

OPTIMISASI PENGERINGAN BIJI KARET (*Hevea brasiliensis*) PADA EKSTRAKSI MINYAK BIJI KARET UNTUK PENYAMAKAN KULIT

OPTIMIZATION OF RUBBER SEED (*Hevea brasiliensis*) DRYING IN RUBBER SEED OIL EXTRACTION FOR CHAMOIS LEATHER TANNING

Ono Suparno¹, Ika Amalia Kartika¹, Muslich¹, Gita N. Andayani² dan Kurnia Sofyan²

¹Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor
Email : ono.suparno@ipb.ac.id; o_suparno@yahoo.co.uk

²Departemen Teknologi Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor

ABSTRACT

Drying is one of the important steps in oil extraction using mechanical pressing. It can decrease oil hydrolysis and increase yield of oil due to the decrease of oil affinity on the material surface and protein coagulation. Therefore, the oil will be released easily from seed in the oil extraction using the hydraulic pressing. Objectives of this research were to determine a combination of temperature and duration of drying of rubber seed prior to oil extraction in order to produce oil with the best yield and physico-chemical properties for chamois leather tanning, and to observe the potency of the rubber seed oil as a leather tanning agent. This research consisted of sortation of rubber seed, rubber seed drying using an oven, oil extraction using a hydraulic pressing, and analysis of physicochemical properties of the oil and residue of rubber seed after extracting its oil. Results of the research shows that the higher temperature and duration of rubber seed drying, the higher oil content in residue and colour of the oil, whereas yield, iodine number, acid number, free-fatty acid content of the oil, as well as water content of the rubber seed decreased. Based on the highest of yield and iodine number, the best treatment for the rubber seed drying was drying at 70°C for one hour. This condition resulted in oil with physico-chemical characteristics of oil: yield of 20.52%, colour of 4077 PtCo unit; density of 0.924, viscosity of 160 centipoises, iodine number of 146, acid number of 2.08, FFA of 1.04 %, saponification number of 184.58, and peroxide number of 30.46. The treatment gave oil content in the residue of 9.84 %. The rubber seed oil was potential for substituting fish oil as tanning agent, as it had iodine number of higher than 120.

Keywords: drying, rubber seed, oil, oil tanning, tanning agent, chamois leather.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil karet alam terbesar di dunia. Indonesia mempunyai total areal perkebunan karet sebesar 3.338.162 ha (2003) dengan proporsi tanaman karet yang menghasilkan adalah 2.035.058 ha (61%) (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2006). Selain menghasilkan lateks, perkebunan karet juga menghasilkan biji karet sebanyak 1.500 kg/ha/tahun (Teterissa dan Marpaung, 1985) yang belum dimanfaatkan secara optimum. Dengan melihat tingginya kandungan minyak di dalam daging biji karet yakni sebesar 50% (Haris *et al.*, 1995), maka minyak tersebut sangat potensial untuk dimanfaatkan. Rendemen minyak biji karet adalah sekitar 10% dari biji karet utuh atau 20% dari daging biji (Suparno *et al.*, 2009).

Minyak biji karet merupakan salah satu jenis minyak mengering (*drying oil*) (Ketaren, 1986). Jenis minyak ini dapat digunakan untuk bahan pembuat sabun, bahan cat sebagai minyak mengering, dan bahan pelengkap kosmetik (Anonim, 1984). Selain itu, minyak biji karet juga diduga dapat digunakan sebagai bahan penyamak untuk memproduksi kulit samoa (*chamois leather*), karena minyak biji karet memiliki nilai bilangan iod yang tinggi yaitu lebih dari 120. Bilangan iod ini merupakan karakteristik utama minyak yang dapat digunakan untuk penyamak kulit (Suparno, 2006).

Kulit samoa merupakan produk kulit olahan yang populer dalam perdagangan dan permintaan akan kulit samoa di pasaran global terus meningkat (Krishnan *et al.*, 2005), karena mempunyai penggunaan khusus, misalnya dalam penyaringan gasolin kualitas tinggi dan pembersihan alat-alat optik (kacamata, kaca jendela, dan kendaraan bermotor). Dewasa ini, kulit samoa diproduksi dengan menggunakan minyak ikan sebagai bahan penyamak utamanya. Penyamakan dengan menggunakan minyak ikan tersebut menghadapi masalah bau yang ditimbulkan oleh sisa minyak ikan yang teroksidasi yang menempel pada produk kulit *chamois*. Bau tersebut sampai saat ini belum dapat dihilangkan dengan sempurna. Oleh karena itu, untuk mengurangi masalah tersebut perlu dilakukan usaha-usaha untuk mensubstitusi minyak ikan dengan minyak nabati dalam penyamakan kulit samoa (Suparno *et al.*, 2009). Minyak biji karet adalah salah satu bahan penyamak kulit yang diduga dapat menggantikan minyak ikan. Hal ini diperkuat dengan adanya alasan bahwa minyak biji karet tidak akan menimbulkan bau dan mungkin dapat melakukan *cross-link* dengan protein yang ada di kulit untuk membentuk kulit samak (Covington *et al.*, 2005; Suparno *et al.*, 2005; Suparno, 2006; Suparno *et al.*, 2007).

