

DAFTAR ISI

Halaman

1. Pengaruh Temperatur Pengeringan dan Waktu Sterilisasi Biji Jarak Pagar Terhadap Yield dan Mutu Minyak Oleh Nasruddin dan Basuni Hamzah	1
2. Pengaruh Perlakuan Kulit Jeruk Nipis Pada Proses Destilasi Terhadap Yield Esensial Oil Yang Dihasilkan Oleh Syamsul Bahri	11
3. Pengaruh Penambahan Karet Alam dan Karet Sintetis Terhadap Pembuatan Karpas Karet Oleh Rahmaniar	17
4. Pengaruh Penggunaan Karet Alam dan Karet Sintetis Pada Pembuatan Hanger Moulding Rubber Oleh Nuyah	31
5. Substitusi Tahu dalam Pembuatan Nugget Daging Ikan	
Oleh Nuyah dan Rahmaniar	39
6. Pengaruh Penambahan Garam Terhadap Mutu Magarin Putih Dari Cpo Oleh Chasri Nurhayati	48

m
an
tri
sil
ng
an
ua
an
ng
agi
ya
ian

07	06	01	08	01	01	00	03	8
Prodi	Publikasi	Penulis	Tahun	Sumber	Dana	Nomor Urut		

PENGARUH TEMPERATUR PENGERINGAN DAN WAKTU STERILISASI BIJI JARAK PAGAR TERHADAP YIELD DAN MUTU MINYAK

Oleh :

Nasruddin¹⁾ dan Basuni Hamzah²⁾

- 1). Mahasiswa Program Doktor Agroindustri Universitas Sriwijaya dan
Peneliti Pada Balai Riset dan Standardisasi Industri Palembang
2). Dosen Program Doktor Universitas Sriwijaya Palembang

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh temperatur pengeringan dan waktu sterilisasi biji jarak pagar terhadap persen yield dan sifat fisika-kimia minyak jarak pagar. Percobaan dilakukan dengan cara : biji jarak pagar dihancurkan, dikeringkan dalam oven dengan variasi temperatur 40 °C; 50 °C, 60 °C, 70 °C dan 80°C. Biji jarak pagar ditimbang masing-masing 1500 g disterilisasi dalam autoclave pada tekanan 15 psi dengan variasi waktu sterilisasi 30, 40 dan 50 menit dan dipres dengan alat pres hidrolik. Pengujian laboratorium terhadap minyak biji jarak pagar meliputi : kadar air, berat jenis, bilangan asam dan bilangan iod dengan metode SNI 01-1904-1990.

Hasil percobaan menunjukkan, kenaikan temperatur pengeringan dalam oven dan perbedaan lamanya waktu sterilisasi biji jarak pagar berpengaruh sangat nyata terhadap sifat fisika-kimia minyak biji jarak pagar yang dihasilkan. Yield minyak jarak pagar tertinggi diperoleh dari perlakuan temperatur pengeringan 70 °C waktu sterilisasi 50 menit dengan kadar air 1,18%, bobot jenis 0,961, bilangan asam 1,207 dan bilangan iod 80,63.

Kata Kunci : Biji jarak pagar, minyak jarak, temperatur pengeringan dan waktu sterilisasi.

I. PENDAHULUAN

Jarak pagar (*Jatropha curcas Linn*) atau physic nut termasuk keluarga *Euphorbiaceae*, merupakan jenis tanaman yang dapat tumbuh di lahan marginal maupun lahan kritis. Menurut Hambali. E, (2007), Tanaman jarak pagar dapat tumbuh dan berkembang dari dataran rendah sampai dataran tinggi dengan curah hujan antara 300 - 2.380 ml/tahun dengan rentang temperatur udara antara 20 - 26 °C.

Buah biji jarak pagar terdiri dari daging buah, cangkang biji dan inti biji. Inti biji merupakan bagian utama yang mempunyai nilai ekonomi yang dapat menghasilkan minyak. Kandungan minyak dalam biji berkisar antara 25% - 35% berat kering biji (Prihandana, 2007). Tanaman jarak pagar mampu menghasilkan biji jarak 7,5 - 10 ton/ha/tahun tergantung dari kualitas benih, agroklimat, tingkat kesuburan tanah dan pemeliharaan

(Hambali. E, 2007). Sebagai perhitungan kasar produksi minyak jarak pagar mentah, *crude jatropha oil* (CJO), dari 25%/biji kering maka dapat diperoleh minyak hasil ekstraksi sebesar 1,875 - 2,5 ton minyak/ha/tahun.

Minyak biji jarak pagar, selain merupakan sumber minyak terbarukan (*renewable fuels*) juga termasuk minyak bukan untuk kebutuhan pangan manusia (*non edible oil*), sehingga tidak bersaing dengan kebutuhan konsumsi manusia, seperti: minyak kelapa sawit, minyak jagung dan minyak nabati lainnya.

Menurut Kirk dan Othmer (1964), minyak biji jarak berbeda dari minyak nabati lainnya, yang disebabkan karena minyak jarak mempunyai bobot jenis, viskositas, bilangan asetil dan kelarutan dalam alkohol yang tinggi.

