

## BAB VIII

### TUGAS KHUSUS I

PT. Citra Nutrindo Langgeng merupakan anak perusahaan dari PT. Hasil Abadi Perdana yang bergerak dibidang *margarine* dan juga *shortening*. Untuk menghasilkan produk-produk yang memiliki kualitas baik, maka perlu dilakukan pengecekan baik dari *raw material*, *fat blend*, maupun dari *finished product*. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa baik bahan baku dan juga produk yang keluar dari PT. Citra Nutrindo Langgeng telah sesuai dengan spesifikasi yang sudah ditentukan.

#### VIII. 1. Laboratorium *Quality Control*

##### ❖ Topik 1 :

- Analisa kimia safe laboratory produk berdasarkan antioksidan dan analisa rancimat dari produk.

##### ❖ Tujuan :

- Membandingkan antioksidan yang baik digunakan antara BHA, BHT, dan TBHQ .

##### ❖ Bahan :

- a. Sampel retain yang berasal dari PT. Citra Nutrindo Langgeng.
- b. Aquades
- c. KI jenuh
- d. Amilum 1%
- e. Natrium Thiosulfat ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ ) 0.1 N
- f. Alkohol Netral
- g. Indikator PP (Phenolphtalein)

h. KOH 0.1 N

i. PV Solvent

❖ **Alat :**

a. Alat rancimat

b. Alat-alat gelas

c. Neraca Analitis (*sartorius*)

❖ **Rancangan Percobaan**

**Tabel VIII.1 Percobaan Rancimat**

<b>Perlakuan</b>	<b>Kriteria</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Menyiapkan peralatan yang dibutuhkan untuk analisa rancimat.</li><li>• Timbang sampel dalam tabung reaksi.</li><li>• Menunggu sampai lampu indikator pada alat rancimat menunjukkan warna hijau.</li><li>• Menunggu sampai hasil pembacaan keluar dalam bentuk <i>print out</i>.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Menyiapkan botol, selang dan tabung reaksi yang akan digunakan.</li><li>• Sampel sebanyak 3 - 4 gram, dan tidak melebihi batas yang ditentukan.</li><li>• Sampel dimasukkan ke dalam alat dan mulai <i>running</i>.</li><li>• Mengolah data hasil print out untuk diketahui waktu setelah di extrapolasi.</li></ul>

❖ **Analisa kimia *safe laboratory* produk berdasarkan antioksidan dan analisa rancimat dari produk**

❖ **Tabel VIII. 2 Analisa PV (*Peroxide Value*)**

<b>Perlakuan</b>	<b>Kriteria</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Timbang sampel dalam erlenmeyer 250 ml.</li><li>• Tambahkan PV solvent sebanyak 30 ml</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sampel sebanyak <math>5 \pm 0.5</math> gram. Jika sampel beku, panaskan sampel dalam erlenmeyer dengan pemanasan secara tidak langsung (suhu 60-70°C) sampai sampel mulai mencair, hentikan pemanasan.</li></ul>

**Lanjutan Tabel VIII. 2 Analisa PV (*Peroxide Value*)**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Timbang sampel dalam erlenmeyer 250 ml.</li> <li>• Tambahkan PV solvent sebanyak 30 mL.</li> <li>• Tambahkan larutan KI jenuh sebanyak 0.5 mL, tutup erlenmeyer dan aduk selama 1 menit.</li> <li>• Tambahkan aquadest sebanyak 30 mL dan homogenkan.</li> <li>• Tambahkan amilum 1% sebanyak 1 pipet dengan menggunakan pipet tetes.</li> <li>• Titrasi dengan larutan Natrium Thiosulfat <math>\pm 0.01</math> N.</li> <li>• Catat volume Natrium Thiosulfat yang terpakai.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sampel sebanyak <math>5 \pm 0.5</math> gram. Jika sampel beku, panaskan sampel dalam erlenmeyer dengan pemanasan secara tidak langsung (suhu <math>60-70^{\circ}\text{C}</math>) sampai sampel mulai mencair, hentikan pemanasan.</li> <li>• Hingga warna biru tepat hilang.</li> <li>• Catat V sampel (<math>V_{sp}</math>)</li> </ul>
---	--

**Tabel VIII. 3 Analisa FFA (*Free Fatty Acid*)**

Perlakuan	Kriteria
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Timbang sampel.</li> <li>• Tambahkan 50 mL alkohol netral kedalam erlenmeyer dan panaskan menggunakan hotplate dengan suhu <math>300^{\circ}\text{C}</math>.</li> <li>• Tambahkan indikator PP dan kocok.</li> <li>• Titrasi dengan larutan standar KOH <math>\pm 0,1</math> N.</li> <li>• Catat volume KOH yang terpakai.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sampel ditimbang sebanyak <math>10 \pm 0.5</math> gram ke dalam erlenmeyer 250 mL dengan menggunakan timbangan analitik.</li> <li>• Hingga mendidih, kecuali RCNO pemanasan dilakukan hingga muncul gelembung pertama kali. Angkat dan diamkan sampai suhu erlenmeyer hangat – hangat kuku, untuk RCNO didiamkan hingga benar-benar dingin.</li> <li>• Indikator PP ditambahkan sebanyak 2 pipet tetes. Pengocokan hingga larutan homogen.</li> <li>• Hingga terlihat warna pink stabil yaitu tidak hilang selama 30 detik.</li> <li>• Didapatkan nilai <math>V_{\text{KOH}}</math>.</li> </ul>

❖ Hasil Penelitian dan Pembahasan

**Analisa Kimia *Safe Laboratory* Produk**

Sampel yang digunakan pada percobaan ini adalah sampel retain *shortening* yang berasal dari PT. Citra Nutrindo Langgeng.

**Tabel VIII. 4 Waktu Produksi Sampel dan Antioksidan yang ditambahkan**

Sampel	Waktu Produksi	Antioksidan
A	2 Juni 2017	BHA : 80 ppm BHT : 80 ppm
B	21 Mei 2017	BHA : 90 ppm
C	16 Maret 2017	TBHQ : 100 ppm
D	24 Februari 2017	BHT : 90 ppm
E	1 April 2017	BHA : 90 ppm TBHQ : 25 ppm

**Tabel VIII. 5 Hasil Analisa Rancimat sampel pada suhu 110°C, 120°C, dan 130°C**

Sampel	Induction Time (Jam)		
	110°C	120°C	130°C
A	34,41 34,40	15,11	6,94 7,79
B	28,19 26,89	12,81 12,33	6,49 6,62
C	45,22 45,40	19,83	9,97 10,20
D	25,70 25,77	11,62 11,13	5,96
E	25,33 34,48	12,76 15,04	7,96 7,80

Dengan menggunakan aplikasi dari Alat Instrumentasi Methrom 743 Rancimat, diperoleh hasil extrapolasi dari sampel dengan berbagai suhu seperti disajikan pada tabel berikut :

**Tabel VIII. 6 Hasil Extrapolasi sampel A**

<b>Sampel</b>	<b>Hasil</b>	<b>Induction Time yang digunakan (jam)</b>
A	$R^2$ : 0,9962	110°C :34,41 dan 34,80
	Standart factor : 2,169	120°C : 15,11
	Tahun :1,92	130°C : 6,94 dan 7,79
A1	$R^2$ : 0,9961	110°C :34,41
	Standart factor : 2,102	120°C : 15,11
	Tahun : 1,46	130°C : 7,79
A2	$R^2$ : 0,9956	110°C :34,80
	Standart factor : 2,114	120°C : 15,11
	Tahun : 1,54	130°C : 7,79
A3	$R^2$ : 0,9997	110°C :34,41
	Standart factor : 2,227	120°C : 15,11
	Tahun : 2,36	130°C : 6,94
A4	$R^2$ : 0,9996	110°C :34,80
	Standart factor : 2,239	120°C : 15,11
	Tahun : 2,49	130°C : 6,94

**Tabel VIII. 7 Hasil Extrapolasi Sampel B**

<b>Sampel</b>	<b>Hasil</b>	<b>Induction Time yang digunakan (jam)</b>
B	$R^2$ : 0,9961	110°C :28,19 dan 26,89
	Standart factor : 2,049	120°C : 12,81 dan 12,33
	Tahun :0,96	130°C : 6,49 dan 6,62
B1	$R^2$ : 0,9974	110°C :28,19
	Standart factor : 2,064	120°C : 12,81
	Tahun : 1,04	130°C : 6,62

**Lanjutan Tabel VIII. 7 Hasil Extrapolasi Sampel B**

B2	R <sup>2</sup> : 0,9989	110°C :26,89
	Standart factor : 2,015	120°C : 12,81
	Tahun : 0,82	130°C : 6,62
B3	R <sup>2</sup> : 0,9934	110°C :28,19
	Standart factor : 2,064	120°C : 12,33
	Tahun : 1,02	130°C : 6,62
B4	R <sup>2</sup> : 0,9958	110°C :26,89
	Standart factor : 2,015	120°C : 12,33
	Tahun : 0,81	130°C : 6,62
B5	R <sup>2</sup> : 0,9982	110°C :28,19
	Standart factor : 2,084	120°C : 12,81
	Tahun : 1,12	130°C : 6,49
B6	R <sup>2</sup> : 0,9994	110°C :26,89
	Standart factor : 2,036	120°C : 12,81
	Tahun : 0,9	130°C : 6,49
B7	R <sup>2</sup> : 0,9947	110°C :28,19
	Standart factor : 2,084	120°C : 12,33
	Tahun : 1,11	130°C : 6,49
B8	R <sup>2</sup> : 0,9969	110°C :26,89
	Standart factor : 2,036	120°C : 12,33
	Tahun : 0,88	130°C : 6,49

**Tabel VIII. 8 Hasil Extrapolasi Sampel C**

<b>Sampel</b>	<b>Hasil</b>	<b>Induction Time yang digunakan (jam)</b>
C	R <sup>2</sup> : 0,9979	110°C :45,22 dan 45,40
	Standart factor : 2,12	120°C : 19,83
	Tahun :2,08	130°C : 9,97 dan 10,20
C1	R <sup>2</sup> : 0,9971	110°C :45,4
	Standart factor : 2,134	120°C : 19,83
	Tahun : 2,18	130°C : 9,97
C2	R <sup>2</sup> : 0,9973	110°C :45,22
	Standart factor : 2,13	120°C : 19,83
	Tahun : 2,14	130°C : 9,97

**Lanjutan Tabel VIII. 8 Hasil Extrapolasi Sampel C**

C3	R <sup>2</sup> : 0,996	110°C :45,4
	Standart factor : 2,11	120°C : 19,83
	Tahun : 1,98	130°C : 10,20
C4	R <sup>2</sup> : 0,9962	110°C :45,22
	Standart factor : 2,106	120°C : 19,8
	Tahun : 1,94	130°C : 10,2

