

# **RANCANG BANGUN MESIN SORTASI TELUR**

*Dhimas Oki Permata Aji*  
E-mail : dhimasoki@gmail.com

## **ABSTRAK**

Masalah penirisan merupakan masalah yang baku dalam pembuatan produk ini karena akan menentukan kualitas dan ketahanan selama penyimpanan. Jika suatu produk pertanian banyak mengandung minyak maka dalam beberapa hari penyimpanan dapat menyebabkan bau tengik akibat proses oksidasi dan perubahan struktur minyak tersebut. Proses penirisan merupakan proses pengurangan kandungan minyak bebas setelah tahap penggorengan. Ampas yang tertahan merupakan kumpulan sayatan deging yang dikenal dengan “abon”, sedangkan minyak yang lolos saringan dapat digunakan lagi untuk penggorengan. Dengan adanya tuntutan produk yang berkualitas, kering dan tahan lama maka tahap penirisan merupakan tahap yang penting dalam pembuatan abon. Salah satu strategi pemasaran yang mulai marak akhir-akhir ini pemasaran lewat internet/website atau sistem online. Keuntungan yang diperoleh dengan membuat toko di website ini adalah tidak perlunya membayar sewa tempat. Kelebihan lain dengan membuka toko di website, kegiatan bisnis dapat dioperasikan dimanapun, dari rumah ataupun dari kantor.

Kata Kunci : Produktivitas, Sortasi, Telur.

## **1 PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Abon merupakan produk hasil variasi pengolahan daging. Proses pembuatan abon merupakan proses yang sederhana. Daging segar direbus kemudian ditumbuk untuk menghasilkan seratan daging halus. Seratan tersebut kemudian diberi tambahan bahan lain dan digoreng lalu ditiriskan.

Secara singkat abon merupakan makanan yang dibuat dari daging dengan serangkaian proses yaitu pemasakan, penyayatan, penggorangan dan penirisan serta pengemasan. Dari pengamatan dilapangan menunjukkan bahwa peralatan produksi yang digunakan masih sangat sederhana. Kesulitan utama yang dihadapi oleh pengrajin ini adalah masalah penirisan. Sampai saat ini, penirisan dilakukan secara manual yang jika dilihat secara teknis kurang efisien. Masalah penirisan merupakan masalah yang baku dalam pembuatan produk ini karena akan menentukan kualitas dan ketahanan selama penyimpanan. Jika suatu produk pertanian banyak mengandung minyak maka dalam beberapa hari penyimpanan dapat menyebabkan bau tengik akibat proses oksidasi dan perubahan struktur minyak tersebut.

Manajemen perusahaan dipegang sendiri oleh pemiliknya, perencanaan pengadaan bahan dan pemasaran dilakukan langsung oleh pemilik usaha tersebut. Namun dari pengamatan tidak terjadi masalah dalam memenejemen usaha ini. Pengrajin hanya menentukan berapa bahan yang akan diproduksi yang dikaitkan dengan permintaan/pesanan pasar.

Proses penirisan merupakan proses pengurangan kandungan minyak bebas setelah tahap penggorengan. Ampas yang tertahan merupakan kumpulan sayatan deging yang dikenal dengan “abon”, sedangkan minyak yang lolos saringan dapat digunakan

lagi untuk penggorengan abon berikutnya. Dengan adanya tuntutan produk yang berkualitas, kering dan tahan lama maka tahap penirisan merupakan tahap yang penting dalam pembuatan abon. Kandungan minyak dalam produk pertanian yang diolah dengan penggorengan harus mendapat perhatian karena mempengaruhi kualitas produk tersebut, kemasan, umur simpan dan efisiensi penggunaan minyak.

Sampai saat ini, proses pembuatan abon kalangan industri rumah tangga masih dilakukan secara manual dengan peralatan yang sederhana. Belum ada alat & mesin khusus yang dapat membantu proses pembuatan abon. Penirisan yang dilakukan secara manual dipandang mempunyai banyak kelemahan diantaranya kapasitas yang rendah, banyak minyak yang tercecer dan kesulitan untuk meniriskan minyak sampai kandungan tertentu. Minyak yang menempel pada abon akan menimbulkan bau tidak enak (tengik) setelah beberapa hari dalam penyimpanan. Selain itu, penirisan manual ini memerlukan beberapa tenaga untuk menekan tuas pengepresnya. Sehingga secara teknis kurang efisien dan secara ekonomis tidak menguntungkan

Proses penirisan merupakan proses pengurangan kandungan minyak bebas setelah tahap penggorengan. Ampas yang tertahan merupakan kumpulan sayatan daging yang dikenal dengan “abon”, sedangkan minyak yang lolos saringan dapat digunakan lagi untuk penggorengan. Dengan adanya tuntutan produk yang berkualitas, kering dan tahan lama maka tahap penirisan merupakan tahap yang penting dalam pembuatan abon. Dalam pemasaran produk, terutama dari sisi harganya yang terbilang cukup mahal bagi ukuran masyarakat kelas menengah ke bawah, menjadi semacam tantangan bagi produsen olahan Ikan untuk bisa lebih menekan biaya operasional terutama misalnya lewat penciptaan mesin penggorengan yang lebih murah namun kualitasnya tetap terjaga. Saat ini harga mesin penggorengan termurah di pasaran antara Rp 15 juta – Rp 30 jutaan. Selain itu, karena belum familiar, maka pemasarannya juga terkendala. Bahkan perusahaan besar yang sudah mengembangkan produk olahan Ikan berskala industri pun tak mampu berbuat banyak dalam mempromosikan produk ini ke masyarakat. Biaya produksi yang tinggi, dan alat produksi yang cukup mahal, pada akhirnya berpengaruh pula ke harga jual. Apalagi operasionalnya menggunakan bahan bakar gas dan listrik sehingga harga jual ke konsumen cukup tinggi. Bisa dipastikan kalangan market menengah ke bawah, belum tentu menjadi target market yang tepat bagi pemasaran olahan Ikan. Tetapi bisa jadi produk ini memang lebih tepat mengarah ke market menengah ke atas. Karena itulah menembus pasar ke beberapa supermarket bisa jadi merupakan impian bagi beberapa produsen olahan Ikan. Seperti halnya yang telah dilakukan oleh pelaku usaha yang sudah mengelola usahanya berskala industri. Produk pelaku usaha berskala industri sudah merambah ke beberapa supermarket maupun airport. Dengan kapasitas produksi yang sudah besar, tentu saja bisa menutup biaya operasional dan profit yang diperoleh juga semakin meningkat.

Potensi dari pasar ekspor juga ditunjukkan oleh tingginya respon para *buyer* di luar negeri. Namun mengalami kendala dari sisi persyaratan produk, termasuk kendala klasik modal yang terbatas untuk memenuhi order dari *buyer* yang biasanya dalam jumlah besar. Selain itu, potensi ekspor harus memenuhi standart *buyer* karena perbedaan yang sangat jauh terlihat jelas antara potensi pasar lokal dengan potensi pasar ekspor. Salah satu contoh dari proses pengemasan, *buyer* international meminta pengemasan harus sudah rapi, dengan bahan dari aluminium foil lengkap dengan brand dan desainnya, dan beratnya sesuai permintaan yang telah ditetapkan setiap *buyer*. Terkadang setiap *buyer* yang beda negara juga memiliki standart yang berbeda.