Minyak biji karet dapat diperoleh dengan cara ekstraksi. Salah satu jenis ekstraksi yang umum digunakan adalah ekstraksi secara mekanis dengan

menggunakan pengempa hidrolik (*hydraulic pressing*). Ekstraksi cara ini sesuai untuk biji karet yang mengandung kadar minyak yang cukup tinggi. Dua tahapan yang perlu dilakukan pada ekstraksi mekanis yaitu tahap perlakuan pendahuluan dan tahap pengempaan. Tahap perlakuan pendahuluan terdiri atas pembersihan bahan, pengurangan kadar air, pengecilan ukuran, dan pemasakan. Tujuan dari pemasakan adalah untuk mengkoagulasikan protein dalam bahan dan menurunkan viskositas minyak, sehingga minyak mudah keluar. Selain itu, dengan pemasakan dapat menyebabkan afinitas minyak dengan permukaan bahan menjadi berkurang sehingga pada saat pengempaan minyak dapat diperoleh semaksimal mungkin.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka optimasi pengeringan yang berfungsi untuk penurunan kadar air dan pemasakan dalam ekstraksi minyak biji karet perlu dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan kombinasi suhu dan lama pemanasan biji karet yang menghasilkan rendemen dan sifat fisiko-kimia minyak biji karet yang terbaik untuk penyamakan kulit dan untuk mengetahui potensi minyak biji karet sebagai bahan penyamak kulit.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengempa hidrolik, penggiling biji (hammer mill), oven, timbangan, kain saring, kertas saring, botol, tanur, soxhlet, pendingin balik, labu lemak, batu didih, hot plate, alat destilasi, labu destilasi, spektrofotometer DR (Direct Read) 2000, otoklaf, buret, pipet, cawan porselin, cawan aluminium, labu Erlenmeyer, labu Kjeldahl, penangas air, pendingin tegak, gelas ukur, piknometer, desikator, dan viskometer.

Bahan yang digunakan adalah biji karet dengan jenis klon GT yang diperoleh dari PTPN VIII Kebun Wangunreja, Subang. Bahan-bahan kimia yang digunakan antara lain: n-heksan, katalis ($\text{CuSO}_4:\text{Na}_2\text{SO}_4 = 1,2:1$), H_2SO_4 pekat, NaOH 50%, HCl 0,002 N, indikator mengsel, NaOH 0,02 N, H_2SO_4 0,325 N, NaOH 1,25 N, aseton, aquades, khloroform, larutan Wijs, KI 15%, natrium tiosulfat 0,1 N, indikator pati, alkohol 95%, KOH 0,1 N, KI jenuh, asam asetat glasial, KOH beralkohol 0,5 N, indikator fenolftalein, dan HCl 0,5 N.

Metode

Biji karet dikeringkan dengan pemanasan menggunakan oven. Sebelum dikeringkan, biji karet yang masih memiliki tempurung disortir terlebih dahulu untuk memisahkan biji karet yang baik dengan biji karet yang rusak. Setelah penyortiran, biji karet tersebut ditimbang sebanyak 750 gram untuk setiap unit percobaan. Kemudian biji karet dikeringkan dengan menggunakan oven pada berbagai variasi suhu dan lama pemanasan. Variasi suhu yang digunakan (A) adalah 70 °C (A1), 90 °C

(A2), dan 110 °C (A3), sedangkan variasi lama pemanasan yang digunakan adalah 1 jam (B1), 2 jam (B2), dan 3 jam (B3). Setelah dikeringkan, biji karet tersebut diukur kadar airnya. Selain biji karet yang diberikan perlakuan pengeringan, digunakan juga biji karet kering jemur (tanpa pemanasan) sebagai kontrol.

Tahap selanjutnya adalah penggilingan biji karet dengan menggunakan hammer mill. Setelah itu, biji diekstraksi dengan menggunakan alat pengempa hidrolik pada suhu 65 ± 2 °C selama 90 menit atau sampai sudah tidak ada lagi minyak yang keluar. Minyak yang terekstrak kemudian dihitung rendemennya dan disaring dengan menggunakan kertas saring. Minyak kasar dan bungkil yang dihasilkan, selanjutnya dianalisis sifat-sifat fisiko-kimianya. Sifat-sifat yang dianalisis adalah kadar minyak dalam bungkil, warna, bilangan iod, bilangan asam, dan persen asam lemak bebas. Pengukuran parameter-parameter tersebut adalah sebagai berikut:

Kadar air biji karet

Kadar air biji karet diukur dengan menggunakan metode AOAC (AOAC, 1995).

Rendemen

Rendemen dihitung dengan membandingkan jumlah minyak yang dihasilkan dengan bahan mentah yang diproses.

Kadar Minyak dalam Bungkil

Kadar minyak dalam bungkil dihitung dengan menggunakan metode ekstraksi dengan menggunakan soxhlet dengan pelarut petroleum eter. Ekstraksi dilakukan selama 5-6 jam atau sekitar 60 kali putaran (AOAC, 1984).

Warna

Warna diukur dengan menggunakan alat spektrofotometer DR 2000. Sebelum dilakukan pengukuran, contoh minyak yang akan digunakan diencerkan terlebih dahulu dengan menggunakan pelarut n-heksan. Perbandingan antara minyak dengan pelarut adalah 1:9. Panjang gelombang yang digunakan adalah 455 nm.

Bilangan Iod

Bilangan iod minyak diukur dengan menggunakan cara Wijs (AOCS, 1951).

Bilangan Asam

Bilangan asam minyak diukur dengan menggunakan metode AOAC (AOAC, 1995).