**Tabel VIII. 9 Hasil Extrapolasi sampel D**

Sampel	Hasil	Induction Time yang digunakan (jam)
D	R <sup>2</sup> : 0,9941	110°C :25,70 dan 25,77
	Standart factor : 2,103	120°C : 11,62 dan 11,13
	Tahun : 1,1	130°C : 5,96
D1	R <sup>2</sup> : 0,9930	110°C :25,70
	Standart factor : 2,077	120°C : 11,13
	Tahun : 0,98	130°C : 5,96
D2	R <sup>2</sup> : 0,9929	110°C :25,77
	Standart factor : 2,079	120°C : 11,13
	Tahun : 0,99	130°C : 5,96
D3	R <sup>2</sup> : 0,9975	110°C :25,70
	Standart factor : 2,077	120°C : 11,62
	Tahun : 0,99	130°C : 5,96
D4	R <sup>2</sup> : 0,9974	110°C :25,77
	Standart factor : 2,079	120°C : 11,62
	Tahun : 1,01	130°C : 5,96

**Tabel VIII. 10 Hasil Extrapolasi sampel E**

<b>Sampel</b>	<b>Hasil</b>	<b>Induction Time yang digunakan (jam)</b>
E	R <sup>2</sup> : 0,9595	110°C :25,33dan 34,48
	Standart factor : 1,937	120°C : 12,76 dan 15,04
	Tahun :0,65	130°C : 7,96 dan 7,80
E1	R <sup>2</sup> : 0,9594	110°C :34,48
	Standart factor : 2,081	120°C : 12,76
	Tahun : 1,27	130°C : 7,96
E2	R <sup>2</sup> : 0,9888	110°C :25,33
	Standart factor : 1,748	120°C : 12,76
	Tahun : 0,29	130°C : 7,96
E3	R <sup>2</sup> : 0,9942	110°C :34,48
	Standart factor : 2,081	120°C : 15,04
	Tahun : 1,34	130°C : 7,96
E4	R <sup>2</sup> : 0,9967	110°C : 25,33
	Standart factor : 1,784	120°C : 15,04
	Tahun : 0,3	130°C : 7,96
E5	R <sup>2</sup> : 0,9634	110°C : 34,48
	Standart factor : 2,103	120°C : 12,76
	Tahun : 1,38	130°C : 7,8
E6	R <sup>2</sup> : 0,9911	110°C : 25,33
	Standart factor : 1,802	120°C : 12,76
	Tahun : 0,31	130°C : 7,8
E7	R <sup>2</sup> : 0,9955	110°C :34,48
	Standart factor : 2,103	120°C : 15,04
	Tahun : 1,46	130°C : 7,8
E8	R <sup>2</sup> : 0,9956	110°C : 25,33
	Standart factor : 1,802	120°C : 15,04
	Tahun : 0,33	130°C : 7,8

Dari hasil Extrapolasi didapatkan nilai R<sup>2</sup>, *Standart factor*, dan juga usia ketahanan sampel. Untuk membandingkan antioksidan yang terbaik maka perbandingan diambil dari nilai *standart factor* yang mendekati dari sampel A, B, C,D dan E.



**Tabel VIII. 11 Hasil analisa PV (*Peroxide Value*)**

<b>Jenis Sampel</b>	<b>Hasil Analisa (meq peroxide/kg)</b>
A	0,8159
B	0,9682
C	0,8802
D	0,9007
E	0,8491

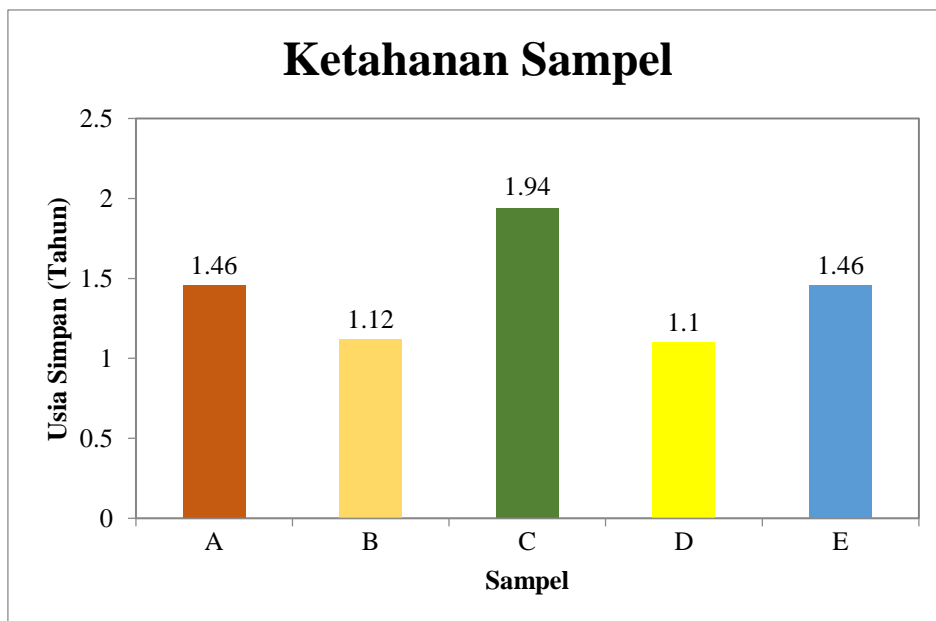
**Tabel VIII. 12 Hasil analisa FFA (*Free Fatty Acid*)**

<b>Jenis Sampel</b>	<b>Hasil Analisa (%)</b>
A	0,038
B	0,062
C	0,059
D	0,1807
E	0, 1099

Dari hasil analisa PV, FFA, dan juga hasil dari Extrapolasi Rancimat, maka dapat dibuat tabel sebagai berikut :

**Tabel VIII. 13 hasil Analisa PV, FFA dan Extrapolasi Rancimat**

<b>Sampel</b>	<b>Peroxide Value (meq peroxide/kg)</b>	<b>Free Fatty Acid (%)</b>	<b>Ketahanan Sampel (Tahun)</b>	<b>Standar t Factor</b>	<b>Jenis Antioksidan (ppm)</b>	<b>Usia Sampel (bulan)</b>
A	0,8159	0,038	1,46	2,102	BHA : 80 BHT : 80	1,1
B	0,9682	0,062	1,12	2,084	BHA : 90	1,5
C	0,8802	0,059	1,94	2,106	TBHQ : 100	3,67
D	0,9007	0,1807	1,1	2,103	BHT : 90	4,33
E	0,8491	0, 1099	1,46	2,103	BHA : 90 TBHQ : 25	3,13



**Gambar VIII.1 Hasil analisa ketahanan sampel**

Berdasarkan pembacaan dari Gambar VIII.3, sampel yang memiliki ketahanan usia simpan paling lama adalah sampel C dengan nilai 1,94 tahun, untuk sampel A dan E memiliki ketahanan usia simpan sama dengan nilai 1,46 tahun. Sedangkan untuk sampel B memiliki usia simpan 1,12 tahun dan sampel D memiliki usia simpan 1,1 tahun. Sehingga dari pembacaan gambar diatas dapat disimpulkan sampel C memiliki ketahanan yang paling lama sedangkan sampel D memiliki ketahanan yang paling singkat.

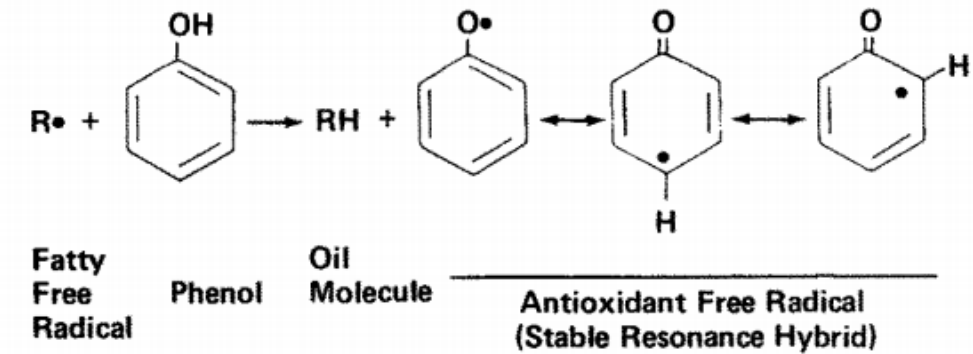
Bentuk kerusakan, terutama ketengikan yang paling penting disebabkan oleh aksi oksigen udara terhadap lemak. Dekomposisi oleh oksigen udara terjadi secara spontan jika bahan yang mengandung lemak dibiarkan kontak dengan udara, sedangkan kecepatan proses oksidasinya tergantung dari tipe lemak dan kondisi penyimpanan. Dalam bahan pangan berlemak, konstituen yang mudah mengalami oksidasi spontan adalah asam lemak tidak jenuh dan sejumlah kecil persenyawaan yang merupakan konstituen yang cukup penting.

Kerusakan pada *margarine* atau *shortening* mempengaruhi mutu dan nilai gizi bahan pangan yang akan digoreng. *Margarine* atau *shortening* yang rusak akibat proses oksidasi akan menghasilkan bahan dengan rupa yang kurang menarik dan cita rasa yang tidak enak serta kerusakan sebagian vitamin dan asam lemak esensial yang terdapat didalamnya. Untuk memperlambat proses oksidasi pada lemak biasanya ditambahkan zat antioksidan. Selain itu antioksidan juga dimaksudkan untuk memperbaiki penampilan, cita rasa, tekstur, dan memperpanjang daya simpan sehingga dapat menjaga kestabilan mutu yang mungkin rusak pada proses pengolahan. Antioksidan merupakan salah satu bahan aditif yang dapat menunda atau mencegah terjadinya reaksi oksidasi lipid. Oksidasi lemak dapat berlangsung bila terjadi kontak antara sejumlah oksigen dan lemak. Oksidasi biasanya dimulai dengan pembentukan peroksida dan hidroperoksida. Ketengikan (*Rancidity*) terbentuk oleh aldehida bukan oleh peroksida. Jadi kenaikan PV (*Peroxide Value*) hanya indikator dan peringatan bahwa minyak akan berbau tengik. Oksida lemak juga akan menghasilkan senyawa hidrokarbon alkohol, lakton serta senyawa aromatis yang mempunyai bau tengik dan rasa getir. Mekanisme kerja antioksidan adalah menghambat oksidasi lemak. Oksidasi lemak terdiri dari tiga tahap yaitu inisiasi, propagasi dan terminasi.

1. Inisiasi : pada tahap inisiasi terjadi pembentukan radikal asam lemak, yaitu suatu senyawa turunan asam lemak yang bersifat tidak stabil dan sangat reaktif akibat hilangnya suatu atom hidrogen.
2. Propagasi : pada tahap ini radikal asam lemak akan bereaksi dengan oksigen membentuk radikal peroksi.

