

# PEMANFAATAN HATI DAN BIJI KAPUK SERTA ASAM LEMAK BEBAS UNTUK PEMBUATAN SABUN LUNAK

Setiady Pandia \*)

### Abstrak

Hati dan biji kapuk dapat dimanfaatkan sebagai basa alternatif, demikian pula asam lemak bebas (ALB) sebagai sumber lemak untuk pembuatan sabun lunak. Perlakuan awal dilakukan terhadap basa dari hati dan biji kapuk berupa pemisahan K dengan Na, demikian pula dengan sumber lemak dari asam lemak bebas melalui tahap proses hidrogenasi asam lemak tak jenuhnya.

Dengan memvariasikan jumlah basa dan lemak yang digunakan, pada kondisi pembakaran 400°C, waktu perendaman 18 hari, rasio massa abu hasil pembakaran dengan air sebesar 1 : 1 serta campuran basa (16 gram kristal KOH dan 10 gram ekstrak basa) dengan 80 gram asam lemak bebas dan 5,5 gram H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, diperoleh sabun lunak dengan kandungan alkali bebas 0,12 %, lemak tak tersabunkan 2,45 % asam lemak bebas 88,3 % serta pH 7,07.

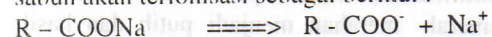
**Kata Kunci :** Asam Lemak Bebas (ALB); hati dan biji kapuk; hidrogenasi, pembakaran dan ekstraksi; sabun lunak; saponifikasi

### Pendahuluan

Kapuk merupakan salah satu jenis tanaman tropis yang banyak terdapat di Indonesia. Hasil utamanya berupa serat kapuk banyak digunakan sebagai bahan pengisi untuk bantal, kasur, ataupun baju pelampung. Sementara hati dan biji kapuk belum banyak dimanfaatkan, padahal mengandung kalium dan natrium dalam bentuk karbonat (Setiadi, 1983).

Salah satu produk samping dari industri pengolahan kelapa sawit adalah asam lemak bebas (ALB) yang dapat menurunkan mutu minyak yang dihasilkan. Berdasarkan analisis menggunakan Gas Chromatography (GC), kandungan asam lemak utama dalam asam lemak bebas dari minyak sawit dapat dilihat pada Tabel 1.

Sabun adalah garam logam alkali dari asam – asam lemak yang mengandung terutama garam C<sub>16</sub> dan C<sub>18</sub>, namun dapat juga mengandung beberapa karboksilat dengan bobot atom lebih rendah. Suatu molekul sabun dapat dibedakan atas bagian yang polar dan bagian yang tidak polar. Apabila sabun dimasukkan ke dalam air yang bersifat polar, maka sabun akan terionisasi sebagai berikut :



Gugus – gugus R - COO<sup>-</sup> atau R-SO<sub>3</sub><sup>-</sup> akan membentuk struktur unisel (buih) dengan bagian COO<sup>-</sup> atau SO<sub>3</sub><sup>-</sup> mengarah ke air karena sifatnya yang polar, sedangkan gugus alkil R mengarah ke kotoran karena sama-sama bersifat tidak polar.

Tabel 1. Komposisi asam lemak dalam asam lemak bebas dari minyak sawit (Latif , 1991).

Jenis Asam Lemak	Rumus Kimia	Kandungan (%)
Asam miristat	C <sub>13</sub> H <sub>27</sub> COOH	< 1
Asam palmitat	C <sub>15</sub> H <sub>31</sub> COOH	40 – 46
Asam stearat	C <sub>17</sub> H <sub>35</sub> COOH	4
Asam oleat	C <sub>17</sub> H <sub>33</sub> COOH	35 – 38
Asam linoleat	C <sub>17</sub> H <sub>31</sub> COOH	10 – 12
Asam linolenat	C <sub>17</sub> H <sub>29</sub> COOH	< 0,5

Sabun lunak yang biasa digunakan sebagai sabun mandi dibuat dari lemak/minyak dengan KOH (Morrison dan Boyd, 1976). Biasanya lebih mudah larut dalam air dari pada sabun yang dibuat dengan menggunakan NaOH. Mengingat keterbatasan sumber daya alam yang tersedia, maka diamati kemungkinan pemanfaatan hati dan biji kapuk sebagai substitusi basa dan asam lemak bebas (ALB) sebagai sumber lemak/minyak untuk pembuatan sabun lunak.