Minyak jarak digunakan sebagai bahan dasar industri, pelarut, pelumas, pewarna, resin, pemlastis (plasticizer),

furnis, tinta, adesif, laminating dan pelapis (Marlina, et all., 2004). Minyak biji jarak juga dapat dipakai sebagai bahan kosmetik tetapi tidak dapat digunakan sebagai minyak makan atau bahan untuk membuat sabun.

Proses pengolahan biji jarak pagar menjadi minyak sudah banyak dilakukan oleh beberapa peneliti terdahulu dengan berbagai macam perlakuan dan berbagai macam proses atau kombinasi proses, seperti : proses ekstraksi dengan menggunakan pelarut organik, pengepresan *screw* dan pengepresan hidrolis. Teknik pengepresan biji jarak menggunakan ulir (*screw*) merupakan teknologi yang lebih maju dan banyak digunakan di industri pengolahan biji jarak menjadi minyak jarak (<http://www.fierna.com/Indonesian/index.html>). Pengepresan hidrolis adalah pengepresan dengan menggunakan tekanan, besarnya tekanan akan berpengaruh terhadap jumlah dan mutu minyak yang dihasilkan. Pada teknik pengepresan menggunakan hidrolis, sebelum dilakukan pengepresan, biji jarak diberi perlakuan pendahuluan berupa pemberian temperatur panas atau pemasakan.

Proses pemanasan dapat dilakukan di dalam oven dan pengukusan dengan menggunakan uap air (*steam*). Menurut Marter (1981), pengempaan yang baik adalah dengan cara pengempaan panas (*Hot Press*) menggunakan hidrolis pres, diikuti dengan ekstraksi menggunakan pelarut untuk mengeluarkan kandungan minyak yang tersisa dalam bungkil. Pengepresan panas dapat mengeluarkan minyak 75 hingga 80 persen minyak yang terkandung dalam biji jarak, sementara bungkil masih mengandung minyak sekitar 12 persen.

Hasil pengepresan diperoleh minyak mentah atau *cruide jatropha oil* (CJO) dan bungkil berupa sisa ampas. Pemurnian *Cruide jatropha oil* (CJO) dilakukan dengan cara penyaringan dan diperoleh limbah berupa sludge. Minyak biji jarak pagar mentah biasanya dijadikan bahan bakar pengganti minyak tanah.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh temperatur

pengeringan biji jarak dalam oven dan waktu sterilisasi biji jarak pagar dalam autoclave terhadap yield dan mutu minyak. Diduga dengan kombinasi perlakuan pengeringan biji jarak dalam oven dan disterilisasi dalam autoclave akan meningkatkan yield dan mutu minyak jarak pagar yang dihasilkan.

II. BAHAN DAN METODA

A. Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji jarak pagar dari perkebunan Balai Agroteknologi Terpadu Jalan Raya Palembang - Prabumulih Km 42. Bahan kimia untuk analisa contoh yang digunakan adalah : larutan hexana, HCl 3%, karbon tetraklorida, larutan Wijs, larutan KI 20%, larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, indikator kanji 0,5%, indikator PP, alkohol, larutan KOH 0,1 N dan bahan kimia lainnya sesuai dengan metode pengujian.

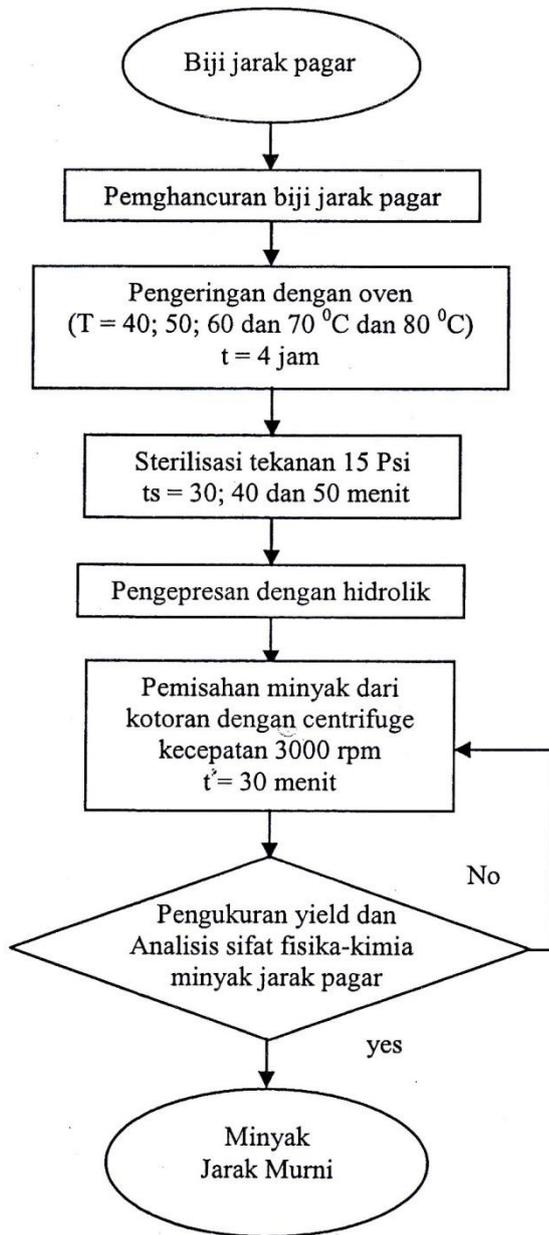
B. Peralatan

Peralatan yang digunakan adalah: oven, autoclave, mesin penghancur biji jarak, pres hidrolis, kain saring, kertas saring, magnetic stirrer, timbangan, gelas, baskom dan peralatan lainnya yang digunakan untuk pengujian laboratorium.