3. Terminasi : pada tahap terakhir ini, radikal peroksi akan menyerang asam lemak menghasilkan hidroperoksida dan radikal asam lemak yang baru.

Berikut merupakan mekanisme Antioksidan dalam lemak nabati :



**Gambar VIII. 2 Mekanisme Antioksidan dalam lemak nabati**

Dari hasil Analisa PV dan FFA dapat dilihat bahwa sampel D memiliki kadar FFA dan PV yang paling tinggi, sedangkan sampel A memiliki kadar FFA dan PV yang paling kecil. Hal ini dikarenakan waktu produksi sampel D lebih dahulu dibandingkan sampel yang lain dan telah disimpan dalam waktu yang cukup lama sehingga sampel D sudah banyak teroksidasi oleh udara. Sedangkan sampel A merupakan sampel yang baru diproduksi dan memiliki waktu simpan paling rendah sehingga memiliki kadar FFA dan PV yang kecil karena belum banyak teroksidasi oleh udara. Asam lemak bebas (*Free Fatty Acid*) akan terbentuk seiring dengan berjalannya waktu, baik karena aktifitas mikroba maupun karena hidrolisis. Sedangkan PV (*Peroxide Value*) juga akan bertambah seiring berjalannya waktu, semakin lama waktu penyimpanan maka PV akan semakin besar karena sampel sudah banyak berkontak

dengan udara sehingga sebagian dari sampel sudah banyak yang teroksidasi oleh udara yang mengakibatkan kenaikan pada PV.

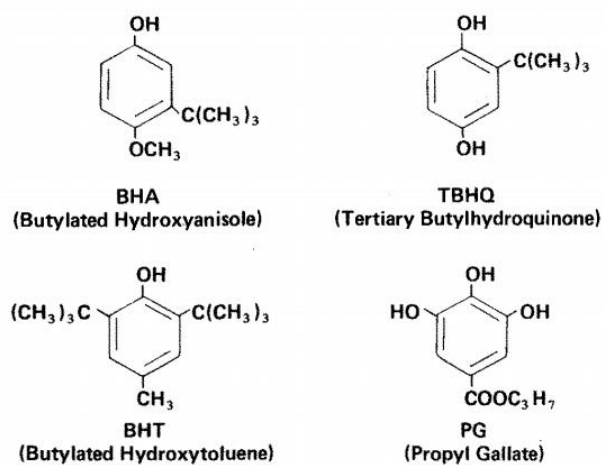
Dari hasil extrapolasi analisa rancimat diketahui bahwa sampel C dengan tambahan antioksidan TBHQ (*Tertiary Butylhydroquinone*) 100 ppm memiliki daya tahan paling bagus jika dibandingkan dengan sampel yang lain yaitu 1,94 tahun dengan usia sampel 4,33 bulan ketika dilakukan analisa, sedangkan sampel B dengan tambahan antioksidan BHA 90 ppm memiliki daya tahan paling rendah dibandingkan sampel yang lain yaitu 1,12 tahun dengan usia sampel 1,5 bulan ketika dilakukan analisa. Hal ini dikarenakan antioksidan TBHQ (*Tertiary Butylhydroquinone*) merupakan antioksidan yang paling baik jika dibandingkan dengan BHA (*Butylated Hydroanisole*) dan BHT (*Butylated Hydroxytoluene*) karena dari hasil analisa rancimat sampel *shortening* yang yang diberi antioksidan TBHQ (*Tertiary Butylhydroquinone*) memiliki daya tahan lebih tinggi saat dikontakkan langsung dengan udara. Antioksidan BHA (*Butylated Hydroanisole*) memiliki hasil yang kurang baik dibandingkan dengan BHT (*Butylated Hydroxytoluene*) dan TBHQ (*Tertiary Butylhydroquinone*) karena BHA (*Butylated Hydroanisole*) relatif tidak efektif juga digunakan sebagai antioksidan pada makanan yang mengandung minyak tanaman (Fitri, 2013).

Selain dari waktu kontak dengan udara, dari banyaknya gugus *phenolic* yang tergantung dari masing-masing antioksidan dan juga melting point menunjukkan bahwa TBHQ (*Tertiary Butylhydroquinone*) merupakan antioksidan yang paling baik jika dibandingkan dengan BHA (*Butylated Hydroanisole*) dan BHT (*Butylated Hydroxytoluene*) sedangkan BHA (*Butylated Hydroanisole*) merupakan antioksidan yang kurang efektif jika dibandingkan dengan BHT (*Butylated Hydroxytoluene*) dan TBHQ (*Tertiary Butylhydroquinone*).

**Tabel VIII. 14 Melting Point Antioksidan**

Jenis Antioksidan	Melting Point (°C)
BHA ( <i>Butylated Hydroanisole</i> )	62,9
BHT ( <i>Butylated Hydroxytoluene</i> )	70
TBHQ ( <i>Tertiary Butylhydroquinone</i> )	128,3

Dari tabel melting point dapat dilihat bahwa TBHQ (*Tertiary Butylhydroquinone*) memiliki melting point yang paling tinggi dibandingkan BHA (*Butylated Hydroanisole*) dan BHT (*Butylated Hydroxytoluene*), hal ini sesuai dengan hasil analisa rancimat dimana sampel C yang mengandung antioksidan TBHQ (*Tertiary Butylhydroquinone*) lebih tahan terhadap suhu tinggi dan juga lebih tahan lama pada saat penyimpanan, sedangkan sampel B yang mengandung antioksidan BHA (*Butylated Hydroanisole*) memiliki daya tahan paling rendah.

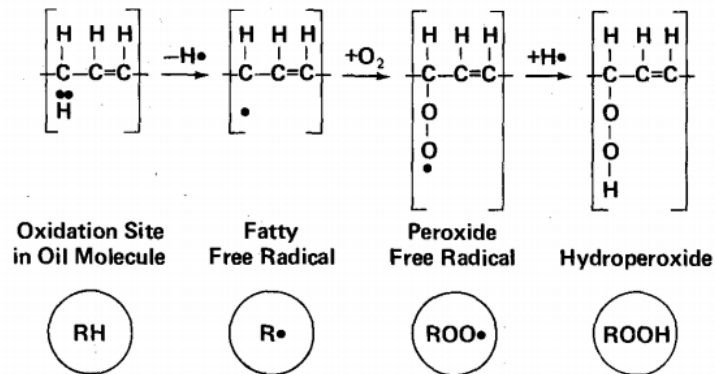


**Gambar VIII. 3 Struktur molekul Antioksidan**

Dari struktur molekul antioksidan, dapat dilihat bahwa TBHQ memiliki dua gugus *phenolic* sedangkan BHA dan BHT sama-sama memiliki 1 gugus *phenolic*. Dalam mekanisme antioksidan, gugus *phenol* berperan penting karena gugus *phenol* ini yang akan membuat radikal asam lemak yang awalnya tidak stabil sehingga disebut

sebagai radikal asam lemak menjadi stabil, karena gugus *phenol* ini yang menyumbangkan atom H pada radikal asam lemak sehingga membuat radikal asam lemak menjadi lebih stabil dan tidak bersifat radikal lagi.

Berikut merupakan mekanisme oksidasi radikal bebas dari lemak nabati :



**Gambar VIII. 4 Oksidasi radikal bebas dari lemak nabati**

Jika suatu lemak tidak diberi antioksidan maka lemak tersebut akan lebih cepat teroksidasi oleh udara. Hal ini dikarenakan sifat radikal dari asam lemak yang tidak stabil, sehingga jika dikontakkan langsung dengan udara asam lemak tersebut akan bereaksi dengan oksigen yang terkandung didalam udara agar membuat asam lemak tersebut menjadi stabil. Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa gugus *phenol* berperan penting dalam mekanisme antioksidan, sehingga semakin banyak gugus *phenol* yang terkandung dalam antioksidan akan membuat antioksidan tersebut memiliki daya tahan yang lebih bagus dibandingkan dengan antioksidan yang hanya mengandung satu gugus *phenol* (E.R. SHERWIN, 1978).

❖ **Topik 2 :**

- Analisa PBP (*Pay Back Period*) pada analisa penetrasi dan juga analisa moisture content yang terdapat pada produk

❖ **Tujuan :**

- Mengetahui serta menentukan kapan keuntungan sebuah usaha setara atau sama dengan modal uang telah dikeluarkan.

❖ **Analisa *Pay Back Period***

*Pay Back Period* (PBP ) merupakan jangka waktu yang dibutuhkan untuk mengembalikan modal yang telah ditanam. Metode yang dipilih adalah yang tidak memperhitungkan *time value of money* (nilai waktu dari uang).

$$PBP = \frac{\text{Jumlah investasi}}{\text{cash flow}} \times 1 \text{ tahun}$$

$$\text{Cashflow} = \text{EAT} + \text{Penyusutan}$$

$$\text{EAT} = \text{laba setelah pajak}$$

Jumlah investasi adalah total biaya yang dikeluarkan untuk membeli alat dan penunjangnya. Aliran kas bersih adalah laba bersih dimana merupakan total nilai jasa yang diperoleh dalam waktu 1 tahun dari rata-rata jumlah sampel yang dianalisa tiap tahunnya dikalikan dengan sales volume dan dikurangi total biaya operasional yang meliputi biaya listrik dan gaji operator. Sales volume adalah nilai jasa sebagai nilai jual per sampel yang dianalisis.

$$\text{Aliran kas bersih} = \text{laba bersih} + \text{penyusutan}$$

Indikator *payback period* :

- Jika  $PBP < \text{umur ekonomis}$ , usulan investasi ini dapat diterima.
- Jika  $PBP > \text{umur ekonomis}$ , usulan investasi ini tidak dapat diterima.



