

INTRODUKSI TEKNOLOGI SHREDDER UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS INDUSTRI MINUMAN KESEHATAN BERBASIS REMPAH-RAMPAH

Sutrisno¹, Didik Ariwibowo¹, Seno Darmanto¹, Juli Mrihardjono¹, Mohamad Endy Yulianto²

Prodi Rekayasa Perancangan Mekanik, Jl. Hayam Wuruk No. 4 Kampus UNDIP Pleburan Semarang
Prodi Rekayasa Kimia Industri, Jl. Prof. Soedarto, SH., Kampus UNDIP Tembalang Semarang

email Penulis: masstresno@gmail.com,

Abstrak

Kegiatan PKUM-PNBP UNDIP tahun 2020 bertujuan untuk meningkatkan pendapatan UMKM "Tiga Dara" yang memproduksi minuman kesehatan serbuk instan berbasis rempah-rempah. Proses produksi serbuk instan UMKM ini masih bersifat konvensional, mulai dari pamarutan, pemerasan, kristalisasi, penggilingan, pengayakan hingga pengemasannya. Oleh karenanya perlu menerapkembangkan teknologi melalui introduksi teknologi di UMKM agar dapat memproduksi secara optimal dengan kualitas yang terjamin. Salah satu introduksi alat berbasis riset di UMKM adalah unit peralatan shredder. Alat shredder diaplikasikan untuk tujuan memperkecil ukuran rempah sebelum diekstraksi. Pengecilan ukuran bertujuan untuk memaksimalkan hasil ekstraksi. Kegiatan pengembangan dan introduksi unit peralatan shredder dilakukan oleh Tim Pengabdian kepada Masyarakat LPPM UNDIP Semarang melalui kegiatan Program Penguatan Komoditi Unggulan Masyarakat (PKUM). Kegiatan ini meliputi: (i) desain dan pabrikasi unit peralatan shredder kapasitas 50 kg/jam, (ii) uji fungsional alat, (iii) pengujian adaptasi dan evaluasi penerapan alat, (iv) penyusunan dokumen Petunjuk Pengoperasian, dan (v) evaluasi tekno-ekonomi. Alat shredder ini terdiri dari komponen utama yaitu: (a) hopper dan guide plate, (b) drum shredder, (c) housing, (d) outlet chute, (e) rangka mesin, dan (f) motor bensin. Prinsip kerja dari alat shredder ini adalah mengarahkan rempah, yang bergerak ke bawah secara gravitasi, menuju ke drum shredder. Saat kontak dengan drum shredder, rempah disayat-sayat oleh metal nubs yang terpasang pada drum shredder. Sayatan pendek rempah keluar secara gravitasi melalui outlet chute. Nantinya, sayatan pendek ini akan diekstraksi di alat ekstraksi manual untuk mendapatkan ekstrak rempah. Total biaya produksi yang muncul pada proses shredding adalah sebesar Rp. 200,- setiap kilogramnya. Introduksi alat shredder ini memberikan dampak ekonomi yang signifikan pada UMKM "Tiga Dara". Sebelum mendapat bantuan alat shredding, proses shredding dilakukan secara manual, dengan biaya sebesar Rp. 1.200 per kg. Dengan demikian selisih biaya tersebut adalah Rp. 1.000,-. Dalam satu bulan, rata-rata produksi menghabiskan bahan baku sebanyak 2,5 ton. Dengan demikian, selisih biaya tersebut menjadi tambahan pendapatan dalam satu bulan sebesar Rp. 2.500.000.

