

Pengaruh Temperatur, Kecepatan Putar Ulir Dan Waktu Pemanasan Awal Terhadap Perolehan Minyak Kemiri Dari Biji Kemiri Dengan Metode Penekanan Mekanis (*Screw Press*)

Galuh Chynintya R.P. dan Vita Paramita*

PSD III Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, Tembalang, Kota Semarang, Jawa Tengah 50275, Indonesia
Email : vita.paramita@gmail.com

Abstrak

Kemiri (Aleurites moluccana) adalah tumbuhan yang bijinya dimanfaatkan sebagai sumber minyak dan rempah-rempah. Biji yang terdapat di dalamnya memiliki lapisan pelindung yang sangat keras dan mengandung minyak yang cukup banyak yaitu 63 gram per 100 gram biji kemiri. Minyak kemiri termasuk kelompok minyak mengering (drying oil). Lemak dan minyak dapat diperoleh dari ekstraksi jaringan hewan atau tanaman dengan tiga cara, yaitu rendering, pengepresan (pressing), atau dengan pelarut. Dua cara yang umum dalam pengepresan mekanis yaitu pengepresan hidrolik (hydraulic pressing) dan pengepresan berulir (screw pressing). Cara screw pressing memerlukan perlakuan pendahuluan yang terdiri dari proses pemasakan atau tempering. Objek dalam penelitian ini yaitu untuk mempelajari pengaruh temperatur, kecepatan putar ulir dan waktu pemanasan awal terhadap rendemen minyak kemiri. Biji kemiri dipanaskan pada suhu 60, 70 dan 80°C dengan variabel waktu (60 dan 90 menit). Biji kemiri tersebut dipres dengan variabel suhu (60, 70 dan 80°C) dan kecepatan putar ulir (170 dan 220 rpm). Kemudian dilakukan pemisahan antara ampas dan minyak dengan menggunakan sentrifuge. Analisa yang akan dilakukan terhadap produk adalah rendemen, densitas, viskositas, bilangan asam, bilangan penyabunan dan uji organoleptik. Dari penelitian yang telah dilakukan, minyak yang memiliki warna dan kekeruhan yang paling baik serta nilai bilangan asam dan bilangan penyabunan sesuai dengan syarat baku mutu adalah minyak dengan perlakuan suhu 60°C, waktu pemanasan awal 60, dan kecepatan 170 rpm. Nilai bilangan asam pada perlakuan ini sebesar 6,91 mg KOH/gr minyak dan nilai bilangan penyabunan sebesar 184,45 mg KOH/gr minyak. Namun perolehan yieldnya rendah yaitu sebesar 10,74 %.

Kata kunci: kemiri, minyak kemiri, screw press, suhu pemanasan

Abstract

Candlenut (Aleurites moluccana) is a plant whose seeds are used as a source of oil and spices. The seeds have a very hard protective layer and contain a considerable amount of oil that is 63 grams per 100 grams of candlenut. The candlenut oil belongs to the drying oil group (oil draining). Fats and oils can be obtained from the extraction of animal or plant tissue in three ways, namely rendering, pressing, or with solvent. Two common ways of mechanical pressing are hydraulic pressing and screw pressing. The screw pressing requires preliminary treatment consisting of cooking or tempering process. The object of this research is to study the effect of temperature, rotary velocity and initial heating time to the yield of candlenut oil. The candlenut seeds were heated at 60, 70 and 80°C with variable time (60 and 90 minutes). The seeds were pressed with temperature variables (60, 70 and 80°C) and screw rotation speed variables (170 and 220 rpm). The separation between the waste and oil were using centrifugal. The analysis on the product were including the rendement, density, viscosity, acid number and saponification. The most similar to the required quality standar of candlenut oil which is including color, turbidity, the value of acid and saponification number were found to the oil heated at 60°C with initial heating time of 60, and screw rotation speed of 170 rpm. The value of acid number and

saponification number of this treatment were 6.91 mg KOH / g of oil and 184.45 mg KOH / g of oil, respectively. However, the yield obtained was low at 10.74%.

Keywords: candlenut, candlenut oil, screw press, heating temperature

PENDAHULUAN

Bahan bakar minyak bumi adalah salah satu sumber energi utama yang digunakan di dunia saat ini. Kebutuhan akan bahan ini semakin meningkat, namun ketersediaannya terbatas karena merupakan bahan bakar yang tidak dapat diperbarui, sehingga mendorong diperlukannya sumber energi alternatif baru. Minyak nabati merupakan bahan yang memiliki potensi sebagai sumber energi alternatif untuk dapat menghasilkan biodiesel sebagai bahan pengganti minyak diesel atau yang biasa disebut solar. Pengembangan tanaman kemiri (*Aleurites moluccana*) sebagai bahan baku biodiesel mempunyai potensi yang sangat besar, karena selain menghasilkan minyak dengan produktivitas tinggi, mudah didapat dan tanaman ini juga mampu memproduksi banyak buah sepanjang tahun (Hariani, Riyanti, & Riska, 2013).

