

Rancang Bangun *Squeezer Machine* dan *Crystallization Machine* dalam Pembuatan Minuman Herbal

Design of Squeezer Machine and Crystallization Machine in Making Herbal Drinks

Suyatno^{1*}, Tukiran¹, Budihardjo Achmadi Hasyim²

¹Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya

²Jurusan Mesin, FT, Universitas Negeri Surabaya

*The Corresponding author: suyatno@unesa.ac.id.

Abstrak. Permintaan akan minuman herbal di UMKM Dipa Kuncara dan UMKM Akar Manis saat ini cukup tinggi dan terus meningkat, bahkan tidak jarang UMKM tersebut menolak order/permintaan dikarenakan terhambat pada proses produksi yang rata-rata hanya mampu memproduksi ± 10 kg/hari. Permasalahan yang dihadapi adalah pada proses pemerasan empon-empon selama ini hanya dilakukan dengan metode sederhana dengan bantuan kain yang mana tidak dapat mengambil ekstrak secara sempurna. Selain itu, cara ini juga menimbulkan rasa panas di tangan ketika memeras jahe merah dan menyebabkan warna kuning pada tangan ketika memeras kunyit atau temulawak. Selanjutnya, pada proses pengkristalan ekstrak menjadi minuman herbal instan selama ini hanya menggunakan pemanasan (sangrai) biasa dengan kapasitas terbatas 2-4 kg sekali proses. Disisi lain, proses yang dikerjakan dengan cara manual jelas membutuhkan pengadukan yang bertenaaga dan terus-menerus selama $\pm 1-2$ jam, karena jika tidak diaduk terus-menerus akan menyebabkan ekstrak hangus atau terbentuk karamel dan tentu sangat melelahkan bagi para pekerja. Diseminasi produk teknologi pada program PPTD ini berupa *Squeezer Machine* yang merupakan salah satu solusi mengatasi masalah proses pemerasan empon-empon seperti disebutkan di atas. Teknologi *Squeezer Machine* ini diharapkan dapat mengekstrak empon-empon dengan hasil yang lebih baik dan optimal. Sementara, untuk mengatasi proses pengkristalan digunakan *Crystallization Machine* yang dilengkapi rotor pemutar yang akan mengaduk ekstrak secara maksimal hingga membentuk kristal yang nantinya akan menjadi minuman herbal instan.

Kata kunci: Crystallization Machine, Minuman Herbal, Squeezer Machine.

Abstract . Demand for herbal drinks in SMEs Dipa Kuncara and SMEs Akar Manis is currently quite high and continues to increase, even not infrequently these SMEs reject orders or requests because they are hampered in the production process which on average is only able to produce on c.a. 10 kg per day. The problem faced is in the process of empon-empon extortion so far only done with a simple method with the help of cloth which can not take the extract perfectly. In addition, this method also causes a burning sensation in the hands when squeezing red ginger and causes a yellow color on the hands when squeezing turmeric or ginger. Furthermore, in the process of crystallizing the extract into instant herbal drinks so far only use heating (roasting) with a limited capacity of 2-4 kg at a time. On the other hand, the process that is done manually obviously requires a powerful and continuous stirring for $\pm 1-2$ hours, because if it is not stirred continuously it will cause a charred extract or caramelic formation and of course very tiring for workers. Dissemination of technology products in the PPTD program is in the form of Squeezer Machine which is one of the solutions to overcome the problem of the empon-empon extortion process as mentioned above. Squeezer Machine technology is expected to extract empon-empon with better and optimal results. Meanwhile, to overcome the crystallization process used Crystallization machine which is equipped with a rotating rotor that will stir the extract optimally to form crystals that will later become instant herbal drinks.

Keywords: Crystallization machine, squeezer machine, herbal drinks

1. Pendahuluan

Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) dalam perekonomian Indonesia merupakan salah satu kelompok usaha yang paling banyak jumlahnya. UMKM dapat membantu mempercepat laju pertumbuhan ekonomi suatu negara karena sektor ini akan banyak menyerap tenaga kerja khususnya di daerah pedesaan. Pada saat krisis ekonomi terjadi di Indonesia pada tahun 1998, dapat dilihat bahwa banyak perusahaan *collapse*, disebabkan oleh besarnya ketergantungan Indonesia pada pihak asing. Ketergantungan tersebut menyebabkan tidak hanya perusahaan di Indonesia ikut *collapse* atau bangkrut, tetapi rakyat miskin juga dibuat menderita serta para konglomerat pun terlilit hutang.

