

RANCANG BANGUN MESIN PENCUCI UMBI PORANG UNTUK MENINGKATKAN KINERJA PENGOLAHAN PORANG

Suharto¹, Suryanto², Sarana³, Teguh Budi Santosa⁴

^{1,2}Jurusan Mesin, Politeknik Negeri Semarang, 50275

^{3,4}Jurusan Akuntansi, Politeknik Negeri Semarang, 50275

E-mail: ¹pakharto58@mail.com; ²suryanto_smg@yahoo.com; ³sarpolines@gmail.com;

⁴hteguhbudisantosa@gmail.com

Abstrak

Tanaman porang (*Amorphophallus Oncophyllus*) sudah lama dikenal masyarakat khususnya di Wilayah Magelang. Umbi porang mengandung glukomanan sangat tinggi. Glukomanan merupakan serat pangan larut air yang bersifat hidrokoloid kuat dan rendah kalori yang banyak digunakan industri pangan (mie, tahu/konyaku, bakso, jely, beras buatan) dan non pangan (kosmetik, kapsul). Program Hi-link Politeknik Negeri Semarang bekerjasama dengan Dinas Pertanian Kota Magelang adalah budidaya, pengolahan, dan pemanfaatan porang. Proses pengolahan dimulai dari panen umbi, dicuci, dirajang, dikeringkan, ditepungkan. Proses pencucian pada awalnya dilakukan secara manual dan sederhana dengan sikat dan siraman air sehingga hasil cucian kurang bersih dan lama. Tujuan penelitian ini adalah rancang bangun mesin pencuci umbi porang dengan penggerak motor bensin guna meningkatkan hasil kebersihan dan jumlah umbi porang. Metode yang digunakan dengan pendekatan R & D (*research & development*) yaitu mendiskripsikan kondisi saat ini (*existing*), menganalisis kekurangan, dan memperbaiki kinerja menjadi lebih baik. Tahapan rancang bangun dimulai dari perancangan, pembuatan, dan pengujian kinerja. Hasil penelitian diperoleh Mesin pencuci porang digerakan oleh mesin bensin dengan daya 10 HP, dimensi panjang 1800 (mm), lebar 1200 (mm), serta tinggi 1200 (mm). Hasil pengujian pencucian porang bersih dengan panjang sikat 35 (cm), putaran rotor 50 (rpm) dan kapasitas pencucian porang 1400 (kg/jam). Kapasitas pencucian umbi porang 1400 (kg/jam) lebih besar dari pencucian secara manual, dan hasil pencucian lebih bersih.

Kata Kunci: rancangbangun, umbi porang, pencucian, bersih

Abstract

Porang (Amorphophallus Oncophyllus) has long been known to public especially in the Magelang region. Porang contain very high glucomannan. Glucomannan is a water soluble fiber that is strong and low caloric hydrocolloid which is widely used food industry (noodle, tofu / konyaku, meatball, jely, artificial rice) and non food (cosmetics, capsules). The Hi-link Program of the Semarang State Polytechnic in collaboration with the Agriculture Office of Magelang City is the cultivation, processing and utilization of porang. The treatment process starts from tubers harvesting, washing, chopping, drying, broiling. The washing process is done manually and simply by brushing and spraying water so that the laundry results are less clean and long time. The purpose of this research is to design and manufacture a porang tuber washing machine with a gasoline motor drive to improve the results of cleanliness and the amount of porang tubers. The method used approach with of R & D (research & development) is to describe the current condition (existing), analyzing deficiencies, and improve performance for the better. The stages of engineering design start from the design, manufacture and testing of performance. The results obtained were porang washing machine driven by gasoline engine with power 10 HP, length dimension 1800 (mm), width 1200 (mm), and height 1200 (mm). The result of clean washing test with brush length 35 (cm), rotation of rotor 50 (rpm) and washing capacity of porang 1400 (kg / hour). The capacity of washing porang 1400 (kg / hour) is greater than washing manually, and the washing results are clean than more.

