

LAPORAN PENELITIAN

PENERAPAN PEWARNA ALAMI
SEBAGAI ALTERNATIF BAHAN PEWARNA INDUSTRI
PENYAMAKAN KULIT DENGAN TEKNIK EMOSS
UNTUK PRODUK KULIT



BANTUAN PENELITIAN DOSEN POLITEKNIK ATK
YOGYAKARTA TAHUN ANGGARAN 2022

DIAJUKAN OLEH:

ENTIEN DARMAWATI
TITIK ANGGREINI
SUTOPO

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN KULIT
POLITEKNIK ATK YOGYAKARTA
BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA INDUSTRI
2022

HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN

**BANTUAN PENELITIAN DOSEN POLITEKNIK ATK
YOGYAKARTA TAHUN ANGGARAN 2022**

**PENERAPAN PEWARNA ALAMI
SEBAGAI ALTERNATIF BAHAN PEWARNA INDUSTRI
PENYAMAKAN KULIT DENGAN TEKNIK EMOSS
UNTUK PRODUK KULIT**

Diajukan oleh:

**ENTIEN DARMAWATI
TITIK ANGGRAENI
SUTOPO**

Sebagai bentuk laporan penelitian

Bantuan Penelitian Politeknik ATK Yogyakarta

Mengesahkan,

**Kepala Unit Penelitian dan
Pengabdian kepada Masyarakat**

Ketua Tim Peneliti

**Dr. Entien Darmawati, M.Si., Apt.
NIP. 195810161985032001**

**Dr. Entien Darmawati, M.Si, Apt
NIP. 1958101619850332001**

Mengetahui,

Direktur Politeknik ATK Yogyakarta

Drs. Sugiyanto, S.Sn., M.Sn

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas Karunia-Nya dan Rahmatnya yang diberikan, sehingga proposal penelitian dengan judul:

PENERAPAN PEWARNA ALAMI SEBAGAI ALTERNATIF BAHAN PEWARNA INDUSTRI PENYAMAKAN KULIT DENGAN TEKNIK EMBOSS UNTUK PRODUK KULIT

Di era pembangunan ini segala upaya telah dilakukan Pemerintah untuk menggali potensi sumber daya alam khususnya pewarna alami dari kulit kayu, daun, batang, bunga dan akar sebagai alternatif substitusi pewarna sintetis untuk proses pewarnaan di industri kulit dari penelitian ini diharapkan mendapatkan produk dengan bahan pewarna untuk proses pewarnaan berbasis ramah lingkungan sehingga diharapkan dapat memecahkan masalah penggunaan bahan pewarna sintetis, ketergantungan impor, dan dampak pencemaran lingkungan yang dihasilkan oleh limbah industri khususnya proses pewarnaan.

Penulis menyadari bahwa Proposal Penelitian ini masih jauh dari sempurna, semoga tulisan ini bermanfaat dan dapat merupakan sumbangan yang berarti bagi ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang industri penyamakan kulit. Pada kesempatan yang baik ini kami mengucapkan terima kasih kepada

1. Bp. Drs. Sugiyanto,S.Sn, M.Sn, Selaku Direktur Akademi Teknologi Kulit,Yogyakarta
2. Kaprodi Teknologi Pengolahan Kulit, Selaku koordinator dosen teknologi pengolahan kulit.

Dan semua pihak yang telah membantu penyusunan laporan penelitian ini dapat terselesaikan, masih jauh dari sempurna, untuk itu kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan, semoga ini bermanfaat bagi nusa dan bangsa, Terimakasih

Yogyakarta, 10 November 2022

Peneliti,

PENERAPAN PEWARNA ALAMI SEBAGAI ALTERNATIF BAHAN PEWARNA INDUSTRI PENYAMAKAN KULIT DENGAN TEKNIK *EMBOSS* UNTUK PRODUK KULIT

