

RANCANG BANGUN MESIN PENGOLAH BAHAN SABUN RUMPUT LAUT

Abdul Salam¹⁾, Yosrihard Basongan²⁾, Jeremiah Ritto³⁾
^{1),2),3)} Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate the required time to process the seaweed soap material into a solid soap, and the overall time needed since the initial process until the forming of the seaweed soap. The design implementation is experimentally conducted by rotating the round shaft in three different kinds of rotation, which are 125 rpm, 150 rpm, and 175 rpm. The volume of processed seaweed soap material is 1500 ml. Time or duration of stirring is 60 minutes, 90 minutes, and 120 minutes. In regard to the two research variables for the machine performance of seaweed-based soap, the optimal result of soap processing can be obtained by optimizing variables. The result shows that at 150 rpm rotation in 120 minutes duration, the seaweed soap processing machine produces proper mixing between additives and seaweed materials and able to create 50 bars of soap and each bar weight is 40 grams. In this study, the cost of manufacturing the seaweed soap processing machine can also be calculated with a nominal Rp. 3.600.000, -. The machine components are SS 304 and St 37 steel materials equipped with standard components such as spiral shafts, bearings, electric motors and electric stoves. Hopefully, the findings of this research could be a reference for the manufacture of seaweed soap processing machines and the development of seaweed utilization.

Keywords: seaweed, soap, additives, creation, manufacturing cost

1. PENDAHULUAN

Potensi rumput laut di Indonesia sangat menjanjikan terutama untuk daerah Sulawesi Selatan antara lain sektor Pantai Barat yaitu Maros, Pangkep, Barru, dan Pinrang. Sektor Teluk Bone yaitu Sinjai, Bone, Luwu, Palopo, Luwu Timur, Luwu Utara, dan Wajo. Serta sektor Pantai Selatan yaitu Takalar, Jeneponto, Bantaeng, Bulukumba, dan Selayar. Potensi inilah yang membawa Sulawesi Selatan sebagai provinsi produksi rumput laut tertinggi di Indonesia. Berdasarkan hasil penilaian, kualitas rumput laut Sulawesi Selatan merupakan yang terbaik di Indonesia. Hal ini terbukti, selama 2015 realisasi produksi rumput laut Sulawesi Selatan mencapai 2.826.536 ton, atau sekitar 97% dari target produksi 2.866.119 ton.

Selain itu, rumput laut memiliki banyak kandungan gizi pada yang dibutuhkan oleh tubuh. Tidak jarang berbagai bidang memanfaatkannya. Seperti pada bidang Farmasi, digunakan dalam campuran untuk pasta gigi, shampo, obat tablet, bahan cetak gigi dan salep. Tidak hanya itu, rumput laut juga dimanfaatkan pada bidang non pangan seperti makanan hewan, makanan ikan, cat keramik, tekstil, kertas dan lain-lain. Juga pada bidang kecantikan, rumput laut pun dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan pada pembuatan sabun kecantikan.

Namun, telah marak sabun yang mendatangkan bahaya pada kulit dengan memberikan dampak instan namun kurang aman untuk kulit. Seperti penambahan bahan kimia merkuri atau Sodium Lauryl Sulfate (SLS) yang dapat menyebabkan berbagai macam masalah seperti perubahan pada kulit, bintik-bintik hitam pada kulit, iritasi kulit, dan alergi. Sodium Lauryl Sulfate (SLS) jika digunakan dalam jangka waktu panjang dan sering, dapat mengakibatkan iritasi yang tinggi pada kulit. Akibat jangka pendeknya menyebabkan alergi, gatal-gatal, dan kulit kering (Hazelia, 2013). Dampak yang ini lebih parah ialah timbulnya penyakit eksim. Penyakit kulit yang disebabkan karena alergi pada zat kimia yang terdapat pada kosmetik, sabun, deterjen, dan bahan kimia lainnya.