Kemiri mempunyai nilai ekonomi tinggi yaitu dapat digunakan sebagai penyedap makanan sampai bahan baku industri dan perabot rumah tangga. Di Indonesia kemiri tersebar luas di hampir seluruh wilayah nusantara. Kemiri merupakan komoditi yang mempunyai prospek pasar yang cukup luas, baik di dalam maupun di luar negeri. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian menyebutkan, pada Oktober 2012 nilai ekspor kemiri mencapai 1.412.520 dolar AS. Sementara nilai ekspor kemiri pada November 2012 mencapai 1.099.541 dolar AS. Angka ini tentu bukan angka yang kecil, tak heran kemiri merupakan salah satu komoditas andalan ekspor Indonesia, karena dari waktu ke waktu neraca perdagangan komoditas perkebunan hampir selalu mengalami surplus (Simatupang, 2014).

Perlu diketahui bahwa kandungan minyak dalam biji kemiri tergolong tinggi, yaitu 55 – 66% dari berat bijinya. Komponen utama penyusun minyak kemiri adalah asam lemak tak jenuh. Sayangnya, pemanfaatan kemiri di Indonesia masih terbatas pada penggunaan tradisional

seperti bumbu masak dan obat tradisional dan jarang diproduksi secara komersial. Mengingat kemiri merupakan komoditi yang dimiliki Indonesia dan jumlahnya berlimpah hingga dapat menjadi komoditi andalan ekspor. Apabila kemiri ini dapat diolah menjadi produk yang memiliki nilai jual yang lebih tinggi seperti biodiesel, tentu akan lebih menguntungkan bagi Indonesia (Arlene *et al.* 2010). Penelitian ini berisi tentang cara memperoleh minyak kemiri dengan maksimal namun dengan kualitas yang baik menggunakan metode penekanan mekanik. Dari penelitian sebelumnya (Arlene *et al.* 2010), pada kondisi optimum didapat rendemen dan yield tertinggi yaitu 21,4% dan 33,38%. Serta bilangan asam dan peroksida terendah yaitu 0,95175 g/g dan 6 g/g yaitu pada kondisi operasi ukuran serbuk dan temperatur pemanggangan biji 90°C selama 90 menit.

Kandungan minyak dalam biji kemiri tergolong tinggi, yaitu 55 – 66% dari berat bijinya. Oleh karena itu, metode pengambilan minyak yang sesuai adalah dengan pengepresan. Metode ekstraksi tidak dipilih karena metode ekstraksi digunakan untuk bahan dengan kadar minyak rendah yaitu kurang dari 10%. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efektifitas alat screw press dengan variabel waktu pemanasan awal, suhu saat penekanan dan kecepatan putar ulir, kemudian dilakukan analisa rendemen, densitas, viskositas, bilangan asam dan bilangan penyabunan.

METODOLOGI

Bahan-bahan Kimia

Biji kemiri diperoleh dari pasar lokal di kota Semarang. Bahan untuk pembuatan emulsi maupun enkapsulan, meliputi KOH, air demin, etanol, dietil eter dan bahan-bahan kimia lain diperoleh dari CV. Jurus Maju Semarang. Analisa produk, meliputi kadar yield, densitas, viskositas, analisa bilangan asam dan analisa bilangan

penyabunan dilakukan di Laboratorium Kimia Analisa, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro

Pengambilan Minyak Kemiri menggunakan Screw Press

Biji kemiri ditimbang 500 gr sebanyak 12 kali, setelah itu ditempatkan di atas nampan dan dipanaskan di dalam oven dengan suhu (60, 70, 80 °C) dan waktu (60 dan 90 menit) sesuai dengan variabel. Biji kemiri yang telah dipanaskan tersebut kemudian dipres dengan alat screw press dengan suhu (60, 70, 80 °C) dan kecepatan putar (170 dan 220 rpm) sesuai variabel. Minyak kemiri yang dihasilkan dilakukan analisa yield, densitas, viskositas, bilangan asam, dan bilangan penyabunan (Gambar 1).

Analisa Rendemen

Analisa rendemen dihitung dengan membandingkan minyak keseluruhan yang diperoleh dari proses pressing terhadap berat bahan yang dimasukkan ke dalam alat screw press. Penghitungan rendemen dilakukan dengan rumus:

$$\% \text{yield} = \frac{A}{B} \times 100\%$$

dimana: A = massa minyak hasil penyaringan, gr, dan B = massa sampel yang dimasukkan dalam alat press, gr (Santoso, Iryanto, & Inggrid, 2014).

Analisa Yield

Yield diperoleh dengan menimbang bahan yang akan dimasukkan ke dalam alat screw press. Setelah dipress, minyak dipisahkan dengan kotoran yang terbawa dengan cara disaring, selanjutnya menimbang minyak hasil penyaringan dan menghitung yield menggunakan rumus rendemen.

