

ANALISIS PERANCANGAN VACUM FRYING TERHADAP PRODUK KERIPIK SALAK

(Studi kasus petani salak desa Galengdowo)

Moh. Mufti, Ichlas Wahid₂

₁Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

email : moh.mufti@gmail.com

₂Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

email : ichlaswahid@untag-sby.ac.id

Abstract

Snake fruit is one of the fruits that are potentially in the village Galengdowo, wich can bear fruit throughout the year. The production of bark reaches ± 60 ton/year. When the mango harvest season in particular bulk, the price of bark drastic decrease of Rp. 9.000,-/kg. to only Rp. 2.000,-/kg. so that farmers suffered substantial losses. With the help of the IbM team that TTG bark chips frying machine vacuum, it is possible for farmers to be able to make a flaky bark, so that the farmers can turn 180° of loss into a profit, because the selling price at between Rp. 65.000,-/kg upto Rp. 115.000,-/kg. By using the vacuum fying machine, bark chips produced better, tasty, crisp, aroma unchanged, durable and does not change the texture color as fried at a low temperature 85°C. So that this condition will be able to increase the income of farmers barked in the village Galengdowo

Keywords: *snake fruit, vacuum frying, loss, profit*

1. PENDAHULUAN

Keripik merupakan salah satu makanan tradisional yang digemari oleh masyarakat Indonesia pada umumnya, mulai dari anak-anak sampai dengan orang tua. Keripik salak merupakan salah satu terobosan yang dapat dibuat dari jenis keripik yang ada saat ini, bahan bakunya terbuat dari buah salak. Salak adalah merupakan salah satu jenis buah yang dihasilkan di desa Galengdowo. Galengdowo adalah sebuah desa di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang - Jawa Timur. Desa Galengdowo terdiri dari 5 dusun yaitu Dusun Wates, Sanggar, Plumpung, Galengdowo dan Dusun Pangajaran. Masing-masing dusun dipimpin oleh Kepala Dusun. Desa Galengdowo terletak di dataran tinggi (± 700 m diatas permukaan laut) di sebelah tenggara Kota Jombang di lereng Gunung Anjasmoro. Mayoritas penduduknya adalah petani dan peternak sapi perah. Jumlah penduduk sebanyak 3.031 jiwa, dengan 1069 KK.

Galengdowo yang letaknya didataran tinggi tersebut, kondisi tanahnya sangatlah subur, sehingga tanaman apapun yang ditanam di desa itu akan dapat tumbuh dengan subur, termasuk tanaman salak. Sehingga keadaan tersebut mengingatkan kita pada lagu dari kelompok penyanyi “ *Koesplus* “ yang berjudul “ *Kolam Susu* “ yang syairnya diantaranya berbunyi “ *orang bilang tanah kita tanah surga, tongkat kayu dan batu jadi tanaman* “. Tanaman salak adalah merupakan salah satu tanaman favorit produktif yang terdapat di desa itu, yang berbuah sepanjang tahun. Buah salak yang dihasilkan di desa Galengdowo, sangatlah *istimewa* dimana

buahnya mempunyai ukuran besar serta rasanya yang manis (kualitasnya sangat baik). Selain kualitas buah salak yang sangat baik, hasil produksi buah salak di desa Galengdowo juga sangatlah melimpah.

Kualitas buah salak yang sangat baik itu, menyebabkan harga jualnya juga cukup tinggi. Harga jual buah salak *pada kondisi puncak* adalah **Rp. 9000,- per kg**, harga ini merupakan harga tertinggi untuk buah salak. yang berlangsung selama 9 bulan, dari bulan Februari ÷ Oktober). Keadaan ini akan berbanding terbalik (ironis) apabila terjadi musim buah – buahan secara massal (utamanya saat musim buah mangga) di desa itu yang terjadi antara bulan November sampai dengan bulan Januari (selama 3 bulan) setiap tahunnya. Dimana harga jual dari buah salak tidak lagi tinggi, akan tetapi drastis menurun hingga mencapai **harga terendah** yaitu **Rp. 2.000,- per kg**. Padahal dari informasi yang diperoleh dari para petani (berdasar survey), **harga BEP** (impas) untuk buah salak adalah sebesar **Rp. 5.000,-/kg** , sehingga para petani (kelompok petani) salak mengalami kerugian yang sangat besar akibat anjloknya harga jual buah salak tersebut. Sementara disisi yang lain para petani salak, memang tidak mempunyai keahlian lain untuk menjadikan (mengolah) salak agar mempunyai nilai jual yang tinggi, saat musim mangga tiba, karena memang tingkat pendidikan para petani yang masih rendah (rata2 lulusan SD). Kondisi atau keadaan seperti ini sudah terjadi dari sejak dahulu hingga sekarang.