Gambar 1. Sabun rumput laut

¹ Korespondensi: abdsalam@poliupg.ac.id

Mesin pengolah bahan sabun yang menghasilkan sabun rumput laut yang seperti ini belum marak dipasarkan. Kebanyakan mesin pengolah rumput laut yang beredar dipasaran ialah pengayak, pencuci dan pengering. Mesin tersebut masih tergolong menjalani proses yang panjang dan membutuhkan peralatan yang banyak untuk mendapatkan produk sabun yang diinginkan.

Menimbang potensi rumput laut yang sangat besar, serta telah maraknya sabun kecantikan yang dan kebutuhan pasar yang amat tinggi, maka perlu adanya pengembangan mesin pengolah rumput laut yang ditujukan untuk meningkatkan nilai tambah yang berlipat ganda dari produk tersebut. Di dunia industri khususnya dibidang kosmetik, tentunya membutuhkan mesin yang mampu memudahkan dalam pengolahan bahan. Mesin pengolah bahan sabun yang menghasilkan sabun rumput laut yang seperti ini belum marak dipasarkan. Kebanyakan mesin pengolah rumput laut yang beredar dipasaran ialah pengayak, pencuci dan pengering. Mesin tersebut masih tergolong menjalani proses yang panjang dan membutuhkan peralatan yang banyak untuk mendapatkan produk sabun yang diinginkan.

Berdasarkan uraian di atas, dirumuskan permasalahan sebagai berikut: 1). Bagaimana merancang komponen mesin pengolah bahan sabun rumput laut 2). Berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mengolah bahan sabun rumput laut serta waktu pencetakan sabun rumput laut. Sedangkan manfaat penelitian ini adalah menjadi sumber rujukan untuk pembuatan mesin-mesin pengolah bahan sabun rumput laut dan pengembangan pemanfaatan bahan rumput laut, mengefisienkan proses produksi rumput laut diolah menjadi sabun sesuai dengan manfaat dari rumput laut. Selain itu, dengan adanya mesin ini dapat dikembangkan untuk memproduksi sabun rumput laut skala industri rumah tangga untuk menambah pendapatan.

Mesin pengolah bahan sabun rumput laut didesain berteknologi tepat guna, menggunakan motor listrik sebagai penggerak utama untuk memutar poros pengaduk yang dilengkapi bilah pengaduk. Kompor listrik untuk memanaskan bahan rumput laut dan zat aditif lainnya dengan konsentrasi tertentu dilengkapi dengan pengatur suhu, serta sistem transmisi yang mudah dilepas-pasang.

Motor merupakan komponen utama dalam pembuatan mesin pengolah rumput laut ini karena berfungsi sebagai sumber penggerak. Pada perencanaan ini besar daya motor yang digunakan diperoleh dari daya total yang berasal dari daya pada poros pengaduk dijumlahkan dengan daya untuk menggerakkan poros. Sebelum menentukan daya pada motor, maka terlebih dahulu menentukan seberapa besar putaran yang terjadi pada poros.

Sambungan las termasuk sambungan tetap dan juga rapat. Sambungan las sangat bergantung pada pengerjaan, bahan elektroda las dan bentuk sambungan las yang dikerjakan. Perhitungan kekuatan las didasarkan atas luas minimum terhadap beban tarik atau gesekan. Oleh karena itu, pengelasan yang diberikan harus sesuai dengan standar yang telah diterapkan. Perhitungan tegangan geser pengelasan menggunakan persamaan (Suryanto, 1995). $\tau = \frac{F}{0,0 . h.l}$ dengan: τ = Tegangan geser pengelasan (N/mm²); F = Gaya (N); h = Tinggi pengelasan (mm); l = Panjang pengelasan (mm). Untuk mengetahui tegangan gezer izin pada pengelasan, maka digunakan persamaan: $\tau = 0,5$ dengan: Σt = Tegangan tarik elektroda (N/mm²).

Paku keling adalah salah satu metode penyambungan yang sederhana. Sambungan keling umumnya diterapkan pada jembatan, bangunan, ketel, tangki, kapal dan pesawat terbang. Penggunaan penyambungan dengan paku keling ini juga sangat baik digunakan untuk penyambungan pelat-pelat aluminium.