Entin Darmawati ¹⁾, Titik Anggraen ²⁾, Sutopo ³⁾
Politeknik ATK, Yogyakarta.
Email: entindarmawati.58@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah penerapan pewarna alami pada media kulit *crust* kelinci dengan metode pencelupan (*Dyeing*) dan teknik *emboss* motif buaya terhadap kualitas warna (ketajaman, kerataan dan ketahanan luntur), diharapkan sebagai alternatif bahan pewarna industri penyamakan kulit. Penelitian dilakukan dengan 4 (empat) tahapan yaitu: (1) Tahap persiapan: ekstraksi zat pewarna dan kulit *crust* kelinci; (2) Tahap proses pewarnaan: penerapan pewarna alami pada kulit *crust* kelinci dengan metode *dyeing*, variasi konsentrasi pewarna alami (5%, 10%, 15% b/v), Kulit *crust* (Sq.ft); (3) Proses finishing: pemberian lapisan *base coat*, *top coat*, dengan teknik *emboss* motif buaya; (4) Tahap Pengujian: Uji kualitas warna (ketajama, kerataan dan ketahanan luntur). Analisis data menggunakan program Analisis Varian (Anava). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pewarnaan dengan metode *dyeing* dengan zat pewarna alami didapatkan yang optimum pada konsentrasi (15% b/v), waktu *dyeing* (60 menit), suhu 60-80°C didapatkan dari kayu (secang, tingi, tegeran), lebih baik dari pada zat pewarna dari rimpang kunyit, daun tarum (indigo), dan biji kesumba, Hasil proses finishing dengan teknik *emboss* motif buaya pada pemberian lapisan (*base coat*, *top coat*) dan binder protein menunjukkan bahwa lapisan kulit terikat baik (70-80%). Hasil pengujian kualitas warna (ketajaman, kerataan dan ketahanan luntur), pewarna dari kayu lebih memberikan warna lebih tajam, rata dan daya ketahanan lunturnya lebih baik (nilai 4,5) artinya tidak luntur. Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pewarna alami dapat digunakan sebagai alternatif substitusi bahan pewarna sintetis di Industri penyamakan kulit sehingga dapat mengurangi pencemaran lingkungan

Kata Kunci: *Pewarna alami, kulit crust kelinci, dyeing, finishing dan teknik emboss.*

ABSTRACT

The aim of the study was the application of natural dyes to rabbit crust skin media using the dyeing method and crocodile motif embossing techniques on color quality (sharpness, evenness and fastness), which are expected to be alternative dyes for the leather tanning industry. The research was conducted in 4 (four) stages, namely: (1) Preparatory stage: extraction of dyes and rabbit crust skin; (2) Stages of the coloring process: application of natural dyes to the rabbit crust skin using the dyeing method, varying the concentration of natural dyes (5%, 10%, 15% w/v), Crust skin (Sq.ft); (3) Finishing process: base coat, top coat, with crocodile embossing technique; (4) Testing Stage: Test the color quality (sharpness, evenness and fastness). Data analysis used the Variant Analysis (Anava) program. The results showed that the coloring using the dyeing method with natural dyes was optimum at concentration (15%w/v), dyeing time (60 minutes), temperature 60-80oC obtained from wood (secang, tingi, tegeran), better than on coloring agents from turmeric rhizome, tarum (indigo) leaves, and kesumba seeds. The results of the finishing process with the crocodile motif embossing technique on the coating (base coat, top coat) and protein binder showed that the skin layer bonded well (70-80%) . The results of the color quality test (sharpness, evenness and fade resistance), wood dyes give sharper, more even colors and have better fastness (value 4.5) meaning they do not fade. From this study it can be concluded that natural dyes can be used as an alternative to synthetic dyes in the leather tanning industry so as to reduce environmental pollution.

Keywords: Natural dyes, rabbit crust skin, dyeing, finishing and embossing techniques.

