

PEMBUATAN KULIT TAHAN AIR UNTUK BAGIAN ATAS SEPATU (WATERPROOF LEATHER FOR SHOE UPPERS MANUFACTURING)

Suliestiyah Wrd¹⁾

ABSTRACT

The aim of research on manufacturing of waterproof leather for shoe upper is to find the best formula in producing waterproof cow hide leather for shoe uppers. Today, the tanners trying their best effort to fulfill the demand of such kind of leather which are extremely needed by shoe manufacturers especially for many kind sport shoes. The research used salted raw cow hide 18 sides were utilized. Leather treatment process beginning with soaking stage up to tanning stage and using the same formula in each treatment. In the fatliquoring stage, the treatment varied in the number of fatliquoring chemical material were 8, 10, and 12% respectively. Whereas, the amount of was silicon added in the dyeing process were 5, 7.5, and 10 % respectively. The quality of the leather was physically examined accordance with testing method of ISO. 8782 – 1998(E) and DIN Standard. The results performed that the best formula was sample with addition of fatliquoring 12 % and silicon 5 %.

Keywords : fatliquoring, silicon, waterproof leather

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah mencari formula terbaik untuk menghasilkan kulit *waterproof* dari kulit sapi sebagai bahan bagian atas sepatu (*shoe uppers*). Saat ini para pengusaha penyamakan kulit berusaha memenuhi kulit *waterproof* yang sangat diperlukan oleh para pengusaha sepatu khususnya untuk sepatu olahraga. Kulit sapi mentah awet garam sebanyak 9 lembar digunakan dalam penelitian. Proses pengolahan kulit dimulai dari tahap perendaman sampai tahap penyamakan, menggunakan formula yang sama untuk setiap perlakuan. Proses penggemukan/peminyakan, digunakan variasi jumlah *fatliquoring* sebanyak berturut-turut : 8, 10, dan 12 %. Sedangkan jumlah silikon yang ditambahkan pada proses pengecatan sebanyak berturut-turut : 5, 7,5 dan 10 %. Hasil penelitian, diuji secara fisis berdasarkan ISO. 8782 – 1998(E) dan DIN Standar. Formula terbaik dihasilkan oleh formula dengan variasi penggunaan *fatliquoring* sebanyak 12 % dan silikon sebanyak 5%.

Kata Kunci : *fatliquoring*, silikon, kulit *waterproof*.

PENDAHULUAN

Teknologi penyamakan kulit saat ini telah berkembang pesat, dan telah menghasilkan berbagai jenis kulit jadi (*finish leather*). Timbulnya kemauan untuk melaksanakan inovasi teknologi tersebut disebabkan oleh kebutuhan pasar (konsumen) yang menuntut produk kulit jadi yang lebih baik guna memenuhi tujuan penggunaan tertentu.

Seiring dengan kebutuhan manusia untuk berolahraga terutama di luar ruangan, maka telah berkembang teknologi penyamakan kulit terutama teknologi finishing, sehingga menghasilkan kulit jadi (*finish leather*) yang tahan air (*waterproof*). Sepatu olahraga menggunakan kulit tahan air diharapkan mempunyai umur pakai lebih lama. Saat ini kulit tahan air biasa digunakan untuk pembuatan sepatu olahraga misalnya *hiking boot shoe*, *golf shoe* dan lain-lain. Beberapa jenis bahan baku kulit tahan air yang banyak digunakan oleh industri sepatu yaitu kulit non-split (*grain leather*), kulit split dan kulit cacat permukaan (*corrected grain*). Melalui proses coating dan

laminating serta *impregnating* dapat meningkatkan mutu kulit tersebut (Anonim, 2000).