Kadar Asam Lemak Bebas (Persen FFA)

Bilangan asam sering juga dinyatakan sebagai kadar asam lemak bebas. Hubungan kadar asam lemak bebas dengan bilangan asam menurut Sudarmadji *et al.* (1989) dapat dituliskan sebagai berikut:

% FFA = bilangan asam / faktor konversi.
dengan faktor konversi untuk linoleat = 2,01.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengeringan dapat mengurangi terjadinya hidrolisis atau kerusakan minyak, pengeringan juga dapat meningkatkan rendemen hasil ekstraksi. Hal tersebut disebabkan karena afinitas minyak dengan permukaan bahan akan berkurang dan terjadinya penggumpalan protein, sehingga minyak akan mudah keluar pada saat pengempaan.

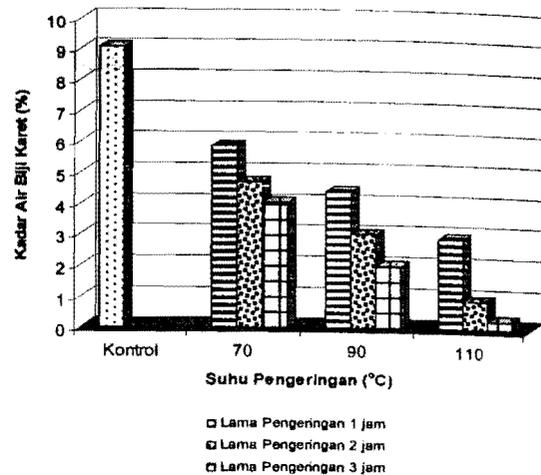
Pengeringan biji karet dilakukan dengan cara pemanasan menggunakan oven dengan kombinasi tiga taraf suhu (A) dan tiga taraf lama pemanasan (B). Penentuan suhu pemanasan ini berdasarkan pendapat Kerleskind (1996) yang menyatakan bahwa pada suhu 70 °C protein yang terdapat dalam bahan sudah dapat menggumpal secara sempurna sehingga akan memudahkan minyak keluar dari bahan tersebut, sedangkan penentuan lama pemanasan berdasarkan pendapat Jamieson diacu dalam Lukman (1982) yang menyatakan bahwa pemanasan biji-bijian sebelum dikempa dilakukan pada suhu di atas titik didih air selama setengah jam atau lebih.

Pengamatan dilakukan terhadap biji karet setelah pengeringan dan minyak kasar serta bungkil biji karet yang dihasilkan setelah proses ekstraksi. Pengamatan terhadap biji karet hanya meliputi kadar air biji karet setelah dikeringkan saja, sedangkan pengamatan terhadap minyak kasar dan bungkil biji karet yang dihasilkan meliputi rendemen, kadar minyak dalam bungkil, warna, bilangan iod, bilangan asam, dan persen FFA.

Kadar Air Biji Karet

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa faktor suhu pemanasan dan lama pemanasan serta interaksi keduanya memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kadar air biji karet yang dihasilkan. Berdasarkan hasil analisis uji lanjut Duncan mengenai interaksi antara perlakuan suhu pemanasan dengan lama pemanasan, menunjukkan bahwa semua kombinasi perlakuan menghasilkan kadar air biji karet yang berbeda nyata, kecuali pada kombinasi perlakuan A2B2 dan A3B1 yang menghasilkan kadar air biji karet yang tidak berbeda nyata. Selanjutnya, hasil uji lanjut juga menunjukkan bahwa kadar air biji karet yang tertinggi dihasilkan dari kombinasi perlakuan A1B1 yaitu sebesar 5,86%, sedangkan yang terendah dihasilkan dari kombinasi perlakuan A3B3 yaitu sebesar 0,28% (Gambar 1).

Gambar 1 menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu dan lama pemanasan biji karet, menghasilkan kadar air biji yang semakin menurun. Hal ini terjadi karena semakin tinggi suhu dan lama pemanasan, maka air dalam biji karet yang menguap semakin banyak sehingga kadar air biji karet akan semakin menurun.