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Daftar Isi.....	ii
Daftar Tabel	iii
Daftar Gambar.....	iv
Abstrak.....	v
BAB. I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan.....	3
1.3 Tujuan penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Keaslian Penelitian	4
BAB.II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pemanfaatan Pewarna Alami	6
2.2 Larutan Fiksasi	7
2.3 Kulit <i>Crust</i> domba.....	8
2.4 Teknik <i>Emboss</i>	8
2.5 Pengujian kualitas warna.....	10
2.6 Pengujian kualitas Pewarnaan (ketahanan luntur).....	11
BAB. III METODE PENELITIAN	12
3.1 Metode Penelitian Laboratorium	13
3.1.1 Rancangan Penelitian (<i>Research design</i>)	13
3.1.2 Ekstraksi pewarna alami	14
3.1.3 Proses Pewarnaan	15
3.1.4 Pengujian warna	16
3.2 Variabel yang digunakan	17
3.3 Metoda Analisis data	18
3.4 Metoda Penyajian.....	18
BAB. IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Hasil Persiapan (Ekstraksi pewarna alami dan kulit crust kelinci)	19
4.2 Hasil Proses pewarnaan dengan metode <i>dyeing</i>	23
4.3 Hasil Proses finishing dengan teknik <i>emboss</i>	25
4.4 Hasil Pengujian kualitas warna (Ketajaman warna, kerataan warna dan ketahanan luntur).....	35
BAB. V KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran-saran.....	37
Daftar Pustaka	38
Lampiran	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : Kulit <i>Crust</i> Nabati Sapi dan Domba	9
Gambar 2.2 : Proses <i>Embos</i> area grain kulit bagian luar	10
Gambar 2.3 : Motif <i>emboss</i> kulit buaya	11
Gambar 2.4 : Tampak Spektrum elektro-radiasi magnetik	12
Gambar 3.1 : Rancangan penelitian Pemanfatan kulit kayu secang	16
Gambar 4.1 : Hasil ekstraksi kayu secang, tingi dan tegeran	19
Gambar 4.2 : Hasil ekstraksi pewarna alami kesumba, kumyi, tarum.....	19
Gambar 4.3 : Hasil ekstraksi biji kesumba, daun tarum dan kunyit.....	21
Gambar 4.4 : Hasil ekstraksi kayu secang, tingi dan tegeran	22
Gambar 4.5 : Hasil ekstraksi kayu kunyit, tarum, dan kesumba	23
Gambar 4.6 : Hasil proses pewarnaan	24
Gambar 4.7 : Hasil proses finishing	25
Gambar 4.8 : Hasil proses togling	25
Gambar 4.9 : Hasil proses togel dengan pewarna alami	26
Gambar 4.10 : Formulasi lapisan dasar (base coat)	26
Gambar 4.11 : Proses base coat dan formulasinya	28
Gambar 4.12 : Proses pengeringan	28
Gambar 4.13 : Formulasi top coat	30
Gambar 4.14 : Hasil proses plating teknik embos	31
Gambar 4.15 : Hasil proses emboss (secang, tingi dan tegeran).....	32
Gambar 4.16 : Hasil proses embos (kunyit, tarum dan kesumba)	32
Gambar 4.17 : Hasil produk embos (secang, tarum dan tegeran).....	34
Gambar 4.18 : Hasil produk embos (Kunyit, tarum dan kesumba)	35

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 : Hubungan daya serap warna dan warna.....	12
Tabel 3.3 : Variabel <i>Independen</i>	20
Tabel 3.4 : Variabel <i>Dependen</i>	20
Tabel 4.1 : Hasil pemberian base coat terhadap kualitas kulit crust kelinci	27
Tabel 4.2 : Hasil pemberian top coat terhadap kualitas kulit crust kelinci	29
Tabel 4.3 : Hasil pengujian kualitas produk kulit emboss pewarna alami.....	33
Tabel 4.4 : Hasil pengujian kualitas produk kulit emboss zat warna alami.....	35
Tabel 3.5 : Jadwal Penelitian Kegiatan	22

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat Pernyataan Orisinalitas Penelitian	26
Lampiran 2 : Surat Pernyataan Kesanggupan menyerahkan Laporan	27
Lampiran 3 : Biodata Tim Peneliti.....	28

BAB I.