Melihat permasalahan tersebut di atas, maka program Ipteks bagi Masyarakat (IbM) ini bermitra dengan kelompok petani salak yang ada di desa Galengdowo, dengan memberikan bantuan 1 unit TTG mesin vacuum frying. Keberadaan mesin vacuum frying keripik salak bagi para petani (kelompok petani) salak saat ini **amat sangat** dibutuhkan. Hal ini bertujuan untuk mendongkrak harga jual buah salak yang anjlok saat musim mangga tiba. Sehingga dengan begitu, para petani tidak lagi menjual buah salak dalam bentuk utuh salak, akan tetapi mereka dapat menjualnya dalam bentuk yang lain sebagai langkah terobosan yaitu menjual keripik salak, dengan harga jual yang jauh lebih tinggi yaitu mencapai harga antara Rp 65.000,- ÷ Rp 115.000,- per kg. Dengan adanya mesin vacuum frying ini, tentunya produksi keripik salak ini kedepan tidak saja diproduksi pada saat terjadi anjloknya harga salak, akan tetapi mengingat harga keripik salak yang sangat tinggi, maka keripik salak ini dapat diproduksi sepanjang tahun (setiap waktu), sebagai langkah atau solusi untuk meningkatkan pendapatan para petani. Dengan demikian kedepan, para petani salak tidak lagi harus merasa khawatir akan ajloknya harga jual salak, karena mereka sudah mampu membuat terobosan baru yakni mengolah buah salak menjadi keripik salak, dengan harga jual yang jauh lebih tinggi. Bahkan keripik salak ini bisa diproduksi dan dijual sepanjang tahun, sehingga para petani salak tidak akan lagi merasa terganggu dan terpengaruh saat musim mangga tiba.

Vacuum frying adalah mesin penggoreng yang cocok untuk sayuran dan buah (salak), dengan cara hampa (vacuum) dengan menurunkan tekanan udara pada ruang penggorengan, maka akan menurunkan titik didih air sampai 50° – 60° C (Wikipedia, 2014). Dengan turunnya titik didih, maka bahan baku sayur ataupun buah, yang mengalami kerusakan pada titik didih normal 100° C dapat dihindari. Dengan proses ini, bahan-bahan yang mestinya tidak bisa digoreng akhirnya bisa digoreng menghasilkan produk baru, seperti kripik salak.

Pada kondisi normal minyak goreng akan mencapai titik didih pada suhu sekitar 160° C. Dengan penggorengan vakum, dimungkinkan untuk melakukan penggorengan pada suhu lebih rendah, misalnya 70° C atau 80° C. Sehingga hasil penggorengan, lebih baik, aroma tidak berubah, tahan lama dan tidak merubah tekstur warna (Wikipedia, 2014)

Penggorengan vacuum (vacuum frying) ini, pada prinsipnya mengikuti hukum Gay Lussac. Pada [1802](#), Gay-Lussac menemukan bahwa *Tekanan dari sejumlah tetap gas pada volum yang tetap berbanding lurus dengan temperaturnya dalam kelvin*. Secara matematis dapat dinyatakan :

$$P/T = k$$

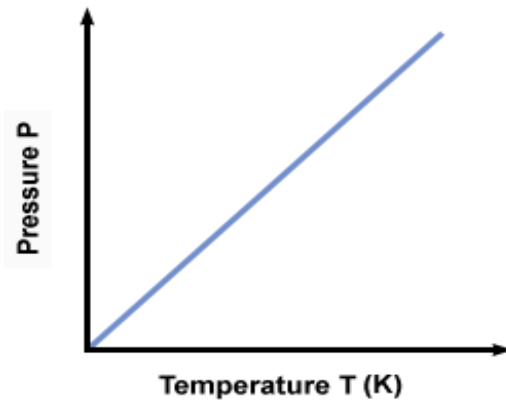
dimana:

P adalah tekanan gas.

