

## PENGARUH PEMURNIAN TERHADAP MUTU MINYAK BIJI PEPAYA (*Carica papaya* L.) DITINJAU DARI SIFAT FISIKO KIMIA

**Riska Cahyaningtyas<sup>1</sup>, Hartati Soetjipto<sup>2</sup>, Cucun Alep Riyanto<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Matematika

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Matematika

Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga

Jl. Diponegoro No 52-60 Salatiga 50711 Jawa Tengah – Indonesia

Email :Riska.rhizuka@gmail.com

### Abstrak

*Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh rendemen minyak biji pepaya (*Carica papaya* L.) sebelum dan setelah pemurnian serta menentukan karakteristik sifat fisiko-kimiawinya. Minyak biji pepaya diperoleh secara maserasi selama 18 jam menggunakan n-heksan. Sifat fisiko kimia yang diuji antara lain bilangan asam, bilangan penyabunan, bilangan peroksida, aroma, warna, kadar air dan massa jenis. Pemurnian minyak biji pepaya dilakukan dengan cara degumming dan netralisasi. Rendemen ekstraksi minyak biji pepaya diperoleh sebesar  $15.70 \pm 1.34\%$  (bk) sedangkan setelah pemurnian diperoleh sebesar  $35.78 \pm 9.06\%$  (bk). Sifat Fisikokimia sebelum pemurnian memiliki kadar air minyak sebesar  $1,06 \pm 0,33\%$ ; massa jenis  $0,91 \pm 0,00 \text{ g/mL}$ ; bilangan peroksida sebesar  $21,77 \pm 1,28 \text{ mgek/kg}$ ; bilangan asam sebesar  $37,47 \pm 0,07 \text{ mg NaOH/g minyak}$ ; dan bilangan penyabunan sebesar  $147,55 \pm 4,73 \text{ mg KOH/g minyak}$ . Sedangkan setelah pemurnian sebagai berikut: loss minyak  $64,23 \pm 4,19\%$ . Kadar air  $0,88 \pm 0,05$ ; bilangan Peroksida  $12,85 \pm 1,56 \text{ mgek/kg}$ ; Bilangan asam  $29,17 \pm 0,47 \text{ mg NaOH/g minyak}$ ; Bilangan Penyabunan  $91,95 \pm 5,62 \text{ mg KOH/g minyak}$ .*

**Kata kunci :** *Carica papaya* L., fisikokimia, maserasi, pemurnian

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, produksi pepaya tahun 2010 mencapai 675.801 ton (Daryono, 2013). Selain sebagai buah meja, buah pepaya juga digunakan dalam bidang kosmetik maupun kebutuhan untuk bahan obat-obatan. Secara umum banyak limbah biji pepaya yang terbuang percuma, selama ini hanya sebagian kecil limbah biji pepaya yang digunakan sebagai bibit tanaman. Kandungan minyak pada biji pepaya bervariasi antara 25,41% sampai 34,65% tergantung dari jenis buah (Sammarphet, 2006). Jika dibandingkan dengan kedelai yang memiliki kandungan minyak sebesar 19,63% dan biji bunga matahari 22,23% maka kandungan minyak dalam biji pepaya relatif lebih besar (Gusmawarni, 2009).

Minyak dalam biji pepaya diperoleh melalui proses ekstraksi. Minyak hasil ekstraksi umumnya masih mengandung pengotor yang mempengaruhi kualitas minyak yang dihasilkan, maka perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan kualitas minyak dengan proses pemurnian minyak (*degumming* dan netralisasi). Pemurnian minyak hasil ekstraksi bertujuan untuk membuat minyak sebagai minyak pangan, menghilangkan rasa serta bau yang tidak enak, warna yang tidak menarik, dan memperpanjang masa simpan minyak sebelum dikonsumsi atau digunakan sebagai bahan mentah dalam industri. Selain itu, pemurnian minyak juga bertujuan untuk mengurangi atau bahkan menghilangkan asam lemak bebas, fosfolipid, bahan – bahan pigmen, dan bahan – bahan yang mudah menguap (Wiwik, 2012).

