Sintesis dan karakterisasi minyak kelapa sawit untuk agensia peminyakan pada penyamakan kulit

Synthesis and characterization of fatliquor from palm oil for fatliquoring agent on leather tanning

Emiliana Kasmudjiastuti*, Gresy Griyanitasari, Dona Rahmawati, Sugihartono

Balai Besar Kulit, Karet, dan Plastik, Jl. Sokonandi No. 9 Yogyakarta, 55166, Indonesia

*Penulis korespondensi. Telp.: +62274 512929, 563939, Faks.: +62274563655

E-mail: emil_bbkpp@yahoo.com

Diterima: 11 Mei 2018 Direvisi: 10 Juli 2018 Disetujui: 25 Juli 2018

ABSTRACT

The function of oil in the process of fatliquoring is to keep the skin fibers remain separate during the drying process and to reduce the friction force in woven fibers, so the skin becomes flexible. The objective of the study was to synthesize palm oil into sulfuric oil through sulphate process and characterization of palm oil and sulfate oil resulting from sulphate process. The method included palm oil synthesis using 25% H_2SO_4 for 3 hours, at temperature $< 20^\circ C$, with 300 rpm of speed. The result of characterization of palm oil shows that Iodine number 49.95 mg I_2 /oil; free fatty acids 0.05%; 0.18% moisture content; peroxide number 16.23 mg/kg; acid number 0.19 mg KOH/g. Most of saturated fatty acids are methyl palmitate and methyl butyrate, while the unsaturated fatty acids are cis-9-oleic methyl ester and methyl linoleate. The resulting sulfuric oil has a moisture content of 6.47%; pH at 8; 81.28% oil content; total alkalinity of 0.25%; 192.74% saponification number; 2.77% ash content and bound SO_3 content of 7.68%. The tensile strength and elongation of the leather was 286.50 kg/cm² and 63.33%, respectively.

Keywords: palm oil, sulfuric acid, sulfonation, sulfuric oil, fatliquoring.

ABSTRAK

Fungsi minyak pada proses peminyakan kulit untuk menjaga agar serat kulit tetap terpisah selama proses pengeringan dan untuk mengurangi gaya gesekan dalam tenunan serat, sehingga kulit menjadi fleksibel. Tujuan penelitian untuk mensintesis minyak kelapa sawit menjadi minyak sulfat melalui proses sulfatasi dan karakterisasi minyak kelapa sawit dan minyak sulfat yang dihasilkan dari proses sulfatasi. Metode yang dilakukan meliputi sintesis minyak kelapa sawit menggunakan 25% H_2SO_4 selama 3 jam, suhu $< 20^\circ C$, kecepatan 300 rpm. Hasil karakterisasi minyak kelapa sawit menunjukkan angka Iodin 49,95 mg I_2 /minyak; asam lemak bebas 0,05%; kadar air 0,18%; angka peroksida 16,23 mg/kg; angka asam 0,19 mg KOH/gr. Asam lemak jenuh yang dominan adalah metil palmitat dan metil butirrat, sedangkan asam lemak tidak jenuh yang dominan *cis-9-oleic methyl ester* dan metil linoleat. Minyak sulfat yang dihasilkan mempunyai kadar air 6,47%; pH 8; kadar minyak 81,28%; total alkalinitas 0,25%; angka penyabunan 192,74%; kadar abu 2,77% dan kadar SO_3 terikat 7,68%. Hasil uji kekuatan tarik kulit tersamak adalah 286,50 kg/cm² dan kemuluran 63,33%.

Kata kunci: minyak kelapa sawit, asam sulfat, sulfonasi, minyak sulfat, peminyakan.

