

PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT PENYARING BAHAN SERBUK JAMU TRADISIONAL MENGUNAKAN UDARA SEBAGAI PEMISAH

Bryan Rinaldi Suhartarto

Jurusan Teknik Mesin Universitas Kristen Petra
Jl Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236
Phone: +62-31-8439040, Fax: +62-31-8417658

ABSTRAK

Selama ini proses pengayakan atau pemisahan bahan serbuk di Industri Kecil Obat Tradisional (IKOT) Naga Sakti, Bangkalan – Madura menggunakan sistem pengayakan dengan pengayak kasa yang digetarkan oleh tangan manusia. Hal tersebut memiliki kelemahan dari segi sangat mungkin terjadi lengketnya serbuk di kasa ayakan yang menyebabkan proses produksi menjadi terhambat. Kapasitas hasil pengayakan yang dilakukan dengan proses tersebut hanya 0,5 hingga 2 Kg/Jam.

Dari hasil desain pemisah dengan udara (air classifier) berdasarkan perhitungan, untuk memilah serbuk ukuran Mesh 100 dengan kapasitas produksi 5 Kg/Jam, diperlukan ruang pemisah dengan panjang, lebar, dan tinggi masing – masing 0,3 m, 0,3 m, dan 0,6 m. Kemudian membutuhkan blower dengan debit $1,7833 \times 10^{-2} \text{ m}^3/\text{detik}$ dan diameter lubang keluaran 0,04 m. Serta cyclonic separator konfigurasi 2D2D dengan ukuran DC sebesar 0,1 m.

Dari hasil uji coba, proses pemisahan serbuk dengan udara, menghasilkan serbuk dengan komposisi 86% berukuran kurang dan sama dengan Mesh 100.

Kata kunci: serbuk, jamu, air classifier, dan cyclonic separator.

1. PENDAHULUAN

Industri Kecil Obat Tradisional (IKOT) dengan merk dagang Naga Sakti yang bertempat produksi di Jalan Trunojoyo 37 Bangkalan, Jawa Timur adalah sebuah industri rumah tangga yang membuat obat tradisional Indonesia yang lebih dikenal dengan nama Jamu. Seluruh jenis bentuk fisik jamu yang diproduksi oleh IKOT Naga Sakti baik serbuk siap seduh, pil, kapsul, maupun jenang, semuanya memiliki bentuk awal berupa serbuk kering sebelum diproses lebih lanjut menjadi pil, kapsul, jenang, dan serbuk siap seduh. Serbuk tersebut adalah hasil proses giling dari bahan-bahan nabati yang menjadi syarat komposisi setiap jenis jamu yang akan diproduksi.

Kendala yang terjadi dalam proses pembuatan jamu tradisional yang dilakukan oleh IKOT Naga Sakti adalah pada proses pengayakan dengan menggunakan alat ayak kasa guncang yang kurang efisien untuk mengayak jenis bahan mentah yang kadar lemak nabatinya masih tinggi walau sudah dikeringkan, sehingga banyak bagian dari bahan yang tidak dapat menembus ayakan karena kandungan lemak nabati dari bahan membuat bahan tersebut melekat di kasa penyaring.

Hal tersebut sebenarnya bisa diatasi dengan memperpanas proses pengeringan dengan menggunakan alat pengering bersuhu lebih tinggi dari yang bisa dihasilkan oleh panas yang diakibatkan penjemuran di bawah sinar matahari. Namun, hal demikian tidak dilakukan oleh produsen karena panas yang terlalu tinggi bisa menurunkan khasiat dari bahan ketika nantinya akan dikonsumsi sebagai jamu. Solusi alternatif yang bisa dipilih selain mengoptimalkan proses pengeringan adalah merubah sistem yang digunakan dalam proses pengayakan. Sistem yang bisa digunakan sebagai alternatif dari pengayakan konvensional adalah sistem pengayakan dengan menggunakan hembusan udara yang sistematis untuk memisahkan ukuran serbuk tertentu dengan ukuran serbuk tertentu lainnya atau disebut air classifier.