Gambar 1. Histogram hubungan antara suhu pemanasan dengan kadar air biji karet

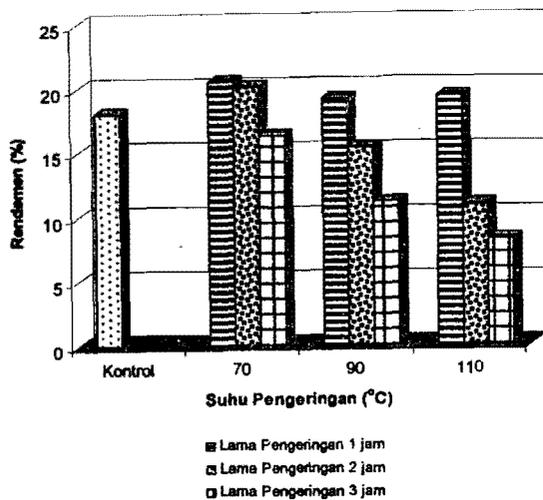
Rendemen Minyak

Rendemen minyak merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk mengetahui jumlah minyak yang dihasilkan pada proses ekstraksi. Rendemen tersebut dihitung dengan cara membandingkan jumlah minyak yang dihasilkan dari setiap perlakuan dengan jumlah bahan (daging biji) yang digunakan. Rendemen minyak yang dihasilkan berkisar antara 8,21-20,52% dengan nilai rata-rata sebesar 15,66% (Gambar 2). Rendemen terendah dihasilkan dari kombinasi perlakuan pemanasan pada suhu 110 °C selama tiga jam, sedangkan rendemen tertinggi dihasilkan dari kombinasi perlakuan pemanasan pada suhu 70 °C selama satu jam ini lebih tinggi daripada rendemen biji karet yang tidak mengalami pemanasan terlebih dahulu/kontrol (18,07%). Hal tersebut terjadi karena pada biji yang dipanaskan pada suhu 70 °C selama satu jam telah terjadi penggumpalan protein pada dinding sel dan telah terjadinya kerusakan pada dinding sel, sehingga dinding sel akan mudah dipecahkan. Dengan demikian, dinding sel tersebut mudah ditembus oleh minyak atau lemak sehingga minyak akan mudah keluar.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa faktor suhu pemanasan dan lama pemanasan serta interaksi keduanya memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap rendemen minyak biji karet yang dihasilkan.

Gambar 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu dan lama pemanasan biji karet, maka rendemen yang dihasilkan semakin menurun. Hal ini diduga karena kandungan air dalam tempurung semakin berkurang seiring dengan meningkatnya suhu dan lama pemanasan biji karet, sehingga menyebabkan sebagian minyak terperangkap dalam tempurung biji karet tersebut. Hal ini dapat dibuktikan dengan meningkatnya kadar minyak sisa di dalam bungkil pada biji yang dipanaskan pada suhu dan lama pemanasan yang semakin tinggi (Gambar 3).

Hasil uji lanjut Duncan mengindikasikan bahwa kombinasi perlakuan A1B1 menghasilkan rendemen yang tidak berbeda nyata dengan A1B2, A3B1, dan A2B1, tetapi berbeda nyata dengan A1B3, A2B2, A2B3, A3B2, dan A3B3. Selanjutnya, untuk kombinasi perlakuan A1B3 menghasilkan rendemen yang tidak berbeda nyata dengan A2B2, tetapi berbeda nyata dengan A2B3, A3B2, dan A3B3. Selain itu, A2B3 tidak berbeda nyata dengan A3B2, tetapi berbeda nyata dengan A3B3.

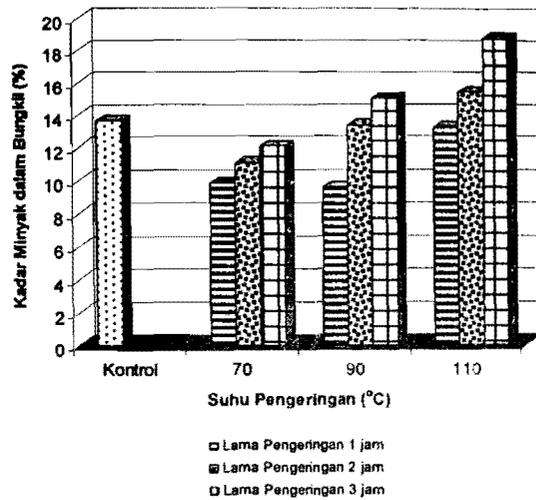


Gambar 2. Histogram hubungan antara suhu pemanasan dengan rendemen minyak

Kadar Minyak dalam Bungkil

Kadar minyak dalam bungkil merupakan parameter untuk mengetahui kandungan minyak yang masih tersisa dalam bungkil atau ampas hasil ekstraksi. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa faktor lama pemanasan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kadar minyak sisa di dalam bungkil biji karet yang dihasilkan, sedangkan faktor suhu pemanasan dan interaksi antara perlakuan suhu pemanasan dengan lama pemanasan tidak memberikan pengaruh terhadap kadar minyak sisa di dalam bungkil biji karet yang dihasilkan. Kadar minyak yang masih tersisa di dalam bungkil yang diperoleh dari penelitian ini berkisar antara 9,58-18,73% dengan nilai rata-rata sebesar 13,15%. Kadar minyak yang tertinggi terdapat dalam bungkil dari kombinasi perlakuan pemanasan pada suhu 110 °C selama tiga jam, sedangkan yang terendah terdapat dalam bungkil yang diberi perlakuan pemanasan 90°C selama satu jam (Gambar 3).

Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa taraf perlakuan B3 (tiga jam) menghasilkan rata-rata nilai kadar minyak sisa di dalam bungkil yang tertinggi dan berbeda nyata dengan taraf perlakuan B1 (satu jam) dan B2 (dua jam). Selain itu, taraf perlakuan B1 (satu jam) juga berbeda nyata dengan taraf perlakuan B2 (dua jam). Hal ini menunjukkan bahwa lama pemanasan selama satu jam menghasilkan peningkatan yang berarti terhadap kadar minyak sisa di dalam bungkil.