PENDAHULUAN

Minyak kelapa sawit merupakan senyawa yang tidak larut dalam air, mempunyai karakteristik yang spesifik dibandingkan minyak nabati lainnya dengan kandungan asam lemak tidak jenuh 50,2% (Rofiqi *et al.*, 2016). Minyak kelapa sawit banyak digunakan sebagai bahan

dasar untuk industri kosmetik, farmasi, pangan dan industri lainnya (Wang *et al.*, 2012). Minyak kelapa sawit yang dikonsumsi sebagai minyak goreng tersedia dengan berbagai merek maupun tidak bermerek dikenal dengan minyak curah. Minyak curah biasanya hanya dilakukan proses penyaringan satu kali sampai pada tahap olein

dan masih mengandung *soft stearin* (minyak fraksi padat). Minyak kelapa sawit adalah lemak semi padat yang mempunyai komposisi tetap. Titik lebur minyak sawit tergantung pada kadar trigliseridanya. Minyak kelapa sawit terdiri dari berbagai trigliserida dengan rantai asam lemak yang berbeda-beda. Panjang rantai 14-20 atom karbon (Rofiqi *et al.*, 2016).

Minyak yang digunakan dalam proses peminyakan kulit adalah golongan trigliserida yang diperoleh dari tanaman, hewan, dan ikan (Sarkar, 1995). Secara kimia minyak nabati, minyak dari hewan dan minyak ikan mengandung trigliserida (Strijbos *et al.*, 2012). Minyak kelapa sawit terdiri atas trigliserida yang merupakan ester dari gliserol dengan tiga molekul asam lemak (Kassahun, 2014). Menurut Megahed dan Nashy (2010), sifat fisis dan kimia dari minyak kelapa sawit antara lain angka penyabunan 199,2 mg KOH/g minyak; angka Iodin 49,10 mg I₂/g minyak, angka peroksida 1,3 m Eq/kg, angka asam 0,2 mg KOH/g minyak.

Proses peminyakan merupakan salah satu tahapan penting dalam proses pembuatan kulit, yang membuat kulit liat, lunak, fleksibel, lemas sesuai peruntukannya dan mempunyai efek terhadap sifat fisis kulit (Tawfik *et al.*, 2017). Fungsi minyak pada proses peminyakan kulit adalah untuk menjaga serat tetap terpisah selama pengeringan dan untuk mengurangi gaya gesekan dalam tenunan serat (Nyamunda *et al.*, 2013). Agensi peminyakan yang dimasukkan ke dalam jaringan kulit adalah dalam bentuk emulsi, sehingga untuk aplikasinya pada kulit, minyak yang digunakan dapat disintesis melalui proses sulfatasi, sulfitasi, fosfatasi maupun sulfonasi (Wang *et al.*, 2012). Untuk mengubah minyak menjadi teremulsi perlu penambahan bahan kimia tertentu yang disebut pengemulsi seperti natrium bisulfit atau asam sulfat. Pengemulsi berfungsi untuk menurunkan tegangan permukaan (*surface tension*) antara molekul minyak dengan air. Dengan turunnya tegangan permukaan antara minyak dan air akan menaikkan kecenderungan minyak dan air untuk tercampur membentuk emulsi yang stabil (Sarkar, 1995).

Minyak hasil sulfatasi atau sulfonasi banyak digunakan pada industri kulit karena dapat memberikan dispersi minyak yang baik dan tidak sensitif terhadap asam (Nadew, 2014; Kassahun, 2014). Minyak sulfat dibuat dengan mereaksikan minyak hewan atau nabati dengan asam sulfat atau gas SO₃ dengan suhu rendah (Sarkar, 1995)

untuk menghindari terjadinya reaksi eksotermis. Penambahan asam sulfat secara pelan-pelan dan suhu reaksi harus dikontrol < 28°C. Setelah sulfatasi selesai minyak sulfat dicuci menggunakan larutan garam untuk menghilangkan kelebihan asam bebas, selanjutnya minyak sulfat dinetralisasi menggunakan NaOH (Covington, 2009).

Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis minyak kelapa sawit menjadi minyak sulfat melalui proses sulfatasi dan mengkarakterisasi minyak kelapa sawit dan minyak sulfat yang dihasilkan dari proses sulfatasi. Dalam penelitian ini bahan baku yang digunakan dan cara sintesis minyak berbeda dengan penelitian yang telah ada. Bahan baku yang digunakan adalah minyak kelapa sawit tanpa kemasan (minyak kelapa sawit curah) dan cara sintesis dengan modifikasi cara sulfatasi menurut Nurbalia (2000) serta Papalos dan Ledgewood (1975).