Analisa kualitas minyak yang perlu dilakukan untuk mengetahui karakteristik minyak biji pepaya antara lain meliputi berat jenis, kadar air, bilangan iod, bilangan penyabunan, dan bilangan asam yang mengacu pada standard SNI 01-3555-1998.

### 1.2. Tujuan

Berdasarkan latar belakang di atas maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menentukan rendemen minyak biji pepaya
2. Menentukan karakteristik sifat fisiko-kimia minyak biji pepaya sebelum dan sesudah pemurnian.

## 2. METODOLOGI

### 2.1. Bahan dan Piranti

Sampel biji pepaya diperoleh dari Pasar Salatiga. Bahan kimia yang digunakan antara lain n-heksan,  $\text{CHCl}_3$ , asam asetat glasial, silika gel, akuades,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ , kanji,  $\text{KI}$ , etanol,  $\text{KOH}$ , dan indikator fenolftalein. Semua bahan kimia yang digunakan merupakan kualitas *pro analysis grade* produk Smart.

Piranti yang digunakan adalah neraca analitis dengan ketelitian 0,0001g (OHAUS PA214), neraca analitis dengan ketelitian 0,01g (OHAUS TAJ602), *moisture analyzer* (OHAUS MB 25), *oven*, *grinder*, buret, peralatan gelas, *drying cabinet*, penangas air (Mettler WNB 14, Jerman), dan *rotary evaporator* (BUCHI R-114).

### 2.2. Metode

#### 2.2.1. Preparasi sampel (Wong dan Othman, 2015)

Biji pepaya dicuci bersih menggunakan air, dikeringkan dengan *drying cabinet* suhu 60°C selama 24 jam, kemudian digrinder dan disimpan kering dalam toples.

#### 2.2.2. Ekstraksi Biji Pepaya (Wong dan Othman, 2015 yang dimodifikasi)

Seberat 75 g serbuk biji pepaya dimaserasi dalam 225 mL pelarut n-heksan selama 18 jam. Maserat disaring menggunakan kertas saring kemudian residu dimaserasi kembali dengan 100 mL pelarut n-heksan selama 2 jam sambil terus diaduk lalu disaring lagi dan kembali dimaserasi dengan 100 mL n-heksan selama 2 jam. Hasil maserasi digabung dan diuapkan dengan *rotary evaporator* sampai diperoleh maserat yang bebas pelarut. Maserat bebas pelarut ditimbang untuk menghitung rendemen yang diperoleh sebelum proses pemurnian minyak.

$$\% \text{ Rendemen minyak kasar} = \frac{\text{massa minyak}}{\text{massa sampel}} \times 100 \%$$

#### 2.2.3. Karakterisasi Sifat Fisiko-Kimia Minyak Sebelum Pemurnian

##### 2.2.3.1. Aroma dan Warna

Penentuan aroma dan warna ditentukan secara deskriptif.

##### 2.2.3.2. Kadar Air

Seberat 1 g minyak biji pepaya ditimbang dengan ketelitian 0,0001 g dan diukur kadar airnya menggunakan *moisturizer balance* dengan tiga kali pengulangan.

##### 2.2.3.3. Massa Jenis (Sudarmadji dkk., 1997)

Sejumlah 1 mL minyak biji pepaya diukur seksama dan ditimbang dengan ketelitian 0,0001g. Massa jenis dinyatakan dalam g/mL.

##### 2.2.3.4. Bilangan Asam (BSN, 1998)

Seberat 2-5 g minyak biji pepaya ditambahkan dengan 50 mL etanol 95%. Ditambahkan sebanyak 3-5 tetes indikator fenolftalein dan dititrasi dengan  $\text{NaOH}$  0,1N hingga warna merah muda tetap (tidak berubah selama 15 detik).

$$\text{Perhitungan: Bilangan Asam ( mg NaOH /gram)} = \frac{V \times T \times 40}{m}$$

Keterangan :

V = volume  $\text{NaOH}$  (mL) yang diperlukan dalam penitiran.