Gambar 3. Histogram hubungan antara suhu pemanasan dengan kadar minyak dalam bungkil

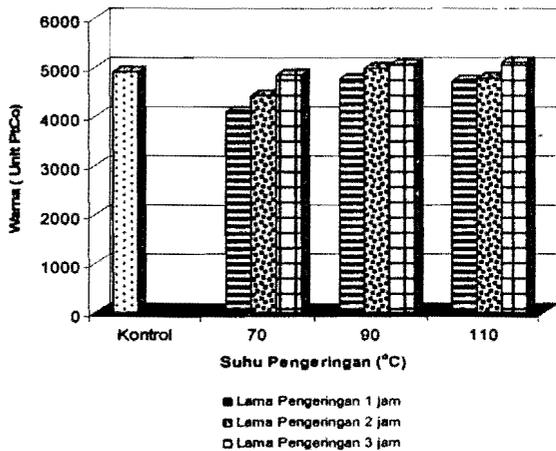
Warna

Zat warna di dalam minyak terdiri atas dua golongan yaitu zat warna yang secara alamiah terdapat dalam bahan yang mengandung minyak dan warna dari hasil dekomposisi zat warna alamiah. Warna ini merupakan kriteria yang akan menentukan mutu minyak yang dihasilkan (Ketaren, 1986). Zat warna alami dapat ikut terekstrak bersama minyak pada saat pengempaan. Zat warna alami ini terdiri atas α dan β karoten, xanthofil, klorofil, dan anthosyanin yang masing-masing menyebabkan minyak berwarna kuning, kuning kecoklatan, kehijau-hijauan, dan kemerah-merahan.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa faktor suhu pemanasan dan lama pemanasan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap warna minyak biji karet yang dihasilkan, sedangkan interaksi keduanya memberikan pengaruh yang nyata terhadap warna minyak biji karet yang dihasilkan. Berdasarkan data hasil pengukuran diperoleh nilai warna minyak berkisar antara 4077-5095 unit PtCo dengan nilai rata-rata sebesar 4744 unit PtCo. Nilai terendah dihasilkan dari taraf perlakuan pemanasan pada suhu 70 °C selama satu jam, sedangkan nilai tertinggi dihasilkan dari perlakuan pemanasan pada suhu 110 °C selama tiga jam (Gambar 4).

Rendahnya nilai warna dari perlakuan pemanasan pada suhu 70 °C selama satu jam diakibatkan oleh suhu dan lama pemanasan yang digunakan lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya, sehingga proses oksidasi minyak yang terjadi tidak terlalu lama. Tingginya warna dari perlakuan pemanasan pada suhu 110 °C selama tiga jam, diduga selain disebabkan oleh proses oksidasi terhadap minyak itu sendiri, disebabkan juga oleh beberapa proses yang terjadi pada saat pemanasan. Menurut Ketaren (1986), proses-proses tersebut adalah proses oksidasi terhadap tokoferol, ikut terekstraknya zat-zat warna yang terdapat dalam minyak, dan degradasi komponen-komponen kimia

lainnya yang terdapat dalam minyak. Selain itu, proses lainnya yang mungkin terjadi adalah proses browning, yaitu suatu reaksi antara molekul karbohidrat dengan gugus pereduksi seperti aldehida serta gugus amino dari molekul protein dan yang disebabkan oleh aktivitas enzim seperti fenol oksidase, polifenol oksidase, dan sebagainya. Proses-proses tersebut yang dapat menyebabkan warna minyak menjadi lebih gelap.



Gambar 4. Histogram hubungan antara suhu pemanasan dengan warna

Dari hasil analisis uji lanjut Duncan mengenai interaksi antara perlakuan suhu pemanasan dengan lama pemanasan, menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan A3B3 menghasilkan nilai warna tertinggi dan tidak berbeda nyata dengan A2B3 dan A2B2, tetapi berbeda nyata dengan A1B3, A3B2, A2B1, A3B1, A1B2, dan A1B1. Selanjutnya untuk kombinasi perlakuan A2B2 menghasilkan nilai warna yang tidak berbeda nyata dengan A1B3, tetapi berbeda nyata dengan A3B2, A2B1, A3B1, A1B2, dan A1B1. Sementara itu, A1B3 tidak berbeda nyata dengan A3B2, A2B1, A3B1, tetapi berbeda nyata dengan A1B2 dan A1B1, sedangkan A1B2 dengan A1B1 berbeda nyata.

Bilangan Iod

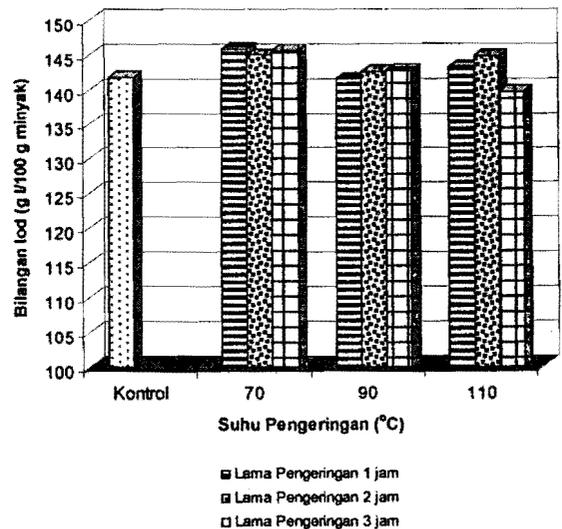
Bilangan iod dapat menyatakan derajat ketidakjenuhan dari minyak atau lemak. Semakin tinggi bilangan iod, maka ikatan rangkap yang terdapat dalam minyak tersebut semakin banyak. Ikatan rangkap ini mempunyai kemampuan untuk mengabsorpsi sejumlah iod terutama jika ditambahkan carier seperti ICl_2 atau IBr_2 yang kemudian membentuk asam lemak jenuh.