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri penyamakan kulit, ada 4 (empat) pokok tahapan proses, adalah sebagai berikut: (1) proses pengerjaan basah (*Beam house*); (2) proses penyamakan (*tanning*); (3) proses pasca *tanning* dan (4) proses penyelesaian akhir (*Finishing*). Masing-masing tahapan terdiri dari beberapa macam proses, setiap proses memerlukan tambahan bahan kimia dan pada umumnya memerlukan air, tergantung dari jenis kulit mentah yang digunakan serta jenis kulit jadi yang dikehendaki.

Produk yang mengandung bahan kimia pewarna sering digunakan dalam proses pewarnaan dasar (*dyeing*) kulit tersamak dengan cara merendam dan memutarnya dalam larutan zat pewarna, dengan tujuan memberikan warna dasar pada kulit agar pemakaiannya zat pewarna tutup (*finishing*) nantinya tidak terlalu tebal, sehingga tidak mudah pecah.

Penggunaan Pewarna sintetis, contohnya : Azo-Bensidin (kode :92-67-1), p-Kresidin (kode: 120-71-8), 4-Aminodiphenyl (kode :CAS-Nt), dan 0-Toluidin(kode :95-53-4), mengandung pigmen (logam berbahaya dan beracun), sebagai pewarna atau pewarna dasar/pewarna tutup. Senyawa karsinogenik benzidin dan bifenilamin yang mempunyai struktur molekul yang serupa yaitu merupakan senyawa aromatik amin dengan molekul planar maka senyawa tersebut dapat berinterkolasi ke dalam DNA, berinteraksi dengan basa DNA dan menyebabkan kerusakan DNA yang ireversibel sehingga dapat memicu kanker (*carcinogen*) dan air limbahnya dapat mencemari lingkungan (Xiaolei Zhang, 2009).

Walaupun bahan pewarna sintetis mempunyai keunggulan antara lain lebih praktis penggunaannya yang berarti efisiensi waktu, serta penampilan warna yang memberikan hasil yang memuaskan pada produk barang jadi kulitnya, tetapi mempunyai kelemahan harganya relatif terlalu tinggi, dan mempunyai potensi besar untuk mengakibatkan pencemaran terhadap lingkungan.

Indonesia sebagai negara tropis dan mempunyai kesuburan tanah yang tinggi berpotensi menghasilkan tanaman penghasil bahan pewarna sebagian besar belum banyak dimanfaatkan untuk diterapkan pada industri penyamakan kulit. Salah satunya bahan pewarna alam yang dapat dimanfaatkan yaitu bunga, buah, kulit kayu, daun dan akar dari tanaman penghasil warna, secara visualisasi, warna yang dihasilkan dari berbagai tanaman adalah pigmen merah, hijau, kuning, biru dan coklat (Pitojo dan Zumiaty, 2009).

Berdasarkan asumsi bahan tersebut bisa digunakan sebagai substitusi zat pewarna sintetis impor dengan beberapa keunggulan diantaranya: ketersediannya cukup banyak, ramah lingkungan dan relatif mudah untuk diekstraksi, tetapi kelemahannya mutu kualitas pewarna atau kekekalan warnanya sebagian besar pigmen tumbuhan mudah luntur, warnanya cepat memudar jika terpajan dengan cahaya matahari.

