

# PENYAMAKAN ATASAN SEPATU (*UPPER SHOES*) TNI AD DARI KULIT KERBAU (*BUBALUS BUBALIS*) SEBAGAI ALTERNATIF PENGGANTI BAHAN BAKU KULIT SAPI

Titik Angraini <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Staf Pengajar Program Studi Teknologi Pengolahan Kulit Akademi Teknologi Kulit Yogyakarta  
Jl. Ring Road Selatan, Glugo, Panggunharjo, Sewon, Bantul, Yogyakarta, 55188  
Telepon: (0274) 383728, Fax: (0274) 383727  
[www.atk.ac.id](http://www.atk.ac.id) E-mail: info@atk.ac.id

## INTISARI

Sepatu umumnya terbuat dari kulit sapi yang disamak chrome. Perusahaan penyamakan kulit belum memanfaatkan kulit kerbau sebagai bahan baku penyamakan kulit atasan sepatu khususnya sepatu TNI. Penelitian ini merupakan penelitian awal yang tujuannya untuk mengetahui kemungkinan kulit kerbau bisa digunakan sebagai alternatif bahan baku pembuatan sepatu TNI yang memiliki standar sama dengan kulit sapi yang biasa digunakan sebagai bahan baku atasan sepatu TNI. Tahapan proses dan metode penyamakannya sama dengan proses secara umum penyamakan atasan sepatu yang menggunakan kulit sapi (*Beam House, Tanning, Pasca Tanning, dan finishing*). Kulit kerbau sebanyak tiga lembar sebelum diproses dibelah menjadi enam side selanjutnya diproses secara bersamaan dalam drum. dengan menggunakan bahan penyamak mineral chromosal B; bahan *retanning* nabati, *resin acryli; fatliquoring* minyak *anionik*, dan cat dasar *anionik*. Setelah proses penyamakan selesai dilakukan pengujian *fisis* dan *organoleptis* yang meliputi penyamakan, ketahanan gosok cat tutup (kering dan basah), kekuatan tarik, kemuluran, penyerapan air, kekuatan bengkok, ketahanan *zwick*, dan ketahanan letup dengan metode uji sesuai dengan SNI 0234.2 2009. Dari hasil pengujian selanjutnya dicocokkan dengan Standar/Spesifikasi Teknis Sepatu Dinas Lapangan Warna Hitam Motif Kulit Jeruk dengan Nomor : 20-2-160 24 April 2006 dan hasilnya semua memenuhi standar artinya kulit kerbau memiliki sifat fisis dan organoleptis sama dengan kulit sapi setelah diproses (disamak) dengan metode penyamakan atasan sepatu sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku alternatif.

**Kata kunci :** kerbau, sepatu TNI, alternatif bahan baku

## ABSTRACT

Shoes are generally made of chrome tanned cow hide. The leather tannery industry has not utilized buffalo leather as raw material for the tanning of shoes leather, especially upper shoes military. This research is a preliminary study to determine whether buffalo skin can be used as an alternative raw material for making military boots that meet the standards of military upper shoes which are made of cow leather. Stages of the process and tanning method are generally equal to the tanning process that uses upper cow hide shoes (*Beam House, Tanning, Post Tanning, and Finishing*). Buffalo skin as much as 3 pieces, which is being processed before, are split into 6 sides and then processed together in a drum by using mineral tanning materials that are chromosal B; retanning vegetable material, resin acrylic, oil fatliquoring anionic and anionic dyes.

After the tanning process is completed, the physical and organoleptic testing that include tanning test, paint lid scrub resistance (dry and wet), tensile strength, elongation, water absorption, strength flexibility, *zwick* durability, and reliability spark are tested with the test method in accordance to ISO 0234.22009. From the test results, the criteria subsequently matched with Standards/Technical Specification of Field Black Shoes with Lemon Pattern Number: 20-2-16024 April 2006. Therefore, it can be concluded that buffalo leather has the same physical properties and organoleptic with cow hide after processing (tanned) by the method of upper shoe tanning so that it can be use as an alternative raw material.