T = Normalitas  $\text{NaOH}$ , m = bobot contoh, dalam gram (g).

##### 2.2.3.5. Bilangan Penyabunan (BSN, 1998)

Seberat 2 g minyak biji pepaya ditambah dengan 25 mL  $\text{KOH}$  0,5 N berlebih lalu direfluks selama satu jam. Ditambahkan sebanyak 0,5-1 mL indikator fenolftalein. Jumlah  $\text{KOH}$  yang tidak bereaksi dititrasi dengan  $\text{HCl}$  0,5 N.

$$\text{Perhitungan: Bilangan Penyabunan} = \frac{56,1 \times T \times (V_0 - V_1)}{m}$$

Keterangan :

$V_0$  = Volume HCl 0,5 N yang diperlukan pada penitaran blanko (mL).

$V_1$  = Volume HCl 0,5 N yang diperlukan pada penitaran contoh (mL).

T = Normalitas HCl 0,5 N.

m = Bobot contoh dalam gram.

#### 2.2.3.6. Bilangan Peroksida (BSN, 1998)

Seberat 1 g minyak biji pepaya ditambahkan 30 mL campuran kloroform, asam asetat glasial dan etanol 95% (11:4:5). Setelah itu, 1 g kristal KI ditambahkan dalam campuran tersebut. Penentuan dilakukan dengan mengukur jumlah KI yang teroksidasi melalui titrasi dengan larutan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  0,02 N indikator larutan kanji.

$$\text{Perhitungan: Bilangan Peroksida ( mg rek /kg )} = \frac{(V_0 - V_1) \times T}{m} \times 1000$$

Keterangan:

$V_0$  = Volume dari larutan natrium tiosulfat untuk blanko, dalam ml.

$V_1$  = Volume (ml) larutan natrium tiosulfat untuk contoh.

T = Normalitas larutan standar natrium tiosulfat yang digunakan.

m = Berat contoh dalam gram

#### 2.2.4. Pemurnian Minyak (Kencana, 2016)

Pemurnian minyak biji pepaya dilakukan dengan kombinasi degumming dan netralisasi. Tahap degumming dilakukan dengan menambahkan larutan asam fosfat 20% sebanyak 0,25% (v/b) ke dalam minyak pada suhu 70°C sambil diaduk selama 25 menit. Campuran dimasukkan ke dalam corong pisah untuk memisahkan endapan. Larutan dicuci dengan air dua kali serta dicek pH air cucian. Selanjutnya diikuti dengan tahap netralisasi dengan menambahkan larutan NaOH 12,68%, sambil diaduk selama 10 - 15 menit, kemudian campuran didekantasi untuk memisahkan pengotor dari minyak. Minyak yang terpisah selanjutnya dicuci dengan air panas (60-70°C) hingga pH-nya netral. Tahap berikutnya minyak dipanaskan pada suhu 80°C untuk menguapkan air yang tersisa. Penentuan persen minyak yang hilang (loss) mengikuti perhitungan berikut ini:

$$\text{Loss\%} = 100 - \frac{\text{bobot minyak setelah pencucian (g)}}{\text{bobot minyak kasar yang dimurnikan (g)}} \times 100$$

#### 2.2.5. Karakterisasi Sifat Fisiko-Kimia Minyak Setelah Pemurnian

Dilakukan uji karakteristik fisiko kimia minyak setelah pemurnian, dengan metode yang sama seperti sebelum pemurnian (2.2.3.1-2.2.3.6). Hasil yang diperoleh dibandingkan.