BAHAN DAN METODE

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak kelapa sawit curah dari distributor minyak curah Yogyakarta dan minyak jarak dari merek paten dari Yogyakarta. Kedua minyak tersebut belum disulfatasi. Bahan lain yaitu minyak Garboil BS, H₂SO₄ 98% teknis, NaCl 10% teknis, NaOH teknis, es batu, *ice gel*, kulit domba *wet blue*, *wetting agent*, asam formiat, *dyestuff*, *syntan*, mimosa, dan anti jamur.

Peralatan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi timbangan, pipet tetes, piranti gelas seperti gelas beker, termometer, pengaduk kaca, gelas ukur, corong pemisah, *over head stirrer* merek IKA Germany, klem dan statif, waskom *stainless steel*, LED *digital hotplate magnetic stirrer*, drum eksperimen Otto Specht dan FT-IR *Spektrofotometer* Thermo Scientific Nicolet iS 10.

Metode Penelitian

Sintesis minyak sulfat

Seratus gram minyak kelapa sawit curah dalam gelas beker yang dimasukkan ke dalam mangkok *stainless steel* yang berisi es batu, diaduk dengan *mixer* dengan kecepatan tetap 300 rpm, ditambahkan *sulfating agent* (H₂SO₄ 25% dari berat minyak) perlahan-lahan, suhu dijaga tidak lebih dari 20°C. Proses sulfatasi berjalan lambat

selama 3 jam. Minyak sulfat dicuci dengan larutan garam jenuh (10% NaCl) suhu 35°C sebanyak tiga kali. Kemudian minyak dipisahkan dengan air garam. Minyak sulfat dinetralkan dengan larutan 50% NaOH sampai pH 6,5-7. Metode sulfatasi ini merupakan modifikasi cara sulfatasi dari Nurbalia (2000) serta Papalos dan Ledgewood (1975).

Karakterisasi minyak kelapa sawit (*raw material*) dan minyak sulfat

Karakterisasi meliputi uji fisiko kimia minyak kelapa sawit tanpa kemasan (minyak curah) yaitu uji asam lemak bebas, kadar air, angka peroksida, angka asam, dan angka Iodin. Sedangkan uji kimia minyak sulfat meliputi uji kadar air, pH, kadar minyak, total alkalinitas, kadar abu, kadar SO₃ terikat, dan analisis FT-IR serta uji komposisi asam lemak pada kulit tersamak.

Proses peminyakan

Kulit *wet blue* dicuci dengan air selama 10 menit dan air dibuang. Kemudian kulit dinetralisasi menggunakan 1% natrium format, 2% Tanigan PAK dalam 150% air, drum diputar selama 20 menit. Kemudian ditambah 0,8% soda kue, drum diputar selama 45 menit, kulit diuji menggunakan *bromo cresol green* (pH 5-5,5). Selanjutnya kulit dicuci dan disamak ulang menggunakan 2% Novaltan PF, 4% Tanicor RS38, 3% Mimosa dan 3% Tanicor TNB, drum diputar selama 45 menit. Lalu ditambah 2% cat dasar dan 6% minyak sulfat hasil penelitian selama 60 menit dan difiksasi menggunakan 1% asam formiat.

Uji sifat fisis kulit tersamak

Uji fisis kulit tersamak meliputi kekuatan tarik dan kemuluran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sintesis Minyak Sulfat

Pada penelitian ini, untuk mendapatkan minyak sulfat, minyak kelapa sawit curah ditambahkan asam sulfat. Reaksi asam lemak tak jenuh dengan asam sulfat bersifat eksotermis, oleh

karena itu penambahan asam sulfat harus sangat lambat menggunakan pengaduk yang konstan untuk menghindari kenaikan temperatur (Nadew, 2014) dan dikondisikan pada suhu rendah < 28°C (Covington, 2009).