Penentuan Bilangan Asam

Bilangan asam ditentukan menggunakan metode menurut Andarwulan dkk (2011). Minyak kemiri ditimbang sebanyak 2,5 gram dalam erlenmeyer 300 ml, kemudian ditambahkan 150 ml pelarut etanol-dietileter dan indikator PP sebanyak 3 tetes. Selanjutnya, mentitrasi campuran dengan KOH 0,1N hingga titik akhir

titrasi (merah muda). Nilai bilangan asam dihitung dengan rumus:

$$AV = \frac{56,1 \times T \times V}{m}$$

dimana: AV = acid value / bilangan asam (g KOH/g sampel), T = normalitas KOH hasil standarisasi (N), V = volume KOH yang digunakan untuk titrasi (ml), m = jumlah sampel yang digunakan (g) dan 56,1 = bobot molekul KOH.

Penentuan Bilangan Penyabunan

Analisa bilangan penyabunan dilakukan dengan menimbang 4 gram minyak kemiri di dalam erlenmeyer 300 ml dan menambahkan 50 ml KOH-alkohol 0,5N dan batu didih. Selanjutnya, memasang pendingin balik di atas erlenmeyer dan dipanaskan selama 1 jam kemudian menambahkan indikator PP sebanyak 3 tetes. Campuran dititrasi dengan HCl 0,5N hingga titik akhir titrasi (tidak berwarna). Blanko diperoleh dengan menitrasi campuran tanpa minyak kemiri. Nilai bilangan asam dihitung dengan rumus:

$$\text{Bilangan penyabunan} = \frac{(A-B) \times N \text{ HCl} \times 56,1}{G}$$

Dimana: A = jumlah ml HCl 0,5N untuk titrasi blanko, B = jumlah ml HCl 0,5N untuk titrasi contoh, G = bobot contoh minyak (gram) dan 56,1 = setengah dari bobot molekul KOH. Metode yang dilakukan mengacu pada Ketaren (2008).

Tes Kekentalan

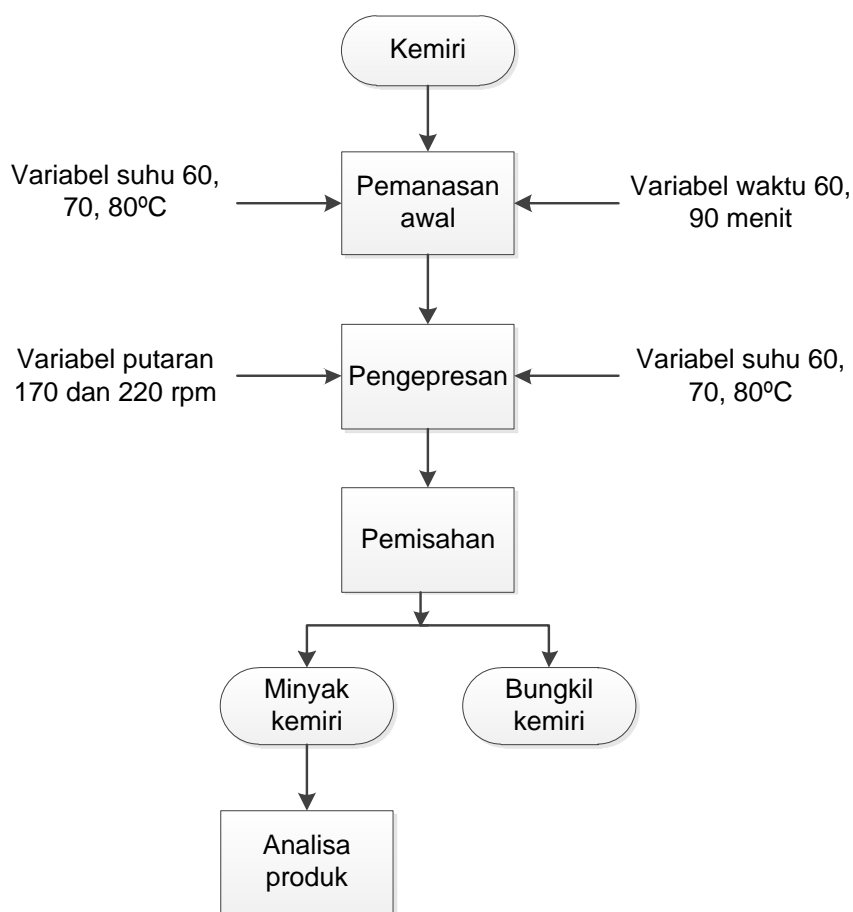
Tes kekentalan dilakukan menggunakan metode ostwald viskometer (Masruroh *et al.* 2013). Persamaan yang digunakan:

$$\mu_x = \frac{t_x \cdot d_x}{t_o \cdot d_o} \times \mu_o$$

dimana: μ_x = viskositas yang dicari, cp
 t_x = waktu alir fluida cair, s
 d_x = densitas fluida cair, gr/ml
 t_o = waktu alir air, s
 d_o = densitas air, gr/ml
 μ_o = viskositas air, cp

Densitas

Pengukuran akan dilakukan pada formulasi yang dibuat menggunakan piknometer. Persamaan yang digunakan:



Gambar 1. Diagram alir proses pengambilan minyak kemiri

$$\rho = \frac{m_2 - m_1}{V}$$

dimana, m_1 = berat piknometer dan isi, gr
 m_2 = berat piknometer kosong, gr
 V = volume piknometer, ml

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemisahan minyak kemiri ini dilakukan dengan 23 desain faktorial, yaitu menggunakan tiga faktor atau variabel yang berbeda dan setiap faktor memiliki dua level yang dapat dijadikan sebagai batas atas dan batas bawah. Namun dengan sedikit modifikasi pada variabel suhu. Penelitian dilakukan dengan menggunakan kemiri sebanyak 500 gr. Kemiri yang digunakan memiliki diameter 1,5-2 cm. Biji kemiri yang sudah ditimbang sebanyak 500 gr dipanaskan di dalam inkubator dengan suhu 60, 70 dan 80°C dengan waktu 60 dan 90 menit. Biji kemiri yang sudah

dipanaskan tersebut kemudian dipress menggunakan screw press. Alat screw press sebelumnya harus dipanaskan dahulu hingga mencapai set point yaitu 60, 70 dan 80°C. Setelah alat mencapai set point maka mulai nyalakan pemutar ulir dengan kecepatan 170 dan 220 rpm dan pangkal ulir juga harus dilonggarkan agar bungkil dapat keluar. Setelah itu biji kemiri dimasukkan ke dalam alat screw press melalui hopper. Bungkil yang keluar dimasukkan lagi agar mendapatkan hasil yang maksimal. Proses pengepresan ini diulang sebanyak 5 kali. Apabila pengulangan proses pengepresan dilakukan terlalu banyak maka dampaknya adalah oli yang ada pada penutup ulir akan ikut keluar dan menyebabkan bungkil menjadi bercampur dengan oli.

Penelitian ini dilakukan 12 kali run, dengan setiap run dilakukan perlakuan yang berbeda. Analisa yang dilakukan pada minyak kemiri yang

dihasilkan yaitu uji organoleptik, analisa rendemen, yield, densitas, viskositas, bilangan asam dan bilangan penyabunan. Uji organoleptik dilakukan dengan mengamati warna dan kekeruhan minyak kemiri yang dihasilkan. Pada tabel 15 dan 16 di atas dapat dilihat perbedaan warna pada minyak kemiri yang dihasilkan. Pada umumnya dari keduabelas minyak tersebut berwarna kuning dan keruh. Kekeruhan pada minyak disebabkan karena proses pemisahan (minyak dan ampas) belum sempurna sehingga masih ada ampas yang terikut. Untuk selanjutnya mungkin proses pemisahan dapat dilakukan lebih dari satu kali untuk menyempurnakan hasil yang di dapat. Dari segi organoleptik, minyak yang memiliki warna dan kekeruhan yang paling baik adalah minyak run 9 dan 10, warnanya kuning dan jernih.

Analisa rendemen dilakukan dengan mengukur jumlah output yang keluar dari alat. Dari 12 kali run yang sudah dilakukan didapat hasil rendemen terbanyak yaitu pada Run 6 dengan perolehan 228,288 gr output atau 45,66% dari total 500 gr bahan yang masuk ke alat. Namun rendemen yang dihasilkan ini masih berbentuk slurry sehingga perlu dipisahkan antara ampas yang terikut dan minyak kemiri yang dihasilkan. Pemisahan dilakukan dengan cara sentrifuge. Walaupun %rendemen tertinggi ada pada run 6, namun yield yang dihasilkan pada run 6 ini hanya 11,14%. Maka sebanyak 202,86 gr adalah ampas yang terikut di dalam output. Sedangkan yield tertinggi diperoleh pada run 4 yaitu 120,26 gr atau 24,05% dengan jumlah rendemen 216,648 gr. Yang baik adalah perolehan rendemen tinggi dan yield juga tinggi. Namun dari data 12 run tersebut tidak ada yang memiliki rendemen sekaligus yield yang tinggi. Maka dari segi jumlah rendemen dan yield, yang paling baik adalah run 4 karena memiliki jumlah minyak yang paling banyak.

Ketaren (2008) menyatakan bahwa biji kemiri memiliki minyak sebesar 55-65%. Tetapi dari 12 minyak kemiri yang dihasilkan tidak ada harga yield yang mendekati 55%. Hal ini disebabkan proses pengepresan yang kurang maksimal. Terbukti dengan apabila ampas tersebut dipegang akan terasa licin di tangan. Hal ini menandakan bahwa masih banyak minyak di ampas tersebut. Jumlah minyak kemiri yang

dihasilkan kurang dari setengah jumlah yang seharusnya (55-65%). Proses pengepresan yang kurang maksimal dapat dipengaruhi beberapa hal diantaranya ukuran kemiri yang digunakan, variabel yang kurang tepat atau dalam proses pembuatan alat masih ada yang perlu diperbaiki.