Air classifier sudah sering digunakan dalam dunia industri, contohnya adalah industri pembuatan bahan dasar untuk membuat pipa PVC, pemilah bahan tani pada industri pertanian, dan lain sebagainya. Gambaran sederhana terkait cara kerja air classifier ialah udara dialirkan dan dikondisikan untuk bersentuhan atau mengalir melalui bahan yang akan dipilah. Pada batasan tertentu, anggota penyusun bahan yang relatif ringan akan

terangkat dan ikut terbawa oleh aliran udara, sedangkan bahan yang tidak mampu terangkat akan tetap di tempat. Dengan demikian, terpisahkan antara anggota bahan yang relatif ringan dan anggota bahan yang relatif lebih berat.

Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan dan membuat suatu alat pemisah serbuk dengan menggunakan aliran udara (air classifier) yang digunakan untuk mengayak bahan jamu dalam wujud serbuk. Manfaat dari penelitian ini adalah memberi masukan kepada IKOT Naga Sakti untuk merubah proses pengayakkannya dari pengayakan konvensional (menggunakan pengayak kasa yang diguncang) yang dapat menyebabkan bahan melekat pada kasa sehingga menghambat proses produksi ke proses pengayakan yang menggunakan sistem pemisahan dengan medium udara yang dihembuskan (air classifier). Cara ini diharapkan memiliki taraf pemilahan bahan yang efisien dari pada pengayakan konvensional yang sedang digunakan. Dengan demikian, proses produksi jamu yang dilakukan oleh IKOT Naga Sakti bisa lebih baik dari sebelumnya.

Hal-hal yang dibatasi dalam penelitian ini adalah :

- Direncanakan alat mampu menghasilkan serbuk dengan ukuran Mesh 100.
- Direncanakan alat mampu kapasitas hasil sebesar 5 Kg / Jam atau sama dengan 1,4 g / detik.

2. METODOLOGI PENELITIAN.

a. Mulai

Mahasiswa yang menjalani mata kuliah tugas akhir bekerja sama dengan dosen pembimbing memastikan topik yang akan digunakan untuk penelitian tugas akhir. Mahasiswa membuat laporan terkait pendahuluan, landasan teori, dan metodologi penelitian kemudian disidangkan dalam sidang proposal tugas akhir. Kemudian bila hasil sidang tersebut mahasiswa disetujui untuk mengerjakan topik yang dimiliki, maka mahasiswa berhak untuk melanjutkan tugas akhirnya ke langkah berikutnya. Jika terdapat hal-hal yang harus direvisi sebelum berhak melanjutkan, maka mahasiswa yang menjalani tugas akhir harus menyelesaikan revisi tersebut terlebih dahulu sebelum berhak melanjutkan tugas akhirnya ke langkah berikutnya.

b. Observasi dan Studi Literatur

Setelah dipastikan mahasiswa dapat melanjutkan tugas akhirnya setelah melalui

sidang proposal dan menyempurnakan laporannya pada poin-poin yang perlu direvisi, mahasiswa melakukan observasi dan studi literatur lebih lanjut. Observasi yang perlu dilakukan adalah mengamati dan mencatat segala kebutuhan yang dibutuhkan oleh IKOT Naga Sakti terkait tugas akhir yang dijalani mahasiswa, seperti seberapa baik kualitas dan kuantitas pengayakan yang dibutuhkan, karakter-karakter bahan serbuk yang diayak, dan lain sebagainya. Kemudian terkait studi literatur yang dilakukan adalah studi literatur mengenai hal-hal teknis yang perlu diketahui untuk dijadikan acuan dalam melakukan perhitungan, desain, dan lain sebagainya agar dapat membuat alat yang ingin dihasilkan sesuai dengan target yang ingin dicapai.

c. Pembuatan Sketsa Desain Alat

Langkah berikutnya adalah mahasiswa melakukan pembuatan sketsa desain alat yang akan dibuat. Pada tahap ini, mahasiswa sudah mulai mempertimbangkan komponen-komponen apa saja yang akan diperlukan untuk membuat alat, sekaligus sketsa bentuk dan dimensi dari alat yang akan dibuat. Pertimbangan-pertimbangan yang dilakukan terkait hal ini dipengaruhi oleh observasi dan studi literatur yang sudah dilakukan pada langkah sebelumnya.

d. Penyempurnaan Desain dari Sketsa yang Sudah Dibuat dengan Melakukan Perhitungan-perhitungan untuk Mencapai Target Prestasi Alat