#### 2.2.6. Analisis Data

Data dianalisis secara deskriptif dengan ulangan lima kali.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Rendemen dan sifat fisikokimia minyak biji pepaya sebelum pemurnian

Minyak biji pepaya kasar yang dihasilkan berwarna coklat tua dan beraroma khas biji pepaya. Rendemen minyak biji pepaya diperoleh sebesar  $15,70 \pm 1,34\%$  (bk) dengan rata-rata kadar air sebesar  $1,06 \pm 0,33\%$ . Hasil ekstraksi minyak biji pepaya dapat dilihat pada **Gambar 1**.



**Gambar 1. Hasil Ekstraksi Minyak Biji Pepaya**

Hasil ini berbeda dengan Gusmawarni (2009) yang menyatakan bahwa kandungan minyak biji pepaya relatif lebih besar daripada minyak biji kedelai (19,63%) dan biji bunga matahari (22,23%). Bila dibandingkan dengan Sammarphet (2006), rendemen minyak biji pepaya hasil penelitian ini juga relatif lebih kecil. Perbedaan hasil ini terjadi karena jenis buah pepaya yang digunakan maupun tingkat kematangan buah yang berbeda.

Gusmawarni (2009) menyatakan bahwa kadar air minyak biji pepaya berkisar 0,5% - 1%, sedangkan menurut Sammarphet (2006) kadar air minyak biji pepaya berkisar 0,5% - 1,8%. Bila dibandingkan dengan kedua penelitian di atas minyak biji pepaya dalam penelitian ini relatif tidak berbeda. Kadar air yang terkandung dalam minyak mempengaruhi kualitas minyak, semakin rendah kadar air semakin tinggi kualitas minyak, begitu juga sebaliknya (Herwanda, 2011).

### 3.2. Rendemen dan sifat fisikokimia minyak biji pepaya setelah pemurnian

Setelah pemurnian diperoleh rendemen sebesar  $35,78 \pm 9,06\%$  (bk). Hasil pemurnian minyak biji pepaya dapat dilihat pada **Gambar 2**.



**Gambar 2. Hasil Pemurnian Minyak Biji Pepaya**

Minyak biji pepaya yang dihasilkan setelah pemurnian berwarna coklat kekuningan dan masih beraroma khas biji pepaya. Rataan kadar air minyak biji pepaya setelah pemurnian diperoleh sebesar  $0,88 \pm 0,05\%$ . Secara keseluruhan, proses pemurnian minyak biji pepaya kasar telah mengurangi jumlah minyak yang diperoleh. Pada proses pemurnian minyak biji pepaya diperoleh rataan *loss%* sebesar  $64,23 \pm 4,19\%$ .

Rendemen dan sifat fisiko kimiawi sebelum dan setelah pemurnian juga mengalami perubahan. Sifat fisiko kimiawi minyak biji pepaya sebelum dan setelah pemurnian ditampilkan pada **Tabel 1**.

**Tabel 1. Sifat fisiko kimiawi minyak biji pepaya sebelum dan setelah pemurnian**

Karakteristik	Sebelum	Setelah
<b><i>Sifat Fisiko</i></b>		
Aroma dan warna	Aroma khas biji pepaya, berwarna coklat tua	Aroma khas biji pepaya, berwarna coklat kekuningan
Kadar air % $\pm$ SE	$1,06 \pm 0,33$	$0,88 \pm 0,05$
Massa Jenis ( $\frac{g}{mL}$ ) $\pm$ SE	$0,91 \pm 0,00$	$0,90 \pm 0,00$
<b><i>Sifat Kimia</i></b>		
Angka Peroksida ( $\frac{mgek}{kg}$ ) $\pm$ SE	$21,77 \pm 1,28$	$12,85 \pm 1,56$
Angka Asam ( $\frac{mg\ KOH}{g\ minyak}$ ) $\pm$ SE	$37,47 \pm 0,07$	$29,17 \pm 0,47$
Angka Penyabunan ( $\frac{mg\ KOH}{g\ minyak}$ ) $\pm$ SE	$147,55 \pm 4,73$	$91,95 \pm 5,62$

