

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Buah Bakau Dan Pemanfaatannya Sebagai Sirup

Mangrove merupakan jenis tumbuhan yang umumnya hidup di perairan dekat pantai. Mangrove yang umumnya disebut hutan mangrove atau hutan bakau ini tumbuhnya dipengaruhi oleh pasang surut dari air laut. Di Indonesia sendiri tanaman ini sangat melimpah jumlahnya, bahkan berdasarkan sumber yang ada disebutkan bahwa luas hutan bakau Indonesia antara 2,5 hingga 4,5 juta hektar, merupakan mangrove yang terluas di dunia. Melebihi Brazil (1,3 juta ha), Nigeria (1,1 juta ha) dan Australia (0,97 ha) (Spalding dkk, 1997 dalam Noor dkk, 1999). Mangrove atau tanaman bakau ini sangat dikenal manfaatnya untuk pelindung pantai dari ancaman abrasi. Namun, sebenarnya masih banyak sisi manfaat dari tanaman mangrove sendiri. Mangrove dapat pula digunakan sebagai pengendali pencemaran karena mangrove memiliki sifat mengendapkan polutan yang melaluinya. Sebagai contoh adalah penggunaan mangrove untuk mengendapkan limbah tailing di Teluk Bintuni - Papua Selatan yang berasal dari sisa pertambangan emas daerah dulu. Hutan bakau (mangrove) merupakan salah satu hutan terkaya karbon dikawasan tropis. Jika dilihat dari sisi manfaat yang lain, ekosistem mangrove juga memiliki keanekaragaman hayati yang cukup tinggi, hal ini dikarenakan mangrove merupakan perpaduan antara ekosistem laut dan darat. Jenis-jenis tumbuhan yang ditemukan di hutan mangrove Indonesia sekitar 35 jenis pohon, 5 jenis terna, 9 jenis perdu, 9 jenis liana, 29 jenis epifit, dan 2 jenis parasit (Soemodihardjo et al, 1993).

Namun, ada manfaat mangrove yang masih belum terlalu dikenal oleh masyarakat umum. Buah mangrove dapat digunakan sebagai sirup buah mangrove, seperti yang sudah dikembangkan masyarakat desa Wonorejo, Rungkut, Surabaya. Cara pembuatan sirup mangrove pun relatif mudah, buah mangrove yang digunakan adalah mangrove jenis kapidada, yang kemudian dagingnya dikupas dan digiling halus, lalu sarinya disaring dan kemudian direbus dengan gula, karena rasa buah mangrove kapidada ini cenderung asam. Manfaat dari segi konsumsi yang lain adalah, tanaman ini dapat juga digunakan sebagai bahan alternatif sumber karbohidrat. Hal ini dikarenakan, didalam buah mangrove terdapat banyak kandungan gizi, salah satunya adalah karbohidrat. Penelitian yang dilakukan oleh IPB didapatkan kandungan energi buah bakau ini adalah 371 kalori per 100 gram. Nilai ini lebih tinggi dari kandungan energi beras (360 kalori per 100 gram), dan jagung (307 kalori per 100 gram). Sedangkan kandungan karbohidrat buah bakau sebesar 85.1 gram per 100 gram. Nilai ini lebih tinggi dari beras (78.9 gram per 100 gram) dan jagung (63.6 gram per 100 gram).

2.2 Proses Pembuatan Sirup Buah Mangrove

Dalam proses pembuatan sirup buah mangrove, berdasarkan survei di lapangan dapat disimpulkan bahwa proses pembuatan sirup buah mangrove masih menggunakan metode manual yang kurang efektif dalam segi kuantitas serta kualitas dan higienisan hasil produksi. Jika pembuatan sirup ini di proses menggunakan manual akan butuh tenaga tebih untuk menghasilkan produksi sirup. Serta higienisan hasil produksi belum maksimal karena menggunakan kemampuan tenaga manusia sebagai pengolah buah mangrove menjadi sirup. Adapun langkah-langkah membuat sirup buah mangrove yaitu :