Gresik merupakan kabupaten/kota yang mengalami perkembangan cukup pesat di sektor industri, mulai dari industri rumahan (*home industry*) hingga industri yang berskala besar. Hal ini juga didukung oleh beberapa industri yang tumbuh di hampir setiap kecamatan yang ada di kabupaten Gresik. Beberapa Kecamatan dan/atau desa yang ada di kabupaten Gresik memiliki peran yang cukup penting bagi pertumbuhan ekonomi kabupaten Gresik.

Beberapa UMKM di Gresik, salah satu contohnya di Kecamatan Driyorejo diketahui memproduksi berbagai minuman herbal instan. Di Perumahan Graha Permata Driyorejo terdapat UMKM yang memproduksi minuman herbal instan yaitu minuman herbal Sang Prabu yang diproduksi oleh UD Dipa Kuncara. UMKM tersebut telah produksi mulai tahun 2014. Bahan baku produksi minuman herbal instan diperoleh dari berbagai tempat, seperti pasar Sepanjang, pasar modern Puspa Agro, serta pasar Krian Sidoarjo.

Dilaporkan bahwa UMKM UD Dipa Kuncara memproduksi minuman herbal instan jahe merah, temulawak, dan kunyit putih. Sejauh ini produk-produk minuman herbal tersebut telah dipasarkan di apotik, toko jamu, serta pasar swalayan di daerah Gresik, Surabaya, Sidoarjo, dan Mojokerto. Mengingat tingginya permintaan akan minuman herbal, tidak jarang UMKM tersebut menolak order dikarenakan terhambat pada proses produksi yang rata-rata hanya mampu memproduksi sebesar ± 10 kg/hari.

Permasalahan yang dihadapi UMKM tersebut adalah proses pemerasan empon-empon dan proses pengkristalan ekstrak empon-empon menjadi minuman herbal instan.

Permasalahan pertama terkait dengan proses produksi minuman herbal instan yaitu proses pemerasan ekstrak bahan baku (empon-empon). Proses pemerasan merupakan salah satu tahapan penting dalam proses produksi minuman herbal instan. Proses pemerasan bahan baku selama ini hanya menggunakan penyaringan sederhana (manual) yaitu memakai bantuan kain penyaring. Hal ini tidak dapat memeras ekstrak secara sempurna dan optimal dan tentu menyisakan ekstrak yang sangat disayangkan untuk dibuang. Efisiensi dan efektivitas proses pemerasan ekstrak yang tidak optimal ini, tentu menaikkan biaya pembelian bahan baku yang tidak sedikit. Selain itu dengan pemeras manual sering kali menyebabkan tangan terasa seperti terbakar ketika mengolah jahe merah dan berwarna kuning ketika menggarap kunyit dan temulawak. Permasalahan kedua adalah proses pengkristalan ekstrak menjadi minuman herbal instan. Selama ini proses pengkristalan hanya menggunakan pemanasan biasa dalam wajan dengan kapasitas terbatas sekitar 2-3 kg sekali proses. Selain itu, proses ini yang dikerjakan dengan cara manual akan membutuhkan pengadukan terus-menerus selama $\pm 1-2$ jam. Jika tidak diaduk terus-menerus dapat menyebabkan ekstrak hangus atau terbentuk karamel, akibatnya sangat melelahkan bagi para pekerja.