Selanjutnya disebutkan bahwa kualitas kulit *waterproof* tergantung dari metode pengerjaan kulit, kandungan garam dalam kulit dan tipe retanning. Ada dua tipe kulit *waterproof* yang dibedakan menurut proses pengerjaannya yaitu *closed waterproofing* dan *opened waterproofing*. *Closed waterproofing* adalah proses pengerjaan penyamakan kulit dengan cara mengisi celah-celah serat kulit dengan bahan yang dapat menolak air seperti lemak, lilin, parafin, dan polimer. *Opened waterproofing* adalah proses penyamakan kulit dengan cara memadatkan ikatan serat kulit di permukaan kulit dengan bahan yang dapat menghilangkan kemampuan permukaan kulit untuk menyerap air (Anonim, 2002).

Keberhasilan pembuatan kulit *waterproof* antara lain ditentukan oleh pemilihan bahan penyamak (*tanning*, *retanning*) dan cara penyamakan (*fatliquoring*) serta cara finishing dan bahan baku kulit (Hatschkal, M., 1998).

¹⁾Balai Besar Kulit, Karet dan Plastik, Yogyakarta

Menurut Chang Xinhua (1998), perkembangan industri penyamakan kulit, kebutuhan kulit jadi (*finish leather*) terus meningkat. Kulit jadi yang diinginkan oleh konsumen (sepatu, garmen) tidak hanya tipis, bersinar, lembut, dan mempunyai sifat elastis, tetapi juga harus mempunyai sifat tahan air dan minyak.

Pembuatan kulit tahan air atau tahan minyak adalah pekerjaan yang baru dan penting bagi para pengusaha kulit. Oleh karena itu bahan kimia tersebut harus dapat untuk menurunkan ketegangan dari serat kulit dan mencegah terjadinya penyerapan dan peresapan kelembaban.

Menurut Hatschkal, M. (1998), pada dekade terakhir, kulit telah menjadi barang seni. Hal ini ditunjukkan oleh kenaikan yang signifikan dari permintaan konsumen terhadap kebutuhan kulit yang tepat jenis dan tepat pakai. Kulit yang dibutuhkan konsumen, salah satu di antaranya adalah harus mempunyai persyaratan tahan air, tidak hanya terbatas di permukaannya saja (*slight finishing*) tetapi juga harus sampai ke bagian dalam kulit. Saat ini tipe kulit tahan air menjadi populer, dan umumnya kulit tahan air dibuat dari kulit sapi yang proses penyamakannya menggunakan bahan penyamak krom. Saat ini permintaan kulit tahan air di pasaran cukup meningkat.

Seluruh tahapan proses pengerjaan basah atau beamhouse pada proses penyamakan kulit akan berpengaruh secara signifikan terhadap kulit jadi (*finish leather*) terutama untuk kulit tahan air.

Metode untuk melihat daya tembus air secara dinamis pada kulit atasan sepatu menggunakan alat *The Dow Corning Leather Tester* telah diuraikan dalam *Standard Method of Test for Dynamic Water Resistant of Shoe Upper Leather by the Dow Corning Leather Tester*. Metode ini juga dapat digunakan untuk mengetahui daya penyerapan air.

Menurut Standard Mutu ISO. 8782-1 : 1998(E) untuk kulit waterproof, persyaratan mutu yang harus dipenuhi, yaitu :

- ♦ Water penetration (30 menit) : max 2 gram
- ♦ Water absorbtion (60 menit) : max 30 %
- ♦ Water vapour permeability (WVP) : min 0,8mg/cm²h

Sedangkan menurut DIN-Germany Standard, untuk kulit *waterproof* samak krom kombinasi mensyaratkan hasil uji sebagai berikut :

- ♦ Kekuatan tarik (N/mm²) : min 22,06
- ♦ Perpanjangan putus (%) : maks 80
- ♦ Perembesan air (water penetration) : min 120
- ♦ Penyerapan air (water absorbtion) : maks 30 (setelah 2 jam)

Tujuan penelitian adalah mencari formula untuk

membuat kulit tahan air (*waterproof*) dari kulit sapi sebagai bahan bagian atas sepatu (*shoe upper leather*).