T adalah temperatur gas (dalam Kelvin).

k adalah sebuah konstanta.

Hukum Gay-Lussac dapat digambarkan seperti grafik dibawah ini



Grafik : tekanan – temperatur (K)

Dari gambar tersebut di atas dapat dijelaskan bahwa makin rendah tekanan gas pada suatu ruang tertutup (volume konstan), makin rendah pula temperatur (K) di ruang itu. Begitu pula berlaku sebaliknya. Makin tinggi tekanan gas pada suatu ruang tertutup (volume konstan), makin tinggi pula temperatur di ruang itu.

Ruang penggorengan berbentuk tabung silinder, berisi minyak goreng dan buah salak dengan diameter silinder (d) dan panjang/tinggi silinder tabung (t), sehingga volume ruang penggorengan (v) dapat dihitung berdasarkan persamaan berikut :

$$\begin{aligned} v &= A \cdot t \\ &= \pi r^2 \cdot t \end{aligned}$$

dimana :

A = luasan penampang tabung silinder ruang penggoreng

$$A = \pi r^2$$

r = jari-jari tabung silinder

$$r = \frac{1}{2} d$$

sehingga persamaan diatas menjadi :

$$v = \frac{\pi}{4} d^2 \cdot t$$

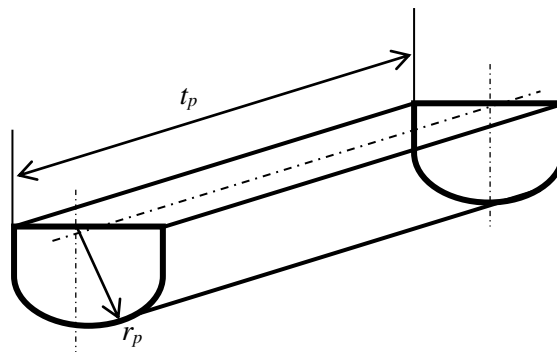
Jumlah minyak goreng yang dibutuhkan, di dalam ruang penggorengan adalah setengah dari volume ruang penggorengan, sehingga jumlah minyak goreng (v_m) yang dibutuhkan adalah:

$$v_m = 1/2 \left(\frac{\pi}{4} d^2 \cdot t \right)$$

$$v_m = \frac{\pi}{8} d^2 \cdot t$$

Sedangkan kapasitas maksimum dari buah salak yang dapat ditampung/digoreng, pada setiap kali proses penggorengan keripik salak adalah sama dengan kapasitas bentuk dari penampung (keranjang) salak yang terdapat dalam ruang penggorengan. Bentuk dari ruang penampung salak tersebut, berbentuk tabung setengah lingkaran, dengan jari-jari tabung (r_p), tinggi tabung (t_p). Sehingga kapasitas maksimum dari buah salak yang dapat digoreng adalah:

$$Q_{max} = \rho \cdot v_p$$



Gambar 1 : penampung (keranjang) buah salak

dimana:

- Q_{max} = kapasitas maksimum buah salak yang dapat digoreng
- ρ = massa jenis buah salak
- v_p = volume ruang penampung salak (berbentuk tabung setengah lingkaran)
= volume tabung $\frac{1}{2}$ lingkaran
= $A_p \cdot t_p$
= $\frac{1}{2} \pi \cdot r_p^2 \cdot t_p$
- A_p = luas penampang ruang penampung salak
= $\frac{1}{2} \pi \cdot r_p^2$
- $t_p < t$
- $r_p < r$

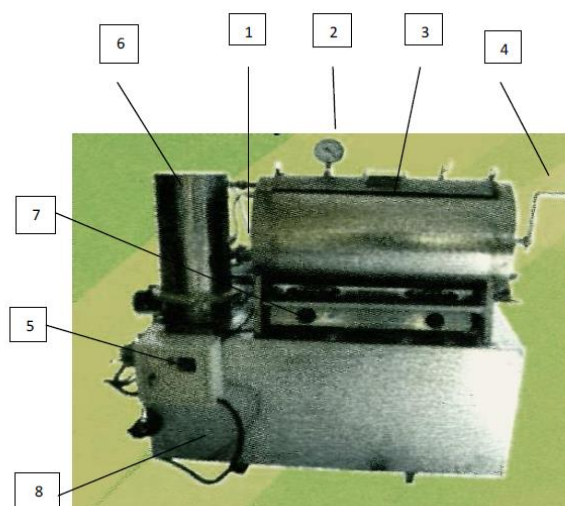
Sehingga:

$$\begin{aligned} Q_{max} &= \rho \cdot v_p \\ &= \rho \cdot \frac{1}{2} \pi \cdot r_p^2 \cdot t_p \\ &= \frac{1}{2} \pi \rho \cdot r_p^2 \cdot t_p \end{aligned}$$