Keywords: design & manufacture, porang, washing, clean

I. PENDAHULUAN

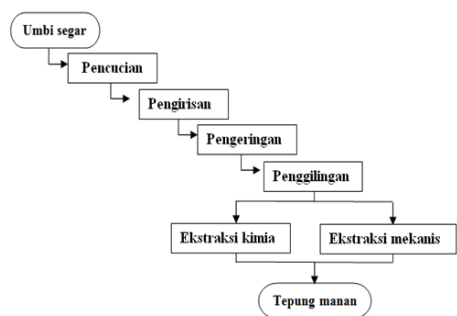
Tanaman umbi porang (*iles-iles*) memiliki banyak manfaat terutama untuk industri dan kesehatan, hal ini terutama karena kandungan zat Glukomanan yang ada di dalamnya. Zat Glukomanan ini bermanfaat sebagai zat pengawet alami, manfaat lainnya sebagai bahan baku dalam industri kertas, sebagai pengikat dalam pembuatan tablet, sebagai media pertumbuhan mikroba dan masih banyak penggunaan lainnya di berbagai industri pangan maupun industri kesehatan. Gambar 1 menunjukkan budidaya tanaman porang dan hasil umbi porang.



Gambar 1. Tanaman umbi porang

Sumber :
(<http://pangan.litbang.pertanian.go.id>)

Guna mendapatkan tepung glukomanan, umbi porang terlebih dahulu diproses melalui beberapa proses sehingga didapatkan tepung yang mengandung glukomanan. Gambar 2 menunjukkan proses produksi tepung glukomanan porang. Proses tersebut dimulai dari umbi segar hasil panen, pencucian, pengirisan, pengeringan, penggilingan, ekstraksi kimia dan ekstraksi mekanis sehingga diperoleh tepung glukomanan. (Kristinah H., dkk, 2017)



Gambar 2. Produksi tepung glukomanan
Sumber: Data sekunder yang diolah, 2018

Penelitian yang dilakukan Simon B. Widjanarko, dkk (2015) menemukan pengaruh lama penggilingan tepung porang dengan metode *ball mill* terhadap sifat fisik dan kimia tepung porang. Penelitian Bektu Nugraheni, dkk (2015) menemukan efek pemberian glukomanan umbi porang terhadap kadar kolesterol total darah tikus. Penelitian Elisabeth Tea, dkk (2017) menemukan pengaruh pemberian tepung porang terhadap kadar *sgot* pada

tikus. Pembahasan tentang pengolahan umbi porang belum pernah dilakukan sehingga peneliti akan meningkatkan kinerja pengolahan umbi porang melalui rancang bangun mesin pencuci umbi porang.

Tujuan penelitian untuk merancang dan membuat mesin pencuci umbi porang yang efektif dan efisien. Nilai strategis pencucian umbi porang dengan mesin akan memberikan dampak kebersihan umbi porang dari kotoran tanah saat panen. Bahan baku umbi porang yang bersih akan meningkatkan kualitas *chip* (gaplek) porang dan kualitas tepung porang.

II. METODE

Lokasi, Waktu, Bahan, dan Peralatan. Tempat pelaksanaan kegiatan penelitian di Politeknik Negeri Semarang. Waktu pelaksanaan kegiatan berlangsung mulai bulan April sampai Agustus 2018. Bahan yang digunakan baja profil siku 50x50x5 (mm); profil UNP 100x100x50 (mm), plat baja lembaran tebal 2 (mm), bantalan bearing/pillow block, pipa baja. Mesin dan Peralatan yang digunakan mesin bubut, mesin milling/frais, mesin bor, mesin las listrik, gerinda tangan.

Metode yang digunakan dengan pendekatan R & D (research & development) yaitu mendiskripsikan kondisi saat ini (existing), menganalisis kekurangan, dan memperbaiki kinerja menjadi lebih baik.

Tahapan pelaksanaan penelitian :

1. Tahap perancangan

Studi pendahuluan kondisi saat ini proses pencucian secara manual, dianalisis kelemahan, dan dicarikan solusi untuk menghasilkan proses pencucian yang lebih baik. Hasil akhir berupa rancangan gambar kerja assembling/komponen yang dibuat dan komponen standar.

2. Tahap pembuatan

Tahapan pembuatan komponen mesin dengan mewujudkan hasil perancangan. Selain komponen yang dibuat ada komponen standar yang harus dibeli seperti motor bensin, bearing, roda puli, roda rantai, rantai, dan v-belt.

3. Tahap perakitan

Suatu produk dirakit dan digabungkan satu persatu dengan urutan tertentu hingga menjadi produk akhir yang siap diuji fungsi dan uji kinerja mesin.

