

**VARIASI SUHU AIR PADA PENGADUKAN TERHADAP KADAR ASAM
SIANIDA DAN MUTU MINYAK BIJI KARET (*Hevea brasiliensis*)**

**VARIATION OF WATER TEMPERATURE IN THE AGITATION ON
THE CYANIDE CONTENT AND QUALITY OF RUBBER SEED OIL
(*Havea brasiliensis*)**

Yosep Agustiar H¹, Usman Pato², Akhyar ali³

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Kode Pos 28293, Indonesia
tiar.htb@gmail.com

ABSTRACT

Rubber seed is not utilized optimally nowadays. The alternative method to utilize the rubber is to be used as oil source. This research was aimed to obtain optimal temperature in the agitation on the cyanide acid content and quality of rubber seed oil. This research was conducted by using Completely Randomized Design experiment with four treatments and four replications which followed by Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) at level 5%. The treatments in this research were agitation with temperature of 70°C, 80°C, 90°C and 100°C for 1 hour. The results of study show that the higher temperature in the agitation significantly decreased the average content of cyanide, but increased the peroxide, acid and saponification values. Based on the results obtained, the best treatment was P₄ treatment (agitation with temperature of 100°C for 1 hour) with cyanide acid content 1.56 ppm, acid value 3.19 mg KOH/g, saponification value 175.31 mg KOH/g, density 0.90 g/ml and peroxide 2.00 Mek O₂/kg.

Keywords: agitation, rubber seed, cyanide acid, oil.

PENDAHULUAN

Karet (*Havea brasiliensis*) adalah tanaman yang berasal dari Brazil. Tinggi pohon dewasa mencapai 15-25 m dan batang tanaman ini mengandung getah yang dikenal dengan nama lateks (Nurhakim dan Hani, 2014). Biji karet mengandung minyak sebesar 40-50%, dengan komposisi asam palmitat 13,11%, asam stearat 12,66%, asam arachidat 0,54%, asam oleat 39,45%, asam linoleat 33,12% dan sisanya adalah asam lemak lain

(Setyawardhani dkk., 2010 dalam Syamsunarno dkk., 2014). Pemanfaatan biji karet terkendala oleh adanya kandungan linamarin (sianogenik glukosida) yang cukup tinggi di dalam komposisinya. Linamarin merupakan racun yang apabila terhidrolisis akan menghasilkan asam sianida (HCN) yang membuat biji karet berbahaya apabila dikonsumsi.

Asam Sianida (HCN) merupakan senyawa anti nutrisi yang banyak terkandung pada beberapa jenis tumbuhan, seperti ketela pohon, gadung, rebung, dan lain-lain.

Berdasarkan kajian medis diketahui bahwa asam sianida dapat mengganggu kesehatan, terutama sistem pernapasan, karena oksigen di dalam darah terikat oleh senyawa beracun tersebut (Pambayun dkk., 2007 dalam Ardiansari, 2012).

Setiawan (2015) pada penelitiannya menggunakan adsorben yang berbeda, yaitu zeolit. Zeolit merupakan mineral yang istimewa karena struktur kristalnya mudah diatur, sehingga dapat dimodifikasikan sesuai dengan keperluan pemakai dan dapat digunakan untuk tujuan tertentu (Putu dan Gde, 2010). Pada penelitian Setiawan (2015) yang menggunakan adsorben zeolit dengan perlakuan 25% zeolit dengan waktu adsorpsi 14 jam, diperoleh kandungan asam sianida sebesar 1,97 ppm. Namun jumlah ini juga belum mampu memenuhi standar maksimal asam sianida dalam produk pangan yaitu 1 ppm (Badan Standarisasi Nasional, 2006).

Pambayun dkk. (2007) menyatakan bahwa senyawa sianida dalam keadaan bebas sangat mudah larut di dalam air. Secara fisik, HCN termasuk senyawa volatil tidak berwarna, berbau menyengat sebagaimana asam lainnya, dan berasa pahit. Senyawa ini mempunyai titik didih 25,7°C. Apabila terdapat didalam jaringan, senyawa ini akan terakumulasi, tetapi apabila terdapat pada suatu permukaan, senyawa ini cepat menguap. Karena sifat kelarutannya sangat mudah larut dalam air, senyawa ini mudah dihilangkan dari bahan (Pambayun, 2007 dalam Ardiansari, 2012). Berdasarkan hal tersebut, pada penelitian yang akan dilaksanakan ini diberikan perlakuan berupa variasi suhu pada pengadukan

terhadap minyak biji karet kasar atau minyak yang belum mengalami proses pemurnian dengan air, sehingga kandungan senyawa sianida yang terdapat di dalam minyak akan terlarut di dalam air atau menguap dengan adanya suhu yang tinggi.