2. METODE

Untuk analisis perancangan mesin vacuum frying terhadap hasil produk keripik salak, metode yang digunakan adalah menggunakan metode observasi lapangan dan studi literatur. Observasi lapangan, dilakukan untuk mengetahui keadaan lapangan yang sebenarnya, tentang produk salak yang ada, masalah-masalah yang dihadapi dan keinginan para petani dilokasi penelitian. Sedangkan studi literatur dimaksudkan untuk merumuskan masalah, mendapatkan persamaan dan hukum-hukum secara teoritis yang dibutuhkan untuk melakukan analisis yang dibutuhkan pada penelitian ini. Rancangan kegiatan dari penelitian ini dimulai dari penentuan dan perhitungan kapasitas mesin penggoreng keripik salak, daya motor, pompa vacuum yang digunakan sampai dengan desain dan volume ruang penggorengan, yang didalamnya terdiri dari minyak dan buah salak, yang dapat diputar. Hal ini dimaksudkan agar saat di goreng dapat merata pada semua buah salak, sehingga hasilnya lebih baik (keripik salak yang dihasilkan masak secara merata)

Desain mesin ini, terdiri dari : 1. Pompa yang dihubungkan dengan jet injector yang bertujuan untuk menghisap udara yang berada dalam ruang penggorengan, sehingga dalam ruang penggorengan menjadi hampa udara. 2. Manometer tekanan, yang bertujuan untuk mengukur keadaan tekanan dalam ruang penggorengan. 3. Ruang penggorengan, berfungsi sebagai tempat penggorengan buah salak yang berisi minyak goreng dan tempat buah salak yang dapat diputar. 4. Tuas pemutar terletak pada tempat penggorengan, yang bertujuan untuk memutar buah salak saat proses penggorengan berlangsung, agar kematangannya dapat merata. 5. Setting temperatur digital, bertujuan untuk men setting temperatur penggorengan yang diinginkan. 6. Tabung kondensat, bertujuan untuk mengkondensasi uap air yang terdapat dalam ruang penggorengan. 7. Kompor gas, bertujuan untuk memanaskan ruang penggorengan. 8. Bak penampung air, untuk menampung air saat pompa bekerja. Secara lengkap mesin vacuum frying beserta spinner peniris minyak goreng seperti pada gambar dibawah ini.