Sulfatasi adalah proses perlakuan minyak dengan asam sulfat pekat untuk mendapatkan minyak yang teremulsi dalam air. Pada proses sulfatasi dapat terjadi dua reaksi yaitu reaksi sulfatasi dan reaksi sulfonasi sekaligus karena adanya gugus hidroksil dan ikatan rangkap. Bila minyak bereaksi dengan gugus hidroksil, terjadi reaksi sulfatasi, bila bereaksi dengan ikatan rangkap, maka terjadi reaksi sulfonasi (Nadew, 2014). Minyak kelapa sawit tidak mempunyai ikatan hidroksil, hanya mempunyai ikatan rangkap terdiri dari asam oleat $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ dan asam linoleat $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{CO}_2\text{H}$. Oleh karena itu reaksi yang terjadi adalah reaksi sulfonasi. Minyak sulfat yang baik adalah minyak yang banyak mengandung ikatan rangkap. Dalam proses sulfonasi, asam sulfat masuk ke dalam ikatan rangkap seperti halnya reaksi adisi yang menyebabkan minyak menjadi polar. Gugus sulfonat akan berikatan dengan atom C asam lemak jenuh menggantikan atom H atau dapat disebut sebagai reaksi substitusi. Setelah terbentuk minyak sulfat, maka dilakukan pencucian menggunakan larutan NaCl dengan tujuan untuk menghilangkan sisa asam. Selanjutnya minyak sulfat dinetralisasi menggunakan larutan jenuh NaOH (Covington, 2009).

Sifat Fisis-kimia

Sifat fisis-kimia minyak kelapa sawit curah seperti pada Tabel 1. Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa nilai asam lemak bebas, kadar air dan angka asam masih dalam batas persyaratan SNI 7709:2012 Minyak goreng sawit. Kadar peroksida minyak kelapa sawit tanpa kemasan 16,23 mili-eq./kg jauh lebih tinggi dari persyaratan (BSN, 2012). Angka Iodin mencerminkan ketidakjenuhan asam lemak penyusun minyak dan lemak.

Tabel 1. Sifat fisis-kimia dari minyak kelapa sawit curah.

Parameter uji	Hasil uji	SNI 7709:2012
Asam lemak bebas, % b/v	0,05	Maks. 0,30
Kadar air dalam minyak, %	0,18	Maks. 0,10
Angka peroksida, mg/kg	16,23	Maks. 10
Angka asam, mg KOH/g	0,19	Maks. 0,6
Angka Iodin, mg I ₂ /g minyak	49,95	-

Angka Iodin yang tinggi menunjukkan tingginya ketidakjenuhan minyak. Nilai angka Iodin minyak sawit tanpa kemasan adalah 49,95 mg I₂/minyak tidak jauh berbeda dengan angka Iodin minyak kelapa sawit hasil penelitian Megahed dan Nashy (2010) yaitu 49,10 mg I₂/minyak.

Spesifikasi Minyak Sulfat

Rata-rata hasil uji minyak sulfat (kadar air, pH, kadar minyak, total alkalinitas, angka penyabunan, kadar abu, kadar SO₃ terikat) dengan waktu pengadukan 3 jam disajikan pada Tabel 2, dan sebagai kontrol digunakan minyak nabati yang dipakai di pasaran.

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa hasil uji kadar air, pH, kadar minyak, total alkalinitas, dan kadar abu termasuk kontrol, memenuhi persyaratan IS: 6357-1971. Uji kadar SO₃ terikat dimaksudkan untuk mengetahui jumlah asam sulfat yang mengisi ikatan rangkap setelah

terjadinya reaksi sulfonasi. Semakin banyak kandungan SO₃ yang terikat pada minyak sulfat, bila diaplikasikan pada kulit SO₃ akan berikatan dengan H₂O sehingga membentuk H₂SO₄ yang akan merusak kulit yang disamak. Bilangan penyabunan adalah jumlah miligram KOH yang diperlukan untuk menyabunkan satu gram minyak/ lemak. KOH yang ditambahkan pada minyak sulfat akan memutuskan ikatan yang terjadi antara asam sulfat dan minyak, selanjutnya KOH bereaksi dengan asam lemak dari minyak menggantikan posisi asam sulfat. Pada reaksi penyabunan terjadi reaksi gugus SO₃H dari minyak sulfat dan reaksi terhadap gugus COOH dari asam lemak, sehingga bilangan penyabunan minyak sulfat (192,74 mg KOH/g) lebih besar dari minyak kelapa sawit (40,05 mg KOH/g). Analisis angka penyabunan dimaksudkan untuk mengetahui jumlah gugus sulfat yang terikat pada minyak.