Illah (1993) dalam Dewi dkk. (2010) menyatakan bahwa pengadukan bertujuan untuk memperbanyak kontak antara bahan dengan pelarut dan mendapatkan derajat homogenitas yang tinggi. Semakin cepat putaran pengaduk maka semakin besar perpindahan panas yang terjadi pada waktu tertentu dan semakin besar kontak bahan dengan pelarut maka hasil kelarutan yang diperoleh akan semakin meningkat. Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis telah melaksanakan penelitian yang berjudul “**Variasi Suhu Air pada Pengadukan terhadap Kadar Asam Sianida dan Mutu Minyak Biji Karet (*Hevea brasiliensis*)**”.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh suhu air terbaik pada pengadukan minyak biji karet terhadap karakteristik mutu minyak dari biji karet.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Laboratorium Analisis Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, dan Laboratorium Teknologi Bahan Air dan Mineral, Fakultas Teknik, Universitas Riau, Kampus Bina Widya, Pekanbaru. Penelitian ini dilaksanakan selama 6 (enam) bulan

1) Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Riau

2) Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Riau

yaitu pada bulan Februari hingga Agustus 2017.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji karet yang diperoleh dari perkebunan karet di Marpoyan Pekanbaru, akuades, zeolit, kertas saring, larutan AgNO_3 0,02 N, larutan KOH 0,1 N, alkohol 95%, larutan HCl 0,5 N, larutan HNO_3 , K-thiosianat 0,1 N, indikator *ferri* dan indikator *phenolphthalein* 1%.

Alat-alat yang digunakan adalah *rotary evaporator*, oven, buret, statip, *erlenmeyer*, labu ukur, gelas kimia, *magnetic stirrer*, corong gelas, batang pengaduk, *krus gooch*, spatula, pipet tetes, botol akuades, *hot plate*, piknometer, desikator, dan ayakan.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, yaitu dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial yang terdiri dari 4 perlakuan dan diulang sebanyak 4 kali sehingga diperoleh 16 unit percobaan. Perlakuan yang dilakukan adalah variasi suhu air pada pengadukan minyak biji karet kasar di dalam *water bath shaker*. Kombinasi perlakuan adalah sebagai berikut:

P1 : Pengadukan minyak kasar dan air dengan suhu air 70°C selama 1 jam

P2 : Pengadukan minyak kasar dan air dengan suhu air 80°C selama 1 jam

P3 : Pengadukan minyak kasar dan air dengan suhu air 90°C selama 1 jam

P4 : Pengadukan minyak kasar dan

air dengan suhu air 100°C selama 1 jam

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan Bahan Dan Proses Ekstraksi

Biji karet yang dijadikan sampel pada penelitian ini yaitu biji karet yang telah jatuh dari pohon dan dipilih biji karet yang bermutu baik. Biji karet yang bermutu baik adalah yang tampak mengkilat permukaan luarnya sedangkan yang keriput dinilai kurang baik. Cangkang biji karet dipecahkan, ditimbang sebanyak 2 kg inti biji karet, dipanaskan didalam oven 60-70°C selama 4 jam hingga kering. Biji karet yang telah mengalami pemanasan diblender hingga halus, lalu diekstraksi dengan metode maserasi dengan cara direndam dalam pelarut n-heksana selama 2 hari (Mudjijono dan Utami, 2013) dengan perbandingan bahan dan pelarut 1:1,5.

Pemisahan minyak dan bahan pelarut

Larutan pengekstraksi hasil perendaman biji karet disaring menggunakan kain saring. Kemudian diuapkan menggunakan alat *rotary evaporator* hingga minyak didapatkan dan bahan pelarut bisa digunakan kembali.

Pengadukan

Minyak biji karet kasar yang didapatkan setelah proses penguapan menggunakan alat *Rotary evaporator* kemudian ditambah air (Bachtiar dan Dewi, 2012) perbandingan 1:1 dengan variasi suhu 70°C, 80°C, 90°C, dan 100°C, dan diaduk dengan *water bath shaker* dengan selama 1 jam. Kemudian didiamkan selama 15 menit hingga minyak dan air

1) Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Riau

2) Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Riau

terpisah. Minyak dan air dipisah menggunakan corong pisah, hingga minyak biji karet didapatkan.

Aktivasi Zeolit

Zeolit yang telah dihaluskan dan diayak menggunakan ayakan dengan ukuran 80 *mesh* dan ditimbang sebanyak 500 g. Zeolit diaktivasi dengan cara fisika yaitu dengan cara pemanasan. Zeolit dimasukan kedalam oven suhu 200°C selama 15 menit (Putu dan Gde, 2010 dalam Setiawan, 2015). Zeolit kemudian didinginkan di dalam desikator dan siap digunakan.dalam pannelitian ini.

Proses Adsorpsi

Minyak biji karet dipipet sebanyak 100 ml. Dimasukkan zeolit dalam minyak biji karet sebanyak 25% dari berat minyak. Selanjutnya dilakukan proses adsorpsi dengan lama waktu 14 jam (Setiawan, 2015). Kemudian minyak disaring dengan kertas saring, lalu diukur hasil minyak yang telah dilakukan adsorpsi dengan gelas ukur..

Pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini meliputi kadar sianida, berat jenis, bilangan asam, bilangan penyabunan, bilangan peroksida, rendemen dan analisis data.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Apabila didapatkan data $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka dilakukan uji lanjut dengan uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5% . Model umum rancangan percobaan sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \sum_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} : Nilai pengamatan perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

m : Rata-rata nilai dari seluruhperlakuan

τ_i : Pengaruh perlakuan ke-i

Σ_{ij} : Pengaruh galat perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Asam Sianida (HCN)

Hasil penelitian minyak biji karet ini menunjukkan kandungan asam sianida minyak biji karet tanpa perlakuan dan pemurnian sebesar 72 ppm. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan suhu pengadukan minyak kasar biji karet memberikan pengaruh nyata terhadap kadar asam sianida yang dihasilkan. Rata-rata kadar asam sianida yang dihasilkan setelah diuji lanjut DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan asam sianida pada minyak biji karet

Perlakuan	Asam sianida
P1: Pengadukan minyak kasar dengan suhu 70 ⁰ C selama 1 jam	6,24 ^a
P2: Pengadukan minyak kasar dengan suhu 80 ⁰ C selama 1 jam	4,68 ^b
P3: Pengadukan minyak kasar dengan suhu 90 ⁰ C selama 1 jam	3,36 ^c
P4: Pengadukan minyak kasar dengan suhu 100 ⁰ C selama 1 jam	1,56 ^{d*}

Ket : Angka-angka yang diikui huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa kandungan asam sianida berkisar antara 1,56-6,24 ppm. Semakin tinggi suhu air

1) Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Riau

2) Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Riau

yang digunakan maka semakin rendah kadar asam sianida dalam minyak. Hal ini disebabkan oleh air yang kontak dengan minyak menyebabkan asam sianida terlarut ke dalam air. Semakin tinggi suhu air yang digunakan maka semakin baik kemampuan air dalam melarutkan senyawa asam sianida yang terdapat di dalam minyak. Hal ini sejalan dengan penelitian Ardiansari (2012) yang menyatakan bahwa pemanasan dan air merupakan cara pengolahan yang dapat menurunkan sifat sianogenik, karena asam sianida dapat menguap dengan pemanasan dan asam sianida juga luruh dengan adanya air.

Asam sianida pada minyak biji karet dalam penelitian ini secara keseluruhan mengalami penurunan. Penurunan kadar asam sianida disebabkan oleh adanya air yang digunakan dalam proses pengadukan minyak biji karet kasar. Asam sianida bersifat polar, sehingga asam sianida akan terlarut ke dalam air selama proses pengadukan berlangsung. Hal ini sejalan dengan pendapat Pudjaatmaka dan Handyana (2002) yang menyatakan bahwa sianida bersifat polar.

Penurunan sianida juga dipengaruhi oleh perlakuan pendahuluan terhadap inti biji karet yaitu berupa pemanasan dalam oven selama 4 jam dengan suhu 70°C. Hal ini sejalan dengan penelitian Setiawan (2015) yang menyatakan bahwa pemanasan dalam oven dengan suhu 70°C selama 4 jam tanpa pemurnian dapat menurunkan kadar HCN dalam biji karet hingga 82,97 ppm. Pendapat ini juga didukung oleh Askurrahman (2010) yang menyatakan bahwa penurunan kandungan asam sianida pada suatu produk dapat terjadi karena adanya

proses penguapan sianida bebas pada saat pengeringan dengan menggunakan pengering pada suhu 70°C.

Pada perlakuan pengadukan air dan minyak biji karet kasar, suhu air yang digunakan juga memberikan pengaruh yang besar terhadap penurunan kandungan asam sianida pada minyak biji karet. Perlakuan pengadukan dengan suhu 100°C menjadi perlakuan terbaik pada penelitian ini dengan kandungan asam sianida terendah yaitu 1,56 ppm. Hal ini sejalan dengan pendapat Askurrahman (2010) yang menyatakan bahwa pada suhu yang lebih tinggi dari pada suhu optimum, aktivasi linamerase menurun. Enzim dan substrat dapat mengalami perubahan struktur kimia pada suhu yang terlalu tinggi, sehingga gugus reaktif keduanya menjadi tidak bersesuaian dan menyebabkan tidak terjadi interaksi. Bila suhu terus ditingkatkan, maka enzim bisa terdenaturasi, sehingga peluang terbentuknya produk (asam sianida) menurun.

Penurunan asam sianida yang drastis dari 72 ppm hingga menjadi 1,56-6,24 ppm juga disebabkan oleh zeolit dan lamanya proses adsorpsi yang digunakan dalam pemurnian minyak biji karet. Setiawan (2015) menyatakan bahwa semakin lama waktu adsorpsi maka jumlah ion CN- yang terikat oleh kation-kation pada zeolit akan semakin banyak sehingga kandungan asam sianida akan semakin berkurang.