Setelah target prestasi alat dan sketsa desain alat selesai dibuat, maka langkah berikutnya yang dilakukan mahasiswa adalah melakukan perhitungan-perhitungan yang diperlukan untuk membuat desain yang lebih detail terkait alat yang akan dihasilkan. Yang dihasilkan dari proses ini adalah mulai dari detail desain alat, detail spesifikasi komponen-komponen yang digunakan, detail mengenai material-material yang digunakan, serta detail mengenai proses manufakturnya. Pada proses ini mahasiswa menuliskan yang dia kerjakan pada bab perencanaan dan perhitungan kemudian membuat gambar teknik terkait alat yang akan dihasilkan.

e. Percobaan Alat Hasil Perhitungan

Langkah berikutnya adalah mahasiswa melakukan percobaan alat dengan menggunakan data-data hasil dari perencanaan dan perhitungan. Untuk mempermudah dalam segi waktu dan biaya, dalam percobaan ini mahasiswa membuat alat percobaan dengan

menggunakan bahan yang lebih murah dan mudah didapatkan, namun secara teknis lainnya sesuai dengan perencanaan dan perhitungan yang sudah dilakukan (seperti komponen bergerak yang digunakan, dimensi-dimensi yang akan diterapkan, dan lain sebagainya). Jika hasil dari percobaan ini memenuhi target yang ditetapkan maka pengerjaan tugas akhir akan berlanjut ke langkah berikutnya. Jika tidak memenuhi target yang ditetapkan, maka proses akan kembali ke langkah sebelumnya, kemudian dilakukan percobaan lagi sampai target tercapai atau dalam batas tertentu bila tidak memungkinkan, maka hasil percobaan dikategorikan baik bila prestasi yang dicapai oleh alat mendekati target prestasi dalam batas tertentu yang bisa dinyatakan bahwa hasil percobaan adalah valid dan sesuai yang diharapkan.

f. Pembuatan Alat Sesuai Perhitungan dengan Menggunakan Bahan Food Grade

Sesudah hasil percobaan dengan menggunakan alat yang lebih sederhana dinyatakan valid untuk memenuhi target yang sudah ditetapkan, maka langkah berikutnya adalah membuat alat yang benar-benar sesuai dengan data-data hasil perencanaan dan perhitungan. Khususnya ialah menggunakan material-material food grade yang aman digunakan untuk memproses bahan-bahan yang akan dikonsumsi oleh manusia.

g. Percobaan Alat yang Sudah Menggunakan Bahan Food Grade

Alat yang sudah dibuat sesuai dengan data-data hasil perencanaan dan perhitungan diuji untuk mengetahui tingkat kesesuaian hasil fungsinya dibandingkan dengan data-data hasil perencanaan dan perhitungan serta dibandingkan pula dengan hasil percobaan dengan menggunakan alat yang lebih sederhana sebelumnya.

h. Analisa, Kesimpulan, dan Saran

Setelah alat diketahui prestasinya, maka dilakukan analisa mengenai segala macam faktor yang dapat menyebabkan hasil prestasi alat yang dibuat mengalami pergeseran dari target prestasi yang ditetapkan. Kemudian diberikan kesimpulan terkait tugas akhir yang sudah dikerjakan dari awal hingga akhir untuk memberikan ringkasan terkait apa saja hasil dari yang sudah dikerjakan dalam tugas akhir ini. Dan terakhir, diulas juga terkait saran yang perlu dilakukan bila akan ada penelitian lebih lanjut yang memiliki keterkaitan dengan

penelitian ini sehingga hasil dari pengupayaan pada penelitian lebih lanjut tersebut bisa lebih baik dari penelitian ini.

i. Selesai

Setelah semua terselesaikan, mahasiswa merampungkan semua berkas-berkas yang perlu dilaporkan dalam satu laporan tugas akhir. Kemudian diadakan sidang untuk membahas terkait tugas akhir yang sudah dibuat. Dari hasil sidang tersebut, mahasiswa akan mendapatkan umpan balik dari para dosen penguji dan mendapatkan keterangan terkait poin-poin apa saja yang perlu diperbaiki dari laporan yang sudah dibuat sebelum nantinya seluruh berkas akan dilaporkan kembali dan menjadi arsip dokumen tugas akhir universitas.