Tabel 2. Rata-rata hasil uji minyak sulfat.

Parameter uji	Konsentrasi H ₂ SO ₄		
	25%	Kontrol	Persyaratan IS: 6357-1971
Kadar air (%)	6,47	25,09	Maks. 35,00
pH	8,00	5,46	6,5-8
Kadar minyak (%)	81,28	64,39	Min. 60
Total alkalinitas (%)	0,25	1,51	Maks. 3
Angka penyabunan (%)	192,74	86,09	-
Kadar abu (%)	2,77	2,83	Maks. 3
Kadar SO ₃ terikat (%)	7,68	5,09	-

Tabel 3. Komposisi asam lemak minyak kelapa sawit dan minyak sulfat.

Nama asam lemak	Minyak kelapa sawit (%)	Minyak sulfat (%)
<i>Methyl butyrate</i>	7,47	-
<i>Methyl decanoate</i>	-	0,15
<i>Methyl laurate</i>	1,02	1,11
<i>Methyl tetradecanoate</i>	1,05	1,96
<i>Methyl palmitate</i>	35,76	48,61
<i>Methyl Palmitoleate</i>	0,12	-
<i>Methyl Octadecanoate</i>	3,61	5,13
<i>Trans-9-elaidic acid methyl ester</i>	-	0,58
<i>Cis-9-Oleic methyl ester</i>	39,37	31,80
<i>Linolelaidic acid methyl ester</i>	-	5,37
<i>Methyl linoleate</i>	11,02	-
<i>Methyl arachidate</i>	0,26	0,27
<i>Methyl cis-5,8,11,14,17-Eicosapentanoate</i>	-	3,75
<i>Methyl docosanoate</i>	-	0,43
<i>Cis-13,16-Docosadienoic acid methyl ester</i>	-	0,22
<i>Methyl tricosanoate</i>	-	0,62
<i>Methyl cis -11-eicosenoate</i>	0,32	-
Total:	100,00	100,00

Komposisi asam lemak

Komposisi asam lemak minyak kelapa sawit dan minyak sulfat pada kulit disajikan pada Tabel 3. Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa asam lemak jenuh berupa metil butirir yang terdapat pada minyak kelapa sawit tidak dijumpai pada minyak sulfat. Hal ini diduga karena metil butirir telah hilang pada saat pencucian ataupun telah tersabunkan pada saat netralisasi menggunakan NaOH. Sedangkan asam lemak jenuh berupa asam palmitat yang terdapat pada minyak kelapa sawit yang semula 35,76%, setelah menjadi minyak sulfat yang diaplikasikan pada kulit jumlahnya bertambah menjadi 48,61%. Metil oktadekanoat yang terdapat pada minyak kelapa sawit yang semula 3,61% menjadi 5,13%. Hal ini diduga masih adanya lemak natural yang terdapat pada kulit karena proses penghilangan lemak (*degreasing*) yang belum sempurna dan adanya minyak yang ditambahkan pada pembuatan kulit *wet blue*. Asam lemak tidak jenuh berupa *cis-9-oleic methyl ester* yang terdapat pada minyak kelapa sawit 39,37% setelah menjadi minyak sulfat yang diaplikasikan pada kulit jumlahnya berkurang menjadi 31,80%. Demikian juga metil linoleat yang terdapat pada minyak kelapa sawit sejumlah 11,02% setelah menjadi asam sulfat yang diaplikasikan pada kulit menjadi tidak ada. Hal tersebut diduga karena sebagian *cis-9-oleic methyl ester* bereaksi dengan asam sulfat dan metil linoleat telah bereaksi semua dengan asam sulfat.

Sedangkan metil ester *linolelaidic acid* dan metil *cis 5, 8, 11, 14, 17 eicosapentanoate* tidak terdapat pada minyak kelapa sawit, setelah menjadi asam sulfat yang diaplikasikan pada kulit berturut-turut menjadi 5,37% dan 3,75%. Hal ini diduga masih adanya lemak alami yang terdapat pada kulit karena proses penghilangan lemak (*degreasing*) yang belum sempurna dan adanya minyak yang ditambahkan pada pembuatan kulit *wet blue*.