Kandungan asam sianida minyak biji karet terendah sebesar 1,56 ppm terdapat pada perlakuan P₄. Kandungan asam sianida ini masih berada di atas batas maksimal asam sianida yang diperbolehkan ada dalam makanan yaitu 1 ppm (BSN,

2006). Hal ini diduga karena kurangnya perlakuan waktu pengadukan terhadap minyak dan kurangnya jumlah perbandingan antara minyak dan air selama proses pengadukan, namun hasil ini tentunya sudah mampu memperlihatkan penurunan jumlah kandungan asam sianida di dalam minyak, namun masih berada jauh di atas batas maksimal kandungan asam sianida yang diizinkan.

Bilangan Asam

Bilangan asam merupakan salah satu parameter yang menentukan kualitas suatu minyak. Bilangan asam ini menunjukkan seberapa banyak jumlah asam lemak bebas yang terkandung dalam minyak akibat proses hidrolisis. Semakin tinggi nilai bilangan asam suatu minyak, maka akan semakin tinggi pula tingkat kerusakannya karena jumlah molekul trigliserida yang terhidrolisis akan lebih banyak, dan kualitas dari minyak tersebut akan semakin rendah (Suparno dkk., 2010).

Hasil penelitian minyak biji karet ini menunjukkan bilangan asam minyak biji karet tanpa pemurnian adalah sebesar 6,31 mg KOH/g. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan suhu pengadukan minyak kasar biji karet berpengaruh nyata terhadap bilangan asam minyak yang dihasilkan. Rata-rata bilangan asam yang dihasilkan setelah diuji lanjut DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Bilangan asam minyak biji karet

Perlakuan	Bilangan asam
P1: Pengadukan minyak kasar dengan suhu 70 ⁰ C selama 1 jam	1,20 ^a
P2: Pengadukan minyak kasar dengan suhu 80 ⁰ C selama 1 jam	1,73 ^b
P3: Pengadukan minyak kasar dengan suhu 90 ⁰ C selama 1 jam	2,41 ^c
P4: Pengadukan minyak kasar dengan suhu 100 ⁰ C selama 1 jam	3,19 ^d

Ket : Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%

Data Tabel 2 menunjukkan bahwa variasi suhu air pada proses pengadukan selama 1 jam menghasilkan bilangan asam yang berbeda nyata. Semakin tinggi suhu air yang digunakan maka semakin tinggi bilangan asam. Peningkatan bilangan asam dipengaruhi oleh adanya kontak antara minyak biji karet kasar dan air dengan variasi suhu yang merupakan perlakuan pada penelitian ini. Peningkatan ini terjadi karena adanya reaksi hidrolisa, dimana pada reaksi ini minyak dan lemak akan dirubah menjadi asam lemak dan gliserol.

Hal ini sejalan dengan pernyataan Syaiful, dkk. (2009) yang menyatakan bahwa pengadukan sangat berpengaruh terhadap proses hidrolisa karena akan membantu terjadinya kontak antara enzim dan minyak (substrat). Disamping itu, karena yang diaduk adalah campuran minyak dan air akan meningkatkan proses hidrolisa terhadap minyak.

Syaiful dkk. (2009) juga menyatakan bahwa secara umum, suhu sangat berpengaruh pada reaksi kimia, dimana kenaikan suhu akan menaikkan kecepatan reaksi. Semakin tinggi suhu maka reaksi hidrolisa akan semakin cepat, dan akibatnya adalah terbentuknya bilangan asam yang tinggi.

Proses oksidasi juga terjadi pada saat pengolahan minyak biji karet yang mampu mempengaruhi tingginya bilangan asam pada minyak biji karet ini. Diduga pada saat proses penyaringan adsorben zeolit terjadi proses oksidasi. Hal ini didukung dengan pendapat Setiawan (2015) yang menyatakan bahwa lamanya waktu proses penyaringan adsorben zeolit dengan minyak biji karet menyebabkan minyak kontak dengan uap air yang berada di udara sehingga terjadi reaksi oksidasi. Keberadaan oksigen di udara bebas juga akan berakibat terjadinya reaksi oksidasi yang juga mengakibatkan tingginya asam lemak bebas (Rahardjo, 2004). Menurut Ketaren (1986), sebagian besar asam-asam lemak tidak jenuh akan rusak dengan bertambahnya umur dan hasil dari akibat kerusakan tersebut sebagian besar dapat menguap. Hasil analisis bilangan asam minyak biji karet ini masih sangat jauh di atas standar SNI yang mengacu pada SNI minyak goreng, yaitu maksimal 0,6 mg KOH/g.

Bilangan Penyabunan

Bilangan penyabunan dapat dinyatakan dalam jumlah miligram kalium hidrosida yang dibutuhkan untuk menyabunkan 1 gram minyak atau lemak (Ketaren, 1986). Parameter bilangan penyabunan digunakan untuk menentukan jumlah asam lemak baik dalam keadaan

bebas maupun terikat di dalam molekul trigliserida atau menghitung jumlah asam lemak total di dalam molekul trigliserida. Andriani dkk. (1992) juga menyatakan bahwa minyak yang mempunyai berat molekul rendah akan mempunyai bilangan penyabunan yang lebih tinggi daripada minyak yang mempunyai berat molekul tinggi.