Analisa densitas dilakukan dengan menggunakan piknometer ukuran 25 ml. Nilai densitas yang didapat berkisar dari 0,918-0,946 gr/ml. Sedangkan pada syarat baku mutu yang disebutkan Ketaren (2008) nilai densitas berkisar 0,924-0,929 gr/ml. Maka run 4 dan 5 tidak memenuhi syarat karena kurang dari 0,924 gr/ml yaitu 0,918 gr/ml. Selain itu, run 1 dan 2 juga tidak memenuhi syarat karena lebih dari 0,929 gr/ml yaitu 0,946 gr/ml dan 0,934 gr/ml.

Dua belas minyak kemiri yang dihasilkan memiliki nilai viskositas pada kisaran 14,33-15,92 Cp. Sudik, et al. (2013) menyampaikan bahwa nilai viskositas minyak kemiri pada suhu 100°C sebesar 14,86 Cp. Penelitian dilakukan pada suhu ruang yaitu 28°C maka nilai viskositas akan menjadi lebih besar karena nilai viskositas berbanding lurus dengan suhu. Namun nilai viskositas yang didapat tidak bisa disimpulkan apakah memenuhi syarat atau tidak karena belum adanya syarat baku mutu viskositas pada minyak kemiri.

Analisa bilangan asam dan bilangan penyabunan dilakukan duplo atau dua kali untuk mendapatkan data yang lebih akurat dan mengetahui tingkat kesalahan yang terjadi. Bilangan asam dinyatakan sebagai jumlah milligram KOH 0,1N yang digunakan untuk menetralkan asam lemak bebas yang terdapat dalam 1 gram minyak atau lemak. Asam lemak bebas adalah asam lemak yang berada sebagai asam bebas tidak terikat sebagai trigliserida. Asam lemak bebas dihasilkan oleh proses hidrolisis dan oksidasi. Hasil reaksi hidrolisa minyak adalah gliserol dan asam lemak bebas. Reaksi ini akan dipercepat dengan adanya panas, air, keasaman, dan katalis (enzim). Semakin lama reaksi ini berlangsung, maka semakin banyak kadar asam lemak bebas yang terbentuk.

Nilai free fatty acid atau bilangan asam yang didapat pada dua belas minyak kemiri yang dihasilkan yaitu berkisar 10,46-28,75 mg KOH/gr minyak. Ketaren (2008) menyatakan bahwa nilai bilangan asam berkisar antara 6,3-8 mg KOH/gr minyak. Menurut Siboro (2010) bilangan asam

yang semakin besar dapat mempengaruhi terhadap kualitas minyak. Yaitu senyawa-senyawa asam tersebut dapat merubah bau dari minyak. Hal ini dapat disebabkan oleh lamanya penyimpanan minyak dan adanya kontak antara minyak yang dihasilkan dengan sinar dan udara sekitar ketika berada pada botol sampel minyak pada saat penyimpanan. Hal ini juga dapat disebabkan oleh pembuatan minyak pada tekanan tinggi dan atau temperatur tinggi, dimana pada kondisi tersebut kemungkinan terjadinya proses oksidasi sangat besar. Selain itu juga didalam biji kemiri terdapat enzim lipase yang dapat memicu reaksi hidrolisis. Pada proses pembuatan minyak, apabila minyak yang dihasilkan memiliki angka asam yang tinggi, dapat diatasi dengan cara penetralan atau adsorpsi dengan adsorben tertentu seperti zeolit, bentonit,dll. Selain itu juga dapat diperbaiki proses yang dilakukan agar minyak yang dihasilkan memiliki angka asam yang sesuai syarat baku mutu.

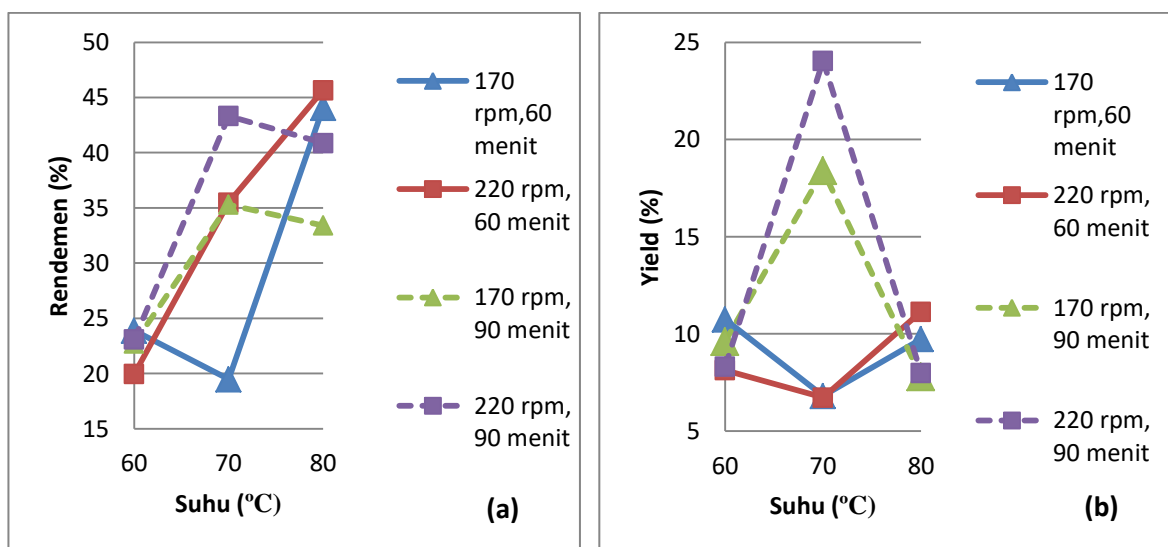
Menurut Ketaren (2008) bilangan penyabunan ialah jumlah alkali yang dibutuhkan untuk menyabunkan sejumlah contoh minyak. Bilangan penyabunan dinyatakan dalam jumlah miligram KOH yang dibutuhkan untuk menyabunkan 1 gram minyak atau lemak. Besarnya bilangan penyabunan tergantung dari berat molekul minyak. Minyak yang mempunyai berat molekul rendah akan mempunyai bilangan penyabunan yang lebih tinggi daripada minyak yang memiliki berat molekul yang lebih tinggi.