C. Prosedur Penelitian

Biji jarak pagar digiling sampai hancur dengan mesin penghancur. Timbang biji jarak pagar untuk masing-masing perlakuan sebanyak 1500 g. Keringkan biji jarak pagar yang telah digiling dalam oven dengan variasi temperatur: 40 °C; 50 °C; 60 °C, 70 °C dan 80 °C selama 4 jam. Sterilisasi biji jarak pagar yang sudah dikeringkan ke dalam autoclave pada tekanan 15 Psi dengan variasi waktu sterilisasi 30, 40 dan 50 menit. Bungkus jarak pagar yang telah disterilisasi dengan kain saring, selanjutnya dipres dengan alat pres hidrolis. Pemisahan minyak jarak pagar dari kotoran menggunakan

peralatan sentrifuge dengan kecepatan perputaran 3000 rpm selama 30 menit. Minyak jarak pagar yang sudah disentrifuge diukur volumenya dan diuji sifat fisika-kimianya. Diagram Alir proses pembuatan minyak jarak pagar disajikan pada Gambar 1.



Gambar1. Diagram alir proses pembuatan minyak jarak pagar

D. Pengujian

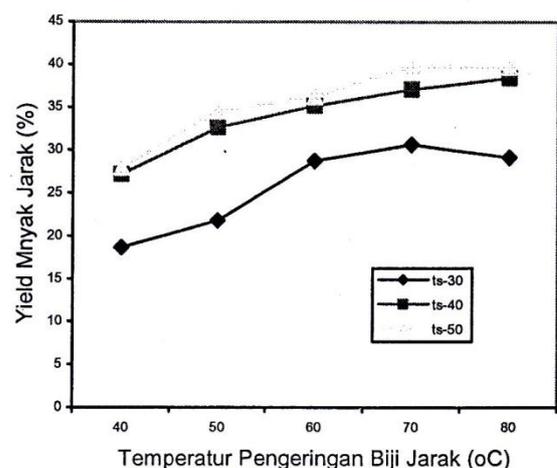
Penentuan yield minyak biji jarak pagar dengan metode volumetri dan pengujian sifat fisika-kimia minyak jarak murni meliputi : Kadar air, bobot jenis, bilangan asam dan bilangan iod menggunakan metode SNI 01-1904-1990 Cara Uji Minyak Biji Jarak.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh dari masing – masing interaksi antara perlakuan (variasi temperatur pengeringan biji jarak pagar yang telah dihancurkan dan variasi waktu sterilisasi pada tekanan tetap 15 Psi) menunjukkan, telah terjadi perbedaan yang cukup signifikan terhadap nilai yeild dan mutu sifat-fisika kimia minyak jarak yang dihasilkan.

1. Pengaruh temperatur pengeringan biji jarak dan waktu sterilisasi terhadap yield

Perlakuan fisik terhadap biji jarak pagar yang telah dihancurkan, dikeringkan dalam oven dan disterilisasi dalam autoclave pada tekanan 15 Psi menunjukkan adanya perbedaan yang cukup signifikan dari masing – masing interaksi anatar perlakuan terhadap persen yield minyak jarak pagar yang dihasilkan seperti diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 2. Pengaruh temperatur pengeringan dan waktu sterilisasi terhadap persen yield minyak biji jarak pagar

Kenaikan yield minyak biji jarak pagar yang cukup signifikan dari masing-masing interaksi antar perlakuan terlihat dari kenaikan temperatur pengeringan 70 °C dan waktu sterilisasi selama 50 menit (Gambar 2).

Pengaruh temperatur pengeringan dari temperatur ruang ke temperatur perlakuan dan lamanya waktu sterilisasi dapat mempengaruhi perombakan setruktur fisik daging biji jarak. Pengaruh temperatur pengeringan: 40 °C, 50 °C, 60 °C, 70 °C dan 80 °C dan pengaruh kinerja uap panas dari autoclave pada tekanan 15 Psi selama 30, 40 dan 50 menit dapat dengan cepat merombak struktur fisik daging biji jarak.

Perombakan struktur fisik daging biji jarak pagar oleh adanya kinerja uap panas secara langsung telah menyebabkan terjadi pemecah kantong-kantong minyak yang membungkus dan melindungi minyak dalam daging inti biji jarak pagar.

Perubahan kenaikan temperatur dari temperatur ruang daging biji jarak pagar yang dinaikkan ke temperatur perlakuan menyebabkan sejumlah kandungan air yang terkandung dalam biji jarak pagar terdesak keluar dari dalam daging biji jarak. Radiasi panas merupakan media pindah panas yang cukup effesien untuk melakukan perusakan dan perombakan struktur molekul-molekul bahan (Nasruddin, et al., 2005).