Jika pada suatu konstruksi mesin putaran puli penggerak dinyatakan n_1 dengan diameter d_1 dan puli yang digerakkan dinyatakan n_2 dan diameterrya D_2 , maka perbandingan putaran dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut (Sularso, 1991): $D_1.N_1 = D_2.N_2$ dengan: D_1 = diameter puli motor (mm); D_2 = diameter puli poros transmisi (mm); N_1 = putaran motor (rpm); dan N_2 = putaran poros transmisi (rpm).

Sabuk merupakan alat transmisi daya dan putaran pada poros yang berjauhan posisinya. Sistem transmisi sabuk yang digunakan adalah sabuk trapesium (sabuk V) ganda yang dipasang pada puli dengan alur V. Panjang sabuk dapat diketahui dengan menggunakan persamaan, $L = \pi(R+r) + 2X + \frac{(R-r)^2}{X}$ dengan: R = jari-jari puli poros transmisi (mm); r = jari-jari motor (mm); dan X = jarak sumbu poros transmisi ke sumbu poros motor (mm).

Penentuan diameter poros yang hanya menerima beban puntir pada penampang tegak lurus sumbu panjang poros dapat diketahui dengan menggunakan persamaan, $d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_b} K_t C_b T \right]^{1/3}$ dengan: T = Momen

puntir (kgmm); $\bar{\tau}_b$ = Tegangan puntir ijin (kg/mm²); K_t = Faktor koreksi = 1; untuk beban halus = 1-1,5; sedikit kejutan/tumbukan = 1,5-3 kejutan/tumbukan besar; dan C_b = Faktor koreksi = 1,2 - 2,3.

Bantalan adalah komponen yang mampu menumpu poros sehingga putaran dapat berlangsung secara halus, aman, dan panjang umur. Jenis bantalan yang digunakan pada perancangan ini adalah bantalan luncur, sesuai dengan fungsinya untuk menumpu poros transmisi. Umur bantalan diketahui dengan persamaan,

$$Lh = \frac{Ls}{n} \times 1,67 \cdot 10^6$$

dengan: Ls = umur bantalan (juta putaran); n = putaran poros (rpm).

Menurut Sularso (1991), poros difungsikan untuk meneruskan daya dan diklasifikasikan menurut pembebanannya. Jenis poros transmisi yang digunakan pada perancangan ini semata-mata dibebani beban puntir pada penampang yang tegak lurus sumbu panjang, karena itu diasumsikan hanya terdapat momen puntir. Untuk menghitung diameter poros transmisi akibat momen puntir, dapat dihitung dengan persamaan, $T = 9,74 \times 10^5 \cdot (Pd/n_1)$ dengan: Pd = daya rencana (Kw); n_1 = putaran poros yang direncanakan (rpm).

Pada sistem transmisi, besarnya daya motor yang digunakan untuk menggerakkan poros diketahui dengan menggunakan persamaan (Suryanto, 1995):

$$P = \frac{F_s \cdot V_c}{4500}$$

dengan: F_s = gaya penekanan (kg); V_c = kecepatan pencacahan (m/menit)

2. METODE PENELITIAN

a. Rancangan Penelitian

Adapun metode rancangan penelitian mesin pengolah bahan sabun rumput laut sebagai berikut:

1. Perancangan gambar komponen-komponen yang akan digunakan.
2. Menganalisa perancangan beban sekaligus perhitungan.
3. Mengevaluasi perancangan.
4. Mendesain gambar kerja.