Kata Kunci: shredder, rempah-rempah, jamu, biaya produksi, uji fungsional

Abstract

Programme for strengthening of superior commodities year 2020 aims to increase income of small and medium scale enterprise (UMKM) "Tiga Dara" which manufactures rhizome based-instant powder healthy drink. At the UMKM, the production process was still using some conventional machine namely: manually grater, milky extraction, crystallisation, grinding, grating, and packing. Therefore, it is needed to implement a suitable technology so that the UMKM could optimally produce some products and guarantees its quality. One of research based technology introduced to UMKM was shredder unit. Shredder was applied to reduce rhizome into a small size that easy to extract. This reduction was to yield higher in extraction process. Team from LPPM UNDIP conducted this programme, with steps including: (i) designing and fabricating shredder with 50 kg/h of capacity, (ii) functional test, (iii) adaptation test and evaluation, (iv) publish a manual operating procedure, and (v) techno-economy analysis. Main component of the shredder were: (a) hopper and guide plate, (b) shredder drum, (c) housing, (d) outlet chute, (e) frame, and (f) gasoline engine. The working principle of shredder was leads rhizome move downward towards to shredder drum. When being contact with shredder drum, rhizome was cut by metal nubs install at the drum. Cutted rhizome flows out from shredder via outlet chute. The short rhizome will be fed to manual extractor in the following process. Total cost of shredding process was Rp. 200,- per kilogram. Implementation of the shredder affects to income. Before the implementation, shredding was done manually with production cost of Rp. 1.200,- per kilogram. Nevertheless, difference in cost was Rp. 1.000,-. For one month, 2.5 tons of rhizome was processed. The difference in cost to be an additional income was Rp. 2.500.000,- per month.

Keywords: shredder, rhizome, herbs, production cost, functional test

1. PENDAHULUAN

Upaya pemberdayaan Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM), memerlukan model pemberdayaan, yang meliputi peningkatan UMKM yang ada untuk lebih maju agar dapat berkompetisi secara ketat dalam persaingan pasar bebas. UMKM "Tiga Dara" yang beralamat di Jl. Urip Sumoharjo 45 Ungaran - Kab. Semarang merupakan UMKM masyarakat yang produktif secara ekonomis (usaha mikro), dengan produksi berupa minuman kesehatan dan jamu dalam bentuk ekstrak dan serbuk instan seperti: rempah, kunir putih, kunyit, kunir asem, mahkota dewa, maupun berbagai minuman kesehatan lainnya.

Selama ini manajemen UMKM "Tiga Dara" sangat peduli dalam membina UPPKS (Usaha Peningkatan Pendapatan Keluarga Sejahtera) di Kabupaten Semarang. UPPKS ini berkerjasama dengan KUB Kabupaten Semarang, membawahi 10 desa dengan jumlah anggota kurang lebih 700 pengusaha mikro. Saat ini produksinya mencapai lebih dari 20 jenis minuman kesehatan dalam bentuk cair maupun serbuk instan. Demikian juga dengan kapasitas produksinya meningkat dari 5 kg/hari pada tahun 2005 menjadi 250 kg/hari yang tersaji pada Gambar 1. Bahan baku rempah-rempah didapat dari petani desa sekeliling, dan saat ini dipasok dari berbagai daerah di Jawa Tengah. Adapun wilayah pemasaran meliputi Jawa Tengah dan sekarang telah menjangkau hingga luar Jawa dengan jalur penjualan meliputi distribusi, kemitraan dengan perusahaan lain, pemesanan maupun penjualan langsung konsumen.



Gambar 1. Produk UMKM Tiga Dara

Proses produksi serbuk instan UMKM ini masih bersifat konvensional, mulai dari pamarutan,

pemerasan, kristalisasi, penggilingan, pengayakan hingga pengemasannya. Oleh karenanya perlu menerapkembangkan teknologi melalui introduksi teknologi di UMKM agar dapat memproduksi secara optimal dengan kualitas yang terjamin.

Melihat permasalahan yang ada pada UMKM tersebut perlu adanya solusi dengan menerapkembangkan teknologi berbasis riset dan pembinaan manajemen agar dapat berkembang lebih pesat. Introduksi alat berbasis riset di UMKM salah satunya adalah unit peralatan shredder. Alat shredder diaplikasikan untuk tujuan memperkecil ukuran rempah sebelum diekstraksi. Pengecilan ukuran bertujuan untuk memaksimalkan hasil ekstraksi.

2. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengembangan dan introduksi unit peralatan shredder dilakukan oleh Tim Pengabdian kepada Masyarakat LPPM UNDIP Semarang melalui kegiatan Program Penguatan Komoditi Unggulan Masyarakat (PKUM). Kegiatan ini meliputi: (i) desain dan pabrikasi unit peralatan shredder kapasitas 50 kg/jam, (ii) uji fungsional alat, (iii) pengujian adaptasi dan evaluasi penerapan alat, (iv) penyusunan dokumen Petunjuk Pengoperasian, dan (v) evaluasi tekno-ekonomi.

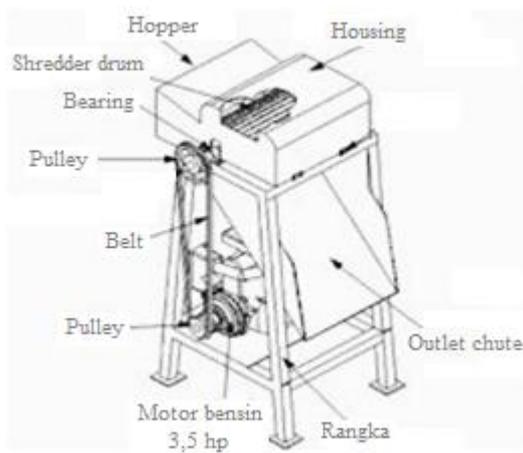
Tujuan uji adaptasi ini dilakukan dengan cara mengoperasikan unit peralatan shredder pada lingkungan yang relevan, sedangkan operasionalisasi adalah mengoperasikan unit peralatan shredder pada lingkungan sebenarnya dengan kapasitas aktual.

Unit peralatan shredder didesain berbentuk drum horizontal dengan tipe gigi *metal nubs* [1], seperti terlihat pada Gambar 1. Drum berada dalam suatu housing yang dilengkapi dengan *hopper* dan *guide plate* dengan kemiringan tertentu untuk memfasilitasi pengumpanan rempah secara gravitasi. Poros drum didukung dengan dua buah ball bearing yang masing-masing terpasang di kedua ujung poros. Pemilihan ball bearing didasarkan pada gaya radial yang terjadi pada poros akibat pembebanan drum [2]. Shredder didesain dengan kapasitas 50 kg/jam. Untuk memutar drum, mekanisme pemindah daya *pulley-belt* diinstal pada

unit tersebut [2][3]. Unit shredder dilengkapi dengan motor bensin 3,5 hp sebagai sumber dayanya.

3. HASIL KEGIATAN

Shredder didesain merujuk pada paten shredder dan grater untuk kelapa [4][5], dengan tipe drum horizontal berkapasitas 50 kg per jam, dan menggunakan motor berbahan bakar pertalite, seperti tersaji pada Gambar 1. Dimensi panjang x lebar x tinggi mesin adalah 500 mm x 500 mm x 800 mm.



Gambar 1 Desain unit shredder

Alat shredder ini terdiri dari komponen utama yaitu: (i) hopper dan guide plate, (ii) drum shredder, (iii) housing, (iv) outlet chute, (v) rangka mesin, dan (vi) motor bensin. Prinsip kerja dari alat shredder ini adalah mengarahkan rempah, yang bergerak ke bawah secara gravitasi, menuju ke drum shredder. Saat kontak dengan drum shredder, rempah disayat-sayat oleh metal nubs yang terpasang pada drum shredder. Sayatan pendek rempah keluar secara gravitasi melalui outlet chute. Nantinya, sayatan pendek ini akan diekstraksi di alat ekstraksi manual untuk mendapatkan ekstrak rempah.

Desain alat yang diperuntukkan bagi UMKM ini memiliki keterbatasan. Batasan yang dikenakan pada desain alat diantaranya adalah [6]:

- a. Alat didesain sekecil mungkin untuk menghemat tempat namun masih melaksanakan fungsinya.
- b. Alat seringan mungkin dan dengan konsumsi