Mekanisme terjadinya perubahan kenaikan temperatur dalam oven selama pengeringan dan akibat adanya kinerja tekanan uap panas pada saat sterilisasi terhadap daging biji jarak pagar, hal ini menyebabkan terjadinya perubahan struktur fisik daging biji jarak pagar. Daging biji jarak pagar yang tersusun dari karbohidrat, protein, air, serat dan minyak yang semula mempunyai ikatan yang tersusun rapih, kokoh dan kuat antar molekul, dengan adanya gelombang radiasi panas dan tekanan uap panas yang diberikan maka setruktur fisik daging biji jarak pagar mengalami kerusakan.

Kinerja radiasi panas dari oven dan uap panas dari autoclave membentuk rongga – rongga udara yang cukup besar (porositas bahan lebih besar). Terbentuknya

rongga udara daging biji jarak akibat dari keluarnya sejumlah air yang terkandung dalam biji telah merusak dan mengacaukan struktur molekul daging biji jarak.

Kerusak dan pecahnya struktur molekul protein biji jarak pagar akibat telah diberikan perlakuan fisik seperti dinyatakan diatas, maka pada saat dilakukan pengepresan dengan pres hidrolis terhadap daging biji jarak pagar, minyak yang terkandung dalam katong-kantong minyak yang terikat dalam daging inti biji jarak pagar dengan mudah dapat dikeluarkan.

Perlakuan fisik yang telah diberikan terhadap daging biji jarak pagar seperti telah diuraikan diatas sangat berpengaruh nyata terhadap nilai persen yield minyak biji jarak pagar yang dikeluarkan dari inti bagian dalam daging biji jarak pagar. Persen yield yang dihasilkan seperti disajikan pada Gambar 2 diatas mempunyai perbedaan diantara masing-masing perlakuan. Perbedaan ini menunjukkan pengaruh variasi temperatur pengeringan dan waktu sterilisasi dapat menentukan persen yield yang didapatkan.

Tahapan perlakuan pengeringan temperatur 40 °C waktu sterilisasi selama 30 menit persen yield minyak biji jarak pagar yang didapatkan hanya 21,85% masih sangat rendah. Perlakuan untuk tahapan pengeringan pada temperatur pemanasan yang sama yaitu 40 °C dengan perbedaan waktu sterilisasi selama 40 menit persen yield minyak biji jarak pagar yang didapatkan mengalami peningkatan cukup signifikan yaitu sebanyak 32,65%. Perlakuan temperatur pengeringan biji jarak yang sama, namun dilakukan perubahan waktu sterilisasi menjadi 50 menit, persen yield minyak biji jarak yang dihasilkan telah mengalami peningkatan cukup signifikan yaitu sebesar 34,55%.

Perlakuan fisik terhadap biji jarak pagar dengan cara diberikan kenaikan temperatur pemanasan dan lamanya waktu sterilisasi yang berbeda telah berdampak secara langsung terhadap tingkat perubahan kenaikan persen yield minyak biji jarak pagar yang didapatkan seperti diperlihatkan pada Gambar 2 diatas.

Temperatur pemanasan dan waktu sterilisasi yang cukup efisien dari interaksi antar perlakuan ini, dinyatakan dari hasil uji statistik seperti terlihat pada Gambar 2 diatas. Waktu sterilisasi yang cukup efisien berlangsung pada temperatur pengeringan 70 °C dengan waktu sterilisasi selama 40 menit. Interaksi antar perlakuan menyebabkan perbedaan terhadap persen yield minyak jarak yang didapatkan cukup tinggi (Gambar 2).

Tahapan perlakuan ini, kinerja uap panas telah mampu mengurangi sejumlah kandungan air yang terdapat dalam daging biji jarak pagar secara optimum dan telah mampu merombak setruktur daging buah biji jarak pagar. Perlakuan pada tahapan ini juga telah terjadi proses koagulasi protein secara fisik yang cukup sempurna, serta terpecahnya emulsi minyak. Proses terjadinya kogulasi protein dan terpecahnya emulsi minyak dapat mempermudah keluarnya minyak pada saat dilakukan pengepresan.

2. Pengaruh temperatur pengeringan biji jarak dan waktu sterilisasi terhadap kadar air

Air merupakan bagian yang sangat penting dari buah jarak, terutama untuk mempertahankan setruktur molekul bahan, karbohidrat, minyak dan perotein. Air yang terkandung dalam biji jarak pagar berperan aktif untuk mengatur proses terbentuknya buah dan menjaga buah dari kelayuan dan dehidrasi daging biji jarak sampai terbentuk proses pematangan buah.