Bilangan iod yang dihasilkan dalam penelitian ini berkisar antara 139,62-145,74 dengan rata-rata sebesar 143,40. Nilai terendah dihasilkan dari perlakuan pemanasan pada suhu 110 °C selama tiga jam, sedangkan nilai tertinggi dihasilkan dari perlakuan pemanasan pada suhu 70 °C selama satu jam (Gambar 5).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa faktor suhu pemanasan dan interaksi antara suhu pemanasan dengan lama pemanasan memberikan

pengaruh yang nyata terhadap bilangan iod minyak biji karet yang dihasilkan, sedangkan faktor lama pemanasan tidak memberikan pengaruh terhadap bilangan iod minyak biji karet yang dihasilkan. Hasil uji lanjut Duncan mengenai interaksi antara perlakuan suhu pemanasan dengan lama pemanasan terhadap bilangan iod minyak biji karet, menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan A1B1 menghasilkan bilangan iod tertinggi, sedangkan kombinasi perlakuan A3B3 menghasilkan bilangan iod terendah. A1B1 tidak berbeda nyata dengan A1B3, A1B2, A3B2, dan A3B1, tetapi berbeda nyata dengan A2B3, A2B2, A2B1, dan A3B3. Selanjutnya untuk kombinasi perlakuan A1B2 menghasilkan bilangan iod yang tidak berbeda nyata dengan A3B2, A3B1, A2B3, dan A2B2, tetapi berbeda nyata dengan A2B1 dan A3B3. Sementara itu, A3B1 tidak berbeda nyata dengan A2B3, A2B2, dan A2B1, tetapi berbeda nyata dengan A3B3, sedangkan A2B1 dengan A3B3 tidak berbeda nyata.

Tingginya bilangan iod pada kombinasi perlakuan pemanasan pada suhu 70 °C selama satu jam diduga disebabkan karena terjadinya reaksi-reaksi yang dapat menyebabkan putusannya ikatan rangkap pada asam lemak seperti reaksi oksidasi, hidrolisis, maupun polimerisasi tidak terlalu besar. Rendahnya bilangan iod pada kombinasi perlakuan pemanasan pada suhu 110 °C selama tiga jam diduga akibat terjadinya proses oksidasi pada saat pemanasan, sehingga menimbulkan terikatnya oksigen pada ikatan rangkap asam lemak tidak jenuh. Proses tersebut mengakibatkan ketidakjenuhan minyak berkurang karena ikatan rangkap pada asam lemak menjadi ikatan tunggal sehingga nilai bilangan iodnya semakin berkurang. Semakin tinggi pemanasan yang diberikan, maka semakin banyak minyak yang teroksidasi.



Gambar 5. Histogram hubungan antara suhu pemanasan dengan bilangan iod

Proses oksidasi berlangsung karena terjadinya kontak antara oksigen dengan minyak, baik minyak yang masih terikat dalam jaringan biji maupun yang telah terpisahkan. Proses oksidasi merupakan proses

utama yang berperan dalam menurunkan ketidakjenuhan minyak. Proses ini dapat dipercepat oleh suhu yang tinggi, adanya senyawa peroksida (termasuk minyak yang teroksidasi), enzim lipoksidas, katalis logam, dan katalis Fe-organik. Untuk setiap penambahan suhu 10 °C, kecepatan reaksi oksidasi diperkirakan akan bertambah dua kali (Djarmiko & Widjaja, 1985).

Pemanasan biji karet akan menyebabkan juga pemanasan komponen minyak yang terdapat dalam biji tersebut. Dengan semakin tingginya suhu dan lamanya pemanasan maka energi panas yang diterima oleh biji maupun oleh komponen minyak dalam biji akan semakin besar. Keadaan ini akan mendorong terjadinya reaksi-reaksi kimia pada komponen minyak sehingga mengakibatkan terjadinya beberapa perubahan pada komponen minyak tersebut. Pemanasan minyak pada suhu tinggi dengan adanya oksigen akan mengakibatkan rusaknya asam-asam lemak tidak jenuh yang terdapat dalam minyak. Salah satu indikator kerusakan minyak akibat pemanasan adalah terjadinya penurunan bilangan iod (Djarmiko dan Enie, 1985).

Bilangan Asam

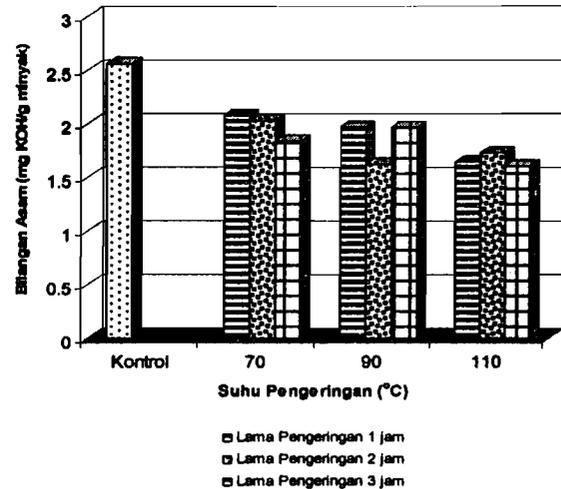
Bilangan asam merupakan salah satu parameter yang menentukan kualitas suatu minyak. Pengukuran bilangan asam ini menunjukkan seberapa banyak jumlah asam lemak bebas yang terkandung dalam minyak akibat proses hidrolisis. Semakin tinggi nilai bilangan asam suatu minyak, maka akan semakin tinggi pula tingkat kerusakannya karena jumlah molekul trigliserida yang terhidrolisisnya pun lebih banyak. Dengan demikian, kualitas dari minyak tersebut akan semakin rendah. Proses hidrolisis merupakan kebalikan dari sintesis trigliserida. Pada reaksi hidrolisis, selain dihasilkan asam lemak bebas juga dihasilkan molekul gliserol.