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Bahan Penelitian

Bahan penelitian terdiri atas kulit mentah sapi awet garam sebanyak 9 lembar (18 side) diperoleh dari Daerah Istimewa Yogyakarta dan bahan pembantu untuk proses penyamakan kulit yang terdiri atas bahan pembasah, soda abu, anti bakteri, natrium sulfat, kapur, bahan penghilang kapur dan bahan pembengkakan kulit (ZA, NH₄CL), asam sulfat, bahan penghilang lemak, asam semut, bahan penyamak chrom, bahan pengecatan (*dyeing*), bahan peminyakan (*fatliquoring*), dan silikon serta bahan untuk proses finishing (binder, pigment). Semua bahan kimia tersebut diperoleh dari laboratorium di lingkungan BBKPP.

Alat Penelitian

Alat penelitian menggunakan mesin / alat Alat penelitian terdiri atas mesin/alat penyamakan kulit yang ada di Laboratorium Pengembangan Penyamakan Kulit, Sitimulyo, Balai Besar Kulit, Karet dan Plastik Yogyakarta.

Alat penelitian terdiri atas drum, mesin buang daging (*fleshing*), mesin pembelah kulit (*splitting*), mesin pemerah kulit (*sammying*), mesin pengamplas (*shaving*) dan mesin pengecat kulit (*hand spraying*).

Metode Penelitian

Proses pengolahan kulit

Proses pengolahan kulit dimulai dari tahap perendaman (*soaking*), sampai proses penyamakan (*tanning*). Setelah penyamakan, dilanjutkan tahap peminyakan (*fatliquoring*). Dengan variasi konsentrasi *fatliquoring* sebesar berturut-turut 8, 10 dan 12 % serta variasi silikon sebesar berturut-turut 5, 7,5 dan 10 % yaitu pada proses pengecatan (*top-dyeing*).

Rancangan percobaan dengan variasi konsentrasi peminyakan dan pengecatan disajikan pada tabel 1.

Tabel 1 : Rancangan percobaan dengan variasi konsentrasi *fatliquoring* dan silikon untuk pembuatan kulit tahan air.

Konsentrasi <i>fatliquoring</i> (%)	Konsentrasi silikon (%)		
	10 (A)	7,5 (B)	5 (C)
12 (A)	AA	AB	AC
10 (B)	BA	BB	BC
8 (C)	CA	CB	CC

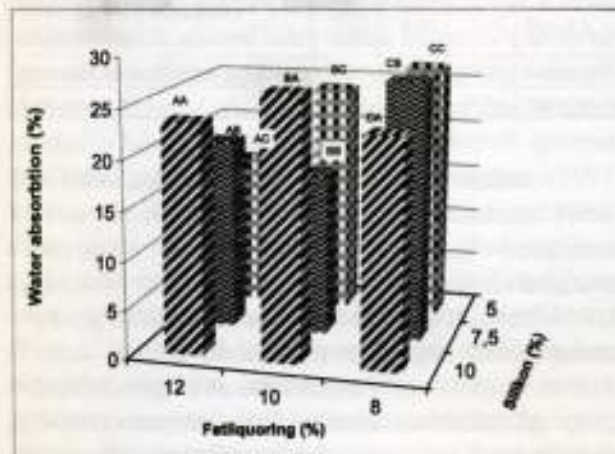
Pengujian

Sampel kulit tahan air dari 9 formula tersebut di atas diuji sifat fisis kulit berdasarkan Standar Mutu ISO. 8782 - 1 : 1998(E) untuk uji *water penetration*, *water absorbtion*, dan *water vapour permeability*, sedangkan uji kekuatan-tarik dan kemuluran mengikuti prosedur yang tercantum dalam DIN-Germany Standard.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji sifat fisis 9 sampel kulit tahan air disajikan pada Gambar 1 sampai Gambar 5.