Penelitian ini ditujukan untuk menghasilkan rancangan mesin pemeras empon-empon (squeezer machine) dan mesin pengkristal (crystallization machine) yang bermanfaat untuk meningkatkan produktivitas UMKM herbal instan. Berkaitan dengan produktivitas usaha, suatu usaha dikatakan produktif jika dapat dilakukan secara efisien dan efektif, atau dapat menggunakan sumber daya sesedikit mungkin dengan hasil yang seakurat mungkin [1]. Ada beberapa cara yang dapat dilakukan pengusaha untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi dan kemudahan bisnis, termasuk: 1) meningkatkan keterampilan atau keterampilan karyawan

mereka dan 2) memperbaiki peralatan produksi mereka [2]. Metode kedua jarang dilakukan oleh pengusaha kecil. Ini berkurang karena modal yang terbatas, juga karena pengetahuan yang terbatas yang pada dasarnya adalah informasi terbaru yang tidak dapat diakses berkaitan dengan pengembangan peralatan produksi yang semakin canggih. Seperti halnya cara yang biasanya dilakukan oleh pengusaha yang sudah besar, mereka rata-rata lebih suka memilih cara memperbaiki peralatan produksi mereka untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas bisnis mereka [3]. Masalah umum produksi yang dihadapi oleh usaha kecil dan menengah (UKM) Indonesia tidak cocok jika diselesaikan melalui penggunaan mesin teknologi canggih karena biaya investasinya sangat besar. Langkah yang lebih cocok yakni menerapkan teknologi tepat guna yang relatif murah, dan penguasaan teknologi tidak membutuhkan terlalu banyak pengetahuan [4]. Pada makalah ini akan dilaporkan hasil rancang bangun mesin pemeras empon-empon dan pengkristal ekstrak empon-empon untuk meningkatkan produktivitas UMKM minuman herbal instan di kabupaten Gresik.

2. Metode pelaksanaan

Rancang bangun desain alat ini dilaksanakan dengan memperhatikan beberapa aspek, antara lain: 1) Sifat mekanik 2) Ergonomi 3) Biaya dan 4) Teori yang mendasari hingga aspek terealisasinya, dengan tujuan utama menerapkan teknologi tepat guna untuk meningkatkan produksi mitra [5].

Metode yang digunakan dalam kegiatan ini meliputi: 1) Metode rancang bangun, digunakan pada proses pembuatan *Squeezer machine* dan *Crystallization machine* yang dilaknakan oleh Tim PKM. 2). Praktik dan tanyajawab, digunakan pada saat kegiatan pelatihan penggunaan *Squeezer machine* dan *Crystallization machine* di tempat mitra. 3). Ujicoba dan pengamatan, digunakan pada kegiatan evaluasi penggunaan *Squeezer machine* dan *Crystallization machine* terkait kapasitas dan kualitas di tempat mitra. 4). Diskusi, diterapkan pada setiap kegiatan pendampingan di tempat mitra [6].

Adapun tahapan dalam rancang bangun teknologi mesin *Squeezer machine* dan *Crystallization machine* adalah sebagai berikut:

1. Lokasi dan waktu rancang bangun alat

Alat teknologi mesin pemeras (*Squeezer machine*) dan mesin pengkristal (*Crystallization machine*) ini dirancang dan dibangun sebagian di laboratorium Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya dan sebagian lainnya di luar Universitas Negeri Surabaya. Waktu mulai merancang hingga proses pembuatan alat berlangsung mulai dari bulan Juli hingga akhir September 2019.

2. Tahapan pembuatan alat

Kegiatan ini meliputi persiapan alat-alat berupa gergaji besi, kipas angin, pemotong aluminium, tang potong, multimeter, solder, bor, gunting, las listrik, mesin bubut, dan lain-lain. Setelah semua peralatan disiapkan berikutnya adalah proses perakitan mesin. Proses ini merupakan tahap terakhir dalam proses perancangan dan pembuatan suatu mesin, suatu cara atau tindakan untuk menempatkan dan memasang bagian-bagian suatu mesin yang digabung dari satu kesatuan menurut pasangannya, sehingga akan menjadi rakitan mesin yang siap digunakan sesuai dengan fungsi yang direncanakan.

Sebelum dilakukan perakitan, beberapa hal yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut:

- a. Komponen-komponen yang akan dirakit telah selesai dikerjakan dan ukurannya telah sesuai dengan perencanaan awal.
- b. Komponen-komponen standar siap pakai ataupun dipasangkan.
- c. Mengetahui jumlah yang akan dirakit dan mengetahui cara pemasangannya.