4. Tahap pengujian

Pengujian adalah proses yang bertujuan untuk memastikan apakah semua fungsi sistem bekerja dengan baik dan mencari kesalahan yang mungkin terjadi pada sistem. Instrumen penting untuk pengujian kinerja mesin adalah putaran mesin,

mekanisme pencuci terhadap kualitas hasil pencucian.



Gambar 3. Diagram alir penelitian

Porang basah

Gambar 4 menunjukkan Umbi porang basah merupakan umbi hasil panen tanaman porang.



Gambar 4. Umbi Porang Basah

Tabel I. Sampel berat dan tebal umbi porang basah

No	Diameter (mm)	Tebal (mm)	Massa (kg)
1	150	83	3,840
2	154	88	4,495
3	137	78	3,260
4	140	82	3,245
5	144	81	3,750
6	149	83	4,320
7	157	82,5	4,860
Rata - rata	151,42	82,5	3,967

Sumber : Diolah dari data primer, 2018

Tabel I pengukuran dan penimbangan umbi porang menghasilkan data masa rata-rata 3,967 (kg), diameter 151,42 (mm), dan tebal 82,5 (mm).

Pencucian adalah sebuah cara yang efektif untuk menghilangkan kotoran yang melekat di permukaan umbi porang. Proses pembersihan umbi porang dari lumpur, tanah setelah selesai dari panen. Proses pembersihan umbi porang dengan tahapan perendaman, penyikatan, penyemprotan air secara kontinyu.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

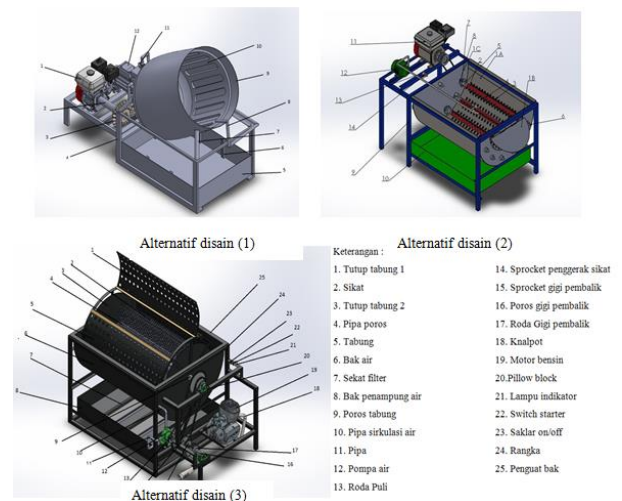
Diawali dengan pemilihan hasil desain yang memperhatikan aspek fungsi, biaya pembuatan mesin, biaya operasional mesin, waktu pembuatan, aspek ergonomik kemudahan mencari komponen mesin yang dibutuhkan di pasaran, kemudahan perawatan dan perbaikan, keamanan dalam pengoperasian mesin, dan estetika, selanjutnya ditetapkan satu desain pilihan. Gambar 5 menunjukkan pemilihan alternatif desain. Kriteria yang digunakan dalam penilaian alternatif desain: (A) proses pengerjaan; (B) Fungsi; (C) Perawatan; (D) Perolehan suku cadang; (E) Biaya pembuatan.

Tabel II. Perbandingan Nilai prioritas

Kriteria	Perbandingan Masing – Masing Kriteria					Jumlah
A	0	1	0,5	0		1,5
B	1			1	1	3,5
C	0		0	0,5	0	0,5
D		0,5		0	0,5	1,5
E			1	0,5	1	3
Jumlah Nilai Kriteria						10

(Cross, 2008: 125)

Pemilihan desain



Gambar 5. Pemilihan alternatif desain

Tabel III. Penilaian Alternatif Desain

Kriteria	Bobot (k)	Alternatif I		Alternatif II		Alternatif III	
		Skor (n)	Nilai (k.n)	Skor (n)	Nilai (k.n)	Skor (n)	Nilai (k.n)
Proses Pengerjaan	0.15	3	0.45	3	0.45	3	0.45
Fungsi	0.35	3	1.05	2	0.70	4	1.40
Perawatan	0.05	3	0.15	3	0.15	3	0.15
Perolehan Suku Cadang	0.15	2	0.30	4	0.60	4	0.60
Biaya Pembuatan	0.30	2	0.60	2	0.60	3	0.90
Jumlah	1.00	13	2.55	14	2.50	17	3.50