Pembentukan asam lemak bebas pada minyak dapat terjadi karena proses pengolahan (penyiapan bahan). Proses hidrolisis dapat berlangsung pada waktu minyak masih berada dalam jaringan biji yang telah dipanen, selama pengolahan, dan penyimpanan. Lemak nabati dan hewani yang masih berada dalam jaringan, biasanya mengandung enzim yang dapat menghidrolisis lemak.

Dari data hasil analisis diperoleh bilangan asam yang berkisar antara 1,61-2,08 dengan rata-rata sebesar 1,83. Nilai bilangan asam tertinggi dihasilkan dari kombinasi perlakuan pemanasan pada suhu 70 °C selama 1 jam, sedangkan nilai bilangan asam terendah dihasilkan dari kombinasi perlakuan pemanasan pada suhu 110 °C selama 3 jam (Gambar 6).

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa faktor suhu pemanasan memberikan pengaruh yang nyata terhadap bilangan asam minyak biji karet yang dihasilkan, sedangkan faktor lama pemanasan dan interaksi antara suhu pemanasan dengan lama pemanasan tidak memberikan pengaruh terhadap bilangan asam minyak biji karet yang

dihasilkan. Hasil uji lanjut Duncan mengenai pengaruh suhu pemanasan terhadap bilangan asam minyak biji karet yang dihasilkan, menunjukkan bahwa taraf perlakuan A1 (70 °C) memiliki rata-rata bilangan asam yang tertinggi dan tidak berbeda nyata dengan taraf perlakuan A2 (90 °C), tetapi berbeda nyata dengan taraf perlakuan A3 (110 °C), sedangkan taraf perlakuan A2 (90 °C) menghasilkan bilangan asam yang tidak berbeda nyata dengan A3 (110 °C).



Gambar 6. Histogram hubungan antara suhu pemanasan dengan bilangan asam

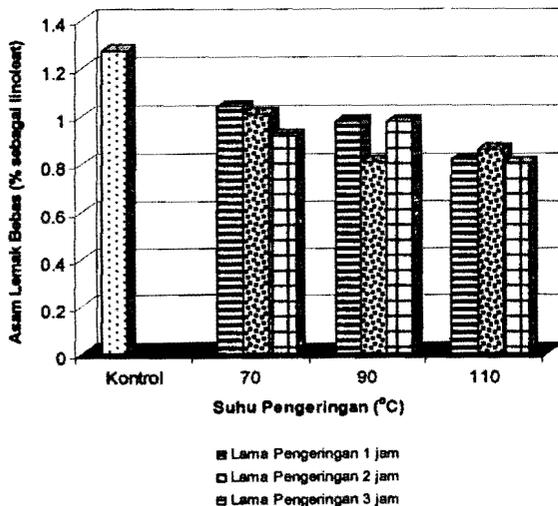
Lebih tingginya bilangan asam yang dihasilkan dari taraf perlakuan suhu pemanasan 70 °C diduga disebabkan oleh kadar air biji yang dipanaskan pada suhu 70 °C lebih besar daripada kadar air biji yang diberi perlakuan pemanasan pada suhu 90 °C dan 100 °C. Menurut Swern (1982), biji yang mempunyai kadar air tinggi akan menghasilkan minyak yang mempunyai kadar air yang tinggi juga dan akan mudah terhidrolisis. Selain itu, diduga disebabkan juga oleh masih tingginya aktivitas enzim dan mikroorganisme yang mengkatalis proses hidrolisis minyak. Semua enzim yang termasuk golongan lipase mampu menghidrolisis lemak, namun enzim tersebut inaktif oleh panas. Meskipun demikian, diduga pemanasan pada suhu 70 °C masih belum dapat menginaktifkan enzim tersebut, sehingga proses hidrolisisnya berjalan lebih cepat. Sementara itu, rendahnya bilangan asam yang dihasilkan dari taraf perlakuan pemanasan pada suhu 110 °C, diduga disebabkan oleh rendahnya aktivitas enzim lipase dengan adanya pemanasan, sehingga kemampuan enzim tersebut untuk menguraikan trigliserida menjadi asam lemak dan gliserol menjadi rendah. Selain itu, mungkin juga disebabkan oleh semakin kecilnya air yang tersuspensi dengan minyak sehingga proses hidrolisis berjalan lebih lambat.

Asam Lemak Bebas

Pengukuran asam lemak bebas bertujuan untuk mengetahui tingkat kerusakan hidrolitik di dalam minyak. Biasanya kadar asam lemak bebas ini

dinyatakan sebagai bilangan asam, derajat asam, atau kadar asam. Bilangan asam dinyatakan sebagai jumlah miligram KOH 0,1 N yang digunakan untuk menetralkan asam lemak bebas yang terdapat dalam 1 gram minyak atau lemak, sedangkan derajat asam adalah banyaknya mililiter larutan KOH 0,1 N yang dibutuhkan untuk menetralkan 100 gram minyak atau lemak.