Namun bagi yang modalnya terbatas, biasanya untuk masuk ke supermarket masih terkendala oleh ketentuan besarnya listing fee. Karena itulah, pemasaran dengan memanfaatkan jaringan yang sudah ada di masyarakat seperti misalnya koperasi bisa dipertimbangkan, dan tentu saja sistemnya tetap masih harus bertumpu pada konsinyasi karena merupakan produk yang masih belum terlalu familiar. Proses masuk ke koperasi agak lebih mudah dan prosedurnya tidak terlalu rumit serta tanpa biaya. Seperti ke beberapa koperasi BUMN maupun swasta. Pemasaran sederhana dengan menitipkan sampling produk ke beberapa toko juga merupakan langkah yang cerdas untuk menyiasati pemasaran.

Salah satu strategi pemasaran yang mulai marak akhir-akhir ini pemasaran lewat internet/website atau sistem online. Keuntungan yang diperoleh dengan membuat toko di website ini adalah tidak perlunya membayar sewa tempat. Kelebihan lain dengan membuka toko di website, kegiatan bisnis dapat dioperasikan dimanapun, dari rumah ataupun dari kantor. Salah satu syarat berbisnis dengan cara ini memerlukan keterampilan dan pemahaman teknologi, serta mengetahui persis waktu dan cara pengiriman barang kepada konsumen. Kuncinya membuat website yang menarik, oleh karena itu diperlukan desain dan kata-kata yang mudah dimengerti. Ciptakan keseimbangan antara teks dan gambar. Selain itu, kejujuran pebisnis atau kualitas barang yang dipasarkan menjadi kunci sukses usaha tersebut. Keamanan sistem dan ketepatan dalam pengiriman juga menjadi perhatian utama. Cara berbisnis lewat internet ini cukup banyak diminati. Produk yang dijual pun cukup beragam. Ada pula yang menggerai tokonya untuk mendukung produk yang dijual. Ada pula yang menjadikan toko web-nya sebagai alat pemasaran.

Abon merupakan hasil olahan daging dengan penambahan berbagai bahan melalui beberapa tahapan. Tahap-tahap pembuatan abon dimulai dengan pemilihan daging, pemasakan, penyayatan, pemberian bumbu, penggorengan, penirisan, penyabutan, pendinginan dan pengemasan. Bahan baku pembuatan abon adalah daging yang baik yaitu daging yang telah dipisahkan dari lemak dan koyornya.

Proses penirisan merupakan proses pemisahan antara bahan padat dengan bahan cair yang umumnya keduanya mempunyai gaya adesi yang cukup kuat sehingga sulit dipisahkan. Proses pemisahan minyak dari bahan yang digoreng dikenal dengan penirisan.

Penirisan ini dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain dengan absorpsi, pengepresan, sentrifugasi. Pengepresan hanya dapat dilakukan pada produk-produk yang elastis atau lembut sehingga kerusakan yang terjadi bukan merupakan masalah. Pengepresan tidak dapat dilakukan pada produk-produk yang mudah rusak seperti lempeng, krupuk, dll. Pengepresan pada abon dapat dilakukan mengingat sifatnya yang elastik. Penggunaan sistem penirisan dengan sentrifugasi dapat mengurangi tingkat kerusakan bahan. Penirisan sistem sentrifugal pada abon dipandang sangat tepat karena struktur abon yang elastik dan hasilnya akan lebih baik dari pada cara pengepresan.

Tahap penirisan sangat menentukan umur simpan karena sangat dipengaruhi kadar minyak pada abon tersebut. Kandungan minyak yang terlalu banyak akan menyebabkan bau tengik. Proses penirisan secara tradisional sulit untuk meminimalkan kandungan minyak pada abon tersebut.

Sentrifugasi merupakan salah satu cara pemisahan campuran menjadi dua fraksi atau lebih berdasarkan gaya sentrifugal yang diberikan dan perbedaan besarnya massa. Sentrifugasi merupakan cara pemisahan yang modern dan efisien serta banyak

digunakan jika dibandingkan cara pemisahan lain seperti pengendapan yang efisiensinya relatif rendah dan perlu waktu lama.

Gaya yang besar dapat diperoleh dengan cara memberikan gaya sentrifugal pada alat sentrifugasi. Gaya gravitasi masih tetap masih berperan dalam sentrifugasi sehingga gaya total yang bekerja merupakan gabungan antara gaya sentrifugal dengan gravitasi seperti pada siklon. Pada peralatan sentrifugasi skala industri, gaya sentrifugal akan memberikan pengaruh yang lebih besar daripada gaya gravitasi sehingga pengaruh gravitasi pada umumnya dapat diabaikan pada analisis pemisahan cara sentrifugasi ini. Gaya sentrifugal pada partikel yang dipaksa untuk berputar mengikuti jalur melingkar dinyatakan dalam persamaan berikut (Earle, 1983) :

$$F_c = m \cdot r \cdot \omega^2 \dots\dots\dots (2)$$

dimana :  $F_c$  : Gaya sentrifugal yang bekerja pada partikel untuk mempertahankan gerakan pada jalur putaran melingkar.

- $m$  : Massa partikel.
- $r$  : Jari-jari jalur dari poros.
- $\omega$  : Kecepatan sudut partikel.

dengan  $\omega = v/r$ , dimana v adalah kecepatan tangensial partikel maka :

$$F_c = \frac{(m \cdot v^2)}{r} \dots\dots\dots (3)$$

Kecepatan putaran biasanya dinyatakan dalam perputaran per menit (rpm), maka

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

persamaan diatas dapat juga dituliskan dalam bentuk lain dengan sehingga :

$$F_c = m \cdot r \cdot \left( \frac{2 \cdot \pi \cdot N}{60} \right)^2 = 0,011 \cdot m \cdot r \cdot N^2 \dots\dots\dots (4)$$

dengan N adalah kecepatan perputaran partikel per menit (rpm).

## 1.2 RUMUSAN MASALAH

Sampai saat ini, proses pembuatan abon kalangan industri rumah tangga masih dilakukan secara manual dengan peralatan yang sederhana. Belum ada alat & mesin khusus yang dapat membantu proses pembuatan abon. Penirisan yang dilakukan secara manual dipandang mempunyai banyak kelemahan diantaranya kapasitas yang rendah, banyak minyak yang tercecer dan kesulitan untuk meniriskan minyak sampai kandungan tertentu. Minyak yang menempel pada abon akan menimbulkan bau tidak enak (tengik) pada beberapa hari penyimpanan. Sehingga secara teknis kurang efisien dan secara ekonomis tidak menguntungkan.

## 1.3 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan mengkonstruksi sebuah mesin peniris abon dengan tipe sentrifugal yang diharapkan dapat meningkatkan efisiensi, produktivitas dan kualitas produk abon serta dapat menguntungkan dari sisi ekonomi.