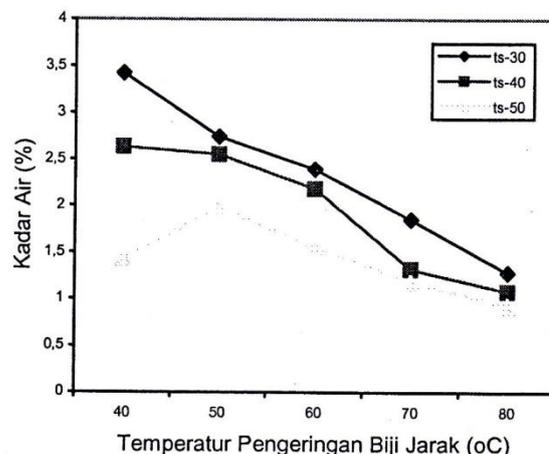
Kandungan air yang terdapat dalam daging biji jarak secara alami jumlahnya akan tetap setabil sesuai dengan kebutuhan buah. Penurunan kadar air dalam biji jarak dapat disebabkan oleh banyak faktor, diantaranya oleh pengaruh perubahan iklim, radiasi matahari, tingkat kelembaban udara dan dari tingkat pematangan buah.

Air yang terkandung dalam minyak biji jarak pagar khususnya untuk kebutuhan industri atau proses lainnya tidak dikehendaki. Kandungan air yang tidak dikehendaki dapat mempengaruhi proses

dan mutu hasil produk. Kerusakan sifat fisika-kimia minyak akan lebih muda, jika sejumlah air yang tidak dikehendaki terdapat dalam minyak biji jarak pagar. Proses terjadinya oksidasi minyak karena adanya sejumlah atom oksigen dapat dengan mudah merusak minyak menjadi radikal bebas.

Hasil penelitian menunjukkan, kandungan air yang terdapat dalam minyak biji jarak pagar mengalami penurunan. Penurunan kandungan air dalam minyak biji jarak pagar yang dihasilkan akibat diberikan perlakuan terhadap biji jarak pagar. Perlakuan yang diberikan dengan cara pengecilan ukuran biji jarak untuk memperluas area penguapan air, pemberian radiasi panas biji jarak pagar dalam oven dengan cara diberikan perlakuan perubahan temperatur pengeringan dalam oven dan perlakuan waktu sterilisasi.

Radiasi panas yang diberikan terhadap biji jarak pagar melalui media oven, ternyata cukup mampu untuk mengeluarkan dan menurunkan sejumlah kandungan air yang terdapat dalam minyak biji jarak pagar secara signifikan. Hal ini terlihat dari hasil percobaan antar interaksi perlakuan seperti diperlihatkan pada Gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Pengaruh temperatur pengeringan dan waktu sterilisasi terhadap kadar air minyak biji jarak pagar

Kombinasi perlakuan tahap pertama terhadap biji jarak pagar yang telah dihancurkan dan dikeringkan dalam oven pada temperatur pengeringan 40 °C selama 4 jam dalam oven dan waktu sterilisasi berlangsung selama 30 menit, kandungan air yang terdapat dalam minyak jarak dari hasil uji laboraorium adalah 32%. Penurunan kadar air minyak biji jarak pagar terjadi juga pada perlakuan pengeringan temperatur yang sama namun dengan perbedaan waktu sterilisasi di dalam autoclave dari waktu 30 menit dinaikkan menjadi 40 menit, kandungan air yang terdapat dalam minyak biji jarak pagar turun secara signifikan menjadi 2,63%. Kandungan air mengalami penurunan cukup signifikan terlihat juga dari penambahan waktu sterilisasi dari 40 menit menjadi 50 menit dengan penurunan kadar air mencapai 1,42%.

Pengaruh waktu sterilisasi dari percobaan ini dan telah dilakukan pengujian di laboratorium terhadap kadar air dari minyak biji jarak hasil pengepresan penurunannya kadar airnya sangat nyata. Kinerja uap panas pada tekanan 15 Psi yang diberikan terhadap daging biji jarak pagar yang telah dihancurkan mampu mendesak dan mengeluarkan sejumlah air yang terkandung dalam biji jarak pagar.

Penurunan persen kadar air minyak biji jarak pagar juga terpengaruh oleh pemurnian minyak pada tahap sentrifugasi dengan menggunakan centrifuge pada kecepatan perputaran 3000 rpm selama 30 menit. Pada tahap pemurnian minyak biji jarak pagar setelah dilakukan pengepresan dengan pres hidrolis dan dicentrifuge, kandungan air yang teremulsi dan terikat dalam molekul-molekul minyak biji jarak pagar melalui gaya centrifugal dan perbedaan dari berat molekul minyak dan air. Sifat fisika-kimia dari minyak biji jarak pagar terutama bobot jenisnya jauh lebih ringan dari berat jenis air. Maka pada saat dilakukan centrifugasi pemisahan minyak jarak dan air akan lebih mudah dan cepat.

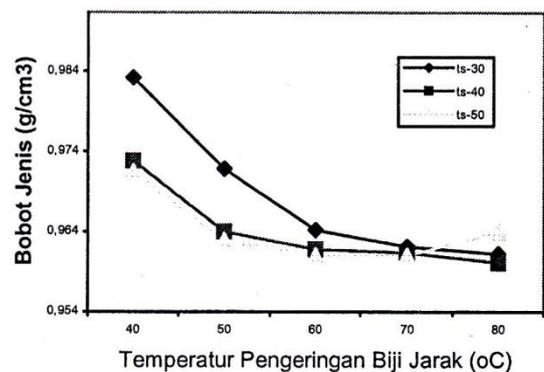
Pemisahan dengan menggunakan centrifuge disamping dapat menghilangkan kandungan air yang teremulsi dalam

minyak biji jarak pagar juga dapat dengan mudah menghilangkan sejumlah suspended solid dan infuritis lainnya yang terdapat dalam minyak biji jarak pagar.