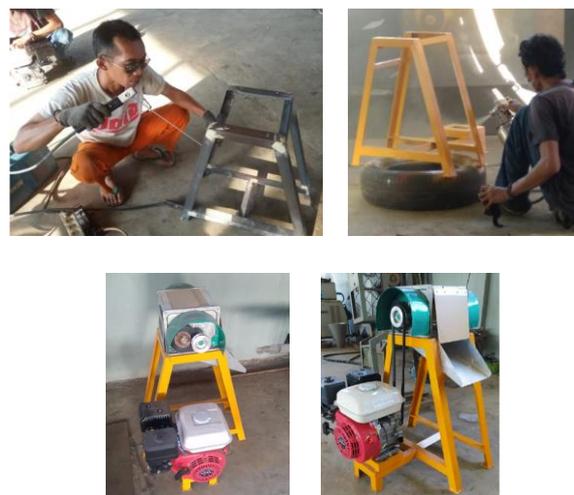
energi rendah.

- c. Alat dapat beroperasi dalam kondisi aman.
- d. Alat berharga murah
- e. Alat harus produktif.
- f. Alat memenuhi tuntutan kesehatan lingkungan. Tidak menimbulkan polusi suara atau polutan kimiawi.
- g. Alat handal (reliabel).
- h. Alat *user-friendly*, yang memenuhi kaidah ergonomi.

Drum shredder didesain dan dipabrikasi dengan ukuran diameter 200 mm dan panjang 250 mm. Metal nubs dibuat pada drum dengan formasi *staggered* untuk dapat menghasilkan potongan serat rempah yang pendek. Drum diputar pada kecepatan 600 rpm. Untuk menjaga *hygienitas* rempah-rempah yang diproses, sebagian besar bagian alat shredder ini dipabrikasi menggunakan bahan baja *stainless steel* SS 304 tebal 2 mm.

Penggerak mula dari alat shredder ini adalah motor bensin berdaya 3,5 hp. Untuk memenuhi tuntutan kesehatan lingkungan, saluran gas buang didesain memanjang ke arah luar ruang produksi.

Pabrikasi alat shredder dilakukan di workshop dan dimonitoring untuk memastikan kesesuaian dengan spesifikasi setiap komponen dan strukturnya. Kegiatan pabrikasi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Pabrikasi unit shredder

Uji fungsional alat dilakukan untuk

menjustifikasi alat shredder sesuai dengan spesifikasi dan fungsinya, dan dilakukan di lokasi pabrikator. Hasil uji fungsional menunjukkan bahwa alat shredder sesuai spesifikasi dan fungsinya, yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Setelah uji fungsional alat, uji adaptasi dilakukan. Uji adaptasi ini ditujukan untuk mengevaluasi keandalan alat ketika digunakan secara kontinyu di UMKM. Uji adaptasi alat dilakukan di lokasi UMKM “Tiga Dara”.

Tabel 1. Hasil uji fungsional alat shredder

No.	Komponen Kritis	Kriteria	Hasil
1.	Hopper	Menampung umpan (feed) rempah pada laju alir desain	ok
2.	Housing + guide plate	Mengarahkan aliran rempah ke drum shredder secara gravitasi	ok
3.	Drum shredder	Berputar dan menyayat rempah	ok
4.	Outlet chute	Mengalirkan hasil sayatan rempah keluar secara gravitasi	ok
5.	Pulley-belt	Memindahkan daya dari motor penggerak ke poros drum shredder	ok
6.	Motor penggerak	Memberikan daya untuk menggerakkan drum shredder	ok
7.	Rangka	Mampu mendukung semua komponen yang dipasang pada rangka	ok

Pengujian adaptasi dilakukan dengan cara mengumpalkan rempah pada skala nyata secara kontinyu ke alat shredder. Hasil uji adaptasi yang dilakukan selama 5 hari sekaligus dijadikan sebagai dasar evaluasi terhadap penggunaan alat ini. Hasil uji adaptasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil uji adaptasi menunjukkan bahwa alat dapat dioperasikan secara kontinyu pada

lingkungan nyata di UMKM. Perbedaan operator dan jenis rempah yang diumpalkan ke alat shredder tidak mempengaruhi hasil shredding, baik secara kuantitas dan kualitas (ukuran panjang serat yang relatif seragam). Tingkat konsumsi bahan bakar untuk memroses jenis rempah yang berbeda tidak berbeda secara signifikan.