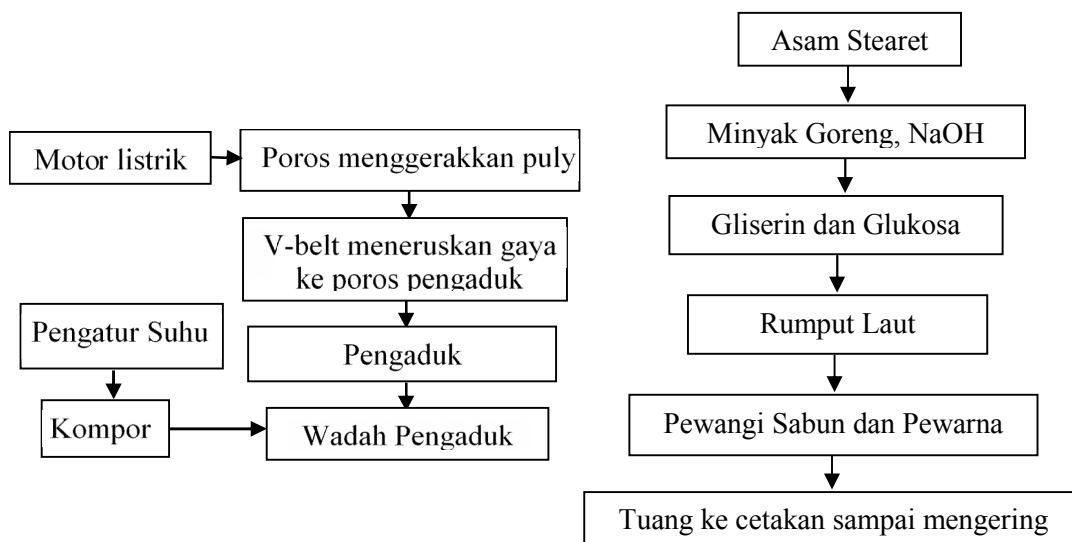
b. Tahap Pembuatan

Adapun metode pembuatan mesin pengolah bahan sabun rumput laut ialah sebagai berikut:

1. Pengadaan bahan komponen-komponen yang akan digunakan.
2. Pembuatan dan perakitan komponen.
3. Menguji coba komponen utama, proses pengaduk dan pemanas.

c. Alur Kerja

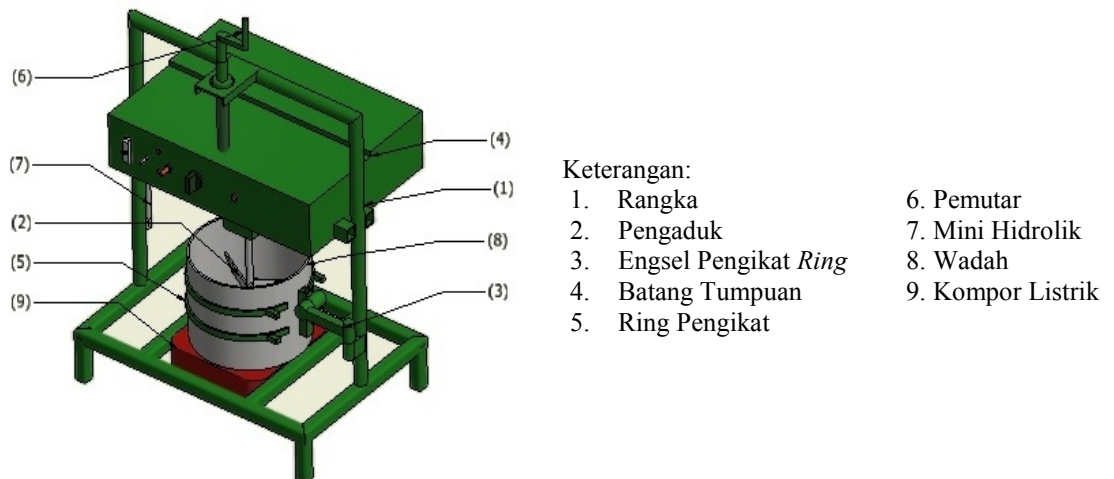
Alur kerja mesin pengolah bahan sabun rumput laut dan pencampuran zat aditif sabun:



Gambar 2. Alur kerja operasional mesin dan pencampuran zat aditif sabun

d. Desain Perancangan

Desain perancangan menggunakan *software inventor* 2013. Selanjutnya, desain kerangka mesin pengaduk bahanbaku sabun mandi cair diberi ukuran menggunakan *software inventor professional* 2012.