Hasil penelitian minyak biji karet ini menunjukkan bilangan penyabunan minyak biji karet tanpa perlakuan adalah sebesar 148,01 mg KOH/g. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan suhu pengadukan minyak kasar memberikan pengaruh nyata terhadap bilangan penyabunan yang dihasilkan. Rata-rata bilangan penyabunan yang dihasilkan setelah diuji lanjut DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Bilangan penyabunan minyak biji karet

Perlakuan	Bilangan penyabunan
P1: Pengadukan minyak kasar dengan suhu 70 ⁰ C selama 1 jam	149,890 ^a
P1: Pengadukan minyak kasar dengan suhu 80 ⁰ C selama 1 jam	155,152 ^{ab}
P1: Pengadukan minyak kasar dengan suhu 90 ⁰ C selama 1 jam	163,082 ^b
P1: Pengadukan minyak kasar dengan suhu 100 ⁰ C selama 1 jam	175,312 ^c

Ket : Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu pada pengadukan maka semakin tinggi bilangan penyabunan yang dihasilkan. Hal ini disebabkan

oleh semakin lama bahan berada pada suhu yang tinggi mengakibatkan terjadinya proses oksidasi yang selanjutnya menghasilkan asam-asam lemak. Asam-asam lemak ini ikut tersabunkan oleh basa alkali sehingga meningkatkan bilangan penyabunan. Pernyataan ini didukung oleh Silam (1998), yang menyatakan bahwa tingginya bilangan penyabunan yang diperoleh dapat disebabkan oleh besarnya kandungan asam lemak bebas maupun terikat serta asam-asam lemak hasil proses oksidasi di dalam minyak biji karet. Bilangan penyabunan tertinggi didapatkan pada perlakuan P₄ yaitu 177,94 mg KOH/g.

Tingginya bilangan penyabunan ini disebabkan karena terjadinya dekomposisi minyak pada saat ekstraksi yang menyebabkan terurainya rantai gliserida menjadi lebih pendek, sehingga menghasilkan senyawa dengan berat molekul yang rendah (Liestiyani, 2000). Bilangan penyabunan yang dihasilkan berkaitan dengan berat molekul (berat jenis) minyak. Hal ini sesuai dengan pendapat Silam (1998) yang menyatakan bahwa bilangan penyabunan di dalam minyak dapat turun maupun naik disebabkan karena di dalam minyak dapat terjadi reaksi-reaksi seperti oksidasi, esterifikasi, polimerisasi dan lain-lain. Reaksi yang menghasilkan senyawa-senyawa berbobot molekul tinggi dapat menyebabkan penurunan bilangan penyabunan. Bilangan penyabunan minyak biji karet ini belum memenuhi syarat mutu minyak goreng yaitu berkisar antara 196-206 mg KOH/g (BSN, 2006).

Bilangan Peroksida

Uji bilangan peroksida pada minyak ditujukan untuk mengukur kadar peroksida dan hidroperoksida yang terbentuk pada tahap awal reaksi oksidasi lemak. Bilangan peroksida yang tinggi mengindikasikan lemak atau minyak sudah mengalami oksidasi yang masih dini. Angka peroksida rendah bisa disebabkan laju pembentukan peroksida baru lebih kecil dibandingkan laju degradasinya menjadi senyawa lain, mengingat kadar peroksida cepat mengalami degradasi dan bereaksi dengan zat lain (Raharjo, 2006).

Hasil penelitian minyak biji karet ini menunjukkan bilangan peroksida minyak biji karet tanpa pemurnian pada perlakuan yaitu sebesar 2,9 Mek O₂/kg. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pengadukan minyak kasar memberikan kecenderungan terhadap bilangan peroksida yang dihasilkan. Rata-rata bilangan peroksida yang dihasilkan setelah diuji lanjut DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Bilangan peroksida minyak biji karet

Perlakuan	Bilangan peroksida
P1: Pengadukan minyak kasar dengan suhu 70 ⁰ C selama 1 jam	2,00 ^a
P2: Pengadukan minyak kasar dengan suhu 80 ⁰ C selama 1 jam	1,30 ^{ab}
P3: Pengadukan minyak kasar dengan suhu 90 ⁰ C selama 1 jam	1,30 ^{bc}
P4: Pengadukan minyak kasar dengan suhu 100 ⁰ C selama 1 jam	1,20 ^c

Ket : Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu pada pengadukan maka cenderung semakin rendah bilangan peroksida yang dihasilkan. Semakin tinggi suhu air pada pengadukan maka semakin banyak peroksida dan hidroperoksida yang terlarut di dalam air sehingga bilangan peroksida semakin menurun.