Hasil penelitian terdahulu (Pandya, 1999) menunjukkan bahwa proses saponifikasi asam lemak bebas yang digunakan sebagai sumber lemak dengan ekstrak hati dan biji kapuk sebagai sumber basa menghasilkan sabun yang kualitasnya masih perlu ditingkatkan. Antara lain kandungan alkali bebasnya (0,15%) yang masih lebih tinggi dari yang ditetapkan SII-0155-77 (0,1% maksimum) dan lemak tidak tersabunkan 8,33% (SII 0155-77 : 2,5% maks).

\*) Program Studi Teknik Kimia FT-USU



Dengan demikian diperlukan tindak lanjut antara lain berupa perlakuan awal terhadap sumber basa dan sumber lemak tersebut di atas agar kualitas sabun lunak yang dihasilkan dapat ditingkatkan.

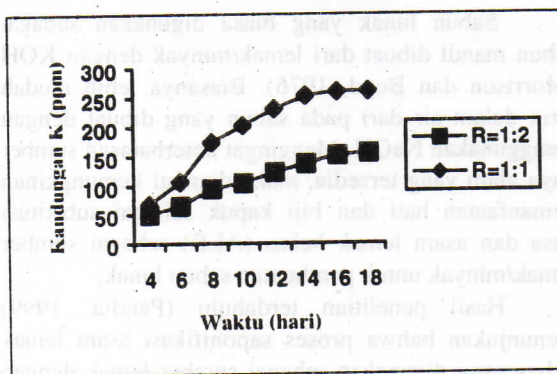
**Metode Penelitian**

Tahapan pembuatan sabun lunak yang dilakukan meliputi :

- a. Pembuatan kristal basa dari hati dan biji kapuk.
  - Proses pembakaran hati dan biji kapuk dengan perbandingan berat 1 : 1 hingga menjadi abu pada 400 °C selama 1 jam
  - Proses ekstraksi abu yang diperoleh dengan menggunakan air untuk menghasilkan kristal basa
  - Proses pemisahan Na dengan K menggunakan senyawa seng uranil asetat.
- b. Perlakuan awal terhadap asam lemak bebas  
 Dilakukan proses hidrogenasi asam lemak tak jenuh dalam asam lemak bebas menggunakan senyawa hidrogen peroksida (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>).
- c. Proses Saponifikasi  
 Dilakukan secara tradisional mengacu pada proses pembuatan sabun menurut Haryanto (1985). Sebagai sumber lemak/minyak adalah asam lemak bebas (ALB) sebanyak 80 gram, sedangkan sebagai sumber basa digunakan variasi kristal basa dari hati dan biji kapuk dengan KOH. Senyawa yang terbentuk kemudian dianalisa dengan mengacu kepada beberapa persyaratan sesuai SII 0155 - 77

**Hasil dan Pembahasan**

Adapun pengaruh waktu perendaman terhadap kandungan Kalium yang dihasilkan dengan jumlah air yang berbeda dapat dilihat pada gambar 1 sebagai berikut :



Gambar 1. Pengaruh Waktu Perendaman (R = rasio massa abu hasil pembakaran dengan air)

Pada tahap perlakuan awal terhadap asam lemak bebas maka diperoleh bahwa untuk 80 gram asam lemak bebas diperlukan 5,5 gram H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> dimana terjadi

perubahan warna dari kuning kemerahan menjadi putih dengan titik lebur akhir 70 °C.