Penyerapan air (*water absorbtion*)



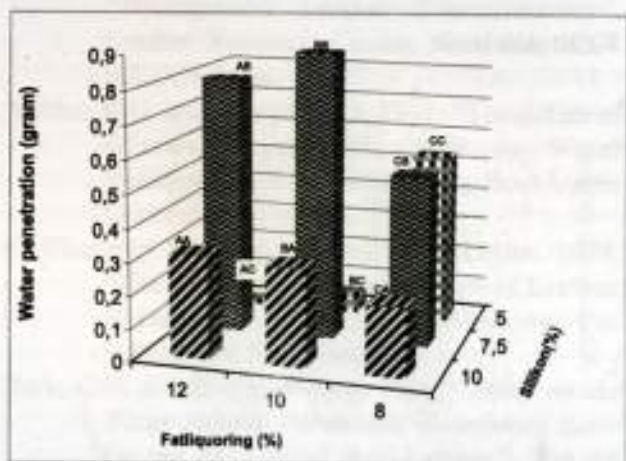
Gambar 1 : *Water absorbtion* sampel dengan variasi konsentrasi *fatliquoring* dan silikon.

Uji penyerapan air sangat penting untuk menentukan mutu kulit waterproof. Menurut Standar ISO. 8782 - 1 : 1998(E) syarat mutu kulit waterproof untuk parameter penyerapan air maksimum 30 %. Hasil uji sampel percobaan menunjukkan bahwa semua sampel memiliki penyerapan air kurang dari 30 %. Hal ini berarti semua sampel memenuhi syarat mutu penyerapan air seperti yang ditetapkan dalam Standar ISO. Makin rendah daya penyerapan air untuk kulit tahan air maka mutu kulit tahan air makin baik, hal ini sejalan dengan hasil penelitian Anonim (2002), BLC Laboratory Report : *the effect of glutaraldehyde retannage on water resistance of siliconised army boot upper leather*. Meskipun demikian, secara statistik dengan tingkat signifikansi 0,05 % tidak ada beda nyata, antara perlakuan *fatliquoring* dan penggunaan silikon. Penggunaan *fatliquoring* 12 % silikon 5 % menghasilkan kulit dengan penyerapan air terendah (15,70 %). Hal ini disebabkan pada tingkat pemberian *fatliquoring* 12 %, celah-celah serat kulit telah terisi penuh oleh bahan kimia tahan air sehingga walaupun hanya ditambah silikon 5 % menghasilkan kulit dengan penyerapan air terendah. Proses ini disebut

dengan proses closed waterproofing. Makin banyak silikon yang ditambahkan dalam proses dyeing akan menurunkan daya tahan kulit waterproof (Anonim, 2002). Adapun hasilnya dapat dilihat pada Gambar 1.

Perembesan air (*water penetration*)

Perembesan air (*water penetration*) pada kulit juga sangat penting sebagai syarat mutu kulit tahan air, karena makin sedikit air yang menembus ke bagian dalam kulit dengan jangka waktu lama maka kulit yang dihasilkan bersifat *waterproof*, dan Standard ISO. 8782 - 1 : 1998(E) mensyaratkan perembesan air maksimum 2 g per 100 gr kulit. Meskipun hasil uji secara statistik tidak ada beda nyata ($P < 0,05$) tetapi hasilnya menunjukkan bahwa kombinasi penggunaan *fatliquoring* sebesar 12 % dan silikon 5 % tidak menunjukkan adanya perembesan air, yang berarti dalam jangka waktu pengujian sampai 2 jam, air belum menembus ke bagian dalam kulit. Hal ini sesuai dengan pendapat Anonim, BLC Laboratory Report : *the waterproofing of upper leather by used of chromium salt*, yang menyatakan bahwa ketahanan air pada atasan sepatu karena disebabkan oleh penggunaan garam krom. Hasil uji water penetration disajikan pada Gambar 2.