Hasil pengukuran bilangan peroksida ini didukung oleh pendapat Melton dkk. (2004) dalam Budiyanto (2010) yang menyatakan bahwa senyawa peroksida yang terbentuk pada minyak yang dipanaskan merupakan senyawa yang dapat berubah menjadi senyawa lain. Kecendrungan turunnya bilangan peroksida dengan bertambahnya pemanasan mengindikasikan bahwa selama perlakuan, pembentukan senyawa peroksida terjadi lebih lambat daripada perubahan senyawa peroksida menjadi senyawa lain. Hal ini dimungkinkan dengan masih tingginya kandungan antioksidan alami yang terdapat pada minyak biji karet yang dapat menghambat reaksi pembentukan senyawa peroksida. Antioksidan alami seperti β -karoten dan senyawa antioksidan lainnya berperan dalam menekan pertambahan kandungan senyawa peroksida selama proses pengadukan dengan variasi suhu air. Pada minyak yang diberi perlakuan pengadukan menggunakan air dengan suhu 100°C , reaksi pembentukan senyawa peroksida dari minyak biji karet secara cepat diikuti dengan berubahnya senyawa peroksida menjadi senyawa lain, sehingga menyebabkan bilangan peroksida yang terukur menjadi lebih rendah daripada kondisi minyak yang dipanaskan pada kondisi minyak yang

diberi perlakuan pengadukan dengan suhu air yang lebih rendah.

Rahardjo (2006) juga menyatakan bahwa bilangan peroksida yang tinggi mengindikasikan lemak atau minyak sudah mengalami oksidasi, namun pada angka yang lebih rendah bukan selalu berarti menunjukkan kondisi oksidasi yang masih dini. Angka peroksida rendah bisa disebabkan laju pembentukan peroksida baru lebih kecil dibandingkan dengan laju degradasinya menjadi senyawa lain, mengingat kadar peroksida cepat mengalami degradasi dan bereaksi dengan zat lain. Ketaren (1986) juga menyatakan bahwa terbentuknya persenyawaan peroksida dapat membantu proses oksidasi sejumlah kecil asam lemak jenuh dan juga oksigen bebas di bawah pengaruh sinar ultra-violet atau katalis logam pada suhu tinggi dapat secara langsung mengoksidasi asam lemak jenuh. Proses oksidasi tidak ditentukan oleh besar kecilnya jumlah lemak dalam bahan sehingga bahan yang mengandung lemak dalam jumlah kecil pun mudah mengalami proses oksidasi.

Berat Jenis

Berat jenis dinyatakan dalam perbandingan berat minyak pada suhu tertentu dengan berat air pada volume dan suhu yang sama. Analisis berat jenis dilakukan untuk mengetahui adanya zat asing dalam minyak dan perubahan-perubahan lain yang mempengaruhi mutu minyak, yang ditentukan oleh komponen-komponen yang terdapat dalam minyak (Liestiyani, 2000).

Hasil penelitian minyak biji karet menunjukkan rata-rata berat jenis minyak tanpa pemurnian sebesar $0,880 \text{ g/ml}$. Hasil sidik

ragam menunjukkan bahwa perlakuan suhu pengadukan minyak kasar memberikan pengaruh tidak nyata terhadap berat jenis yang dihasilkan. Rata-rata berat jenis yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Berat jenis minyak biji karet

Perlakuan	Berat jenis
P1: Pengadukan minyak kasar dengan suhu 70 ⁰ C selama 1 jam	0,90
P2: Pengadukan minyak kasar dengan suhu 80 ⁰ C selama 1 jam	0,90
P3: Pengadukan minyak kasar dengan suhu 90 ⁰ C selama 1 jam	0,90
P4: Pengadukan minyak kasar dengan suhu 100 ⁰ C selama 1 jam	0,90

Ket : Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5%

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap berat jenis (Tabel 5), terlihat bahwa semakin tinggi suhu air yang digunakan pada pengadukan maka berat jenis minyak biji karet meningkat, namun peningkatan ini relatif tidak signifikan. Hal ini disebabkan oleh adanya reaksi hidrolisis yang terjadi pada minyak, dimana pada saat dilakukan pengadukan terjadi kontak antara minyak dan air. Nurlita dkk. (2014) menyatakan bahwa minyak yang terhidrolisis menghasilkan senyawa gliserol dan asam lemak yang memiliki berat molekul lebih besar dibandingkan minyak (trigliserida) yang tidak terhidrolisis, sehingga berat jenis minyak semakin besar.

Proses pemurnian berupa adsorpsi menggunakan zeolit juga

mampu mempengaruhi penurunan angka berat jenisnya. Hal ini sejalan dengan penelitian Darmawan (2008) yang menyatakan bahwa penambahan adsorben kemungkinan menyebabkan adanya reaksi antara adsorben dengan minyak yang menyebabkan terserapnya asam lemak bebas (ALB) pada minyak, sehingga menurunkan berat jenisnya. Kusumastuti (2004) menyatakan bahwa adsorben zeolit yang diaktifkan memiliki kemampuan yang besar dalam menyerap asam lemak bebas. Maka, dapat disimpulkan bahwa setelah proses pengadukan, berat jenis minyak akan meningkat, karena adanya peningkatan asam lemak bebas (ALB) yang dipengaruhi karena adanya kontak antara minyak dan air. Namun, asam lemak bebas ini kembali diserap pada saat proses pemurnian minyak, sehingga berat jenis minyak ini kembali turun.