Setelah dilakukan proses saponifikasi, maka sabun lunak yang dihasilkan dianalisa. Hasil analisa sabun lunak yang dihasilkan tersebut kemudian ditabulasikan (Tabel 2 dan Tabel 3) untuk membandingkan kualitas sabun lunak dengan komposisi tertentu sehingga dapat ditentukan komposisi mana yang kualitasnya memenuhi atau mendekati standar SII 0155 - 77

Pemanasan hati dan biji kapuk dilakukan dengan menggunakan furnace pada temperatur 400 °C selama 1 (satu) jam. Biji kapuk mengandung minyak sehingga pada temperatur pembakaran kurang dari 400 °C belum menjadi abu seluruhnya. Hasil pembakaran berupa abu banyak mengandung basa. Hal ini ditunjukkan oleh pH rendaman yang cukup tinggi yaitu berkisar 9,2 hingga 10,5. Abu hasil pembakaran kemudian direndam dalam air dan kadar Kaliumnya lalu diukur dengan Flame-photometer. Dengan waktu perendaman 18 hari dan rasio massa abu terhadap air sebesar 1 : 1 diperoleh kandungan Kalium sebesar 262,6 ppm dari 3 kg hati dan biji kapuk.

Penelitian yang lain (Pandia, 2000) menunjukkan bahwa dengan proses yang sama, 3 kg, kulit kapuk menghasilkan kandungan Kalium yang lebih besar yaitu 283,5 ppm pada temperatur pembakaran yang lebih rendah (200 °C), tetapi dengan rasio massa abu terhadap air sebesar 1 : 30 dan lama perendaman 12 hari. Ternyata, perolehan Kalium selain dipengaruhi oleh tingkat kehalusan partikel abu hasil pembakaran, juga dipengaruhi oleh jumlah air yang digunakan dan waktu perendaman.

Proses pemisahan K dengan Na dalam ekstrak basa dilakukan dengan penambahan reaktan seng uranil asetat mengikat Na dalam bentuk endapan kuning. Setelah penyaringan, ekstrak K digunakan sebagai basa aditif pada pembuatan sabun lunak.

Berdasarkan waktu retensi pada analisa komposisi asam lemak bebas dengan khromatografi gas, secara umum dapat disimpulkan bahwa perbandingan asam lemak jenuh (asam miristat, asam plamitat dan asam stearat) dengan asam lemak tak jenuh (asam oleat, asam linoleat, dan asam linolenat) dalam asam lemak bebas dari industri pengolahan kelapa sawit adalah 1 : 1. Proses penjenuhan asam lemak bebas dilakukan dengan penambahan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> yang diidentifikasi melalui perubahan warna dari kuning kemerahan menjadi putih dan hasil analisa titik lebur stearat 70 °C (Fessenden dan Fessenden 1994 : 69,6 °C).



Tabel 2. Hasil analisa sabun lunak yang dihasilkan (dengan perlakuan awal terhadap asam lemak bebas)

No	KOH (gr)	Kristal basa (gr)	Alkali bebas (%)	Lemak tak tersabunkan (%)	Asam lemak Bebas (%)	pH	Daya ikat terhadap karbon (%)
1	2	12	0,03	33,98	56,7	6,56	29,5
2	2	14	0,03	32,85	57,2	6,58	30,6
3	4	12	0,05	21,31	60,8	6,68	42,7
4	4	14	0,05	20,75	61,1	6,68	43,4
5	6	12	0,07	15,32	64,3	6,75	51,2
6	6	14	0,07	14,93	64,5	6,77	51,8
7	8	10	0,08	10,95	67,1	6,85	63,7
8	8	12	0,08	10,83	67,7	6,85	64,2
9	10	10	0,09	7,71	70,8	6,92	70,2
10	10	12	0,09	7,65	71,5	6,93	71,0
11	12	8	0,09	4,40	72,1	7,01	75,7
12	12	10	0,09	4,35	73,2	7,0	76,4
13	14	8	0,1	2,53	76,8	7,07	86,3
14	14	10	0,11	2,51	78,5	7,08	87,1
15	16	8	0,12	2,48	86,5	7,07	91,4
16	16	10	0,12	2,45	88,3	7,07	91,7
17	18	6	0,17	2,16	89,8	7,51	92,2
18	18	8	0,18	2,05	89,8	7,55	92,0
19	20	6	0,22	1,61	89,2	7,98	91,8
20	20	8	0,24	1,52	9,0	8,05	91,9
SII 0155-77			Maks 0,1	Maks. 2,5	Min. 70		

Tabel 2 dan Tabel 3 memuat hasil analisa kualitas sabun lunak yang dihasilkan dengan komposisi KOH dan kristal basa yang berbeda, sedang jumlah asam lemak bebas yang digunakan tetap (80 gram). Parameter uji yang dilakukan sesuai SII 0155-77 meliputi kandungan alkali bebas, lemak tak tersabunkan, asam lemak bebas dan pH. Uji daya ikat terhadap karbon juga dilakukan untuk mengetahui sejauhmana sabun lunak yang dihasilkan tersebut dapat membersihkan kotoran (Karbon).