Tingginya kandungan air yang terdapat dalam minyak biji jarak pagar dapat menyebabkan terjadi reaksi hidrolisis yang akan menguraikan molekul-molekul minyak sehingga akan membentuk asam lemak bebas dan gliserol. Lawson dalam Nurhaini (2003) mengemukakan, reaksi hidrolisis dipercepat oleh temperatur yang tinggi, tekanan udara dan jumlah air yang berlebihan.

3. Pengaruh temperatur pengeringan biji jarak dan waktu sterilisasi terhadap bobot jenis minyak

Bobot jenis minyak biji jarak pagar dapat dipakai sebagai salah satu indikator untuk menentukan kemurnian dan mutu minyak. Pengukuran nilai bobot jenis minyak biji jarak pagar berdasarkan perbedaan berat minyak berbanding dengan berat air murni pada volume dan temperatur yang sama.



Gambar 4. Pengaruh temperatur pengeringan dan waktu sterilisasi terhadap bobot jenis minyak biji jarak pagar

Nilai bobot jenis minyak biji jarak pagar dari kombinasi antar perlakuan yaitu perbedaan temperatur pengeringan dan waktu sterilisasi dari hasil uji statistik dapat berpengaruh signifikan terhadap perbedaan nilai bobot jenis minyak biji jarak pagar.

Pemurnian minyak biji jarak pagar hasil pengepresan dilakukan pada kecepatan perputaran centrifuge 3000 rpm selama 30 menit dengan kondisi operasi temperatur lingkungan.

Gaya centrifugal yang dilakukan terhadap minyak biji jarak pagar dapat memisahkan semua kotoran dan kandungan air yang teremulsi dalam minyak biji jarak pagar. Minyak yang didapatkan berupa minyak biji jarak pagar murni yang terbebas dari kotoran dan air. Hasil uji laboratorium terhadap minyak biji jarak pagar murni di perlihatkan pada Gambar 4 di atas.

Hasil uji laboratorium seperti diperlihatkan pada Gambar 4 diatas menunjukkan, nilai bobot jenis minyak biji jarak pagar sangat terpengaruh oleh perubahan temperatur pengeringan dan lamanya waktu sterilisasi. Nilai bobot jenis yang diperoleh dari hasil penelitian ini rata-rata memenuhi karakteristik minyak jarak No.3 yang berkisar antara 0,9640 – 0,9832 (Ketaren, 1986) dan Menurut SNI 01-1904-1990 yaitu 0,961 – 0,963 pada temperatur 25 °C/25 °C. Semakin tinggi temperatur pengeringan dan semakin lama waktu sterilisasi, nilai bobot jenis dari masing-masing minyak biji jarak pagar dari berbagai perlakuan mengalami penurunan yang cukup signifikan (Gambar 4).

Bobot jenis minyak biji jarak pagar seperti terlihat pada Gambar 4 diatas menunjukkan, pengaruh pengeringan pada temperatur 40 °C dan waktu sterilisasi nilai bobot jenis minyak biji jarak pagar cukup tinggi, mendekati nilai bobot jenis air, setelah dilakukan peningkatan pengeringan sampai mencapai temperatur 60 °C nilai bobot jenis minyak biji jarak pagar mengalami penurunan cukup signifikan. Nilai bobot jenis minyak biji jarak pagar dari masing-masing interaksi antara perlakuan sangat terpengaruh oleh perlakuan pemurnian minyak dengan cara cetrifugasi.

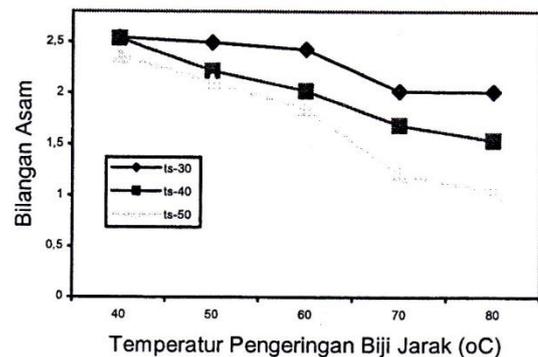
Perlakuan pemurnian minyak dengan cara centrifugasi dapat memisahkan semua kotoran, kandungan air dan suspensi

solid yang terkandung dalam minyak biji jarak pagar berdasarkan perbedaan berat.

4. Pengaruh Temperatur Pengeringan dan Waktu Sterilisasi Terhadap Bilangan Asam Minyak Jarak.

Hasil analisis bilangan asam dari berbagai interaksi antar perlakuan waktu pengeringan biji jarak dalam oven pada berbagai temperatur pengeringan dan waktu sterilisasi minyak biji jarak pagar pada tekanan 15 Psi memiliki perbedaan yang cukup signifikan seperti diperlihatkan pada pada Gambar 5.