Zat-zat khusus bahan fiksasi untuk mengatasi terhadap ketahanan luntur perlu ditambahkan yang disebut mordant dapat meningkatkan lekatnya berbagai pewarna alami, mordant biasanya berupa garam-garam logam, misalnya aluminium, besi, krom, dan kapur; senyawa-senyawa ini membentuk jembatan kimia antara molekul pewarna dan molekul serat. Fiksasi merupakan tahapan paling penting setelah proses pencelupan warna, karena fiksasi merupakan suatu tahapan untuk mengunci warna, sehingga dapat meningkatkan daya ketahanan luntur warna merupakan salah satu unsur yang sangat menentukan mutu suatu produk kulit atau bahan pewarna.

Pada tahapan fiksasi pewarna pada umumnya menggunakan bahan diantaranya tawas ($KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$), tunjung ($FeSO_4$), dan kapur tohor ($Ca(OH)_2$) akan berpengaruh terhadap lingkungan yaitu beban pencemaran, sehingga perlu dicari pemecahan masalah untuk mendapatkan bahan fiksasi yang ramah lingkungan. Penelitian ini mencoba meneliti bahan fiksasi yang berasal dari buah jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia*), buah markisa (*Passiflora edulis var. flavicarpa*) dan daun jambu (*Psidium guajava* L. penggunaannya relatif lebih aman dan tidak toksis terhadap lingkungan sehingga diharapkan dapat sebagai bahan pengunci warna dengan bahan pewarna secara pada pewarnaan kulit tersamak. Dengan melihat latar belakang tersebut penulis tertarik untuk meneliti

dengan judul penelitian: Penerapan Pewarna alami sebagai alternatif Bahan Pewarna Industri Penyamakan Kulit dengan Teknik *emboss* untuk Produk Kulit.

1.2. Permasalahan

Dari latar belakang, permasalahan, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

- 1.2.1 Bagaimana pengambilan zat pewarna alami dengan metode ekstraksi yang mengandung pigmen warna untuk mendapatkan kualitas warna yang optimal sehingga dapat digunakan sebagai alternatif bahan pewarna di industri kulit ?
- 1.2.2 Bagaimana cara penerapan pewarna alami pada proses pewarnaan metode pencelupan (*dyeing*) pada kulit *crust* kelinci dan proses finishing dengan teknik *emboss* motif buaya ?
- 1.2.3 Apakah hasil uji kualitas warna (Ketajaman, kerataan dan ketahanan luntur) sesuai persyaratan SNI untuk produk kulit ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang dan identifikasi masalah, maka tujuan penelitian judul ini adalah sebagai berikut :

- 1.3.1 Mengetahui sifat karakteristik bahan pewarna alami dengan ekstraksi bagian dari tanaman dengan metode *counter current* yang mengandung pigmen warna untuk mendapatkan kualitas warna yang optimal sehingga dapat digunakan sebagai alternatif bahan pewarna di industri kulit.
- 1.3.2 Mengetahui proses pewarnaan pewarna alami dengan metode *dyeing* pada kulit tersamak dengan variasi: (a) konsentrasi pewarna alami (5%, 10%, 15% b/v), (b) Kulit *crust* kelinci (sq.ft), (c) waktu *dyeing* (60; 90; 120) menit dan proses finishing dengan teknik *emboss* motif buaya.
- 1.3.3 Mengetahui kualitas warna (Ketajaman, kerataan, dan ketahanan luntur) dari hasil penerapan pewarna alami pada kulit *crust* kelinci dengan teknik *emboss* motif buaya.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari uraian permasalahan, dan tujuan maka beberapa manfaat diharapkan sebagai berikut :

- 1.4.1 Didapatkan zat pewarna alami yang optimal dari hasil ekstraksi bagian tanaman penghasil warna dan diharapkan sebagai alternatif bahan baku zat pewarna pada proses pewarnaan di industri kulit, dan dapat mengurangi pencemaran lingkungan dan ketergantungan bahan kimia pewarna impor (khususnya bagi industri penyamakan kulit).
- 1.4.2 Didapatkan produk kulit yang berkualitas dari bahan baku *crust* kelinci, motif buaya dapat sebagai bahan baku produk kulit hasil proses pewarnaan berbasis ramah lingkungan dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku produk barang jadi/kerajinan kreatif dan inovatif (khususnya bagi industri barang jadi kulit)
- 1.4.3 Memberikan khasanah ilmu pengetahuan bahan pewarna ramah lingkungan untuk proses pewarnaan kulit tersamak adalah dukungan ilmiah untuk pertumbuhan Industri /*Growth industry* (Bagi Akademisi).