Berat jenis minyak biji karet semua perlakuan pada penelitian ini sudah memenuhi syarat mutu jika mengacu pada syarat mutu minyak goreng, yaitu maksimal 0,921 g/ml (BSN, 2006). Jika dibandingkan dengan minyak yang lain, berat jenis minyak biji karet hampir sama dengan beberapa jenis minyak lain seperti minyak jagung, minyak biji mete, minyak kacang tanah, minyak kedelai dan minyak zaitun.

Karakteristik Fisik Minyak Biji Karet

Karakteristik fisik minyak biji karet yang diamati pada penelitian minyak biji karet ini meliputi warna dan aroma. Warna dan aroma merupakan salah satu kriteria yang menentukan mutu minyak yang dihasilkan. Hasil penelitian warna biji karet sebelum

dilakukan proses perlakuan dan pemurnian adalah kuning kecokelatan, dan tidak bening. Minyak biji karet sebelum proses perlakuan pemurnian memiliki aroma pelarut n-heksana. Hal ini dipengaruhi oleh kurang efektifnya proses pemisahan antara minyak dan pelarut (n-heksana) yang menggunakan alat *Rotary evaporator*.

Warna minyak biji karet yang dihasilkan kuning kecokelatan dan bening (Gambar 1). Zat warna yang terdapat di dalam minyak terdiri dari dua golongan yaitu zat warna yang secara alamiah terdapat di dalam bahan yang mengandung minyak dan hasil dekomposisi zat warna alamiah. Warna ini yang akan menentukan kriteria yang akan menentukan mutu minyak yang dihasilkan (Ketaren, 1986 dalam Setiawan, 2015). Zat warna alami dapat ikut terekstrak bersama minyak pada saat proses ekstraksi. Zat warna alami ini terdiri dari α dan β karoten serta xantofil yang menyebabkan minyak berwarna kuning kecokelatan.



Gambar 1. Minyak hasil pemurnian

Aroma minyak biji karet yang dihasilkan pada penelitian ini masih sedikit beraroma pelarut n-heksana. Hal ini disebabkan karena sifat minyak yang sangat mudah menyerap bau. Lemak atau minyak dapat mengabsorpsi zat menguap yang di hasilkan bahan lain (Ketaren, 1986 dalam Setiawan, 2015), sehingga minyak biji karet masih sedikit bau pelarut n-heksana.

Rekapitulasi Data

Rekapitulasi data hasil analisis semua perlakuan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rekapitulasi data

Parameter	SNI	Perlakuan			
		P ₁ 70°C	P ₂ 80°C	P ₃ 90°C	P ₄ 100°C
Asam sianida	Maks. 1 ppm	6,24 ^a	4,68 ^b	3,36 ^c	1,56^d
Bilangan asam	Maks. 0,6 mg KOH/g	1,20 ^a	1,73 ^b	2,41 ^c	3,19 ^d
Bilangan penyabunan	196-206 mg KOH/g	149,89^a	155,15^{ab}	163,08^b	175,31^c
Berat jenis	Maks. 0,921 g/ml	0,90^a	0,90^a	0,90^a	0,90^a
Bilangan peroksida	Maks. 10 Mek/kg	2,00^a	1,30^{ab}	1,30^{bc}	1,20^c

Ket : Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5%

Hasil pengamatan berdasarkan parameter yang dianalisis, diantaranya kandungan asam sianida, bilangan asam, bilangan penyabunan,

dan bilangan peroksida minyak biji karet, dapat dipilih minyak biji karet dengan perlakuan terbaik yang berdasarkan standar mutu. Data pada Tabel menunjukkan suhu pemanasan memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan asam sianida, bilangan asam, bilangan asam dan bilangan peroksida, namun pada berat jenis memberikan pengaruh tidak nyata. Kandungan asam sianida semakin menurun seiring dengan semakin tingginya suhu pemanasan, sedangkan bilangan penyabunan, bilangan asam dan bilangan peroksida minyak semakin bertambah dengan semakin tingginya suhu pemanasan. Berdasarkan data tersebut dapat diambil perlakuan terbaik yaitu perlakuan P₄ dengan suhu pada pengadukan 100°C. Pengambilan perlakuan P₄ sebagai perlakuan terbaik karena kandungan asam sianida yang diperoleh merupakan nilai yang paling kecil dan bilangan penyabunan, bilangan peroksida dan berat jenis yang masih dibawah batas maksimal bila perbandingannya mengacu pada SNI minyak goreng.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, perlakuan terpilih pada penelitian ini adalah minyak dengan perlakuan P₄ yaitu pengadukan dengan suhu air 100°C yang menghasilkan rata-rata kandungan asam sianida terendah sebesar 1,56 ppm, bilangan asam 3,19 mg KOH/g, bilangan penyabunan 175,31 mg KOH/g, bilangan peroksida 1,20 Mek O₂/kg, dan berat jenis 0,90 g/ml. Hasil analisis semua perlakuan memenuhi standar mutu minyak berdasarkan

parameter bilangan penyabunan, berat jenis dan bilangan peroksida.