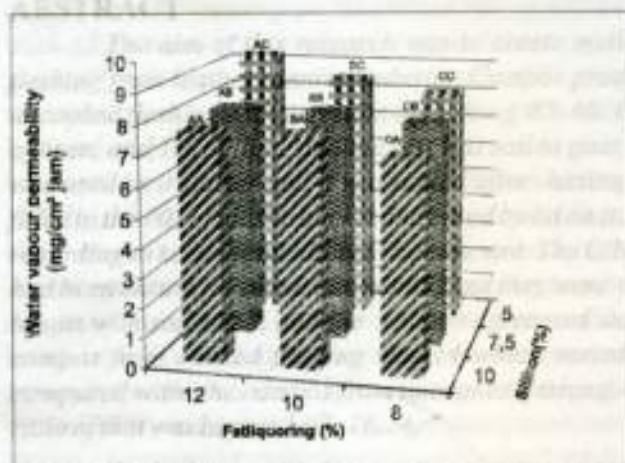


Gambar 2 : *Water penetration* sampel dengan variasi konsentrasi *fatliquoring* dan silikon.

Daya tahan terhadap uap air (*water vapour permeability*)

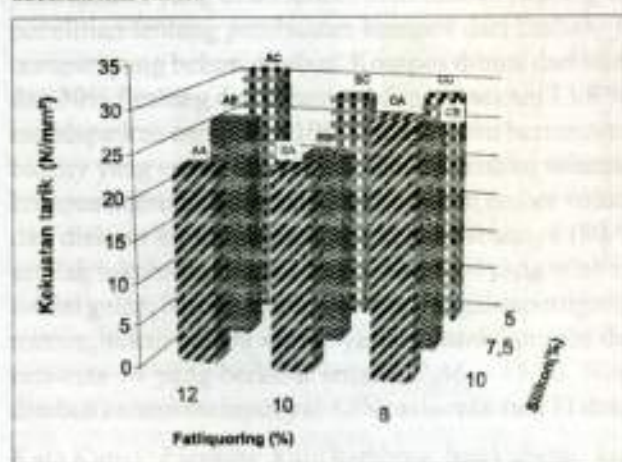
Uji daya tahan terhadap uap air sangat diperlukan untuk kulit tahan air karena walaupun kulit tersebut harus tahan air tetapi harus juga mempunyai sifat tahan terhadap uap air, sehingga sepatu tersebut apabila disimpan atau dipakai dalam kondisi lembab tidak cepat basah. Menurut ISO. 8782 - 1 : 1998(E) mensyaratkan daya tahan terhadap uap air minimal 0,8 mg/cm² h. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara statistik dengan tingkat signifikansi 0,05 %

ternyata tidak ada beda nyata terhadap variasi pemberian *fatliquoring* dan silikon namun hasil terbaik adalah formula dengan pemberian *fatliquoring* 12 % dan silikon 5 % (9,22 mg/cm² jam). Makin banyak silikon yang digunakan dalam proses dyeing ternyata menurunkan daya tahan kulit *waterproof* terhadap uap air (Anonim, 2002). Hasil uji daya tahan terhadap uap air disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3 : Water vapour permeability sampel dengan variasi konsentrasi *fatliquoring* dan silikon.

Kekuatan tarik



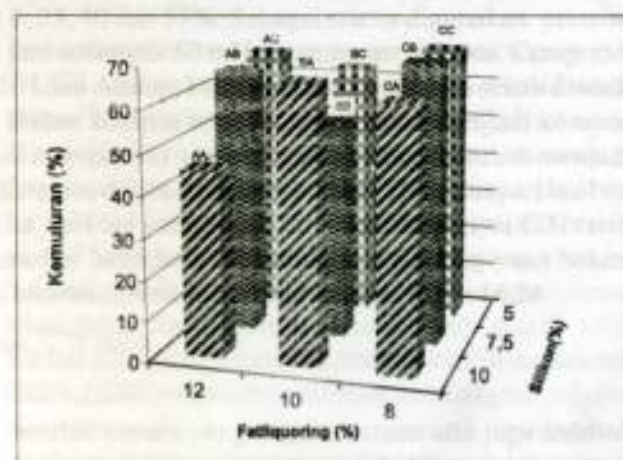
Gambar 4 : Kekuatan tarik sampel dengan variasi konsentrasi *fatliquoring* dan silikon.