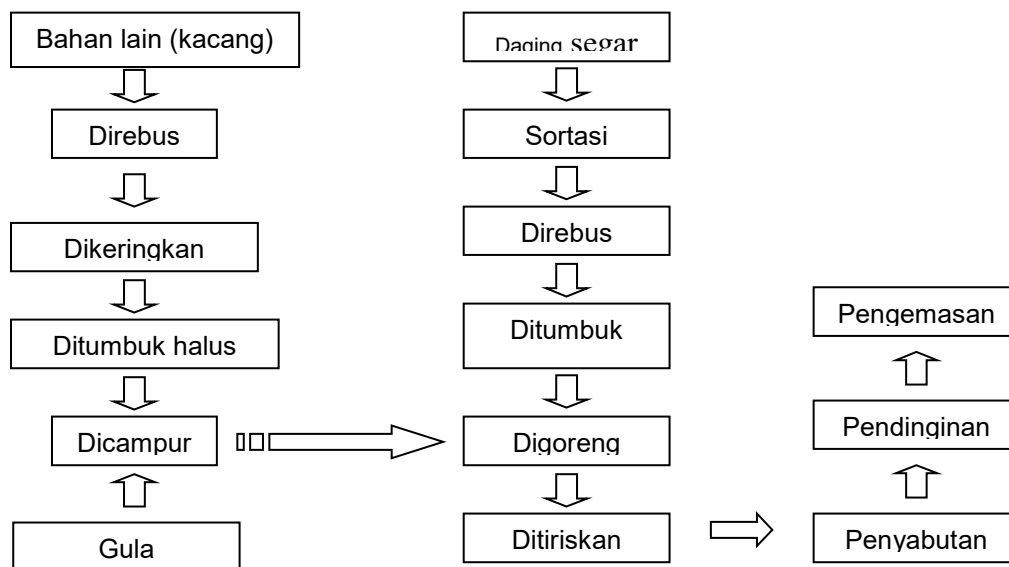
## 2 DASAR TEORI

### A. Proses Pembuatan Abon

Abon merupakan produk olahan daging yang banyak digunakan sebagai lauk-pauk. Bagi masyarakat desa, abon banyak dimanfaatkan dalam pembuatan makanan tradisional. Abon banyak disukai karena langsung dapat digunakan sebagai lauk, praktis dalam pembawaan, dan mudah dalam penyimpanannya.

Bahan baku untuk membuat abon adalah daging. Daging merupakan jaringan otot binatang yang dapat dimakan atau juga disebut sebagai gabungan otot, jaringan pengikat, lemak dan tulang rawan. Daging merupakan substrat yang sangat baik untuk beberapa mikrobia, karena kandungan airnya tinggi, kaya akan protein, mineral dan senyawa-senyawa yang dapat membantu pertumbuhan yang biasanya mengandung karbohidrat (*glikogen*) yang dapat difermentasi. Salah satu usaha penanggulangan kerusakan daging adalah dengan pengawetan.

Tahap-tahap pembuatan abon dimulai dengan pemilihan daging, pemasakan, penyayatan, pemberian bumbu, penggorengan, penirisan, penyabutan, pendinginan dan pengemasan. Bahan baku pembuatan abon adalah daging yang baik yaitu daging yang telah dipisahkan dari lemak dan koyornya. Diagram proses pembuatan abon seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir proses pembuatan abon

## B. Proses Penirisan

Proses penirisan merupakan proses pemisahan antara bahan padat dengan bahan cair yang umumnya keduanya mempunyai gaya adesi yang cukup kuat sehingga sulit dipisahkan. Proses pemisahan minyak dari bahan yang digoreng dikenal dengan penirisan.

Penirisan ini dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain dengan absorpsi, pengepresan, sentrifugasi. Pengepresan hanya dapat dilakukan pada produk-produk yang elastis atau lembut sehingga kerusakan yang terjadi bukan merupakan masalah. Pengepresan tidak dapat dilakukan pada produk-produk yang mudah rusak seperti lempeng, krupuk, dll. Pengepresan pada abon dapat dilakukan mengingat sifatnya yang elastik. Penggunaan sistem penirisan dengan sentrifugasi dapat mengurangi tingkat

kerusakan bahan. Penirisan sistem sentrifugal pada abon dipandang sangat tepat karena struktur abon yang elastik dan hasilnya akan lebih baik dari pada cara pengepresan.

### C. Sentrifugasi

Sentrifugasi merupakan salah satu cara pemisahan campuran menjadi dua fraksi atau lebih berdasarkan gaya sentrifugal yang diberikan dan perbedaan besarnya massa. Sentrifugasi merupakan cara pemisahan yang modern dan efisien serta banyak digunakan jika dibandingkan cara pemisahan lain seperti pengendapan yang efisiensinya relatif rendah dan perlu waktu lama. Gaya yang besar dapat diperoleh dengan cara memberikan gaya sentrifugal pada alat sentrifugasi. Gaya sentrifugal pada partikel yang dipaksa untuk berputar mengikuti jalur melingkar dinyatakan dalam persamaan berikut (Earle, 1983) :

$$F_c = m \cdot r \cdot \omega^2 \quad \dots\dots\dots (1)$$

dimana :  $F_c$  : Gaya sentrifugal yang bekerja pada partikel untuk mempertahankan gerakan pada jalur putaran melingkar.

$m$  : Massa partikel.

$r$  : Jari-jari jalur dari poros.

$\omega$  : Kecepatan sudut partikel.

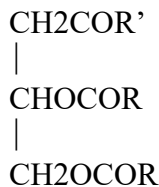
dengan  $\omega = v/r$ , dimana  $v$  adalah kecepatan tangensial partikel maka :

$$F_c = \frac{(m \cdot v^2)}{r} \quad \dots\dots\dots (2)$$

Zat atau senyawa penting atau esensi pada bahan pangan dan pakan yaitu protein, karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral, baik yang berasal dari bahan hewani maupun nabati. Lemak sebagai bahan utama yang paling banyak terkandung di dalam pangan dan pakan yang berasal dari hewani. Karenanya mutu lemak menjadi amat penting dalam pangan dan pakan.

Beberapa syarat yang mutu dari lemak dan minyak yang dapat dianalisa dengan metoda elektrokimia antara lain : kadar air, bilangan **Iodium**, bilangan **peroksida**, bilangan penyabunan, bilangan asam, bilangan **hidroksil** dan kadar asam-asam lemak bebas.

Minyak (lemak dalam keadaan cair) dan lemak (lemak dalam keadaan padat) adalah senyawa yang merupakan **ester** dari **gliserol** dengan asam lemak. Lemak atau minyak (selanjutnya disebut hanya lemak atau minyak saja) disebut juga **tri-gliserida**, karena asam lemak yang diikat oleh gliserol berjumlah 3 (tiga) buah.



Bahan pangan dan pakan pada umumnya semakin jelek mutunya apabila telah atau terjadi proses pembusukan (*deteriorisasi*). Pembusukan ini disebabkan oleh dua hal.

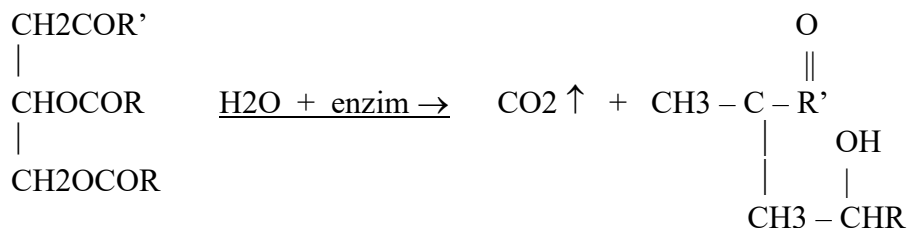
Pertama oleh reaksi *oksidasi*, yaitu bereaksi dengan oksigen dari udara atau dari bahan pencemar. Kedua yaitu oleh bakteri yang menyebabkan terjadinya busuk, sebenarnya hal ini merupakan reaksi oksidasi juga, hanya saja bakteri memegang peranan pada terjadinya proses oksidasi tersebut. Oksidasi pada lemak menyebabkan lemak atau

bahan pangan dan pakan tersebut menjadi tengik (*rancid*), suatu tanda terjadinya proses pemecahan atau penguraian (*disintegration*).