Proses saponifikasi dengan menggunakan kristal basa sebanyak 16 gram sebagai sumber basa belum dapat memenuhi persyaratan sabun lunak sebagaimana yang tertera dalam SII 0155-77, baik dengan menggunakan asam lemak bebas yang telah dihidrogenasi maupun yang belum dihidrogenasi. Ini dapat terlihat antara lain pada parameter uji lemak tak tersabunkan sebesar 74,5% (SII 0155-77: 2,5% maks).

Tabel 3. Hasil analisa sabun lunak yang dihasilkan (tanpa perlakuan awal terhadap asam lemak bebas)

No	KOH (gr)	Kristal basa (gr)	Alkali bebas (%)	Lemak taktersabunkan (%)	Asam lemak Bebas (%)	pH	Daya ikat terhadap karbon (%)
1	2	12	0,03	43,98	58,7	6,76	25,5
2	2	14	0,03	42,85	58,9	6,78	25,6
3	4	12	0,04	35,31	60,8	6,78	30,7
4	4	14	0,04	32,75	61,7	6,79	31,4
5	6	12	0,05	27,32	64,4	6,83	35,2
6	6	14	0,05	26,93	64,4	6,84	36,8
7	8	10	0,08	23,95	66,6	6,85	42,7
8	8	12	0,09	22,83	66,8	6,85	43,2
9	10	10	0,10	18,63	68,3	6,92	50,8
10	10	12	0,10	17,85	68,6	6,93	51,0
11	12	8	0,12	14,40	70,1	7,01	54,5
12	12	10	0,13	13,65	70,2	7,00	54,8
13	14	8	0,14	12,53	76,3	7,02	58,3
14	14	10	0,16	12,51	78,5	7,03	57,1
15	16	8	0,20	9,89	80,5	7,17	61,8
16	16	10	0,21	8,75	80,3	7,17	61,7
17	18	6	0,27	6,05	81,8	7,51	62,8
18	18	8	0,27	5,87	81,8	7,55	62,0
19	20	6	0,29	4,98	80,5	7,78	62,5
20	20	8	0,30	4,56	80,6	7,85	62,4
SII 0155-77			Maks 0,1	Maks. 2,5	Min 70		

Dengan bertambahnya jumlah kristal KOH maka kandungan alkali bebas dalam sabun lunak yang dihasilkan juga semakin besar. Namun, berdasarkan SII 0155-77 maka jumlah KOH yang digunakan tidak boleh lebih dari 16 gram sehingga kandungan alkali bebas dalam sabun tidak lebih dari 0,15%. Sejalan dengan bertambahnya jumlah kristal KOH yang digunakan maka kandungan lemak tidak tersabunkan dalam sabun semakin rendah. Hal ini karena molekul KOH akan melakukan ikatan terhadap molekul sumber lemak. Selain itu, daya ikat sabun terhadap karbon juga meningkat dengan bertambahnya penggunaan KOH.

Tanpa proses penjenuhan asam lemak bebas dan tanpa tahapan pemisahan KOH dengan NaOH, daya ikat sabun terhadap karbon sebesar 70,5% (Pandia, 1999). Dengan penjenuhan dan pemisahan KOH dari NaOH maka daya ikat terhadap karbon meningkat menjadi 91,7%. Selain itu kandungan



lemak tak tersabunkan cukup tinggi (8.33%) yang menunjukkan bahwa proses saponifikasi belum berjalan sempurna. Semakin besar kadar asam lemak jenuh dalam sumber lemak maka daya ikat sabun terhadap karbon semakin tinggi. Selain itu, semakin tinggi suku asam lemaknya, maka sabun akan semakin lembut dikulit.