1. Mencuci buah mangrove
 2. Mengupas buah mangrove
-

3. Menumbuk atau memblender buah mangrove
4. Menyaring buah mangrove yang sudah halus agar terpisah dari bijinya
5. Memasak buah mangrove dengan gula sehingga menjadi sirup

2.3 Mekanisme Mesin Pengepres

Mesin penggerus buah bakau merupakan salah satu dari bagian mesin pembuat sirup buah mangrove. Mesin ini berfungsi untuk menggerus buah bakau yang sebelumnya telah di cacah oleh pisau mesin. Pada dasarnya *body* mesin ini berupa bejana yang di dalamnya terdapat satu buah screw yang posisinya horisontal. Bentuk screw tersebut seperti sirip yang berfungsi sebagai pengaduk. Poros screw tersebut digerakkan dengan 2 buah sproket gear yang saling bersinggungan dan dua buah pulley sebagai input tenaga dari daya motor ke dalam perputaran screw. Pada mesin ini di gerakkan oleh motor listrik yang menggunakan inverter untuk memvariasi putaran pada motor. Dengan mekanisme system mixer ini, produksi akan meningkat, lebih efektif dan lebih praktis dalam pemrosesanya.

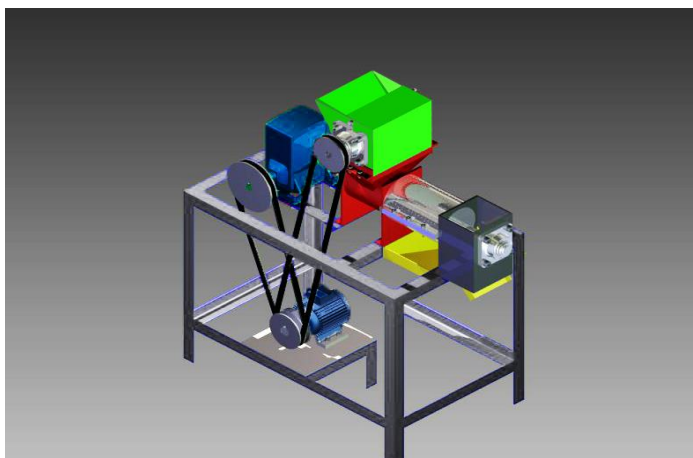
2.4 Gambar Mesin di Home Industri



Gambar 2.1 Mesin di home industri desa Wonorejo

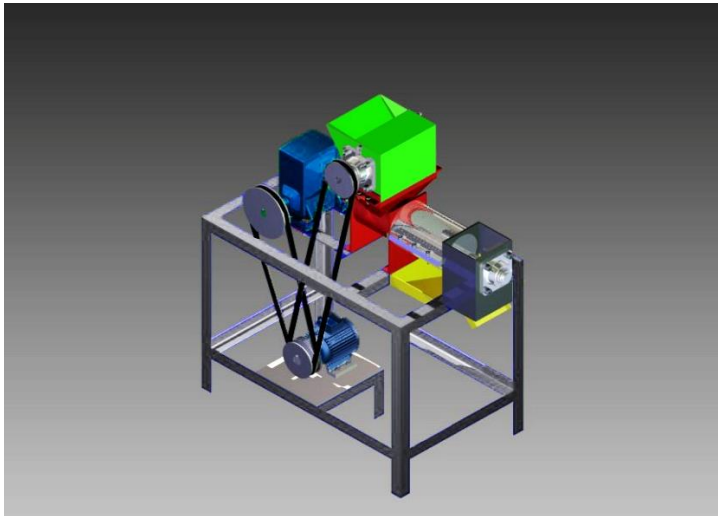
2.5 Gambar Rancangan Mesin Pengepres Buah Mangrove

Pada gambar rancangan ini ditunjukkan skema bentuk mesin yang sebenarnya :



Gambar 2.2 Desain 3D Rangkaian Mesin

2.6 Perhitungan Yang Mengacu Pada Gambar



Gambar 2.3 Rangkaian Mesin

2.6.1 Mencari Kapasitas Pengepres Buah Mangrove

Berdasarkan Hasil data dilapangan dalam menentukan kapasitas mesin pengepres buah bakau (Q) dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$Q = V \cdot \gamma = 60 \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot S \cdot n \cdot \Psi \cdot \gamma \cdot c \text{ (kg/jam)}$$