**Key words:** buffalow, shoes military, alternative raw material

## **PENGANTAR**

Seiring dengan kebutuhan dan permintaan terhadap kulit dan produk kulit, Industri kulit dari tahun ketahun terus berkembang namun demikian untuk memenuhi kebutuhan dan permintaan tersebut sangat terkendala dengan ketersediaan bahan baku kulit mentah khususnya kulit sapi hal ini dikarenakan pemotongan sapi dan impor kulit sapi yang sangat terbatas. Ketersediaan kulit sapi sangat tergantung dari kebutuhan daging, dengan harga daging sapi yang cukup tinggi menjadikan daya beli masyarakat kecil sedang untuk memenuhi kebutuhan protein bisa disubstitusi dengan ikan, telur, ayam dan lain lain.

Untuk memenuhi kebutuhan kulit tersebut, maka perlu dicarikan alternatif penggunaan bahan baku selain dari kulit sapi. Kulit kerbau merupakan salah satu alternatif, karena potensi kulit kerbau yang begitu besar (terutama di daerah Kalimantan, dan Sulawesi) sementara pemanfaatannya secara ekonomis belum dapat maksimal. Pada umumnya kulit kerbau di Indonesia hanya digunakan sebagai bahan baku untuk kerupuk krecek/rambak, atau dijadikan kulit perkamen sebagai bahan baku kerajinan kulit seperti wayang, gendang, bedug serta kerajinan kulit lainnya.

Potensi kulit kerbau selain ketersediaannya yang sangat memadai juga memiliki kelebihan - kelebihan karena kulit kerbau berbeda dengan kulit sapi terkait ketebalan dan fleksibilitas, rajah kulit kerbau lebih jelas kenampakan teksturnya, serat lebih tebal dan areanya lebih luas. Kulit kerbau merupakan salah satu kulit yang mempunyai kekuatan dan keelastisan yang lebih baik sehingga tahan terhadap robekan.

Namun demikian untuk mengetahui kulit kerbau dapat digunakan sebagai alternatif bahan baku pembuatan sepatu yang memiliki kualitas yang sama dengan kulit sapi dan tetap sesuai dengan fungsinya maka perlu dilakukan penelitian, karena sepatu TNI dibutuhkan standar/ persyaratan khusus.

Sepatu sudah menjadi kebutuhan manusia sejak dahulu kala. Sepatu merupakan alas kaki sekaligus berfungsi sebagai pelindung kaki, dan sepatu dapat memperindah kaki dalam penampilan bagi pemakainya. Perkembangannyapun saat ini sangat pesat mulai dari mode, bahan baku sampai teknologi prosesnya

yang tentunya tidak terlepas dari fungsi dan tujuan sepatu itu sendiri. Dalam fungsinya dewasa ini sepatu merambah ke semua aspek fungsional dari pelindung hingga fungsi meningkatkan kinerja untuk prestasi seperti meningkatkan performa lari bagi *runner* (atlet lari), pemain basket, sepak bola, dan lain lain sampai yang berhubungan dengan sepatu kerja lapangan kerja berat dan pertahanan keamanan nasional sebagai alat bantu pertempuran.

Pada umumnya bahan baku sepatu terbuat dari kulit dan non kulit, untuk bahan yang dari kulit biasanya menggunakan kulit kambing, domba atau sapi. Sepatu TNI AD adalah salah satu dari jenis sepatu TNI yang mempunyai ciri khusus baik pada penggunaan bahan maupun bentuknya. Demikian halnya dengan sepatu TNI bahan baku yang digunakan adalah kulit sapi dan standar kualitasnya sudah ditetapkan (SNI). Bahan yang digunakan untuk sepatu PDL TNI adalah kulit sapi dengan motif kulit jeruk dengan finishing tidak mengkilap seperti disebutkan dalam persyaratan/ spesifikasi Sepatu Dinas Lapangan TNI AD Nomor : 20-2-160, tgl 7 April 2006 pada kolom macam uji Organoleptis No.4 menyebutkan bahwa syarat keadaan kulit adalah kulit boks nerf asli, ampelas ringan warna hitam dicetak motif kulit jeruk, tidak gembos dan cukup lemas. Menurut SII-08818-79/SNI-06-0234-1989 dfinisi kulit *Upper leather*/ atasan sepatu yang biasa disebut dengan kulit Boks menyebutkan kulit Boks adalah kulit jadi yang berasal dari kulit sapi/anak sapi yang disamak dengan proses yang lazim disebut samak krom dan umumnya digunakan untuk sepatu bagian atas/*upper leather*.