Dalam penelitian ini, kadar asam-asam lemak bebas yang terdapat dalam minyak dinyatakan dalam persen yang diperoleh dari hasil konversi bilangan asam yang dibagi dengan faktor konversi untuk asam lemak linoleat, yaitu sebesar 2,01 (Sudarmadji *et al.*, 1989), karena asam lemak bebas yang paling besar terdapat dalam minyak biji karet adalah asam linoleat. Oleh karena FFA merupakan hasil konversi dari bilangan asam, maka hasil analisis sidik ragam dan hasil uji lanjut Duncan yang diperoleh akan memberikan pengaruh yang sama terhadap persen FFA yang dihasilkan seperti halnya hasil analisis sidik ragam dan hasil uji lanjut Duncan untuk bilangan asam. Persen FFA yang diperoleh dari penelitian ini berkisar antara 0,80-1,04% dengan nilai rata-rata sebesar 0,91%. Nilai tertinggi dihasilkan dari kombinasi perlakuan pemanasan pada suhu 70 °C selama satu jam, sedangkan yang terendah dihasilkan dari kombinasi pemanasan pada suhu 110 °C selama 3 jam (Gambar 7).



Gambar 7. Histogram hubungan antara suhu pemanasan dengan kadar FFA

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan rendemen dan bilangan iod tertinggi, maka kombinasi perlakuan pemanasan biji karet dengan jenis klon GT yang menghasilkan minyak biji karet yang terbaik untuk penyamakan kulit adalah kombinasi perlakuan pemanasan pada suhu 70 °C selama 1 jam.

Sifat fisiko-kimia minyak biji karet tersebut adalah memiliki rendemen 20,52%; kadar minyak dalam bungkil 9,84%; warna 4077 unit PtCo; berat jenis 0,924; viskositas 160 centipoise; bilangan iod 145,74; bilangan asam 2,08; dan persen FFA 1,04.

Nilai bilangan iod minyak biji karet lebih tinggi daripada 120 dan mirip dengan bilangan iod minyak ikan (147), sehingga minyak biji karet tersebut berpotensi untuk digunakan sebagai bahan penyamak kulit samoa.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan minyak biji karet sebagai bahan penyamak kulit dan mengenai penggunaan bungkil biji karet.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1986. Minyak biji karet. *Warta Perkaratan* 6 (5): 12.
- AOAC. 1984. Official Methods of Analysis. AOAC. Washington DC.
- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis. AOAC. Washington DC.
- AOCS. 1951. Official and Tentative Methods of The American Oil Chemist Society 2nd ed. AOCS. Chicago.
- Covington A.D., C.S. Evans, T.H. Lilley, O. Suparno. 2005. Collagen and polyphenols: new relationships and new outcomes. Part 2. Phenolic reactions for simultaneous tanning and coloring. *Journal of American Leather Chemists Association* 100(9): 336-343.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2006. Luas areal dan produksi perkebunan rakyat di Indonesia 1995-2003 [Online]. Diperoleh dari www.deptan.go.id. Diakses pada 20 Maret 2006.
- Haris U., B. Hardjosuwito, Hermansyah, Bagya. 1995. Pemanfaatan biji karet secara komersial, suatu analisis potensi dan kelayakan. *Warta Pusat Penelitian Karet* 14(1): 1-9.
- Kerleskind A. 1996. Oils and Fats Manual. Volume I. Paris: Lavoisier TEC dan DOC.
- Ketaren S. 1986. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Ed ke-1. Jakarta: UI-Press.
- Krishnan S.H., V.J. Sundar, T. Rangasamy, C. Muralidharan, S. Sadulla, 2005. Studies on chamois leather-tanning using plant oil. *Journal of The Society of Leather Technologists and Chemists* 89: 260-262.
- Djarmiko B. dan A.B. Enie. 1985. Proses Penggorengan dan Pengaruhnya Terhadap Sifat Fisiko-Kimia Minyak dan Lemak. Jurusan Teknologi Industri Pertanian. Fateta-IPB. Bogor.
- Sudarmadji S., B. Haryono, Suhardi. 1989. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Yogyakarta: Liberty.
- Suparno O., A.D. Covington, P.S. Phillips, C.S. Evans, 2005. An innovative new application for waste phenolic compounds: Use of Kraft lignin and naphthols in leather tanning. *Resources, Conservation and Recycling* 45(2): 114-127.

- Suparno O. 2006. Potensi pemanfaatan biji karet di Indonesia. Karya ilmiah tidak dipublikasikan.
- Suparno O., A.D. Covington, C.S. Evans, 2007. Novel combination tanning using diphenols and oxazolidine for the production of high stability leather. *The Journal of Society of Leather Technologists and Chemists* 91(5): 188-192.
- Suparno O., I.A. Kartika, Muslich. 2009. Chamois leather tanning using rubber seed oil. *Journal of the Society of Leather Technologists and Chemists* 93(4): 158-161.
- Swern D. 1982. *Bailey's Industrial Oil and fat Products*. Volume 2. John Wiley and Son. New York.
- Teterissa J.J. dan D. Marpaung. 1985. Potensi Limbah Tanaman Karet di Indonesia. Kantor Menteri Muda Urusan Peningkatan Produksi Pangan, Jakarta