(spyyakovsky.conveor and related equipment)

Dimana :

Q = kapasitas (m^3 /jam)

γ = massa jenis buah bakau (Kg/m^3)

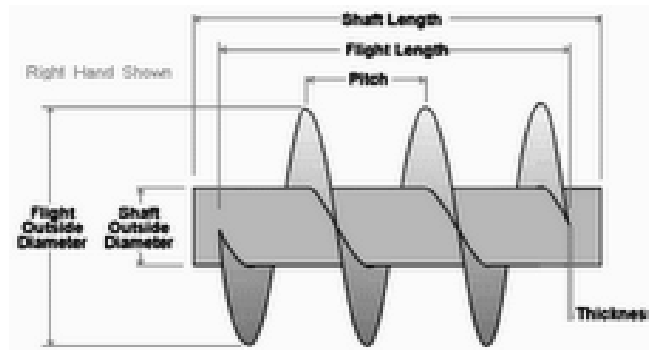
C = faktor kemiringan

n = putaran screw conveyer (rpm)

Ψ = efisiensi matrial

D = diameter screw (m)

S = pith screw (m)



Gambar 2.4 Desain screw

2.6.2 Menghitung Massa Jenis Buah Bakau

Menghitung massa jenis buah bakau (ρ) menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Massa jenis} &= \frac{\text{massa}}{\text{volume}} \\ &= \frac{m}{V} \end{aligned}$$

Dimana: m = massa buah mangrove (Kg)

v = volume buah mangrove (m^3)

ρ = massa jenis buah mangrove (Kg/m^3)

2.6.3 Harga C dipengaruhi oleh sudut β

β	0°	5°	10°	15°	20°
C	1	0,9	0,8	0,7	0,65

Tabel 2.1 . Faktor koreksi karena inklinasi conveyor

Kecepatan putaran screw dipengaruhi oleh besarnya kapasitas yang di kehendaki, diameter screw dan sifat alamiah matrial

2.6.4 Kecepatan laju matrial

Didapat persamaan dasar bahwa,

$$\text{Kecepatan} = \text{Jarak} \cdot \text{Putaran}$$

$$V = S \cdot n \quad (\text{m/dtik})$$

$$\text{Jadi } V = \frac{S \cdot n}{60} \quad (\text{m/dtik})$$

$$\text{Dimana : } S = \text{Jarak Pith Screw} \quad (\text{m})$$

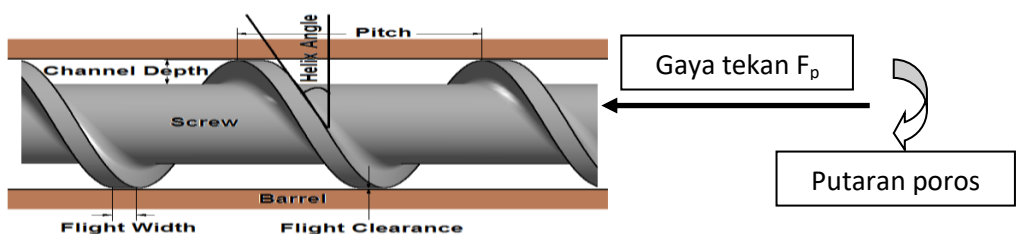
$$n = \text{putaran} \quad (\text{menit})$$