Gambar 3. Mesin pengolah bahan sabun rumput laut

Berikut komponen dan sistem kerja mesin pengolah bahan sabun rumput laut:

- 1) Rangka: berfungsi sebagai penopang semua komponen mesin.
 - 2) Pengaduk: berfungsi untuk mengaduk bahan baku sabun mandi cair didalam.
 - 3) Engsel Pengikat Ring: berfungsi untuk menopang ring yang akan mengikat pada wadah.
 - 4) Batang Tumpuan: berfungsi sebagai penopang panel kontrol.
 - 5) Ring Pengikat: berfungsi sebagai pengikat sekaligus mengeringkan wadah agar lebih mudah ketika penuangan bahan sabun.
 - 6) Pemutar: berfungsi untuk menaikkan dan menurunkan pengaduk.
 - 7) Mini Hidrolik berfungsi sebagai penyeimbang pada kotak panel kontrol.
 - 8) Wadah berfungsi sebagai tempat bercampurnya bahan baku yang diaduk.
 - 9) Kompor Listrik berfungsi sebagai media pemanas pada saat proses pencampuran berlangsung.
- Prinsip kerja mesin pengolah ini dimulai dari memanaskan bahan baku kedalam wadah pengadukan dengan mengatur suhu yang ditentukan pada kontrol pemanas. Ketika suhu pemanasan sudah mencapai suhu yang telah diatur Maka motor power window siap bergerak untuk memutar poros dan menggerakkan *puly* berdiameter kecil, kemudian diteruskan ke diameter *puly* yang besar dengan *V-belt*. Selanjutnya pengaduk akan berputar mengikuti putaran *puly* untuk mengaduk bahan baku sabun rumput laut. Ketika campuran telah homogen maka sabun siap untuk dicetak.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengujian mesin dilakukan setelah proses perakitan selesai. Pengujian dilakukan untuk mengetahui seberapa besar waktu yang diperlukan untuk mengolah bahan sabun rumput laut, kapasitas produksi mesin tersebut, dan apakah dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.

Pengujian kinerja awal mesin dilakukan dengan menghidupkan mesin tanpa pembebanan untuk mengetahui bekerja tidaknya komponen-komponen yang sudah dirakit. Selanjutnya dilakukan pengujian putaran poros pengaduk untuk ketiga macam putaran, yaitu putaran 125, 150, dan 175 rpm. Sedangkan waktu yang diperlukan untuk mengolah/mengaduk bahan sabun rumput laut adalah 60, 90, dan 120 menit.

Penentuan variabel putaran dan lama waktu pengadukan berdasarkan pengujian awal dengan volume bahan sabun rumput laut 500 ml. Putaran 100 rpm dan 150 rpm secara visual sudah cukup baik, sedangkan putaran 200 rpm bahan yang diaduk mulai bergejolak kuat dan sebagian kecil terpercik keluar wadah. Adapun lama waktu pengadukan rata-rata di atas 120 menit baru terlihat adonan bahan sabun rumput laut merata, baik dari sisi warna maupun tekstur. Sedangkan lama waktu pencetakan sampai adonan padat mngering pada cetakan rata-rata waktu yang diperlukan 60 menit.

Hasil pengambilan data pengujian mesin pengolah bahan sabun rumput laut dengan bahan sebanyak 1500 ml, 3 macam putaran (125, 150, dan 175 rpm) dan 3 lama waktu pengadukan (60, 90, dan 120 menit) dapat diperlihatkan seperti pada tabel berikut.

Tabel 1. Hasil pengujian mesin pengolah bahan sabun rumput laut

No	Waktu Pengadukan (menit)	Putaran poros pengaduk (rpm)	Volume bahan sabun (ml)	Waktu Pencetakan (menit)	Keterangan Hasil
1.	60	125	1.500	60	Belum merata
2.	60	150			Belum merata
3.	60	175			Belum merata
1.	90	125	1.500	60	Belum merata
2.	90	150			Kurang merata
3.	90	175			Kurang merata
1.	120	125	1.500	60	Kurang merata
2.	120	150			Merata
3.	120	175			Merata

Berdasarkan tabel di atas, menunjukkan Waktu terbaik dimana hasil pengadukan sudah merata dicapai dalam waktu 120 menit, di bawah waktu tersebut bahan yang diaduk masih belum rata baik warna maupun teksturnya. Sedangkan putaran mesin yang memberikan hasil pengolahan/pengadukan yang merata adalah putaran 150 rpm untuk menghasilkan pengadukan bahan sabun rumput laut yang sudah merata (homogen). Untuk bahan sabun rumput laut sebanyak 1500 ml dapat dihasilkan 50 batang sabun rumput laut dengan berat persatuan 40 gram.

