, 2015.
- [11] Dedet Nursyahuddin, Dedison Gasni, "Proses Perancangan Sistem Mekanik dengan Pendekatan Terintegrasi: Studi Kasus Perancangan Alat Uji Pin On Disc", *Jurnal Teknika Universitas Andalas*, vol. 21, no. 1, 2014.