Nilai bilangan asam yang cukup tinggi pada minyak biji jarak pagar dapat mencerminkan bahwa telah terjadi reaksi oksidasi atau kerusakan minyak oleh oksigen.



Gambar 5. Pengaruh temperatur pengeringan dan waktu sterilisasi terhadap bilangan asam minyak biji jarak pagar

Nilai bilangan asam seperti terlihat pada Gambar 5 diatas, terjadi penurunan dari temperatur pengeringan 40 °C ke temperatur pengeringan 80 °C. Perlakuan temperatur pengeringan 40°C dan waktu sterilisasi 30 menit didapatkan nilai kadar asam tertinggi yaitu 2,549 dan nilai kadar asam terendah didapatkan pada temperatur pengeringan 80 °C waktu sterilisasi 50 menit dengan nilai kadar asamnya adalah 1,0425. Turunnya nilai kadar asam minyak biji jarak pagar murni pada perlakuan ini

menyatakan bahwa sebagian molekul-molekul air yang teremulsi dalam minyak biji jarak pagar murni yang mengandung oksigen terjadi penurunan yang cukup signifikan akibat dari kenaikan temperatur pengeringan dan lamanya waktu sterilisasi. Minyak yang mengandung asam lemak tinggi laju oksidasi lebih cepat jika dibandingkan dengan minyak yang mengandung asam lemak rendah (Mapiratu, 1995).

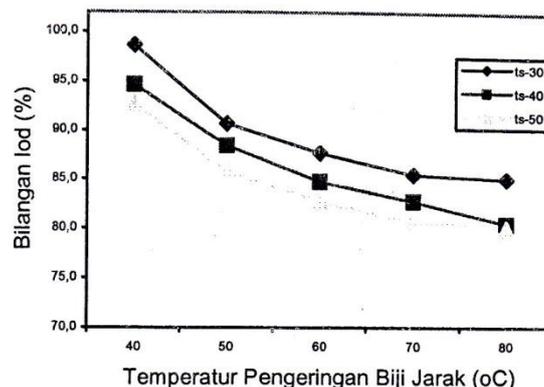
Nilai kadar asam merupakan salah satu faktor yang dapat digunakan untuk menentukan kemampuan pelumasan minyak jarak pagar, dimana semakin tinggi kandungan asam lemak maka akan semakin tinggi pula kemampuan pelumasannya.

5. Pengaruh temperatur pengeringan dan waktu sterilisasi terhadap bilangan iod minyak jarak pagar

Hasil analisis laboratorium terhadap nilai bilangan iod untuk semua interaksi perlakuan menunjukkan bahwa, adanya perbedaan yang cukup signifikan. Perlakuan waktu pengeringan biji jarak pagar dalam oven dengan interaksi perlakuan waktu sterilisasi, nilai bilangan iodnya dapat mengalami penurunan.

Penurunan nilai bilangan iod minyak biji jarak pagar yang terjadi cukup signifikan yaitu dari 98,6142% untuk perlakuan temperatur pengeringan 40 °C turun menjadi 80,001% untuk perlakuan pengeringan temperatur 80 °C perlakuan waktu sterilisasi masing-masing selama 50 menit tekanan 15 Psi. Bilangan iod menunjukkan jumlah ikatan rangkap yang terkandung dalam minyak (Marlina, et al., 2004).

Penurunan bilangan iod minyak biji jarak pagar yang cukup signifikan ini menunjukkan, akibat dari adanya pengaruh interaksi antar masing-masing perlakuan yaitu temperatur pengeringan dan waktu sterilisasi yang diberikan terhadap biji jarak pagar seperti diperlihatkan pada Gambar 6 berikut ini.



Gambar 6. Pengaruh temperatur pengeringan dan waktu sterilisasi terhadap bilangan iod minyak jarak

Nilai bilangan iod minyak biji jarak pagar dari masing-masing interaksi antara perlakuan seperti diperlihatkan pada Gambar. 6 diatas, terlihat bahwa telah terjadi perbedaan yang cukup signifikan antar perlakuan. Perbedaan nilai bilangan iod terjadi akibat dari adanya perubahan kenaikan temperatur pengeringan dalam oven dan dari waktu sterilisasi biji jarak. Kandungan bilangan iod minyak jarak dapat juga dipengaruhi oleh adanya asam lemak tak jenuhnya terutama asam oleat dan linoleat yang mencapai 90% (Trubus, 2005).

Nilai bilangan iod yang dihasilkan mempunyai kecenderungan yang sama yaitu menurun dengan adanya kenaikan temperatur pengeringan dan waktu sterilisasi yang diberikan. Hal ini menunjukkan bahwa dengan adanya pengaruh kenaikan temperatur dan lamanya waktu sterilisasi maka banyak ikatan rangkap yang putus, yang ditunjukkan oleh turunnya nilai bilangan iod untuk semua perlakuan.

Perlakuan pengeringan pada temperatur 50 °C waktu sterilisasi 30, 40 dan 50 menit penurunan nilai bilangan iod mempunyai kecenderungan dengan pola penurunan yang sama. Setelah kenaikan temperatur pengeringan dari 50 °C dinaikkan menjadi temperatur 60 °C, 70 °C dan 80 °C kenderungan penurunan nilai bilangan iod cukup signifikan (Gambar 6).