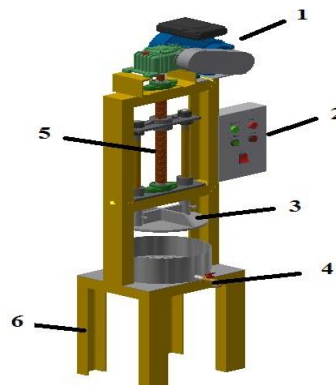
- d. Mengetahui tempat dan urutan pemasangan dari masing-masing komponen yang akan digunakan.
- e. Menyiapkan semua alat-alat bantu untuk proses perakitan.

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Squeezer machine

Alat pemeras (*Squeezer machine*) merupakan alat pengestrak dengan menggunakan sistem pemerasan dengan cara ditekan sehingga akan menghasilkan ekstrak dari bahan empon-emponyang terekstrak lebih sempurna. Di dalam mesin terdapat unit penekan untuk menekan gilingan empon-empon yang telah dibungkus kain sehingga akan keluar ekstraknya, filter yang akan memisahkan ekstrak (filtrat) dengan ampasnya, wadah penampung ekstrak sehingga ekstrak yang dihasilkan dapat langsung dikeluarkan.

Mesin ini tersusun dari rangka, unit penggerak utama, unit pengontrol kelistrikan, pelat penekan, bejana yang dilengkapi dengan saringan atau filter, dan unit sistem penekan. Mesin didesain dengan 4 kaki sehingga memiliki kestabilan yang tinggi dan antar rangka satu dengan yang lainnya disambungkan dengan teknik pengelasan. Tuas ulir dipasangkan di bagian tengah mesin dengan memperhatikan aspek ergonomi. Gambar 1 menunjukkan alat pemeras (*Squeezer machine*).



Gambar 1. *Squeezer machine*

Berikut komponen dan fungsinya yang ada dalam rancang bangun *Squeezer machine* :

- 1) Unit penggerak utama, berfungsi untuk menggerakkan sistem penekan
- 2) Unit pengontrol kelistrikan (*Electrical Control Unit = ECU*), berfungsi untuk mengatur gerakan penekan secara otomatis ke atas dan ke bawah
- 3) Pelat penekan, berfungsi untuk menekan gilingan empon-empon yang telah dibungkus kain
- 4) Bejana penekan, berperan untuk meletakkan gilingan empon-empon yang dibungkus kain
- 5) Unit sistem penekan, merupakan rangkaian beberapa komponen yang menekan gilingan empon-empon yang dibungkus kain
- 6) Kerangka mesin, berfungsi menyangga mesin sehingga dapat berdiri tegak

Spesifikasi dari *Squeezer machine* hasil desain adalah:

- 1) Kapasitas Bejana : 5 kg
- 2) Daya Listrik : 500 W
- 3) Dimensi : 40 x 40 x 170 cm
- 4) Gaya Tekan : 200 Kg

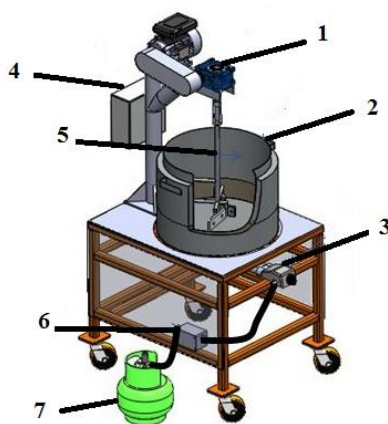
Cara kerja dari *Squeezer machine* adalah:

- 1) Persiapkan semua bahan yang akan diolah dan bungkus dengan kain.
- 2) Pastikan semua komponen mesin siap digunakan.
- 3) Masukkan semua bahan ke dalam bejana.
- 4) Tekan saklar power ke posisi on ditandai dengan lampu power berwarna merah menyala.
- 5) Lakukan pengepresan dengan menekan tombol turun proses ditandai dengan turunnya sistem pengepresan dan lampu hijau menyala.
- 6) Setelah bagian semua sari empon-empon keluar, tekan tombol naik untuk menaikkan sistem penekan.
- 7) Ambil ampas yang sudah selesai diambil sarinya dari dalam bejana