Tengik adalah rasa dan bau dari pangan atau pakan yang telah berubah fasa lemaknya. Perubahan rasa dan bau ini disebabkan oleh beberapa jenis proses :

1. pencemar yang mempengaruhi rasa dan bau dapat berupa padatan, cairan atau gas yang terlarut ke dalam minyak tersebut.
2. Reaksi katalis dari **enzim** yang dikenal dengan istilah ketengikan **hidrolisis**.  
Reaksi ini terjadi karena adanya pemanasan, kelembapan / air atau adanya enzim itu sendiri. Oleh karena itu untuk menghindari proses ketengikan seperti ini harus dijaga agar suhu penyimpanan tetap rendah (*cold storage*) dan kelembapan atau kadar air serendah mungkin.  
Kadar air dalam lemak ini dapat ditentukan dengan titrasi metoda *Karl Fisher* dengan pelarut campuran **Kloroform** dan **Metanol** dengan alat **Titrator** atau **Coulometer**.
3. Oksidasi oleh udara disebut juga **auto-oksidasi**, atau tepatnya oleh oksigen dari udara. Auto-oksidasi atau ketengikan oksidatif selain menghasilkan rasa dan bau yang tidak sedap, juga menghasilkan senyawa yang beracun.

Hidrolisis lemak ini memecah ikatan molekul tri-gliserida menjadi asam lemak bebas (*free fatty acid*).



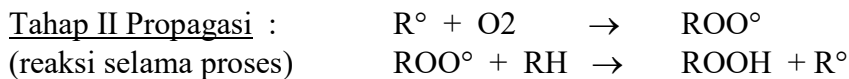
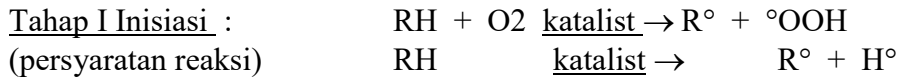
Misal enzim lipase memecah ester dari asam lemak menjadi alkohol dan asam. Mentega (*butter*) → asam lemak rantai pendek, butirrat (C4), kaproat (C6), dan kaprilat (C8). Asam lemak bebas dari miristat (C14), laurat (C12) dan kaprat (C10) merupakan penyebab rasa dan bau tidak sedap yang paling kuat.

### Proses Auto-Oksidasi

Ketengikan auto-oksidasi terjadi pada suhu normal (suhu kamar) pada minyak yang tidak jenuh (*minyak kering*) yang mempunyai asam lemak tri-gliserida dengan rantai yang relatif panjang. Ketengikan ini umumnya terjadi pada minyak goreng / makan / sayur (*edible oil & fat*).

Proses penguraian akibat oksidasi merupakan proses yang rumit yang menghasilkan bermacam-macam peroksida organik, alkohol, aldehida, keton dan asam-asam karboksilat. Berbagai mekanisme atau tahapan reaksi oksidasi yang didasarkan pada tahapan pembentukan radikal bebas ( $R^\circ$ ). Pada umumnya diawali dengan terbentuknya radikal bebas dari hasil reaksi antara molekul lemak (RH) dan oksigen dengan adanya katalis. Reaksi awal ini terjadi karena adanya energi dari luar seperti panas, cahaya atau radiasi atau pancaran energi yang tinggi juga reaksi kimia

yang menyertakan ion-ion logam atau protein yang mengikat logam (**metalloprotein**), tahap awal I. Radikal bebas yang terbentuk pada tahap awal tersebut akan teroksidasi lagi menghasilkan radikal lemak peroksi (*lipid peroxy radical* /  $\text{ROO}^\circ$ ) dan selanjutnya akan terbentuk hidroperoksida ( $\text{ROOH}$ ), tahap II



Pada tahap kedua, radikal bebas yang sifatnya amat reaktif dapat bereaksi memutuskan ikatan lemak yang biasanya diawali dengan adanya katalis walau dalam jumlah yang kecil, misalnya ion Cu, membentuk molekul-molekul peroksida yang menyebabkan tengik.

Peroksida yang terurai akan menghasilkan alkohol dan senyawa karbonil yang akan teroksidasi lagi menjadi asam-asam karboksilat. Hasil oksidasi lanjutan ini mempunyai berat molekul yang relatif kecil yang menyebabkan rasa dan bau yang tidak sedap yang dikenal dengan tengik pada makanan.

Tahap akhir terjadi reaksi penggabungan 2 radikal menjadi senyawa yang relatif stabil dan sulit terurai atau bereaksi, tahap III di atas.

Proses oksidasi ini hanya memerlukan energi yang kecil, yaitu :

$$\begin{array}{l} E_a = 4 - 5 \text{ Kkal/mol untuk tahap awal I} \\ E_a = 6 - 14 \text{ Kkal/mol untuk tahap II} \end{array}$$

Dalam tahap awal terjadi pemisahan **homolitik** dari atom H yang berdekatan letaknya dengan ikatan rangkap dua  $\text{C}=\text{C}$  (pusat / inti olefin), sehingga lemak / minyak yang mengandung asam lemak tidak jenuh akan mudah teroksidasi. Asam lemak tak jenuh rangkap tiga akan teroksidasi seratus kali (100 X) lebih cepat dibanding asam lemak tak jenuh rangkap tunggal, sedang asam lemak tak jenuh rangkap dua akan teroksidasi enam puluh empat kali (64 X) lebih cepat dibanding yang tunggal, misal :

$$\begin{array}{l} \text{Linolenat C18:3} > 100 \times \text{Oleat C18} \\ \text{Linoleat C18:2} > 64 \times \text{Oleat C18.} \end{array}$$

### Faktor yang mempengaruhi Auto-oksidasi

Dari proses terjadinya ketengikan oksidatif / auto-oksidasi diketahui bahwa oksigen memegang peranan yang amat penting.

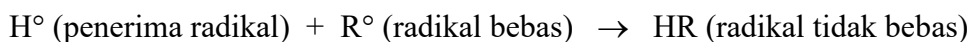
Berikut ini beberapa hal lain yang mempengaruhi proses auto-oksidasi :

1. Jumlah oksigen dalam kemasan atau oksigen yang berhubungan dengan lemak, baik dipermukaan maupun oksigen yang terlarut selama proses pengolahan lemak. Jadi kandungan oksigen dalam kemasan harus sesedikit mungkin, sedangkan dalam



proses pengemasan dapat dilakukan dalam keadaan vakum udara atau diisi gas **inert**, misal gas **Nitrogen**.

2. Kejenuhan senyawa lemaknya.  
Semakin tidak jenuh suatu lemak semakin cepat teroksidasi, sehingga proses **hidrogenasi** (mereaksikan hidrogen pada lemak yang tidak jenuh hingga menjadi lebih jenuh) merupakan cara yang penting untuk mencegah proses ketengikan. Dalam industri pengolahan lemak biasanya digunakan proses hidrogenasi dengan menggunakan katalis. Pada proses ini lemak yang tidak jenuh direaksikan (reduksi) dengan gas H<sub>2</sub> (Hidrogen) dan tersedianya katalis padat Ni (Nikel) pada suatu wadah atau proses yang kontinu. Hasil proses ini tentunya bergantung pada suhu dan tekanan gas Hidrogen.
3. Katalis organik dan anorganik yang selalu ada dalam lemak.  
Katalis organik seperti senyawa **hematin** dan oksida lemak dapat dihilangkan pengaruhnya dengan cara pemanasan, sedangkan katalis yang berupa pigmen fotokimia seperti klorofil dan beberapa senyawa karoten akan mempercepat oksidasi dengan adanya cahaya, jadi kemasan lemak harus kedap cahaya.  
Katalis yang berupa logam kelumit (renik), umumnya logam Cu dan Fe sangat mempengaruhi kinetika reaksi oksidasi. Dari hasil penelitian pada lemak / minyak yang diperdagangkan kandungan ion Cu 0,1 ppm atau Fe 1 ppm yang terkontaminasi dari proses pengolahan sangat jelas mempengaruhi terjadinya tengik pada lemak tersebut. Katalis anorganik lain yaitu Cr, Co, Mn dan V.
4. Beberapa bahan seperti daging beku akan lebih cepat teroksidasi apabila ditambahkan garam ke dalamnya. Garam yang digunakan untuk makanan mengandung kelumit dari Cu, Fe dan logam lainnya, jadi katalis anorganik inilah yang mempercepat proses ketengikan.
5. Antioksidan adalah senyawa yang menghambat terjadinya proses ketengikan atau oksidasi. Antioksidan ini umumnya adalah suatu senyawa penerima radikal yang mempengaruhi tahap kedua dari oksidasi (propagasi) yang menghasilkan radikal baru yang tidak reaktif, sehingga tidak terjadi proses oksidasi selanjutnya.