Keterangan : 1 : Buruk; 2 : Kurang Baik, 3 : Cukup, 4 : Baik, 5 : Sangat Baik

Analisis nilai akhir yang didapatkan alternatif disain (3) mendapatkan nilai tertinggi (3.5) kategori disain baik sehingga dalam rancang bangun mesin pencuci umbi porang ini dipilih alternatif disain (3) dengan kriteria penilaian (a) Proses Pengerjaan; (b) Fungsi; (c) Perawatan; (d) Perolehan Suku Cadang, dan (e) Biaya Pembuatan. Gambar 3. Alternatif disain mesin pencuci umbi porang. Untuk menghasilkan perancangan yang baik diperlukan pertimbangan fungsi, ekonomi, dan estetika. (Khurmi, R.S.,2005; Sularso, 2005, Surdia T., 1985)

Proses pembuatan

Proses pembuatan komponen, dan pembelian komponen standar berdasarkan hasil rancangan sebelumnya. Komponen yang dibuat dan komponen standar dirakit untuk memastikan posisi dan fungsi masing-masing komponen mesin sesuai hasil perancangan sebelum dilakukan pengujian fungsi dan pengujian kinerja mesin.

Hasil rancangan mesin pencuci umbi porang dengan spesifikasi mesin dengan daya motor bensin sebesar 10 HP dengan panjang mesin 1800 (mm), lebar 1200 (mm) serta tinggi 1200 (mm), berat mesin 150 (kg), putaran sikat 500 (rpm), putaran rotor 50 (rpm) arah putaran berlawanan dengan putaran sikat. Gambar 6 menunjukkan hasil rancang bangun mesin pencuci porang dengan konstruksi sikatnya.



Gambar 6. Mesin pencuci umbi porang

Cara kerja mesin pencuci umbi porang diawali dari memasukkan umbi porang hasil panen ke dalam rotor, dihidupkan mesin, proses pencucian umbi porang melalui perendaman, penyikatan, dan penyemprotan air secara kontinyu, setelah umbi porang bersih dikeluarkan dari rotor.

Tahap perendaman berfungsi untuk melunakkan tanah yang menempel di umbi porang untuk mempermudah proses penyikatan. Tahap penyikatan berfungsi untuk menghilangkan lumpur/ tanah yang menempel pada umbi porang sehingga lapisan tanah berkurang dan hilang. Penyikatan digunakan sikat dari bahan nylon/sintetic yang dipasangkan pada rotor yang

berputar dengan air yang disemprotkan secara kontinyu mengenai umbi porang.

Pengujian fungsi dan kinerja mesin

Hasil pengujian fungsi dan kinerja mesin pencuci umbi porang yang telah dilakukan menunjukkan keberhasilan. Keberhasilan ini ditunjukkan lebih baik dari sisi fungsi, ekonomi, estetika dari cara manual dan mesin sebelumnya. Kapasitas yang dicapai saat pengujian dengan putaran poros sikat : 500 rpm; waktu pencucian : 60 detik; menghasil pencucian umbi porang 28 kg tiap menit. Bila tiap pergantian umbi porang terdapat tambahan waktu sekitar 12 detik maka kapasitas pencucian Dengan demikian tiap jam kapasitas pencucian 28 (kg) x 72/60 = 1400 (kg/jam). Gambar 7 menunjukkan hasil pencucian porang.



Gambar 7. Hasil pencucian umbi porang

Tabel IV. Kualitas Pencucian

no	Putaran kerja poros sikat (rpm)	Berat umbi (kg)	Waktu (dedik)	Kualitas
1	500	28	60	Umbi bersih dengan kerusakan <5%
			90	Umbi bersih dengan kerusakan ±25%
			120	Umbi bersih dengan kerusakan ± 50%
2	600	28	60	Umbi bersih dengan kerusakan ±10%
			90	Umbi bersih dengan kerusakan ± 35%
			120	Umbi bersih dengan kerusakan ± 50%
3	700	28	60	Umbi bersih dengan kerusakan ± 20%
			90	Umbi bersih dengan kerusakan ±35%
			120	Umbi bersih dengan kerusakan ± 50%

Sumber: Diolah dari data primer, 2018

Proses pencucian dimulai dari menyalakan motor bensin penggerak utama. Daya yang dihasilkan oleh mesin ditransmisikan gear dan rantai untuk memutar poros sikat dan memutar keranjang pencuci. Umbi porang dimasukkan ke dalam bak cuci. Sikat yang berputar pada porosnya dan keranjang yang berputar berlawanan dengan putaran sikat dengan waktu bersama air disemprotkan dari pompa membuat proses pencucian berjalan secara optimal. Setelah selesai waktu pencucian maka umbi porang menjadi bersih selanjutnya umbi dikeluarkan dari mesin cuci.