5.2 Saran

Minyak biji karet yang dihasilkan dalam penelitian ini masih belum memenuhi syarat batas kandungan asam sianida di dalam suatu bahan makanan, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang proses pengolahan biji karet agar dapat menurunkan atau menghilangkan kandungan asam sianida dalam minyak biji karet.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, S. 2010. **Bilangan peroksida minyak goreng curah dan sifat organoleptik tempe pada pengulangan penggorengan.** Jurnal Pangan dan Gizi, volume 1(1): 9.
- Ardiansari, Yasinta. 2012. **Pengaruh jenis gadung dan lama perebusan terhadap kadar sianida gadung.** Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Jember. Jember.
- Askurrahman. 2010. **Isolasi dan karakterisasi linamarase hasil isolasi dari umbi singkong (*Manihot esculenta* Crantz).** Jurnal Agrotek, volume 4(2):138-145.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. **Bahan Tambahan Pangan, Persyaratan Perisa Dan Penggunaan Dalam Produk Pangan.** SNI 01-7152-2006. Jakarta.
- Darmawan, S. 2008. **Sifat arang aktif tempurung kemiri dan pemanfaatannya sebagai penyerp emisi formaldehida papan serat berkerapatan**

- sedang.** Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ketaren, S. 1986. **Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan.** Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Kusumastuti . 2004. **Kinerja zeolit dalam memperbaiki mutu minyak goreng bekas.** Jurnal Teknologi dan industri pangan, volume 15(2): 5.
- Liyestiani dan Dessy. 2000. **Pengaruh suhu pemanasan biji jarak, waktu dan tekanan pengempaan dingin terhadap mutu minyak biji jarak (*Ricinus commini L.*).** Skripsi Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mudjijono dan S. Utami. 2013. **Pengaruh parameter reaksi terhadap rendemen polioid dari minyak biji karet.** Jurnal Penelitian Kimia, volume 9(2): 41-51.
- Novelia A.G. 2008. **Pengaruh pengeringan terhadap sifat fisiko-kimia minyak biji karet (*Hevea brasiliensis*) untuk penyamakan kulit.** Skripsi Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nurlita, F. Maryam, S. dan Sari, L. 2014 **Analisis kualitas minyak goreng yang digunakan pedagang ayam goreng kaki lima di Singaraja.** Jurnal Universitas Pendidikan Ganesha. volume 2(1).
- Pambayun, R., Gardjito, M., Sudarmadji, S., Kuswanto, K.R. 2007. **Kandungan Fenol dan Sifat Antibakteri dari Berbagai Jenis Ekstrak Produk Gambir.** Majalah Farmasi Indonesia, 18(3): 141-146.
- Purwanti, S. 2005. **Pengaruh perlakuan terhadap kadar asam sianida (HCN) kulit ubi kayu sebagai pakan alternatif.** Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanudin. Makasar.
- Putu P. W. S. I. dan T. T. N. Gde. 2010. **Studi pengaruh aktivasi thermal terhadap struktur mikro dan porositas zeolit alam.** Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, volume 4(2): 139-144
- Rahardjo S. 2004. **Oksidasi lemak pada makanan: implikasinya pada mutu makanan dan kesehatan.** Disampaikan di depan Rapat Terbuka Majelis Guru Besar. 13 Mei 2004. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Setiawan, A. 2015. **Pemurnian minyak goreng dari biji karet (*Hevea brasiliensis*) menggunakan zeolit.** Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Setyawardhani D. A., S. Distantia., H. Henfiana dan A. S. Dewi. 2010. **Pembuatan biodisel dari asam lemak jenuh minyak biji karet.** Prosiding Seminar Rekayasa Kimia dan Proses 2010. Teknik Kimia Universitas Diponegoro. Semarang.
- Silam. 1998. **Ekstraksi minyak biji karet (*Hevea brasilliensis*) dengan alat pengempa berulir (*Expelir*) dan karakteristik mutu minyaknya.** Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Suciati, Andi. 2012. **Pengaruh lama perendaman dan fermentasi terhadap kandungan HCN pada tempe kacang koro (*Canavalia Ensiformis* L).** Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Sudarmadji S., B. Haryono dan Suhardi. 1997. **Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan Dan Pertanian.** Liberty. Yogyakarta.
- Suparno O., I. K. Amalia, Muslich., G. N. Andayani dan K. Sofyan. 2010. **Optimisasi pengeringan biji karet (*Havea brasiliensis*) pada ekstraksi minyak biji karet untuk penymakan kulit.** Jurnal Teknologi Indonesia Pertanian, volume 19(2): 107-114.
- Syamsumarno, M dan M. T. D. Sunarno. 2014. **Kajian biji karet (*Havea brasiliensis*) sebagai kandidat bahan baku pakan ikan.** Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan, volume 3(2): 135-142.
- Widayat. 2007. **Studi pengurangan bilangan asam, bilangan peroksida dan absorbansi dalam proses pemurnian minyak biji karet dengan zeolit alam aktif.** Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan, volume 6(1): 7-12.
- Winarno F.G. 2002. **Kimia Pangan dan Gizi.** Gramedia Press. Jakarta.