- **BEP Moisture Analyzer (Ohaus-MB120-90)**

Harga alat (Fixed Cost)	: Rp. 47.300.000
Total investasi	: Rp. 47.300.000
Biaya listrik	: Rp. 15.846,624/hari x 312 = 4.944.146,688/tahun
Biaya pegawai	: Rp. 330.000,00/ hari x 312 =102.960.000/tahun
Penyusutan/Depresiasi	$= \frac{\text{Investasi-harga sisa}}{\text{umur ekonomis}}$ $= \frac{47.300.000-0}{5}$ = Rp 9.460.000/ tahun
Jumlah rata-rata sampel/hari	= 20 sampel
Biaya analisa / sampel	= Rp. 22.000/sampel
Sales volume	= jumlah rata-rata sampel/hari x biaya analisa = 20 sampel/hari x 22.000/sampel = 440.000/hari x 312 hari/tahun = Rp. 137.280.000/tahun
Pendapatan	= sales volume = Rp. 137.280.000/tahun
Total biaya yang dikeluarkan	= biaya listrik + biaya pegawai + penyusutan = 4.944.146,688 + 102.960.000 + 9.460.000 = Rp. 117.364.146,7
Laba sebelum pajak	= Pendapatan – Total biaya yang dikeluarkan = 137.280.000 - 117.364.146,7 = Rp. 19.915.853,3
Pajak 10%	= Rp. 1.991.585,33

$$\begin{aligned}
\text{EAT (laba setelah pajak)} &= \text{Laba sebelum pajak} - \text{Pajak } 10\% \\
&= 19.915.853,3 - 1.991.585,33 \\
&= \text{Rp. } 17.924.267,97 \\
\text{Sehingga, Cashflow} &= \text{EAT} + \text{penyusutan} \\
&= 17.924.267,97 + 9.460.000 \\
&= \text{Rp. } 27.384.267,97 \\
\text{PBP (Pay Back Period)} &= \frac{\text{jumlah investasi}}{\text{cash flow}} \times 1 \text{ tahun} \\
&= \frac{47.300.000}{27.384.267,97} \times 1 \text{ tahun} \\
&= 1,73 \text{ tahun} \\
\text{Waktu untung} &= \text{umur ekonomis} - \text{PBP} \\
&= 5 - 1,73 \\
&= 3,27 \text{ tahun}
\end{aligned}$$

**Tabel VIII.15 Spesifikasi Moisture Balance Ohaus MB120-90**

Model	MB120	MB90
Capacity	120 g	90 g
Readability	0.01 %/0.001 g	0.01 %/0.001 g
Repeatability (Std Dev) (g)	0.05 % (3 g sample) 0.015 % (10 g sample)	0.18 % (3 g sample) 0.02 % (10 g sample)
Moisture Range	0.01 % to 100 % (0.01 % to 1000 % for regain mode)	
Output	RS232, USB host, USB device	
Heating Element	Halogen	
Temperature Range	40-230°C	40-200°C
Power	120 or 240 VAC 50/60 Hz	
Operating Temp. Range	10-40°C	
Display Type	109 mm, QVGA, TFT touch screen	
Display Results	%moisture, %solid, %regain, time, temperature, weight, method name, drying curve and statistics	
Pan Size	90 mm	
Dimensions (W x H x D)	210 x 180 x 350 mm	
Net Weight	5.23 kg	
Shipping Weight	8.35 kg	

**Prosedur Penggunaan Moisture balance :**

1. Siapkan alat moisture balance pada tempat yang datar dan atur kedudukan moisture balance dengan cara menyesuaikan sekrup penyangga sehingga posisi tepat horizontal dengan melihat pada indikator balance tepat pada bagian tengah lingkaran.
2. Lakukan pemilihan variabel waktu pemanasan, suhu pemanasan dan metode pemanasan yang ingin digunakan.
3. Start-up alat dengan menekan tombol start, lalu masukkan pan kosong, tutup alat dan tekan tombol zero untuk kalibrasi nol. Kemudian masukkan sejumlah sampel sesuai dengan jumlah minimal yang diperintahkan pada layar dan tutup kembali moisture balance.
4. Tombol start ditekan dan proses pemanasan dibiarkan sampai selesai.
5. Catat hasil pembacaan moisture, lalu pan berisi sampel diganti untuk uji moisture selanjutnya.

**Tabel VIII. 16 Perbandingan Moisture Analyzer Konvensional dan Digital**

<b>Moisture Analyzer Konvensional</b>	<b>Moisture Analyzer Digital</b>
<p><b>Keunggulan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengukuran massa akhir sampel lebih konstan karena menggunakan desikator.</li> <li>• Keakuratan data lebih tinggi.</li> </ul>	<p><b>Keunggulan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil pembacaan cukup akurat pada suhu operasi tinggi.</li> <li>• Waktu analisa relatif lebih cepat.</li> <li>• Hanya membutuhkan 1 alat.</li> <li>• Membutuhkan relatif sedikit sampel.</li> <li>• Daya listrik lebih rendah.</li> </ul>
<p><b>Kelemahan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membutuhkan waktu lebih lama.</li> <li>• Membutuhkan lebih dari 1 alat.</li> <li>• Runtutan proses relatif lebih banyak (terutama pada sampel shortening).</li> <li>• Membutuhkan relatif lebih banyak sampel.</li> <li>• Daya listrik yang diperlukan jauh lebih tinggi (tidak efisien).</li> </ul>	<p><b>Kelemahan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membutuhkan perawatan secara berkala untuk menjaga alat tetap beroperasi dengan baik.</li> <li>• Keakuratan data berada dibawah metode konvensional.</li> </ul>

• **BEP Penetrometer (*Stanhope semi-automatic penetrometer 17000-3*)**

Harga alat (Fixed Cost) : Rp. 170.000.000

Total investasi : Rp. 170.000.000

Biaya listrik : Rp. 2376,99/hari x 312 = 741.620,88/tahun

Biaya pegawai : Rp. 188.571,43/ hari x 312 =  
58.834.286,16/tahun

Penyusutan/Depresiasi =  $\frac{\text{Investasi-harga sisa}}{\text{umur ekonomis}}$   
=  $\frac{170.000.000-0}{5}$   
= Rp 34.000.000/ tahun

Jumlah rata-rata sampel/hari = 11 sampel

Biaya analisa / sampel = Rp. 40.000/sampel

Sales volume = jumlah rata-rata sampel/hari x biaya analisa  
= 11 sampel/hari x 40.000/sampel  
= 440.000/hari x 312 hari/tahun  
= Rp. 137.280.000/tahun

Pendapatan = sales volume  
= Rp. 137.280.000/tahun

Total biaya yang dikeluarkan = biaya listrik + biaya pegawai + penyusutan  
= 741.620,88+ 58.834.286,16+ 34.000.000  
= Rp. 93.575.907,04

Laba sebelum pajak = Pendapatan – Total biaya yang dikeluarkan  
= 137.280.000 - 93.575.907,04  
= Rp. 43.704.092,96

Pajak 10% = Rp. 4.370.409,296

EAT (laba setelah pajak) = Laba sebelum pajak - Pajak 10%  
= 43.704.092,96 - 4.370.409,296  
= Rp. 39.333.683,66

Sehingga, Cashflow = EAT + penyusutan  
= 39.333.683,66 + 34.000.000  
= Rp. 73.333.683,66

PBP (*Pay Back Period*) =  $\frac{\text{jumlah investasi}}{\text{cash flow}} \times 1 \text{ tahun}$   
=  $\frac{170.000.000}{73.333.683,66} \times 1 \text{ tahun}$   
= 2,32 tahun

$$\begin{aligned}
 \text{Waktu untung} &= \text{umur ekonomis} - \text{PBP} \\
 &= 5 - 2,32 \\
 &= 2,78 \text{ tahun}
 \end{aligned}$$

**Tabel VIII.17 Spesifikasi Penetrometer Stanhope Semi-Auto 17000-3**

Spesifikasi	
Penetration Range	0-640 pen (64 mm)
Penetration Time	5, 8, 10, 12, 30, 60 second (selectable)
Display	Digital 2 decimal places
Voltage	110/120 V and 220/240V 50/60Hz
Power	45W
Size (HxWxD)	53 x 30 x 33 cm
Weight	8.3 kg

Prosedur Kerja Penetrometer Digital :

1. Siapkan alat penetrometer pada tempat yang datar dan pasang cone yang sesuai.
2. Sampel margarin disiapkan dan diletakkan dibawah jarum cone penetrometer.
3. Ketinggian cone disesuaikan sehingga permukaan sampel tepat bersentuhan dengan ujung cone penetrometer.
4. Tekan tombol pelepas cone, plunger akan terlepas selama waktu yang telah ditentukan.
5. Lakukan pembacaan pada indikator digital dan dilakukan pencatatan hasil uji.

**Tabel VIII. 18 Perbandingan Penetrometer Konvensional dan Penetrometer Digital**

<b>Penetrometer Konvensional</b>	<b>Penetrometer Digital</b>
<p><b>Keunggulan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak memerlukan daya listrik, biaya pengoperasian hanya biaya operator alat saja.</li> </ul>	<p><b>Keunggulan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Waktu analisa lebih cepat.</li> <li>• Hasil lebih akurat (pembacaan digital s/d 2 angka dibelakang koma).</li> <li>• Waktu uji dapat diset terlebih dahulu, sehingga waktu uji akan seragam.</li> <li>• Penggunaan alat lebih mudah.</li> </ul>
<p><b>Kelemahan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Waktu yang diperlukan relatif tidak sama dikarenakan sering tidak konsisten.</li> <li>• Ketepatan pembacaan tergantung dari kekuatan tangan pekerja menahan tombol <i>cone</i>.</li> <li>• Proses penggunaan alat lebih rumit.</li> </ul>	<p><b>Kelemahan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memerlukan daya listrik, sehingga memerlukan tambahan lebih dalam biaya pengoperasian.</li> </ul>

## KESIMPULAN

### TUGAS KHUSUS I

Dari tugas khusus yang diberikan oleh Departemen Quality Control dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil analisa antioksidan yang dilakukan menggunakan alat instrumentasi rancimat diperoleh bahwa antioksidan TBHQ (*Tertiary Butylhydroquinone*) merupakan antioksidan yang memiliki daya tahan paling tinggi dibandingkan dengan BHA (*Butylated Hydroanisole*) dan BHT (*Butylated Hydrotoluene*). Hal ini dikarenakan kandungan gugus hidroksil pada TBHQ yang paling tinggi jika dibandingkan dengan BHA (*Butylated Hydroanisole*) dan BHT (*Butylated Hydrotoluene*).
2. Dari hasil perhitungan PBP untuk alat Moisture Analyzer diperoleh waktu PBP 1,73 tahun dari waktu batasan yang ditentukan yaitu 5 tahun. Sedangkan dari hasil perhitungan PBP untuk alat Penetrometer Digital diperoleh waktu PBP 2,32 tahun dari waktu batasan yang ditentukan yaitu 3 tahun.



## TUGAS KHUSUS II

Tugas khusus yang diberikan meliputi pengusulan instrumen yang sebelumnya belum ada dan menghitung nilai PBP (*Pay Back Period*) dari instrumen yang diusulkan. Alat yang diusulkan adalah *viscometer* yang dapat digunakan untuk mengukur viskositas *finished product*.

Alasan pemilihan alat ini dikarenakan pada pengujian viskositas, masalah yang sering ditemui adalah pengujian masih berdasarkan perkiraan dari analis yang dimana keakuratan pembacaan viskositas dari *finished product*, dapat berbeda untuk setiap analis. Untuk sementara, solusi yang digunakan adalah memberikan pelatihan intensif pada setiap operator agar dapat membaca viskositas *finished product*. Pemberian pelatihan ini dapat memberikan hasil yang lebih baik, namun masih tidak terlepas dari faktor kesalahan manusia. Selain itu *finished product* yang diukur dengan tangan memiliki hasil pembacaan viskositas yang berbeda tiap waktu, hal ini disebabkan karena ada pengaruh perubahan suhu yang mempengaruhi pembacaan viskositas. Oleh karena itu, pada laporan ini diusulkan alat viscometer dengan kontrol suhu untuk memberikan nilai pembacaan yang lebih akurat.