Pemurnian berpengaruh terhadap sifat fisiko kimia minyak biji pepaya. Rataan rendemen yang diperoleh setelah pemurnian mengalami peningkatan dan kadar air mengalami penurunan. Hal ini mengindikasikan bahwa kualitas minyak yang dihasilkan juga lebih baik. Kandungan air dalam minyak merupakan salah satu parameter penentu kualitas minyak, karena air merupakan salah satu katalisator reaksi hidrolisis minyak yang menghasilkan asam lemak bebas (Handajani dkk., 2010). Selain itu, tingginya kadar air dalam minyak dapat memicu pertumbuhan mikroba sehingga akan mengurangi masa simpan minyak (Toscano dan Maldini, 2007).

Nilai massa jenis minyak murni lebih kecil dibandingkan dengan minyak kasar karena minyak murni telah kehilangan asam lemak bebas dan pengotor lainnya selama proses pemurnian, sehingga mempengaruhi fraksi berat komponen – komponen yang terkandung dalam minyak (Apriani, 2008). Massa jenis yang terkandung dalam minyak berbeda – beda tergantung pada asam lemak penyusunnya (Nichols dan Sanderson, 2003).

NaOH yang bereaksi dengan asam lemak bebas dan senyawa polimer peroksida menyebabkan bilangan peroksida pada minyak biji pepaya menurun. Bilangan peroksida merupakan nilai terpenting untuk menentukan kerusakan pada minyak. Asam lemak tidak jenuh dapat mengikat oksigen pada ikatan rangkapnya sehingga membentuk peroksida. Pembentukan senyawa peroksida biasanya merupakan proses awal oksidasi minyak. Kenaikan nilai bilangan peroksida merupakan indikator dan peringatan bahwa minyak tidak lama lagi berbau tengik (Herwanda, 2011). Faktor yang berpengaruh terhadap bilangan peroksida adalah terjadinya proses autooksidasi yang merupakan pembentukan radikal bebas asam lemak jenuh (Winarno, 2004).

Bilangan asam adalah jumlah mg NaOH yang terbentuk untuk menetralkan asam lemak bebas dalam satu gram minyak (BSN, 1998). Asam lemak bebas merupakan asam lemak yang terpisah dari trigliserida, digliserida, monogliserida, dan gliserin bebas yang terbentuk karena adanya pemanasan, oksidasi, atau karena terdapat kandungan air dalam minyak yang menyebabkan minyak mengalami proses hidrolisis. Semakin tinggi kandungan asam lemak bebas dalam minyak, maka semakin tinggi pula kerusakan yang dialami minyak (Herwanda, 2011). Penurunan bilangan asam pada minyak biji pepaya setelah pemurnian terjadi karena jumlah asam lemak bebas berkurang akibat proses netralisasi (Apriani, 2008). Terjadinya penurunan bilangan asam menunjukkan bahwa kualitas minyak semakin meningkat.

Bilangan penyabunan adalah jumlah KOH yang dibutuhkan untuk menyabunkan 1 g minyak (Sesridha, 2000). Setelah pemurnian, minyak biji pepaya mengalami penurunan sejalan dengan menurunnya bilangan asam. Penurunan bilangan penyabunan menunjukkan bahwa kualitas minyak semakin meningkat. Bilangan penyabunan menunjukkan jumlah asam lemak yang terkandung dalam minyak. Besar kecilnya bilangan penyabunan ditentukan oleh berat molekul asam lemak penyusunnya. Asam lemak berantai pendek berarti memiliki berat molekul yang rendah maka akan mempunyai bilangan penyabunan yang relatif tinggi dan sebaliknya (Handayani, 2015).