Analisis FT-IR

Analisis FT-IR minyak kelapa sawit dan minyak sulfat (25% H_2SO_4 – 3 jam) disajikan pada Gambar 1. Gambar 1 menggambarkan FT-IR (*absorbance*) spektrum minyak kelapa sawit dan minyak sulfat hasil sulfatasi minyak kelapa sawit (25% H_2SO_4 – 3 jam) dari *range* 4000 sampai 1000 cm^{-1} . Spektrum dari minyak kelapa sawit, menunjukkan puncak (*peak*) penyerapan dan penyempitan pada 3006,02 dan 721,35 cm^{-1} diberikan oleh asam lemak tak jenuh *cis-9-oleic methyl ester* (*cis=CH*). Penyerapan puncak yang kuat sekitar 2921,66 sampai 2852 cm^{-1} yaitu getaran peregangan asimetris CH_3 dan CH_2 . Spektrum menunjukkan peregangan pita penyerapan pada 1743,25 dan 1464,30 cm^{-1} yang sesuai dengan ikatan konjugasi masing-masing (*cis C=C*) dan C-H.

Spektrum minyak sulfat, menunjukkan puncak (*peak*) penyerapan dan penyempitan pada 3401,16 dan 715,52 cm^{-1} diberikan oleh

Tabel 4. Data analisa kuantitatif spektrum FT-IR.

Gugus fungsional	Minyak kelapa sawit	Minyak sulfat
Cis = CH	(3006,02 & 721,35) cm^{-1}	(3401,16 & 715,52) cm^{-1}
CH_3 dan CH_2	2921,66 - 2852 cm^{-1}	2953,32 – 2850,71 cm^{-1}
Cis C = C dan C-H	(1743,25 & 1464,30) cm^{-1}	1651,44 & 1466,05 cm^{-1}

Gambar 1. FT-IR spektrum minyak kelapa sawit dan minyak sulfat.

asam lemak tak jenuh *cis-9-oleic methyl ester* (*cis* = CH). Penyerapan puncak yang kuat sekitar 2953,18 sampai 2850,71 cm^{-1} yaitu getaran peregangan asimetris CH_3 dan CH_2 . Spektrum menunjukkan peregangan pita penyerapan pada 1651,44 dan 1466,05 cm^{-1} yang sesuai dengan ikatan konjugasi masing-masing (*cis* C=C) dan C-H. Data pada Tabel 4 menunjukkan adanya persamaan gugus-gugus fungsional pada minyak kelapa sawit dan minyak sulfat hasil sulfatasi minyak kelapa sawit (25% H_2SO_4 - 3 jam) seperti *cis-9-oleic methyl ester* (*cis* = CH); CH_3 dan CH_2 ; dan *cis* C = C dan C-H.

Kekuatan Tarik dan Kemuluran

Kekuatan tarik dan kemuluran merupakan parameter uji untuk mengetahui kekuatan fisik kulit tersamak. Hasil uji kekuatan tarik kulit tersamak menggunakan minyak sulfat hasil penelitian adalah 286,50 kg/cm^2 di atas persyaratan SNI 0253:2009 Kulit bagian atas alas kaki-kulit kambing, yang mempersyaratkan minimal 160 kg/cm^2 dan kulit jadi menggunakan minyak sulfat paten (kontrol) adalah 226,46 kg/cm^2 . Untuk produk alas kaki, tidak diperlukan kemuluran yang tinggi. Hasil uji kemuluran kulit jadi menggunakan minyak sulfat hasil penelitian adalah 63%, kontrol 70,28%. SNI 0253:2009 mempersyaratkan kemuluran maksimum 55%. Tingginya nilai kemuluran diduga karena penggunaan minyak 6% untuk produk sepatu terlalu banyak, sehingga menghasilkan nilai kemuluran yang tinggi.