Alat Viskometer yang digunakan harus dilengkapi dengan penstabil suhu sampel berupa water bath. Water bath pada umumnya ada 3 jenis yakni *circulating*, *non-circulating* dan *shaking*. Jenis yang dipilih adalah jenis *circulating* water bath dikarenakan jenis ini mampu memberikan pemanasan yang lebih seragam sehingga pengukuran viskositas *finished product* dapat terjamin keakuratannya.

## VIII.2 Departemen Proses Produksi

### ❖ Topik 1

- Analisa PBP (*Pay Back Period*) pada analisa viskositas yang ada pada proses produksi margarine plant.

### ❖ Tujuan

- Mengetahui serta menentukan kapan keuntungan sebuah usaha setara atau sama dengan modal yang telah dikeluarkan.

### ❖ Analisa *Pay Back Period*

*Pay Back Period* (PBP ) merupakan jangka waktu yang dibutuhkan untuk mengembalikan modal yang telah ditanam. Metode yang dipilih adalah yang tidak memperhitungkan *time value of money* (nilai waktu dari uang).

$$PBP = \frac{\text{Jumlah investasi}}{\text{cash flow}} \times 1 \text{ tahun}$$

$$\text{Cashflow} = \text{EAT} + \text{Penyusutan}$$

$$\text{EAT} = \text{laba setelah pajak}$$

Jumlah investasi adalah total biaya yang dikeluarkan untuk membeli alat dan penunjangnya. Aliran kas bersih adalah laba bersih dimana merupakan total nilai jasa yang diperoleh dalam waktu 1 tahun dari rata-rata jumlah sampel yang dianalisa tiap tahunnya dikalikan dengan sales volume dan dikurangi total biaya operasional yang meliputi biaya listrik dan gaji operator. Sales volume adalah nilai jasa sebagai nilai jual per sampel yang dianalisis.

$$\text{Aliran kas bersih} = \text{laba bersih} + \text{penyusutan}$$

Indikator *payback period* :

- Jika PBP < umur ekonomis, usulan investasi ini dapat diterima.
- Jika PBP > umur ekonomis, usulan investasi ini tidak dapat diterima.

➤ **PBP**Alat Ukur Viskositas (*Viskometer NDJ-8S*) + **WB Thermovisc 100B9S**

Harga alat (Fixed Cost)	: Rp. 26.000.000
Spare part	: Rp. 2.000.000
Water bath	: Rp. 46.500.000
Total investasi	: Rp. 74.500.000
Biaya listrik	: Rp. 19.368,095/hari x 312 = 6.042.845,952/tahun
Biaya pegawai	: Rp. 330.000,00/ hari x 312 =102.960.000/tahun
Penyusutan/Depresiasi	$= \frac{\text{Investasi-harga sisa}}{\text{umur ekonomis}}$ $= \frac{74.500.000-0}{5}$ $= \text{Rp } 14.900.000/ \text{ tahun}$
Jumlah rata-rata sampel/hari	= 11 sampel
Biaya analisa / sampel	= Rp. 47.000/sampel
Sales volume	= jumlah rata-rata sampel/hari x biaya analisa = 11 sampel/hari x 47.000/sampel = 517.000/hari x 312 hari/tahun = Rp. 161.304.000/tahun
Pendapatan	= sales volume = Rp. 161.304.000/tahun
Total biaya yang dikeluarkan	= biaya listrik + biaya pegawai + penyusutan

$$\begin{aligned}
&= 6.042.845,952 + 102.960.000 + 14.900.000 \\
&= \text{Rp. } 123.902.846 \\
\text{Laba sebelum pajak} &= \text{Pendapatan} - \text{Total biaya yang dikeluarkan} \\
&= 161.304.000 - 123.902.846 \\
&= \text{Rp } 37.401.154 \\
\text{Pajak 10\%} &= \text{Rp } 3.740.115,4 \\
\text{EAT (laba setelah pajak)} &= \text{Laba sebelum pajak} - \text{Pajak 10\%} \\
&= 37.401.154 - 3.740.115,4 \\
&= \text{Rp. } 33.661.038,6 \\
\text{Sehingga, Cashflow} &= \text{EAT} + \text{penyusutan} \\
&= 33.661.038,6 + 14.900.000 \\
&= \text{Rp. } 48.561.038,6 \\
\text{PBP (Pay Back Period)} &= \frac{\text{jumlah investasi}}{\text{cash flow}} \times 1 \text{ tahun} \\
&= \frac{74.500.000}{48.561.038,6} \times 1 \text{ tahun} \\
&= 1,5 \text{ tahun} \\
\text{Waktu untung} &= \text{umur ekonomis} - \text{PBP} \\
&= 5 - 1,5 \\
&= 3,5 \text{ tahun}
\end{aligned}$$

➤ **PBP** Alat Ukur Viskositas (*Viskometer DV2-TRV*) + **WB Thermovisc 100B9S**

Harga alat (Fixed Cost)	: Rp. 46.000.000
Spare part	: Rp. 2.000.000
Water bath	: Rp. 46.500.000
Total investasi	: Rp. 94.500.000

Biaya listrik : Rp. 19.368,095/hari x 312  
= 6.042.845,952/tahun

Biaya pegawai : Rp. 330.000,00/ hari x 312 =102.960.000/tahun

Penyusutan/Depresiasi =  $\frac{\text{Investasi-harga sisa}}{\text{umur ekonomis}}$   
=  $\frac{94.500.000-0}{5}$   
= Rp 18.900.000/ tahun

Jumlah rata-rata sampel/hari = 11 sampel

Biaya analisa / sampel = Rp. 47.000/sampel

Sales volume = jumlah rata-rata sampel/hari x biaya analisa  
= 11 sampel/hari x 47.000/sampel  
= 517.000/hari x 312 hari/tahun  
= Rp. 161.304.000/tahun

Pendapatan = sales volume  
= Rp. 161.304.000/tahun

Total biaya yang dikeluarkan = biaya listrik + biaya pegawai + penyusutan  
= 6.042.845,952+ 102.960.000+ 18.900.000  
= Rp. 127.902.846

Laba sebelum pajak = Pendapatan – Total biaya yang dikeluarkan  
= 161.304.000 – 127.902.846  
= Rp 33.401.154

Pajak 10% = Rp 3.340.115,4

EAT (laba setelah pajak) = Laba sebelum pajak - Pajak 10%  
= 33.401.154 - 3.340.115,4

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 30.061.038,6 \\
 \text{Sehingga, Cashflow} &= \text{EAT} + \text{penyusutan} \\
 &= 30.061.038,6 + 18.900.000 \\
 &= \text{Rp. } 48.961.038,6
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{PBP (Pay Back Period)} &= \frac{\text{jumlah investasi}}{\text{cash flow}} \times 1 \text{ tahun} \\
 &= \frac{94.500.000}{48.961.038,6} \times 1 \text{ tahun} \\
 &= 1,9 \text{ tahun}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Waktu untung} &= \text{umur ekonomis} - \text{PBP} \\
 &= 5 - 1,9 \\
 &= 3,1 \text{ tahun}
 \end{aligned}$$

➤ **PBP Alat Ukur Viskositas (*Viscometer Pro Series R + WB Thermovisc 100B9S*)**

$$\begin{aligned}
 \text{Harga alat (Fixed Cost)} &: \text{Rp. } 56.850.000 \\
 \text{Spare part} &: \text{Rp. } 2.000.000 \\
 \text{Water bath} &: \text{Rp. } 46.500.000 \\
 \text{Total investasi} &: \text{Rp. } 105.350.000 \\
 \text{Biaya listrik} &: \text{Rp. } 19.368,095/\text{hari} \times 312 = \\
 &6.042.845,952/\text{tahun} \\
 \text{Biaya pegawai} &: \text{Rp. } 330.000,00/\text{hari} \times 312 = 102.960.000/\text{tahun} \\
 \text{Penyusutan/Depresiasi} &= \frac{\text{Investasi-harga sisa}}{\text{umur ekonomis}} \\
 &= \frac{105.350.000-0}{5} \\
 &= \text{Rp } 21.070.000/\text{ tahun}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Jumlah rata-rata sampel/hari} &= 11 \text{ sampel} \\
\text{Biaya analisa / sampel} &= \text{Rp. } 47.000/\text{sampel} \\
\text{Sales volume} &= \text{jumlah rata-rata sampel/hari} \times \text{biaya analisa} \\
&= 11 \text{ sampel/hari} \times 47.000/\text{sampel} \\
&= 517.000/\text{hari} \times 312 \text{ hari/tahun} \\
&= \text{Rp. } 161.304.000/\text{tahun} \\
\text{Pendapatan} &= \text{sales volume} \\
&= \text{Rp. } 161.304.000/\text{tahun} \\
\text{Total biaya yang dikeluarkan} &= \text{biaya listrik} + \text{biaya pegawai} + \text{penyusutan} \\
&= 6.042.845,952 + 102.960.000 + 21.070.000 \\
&= \text{Rp. } 130.072.846 \\
\text{Laba sebelum pajak} &= \text{Pendapatan} - \text{Total biaya yang dikeluarkan} \\
&= 161.304.000 - 130.072.846 \\
&= \text{Rp } 31.231.154 \\
\text{Pajak 10\%} &= \text{Rp } 3.123.115,4 \\
\text{EAT (laba setelah pajak)} &= \text{Laba sebelum pajak} - \text{Pajak 10\%} \\
&= 31.231.154 - 3.123.115,4 \\
&= \text{Rp. } 28.108.038,6 \\
\text{Sehingga, Cashflow} &= \text{EAT} + \text{penyusutan} \\
&= 28.108.038,6 + 21.070.000 \\
&= \text{Rp. } 49.178.038,6 \\
\text{PBP (Pay Back Period)} &= \frac{\text{jumlah investasi}}{\text{cash flow}} \times 1 \text{ tahun} \\
&= \frac{105.350.000}{49.178.038,6} \times 1 \text{ tahun} \\
&= 2,14 \text{ tahun}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu untung} &= \text{umur ekonomis} - \text{PBP} \\ &= 5 - 2,14 \\ &= 2,86 \text{ tahun} \end{aligned}$$