Sebagian besar lemak alami hanya mengandung sedikit bahan yang dapat memperlambat proses ketengikan, sedang pada minyak dari tumbuhan mengandung *tochopherol* yang bersifat antioksidan. Sifat anti oksidan dari *tochopherol* ini akan bertambah dengan adanya gugus fosfatida dan senyawa lain yang bersifat sinergis / seiring pada lemak.

6. Beberapa bahan kemasan dan tinta cetaknya mengandung sedikit logam transisi, khususnya Cu dan Fe, yang dapat mempercepat proses oksidasi (seperti dijelaskan pada nomor 3 di atas). Kandungan logam dalam kemasan dan tinta cetak ini selain dari bahannya sendiri, juga bisa merupakan pencemaran pada proses pembuatannya.
7. Cahaya merupakan salahsatu faktor yang dapat mempercepat oksidasi lemak (penguraian peroksida). Jadi lemak atau makanan yang mengandung lemak agar tetap stabil dan baik jangan dibiarkan terkena cahaya selama proses pengolahan atau penyimpanan.
8. Auto-oksidasi akan makin cepat apabila suhu penyimpanan semakin tinggi, dengan adanya oksigen. Sehingga suhu penyimpanan harus dijaga serendah mungkin. Suhu penyimpanan 10 °C diatas Titik Leleh merupakan suhu yang baik untuk

penyimpanan karena pada suhu tersebut lemak/minyak umumnya masih berbentuk cairan dan dapat mengalir atau dipompakan.

Beberapa metoda analisa telah umum digunakan untuk menyatakan ketengikan oksidatif baik secara fisika maupun kimia. Metoda-metoda ini menganalisa proses oksidasi, hasil oksidasi dan asam-asam lemak.

<b>METODA</b>	<b>KETERANGAN</b>
Spektrofotometri UV (ultra violet)	Menganalisa asam lemak tidak jenuh dan asam hasil reaksinya
Spektrofotometri IR (infra merah)	Menganalisa gugus-gugus fungsi dan asam lemak dengan ikatan rangkap dua
Polarografi	Menganalisa peroksida, hidroperoksida, aldehida dan keton dalam satu media reaksi
Kromatografi Gas	Menganalisa hidrokarbon yang mudah menguap ( <i>volatile</i> ) yang dihasilkan oleh proses penguraian lemak (tahap kedua oksidasi)
Fluorometri	Menganalisa hasil reaksi oksidasi lemak oleh gugus -NH <sub>2</sub> bebas, umumnya digunakan pada oksidasi lemak jaringan biologis

**Tabel 1. Metoda fisika untuk menganalisa ketengikan oksidatif**

METODA	SATUAN	KETERANGAN
Bilangan Peroksida (PV = <i>Peroxide Value</i> )	Meq O <sub>2</sub> /kg contoh	Menetapkan kadar peroksida dalam lemak yang dihasilkan dari permulaan ketengikan.
Bilangan Anisidin (AV = <i>Anisidine Value</i> )	100 x Absorbansi pada 350nm	Menetapkan kadar aldehida, yang bergantung pada kadar asam lemaknya dan reaksi penguraian peroksida.
Bilangan TotOx (TV= <i>Total Oxygen Value</i> )	TV = 2PV x AV	Menetapkan nilai oksidasi total. Umumnya digunakan untuk minyak baku.
Bilangan Iod (IV = <i>Iodine Value</i> )	I <sub>2</sub> gram/100gram contoh	Ukuran untuk menentukan ketidakjenuhan lemak.
Uji Kreis (Indeks Ketengikan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kualitatif ⇒ warna merah / pink</li> <li>• Kuantitatif ⇒ satuan R</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Direaksikan dengan Floroglusinol membentuk warna merah/pink (menandakan dimulainya ketengikan).</li> <li>• Pengukuran warna dengan Lovibond Tintometer :               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.&gt; 3R menyatakan dimulainya ketengikan.</li> <li>2.3 – 8R menyatakan ketengikan pada akhir waktu induksi.</li> <li>3.&gt; 8R menyatakan ketengikan sudah selesai.</li> </ol> </li> </ul>
Asam Tiobarbiturat (TBA = <i>Tiobarbituric Acid</i> )	TBA = 7,8 D	Mengukur jumlah malonaldehida yang terbentuk selama terjadi oksidasi pada asam lemak tidak jenuh ( <i>polyunsaturated fatty acids</i> ). Densitas D ( <i>optical density</i> ) warna merah yang diukur pada 538nm.
Bilangan Asam / Asam Lemak Bebas (FFA = <i>Free Fatty Acid</i> )	Bilangan Asam ⇒ mg KOH/gram contoh FFA ⇒ % berat (bergantung asamnya)	Mengukur besarnya penguraian gliserida, atau keasaman lemak. Ketengikan pada minyak umumnya terjadi pada FFA 0,5 – 1,5 % asam oleat.
Bilangan Reichert-Meissel (RM)	Meq. NaOH/5 g contoh	Kandungan asam lemak yang mudah menguap yang larut dalam air (butirat dan kaproat) dan sedikit larut dalam air (kaprilat dan kaprat).
Bilangan Polenske (P)	ml NaOH 0,1N / 5 gram contoh	Kandungan asam lemak yang mudah menguap yang tidak larut dalam air (laurat dan miristat).
Penetapan Oksigen Oksiran		Mereaksikan gugus oksigen oksiran dengan HBr ( <i>tentative AOCS method Cd 9-57, 1981</i> ).

**Tabel 2. Metoda kimia untuk menganalisa ketengikan oksidatif**

## PRINSIP UMUM

Memeriksa ketengikan atau stabilitas oksidasi dari suatu lemak atau makanan yang mengandung lemak merupakan hal yang sangat penting bagi pengawasan mutu, proses produksi dan penyimpanan. Dalam industri makanan, pengolahan minyak, kosmetik dan lain-lain pengawasan stabilitas oksidasi dari bahan baku sebelum dicampur dengan bahan lain akan menghasilkan olahan yang sesuai dengan yang diinginkan. Bagi manajemen penyimpanan, pemeriksaan ini akan menghasilkan perencanaan pengiriman dan penyimpanan yang efektif dan efisien.

Pemeriksaan stabilitas oksidasi umumnya dilakukan dengan melakukan analisa Bilangan Peroksida beberapa kali terhadap suatu lemak yang sedang mengalami proses ketengikan. Metoda ini dikenal dengan metoda oksigen aktif (*Active Oxygen Method – AOM*; *AOCS Method Cd 12-57*).

### Waktu Induksi

Oksidasi pada lemak mengalami 2 tahapan (fase) :

Pada fase pertama oksidasi berjalan lambat dan cenderung stabil atau tidak terjadi perubahan yang besar dan setelah mencapai titik tertentu reaksi oksidasi masuk ke fase kedua dimana oksidasi berjalan sangat cepat. Pada fase kedua ini terjadi penyerapan (*absorption*) oksigen yang cepat dan mulai terjadi perubahan rasa.