3.2. *Crystallization machine*

Alat pengkristal (*Crystallization machine*) merupakan alat pengolah ekstrak empon-empon melalui proses kristalisasi sehingga dihasilkan serbuk minuman herbal instan yang siap untuk dikemas. Alat *Crystallization machine* dilengkapi dengan bejana pemasak yang terbuat dari bahan stainless steel sehingga proses akan berlangsung lebih cepat karena panas yang dihasilkan selama proses akan lebih merata. Selain itu bahan ini juga tidak mudah berkarat dan anti lengket, hal ini untuk menjaga produk tetap aman dan tidak terjadi proses karamelisasi. *Crystallization machine* dilengkapi rotor pemutar yang menggerakkan tuas pengaduk ekstrak empon-empon secara otomatis sampai terbentuk kristal yang nantinya menjadi minuman herbal instan. Mesin ini tersusun dari rangka, unit penggerak utama, bejana pemasak yang diselubungi oleh *oil jacket*, kompor gas, unit pengontrol kelistrikan, tuas mixer (pengaduk), unit pengatur nyala, serta sumber bahan bakar (gas LPG). Mesin didesain dengan 4 kaki sehingga memiliki kestabilan yang tinggi dan antar rangka satu dengan yang lainnya disambungkan dengan teknik pengelasan. *Crystallization Machine* dirancang menggunakan motor listrik sebagai penggerak utama yang memutar tuas mixer, menggunakan teknologi "Oil Jacket", yang merupakan teknologi pemanasan tidak langsung dengan perantara dua panci dengan minyak panas di tengah, membuat produk olahan tidak bersentuhan langsung dengan minyak dan sumber panas sehingga tidak lengket dan cenderung tidak mudah terbakar dan pengeluaran gas dapat dihemat hingga 20% karena minyak memiliki titik didih tinggi dan dilengkapi dengan pengatur suhu sehingga panas menjadi stabil tanpa bantuan panas dari kompor gas api terus menerus.

Alat didesain dengan memperhatikan aspek ergonomi. Gambar 2 menunjukkan alat pengkristal (*Crystallization machine*).



Gambar 2. *Crystallization Machine*

Berikut komponen dan fungsinya yang ada dalam rancang bangun *Crystallization machine*:

- 1) Unit penggerak utama, berfungsi untuk menggerakkan pengaduk/ stirer
- 2) Bejana pemasak, berperan untuk memanaskan ekstrak empon-empon
- 3) Kompor gas, berfungsi menyalakan api untuk proses pemasakan
- 4) Unit pengontrol kelistrikan (*Electrical Control Unit = ECU*), berfungsi untuk mengatur gerakan tuas pengaduk/ stirer
- 5) Pengaduk/ stirer, berperan untuk mengaduk ekstrak sampai terbentuk kristal
- 6) Unit pengatur nyala, berperan untuk mengatur nyala api secara otomatis
- 7) Gas LPG, berfungsi sebagai sumber bahan bakar

Spesifikasi dari *Crystallization machine* hasil desain adalah:

- 1) Kapasitas Bejana : 25 L
- 2) Daya Listrik : 500 W
- 3) Dimensi : 80 x 70 x 180 cm
- 4) Kecepatan Putar : 35 rpm

Cara kerja dari *Crystallization machine* adalah:

- 1) Persiapkan semua bahan yang akan diolah.
- 2) Pastikan semua komponen mesin siap digunakan.
- 3) Masukkan minyak goreng kedalam rongga lapisan oil jacket hingga tinggi minyak mencapai 10 cm.
- 4) Masukkan semua bahan kedalam bejana.
- 5) Nyalakan kompor sesuai dengan besar api yang dibutuhkan.
- 6) Tekan saklar power ke posisi on ditandai dengan lampu power berwarna merah menyala.
- 7) Atur suhu settingan pada panel sesuai dengan suhu yang diinginkan dengan cara menekan tombol 'set', kemudian ubah angka dengan tombol '^', 'v', '<'. panas api akan membesar dan mengecil secara otomatis, api akan membesar ketika suhu aktual masih dibawah suhu settingan, dan api akan mengecil ketika suhu aktual melebihi suhu settingan.
- 8) Nyalakan motor pengaduk dengan memutar kenop "motor stirrer".
- 9) Lakukan proses pemasakan hingga tekstur bahan sesuai yang diinginkan.