➤ **PBP Alat Ukur Viskositas (Viscometer ML-98965-41 + WB Thermovisc 100B9S)**

Harga alat (Fixed Cost) : Rp. 41.486.640

Spare part : Rp. 2.000.000

Water bath : Rp. 46.500.000

Total investasi : Rp. 89.986.640

Biaya listrik : Rp. 19.368,095/hari x 312 =  
6.042.845,952/tahun

Biaya pegawai : Rp. 330.000,00/ hari x 312 = 102.960.000/tahun

Penyusutan/Depresiasi =  $\frac{\text{Investasi-harga sisa}}{\text{umur ekonomis}}$   
=  $\frac{89.986.640-0}{5}$   
= Rp 17.997328/ tahun

Jumlah rata-rata sampel/hari = 11 sampel

Biaya analisa / sampel = Rp. 47.000/sampel

Sales volume = jumlah rata-rata sampel/hari x biaya analisa  
= 11 sampel/hari x 47.000/sampel  
= 517.000/hari x 312 hari/tahun  
= Rp. 161.304.000/tahun

Pendapatan = sales volume  
= Rp. 161.304.000/tahun

Total biaya yang dikeluarkan = biaya listrik + biaya pegawai + penyusutan



$$\begin{aligned}
&= 6.042.845,952 + 102.960.000 + 17.997.328 \\
&= \text{Rp. } 127.000.174 \\
\text{Laba sebelum pajak} &= \text{Pendapatan} - \text{Total biaya yang dikeluarkan} \\
&= 161.304.000 - 127.000.174 \\
&= \text{Rp } 34.303.826 \\
\text{Pajak 10\%} &= \text{Rp } 3.430.382,6 \\
\text{EAT (laba setelah pajak)} &= \text{Laba sebelum pajak} - \text{Pajak 10\%} \\
&= 34.303.826 - 3.430.382,6 \\
&= \text{Rp. } 30.873.443,4 \\
\text{Sehingga, Cashflow} &= \text{EAT} + \text{penyusutan} \\
&= 30.873.443,4 + 17.997.328 \\
&= \text{Rp. } 48.870.771,4 \\
\text{PBP (Pay Back Period)} &= \frac{\text{jumlah investasi}}{\text{cash flow}} \times 1 \text{ tahun} \\
&= \frac{89.986.640}{48.870.771,4} \times 1 \text{ tahun} \\
&= 1,84 \text{ tahun} \\
\text{Waktu untung} &= \text{umur ekonomis} - \text{PBP} \\
&= 5 - 3,16 \\
&= 2,86 \text{ tahun}
\end{aligned}$$

Sebagai pertimbangan dibutuhkan pula perbandingan antara kelebihan dan kekurangan pada metode pengukuran konvensional dengan metode pengukuran dengan alat viscometer. Perbandingan tersebut dapat dilihat pada Tabel VIII. 17

**Tabel VIII. 19 Perbandingan keunggulan dan kelemahan pengukuran viskositas metode konvensional dan digital**

<b>Pengukuran konvensional</b>	<b>Viscometer</b>
<p>Keunggulan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cara pengukuran sangat sederhana.</li> <li>• Waktu pengukuran spontan (hasil dapat diperoleh secara langsung).</li> <li>• Tidak membutuhkan daya listrik pada alat.</li> </ul>	<p>Keunggulan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pembacaan viskositas lebih akurat daripada metode konvensional</li> <li>• Validitas dan deviasi data baik.</li> </ul>
<p>Kelemahan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengukuran menggunakan perasaan dan bergantung pada operator (hasil dapat berbeda pada setiap tangan operator).</li> </ul>	<p>Kelemahan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membutuhkan jumlah sampel lebih banyak dari pengukuran konvensional.</li> <li>• Membutuhkan perawatan secara berkala untuk menjaga alat tetap beroperasi dengan baik.</li> <li>• Membutuhkan daya listrik.</li> </ul>

Untuk perbandingan antar spesifikasi pada alat, dapat dilihat pada Tabel VIII. 18, spesifikasi pada alat secara lengkap dapat dilihat pada brosur alat yang terlampir. Dimana :

- a. Viscosity range : range angka viskositas yang akan keluar pada display.
- b. Rotational Speed range : kecepatan putar spindle yang akan menentukan angka viskositas dari liquid yang diukur.
- c. Accuracy : keakuratan pembacaan data dari alat.
- d. Repeatability : Range deviasi apabila melakukan pengulangan pembacaan.
- e. Selectable speed : Banyaknya pilihan kecepatan pada alat.
- f. Output : pembacaan digital.
- g. Power Supply : kebutuhan daya listrik yang dibutuhkan alat untuk pembacaan.

**Tabel VIII. 20 Perbandingan Spesifikasi dan PBP alat Viscometer yang diajukan**

<b>Viscometer NDJ-8S</b>	<b>Viscometer DV2TRV</b>	<b>Viscometer Pro Series R</b>	<b>Viscometer ML-98965-41</b>
Spesifikasi : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Viscosity range : 1 – 2.000.000 cP (low)</li> <li>• Rotational speed range : 0.3 – 60 rpm</li> <li>• Accuracy : ±5.0 %</li> <li>• Repeatability : -</li> <li>• Selectable speeds : 8</li> <li>• Output : None</li> <li>• Power Supply : 220 V / 50 Hz</li> </ul>	Spesifikasi : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Viscosity range : 100 – 40.000.000 cP (medium)</li> <li>• Rotational speed range : 0.1 – 200 rpm</li> <li>• Accuracy : ±1.0 %</li> <li>• Repeatability : ±0.2 %</li> <li>• Selectable speeds : 200</li> <li>• Output : None</li> <li>• Power Supply : 220 V / 50 Hz</li> </ul>	Spesifikasi : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Viscosity range : 100 – 40.000.000 cP (medium)</li> <li>• Rotational speed range : 0.3 – 100 rpm</li> <li>• Accuracy : ±1.0 %</li> <li>• Repeatability : ±0.2 %</li> <li>• Selectable speeds : 18</li> <li>• Output : None</li> <li>• Power Supply : 220 V / 50 Hz</li> </ul>	Spesifikasi : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Viscosity range : 100 – 13.000.000 cP (medium)</li> <li>• Rotational speed range : 0.3 – 100 rpm</li> <li>• Accuracy : ±1.0 %</li> <li>• Repeatability : ±0.2 %</li> <li>• Selectable speeds : 18</li> <li>• Output : None</li> <li>• Power Supply : 220 V / 50 Hz</li> </ul>
Sales volume : Rp 47.000,00 / sampel			
PBP : 1,5 tahun	PBP : 1,9 tahun	PBP : 2,14 tahun	PBP : 1,84 tahun
Umur Pemakaian : 5 tahun	Umur Pemakaian : 5 tahun	Umur Pemakaian : 5 tahun	Umur Pemakaian : 5 tahun
Waktu untung : 3,58	Waktu untung: 3,19	Waktu untung : 2,86	Waktu untung : 3,16

➤ **Viskometer NDJ-8S**

Viskometer NDJ-8S ini memiliki PBP 1,42 tahun, usia pemakaian 5 tahun, dan juga memiliki waktu untung 3,58 tahun hal ini merupakan keunggulan dari viskometer NDJ-8S dibandingkan ketiga alat viskometer yang lain karena nilai BEP paling cepat dibandingkan yang lain, akan tetapi alat ini memiliki

kelemahan yaitu, viskometer ini hanya memiliki range pengukuran viskositas 1-2.000.000 cP, dimana range tersebut masuk dalam kategori low, sedangkan dari literatur disebutkan bahwa range margarin masuk dalam kategori medium yaitu 100-40.000.000 cP. Selain dari range viskositas, alat ini memiliki beberapa kelemahan lain yaitu, accuracy  $\pm 5\%$  dan repeatability 0 (nol). Accuracy dan repeatability ini sangat berpengaruh pada ketelitian hasil pembacaan. Karena jika accuracy rendah, maka hasil pembacaan dianggap kurang akurat, repeatability juga berpengaruh pada pembacaan, karena repeatability ini menentukan nilai keakuratan pembacaan jika pembacaan dilakukan secara berulang-ulang. Alat ini juga hanya memiliki 8 selectable speed, dimana selectable speed ini pada nantinya akan menentukan nilai viskositas dari bahan yang diukur, semakin tinggi speed maka nilai viskositas dari bahan yang diukur juga akan semakin rendah.

➤ **Viskometer DV2TRV**

Viskometer DV2TRV memiliki PBP 1,9 tahun, usia pemakaian 5 tahun dan juga waktu untung 3,1 tahun. PBP dari viskometer ini jauh lebih tinggi jika dibandingkan dengan viskometer NDJ-8S. Akan tetapi alat ini memiliki lebih banyak keunggulan yaitu viskositas range masuk dalam kategori medium, dimana range viskositas 100 – 40.000.000 cP, range ini cocok digunakan untuk pengukuran margarin karena dari literatur disebutkan bahwa range viskositas margarin masuk dalam kategori medium yaitu 100-40.000.000 cP. Selain dari range viskositas, alat ini juga memiliki beberapa kelebihan lain yaitu rotational speed 0,1-200 rpm, accuracy  $\pm 1.0\%$ , repeatability  $\pm 2.0\%$ , dan juga selectable

speed mencapai 200. Accuracy dan repeatability berpengaruh pada hasil pengukuran, karena accuracy ini yang menentukan keakuratan hasil pengukuran dan repeatability ini menentukan jika bahan yang diukur viskositasnya secara berulang hasilnya tidak berbeda jauh dari hasil pengukuran sebelumnya. Alat ini merupakan alat paling unggul dibandingkan ketiga alat yang lain karena dibandingkan alat yang lain alat ini memiliki selectable speed yang paling tinggi. Selectable speed ini pada nantinya akan menentukan nilai viskositas dari bahan yang diukur, semakin tinggi speed maka nilai viskositas dari bahan yang diukur akan semakin rendah.

➤ **Viskometer Pro Series R**

Viskometer ini memiliki nilai PBP 2,14 tahun, umur pemakaian 5 tahun, dan waktu untung 2,99 tahun. Dibandingkan dengan ketiga viskometer yang lain alat ini memiliki BEP paling tinggi dan usia pakai paling rendah. Spesifikasi dari alat ini hampir sama dengan spesifikasi dari viskometer DV2TRV yaitu range viskositas 100 – 40.000.000 cP, range ini cocok digunakan untuk pengukuran margarin karena dari literatur disebutkan bahwa range viskositas margarin masuk dalam kategori medium yaitu 100-40.000.000 cP. Selain dari range viskositas, alat ini juga memiliki beberapa kelebihan lain yaitu accuracy  $\pm 1.0$  %, repeatability  $\pm 2.0$  %. Yang membedakan spesifikasi dari alat ini dibandingkan dengan DV2TRV adalah alat ini hanya memiliki 18 selectable speed dan rotational speed lebih rendah dibandingkan dengan viskometer DV2TRV yaitu 0.3-100 rpm. Dari segi spesifikasi, alat ini hampir mengimbangi

DV2TRV akan tetapi dari segi BEP dan usia pakai, alat ini memiliki nilai yang paling tinggi.