Perbedaan kapasitas antar operator diduga karena faktor kontinuitas laju pengumpanan yang dilakukan secara manual, pada saat pengukuran. Namun hal ini akan menjadi variabilitas yang tetap dalam batas penerimaan (berada di antara batas bawah dan batas atas dalam bagan batas produksi yang telah ditentukan). Kintinuitas pengumpanan diduga dapat meningkatkan kapasitas hingga 20%, atau alat dapat ditingkatkan penggunaannya hingga kapasitas 65 kg per jam. Dengan demikian rentang kapasitas alat sangat lebar yaitu antara 50-65 kg per jam. Dapat disimpulkan juga bahwa alat shredder dapat beroperasi secara seragam. Keragaman hasil pada kapasitas dikarenakan variasi bahan baku dan operator, bukan karena alat.

Tabel 2. Hasil uji adaptasi alat shredder

No.	Operasional	Operator 1	Operator 2
1.	Jahe		
1.a.	Ukuran serat (mm)	1-3	1-3
1.b.	Hasil (kg/jam)	54	52
1.c.	Konsumsi bahan bakar (liter/jam)	0,21	0,2
2.	Kunyit		
2.a.	Ukuran serat (mm)	1-2	1-2
2.b.	Hasil (kg/jam)	55	58
2.c.	Konsumsi bahan bakar (liter/jam)	0,19	0,2

Evaluasi kegiatan pengoperasian pada skala komersial memberikan hasil bahwa alat shredder dapat beroperasi pada rentang kapasitas 50-65 kg dengan waktu operasi satu jam. Biaya yang muncul untuk proses shredding per jam meliputi bahan bakar sebesar Rp. 1.560, dan operator sebesar Rp. 8.500. Sehingga total biaya yang muncul pada proses shredding adalah sebesar Rp. 200,- setiap kilogramnya.

DAFTAR PUSTAKA

Introduksi alat shredder ini memberikan dampak ekonomi yang signifikan pada UMKM “Tiga Dara”. Sebelum mendapat bantuan alat shredding, proses shredding dilakukan secara manual, dengan biaya sebesar Rp. 1.200 per kg. Dengan demikian selisih biaya tersebut adalah Rp. 1.000,-. Dalam satu bulan, rata-rata produksi menghabiskan bahan baku sebanyak 2,5 ton. Dengan demikian Selisih biaya tersebut menjadi tambahan pendapatan dalam satu bulan sebesar Rp. 2.500.000.

Implementasi kegiatan PKUM yang dilaksanakan oleh Tim Pengabdian kepada Masyarakat LPPM UNDIP melalui introduksi alat shredding telah memberikan dampak positif bagi UMKM “Tiga Dara”. Dampak paling nyata adalah peningkatan pendapatan sebesar Rp. 2.500.000 dalam satu bulan.

4. KESIMPULAN

Implementasi kegiatan PKUM PNBP-UNDIP yang dilaksanakan oleh Tim Pengabdian kepada Masyarakat LPPM UNDIP melalui introduksi alat shredder telah memberikan dampak positif bagi UMKM “Tiga Dara”. Dampak paling nyata adalah peningkatan pendapatan sebesar Rp. 2.500.000 dalam satu bulan. Pendapatan diprediksi akan meningkat karena saat ini mesin masih beroperasi pada 75% dari kapasitasnya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada Universitas Diponegoro yang telah memberikan pendanaan pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini.

- [1] US Patent 6,722,260
- [2] Khurmi, R.S, “A Textbook of Machine Design, Eurasia Publishing House (Pvt) LTD, 1979.
- [3] <http://mechtechroyal.blogspot.com/2013/01/advantages-and-disadvantages-of-v-belt.html> (2013, January 30)
- [4] US Patent 3,212,543
- [5] US Patent Des.335,615
- [6] A. Sadiq, Design and Engineering, in Sajil Raj P. R.. et. al., “Design of an Innovative Coconut Grating Machine Using Tinkercad”, International Journal of Research in Mechanical Engineering, Volume 4, Issue 3, May-June, 2016, pp. 178-182