3. ANALISA UJI COBA

Dilakukan uji coba menggunakan kecepatan udara keluaran *blower* bervariasi dengan mengatur katup di jalur keluar udara pada *blower*. Berikut ini adalah tabel-tabel data hasil percobaan dengan menggunakan kecepatan udara yang bervariasi :

Tabel 1. Data Serbuk yang Keluar dari *Cyclone Separator*

% Val	Serbuk Keluar dari Cyclone selama 60 detik (gr)	≤ Mesh 100 (gr)	> Mesh 100 (gr)	% ≤ Mesh 100	Kapasitas Hasil (Kg/Jam)
30	13.41	5.8	0.2	97	0.8046
50	43.87	211.8	15.9	93	2.63232
75	76.05	321.7	52.3	86	4.563
100	87.43	290.8	143.2	67	5.24592

*% Val = Besar persentase bukaan jalur keluar *blower*

Tabel 2. Data Serbuk yang Keluar dari Jalur Keluar Serbuk Besar dan Berat

% Val	≤ Mesh 100 (gr)	> Mesh 10 (gr)	% > Mesh 100
30	5.31	4.71	47
50	14.00	15.78	53
75	11.83	21.97	65
100	13.53	33.13	71

*% Val = Besar persentase bukaan jalur keluar *blower*

Dari Tabel 1. didapati 2 jenis persentase bukaan jalur keluar *blower* yang dapat menghasilkan kapasitas hasil yang mendekati

target kapasitas hasil sebesar 5 Kg/Jam sesuai rencana awal pada batasan penelitian, yaitu bukaan 75 % dan 100 % dengan kapasitas hasil masing-masing 4,56 Kg/Jam dan 5,24 Kg/Jam. Dari 2 pilihan tersebut, dipilih bukaan keluaran blower 75 % sebagai terbaik, karena menghasilkan persentase serbuk dengan ukuran kurang dari dan sama dengan Mesh 100 sebesar 86% yang lebih baik dari bukaan keluaran blower 100 % yang mengasilkan persentase serbuk dengan ukuran kurang dan sama dengan Mesh 100 sebesar 67%.



Gambar 1. Serbuk Sebelum (Kiri) dan Sesudah (Kanan) Mengalami Pemilahan

Terkait Tabel 2. didapati bahwa penempatan jalur keluar serbuk besar dan berat sudah cukup tepat. Karena hanya pada bukaan keluaran blower 30 % saja yang menghasilkan keluaran dengan mayoritas serbuk dengan ukuran kurang dan sama dengan Mesh 100. Sedangkan pada persentase bukaan keluaran blower lainnya didapati mayoritas yang keluar melalui jalur keluar serbuk besar dan berat adalah serbuk dengan ukuran lebih dari Mesh 100.

4. KESIMPULAN

Melalui berbagai proses yang sudah dilakukan sebelumnya, mulai dari pembuatan sketsa, penyempurnaan desain dengan menggunakan perhitungan, pembuatan alat hingga siap dipakai, hingga uji coba alat, dapat disimpulkan bahwa alat pemilah serbuk menggunakan medium udara yang merupakan hasil rancangan memiliki kapasitas hasil produksi sebesar 4,56 Kg/Jam dengan persentase granul serbuk berukuran sama dengan dan kurang dari Mesh 100 sebesar 86%.



Gambar 2. Hasil Pembuatan Air Classifier

5. SARAN

Saran yang bisa menjadi masukan bila terdapat penelitian lain yang merupakan kelanjutan, penyempurnaan, maupun berkaitan dengan penelitian ini adalah perlu dilakukan penelitian untuk alat atau mesin yang dapat menghasilkan serbuk ukuran sama dengan dan kurang dari Mesh 100 dengan persentase sebesar 100% dan memiliki kapasitas produksi hasil yang lebih besar dari alat pada penelitian ini.

6. REFERENSI

- [1] Perry, H. Jhon. (1984). *Perry's chemical engineers' handbook (6th ed.)*. Singapore : McGraw-Hill Companies.
- [2] Grace, J. R. dan Matsen, J. M. (1980). *Fluidization*. New York : Plenum Press
- [3] Keavins, D. L. (1975 ; 1976). *Fluidization Technology, vol. I and II*. Washington D.C. : Hemisphere Publishing Co. in association with McGraw-Hill
- [4] Kunii, D. dan O. Levenspiel. (1991). *Fluidization engineering (2nd ed.)*. Boston : Butterworth.
- [5] Wang, Lingjuan. (2004). *Theoretical study of cyclone design*. Texas : Texas A&M University