➤ **Viskometer ML-98965-41**

Viskometer ini memiliki BEP 1,84 tahun, usia pemakaian 5 tahun, dan waktu untung 3,16 tahun. Alat ini memiliki range pengukuran viskositas 100-13.000.000 cP. Alat ini juga masuk dalam range untuk pengukuran margarin dan shortening karena alat ini masuk dalam kategori medium, akan tetapi batas maksimal alat ini lebih rendah jika dibandingkan dengan dengan viskometer DV2TRV dan viskometer Pro Series R. Selain dari range viscosity, selebihnya alat ini memiliki kemampuan yang hampir sama dengan viskometer Pro Series R. Accuracy dan repeatability berpengaruh pada hasil pengukuran, karena accuracy ini yang menentukan keakuratan hasil pengukuran dan repeatability ini menentukan jika bahan yang diukur viskositasnya secara berulang hasilnya tidak berbeda jauh dari hasil pengukuran sebelumnya.

Dari penjelasan kelemahan dan keunggulan ke empat alat tersebut, yang masuk spesifikasi sehingga bisa dijadikan referensi untuk pemilihan alat pengukur viskositas margarin adalah viskometer DV2TRV dan viskometer Pro Series R. karena kemampuan kedua alat ini hampir sama, perbedaannya hanya pada rotational speed dan selectable speed. Rotational speed ini akan menunjukkan shear rate dari putaran spindle yang kontak dengan sampel yang dianalisa. Selectable speed ini menandakan banyaknya preset speed (setting speed bawaan pada alat) yang dapat dipilih, karena banyaknya selectable speed ini nantinya hanya akan menjadi bukti bahwa semakin banyak variasi rpm yang

digunakan dalam pengukuran sampel, maka viskositas yang didapat akan semakin banyak sehingga dapat dibuat grafik hubungan rpm dengan viskositas.

❖ **Topik 2 :**

- Menghitung *loss* produk yang terjadi dari margarine plant

❖ **Tujuan :**

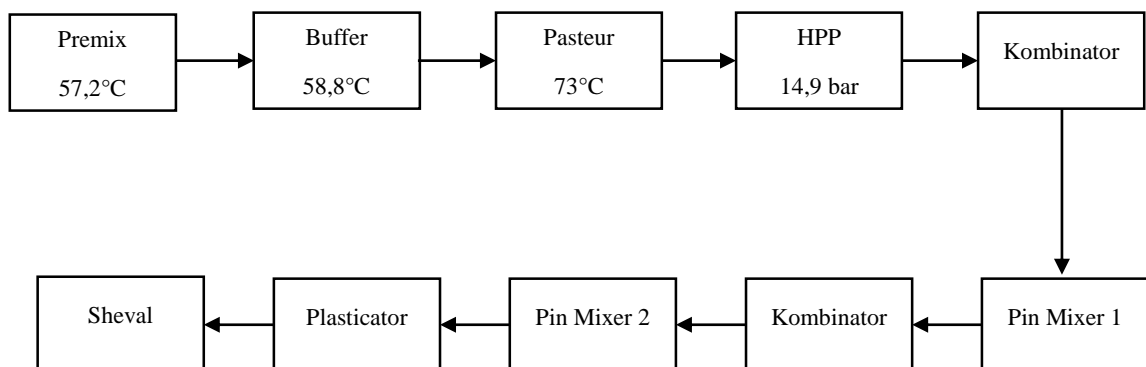
- Mencari penyebab terjadinya *loss* baik secara fisika (observasi lapangan) maupun secara kimia (teori).

❖ **Metode :**

1. Observasi secara langsung di lapangan dari *outside (raw material)* sampai *inside* (proses produksi).
2. Wawancara kepada para pekerja baik *factory manager*, supervisor produksi, operator produksi maupun pekerja dalam produksi.
3. Digunakan neraca massa untuk mencari *loss* produksi dan produk margarin.

❖ **Proses Produksi Margarin:**

Basis : 1 batch



**Gambar VIII. 5 Alur Proses Produksi Margarin**

Bahan yang masuk premix :

1. RBD stearin 100% = 3216 kg
2. Waterphase = 832,19 kg
3. Emulsi = 11,76 kg
4. AO1 = 0,3780 kg (Tl = 48°C; Td = 264°C)
5. AO2 = 0,105 kg (Tl = 128,3°C ; Td = 273°C)

**Perumusan Masalah :**

Pada tanggal 21 Juli 2017 – 26 Juli 2017 berjalan proses produksi brand J kemasan 50 gram, 200 gram, dan 250 gram. Bahan yang digunakan adalah RBD sSearin, Waterphase, Emulsi, BHA dan TBHQ. Kelima bahan tersebut dicampurkan kedalam tangki premix sampai homogen, total bahan baku sebanyak 4200 kg sesuai dengan komposisi dari lab untuk tiap batch dimasukkan ke dalam tangki premix. Campuran yang sudah homogen dimasukkan ke dalam tangki buffer sebagai bahan baku yang telah siap untuk diproduksi. Selama proses berlangsung tangki buffer tidak boleh kosong sehingga setelah campuran dari tangki premix ditarik ke tangki buffer, maka perlu dilakukan pencampuran lagi di tangki premix sehingga jika buffer kosong bisa langsung diisi. Larutan dari tangki buffer akan dilewatkan pasteurisasi pada suhu 73°C. Setelah melewati pasteurisasi, campuran bahan akan dilewatkan menuju HPP, kemudian akan masuk ke kombinator dimana akan didinginkan secara mendadak dan dicacah, setelah itu dimasukkan ke pin mixer untuk dicacah lagi, setelah pin mixer bahan akan dimasukkan ke kombinator lagi dan kemudian masuk ke pin mixer untuk dicacah lagi. setelah itu, bahan akan melewati plasticator untuk pencacahan lebih halus lagi. setelah melewati tahap pencacahan terakhir produk akan dimasukkan ke mesin seval untuk di filling ke plasti sachet. Selama proses produksi dilakukan sirkulasi



setiap 12 jam sekali untuk mengurangi blok-blok yang terdapat dalam jalur. Produk yang gagal pada proses filling akan dikembalikan lagi ke tangki buffer untuk diproses kembali. Pada akhir batch untuk memenuhi jumlah produk ditambahkan 1500 kg RBD stearin, sisanya akan dibuang ke reject dikarenakan untuk produksi selanjutnya memiliki komposisi yang berbeda.

### **Hasil Pengamatan :**

#### 1. Observasi

Setelah dilakukan observasi pada lapangan, diketahui ada beberapa kebocoran yang terjadi pada alat proses produksi. Kebocoran ini akan yang ditampung dibawah alat produksi yang kemudian akan direject. Adanya gagal produksi (kemasan tidak sesuai ketentuan atau awal filling) tiap batch akan mengurangi target jumlah produksi.

#### 2. Wawancara

Untuk produksi yang gagal karena kemasan rusak atau hasil dari awal filling maka akan direcycle kembali ke dalam tangki buffer. Proses recycle ini dilakukan secara manual. Pada akhir produksi, jumlah produksi yang kurang dari target akan ditambahkan dari premix sampai jumlah target terpenuhi.

#### 3. Berdasarkan Teori

RBD Stearin mengandung :

- FFA = 0,2%
- Kadar air = 0,1%

**Hasil Diskusi :**

1.  $Loss = input - output$
2. Melihat prosesnya neraca massa tidak dapat dihitung per batch, maupun per brand karena pergantian ke brand berikutnya hanya dilakukan sirkulasi. Kemungkinan untuk menutupi kekurangan pada brand sebelumnya digunakan bahan baku untuk brand selanjutnya dengan pertimbangan bahan baku dan komposisi yang digunakan untuk brand selanjutnya sama seperti sebelumnya. Sehingga perhitungan neraca massa harus dilakukan sampai pergantian produk dengan komposisi yang berbeda. Dari sini lah baru dapat diketahui berapa yang harus ditambahkan di akhir proses untuk memenuhi target jumlah produksi dan *loss* produksi selama proses berlangsung.
3. Perlu dilakukan pengumpulan data penarikan minyak, data *trouble* pada line C dan hasil produksi dari arsip proses produksi line C.
4. Untuk mengetahui cara mengatasinya harus ditinjau alat per alat sehingga dapat meminimalisir loss yang terjadi secara optimal.

**Penyelesaian :**

$$Loss = Input - Output$$

$$Input = RBD \text{ stearin (awal)} + \text{Waterphase} + \text{Emulsi} + \text{AO1} + \text{AO2}$$

$$Output = \text{Produk} + \text{reject} + \text{sirkulasi} + \text{sisa diplastik sachet} + \text{sisa diplastik (sirkulasi} + \text{remelt)} + \text{sampel (analisa} + \text{retain)}.$$

**Tabel VIII. 21. Penarikan Minyak Selama Produksi Margarin X**

Hari/Tanggal	Produk	Penarikan ke	Penarikan Minyak (kg)
Jumat 21/07/17	J50	1	3216
	J50	2	3216
	J50	3	3216
	J50	4	3216

**Lanjutan Tabel VIII. 20. Penarikan Minyak Selama Produksi Margarin X**

Sabtu 22/07/17	J50	5	3216
Senin 24/07/17	J250	6	3216
	J250	7	3216
	J250	8	3216
	J250	9	3216
	J250	10	3216
	J250	11	3216
	J250	12	3216
	J250	13	3216
	J250	14	3216
	J200	15	3216
Selasa 25/07/17	J200	16	3216
	J200	17	3216
	J200	18	3216
	J200	19	1000

- Jumlah Antioksidan yang ditambahkan :
  - AO1 = 6,894 kg
  - AO2 = 1,915 kg
- Jumlah produk = 74860,635 kg
- Jumlah RBD Stearin yang ditambahkan = 766 kg
- Jumlah reject = 546 kg
- Jumlah kebutuhan minyak untuk sirkulasi akhir = 600 kg
- Jumlah reject untuk kebocoran = 10 kg
- Jumlah reject untuk sirkulasi akhir (box) = 60 kg
- Jumlah sisa di plastik sachet = 39,6288
- Jumlah pengambilan sampel :
  - Sampel untuk retain 7 box/ penarikan murni = 42 kg
  - Sampel @500 gram/batch untuk analisa lab = 9,5 kg