Dari dua belas minyak kemiri yang dihasilkan didapat nilai bilangan penyabunan yang berkisar antara 142,67-201,01 mg KOH/gr minyak. Ketaren (2008) menyatakan bahwa nilai bilangan penyabunan pada minyak kemiri yaitu sebesar 188-202 mg KOH/gr minyak. Pada run 2, 4, 5 dan 6 nilai bilangan penyabunan belum memenuhi syarat baku mutu. Maka minyak run 2,4,5 dan 6 memiliki berat molekul yang lebih besar. Berat molekul yang besar ini kemungkinan karena adanya lemak jenuh yang memiliki bobot molekul yang lebih besar daripada lemak tak jenuh.

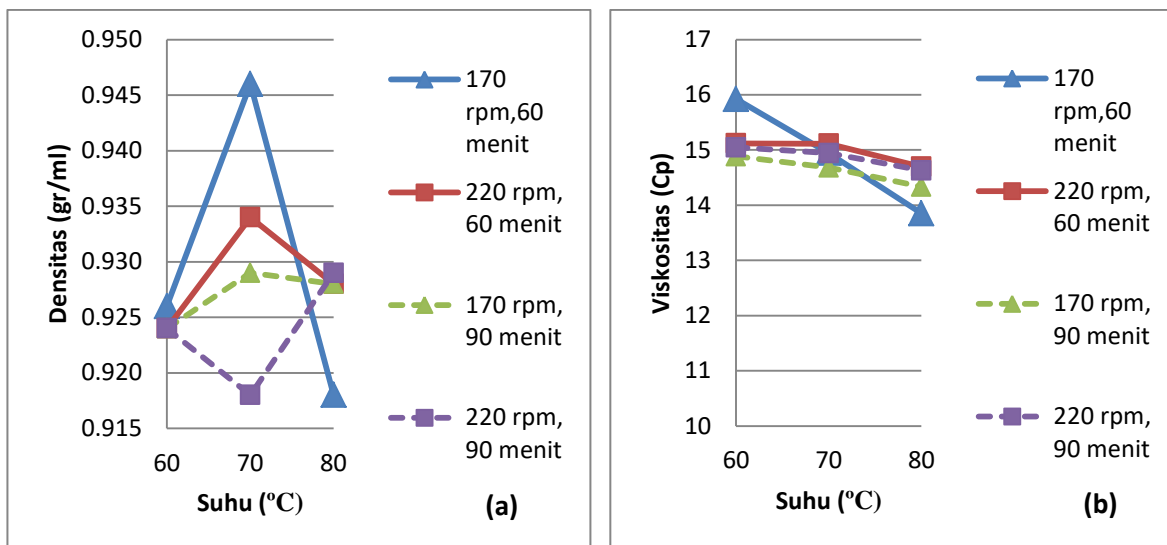
Dari penelitian yang telah dilakukan, didapat run dengan nilai rendemen dan yield tertinggi pada run 4 yaitu suhu 70°C, kecepatan 220 rpm dan waktu pemanasan awal 90 menit. Namun run 4 ini nilai bilangan asam dan bilangan penyabunan tidak masuk syarat baku mutu. Sedangkan minyak yang memiliki warna dan kekeruhan yang baik serta nilai bilangan asam dan bilangan penyabunan sesuai dengan syarat baku mutu adalah minyak dengan variabel suhu 60°C.