Alasan – alasan tersebut maka penulis mencoba untuk memanfaatkan kulit kerbau sebagai alternatif bahan baku untuk pembuatan sepatu PDL TNI AD karena kulit kerbau yang mempunyai tekstur rajah yang tidak rata sehingga sangat cocok dengan tujuan sepatu TNI yang menggunakan kulit sapi yang dicetak jeruk yaitu untuk menyamakan atribut sebagai TNI disamping sebagai sepatu pelindung terkait dengan kegiatan/aktifitas TNI juga untuk menunjukkan citra seorang perwira. Penelitian ini merupakan langkah awal untuk mengetahui dapat tidaknya kulit kerbau digunakan sebagai alternatif bahan baku pada pembuatan sepatu PDL TNI AD setelah dilakukan pengujian organoleptis maupun fisis.

Permasalahannya adalah apakah kulit kerbau memiliki kekuatan fisik seperti kulit sapi, sehingga bisa digunakan sebagai bahan baku pengganti/alternatif .

#### **Tujuan Penelitian.**

1. Untuk mengetahui nilai uji organoleptis dan fisis pada kulit kerbau
2. Untuk mengetahui apakah nilai uji organoleptis dan fisis pada kulit kerbau memenuhi syarat untuk digunakan sebagai bahan baku pembuatan sepatu PDL TNI AD.

#### **Manfaat penelitian**

1. Dapat diketahui nilai uji organoleptis maupun fisis pada kulit kerbau
2. Dapat diketahui bahwa kulit kerbau memenuhi atau tidak memenuhi syarat/standar sebagai alternatif bahan baku dalam pembuatan kulit atasan sepatu PDL TNI AD
3. Dapat meningkatkan nilai jual kulit kerbau.
4. Dapat memberikan peluang kerja baru.

#### **MATERI DAN METODE PENELITIAN**

Bahan yang digunakan dalam penelitian terdiri dari bahan baku, bahan pembantu, mesin dan peralatan

- a. Bahan baku : Bahan baku adalah kulit kerbau awet kering sebanyak tiga lembar.
- b. Bahan pembantu : Bahan pembantu yang digunakan dalam proses antara lain Chrome, Acrylic, Melamin, Naftalen, Quebraco, Wetting Agent, Na<sub>2</sub>S, Ca(OH)<sub>2</sub>, mimoso, Sulphated, Air, NaOH, Bactericide, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HCOOH, Bating agent, HSO<sub>3</sub>, NaCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, , Sulphited Oil, MgO, NaHCO<sub>3</sub>, dyes, Protein binder, Pigment, Wax, NC, Micro Acrylic Binder, dan Ammonia.
- c. Mesin dan peralatan : Mesin yang digunakan dalam penelitian mesin *spliting*, mesin *shaving*, mesin cetak, Alat-alat : Pisau buang daging, dan bulu, Timbangan, Baume meter, Termometer, Meja beam, Pisau set out, Kuda-kuda, Pisau potong, Drum proses, Papan pentang, Spry gun, Kertas

pH, Indikator BCG, dan PP, Alat uji kuat tarik, Letup, Gosok cat, Kemasakan, dan Penyerapan air.

Pelaksanaan penelitian dibagi dalam empat tahap yaitu : 1. Pengambilan sampel; 2. Tahap persiapan; 3. Tahap proses penyamakan kulit atasan sepatu; 4. Tahap pengujian.