**Tabel VIII. 22 Neraca Massa Masuk dan Keluar Produksi Margarin X**

No.	Komponen	Masuk (kg)	% Masuk	Keluar (kg)	% Keluar
1.	RBD stearin	57.888	75,5970	-	-
2.	AO1	6,894	0,0090	-	-
3.	AO2	1,915	0,0025	-	-
4.	Waterphase	14977,8	19,5598	-	-
5.	Waterphase yang ditambahkan	198,12	0,2587	-	-
6.	RBD stearin yang ditambahkan	766	1,0003	-	-
7.	Emulsi	214,48	0,2801	-	-
8.	Minyak yang digunakan untuk emulsi	2521,22	3,2925	-	-
9.	Produk	-	-	74860.635	97,7619
10.	Reject produk yang tidak bisa di remelt	-	-	546	0,7130
11.	Reject untuk sirkulasi jalur pada akhir proses produksi	-	-	600	0,7836
12.	Reject sirkulasi akhir (box)	-	-	60	0,0784
13.	Reject kebocoran	-	-	10	0,0131
14.	Sisa diplastik sachet	-	-	39,6288	0,0518
15.	Sisa di plastic remelt	-	-	5,3504	0,0070
16.	Sampel	-	-	51,5	0,0673
17.	Toleransi Penimbangan	-	-	374,13	0,4886
	<b>Total</b>	<b>76574,429</b>	<b>100</b>	<b>76535,2442</b>	<b>99,9645</b>

**Analisa**

Dari data yang diperoleh dari hasil analisa lapangan dan juga perhitungan, diketahui bahwa massa bahan baku masuk sebesar 76574,43 kg sehingga diperoleh yield produksi sebesar 99,96 dan yield produk sebesar 97,76%. Dari perhitungan hasil yield diketahui bahwa bahan yang masuk tidak 100% jadi produk, dikarenakan ada

beberapa faktor. Berikut merupakan faktor-faktor bahan masuk yang tidak jadi produk :

- Reject bahan yang tidak bisa diremelt : 0,7130%

Reject bahan yang tidak bisa diremelt ini merupakan produk jadi yang sudah dimasukkan ke dalam kemasan akan tetapi tidak bisa *dipackaging* ke dalam box dikarenakan kemasan yang tidak memenuhi standart sehingga saat penyortiran produk ini tidak masuk dalam seleksi. Biasanya produk ini akan diremelt untuk diolah menjadi produk. Akan tetapi, untuk batch terakhir tidak diremelt karena produk sudah memenuhi target sehingga produk yang gagal kemasan ini akan dimasukkan ke tangki reject.

- Reject untuk sirkulasi akhir : 0,7836%

Reject untuk sirkulasi akhir ini merupakan bahan yang sudah siap pakai akan tetapi tidak dijadikan produk dikarenakan bahan ini akan digunakan untuk sirkulasi sampai produksi selesai.

- Reject untuk pembuangan sirkulasi akhir (box) : 0,0784%

Pada saat proses sirkulasi akhir dilakukan pengecekan dengan cara membuka valve untuk mengecek apakah terbentuk blok didalam jalur. Produk yang keluar untuk pengecekan ini akan dimasukkan ke dalam tangki reject.

- Reject untuk kebocoran : 0,131%

Reject kebocoran ini merupakan bahan baku yang tidak dapat diolah lagi menjadi produk dikarenakan bahan ini keluar dari tangki dan jatuh ke lantai.

- Sisa produk diplastik sachet : 0,0518%

Sisa produk di plastik sachet ini merupakan sisa produk yang masih menempel diplastik sache dikarenakan pada saat memindahkan dari plastik sachet ke

plastik remelt proses pemindahannya kurang bersih sehingga masih ada sisa produk yang menempel di plastik.

- Sisa produk di plastik remelt : 0,0070%

Sisa produk di plastik remelt ini merupakan sisa produk yang masih menempel di plastik remelt karena margarin merupakan bahan semi padat yang bertekstur lembek sehingga pasti akan terdapat produk yang masih tersisa diplastik.

- Sampel : 0,067%

Sampel ini berupa produk yang sudah siap di packaging. Sampel ini akan dianalisa di lab untuk mengetahui kondisi dari produk yang sudah di produksi.

- Toleransi penimbangan : 0,4886%

Proses penimbangan dilakukan dengan range  $\pm 5\%$ . Pada saat penimbangan ada batas toleransi yang digunakan sehingga jika produk yang tidak masuk dalam toleransi tersebut akan diseleksi ulang dan dilakukan penggantian pada sachet yang tidak memenuhi berat dari produk tersebut.

## **Pembahasan**

Proses produksi merupakan proses utama dalam perusahaan, karena proses ini memegang kunci utama dari produk yang akan ditawarkan oleh suatu perusahaan. Proses produksi adalah proses pengolahan baik dari bahan mentah maupun barang setengah jadi diolah sampai menjadi produk yang siap untuk dipasarkan. dalam proses produksi biasanya massa bahan yang masuk tidak sama dengan massa yang keluar atau biasa disebut dengan *loss*. *Loss* ada 2 macam, yaitu *loss* yang dapat diketahui datanya dan yang tidak diketahui datanya. Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan *loss*. Untuk dapat mengetahui faktor-faktor terjadinya *loss* maka dilakukan observasi lapangan, wawancara, dan study literatur.

- **Pembahasan Hasil Analisis Loss Produksi Berdasarkan Observasi Lapangan dan Wawancara**

Dari hasil analisa diketahui bahwa presentase yang menyumbang *loss* paling besar adalah reject untuk sirkulasi akhir yaitu 0,7836%, akan tetapi reject untuk sirkulasi akhir ini tidak bisa diminimalisir lagi karena jumlah tersebut digunakan untuk sirkulasi produk mulai dari tangki premix, buffer, seluaruh jalur yang digunakan untuk proses produksi line C, tangki remelt sampai kembali ke tangki buffer lagi. *loss* terbesar kedua adalah reject untuk produk yang tidak bisa *diremelt* lagi, *loss* ini menyumbang 0,7130%. Untuk *loss* produk yang tidak bisa *diremelt* lagi ini bisa diminimalisir dengan cara melakukan trial terlebih dahulu pada plastik sachet sebelum diisi produk. Dengan cara ini kemungkinan produk yang masuk reject dapat berkurang. Penyumbang *loss* terbesar ketiga adalah toleransi penimbangan yaitu sebesar 0,4886%. Pada proses penimbangan ini tidak dapat diperkecil lagi karena jika diperkecil akan mempengaruhi kualitas dari produk yang telah diproduksi. Selanjutnya adalah produk yang digunakan untuk sampel, hal ini menyumbang 0,0673%. Hal ini tidak dapat dikurangi karena digunakan untuk analisa kualitas dari hasil produksi. Selanjutnya adalah sisa produk yang tersisa di plastik sachet yaitu sebesar 0,0518%, hal ini tidak bisa dikurangi karena jika dilakukan pengurangan dengan cara melakukan proses pemindahan produk dari plastik sachet ke plastik remelt dengan benar-benar bersih akan memakan waktu yang lama sehingga tidak akan mampu untuk mengejar produksi selanjutnya akibatnya akan bertambah banyak produk yang harus dibuang ke tangki reject. Untuk *lost* pada sirkulasi akhir (box) menyumbang 0,0784%, sisa untuk remelt menyumbang 0,0673%, untuk sisa remelt menyumbang 0,0070%. Ketiga faktor *loss* ini tidak perlu dilakukan penekanan lagi

untuk meminimalisir loss karena pengaruhnya kurang signifikan dan juga jumlah yang loss dalam hal tersebut termasuk dalam kategori normal dalam proses produksi.

Jumlah total presentase dalam loss produksi yang dapat diketahui adalah 99,96%, sehingga masih ada 0,04% yang tidak diketahui. Nilai ini bukan loss yang terjadi karena adanya reaksi kimia akan tetapi loss ini kemungkinan besar terjadi pada waktu penimbangan karena pembacaan penimbangan hanya mampu membaca sampai 0,01 kg. Keterbatasan pembacaan pada neraca yang digunakan ini membuat alat hanya mampu menampilkan massa produk sampai 0,01 kg, sedangkan untuk massa yang lebih kecil akan membuat alat menampilkan hasil pembulatan massa timbang dalam kelipatan 0,01 kg. Sehingga sebenarnya produk tidak “hilang” dan tetap ada pada box kemasan, hanya saja sejumlah massa ini tidak dapat terbaca oleh karena keterbatasan kemampuan alat.

- **Pembahasan Hasil Analisis Loss Berdasarkan Study Literatur**

Pada proses pembuatan margarin terdapat proses pencampuran air dan minyak dimana untuk dapat menyatukan antara minyak dan air perlu ditambahkan suatu emulsi, karena minyak dan air tidak bisa bercampur tanpa adanya bahan pembantu. Pada proses pembuatan margarin ini juga terjadi perubahan fase dari fase cair menjadi fase padat (semi padat). Pada proses perubahan fase ini tidak terjadi perubahan massa dikarenakan tidak terjadi penguapan karena proses produksi dilakukan pada kondisi tertutup selain itu pada proses produksi suhu yang digunakan tidak melebihi suhu dari bahan yang diproses, sehingga tidak akan menyebabkan perubahan massa. Selain itu juga tidak ada reaksi kimia yang dapat menyebabkan adanya perubahan massa pada produk. Yang terjadi pada proses ini adalah reaksi polimerisasi yaitu penggabungan



monomer-monomer yang semula memiliki rantai pendek menjadi lebih panjang. Reaksi polimerisasi ini tidak akan mengubah massa dari suatu bahan karena yang terjadi adalah perubahan berat molekul dikarenakan adanya penggabungan suatu senyawa yang semula memiliki rantai pendek menjadi rantai lebih panjang dimana pada perubahan molekul ini tidak akan mempengaruhi perubahan massa.

## **KESIMPULAN**

### **TUGAS KHUSUS II**

Dari tugas khusus yang diberikan oleh Departemen Proses Produksi dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil perhitungan PBP (*Pay Back Period*) didapatkan hasil bahwa Viskometer yang diusulkan memiliki PBP (*Pay Back Period*) 1,9 tahun.
2. Loss produk yang terjadi selama proses produksi hanya terjadi secara fisika, dan tidak ada yang terjadi secara kimia karena tidak ada perubahan massa selama proses produksi.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Sudarmadji, S., *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*, 2010, Penerbit Liberty, Yogyakarta
2. Ketaren, S., *Minyak dan Lemak Pangan*, 1986, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta
3. Millis-Gray, S., *Many types of margarine have different uses*, 2012, University of Missouri, <http://missourifamilies.org/features/nutritionarticles/nut235.htm>, diakses pada tanggal 16 Agustus 2017
4. Badan Standardisasi Nasional, *Margarin*, 2002, Indonesia
5. Badan Standardisasi Nasional, *Lemak reroti*, 1995, Indonesia
6. Hui, Y. H., Chandan, R. C., Clark, S., Cross, N. A., Dobbs, J. C., Hurst, W. J., Nollet, L. M. L., Shimoni, E., Sinha, N., Smith, E. B., Surapat, S., [Toldrá](#), F., Titchenal, A., *Handbook of Food Products Manufacturing*, 2007, John Wiley & Sons, Inc., **1:31**, 711-716