Analisa Rendemen

Pada gambar 2a dapat dilihat bahwa rendemen tertinggi terdapat pada suhu 80°C, kecepatan 220 rpm dan waktu pemanasan awal 60 menit. Dari keempat garis tersebut, hanya garis pada kecepatan 220 rpm dan waktu pemanasan awal 60 menit yang memiliki rendemen meningkat seiring dengan peningkatan suhu. Menurut Arlene



Gambar 2. Pengaruh suhu terhadap rendemen (a) dan yield (b) minyak kemiri



Gambar 3. Pengaruh suhu terhadap densitas (a) dan viskositas (b) minyak kemiri

et al. (2010) rendemen akan meningkat seiring dengan meningkatnya suhu karena makin tinggi temperatur, viskositas minyak akan turun sehingga minyak lebih mudah keluar dari sel biji. Dari grafik di atas juga dapat dilihat bahwa kecepatan putar ulir mempengaruhi perolehan jumlah rendemen. Dengan kecepatan putar ulir yang lebih tinggi akan mendapat jumlah rendemen yang lebih tinggi. Sedangkan pengaruh waktu pemanasan awal berbeda di setiap suhu. Pada suhu 60°C tidak terlihat perbedaan yang signifikan. Namun pada suhu 70°C waktu yang lebih lama akan mendapatkan jumlah rendemen yang lebih besar. Sedangkan pada suhu 80°C, dengan kecepatan putar yang sama akan mendapatkan jumlah rendemen yang lebih sedikit.

Analisa Yield

Seperti yang terlihat pada gambar 2b, perolehan yield tertinggi terdapat pada suhu 70°C, kecepatan 220 rpm, dan waktu pemanasan awal 90 menit. Perolehan yield pada suhu 60°C tidak mengalami perbedaan yang signifikan. Tidak seperti pada suhu 70°C, perolehan yield dengan waktu pemanasan awal 90 menit lebih tinggi dibandingkan dengan waktu pemanasan awal 60 menit. Sedangkan pada suhu 80°C, perolehan yield dengan waktu 60 menit lebih tinggi dibandingkan dengan waktu 90 menit. Namun bila dibandingkan dengan perolehan rendemen, run dengan rendemen tertinggi memiliki yield

yang cenderung rendah. Sedangkan run dengan rendemen kedua tertinggi memiliki jumlah yield yang paling tinggi. Sehingga perolehan yield dan rendemen optimum pada suhu 70°C, kecepatan 220 rpm, dan waktu pemanasan awal 90 menit.

Analisa Densitas

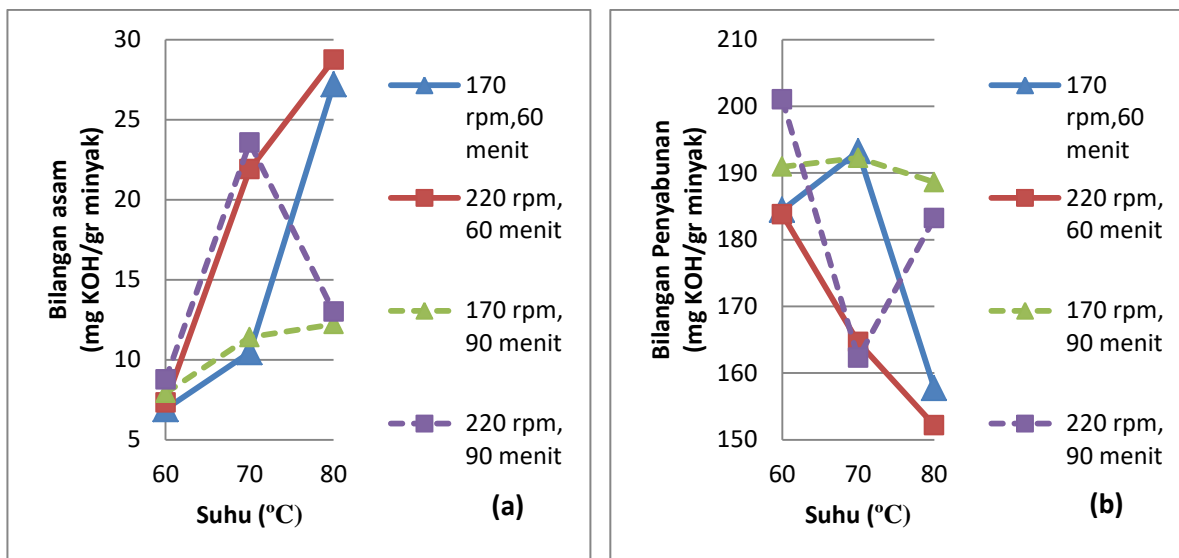
Data densitas yang didapat dari 12 minyak kemiri yang dihasilkan tidak beraturan. Menurut Arlene *et al.* (2010) dengan menggunakan kemiri utuh maka akan didapatkan densitas yang menurun seiring dengan naiknya suhu karena pada suhu yang lebih tinggi air akan mulai menguap sehingga massa jenis minyak. Pada suhu 60°C densitas minyak cenderung sama (Gambar 3a).

Analisa Viskositas

Dari gambar 3b dapat dilihat bahwa semakin tinggi suhu maka viskositas akan menurun. Namun penurunannya tidak signifikan. Viskositas tertinggi terdapat pada suhu 60°C dengan kecepatan 170 rpm dan waktu pemanasan awal 60 menit.