Waktu antara mulai terjadi oksidasi sampai titik dimulainya fase kedua tersebut disebut **Waktu Induksi** (*induction period*).

Oksidasi alami yang terjadi pada suhu kamar akan mencapai waktu induksi yang lama, umumnya dalam hitungan minggu atau bulan. Untuk mempercepat pengujian atau pemeriksaan lemak, maka oksidasi dipercepat dengan pemanasan. Umumnya lemak dipanaskan pada suhu 100 °C atau sampai 150 °C untuk lemak yang relatif stabil. Oleh karena itu stabilitas oksidasi pada lemak dinyatakan juga sebagai suatu nilai yang disebut **Waktu Induksi**.

### Metoda Oksigen Aktif (AOM)

Lemak yang akan diuji stabilitas oksidasinya dipanaskan pada suhu 100 °C dan dibiarkan berhubungan dengan udara atau dialirkan udara. Proses terjadinya reaksi oksidasi diperiksa dengan menganalisa Bilangan Peroksida (PV)-nya secara berkala, misal setiap setengah jam atau satu jam. Hasil analisa PV tersebut dibuat grafik terhadap waktu. Pada grafik tersebut akhirnya akan didapat suatu titik dimana terjadi lonjakan Bilangan Peroksida yang tinggi, yaitu titik waktu induksi. Menurut metoda Aktif Oksigen dari AOCS (*American Oil Chemistry Society*) **Waktu Induksi** adalah apabila lonjakan bilangan peroksida tersebut telah mencapai 100 mikro-eqivalen (meq) / kg.

Dalam standard Metoda Aktif Oksigen (AOCS Nomor Cd 12-57) beberapa buah wadah reaksi diisi 20 gram contoh lemak dan dipanaskan selama 10 menit lalu dihubungkan dengan pompa udara, yang akan memompakan udara ke dalam wadah reaksi dengan kecepatan aliran yang tetap, lalu wadah-wadah reaksi tersebut dipanaskan pada suhu 98°C. Secara berkala setiap setengah atau satu jam diambil 5 gram contoh dari satu wadah tersebut untuk dianalisa bilangan peroksidanya. Lalu dibuat grafik dan ditentukan waktu induksinya.

## Metoda Rancimat

Metoda Rancimat pertama kali dikembangkan oleh **Hadorn** dan **Zürcher** tahun 1974 dengan instrumen **Metrohm Rancimat**, untuk selanjutnya berkembang hingga model terbaru. Metoda ini didasarkan pada sebagian besar senyawa yang mudah menguap (*volatile*) hasil oksidasi mengandung **Asam Karboksilat** atau **Asam Format**. Asam ini dilarutkan dalam aquadest dan diukur konduktansinya terus-menerus.

Untuk satu kali uji, Rancimat dapat memuat beberapa contoh sekaligus. Umumnya satu contoh dianalisa 2 (kali) atau *duplo*. 2 gram contoh ditimbang dalam wadah reaksi, dan dihubungkan dengan pompa udara dengan kecepatan aliran yang tetap, biasanya pada 20 liter / jam dan dipanaskan pada suhu tertentu (50 – 220 °C) , biasanya pada 100 °C atau 120 °C. Hasil oksidasi pada wadah reaksi ditampung pada wadah yang berisi air destilasi (*aquadest*) dan air penampungan / resapan ini diukur konduktansinya terus-menerus. Waktu analisa dan konduktansi contoh direkam dalam grafik melalui suatu alat perekam (*recording*). Instrumen secara otomatis dapat menentukan waktu induksi berdasarkan lonjakan yang besar dari konduktansinya.

Instrumen Rancimat terdiri dari dua bagian, yaitu :

Unit Pengendali (*Control Unit*) yang memuat program untuk mengatur suhu, lama oksidasi maksimum dan hidup-mati pemanas dan pompa. Menyatu pada bagian ini juga terdapat alat perekam dan pencetak (*printer*).

Pemeriksaan stabilitas oksidasi lemak/minyak atau makanan yang mengandung lemak amat penting untuk pengawasan proses produksi dan pengendalian mutu juga untuk pengaturan dalam gudang / penyimpanan.

Pabrik berusaha agar bahan dasar, lemaknya dalam kondisi yang baik sebelum diproses dengan bahan lain dan diolah. Proses produksi diawasi sehingga tidak terjadi proses ketengikan dan tidak terkontaminasi bahan yang akan mempercepat proses oksidasi. Proses produksi dan bahan baku dikendalikan agar didapat hasil produksi yang bermutu baik atau tahan terhadap proses ketengikan. Sedang pada bagian Penelitian dan Pengembangan (R & D) selain mengembangkan metoda penyimpanan, pengiriman dan proses produksi, juga diteliti dan dikembangkan bermacam-macam **Anti-Oksidan** (senyawa yang dapat mencegah atau menghambat proses oksidasi).

## 3 METODOLOGI

Prinsip rancang bangun sentrifuse ini pada dasarnya adalah menentukan besarnya tekanan yang harus diberikan terhadap bahan yang akan ditiriskan sehingga diperoleh bahan kering sampai kandungan minyak tertentu. Minyak dalam produk goreng merupakan minyak bebas. Gaya tekan ini pada dasarnya hanya untuk mengatasi gaya adesi antara minyak dengan bahan padatnya. Tekanan dalam sentrifuse diakibatkan oleh gaya sentrifugal dari putaran tabung peniris. Dengan mengetahui besarnya tekanan pengepresan dan massa bahan yang akan ditiriskan maka putaran tabung peniris dapat ditentukan.

### A. Alat dan Bahan

Bahan yang diperlukan dalam penelitian ini merupakan bahan konstruksi yang akan digunakan untuk membuat mesin peniris tipe sentrifugal ini. Bahan tersebut terdiri

dari plat stainless tebal 1 mm untuk membuat tabung peniris dan tabung penampung, besi profil siku untuk kerangka, besi poros stainless diameter 1 inci untuk poros mesin, motor listrik, belt-pulley, dan elektrode las, mur, baut. Mesin dan alat yang diperlukan untuk membuat mesin peniris dalam penelitian ini terdiri dari mesin las, mesin potong, mesin gerinda, mesin bubut, sedangkan alat untuk pengamatan dalam pengujian terdiri dari timbangan, wadah, plastik, tachometer, dan stop watch.

## **B. Prosedur Penelitian**

Penelitian ini terdiri dari 4 tahap kegiatan yaitu penentuan tekanan penirisan, perancangan dimensi mesin, pembuatan mesin, pengujian fungsional & performance di laboratorium dan di UKM.

### **1. Penentuan Tekanan Penirisan (P<sub>1</sub>)**

Hasil pengamatan di salah satu pengrajin abon di sentra industri abon di desa Segoroyoso, Kec. Pleret, kab. Bantul, Yogyakarta menunjukkan bahwa untuk penirisan abon sampai menghasilkan kadar minyak yang diinginkan diperlukan tekanan sebesar 62 N/m<sup>2</sup>.

### **2. Penentuan Dimensi Mesin Peniris**

Mesin peniris ini mempunyai beberapa komponen utama yaitu : tabung peniris (*Perforated cylinder*), tabung penampung, kerangka, sistem transmisi dan penggerak. Tabung peniris difungsikan untuk tempat bahan yang akan dipusingkan. Dari hasil survey menunjukkan kapasitas penggorengan abon adalah 10 kg daging dengan campuran bahan lainnya setiap kali penggorengan. Mesin ini didesain agar mampu meniriskan kapasitas penggorengan dalam dua kali penyaringan sehingga kapasitas yang diinginkan sebesar 5 kg abon goreng.