1. Teknik pengambilan sampel : Pengambilan sampel dari pengepul kulit di Yogyakarta dilakukan secara acak yaitu kulit kerbau awet kering kualitas II sebanyak tiga lembar.
2. Tahap persiapan : Pada tahap persiapan kulit kerbau sebanyak tiga lembar yang diawet kering ditimbang kemudian dilakukan perendaman (*presoaking*) selama dua jam menggunakan 800 % air yang dihitung dari berat kering, selanjutnya kulit masing-masing dibelah sejajar dengan garis punggung dari tiga lembar menjadi enam side.
3. Tahap proses penyamakan kulit atasan sepatu : enam side kulit kerbau kemudian ditimbang dan diproses. Proses penyamakan kulit dibagi dalam empat tahap yaitu *BHO, Tanning, Pasca Tanning dan Finishing*.
4. Tahap pengujian : setelah kulit difinishing selanjutnya kulit di uji fisis maupun organoleptis selanjutnya dari hasil pengujian dibandingkan dengan standar kulit atasan sepatu TNI.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil Pengujian :

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah kulit kerbau dapat digunakan sebagai alternatif bahan baku pembuatan sepatu TNI dengan tetap memenuhi standar yang dipersyaratkan untuk sepatu TNI. Hasil pengujian organoleptis dan fisis disajikan dalam tabel berikut ini:

Tabel 1. Hasil pengujian organoleptis dan fisis kulit kerbau yang disamak dengan penyamakan normatif untuk kulit atasan sepatu Dinas lapangan.

No	Macam Uji	Kode	Hasil Uji	Metode Uji
1.	<b>Uji Fisis :</b> Tebal	Kanan	1,8	SNI 0234:2009, butir 6.4.3
		Kiri	1,85	
2.	Penyamakan	Kanan Kiri	Masak (susut 0 %) Masak (susut 0 %)	SNI 06-0996-1989
3.	Ketahanan gosok cat tutup : Kering	Kanan	$\frac{3}{4}$ (sedikit luntur)	SNI 06-0996-1989
		Kiri	$\frac{3}{4}$ (sedikit luntur)	
	Kanan	$\frac{3}{4}$ (sedikit luntur)		
	Kiri	$\frac{3}{4}$ (sedikit luntur)		
4.	Kekuatan tarik	Kanan	349,69	SNI 06-1795-1990
		Kiri	314,47	
5.	Kemuluran, %	Kanan	45,29	SNI 06-1795-1990
		Kiri	48,07	
6.	Penyerapan air : 2 jam, %	Kanan	45,18	SNI 06-0997-1989
		Kiri	42,88	
	24 jam, %	Kanan	60,95	SNI 06-0997-1989
		Kiri	66,79	
7.	Kekuatan bengkuk 20.000 kali	Kanan	Cukup terlipat keras Nerf cat tidak rata	SNI 06-0995-1989
		Kiri	Cukup terlipat keras Nerf cat tidak rata	
8.	Ketahanan zwik/ keretakan	Kanan	8,90 mm; Cat retak, nerf tidak retak	SNI 06-4574-1998
		Kiri	8,90 mm; Cat retak, nerf tidak retak	
9.	Ketahanan letup, PSI	Kanan	2040,20	SNI 06-4574-1998
		Kiri	1870,34	

No	Macam Uji	Kode	Hasil Uji	Metode Uji
1.	<b>Uji Organoleptis :</b> Kelepasan nerf	Kanan Kiri	Tidak lepas Tidak lepas	SNI 06-1799-1998
2.	Keadaan kulit	Kanan Kiri	Berisi, liat dan lemas Berisi, liat dan lemas	
3.	Cat	Kanan Kiri	Rata dan mengkilap Rata dan mengkilap	
4.	Ketahanan sobek	Kanan Kiri	Kuat Kuat	
5.	Kelentingan	Kanan Kiri	Lenting Lenting	