Hal ini menunjukkan bahwa kenaikan temperatur dan lamanya waktu sterilisasi dapat menyebabkan terjadinya penurunan nilai bilangan iod.

Kesimpulan

1. Yield tertinggi minyak biji jarak pagar murni diperoleh dari perlakuan pengeringan pada temperatur 50°C dan waktu sterilisasi 50 menit yaitu 39,82%
2. Kenaikan temperatur pengeringan dan lamanya waktu sterilisasi sangat berpengaruh signifikan terhadap kenaikan yield dan mutu sifat fisika-kimia minyak biji jarak pagar.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mempelajari mekanisme kinerja radiasi panas yang diberikan melalui oven dan kinerja uap panas dengan menggunakan steam terhadap perubahan sifat fisika-kimia minyak yang dihasilkan.

Ucapan Termakasih

1. Kepala Balai Riset dan Standardisasi Industri Palembang
2. Zainal Abidin, St.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, R., Yuiarti, Isyanti, I. Mirna, Munajat, dan S. Sukarta. 2004. Pengolahan Minyak Jarak Menjadi *Modified Castor Oil*. Balai Besar Industri Agro. Bogor.
- Amin, S., Wahyudi. M.Y., dan Makmuri. N. 2003. Membandingkan emisi gas buang bahan bakar solar dan biodiesel. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, V5. N5, hal 169-172
- Bambang, W. 1991. Alkoholisasi Minyak Biji Jarak dalam Reaktor Kolom Berpulsasi Secara Sinambung ditinjau dari Segi Kinetika. Program Pascasarjana Universitas Gajah Mada Yogyakarta (Tidak dipublikasikan).
- Chitra, P., Venkatachalam., dan Sampathrajan, A. 2005. Optimisation of Experimental Conditions for Biodiesel Production from Alkali-catalysed Transesterification of *Jatropha curcas* oil. *Energy for Sustainable Development*. Vol. IX No. 3, September 2005. pp. 13-18.
- Eierdanz, H. 1992. Oleochemistry processes in organic synthesis. *Proceedings of the world conference on oilseed technology and utilization illionia*.
- Endo, Y., H. Sanae, dan F. Kenshiro. 1997. Autooxidation of Synthetic Isomers of Triacylglycerol Containing Eicosapentaenoic Acid, *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 74, 5, 543 – 548.
- Hambali, 2007, *Teknologi Bioenergi*, Agromedia, Jakarta
- <http://www.fierna.com/Indonesian/index.html>. 2006. Pengolahan Biji Jarak (*Jatropha Curcas L.*). 2006. Diakses tanggal 2 September 2008.S
- Ketaren, S. 1986. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Penerbit Universitas Indonesia (UI-PRESS), Jakarta.
- Kirk, R. E, dan D. F. Othmer. 1964. *Encyclopedia of Chemical Technology*, Vol. 4. 2nd ed. The Interscience Encyclopedia Inc., New York.
- Kirk, R.E, dan D.F. Othmer. 1980. *Encyclopedia of Chemical Technology* Vol. 9. ed. John Wiley and sons, New York. P. 305-308.
- Mapiratu, 1995. Kumpulan Bahan Kuliah Lipida Pangan Lanjut, Program Studi Ilmu Pangan, Program

- Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Marlina., N.M. Surdia., C.L. Radiman, dan S. Achmad. 2004. Pengaruh Konsentrasi Oksidator pada Proses Hidroksilasi Minyak Jarak (*Castor Oil*) Dengan atau Tanpa Proteksi Gugus Hidroksi. Proc.
- Marter, A.D. 1981. *Castor Markets. Utilization and Prospects.* Topical Product Institute. London.
- Nasruddin., G. Priyanto dan B. Hamzah., 2005. Mempelajari Proses Penyulingan Minyak Nilam Melalui Delignifikasi Daun. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan.* Vol. XVI. No. 3. 247-253.
- Nurhaini, 2003. Sifat Fisika dan Kimia Minyak Kelapa Pada Berbagai Konsentrasi Ekstrak Tempe dan Waktu Penyimpanan, *Jurnal Agroland* 2003.
- Prihandana, R. 2007, *Meraup Untung dari Jarak Pagar*, Jakarta , P.T Agromedia Pustaka
- SNI 01-1904-1990. Cara Uji Minyak Biji Jarak. Badan Standardisasi Nasional. Departemen Perindustrian. Jakarta.
- Trabi, M., Gubitz, G.M., Steiner, W, dan Foidl, N. 1997. Fermentation of *J. curcas* Seeds and Industrial Product from *Jatropha curcas*, Gubitz, G.M., Mittelbach, M., and Trabi, M. 1997. (Eds.). pp. 206-210.
- Tri Yanto., S. Ani., S. Ketaren dan Fitriani. 2001. Kajian Proses Pengolahan Minyak Jarak Kasar Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Rolling Oil.. *Jurnal Teknik Industri.* Vol. 10(2). 80-90
- Trubus, 2005. Bahan Bakar Kendaraan Masa Depan. Juni 2005