2.6.5 Beban perpanjang screw (q)

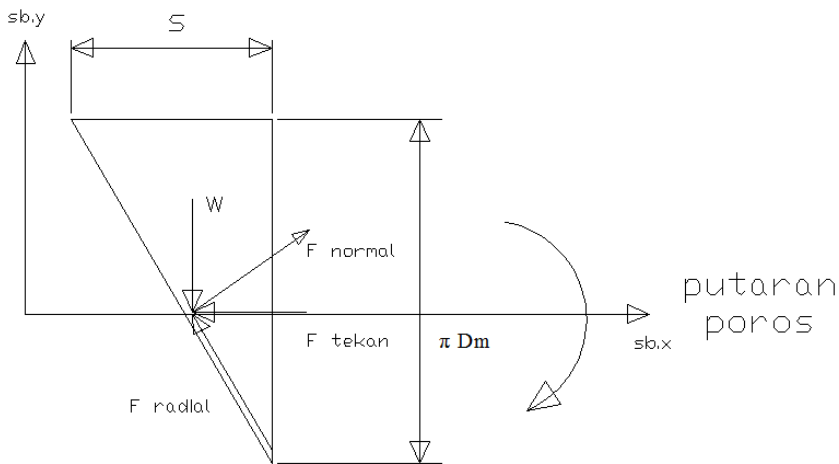
$$q = \frac{Q}{V}$$

$$q = \frac{\text{kg/jam}}{\text{meter/detik}} = \frac{\text{kg}/3600 \text{ dtk}}{\text{meter/detik}} = \frac{\text{kg}}{3600 \times \text{mter}}$$

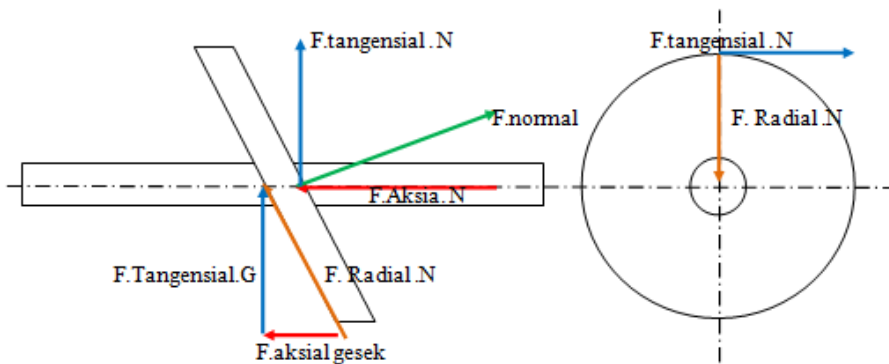
2.6.6 Gaya-gaya yang terjadi pada screw



Gambar 2.5 Penjelasan screw



Gambar 2.6 Penjelasan arah gaya



Gambar 2.7 Penjelasan arah gaya

Gaya-gaya yang terjadi pada screw adalah gaya normal dan gaya gesek ,dari gaya normal dan gaya gesek dapat diketahui pula gaya-gaya lain yang di akibatkan dari kedua gaya tesebut dan berpengaruh terhadap sudut kemiringan yaitu;

1. Gaya yang timbul akibat gaya normal (f_n)
 Gaya arah aksial (f_{an}) = $f_n \cos \alpha$
 Gaya arah tangensial (f_{tn}) = $f_n \sin \alpha$
2. Gaya yang timbul akibat gesekan /gaya gesek (f_g) dimana $f_g = f_n \cdot f$

$$\text{Gaya arah aksial (fag)} = f_n \cdot f' \sin \alpha$$

$$\text{Gaya arah tangensial (ftg)} = f_n \cdot f' \cos \alpha$$

Dari gaya-gaya yang timbul akibat gaya normal dan akibat gesekan kemudian dijumlah menjadi :

a. gaya aksial $F_a = q \cdot L \cdot f'$

b. gaya normal

$$F_{an} - F_{aq} = q \cdot L \cdot f'$$

$$F_n \cdot \cos \alpha - f_n \cdot f' \sin \alpha = q \cdot L \cdot f'$$

$$F_n \cdot (\cos \alpha - f' \sin \alpha) = q \cdot L \cdot f'$$

$$\mathbf{F_n = \frac{q \cdot L \cdot f'}{\cos \alpha - \sin \alpha \cdot f'}}$$

c. gaya tangensial

$$F_t = F_{tn} + F_{tg}$$

$$F_t = F_n \sin \alpha + F_n \cdot f' \cdot \cos \alpha$$

$$\mathbf{F_t = F_n (\sin \alpha + f' \cdot \cos \alpha)}$$

Dimana : q = Beban per panjang screw (kg/m)