Berdasarkan hasil pengujian fisis dan organoleptis selanjutnya dicocokkan dengan Standar/Spesifikasi Teknis Sepatu Dinas Lapangan Warna Hitam Motif Kulit Jeruk dengan Nomor : 20-2-160 24 April 2006, secara keseluruhan hasilnya memenuhi, hal ini menunjukkan bahwa pada dasarnya kulit kerbau dapat digunakan sebagai alternatif pengganti bahan baku kulit atasan sepatu TNI ditinjau dari hasil uji fisis dan organoleptisnya. Secara lengkap data Perbandingan hasil uji kulit yang disamak secara normatif dengan standar/ spesifikasi teknis sepatu dinas lapangan adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Perbandingan hasil uji kulit yang disamak dengan formulasi normatif dengan standar/ spesifikasi teknis sepatu dinas lapangan.

No	Macam Uji	Hasil Uji	Spesifikasi No : 20-2-2006	Keterangan	
				Memenuhi	Tidak memenuhi
1.	<b>Uji Fisis :</b> Tebal	Kn; 1,8 Kr; 1,85	1,7 – 2	Memenuhi	
2.	Penyamakan	Kn; Masak (susut 0 %) Kr; Masak (susut 0 %)	Masak	Memenuhi	

3.	Ketahanan gosok cat tutup : Kering  Basah	Kn; ¾ (sedikit luntur) Kr; ¾ (sedikit luntur) Kn; ¾ (sedikit luntur) Kr; ¾ (sedikit luntur)	Tidak luntur  Sedikit luntur	Memenuhi	
4.	Kekuatan tarik	Kn; 349,69 Kr; 314,47	Min; 225	Memenuhi	
5.	Kemuluran, %	Kn; 45,29 Kr; 48,07	Maks; 70	Memenuhi	
6.	Penyerapan air : 2 jam, %  24 jam, %	Kn; 45,18 Kr; 42,88 Kn; 60,95 Kr; 66,79	Maks; 80  Maks; 100	Memenuhi  Memenuhi	
7.	Kekuatan bengkok 20.000 kali	Kn; Cukup terlipat keras Nerf cat tidak retak Kr; Cukup terlipat keras Nerf cat tidak retak	20.000 kali Nerf dan cat tidak retak	Memenuhi	
8.	Ketahanan zwick/ keretakan	Kn; 8,90 mm; Cat retak, nerf tidak retak Kr; 8,90 mm; Cat retak, nerf tidak retak	Nerf dan cat tidak retak	Memenuhi	
9.	Ketahanan letup, PSI	Kn; 2040,20 Kr; 1870,34	Min; 600 PSI	Memenuhi	
<b>Uji Organoleptis :</b>					
1.	Kelepasan nerf	Kn; Tidak lepas Kr; Tidak lepas	Tidak lepas	Memenuhi	
2.	Keadaan kulit	Kn; Berisi, liat dan lemas Kr; Berisi, liat dan lemas	Berisi, liat dan lemas	Memenuhi	
3.	Cat	Kn; Rata dan mengkilap Kr; Rata dan mengkilap	Rata dan mengkilap	Memenuhi	
4.	Ketahanan sobek	Kn; Kuat Kr; Kuat	Kuat	Memenuhi	
5.	Kelentingan (elastis)	Kn; Lenting Kr; Lenting	Lenting	Memenuhi	

Hasil pengujian organoleptis maupun fisis kulit kerbau untuk atasan sepatu/*Upper* yang disamak secara normatif, menunjukkan kekuatan tarik dan ketahanan sobek yang tinggi, *nerf* dan cat tidak retak, lenting, padat, dan berisi .

Seperti yang ditulis oleh Roddy, 1978, bahwa pengujian fisis dipengaruhi oleh banyaknya serabut kolagen kulit, dengan hasil pengujian fisis dan organoleptis di BBKPP (Balai Besar Kulit Karet dan Plastik) Yogyakarta menggunakan metode uji SNI 0234-2009, dengan sertifikat pengujian nomor: 485/LUKKUS-KULIT/VIII/13 yang selanjutnya dibandingkan dengan standar /Spesifikasi Teknis Sepatu Dinas Lapangan Warna Hitam Motif Kulit Jeruk dengan Nomor : 20-2-160 24 April 2006 menunjukkan bahwa penyamakan atasan sepatu (*upper*) dari kulit kerbau memenuhi syarat.