KESIMPULAN

Dari hasil sintesis dan karakterisasi minyak kelapa sawit curah dapat disimpulkan bahwa minyak kelapa sawit curah dapat disintesis menggunakan 25% H_2SO_4 dengan waktu sulfatasi 3 jam, kecepatan 300 rpm, dimana reaksi yang terjadi adalah reaksi sulfonasi. Karakterisasi minyak kelapa sawit adalah angka Iodin 49,95 mg I_2 /minyak; asam lemak bebas 0,05%; kadar air 0,18%; angka peroksida 16,23 mg/kg; angka asam 0,19 mg KOH/g; asam lemak jenuh yang dominan adalah metil palmitat dan metil butirrat; asam lemak tidak jenuh yang dominan adalah *cis-9-oleic methyl ester* dan metil linoleat. Data spektrum FT-IR minyak sulfat menunjukkan gugus *cis*=CH; CH_3 dan CH_2 dan *cis* C=C dan C-H yang serupa dengan minyak kelapa sawit dan masih terdapat *cis-9-oleic methyl ester*.

Minyak sulfat yang dihasilkan dari sintesis minyak kelapa sawit dengan 25% H_2SO_4 selama 3 jam, mempunyai kadar air 6,47%; pH 8; kadar minyak 81,28%; total alkalinitas 0,25%, angka penyabunan 192,74%; kadar abu 2,77% dan kadar SO_3 terikat 7,68%. Minyak sulfat hasil penelitian dapat digunakan sebagai agensia *fatliquoring* pada proses penyamakan kulit dengan nilai kekuatan tarik pada kulit tersamak adalah 286,50 kg/cm^2 dan kemuluran 63,33%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh DIPA Balai Besar Kulit, Karet dan Plastik tahun anggaran 2017. Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh anggota tim penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- BSN (Badan Standardisasi Nasional). (2012). *Standar Nasional Indonesia SNI 7709:2012: Minyak goreng sawit*. Jakarta, Indonesia: BSN.
- BIS (Bureau of Indian Standards). (1971). *Indian Standards IS 6357-1971: Sulphated oil for leather fat liquoring*. New Delhi, India: BIS.
- Covington, A. D. (2009). *Tanning chemistry: The science of leather*. Cambridge, UK: The Royal Society of Chemistry.
- Kassahun, W. (2014). *Preparation of leather fatliquor cum filler from fleshing waste for retanning process in leather manufacture* (Thesis). Addis Ababa University, Addis Ababa, Ethiopia.
- Megahed, M. G., & Nashy, E. H. A. (2010). Ester phosphate of discarded palm oil from potato chip factories as fat-liquoring agent. *Journal of American Science*, 6(12), 617-626. <https://doi.org/10.7537/marsjas061210.70>
- Nadew, S. G. (2014). *Fatliquor product development from Vernonia galamensis seed oil via modified sulphitation process* (Thesis). Addis Ababa University, Addis Ababa, Ethiopia.
- Nurbalia, E. (2000). *Penerapan minyak sulfat dari bahan dasar minyak sawit pada kulit wetblue sapi untuk garmen ditinjau dari kekuatan tarik dan elongasinya*. Yogyakarta, Indonesia: Akademi Teknologi Kulit.
- Nyamunda, B. C., Moyo, M., & Chigondo, F. (2013). Synthesis of fatliquor from waste bovine fat for use in small scale leather industry. *Indian Journal of Chemical Technology*, 20(2), 116-120.
- Papalos, J. G., & Ledgewood, N. J. (1975). *US Patent No. 437,053*. Washington, USA: U.S. Patent and Trademark Office.
- Rofiqi, D. M., Maarif, M. S., & Hermawan, A. (2016). Strategi percepatan pengembangan industri turunan minyak sawit mentah (MSM) di Indonesia. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*,

- 26(3), 246-254.
- Sarkar, K. T. (1995). *Theory practice leather manufacture*. Madras, India: The CLS Press.
- Strijbos, L., Saumweber, R., Hess, M., Gabagnou, C., & Fennen, J. (2012). High-fastness fatliquors from sustainable resources. *World Leather*, 20, 19-21.
- Tawfik, H. M., Gasmelseed, G. A., & Mohammed, F. E. F. (2017). Using characterization and synthesis of fatliquor from Sudanese castor oil. *Indian Journal of Medical Research and Pharmaceutical Sciences*, 6(2), 11-16.
- <https://doi.org/10.5281/zenodo.2666664>
- Wang, C., Li, T., & Feng, S. (2012). Synthesis of fatliquor from palm oil and hydroxyl-terminated organosilicon. *Asian Journal of Chemistry*, 24(1), 63-67.