Analisa Bilangan Asam

Pada gambar 4a, nilai bilangan asam cenderung naik seiring dengan naiknya temperatur, kecuali pada run 8 yaitu suhu 80°C,



Gambar 4. Pengaruh suhu terhadap angka asam (a) dan angka penyabunan (b) minyak kemiri

kecepatan 220 rpm dan waktu pemanasan awal 90 menit. Pada run 8 ini nilai bilangan asam turun dengan cukup signifikan. Naiknya bilangan asam seiring dengan bertambahnya suhu karena suhu mempengaruhi reaksi hidrolisis pada minyak. Nilai bilangan asam terendah berada pada suhu 60°C dengan kecepatan 170 rpm dan waktu pemanasan awal 60 menit.

Analisa Bilangan Penyabunan

Nilai bilangan penyabunan yang didapat secara umum masuk range syarat baku mutu minyak kemiri. Namun ada 4 run yang nilainya dibawah standar yaitu pada run 2, 4, 5, dan 6. Run 2 yaitu dengan suhu 70°C, kecepatan 220 rpm dan waktu pemanasan awal 60 menit. Run 4 yaitu dengan suhu 70°C, kecepatan 220 rpm dan waktu pemanasan awal 90 menit. Run 5 yaitu dengan suhu 80°C, kecepatan 170 rpm dan waktu pemanasan awal 60 menit. Run 6 yaitu dengan suhu 80°C, kecepatan 220 rpm dan waktu pemanasan awal 60 menit. Dari gambar 4b dapat dilihat nilai bilangan penyabunan tidak memiliki kecenderungan data.

KESIMPULAN

Kandungan minyak dalam biji kemiri tergolong tinggi, yaitu 55-66% dari berat bijinya. Komponen utama penyusun minyak kemiri adalah asam lemak tak jenuh. Run 4 ini memiliki nilai

bilangan asam 23,56 mg KOH/g minyak dan nilai bilangan penyabunan sebesar 162,30 mg KOH/g minyak. Nilai bilangan asam run 9 ini sebesar 6,91 mg KOH/gr minyak dan nilai bilangan penyabunan sebesar 184,45 mg KOH/gr minyak. Namun perolehan rendemen dan yield nya rendah yaitu sebesar 10,74 %. Sehingga diperlukan penelitian lanjutan untuk mengetahui variabel optimum dalam pembuatan minyak kemiri.

DAFTAR PUSTAKA

Andarwulan, N., Kusnandar, F., & Herawati, D. 2011. Analisis Pangan. Jakarta: PT Dian Rakyat.

Arlene, A., Suharto, I. & Jessica, N.R., 2010. Pengaruh Temperatur dan Ukuran Biji Terhadap Perolehan Minyak Kemiri pada Ekstraksi Biji Kemiri dengan Penekanan Mekanis. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan", F04-1 - F04-6.

Hariani, P., Riyanti, F., & Riska, M. 2013. Pengaruh Variasi Temperatur dan Konsentrasi Minyak Terhadap Rendemen dan Karakteristik Biodiesel dari Minyak Biji Kemiri (Aleurites Moluccana). Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung, 333-338.

Heruhadi, B. 2008. Pengembangan Teknologi Proses Pengolahan Jarak Pagar (Pure Jatropha Oil) kapasitas 6 ton biji/hari. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*. 10:3189-196.

- Ketaren, S. 2008. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press).
- Martsiano. 2014. Peluang Usaha Minyak Atsiri. <http://ano.web.id/7/peluang-usaha-minyak-atsiri.html>, 4 Juni 2015.
- Nurhayati. 2014. Teknologi Pemrosesan Biodiesel. Bandung: PPPPTK BMTI Kemendikbud.
- Romadhon, A. F. 2014. Kemiri (Aleurites Moluccana). http://ccrc.farmasi.ugm.ac.id/?page_id=121, 9 Mei 2015.
- Santoso, H., Iryanto, & Inggrid, M. 2014. Effects of Temperature, Pressure, Preheating time and Pressing Time on Rubber Seed Oil Extraction Using Hydraulic Press. *Procedia Chemistry*. 9:248-256.
- Savoire, R., Lanoisellé, J. L., & Vorobiev, E. 2013. Mechanical Continuous Oil Expression from Oilseeds: A Review. *Food Bioprocess Technol.* 6:1-16.
- Siboro, J. 2010. Bab II Tinjauan Pustaka. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/19268/4/Chapter%20II.pdf>, 2 Juli 2015.
- Simatupang, M. 2014. Melirik Peluang Budaya Kemiri. <http://www.jurnalasia.com/2014/02/19/15803/>, 15 April 2015.
- Sinaga, F. 2010. Tinjauan Pustaka. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/21324/4/Chapter%20II.pdf>, 9 April 2014.
- Sudik, A., & Aryadi, W. 2013. Perbandingan Performa dan Konsumsi Bahan Bakar Motor Diesel Satu Silinder dengan Variasi Tekanan Injeksi Bahan Bakar dan Variasi Campuran Bahan Bakar Solar, Minyak Kelapa dan Minyak Kemiri. 2.
- Sukardjo. 2004. Kimia Fisika. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Tambun, R. 2006. Buku Ajar Teknologi Oleokimia. Medan: Departemen Teknik Kimia USU.
- Winarno, F. G. 1991. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.