Tabung Penampung berfungsi untuk menampung minyak yang keluar akibat pemusingan dari tabung peniris. Tabung ini dibuat dengan ukuran yang sedikit lebih besar dari tabung peniris. Ukuran tabung ini ialah dengan diameter 30 cm dan tingginya 30 cm dari bahan stainless steel.

Kerangka didesain untuk menempatkan semua komponen-komponen mesin peniris ini sehingga semua bagian dapat tersusun dan bekerja sesuai yang diharapkan. Sistem transmisi dirancang dengan sistem pulley-belt. Ukuran pulley dan beltnya ditentukan berdasarkan rpm yang dirancang. Sedang penggerak yang digunakan adalah motor listrik sebab lebih praktis tanpa emisi yang membahayakan. Motor listrik dipilih motor yang bisa digunakan untuk rumah tangga yang rata-rata memasang listrik dengan daya 400 KVA – 900 KVA sehingga menggunakan motor listrik ¼ HP.

## **4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **5.1 Pengadaan Bahan**

#### **5.1.1 Bahan Baku**

Bahan baku pembuatan abon ikan di CILACAP (Kelompok Wanita Mina Utama) adalah ikan lele jenis lele dumbo (*Clarias gariephinus*). Alasan utama penggunaan ikan lele dumbo sebagai bahan baku adalah karena masyarakat Desa Tegalrejo mayoritas membudidayakan ikan lele jenis ini, sehingga ikan ini mudah didapatkan dengan harga yang relatif murah untuk ukuran 1 kg isi 1-2 ekor Rp 13.000,00/kg. Sedangkan untuk konsumsi 1kg isi 4-5 ekor adalah Rp 15.000,00/kg Selain itu ukuran tubuh ikan lele

dumbo relative lebih besar bila dibandingkan dengan jenis ikan lele lokal, yaitu dengan perbandingan 1 kg ikan lele dumbo berisi 1 ekor, sedangkan 1 kg ikan lele lokal berisi 3-4 ekor ikan lele. Dalam satu proses pembuatan abon ikan lele CILACAP (Wanita Mina Utama) membutuhkan bahan baku berupa ikan lele sebanyak 60 kg, yang beratnya per ekor 0,5-1 kg. Bahan baku diperoleh dari budidaya warga setempat di Desa Tegalrejo (kampung lele), siklus panennya dapat dikatakan setiap hari dilakukan pemanenan sehingga tidak adanya kurang akan bahan baku, bahan baku didatangkan hanya pada saat Produksi sehingga bahan baku yang didapatkan dalam keadaan segar. Pengerjaan alat dilakukan dengan serangkaian pengerjaan perbengkelan. Alat di buat di Laboratorium Energi dan Mesin Pertanian. Tabung peniris dibuat dari bahan stainless steel berlubang (*perforated plat*) tebal 1 mm. Dinding tabung dibuat dengan cara memotong plat stainless steel tersebut dengan ukuran panjang 785 mm dan lebar 250 mm. Plat tersebut kemudian diroll sehingga membentuk tabung dengan diameter 250 mm dan tinggi 250 mm. Bagian dinding dilapisi strimin yang halus (mesh 30) bila lubang perforasi plat terlalu besar. Alas tabung peniris dibuat dari plat stainless steel setebal 1 mm yang tidak berlubang. Bagian tengah dari alas dilubangi dengan diameter 25,5 mm (1 inci) sebagai tempat poros. Bagian atas diberi penahan dan tengahnya berlubang sebagai sumbu poros bagian atas. Pada bagian bawah dipasang besi pipa 1 inci untuk penahan poros sekaligus untuk pengait agar tabung tidak lepas dari sumbu sewaktu diputar. Konstruksi tabung peniris dapat dilihat pada gambar 2. Pemasangan tabung peniris pada poros seperti terlihat pada gambar 3.

Tabung penampung dibuat dari plat stainless steel tebal 2 mm. Tabung ini terdiri dari dinding drum, alas dan corong pengeluaran. Tabung ini dibuat dengan cara memotong plat stainless steel dengan ukuran panjang 942 mm dan lebar 300 mm serta memotong plat berbentuk lingkaran dengan diameter 300 mm sebagai alas tabung. Pada bagian tengah alas dibuat lubang dengan diameter 50 mm dan diberi potongan pipa stainless dengan diameter 50 mm setinggi 20 mm dan disatukan pada lubang dengan las. Pada bagian samping diberi lubang untuk corong keluaran. Potongan plat persegi panjang tersebut diroll dan disatukan bagian tepinya dengan sehingga menjadi tabung dengan diameter 300 mm. Bagian bawahnya disatukan dengan potongan plat berbentuk lingkaran tadi dengan las dan dibuat agak miring dengan bagian paling bawah ditepatkan pada corong pengeluaran. Konstruksi tabung penampung ini seperti tampak pada gambar 2.

Kerangka mesin peniris tipe sentrifugal dibuat dari bahan besi profil siku ukuran 40 x 40 x 4 mm. Kerangka mesin berbentuk balok yang terdiri dari 2 komponen yaitu rangka utama yang terdiri dari 12 batang besi profil 40 x 40 x 4 mm dengan rincian : 4 batang dengan panjang 650 mm, 4 buah dengan panjang 500 mm dan 4 buah dengan panjang 380 mm dan kerangka pendukung untuk pemasangan poros dan motor penggerak yang terdiri dari 4 potong besi profil sepanjang 380 mm, 2 potong dengan panjang 500 mm dan 2 potong dengan panjang 430 mm. Potongan besi siku tersebut kemudian disatukan dengan las sehingga membentuk kerangka dengan ukuran panjang 650 mm; lebar 500 mm dan tinggi 380 mm. Konstruksi kerangka tampak pada gambar 2.

Sistem transmisi terdiri dari 4 komponen yaitu poros, bantalan peluru, puli dan sabuk (*belt*). Poros dibuat dari bahan stainless steel diameter 25,4 mm (1 inci), panjang 530 mm; bantalan peluru terbuat dari besi; puli dibuat dari bahan aluminium dengan diameter 177,8 mm (7 inci) dan 76,2 mm (3 inci), sabuk jenis V tipe A.

Dalam penelitian digunakan tabung peniris dengan diameter 25 cm. Berat bahan yang akan ditiriskan sebesar 5 kg, tekanan pengepresan yang diperlukan 62 N/m<sup>2</sup>. Maka berdasarkan persamaan (1) ditetapkan rpm perancangan sebesar 1.200 rpm.

Mesin ini akan digerakkan oleh motor listrik ¼ HP dengan putaran poros motor listrik 2.800 rpm dan ukuran diameter puli pada mesin (d<sub>1</sub>) ditentukan 7 inci. Sistem transmisi yang akan digunakan adalah belt-puli. Oleh karena putaran poros drum penyaring dirancang 1.200 rpm maka diameter puli pada poros motor listrik ditentukan sebesar 3 inci.