Mesin pencuci umbi porang ini mampu mencuci umbi porang sebanyak 1400 kilogram dalam waktu satu jam, sekali proses mampu

mencuci 28 kilogram tiap menit, hasil pencucian bersih dengan tingkat kerusakan permukaan umbi dibawah 5 persen. Sikat pencuci yang digunakan dari bahan sintetic ulet, lentur, dan tahan terhadap gesekan.

IV. PENUTUP

Hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan:

1. Mesin pencuci umbi porang ini memiliki spesifikasi daya motor bensin sebesar 10 HP dengan panjang mesin 1800 (mm), lebar 1200 (mm) serta tinggi 1200 (mm), berat mesin 150 (kg). Dilengkapi dengan sistem rotari pada keranjang berlawanan dengan putaran sikat dan sistem penyemprotan air secara kontinyu.
2. Mesin pencuci umbi porang ini mampu mencuci umbi porang sebanyak 1400 kilogram dalam waktu satu jam, sekali proses mampu mencuci 28 kilogram tiap menit, hasil pencucian bersih dengan tingkat kerusakan permukaan umbi dibawah 5 persen.

Saran

Penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan mengembangkan pengolahan umbi porang untuk bahan pangan dan non pangan. Bahan pangan dan non pangan glukomanan dari hasil ekstraksi tepung porang masih perlu dikembangkan sampai dengan menghasilkan produk sehat yang mempunyai nilai ekonomi tinggi.

Ucapan Terimakasih

Tim peneliti mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat DRPM Kemenristekdikti atas dukungan pembiayaan, Direktur Politeknik Negeri Semarang, Kepala P3M Polines, Tim Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Polines, Gapoktan Tani Lestari Magelang, atas kerjasamanya sehingga program Hi-Link ini bisa berjalan lancar.

V. DAFTAR PUSTAKA

Bekti Nugraheni, Intan Martha Cahyani, Kyky Herlyanti. (2014). Efek Pemberian Glukomanan Umbi Porang (*Amorphophallus Oncophyllus* Prain Ex Hook. F.) Terhadap Kadar Kolesterol Total Darah Tikus yang diberi Diet Tinggi Lemak.

Cross, Nigel. (2008). *Engineering Design Methods*. Chichester : John Wiley & Sons, LTD

Elisabeth Tea, Tanto Hariyanto, Novita Dewi. (2017). Pengaruh Pemberian Tepung Porang (*Amorphophallus Muelleri Blume*) Terhadap Kadar Sgot (Serum Glutamic Oxalocetic Transminase) pada Tikus (*Rattus Novergicus*) Strain Wistar DM Tipe 2. Nursing News. Volume 2, Nomor 2, 2017

Khurmi, R.S., J. K. Gupta. (2005). *A Textbook Of Machine Design*. New Delhi: Eurasia Publishing House (Pvt.) Ltd.

Kristinah. H., Suryanto, Suharto. (2017) Ekstraksi Glukomannan Dari Umbi Tanaman Porang (*Amorphophalus*, Sp.). Prosiding Sentrinov. Polinema Malang.

Simon Bambang Widjanarko, Endrika Widyastuti, Fath Isandy Rozaq. (2015). Pengaruh Lama Penggilingan Tepung Porang (*Amorphophallus Muelleri* Blume) Dengan Metode *Ball Mill (Cyclone Separator)* Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Tepung Porang. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3 No 3 p.867-877, Juli 2015.

Sularso, dan Kyokatsu Suga. (2005). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta : PT. Pradya Paramitha.

Surdia, T., Saito, S., (1985), Pengetahuan Bahan Teknik, Cetakan Ke-3, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.

Takhesi Sato.G., Sugiarto.H.N., (2014). Menggambar Mesin menurut standar ISO, PT Pradnya Paramita, Jakarta.