Berdasarkan hasil ujicoba yang telah dilakukan menggunakan sampel rimpang temulawak, *Squeezer machine* mampu memeras 6 kg temulawak yang telah digiling selama 5 menit. Proses tersebut jauh lebih efektif dibandingkan pengerjaan secara manual yang bisa memakan waktu hingga 30 menit. Di samping itu pengerjaan secara manual membutuhkan tenaga, menimbulkan warna pada kulit telapak tangan setelah proses pemerasan, dan pemerasan tidak optimal.

Hasil ujicoba *Crystallization Machine* menunjukkan bahwa alat tersebut mampu mengkristalkan campuran ekstrak dari 6 kg temulawak yang dicampur dengan 12 kg gula pasir dalam sekali proses selama 45 menit. Proses pengadukan dilakukan secara otomatis dengan menyalakan motor pengaduk. Jika proses ini dilakukan secara manual memerlukan 4 kali proses dalam wajan karena kapasitas wajan sebanyak 3 kg dengan waktu pengadukan selama 1 jam setiap proses. Di samping itu pengadukan secara manual selama hampir 1 jam tentu membutuhkan tenaga yang besar dan melelahkan. Oleh karena penggunaan *Crystallization machine* tentu jauh lebih efektif dan efisien dibandingkan proses yang dilakukan secara manual.

4. Kesimpulan

Squeezer machine memiliki fungsi untuk memeras empon-empon yang telah digiling sehingga dihasilkan ekstrak. Mesin hasil rancang bangun memiliki spesifikasi: Kapasitas bejana: 5 kg, daya listrik: 500 W, dimensi : 40 x 40 x 170, cm, dan gaya tekan: 200 Kg. *Crystallization*

Machine berperan untuk mempercepat proses pengkristalan ekstrak empon-empon. Spesifikasi mesin hasil rancang bangun adalah Kapasitas bejana: 25 L, daya listrik: 500 W, dimensi: 80 x 70 x 180 cm, kecepatan putar: 35 rpm. Kedua mesin tersebut telah mampu membantu meningkatkan produksi UMKM minuman herbal instan baik UD Dipa Kuncara maupun UD Akar Manis di Kabupaten Gresik.

Ucapan terimakasih

Ucapan terimakasih disampaikan kepada DRPM Kemenristekdikti yang memberikan dukungan dana melalui Program Produk Teknologi yang Didiseminasikan ke Masyarakat (PPTD) tahun 2019.

Daftar Pustaka

- [1] Sutantra, I.N. 2001. Produktivitas Sistem Produksi dan Tekno / Ogi. *Makalah yang Disampaikan dalam Pelatihan Produktivitas Usaha Kecil di Unesa*. Tanggal 26 Juni tahun 2001.
- [2] Haryono, dkk. 1999. *Buku Panduan Materi Kuliah Kewirausahaan*. Surabaya: UNESA University Press.
- [3] Biegel, J.E. 1998. *Pengendalian Produksi, Suatu Keputusan Kuantitatif*. Bandung: Tarsito.
- [4] Fuad, A. 2001. Karakteristik Teknologi Tepat Guna balam Industri Skala Usaha Kecil dan Menengah di Jawa Timur. *Makalah yang disampaikan dalam Pelatihan Usaha Kecil di Unesa*. Tanggal 26 Juli tahun 2001.
- [5]. Faradis, M.N.S., Maksum, H.S., Maulana, I., Ratnasari, R.I., Daulay, Y.P. 2014. *Rancang Bangun Mesin Press Hidrolik Pembuat Bentuk Dasar Helm Ukir Khas Kotagede*. Universitas Gadjah Mada.
- [6]. Fatchurrochman, M. dan Sydore, F.R. 2017. Mesin Kristalisasi Serbuk Untuk UKM Jamu Varagus Di Kecamatan Pegandon Kendal. *Rekayasa*. 15 (2): 82-88