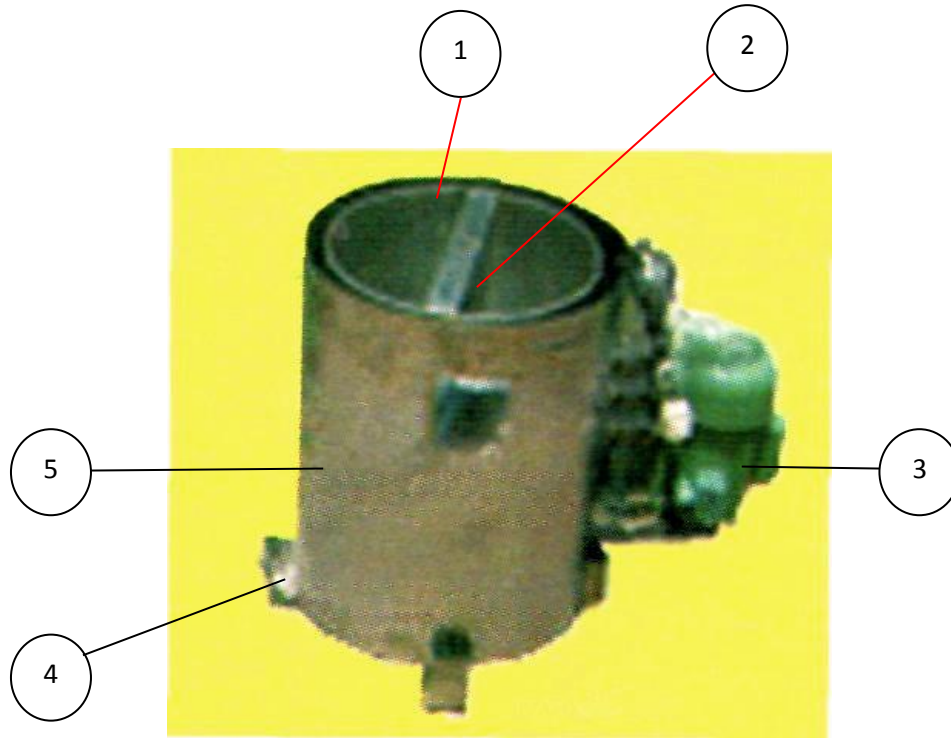


Gambar 2 : mesin vacuum frying

Keterangan gambar:

1. Pompa yang dihubungkan dengan jet injector
2. Manometer tekanan
3. Tabung penggorengan
4. Tuas pemutar

5. Setting temperatur digital
6. Tabung kondensat
7. Kompor LPG
8. Bak penampung air



Gambar 3 : mesin spiner peniris (pengering) minyak goreng keripik salak

Keterangan gambar :

1. Drum spin (berotasi)
2. Poros pemutar drum spin
3. Motor penggerak spiner
4. Saluran outlet minyak
5. Casing spiner

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil analisa dan perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh hasil bahwa kapasitas penggorengan buah salak pada mesin vacum frying ini adalah 3,5 kg dengan volume minyak goreng sebanyak 35 liter (setengah dari volume ruang penggorengan), yang dapat digunakan berpuluh kali penggorengan, dengan kapasitas produksi keripik salak adalah sebesar $\pm 1,1$ kg/jam. Sedangkan temperatur penggorengan yang dibutuhkan pada mesin vacum frying ini adalah sebesar 85° C. Karena pada proses penggorengan dengan menggunakan vacum frying ini, temperatur penggorengan berada dibawah 100° C, sehingga hasil penggorengan jauh lebih baik, aroma tidak berubah, tahan lama dan tidak merubah tekstur warna. Temperatur

penggorengan keripik salak sebesar 85°C ini, mengikuti hk. Gay Lussac. Makin rendah tekanan gas pada suatu ruangan tertutup (volume konstan), maka makin rendah pula temperatur gas di ruangan itu, begitu pula berlaku sebaliknya. Makin tinggi temperatur gas di ruangan penggorengan, makin tinggi pula tekanan gas di ruangan itu. Setelah proses penggorengan, langkah selanjutnya adalah dilakukan proses penirisan untuk mengurangi kandungan minyak pada hasil produk keripik salak (keripik salak kering, tidak berminyak), dengan memasukkan keripik salak hasil penggorengan ke dalam mesin spiner, melalui proses rotasi.

Mesin vacuum frying ini juga dapat digunakan untuk menggoreng (membuat keripik) sayur dan buah- buahan yang lain, yang membutuhkan temperatur penggorengan dibawah 100°C .

4. KESIMPULAN

Dari hasil analisis dan perhitungan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kapasitas penggorengan buah salak maksimum dari mesin vacuum frying adalah 3,5 kg salak dan 35 lt minyak goreng.
2. Kapsitas produksi keripik salak dari mesin vacuum frying adalah sebesar $\pm 1,1$ kg/jam.
3. Mesin vacuum frying dapat menurunkan temperatur penggorengan dari 160°C pada proses penggorengan biasa, menjadi hanya 85°C .
4. Mesin vacuum frying dapat juga digunakan untuk menggoreng sayur dan buah yang lain, yang membutuhkan temperatur penggorengan yang rendah dibawah 100°C .
5. Hasil penggorengan dengan menggunakan mesin vacuum frying jauh lebih baik, bila dibandingkan dengan menggunakan penggorengan terbuka biasa.
6. Mesin vacuum frying adalah solusi yang tepat untuk menyelesaikan masalah yang dialami oleh para petani salak di desa Galengdowo selama ini.

5. REFERENSI

Keith M. Walker, "*Applied Mechanics For Engineering Technology*", Prentice Hall, 2008

Fox & Mc Donald, "*Introduction to Fluid Mechanics*", John Wiley, 1985

Aaron D. Deutschman, "*Machine Design Theory and Practice*", Collier Macmilan, 1975