#### 4. KESIMPULAN

1. Rendemen ekstraksi minyak biji pepaya diperoleh sebesar  $15,70 \pm 1,34\%$  (bk) sedangkan setelah pemurnian diperoleh sebesar  $35,78 \pm 9,06\%$  (bk).
2. Pemurnian berpengaruh terhadap mutu minyak biji pepaya. Terjadi penurunan kadar air, massa jenis, bilangan peroksida, bilangan asam dan bilangan penyabunan. Dalam proses pemurnian minyak biji pepaya sebagai mengalami loss minyak sebesar  $64,23 \pm 4,19\%$ .

#### DAFTAR PUSTAKA

- Apriani, R., (2008), Studi ekstraksi dan penentuan sifat fisiko-kimia serta komposisi asam lemak penyusun trigliserida dari minyak biji pepaya (*Carica papaya*), *Skripsi*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia, (1998), *SNI 01-3555-1998: Cara Uji Lemak dan Minyak*, Badan Standarisasi Nasional Indonesia, Jakarta.
- Daryono, E.D., (2013), Biodiesel Dari Minyak Biji Pepaya dengan Transesterifikasi Insitu, *Jurnal Teknik Industri*, Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang, Malang.
- Gusmawarni, S.R., (2009), Pengaruh Perbandingan Berat Bahan dan Waktu Ekstraksi terhadap Minyak Biji Pepaya Terambil, *Prosiding Seminar Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi*, vol. IV, hal. 147-151.
- Handajani, S., Manuhara, G.J., dan Anandito, R.B.K., (2010), Pengaruh Suhu Ekstraksi Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, dan Sensoris Minyak Wijen (*Sesamum Indicum L.*). *Agritech*. vol. 30, no. 2, hal. 116-122.
- Handayani, R., Rukminita, S., dan Gumilar, I., (2015), Karakteristik Fisiko Kimia Minyak Biji Bintaro (*Cerbera manghas L.*) dan Potensinya sebagai Bahan Baku Pembuatan Biodiesel, *Skripsi*, Fakultas perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjajaran, Bandung.

- Herwanda, A.E., (2011), Kajian Proses Pemurnian Minyak Biji Bintaro (*Cerbera manghas* L.) sebagai Bahan Bakar Nabati, *Skripsi*, Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Kencana, A.P., (2016), Optimasi Ekstraksi Minyak Biji Bunga Merak (*Caesalpinia pulcherrima* L.) Sebagai Alternatif Sumber Minyak, *Skripsi*, Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga.
- Nichols, D.S. and Sanderson, K., (2003), *The Nomenclature, Structure, and Properties of Food Lipids*. Chemical and Functional Properties of Food Lipids, CRC Press, Washington, pp. 29-59.
- Sammarphet, P., (2006), Investigation of The Papaya Seed Oil Properties for Development in to Edible Oil, *Master Thesis*, Mahidol University, Thailand.
- Sesridha, L., (2000), Kajian Pengaruh Suhu Lama Fraksinasi terhadap Komposisi dan Sifat Fisiko-Kimia Fraksi Olein dari Minyak Kelapa Sawit sebagai Bahan Baku Pelumas, *Skripsi*, Fakultas Teknologi Pertanian Bogor, Bogor.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi, (1997), *Prosedur untuk Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*, Liberty, Yogyakarta.
- Toscano, G. and Maldini, E., (2007), Analysis of The Physical and Chemical Characteristics of Vegetable Oils as Fuel, *Journal of Agriculture Engineering*, vol. 3, hal. 39-47.
- Winarno, F.G., (2004), *Kimia Pangan dan Gizi*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Wiwik, (2012), Kajian Awal Biji Buah Kepayang Sebagai Bahan Baku Minyak Nabati Kasar, *Jurnal Teknologi Industri*, Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Mesin Universitas Gunadarma, Jakarta.
- Wong, C.S. and Othman, R., (2015), Biodiesel Production by Enzymatic Transesterification of Papaya Seed Oil and Rambutan Seed Oil, *International Journal of Engineering and Technology (IJET)*, vol. 6, no. 6, pp. 2773-2777.