Hasil akhir bahan sabun rumput laut yang telah dicetak dengan lama waktu proses pencetakan sampai padat dan kering adalah 60 menit. Sabun rumput laut berbentuk sederhana yang telah dicetak baik yang diberi pewarna maupun yang tidak diberi pewarna diperlihatkan sebagai berikut.



Gambar 4. Sampel 1



Gambar 5. Sampel 2



Gambar 6. Sampel 3

Sabun rumput laut yang dihasilkan masih memerlukan proses finishing yang baik, termasuk tekstur dan aroma pengharum yang berbeda serta tampilan bening/transparan. Untuk itu, diharapkan adanya penelitian lanjutan bekerjasama dengan Jurusan Teknik Kimia untuk mengembangkan proses pembuatan sabun rumput laut ini.

4. KESIMPULAN

1. Mesin pengolah bahan sabun rumput laut yang dihasilkan dapat beroperasi dengan baik sesuai yang ditargetkan, lama waktu yang dibutuhkan untuk proses pembuatan sabun ini adalah 120 menit, dengan menggunakan putaran poros pengaduk sebesar 150 rpm. Dimulai dari proses awal melelehkan asam stearat hingga bahan campuran menjadi homogen.
2. Waktu yang diperlukan untuk proses pencetakan bahan sabun rumput laut sebanyak 1500 ml yaitu selama 60 menit yang dapat menghasilkan 50 batang sabun dengan berat persatuan 40 gram.

3. Penelitian lanjutan untuk bervariasi putaran dan waktu yang terbaik, karena hasil maksimal pencampuran bahan sabun yang homogen tergantung dari putaran pengaduk dan lamanya waktu proses pengadukan. Desain konstruksi bilah pengaduk (*blades*) sebaiknya diberi lubang dengan ukuran tertentu agar zat aditif sabun pada saat diolah (mesin beroperasi) tidak terciprat ke luar dari wadah.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana, Kadek dkk. 2010. *Rancang Bangun Mesin Produksi Sari Rumput Laut Sebagai Bahan Baku Agar-Agar Beriodium*. Makassar: Politeknik Negeri Ujung Pandang
- Annisaessa. 2014. *Teknologi Pengolahan Rumput Laut*. <http://annisaessa.blogspot.co.id/2014/02/teknologi-pengolahan-rumput-laut.html> (diakses pada tanggal 24 Februari 2016)
- Jumriadi dkk. 2015. *Rancang Bangun Mesin Pengolah Biji Kakao Menjadi Cokelat Pasta*. Makassar: Politeknik Negeri Ujung Pandang
- Gupta, J.K. dan Khurmi R.S, 2005. *Machine Design*. Eurasia Publishing House (PVT.) LTD. Ram Nagar, New Delhi
- Purwanto, Slamet. 2014. Cara Menggunakan dan Merawat Mesin Pengaduk Sabun Transparan. Artikel (<http://adevnatural.com/cara-menggunakan-dan-merawat-mesin-pengaduk-sabun-transparan/>) (diakses 25 Februari 2016)
- Sularso dan Kiyokatso Suga. 1991. *Dasar-Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: Pradnya Paramita
- Suryanto. 1995. *Elemen Mesin I*. Bandung: Pusat Pengembangan Pendidikan Politeknik Bandung.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pelaksana mengucapkan terima kasih kepada Ditjen Ristek Dikti, yang telah memberikan bantuan dana penelitian melalui dana DIPA-Rutin Politeknik Negeri Ujung Pandang. Terima kasih juga disampaikan kepada Direktur dan Ketua UPPM Politeknik Negeri Ujung Pandang, Ketua Jurusan Teknik Mesin serta Kepala Bengkel Mekanik yang telah mengizinkan penggunaan fasilitas yang sangat mendukung kegiatan penelitian ini.