Kulit mempunyai sifat fisis yang berbeda-beda, tergantung dari struktur jaringan dan kandungan zat kimia dalam kulit. Sifat fisis kulit meliputi kekuatan fisis atau struktur kulit (O' Flaaherty, 1978). Kekuatan fisis dapat diukur secara kuantitatif misalnya kekuatan tarik dan kemuluran. Kekuatan tarik merupakan salah satu parameter uji yang dapat digunakan untuk mengetahui kekuatan kulit tersebut. Dari (9) sembilan sampel yang diuji memenuhi syarat sebagai kulit atasan sepatu menurut DIN Germany Standard yaitu sampel

yang mempunyai kekuatan tarik minimal 22,06 N/mm². Berdasarkan analisa statistik dengan tingkat signifikan 0,05 % penggunaan *fatliquoring* dan silikon tidak berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap kekuatan tarik. Kuat tarik terbaik dicapai oleh sampel dengan *fatliquoring* 12 % dan silikon 5 % yaitu sebesar 30,83 N/mm². Hasil uji kekuatan tarik disajikan pada Gambar 4.

Kemuluran

Kemuluran kulit dihitung berdasarkan kemuluran kulit pada saat kulit putus (*elongation at break*). Kemuluran kulit tahan air untuk atasan sepatu menunjukkan 29,87–68,67 %. Hasil ini sesuai dengan DIN Germany Standard yang mensyaratkan kemuluran maksimum 80%. Kulit tahan air sampel menunjukkan bahwa semua formula memenuhi syarat yaitu berada di bawah 80 %. Untuk kulit tahan air dibutuhkan kualitas kulit yang tidak terlalu mulur dan tidak terlalu keras, namun kulit bersifat fleksibel dan mudah ditekuk. (O' Flaaherty, 1978) menyatakan bahwa daya regang kulit dan kekuatan tarik dapat digunakan untuk mengetahui kualitas kulit. Apabila kekuatan tarik tinggi maka menghasilkan daya regang rendah, demikian juga sebaliknya apabila kekuatan tarik rendah maka menghasilkan daya regang tinggi. Kulit tahan air untuk atasan sepatu menunjukkan adanya hubungan proporsional antara kekuatan tarik dan kemuluran kulit. Semua hasil uji secara perhitungan statistik dengan tingkat signifikansi 0,05 % tidak ada beda nyata. Hasil uji kemuluran kulit disajikan pada Gambar 5 berikut.



Gambar 5 : Kemuluran sampel dengan variasi konsentrasi *fatliquoring* dan silikon.

Sembilan sampel setelah uji hipotesis dengan menggunakan 5 parameter mutu untuk melihat ada tidaknya pengaruh kombinasi pemberian *fatliquoring* dan silikon ternyata belum dapat diketahui formula terbaik. Apabila menggunakan interval confidensi 90 % = 0,1 maka dapat dilihat formula yang terbaik adalah formula dengan pemberian silikon sebesar 5 %

tanpa melihat prosentase pemberian *fatliquoring*. Selanjutnya hasil tersebut dibandingkan antara pemberian *fatliquoring* terhadap nilai standar formula dengan hasil seperti disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 : Perbandingan hasil uji parameter mutu : *Water Absorbtion (%)*, *Water Penetration (g)*, *Water Vapour Permeability (mg/cm² jam)*, *Kekuatan Tarik (N/mm²)* dan *Kemuluran (%)* dengan pemberian silikon 5 %

Parameter mutu	Fatliquoring %			Standard
	12 %	10 %	8 %	
Water Absorbtion (%)	15,70	23,91	26,60	Maks. 30
Water Penetration (gram)	0,00	0,88	0,53	Maks. 2
Water Vapour Permeability (mg/cm ² jam)	9,22	8,46	8,05	Min. 0,8
Kekuatan Tarik (N/mm ²)	30,83	27,92	28,47	Min. 22,06
Kemuluran (%)	63,33	68,67	68,67	Maks. 80