Karakter-karakter tersebut sangat dipengaruhi pada waktu proses *retanning* yaitu pada penggunaan bahan *retanning*, jumlah dan metode/ implementasinya. Seperti dijelaskan oleh Gerhard J. (1996), bahwa penyamakan ulang merupakan proses lanjutan dengan bahan penyamakan yang paling berbeda meliputi proses penyamakan utama untuk memberikan sifat kulit yang spesial sedang Miller 1979, menyebutkan bahwa tujuan dari penyamakan ulang (*retanning*) adalah :

- a. Menyempurnakan proses penyamakan
- b. Memberikan karakter yang lebih jelas seperti yang dikehendaki pada kulit jadinya (*leather*) nya, seperti kepadatan, kelemasan, kemuluran, fleksibilitas, berat atau ringannya kulit, dan sebagainya.
- c. Memperbaiki sifat-sifat alami kulit yang kurang baik dan yang tidak dapat diproses penyamakan.

Hasil uji organoleptis dan fisis kulit kerbau yang disamak secara normatif disamping dipengaruhi oleh proses penyamakan ulang juga dipengaruhi oleh proses sebelumnya seperti proses netralisasi. Sharphouse, (1983), menyebutkan bahwa pH netralisasi untuk kulit *Upper* adalah 4,5 – 4,8 karena semakin tinggi pH pada proses netralisasi akan memberikan dampak pada distribusi bahan *retan* dan minyak dan cat dasar akan semakin kedalam, sehingga memberikan hasil akhir kulit yang *soft* dan tidak sesuai dengan karakter untuk kulit *Upper*. Untuk itu pH

pada proses netralisasi untuk kulit *Upper* menyesuaikan distribusi yang ideal untuk bahan *retan* dan *fat* yang digunakan. Pada proses netralisasi penyamakan kulit kerbau dengan formulasi normatif pH cairan 4,5 dengan indikator BCG penampang kulit hijau kebiruan dengan demikian distribusi minyak sesuai dengan kebutuhan /karakter untuk kulit atasan sepatu/*Upper*. Dalam proses penyamakan kulit kerbau secara normatif untuk kulit atasan sepatu (*Upper*) bahan-bahan *retanning* yang digunakan adalah 4 % Acrylik (Leucotan 1084), 3 % melamin (Sodotan RH), 4 % Naftalen (Rockytan RP 2), 5 % Quebraco, 10 % mimosa. Penggunaan bahan *retan* yang bervariasi ini ditujukan untuk mendapatkan karakter yang sesuai dengan tujuan dari kulit *Upper* karena masing-masing bahan *retanning* mempunyai fungsi dan tujuan yang berbeda seperti yang disebutkan oleh Tuck (1981), bahwa proses penyamakan yang dapat menggunakan beberapa kelompok zat penyamak, demikian pula pada proses penyamakan ulang menggunakan bahan-bahan penyamakan ulang (*Retanning agent*) yang dapat digolongkan menjadi :

- a. Bahan penyamakan ulang mineral
- b. Bahan penyamakan ulang aldehid
- c. Bahan penyamakan ulang sintesis
- d. Bahan penyamakan ulang nabati
- e. Bahan penyamakan ulang resin

Masing-masing zat penyamak tersebut mempunyai karakter efek pada kulit yang berbeda dan untuk mendapat performen yang baik perlu dibentuk formula campuran yang dapat memberikan efek synergestec yang maksimum.