Penelitian yang lain (Pandia, 2000) menunjukkan bahwa dengan menggunakan 20 gram kristal basa dari biji kapuk dan 2 gram KOH sebagai sumber basa serta 100 ml minyak biji karet sebagai sumber lemak, diperoleh sabun lunak dengan kualitas yang hampir mendekati persyaratan SII 0155-77. Tetapi daya ikatnya terhadap karbon masih rendah yaitu 70,1%. Hal ini kemungkinan karena kandungan asam lemak jenuh dalam minyak biji karet hanya 19,50% (Hardjosuwito, 1978).

### Kesimpulan

Dari 3 kg hati dan biji kapuk dengan perbandingan berat 1 : 1 diperoleh kristal basa dengan kandungan Kalium sebesar 262,6 ppm setelah melalui tahapan pembakaran selama 1 jam pada temperatur 400 °C, serta proses perendaman dalam air selama 18 hari dengan rasio massa abu terhadap air sebesar 1:1.

Setelah tahapan proses hidrogenasi untuk menjenuhkan asam lemak tak jenuh dalam asam lemak bebas, dilakukan proses saponifikasi. Dengan menggunakan 16 gram kristal KOH dan 10 gram ekstrak basa dengan sumber lemak 80 gram asam lemak bebas yang telah dihidrogenasi dengan 5,5 gram H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> dihasilkan sabun lunak dengan kualitas sebagai berikut :

- kandungan alkali bebas 0,12% (SII 0155-77 : 0,1% maks.)
- kandungan lemak tak tersabunkan 2,45% (SII 0155-77 : 2,5% maks.)
- kandungan asam lemak bebas 88,3% (SII 0155-77 : 70% min)
- pH 7.07
- daya ikat sabun terhadap karbon 91,7%.

Hal-hal yang perlu ditindak lanjuti antara lain perlakuan untuk mengubah asam lemak suku rendah menjadi asam lemak suku tinggi dalam asam lemak bebas. Hal tersebut dilakukan karena semakin tinggi suku lemak, maka sabun yang terbentuk akan semakin lembut (Ketaren, 1986). Pemilihan bahan baku lain sebagai sumber basa alternatif misalnya kulit kapuk amat baik untuk ditindak lanjuti. Selain itu, perlu diteliti sejauh mana daya ikat sabun yang dihasilkan tidak hanya terhadap karbon, tetapi juga terhadap senyawa lemak.

### Ucapan Terima Kasih.

Terima kasih disampaikan kepada semua rekan di Laboratorium Proses dan laboratorium Penelitian FT-USU dukungannya. Kepada Sdr. Hendri dan kawan-kawan, terima kasih atas peran sertanya sehingga penelitian ini dapat terlaksana.

### Daftar Pustaka

Fessenden, J. dan SJ. Fessenden, (1994), "Kimia Organik", Jilid 2, Erlangga, Jakarta.

Hardjosuwito, B, (1978), "Oreantasi Pemurnian Minyak Biji Karet", Menara Perkebunan, Vol.5 No.46

Haryanto, T, (1985), "Membuat Sabun dan Detergen", Penebar Swadaya, Jakarta.

Ketaren,S, (1986),"Minyak dan Lemak Pangan", UI Press, Jakarta

Latif, S, (1991), "Berita Penelitian Perkebunan", volume 1, nomor 1

Morrison, RT dan RN. Boyd, (1976). " Organic Chemistry", 3-rd edition, Prentice Hall- Englewood Clift, New Jersey.

Pandia,S, (1999), "Kajian Awal Pemanfaatan Hati dan Biji Kapuk sebagai Basa alternatif dan Limbah Pengolahan Minyak Sawit (ALB) untuk pembuatan Sabun Lunak", PSTK-FT USU Medan.

Pandia, S, (2000), "Prospek Biji karet dan Biji Kapuk serta Kulit Kapuk sebagai sumber lemak dan basa alternatif untuk sabun Lunak", Lab. Penelitian – PSTK-FT USU, Medan (tidak dipublikasikan).

Setiadi, (1983), "Bertanam Kapuk Randu", Penebar Swadaya, Jakarta

Shreve's, A, (1986), "Chemical Process Industries". Mc Graw-Hill New York

Standard Industri Indonesia, SII 0155-77, Sabun Lunak, Dewan Standarisasi