Dari Tabel 2 dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Water absorbtion (%), nilai standar maksimal 30 %.
Formula terbaik adalah jika hasil pengujian terhadap parameter water absorbtion hasilnya paling kecil di antara formula yang lain (15,70 %) yaitu dicapai pada sampel dengan penambahan *fatliquoring* 12 % dan silikon 5 %.
2. Water penetration, nilai standar maksimal 2 g.
Formula terbaik adalah jika hasil pengujian terhadap parameter water penetration hasilnya paling kecil di antara formula yang lain yaitu dicapai formula dengan komposisi *fatliquoring* sebesar 12 % dan silikon sebesar 5 %, tidak terjadi penetrasi air ke dalam kulit sampel (0,00%).
3. Daya tahan tembus uap air (water vapour permeability), standar minimal 0,8 mg/cm² jam.
Formula terbaik adalah dengan daya tahan tembus uap air paling besar (9,22 mg/cm² jam) yaitu sampel dengan penambahan *fatliquoring* 12 % dan silikon 5 %.
4. Kekuatan tarik, standar minimal 22,06 N/mm²
Formula terbaik adalah sampel yang memiliki kekuatan tarik paling besar (30,83 N/mm²) dijumpai pada sampel dengan penambahan *fatliquoring* 12 % dan silikon 5 %.
5. Kemuluran, nilai standar maksimal 80 %.
Formula terbaik adalah dengan kemuluran paling kecil (63,33 %) yang dijumpai pada sampel dengan penambahan *fatliquoring* 12 % dan silikon 5 %.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan sesuai dengan analisa statistik dapat ditarik kesimpulan semua hasil uji dari 9 (sembilan) formula pembuatan

kulit tahan air memenuhi standard ISO. 8782 - 1 : 1998 (E) dan DIN Germany Standard namun formula terbaik dicapai oleh formula dengan menggunakan komposisi pemberian *fatliquoring* sebesar 12 % pada proses peminyakaan kombinasi dengan silikon sebesar 5 % yang diberikan pada saat proses dyeing.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1998. "Water Reppellent Treatment of Leather", Pocket Book for the Leather Technologist. BASF, Second Edition, Revised and Enlarge, Anonim, "Water Penetration and Water Absorbtion for Waterproof Leather", ISO 8782-1 : 1998(E).
- Anonim, 2000. Satra Technology Centre, World Footwear.
- Anonim, 2002 "Waterproofing Without Chrome or Other Methal Salts", Germany, B.A.G., World Leather.
- Hatschkal, M., 1998 : "The Production of Waterproof Leather Technical Consideration from the Beamhouse by Dyeing". The 4th Asian International Conference of Leather Science and Technology.
- Kyratzis, I.L., Duklad, M and Truong, Y. 1999. "Hydrophobic Leather Characteristics", Leather Research Centre, Australia, XXV IULTCS India.
- Milton, R.G. and Dowish, A.S, 1971: "The Effect of Glutaraldehyde Retannage on Water Resistance of Siliconised Army Boot Upper Leather, BLC Journal.
- O' Flaaherty, W., T. Roddy and R.M. Lollan. 1978. "The Chemistry and Technology of Leather. Volume II. Kriegen Publishing Co. Hanlington, New York.
- Park, C.H, Kook, J and Yoon, 1998. "Study on the Water Vapour Permeable Waterproof Resin for the PU Coated Split Leather". The 4th Asian International Conference of Leather Science and Technology.
- Sarkar, K.T., 1991. Theory and Practice of Leather Manufacture. The C.L.S Press. Madras.
- SNI 06-0234-1989. Mutu dan Cara Uji Kulit Boks. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Thorstenten, T.C., 1985. "Practical Leather Technology", Robert E. Krieger Publishing Company, Malabar, Florida.
- Xinhua, C.L., Xuyong, and Sunli, 1998. "Study of Preparation and Application of the Waterproofing Fatliquor Based on Sulfosuccinic Acid Monoamides".