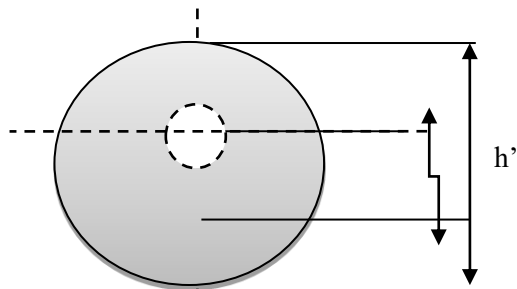
L = Panjang lintasan material (m)

f' = Faktor gesek antara material dan lintasanya

F_{tn} = gaya tangensial akibat gaya normal

F_{tg} = gaya tangensial akibat gaya gesek

2.6.7 Gesekan pada poros



Gambar 2.8 Gesekan pada poros screw

Keterangan gambar : h = ketinggian material

h' = ketinggian material sampai poros

Untuk $h' \leq 2.R_{poros}$

$$F_{n-total} = 2 \cdot \frac{h^2 \gamma \cdot L}{2} = h^2 \cdot \gamma \cdot L \approx K \cdot R_s^2 \cdot \gamma \cdot L$$

Untuk poros $h' > 2.R_{poros}$

$$F_{n-total} = 2 \left[\frac{\pi R_p \cdot 2R_p}{2} + (h' - 2R_p) \pi R_p \right] \gamma \cdot L$$

$$F_{n-total} = 2 [R_p + (h' - 2R_p) \pi R_p] \gamma \cdot L$$

$$F_{n-total} = 2 [(h' - R_p) \pi R_p] \gamma \cdot L$$

$$F_{n-total} = \frac{1}{2} \left[(h' - \frac{1}{4} R_s) \pi R_s \right] \gamma \cdot L \approx K \cdot R_s^2 \cdot \gamma \cdot L$$

Dimana: $K = f'$ (factor gesek antara material dan lintasanya)

R_s = Jari – jari screw (m)

R_p = Jari – jari poros (m)

γ = massa jenis material (kg/m³)

$$L = \text{Panjang screw} \quad (\text{m})$$

$$h = \text{ketinggian total material} \quad (\text{m})$$

$$h' = \text{ketinggian material dari poros} \quad (\text{m})$$

2.6.8 Perhitungan Torsi

Yang dibutuhkan pada poros screw didapat dari gaya-gaya yang terjadi pada arah tangensial, yaitu :

$$T = F_t \cdot r + F_g \cdot r_{\text{poros}}$$

$$T = F_n (\sin \alpha + f' \cos \alpha) \cdot r + F_{g_{\text{poros}}} \cdot r_{\text{poros}} \quad (\text{N.m})$$

$$\text{Dimana : } r = \text{jari-jari poros screw} \quad (\text{m})$$

2.6.9 Kecepatan sudut pada screw

Kecepatan sudut dapat dihitung dengan rumus:

$$\omega = \frac{2\pi \cdot n}{60}$$

Kecepatan sudut pada mesin yang terbebani oleh screw:
transmisi I (dari putaran poros screw menuju ke gearbox)

$$\frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{N_2}{N_1} \rightarrow N_1 = \text{Diameter sproket}$$

$$N_2 = \text{Diameter sproket}$$

$$\omega_2 = \frac{\omega \cdot N_1}{N_2}$$

transmisi II (dari putaran gearbox menuju ke penggerak motor bensin)

$$\frac{\omega_2}{\omega_3} = \frac{N_3}{N_2} \rightarrow N_2 = \text{Diameter pully}$$

$$N_3 = \text{Diameter pully}$$

$$\omega_3 = \frac{\omega_2 \cdot N_2}{N_3}$$

2.6.10 Daya Yang Dibutuhkan Oleh Screw

Sebuah poros yang mendapat pembebanan utama berupa momen punter seperti halnya pada poros screw.

$$M_t = \frac{N}{\omega} \qquad N = M_t \cdot \omega$$

Dimana ;

$$\omega = \text{rad/sec}$$

$$N = \text{daya (Hp)}$$

Poros dengan pembebanan puntir harus dihitung dari daya N (Hp) yang di transmisikan dengan putaran n (rpm) poros.

(Ir.zainun achmad,M.Sc.ELEMEN MESIN I.2006),