Sharphouse, (1983); menyatakan bahwa Suatu operasi proses penyamakan melibatkan suatu urutan proses kimia yang kompleks dan perlakuan mekanis, yang merupakan bagian terpenting pada proses penyamakan. Ketika digabungkan pada perlakuan awal dan akhir proses, proses penyamakan ini akan menghasilkan produk akhir dengan spesifikasi, antara lain kestabilan, penampilan, ketahanan terhadap air, ketahanan terhadap temperatur, kekenyalan, penyerapan air atau gas dan kemampuan tembus udara, dan lain lain.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Kesimpulan :

1. Hasil pengujian fisis dan organoleptis dengan menggunakan metode uji SNI, nomor pengujian 485/LUKKUS-KULIT/VIII/13, menunjukkan kulit kerbau yang disamak dengan formulasi normatif sesuai dan memenuhi persyaratan dengan standar /Spesifikasi Teknis Sepatu Dinas Lapangan Warna Hitam Motif Kulit Jeruk dengan Nomor : 20-2-160 24 April
2. Berdasarkan hasil pengujian fisis dan organoleptis dengan menggunakan metode uji SNI, nomor pengujian 485/LUKKUS-KULIT/VIII/13 Kulit kerbau dapat digunakan sebagai alternatif bahan baku atasan sepatu (*upper shoes*) untuk sepatu TNI, menggantikan bahan baku kulit sapi.

Saran :

1. Untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang proses atasan sepatu (*upper shoes*) untuk TNI dengan menggunakan formulasi bahan pembantu penyamak yang bervariasi dan berbeda.
2. Sebaiknya dilakukan penelitian lanjutan dalam bentuk produk untuk mengetahui kenyamanan pakainya.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Anonim. 1986. SII 0361-1986. Klasifikasi Istilah Sepatu Menurut Golongan Pemakainya.
- Anonim. 1990. SNI 06-1795-1990: Cara Uji Kekuatan Tarik dan Kemuluran Kulit
- Anonim. 1996. Standarisasi Sepatu Dinas TNI Markas Besar Tentara Nasional Indonesia, Badan perbekalan
- Anonim. 2006. Populasi Ternak di Indonesia, Direktur Jendral Peternakan
- Anonim. 2008. Populasi Ternak di Indonesia, Direktur Jendral Peternakan
- Anonim. 2009. SNI 0234.2 2009: Kulit Bagian Atas Alas Kaki-Kulit Boks

- Bienkiewicz, K.. 1983. *Physical Chemistry of Leather Making*, Robert. E. Krieger Publishing Company, Malabar Florida
- Covington, A.D., 2009, *Tanning Chemistry The Science of Leather*, The Royal Society of Chemistry, United Kingdom
- Gerhard J. 1997. *Possible defect in Leather Production*, Hembach, Lampertheim
- Miller.1979. *Retanned and It's Influence on Various Propertie of Leather*. BASF, Aktiengesellchaff, Ludwingshafe
- O'Flaherty F, WT. Roddy & Robert Lollar. 1978. *The Chemistry and Technology of Leather'* Volume III. Robert E Kreiger Publishing Co., Huntington, New York.
- Purnomo, E. 2010. *Pasca Taning*. Akademi Teknologi Kulit Yogyakarta, Departemen Perindustrian RI
- Roddy, W.T. 1978, *Histology of Animal Skins*. Chapt.2. Vol I. in *The Chemistry and Technology of Leather*. Robert E. Krieger Publishing Co. Huntington, New York.
- Sarkar, K.T. 1995. *Theory and Practice Leather Manufacture*. THE AUTHOR. 4. Second Avenue. Mahatma Ghandi Road. 600 041
- Sharphouse, J.H.1983. *Leather Technician's Handbook*. King Park Road, Northampton
- Sugiharjo. 2004. Penelitian Coumpond Karet dan Plastik Untuk Sol Sepatu ABRI, Balai Besar dan Pengembangan Industri Barang Kulit Karet dan Plastik, Yogyakarta
- Thorstensen, TC. 1993. *Practical Leather Technology*.4 Ed, Robert. E. Krieger Publishing Company, Malabar Florida
- Tuck, DH. 1981. *The manufacture of Upper Leather*. Tropical Product Institute, London
- Wulandari, D. 2011. *Teknik Pengawetan Kulit*. Akademi Teknologi Kulit, Yogyakarta