Pengujian dilakukan dengan 2 tahap yaitu pengujian fungsional di laboratorium dan pengujian kinerja di pengrajin abon di desa Segoroyoso, Pleret, Bantul, Yogyakarta. Dari pengujian di laboratorium menunjukkan bahwa mesin peniris ini telah dapat bekerja dengan baik. Kemudian dilakukan pengujian di pengrajin abon. Pengujian pertama dilakukan untuk membuktikan rpm kerja hasil perancangan sehingga pengujian dilakukan dengan 3 variasi putaran yaitu 800 rpm, 1200 rpm dan 1600 rpm. Masing-masing perlakuan, abon ditiriskan dalam waktu yang sama yaitu 1 menit kemudian diambil sampelnya untuk diujikan di laboratorium. Sebagai acuannya diuji juga sampel dari penirisan secara manual. Hasil pengujian kandungan minyak dari sampel ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian lemak (minyak) pada abon

No	Kode sample	Macam Analisa	Ulangan 1 (%)	Ulangan 2 (%)	Rerata (%)
1	Penirisan Sentrifuse (800 rpm)	Lemak	17.34	17.16	17.25
2	Penirisan Sentrifuse (1200 rpm)	Lemak	11.57	11.52	11.54
3	Penirisan Sentrifuse (1600 rpm)	Lemak	11.11	11.32	11.21
4	Penirisan Manual	Lemak	11.73	11.77	11.75

Catatan : Lama pemusingan bahan 1 menit

Hasil pengujian di laboratorium menunjukkan bahwa kandungan minyak pada putaran 800 rpm sebesar 17,3 %, 1200 rpm sebesar 11.5 % dan pada 1600 rpm sebesar 11.3 %. Pengujian terhadap abon yang ditiriskan secara manual mempunyai kadar minyak 11.7 % dan dari pengamatan ternyata terdapat bagian yang agak basah sehingga kadar minyak dari penirisan manual berkisar antara 11 – 14 %. Dari pengujian ini dapat diketahui bahwa penggunaan gaya penirisan untuk dasar perancangan dapat dipertanggungjawabkan. Dari hasil itu dapat ditentukan rpm dari sentrifuse yang baik untuk penirisan abon minimal sebesar 1200 rpm.

#### 4. Kecepatan Keluarnya Minyak Terhadap RPM

Pengujian untuk menunjukkan pengaruh rpm dan waktu penirisan terhadap kandungan minyak pada abon dilakukan pada pengujian kedua. Hasil pengujian penirisan abon seberat 5 kg untuk menunjukkan hubungan rpm dan waktu penirisan terhadap kadar minyak abon disajikan pada tabel 2.

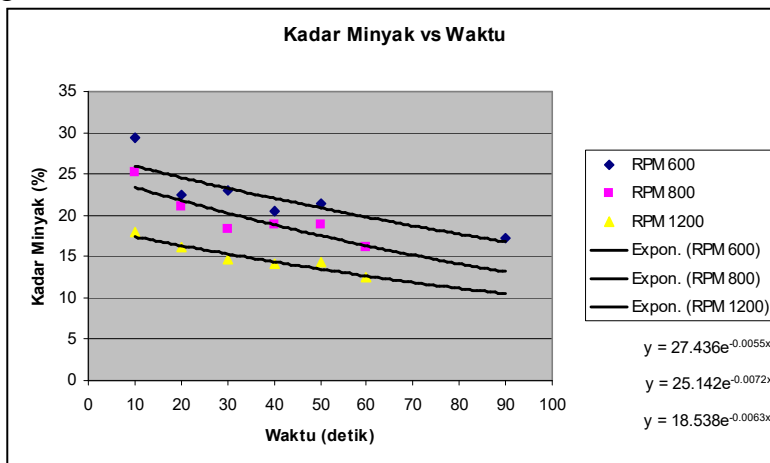
Tabel 2. Kandungan minyak abon pada berbagai perlakuan

No	Kode sample	Macam Analisa	Ulangan 1 (%)	Ulangan 2 (%)	Rerata (%)
1	A <sub>1</sub>	Lemak	29.35	29.32	29.34
2	A <sub>2</sub>	Lemak	22.47	22.54	22.51
3	A <sub>3</sub>	Lemak	23.03	23.03	23.03



4	A <sub>4</sub>	Lemak	20.48	20.46	20.47
5	A <sub>5</sub>	Lemak	21.31	21.35	21.33
6	A <sub>6</sub>	Lemak	17.35	17.26	17.31
7	B <sub>1</sub>	Lemak	25.22	25.29	25.26
8	B <sub>2</sub>	Lemak	21.02	21.05	21.04
9	B <sub>3</sub>	Lemak	18.28	18.17	18.23
10	B <sub>4</sub>	Lemak	18.85	18.88	18.87
11	B <sub>5</sub>	Lemak	18.89	18.65	18.77
12	B <sub>6</sub>	Lemak	16.22	16.23	16.23
13	C <sub>1</sub>	Lemak	17.96	17.96	17.96
14	C <sub>2</sub>	Lemak	16.01	16.08	16.05
15	C <sub>3</sub>	Lemak	14.72	14.69	14.71
16	C <sub>4</sub>	Lemak	14.22	14.23	14.23
17	C <sub>5</sub>	Lemak	14.26	14.25	14.26
18	C <sub>6</sub>	Lemak	12.43	12.47	12.45

Dari data tersebut tampak bahwa semakin tinggi putaran pemusingan, semakin cepat penirisannya dan semakin banyak minyak yang dapat ditiriskan seperti terlihat pada grafik 5.



Grafik 5. Grafik hubungan kadar minyak dan waktu pada rpm 600, 800 & 1200

### 5. Kapasitas Penirisan

Pengujian dilakukan dengan sampel masing-masing 5 kg. Dari penirisan dengan 1200 rpm sebagai rpm kerja terpilih dapat ditentukan kapasitas kerja penirisan mesin peniris ini. Data tersebut dapat ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Kapasitas kerja penirisan pada rpm 1200

Masa abon (kg)	Waktu (s)	kadar minyak (%)
5	10	17.96
5	20	16.05
5	30	14.71
5	40	14.23
5	50	14.26

5	60	12.45
---	----	-------

Dari table tersebut dengan acuan penirisan sampai kadar minyak 12 % maka kapasitas kerja penirisan dapat ditentukan sebesar 5 kg/menit.

## 5 KESIMPULAN

1. Mesin peniris abon yang dirancang mempunyai spesifikasi sebagai berikut :
  - a. Tabung peniris berdiameter 250 mm dengan tinggi 250 mm.
  - b. Tabung penampung berdiameter 300 mm dengan tinggi 300 mm.
  - c. Motor penggerak ¼ HP.
  - d. RPM kerja 1200.
2. Abon di pasaran mempunyai kandungan minyak 11 – 15 %.
3. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penurunan kadar minyak sebanding dengan rpm dan waktu pemusingan.
4. Kapasitas penirisan mesin ini : 5 kg/menit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Brown, G.G., 1973. *Unit Operations*. Charles E. Tuttle Co. Tokyo.
- Charm, Stanley E., Sc.D. 1971. *The Fundamental Of Food Engineering*. Edisi kedua. The Avi Publishing Company, Inc. England.
- Earle, R.L. 1983. *Unit Operations in Food Processing*. Second Edition. Pergamon Press. USA.
- Foust, S. A., dkk., 1980. *Principles of Unit Operations*. 2ed. John Wiley & Sons. New York/ Chischester/ Brisbane/ Toronto.
- Heldman, R. D., and Singh, P. R., 1981. *Food Process Engineering*. Second Edition. . The Avi Publishing Company, Inc. Westport. Connecticut.
- Purwadi, T. 2004. *Rancang Bangun dan Konstruksi Mesin Penyaring Sentrifuse untuk Industri Tahu*. Laporan Penelitian dengan Surat Perjanjian No. 749/FTP-UGM/PL/04.
- Radi. 2004. *Rancang Bangun dan Konstruksi Mesin Penyaring Bubur Kedelai Tipe Sentrifugal*. Skripsi S-1. F-TP. UGM.