1.5 Keaslian Penelitian

Beberapa penelitian sejenis atau terkait dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Studi Pemanfaatan pigmen *brazilein* kayu secang (*Caesalpinia sappan* L) sebagai Pewarna alami serta stabilitas pada model Pangan (Holinesti,R, 2009), (2) Pengaruh Perbedaan Cara ekstraksi dan bahan fiksasi Pewarna Limbah Serbuk Kayu Mahoni terhadap kualitas pewarnaan batik (Ramadhania, D, dan Kasmudjo, 2010), (3) Pengaruh ekstraksi zat warna alam dan fiksasi terhadap ketahanan luntur warna pada kain batik katun (Lestari, P, 2013).

Ketiga Penelitian yang terkait tersebut ada persamaan dan perbedaan dari penelitian yang dilakukan yaitu : (1) Persamaannya adalah bahan pewarna alami, ekstraksi, bahan fiksasi, ketahanan luntur. (2) Perbedaannya adalah metode ekstraksi *counter current* pelarut *aquadest*, bahan fiksasi ramah lingkungan, proses *dyeing* untuk bahan kulit tersamak nabati, teknik *emboss*

motif buaya, karakteristik zat pewarna secang diuji nilai intensitas warna, aplikatif pada kulit tersamak, bahan fiksasi ramah lingkungan.

Kebaruan penelitian ini menghasilkan dalam hal keilmuan, adalah :

- 1.5.1 Mendapatkan sifat karakteristik bahan pewarna dan bahan fiksasi dari hasil ekstraksi pewarna alami untuk proses pewarnaan kulit tersamak berbasis ramah lingkungan sebagai alternatif bahan pewarna di Industri kulit.
- 1.5.2 Mendapatkan formula/Resep baru dalam penggunaan zat pewarna alami pada proses pewarnaan kulit tersamak dengan teknik *emboss* motif buaya terhadap daya serap pada uji intensitas warna dan ketahanan luntur sehingga dapat diterap Industri kulit dan mengurangi dampak pencemaran lingkungan.
- 1.5.3 Mendapatkan produk kulit motif buaya dengan bahan pewarna alami dan bahan fiksasi ramah lingkungan dari hasil proses pewarnaan metode *dyeing*.

1.7 Hipotesis

Ada perbedaan kualitas warna (ketajaman, kerataan dan ketahanan luntur) pada penerapan pewarna alami pada media kulit *crust* kelinci dengan teknik *emboss* motif buaya

BAB II. **TINJAUAN PUSTAKA**

2.1. Pemanfaatan Zat Pewarna Alami

Zat pewarna merupakan suatu zat aditif yang ditambahkan pada beberapa produk industri, khususnya industri penyamakan kulit, warna merupakan faktor penting yang pertama kali dilihat. Pewarna Alami khususnya pewarna nabati adalah bahan pewarna yang berasal dari tumbuhan, fungsi bahan yang dimanfaatkan sebagai pewarna didalam bagian tumbuhan bergantung pada struktur kimia dan letaknya pada tumbuhan. Kadang-kadang pewarna ini sudah tampak pada tumbuhan hidup, atau warna itu masih tersembunyi didalam tumbuhan. Zat organik tidak jenuh yang dijumpai dalam pembentukan zat warna adalah senyawa aromatik antara lain senyawa hidrokarbon aromatik dan turunannya gugus kromofor adalah gugus yang menyebabkan molekul menjadi berwarna (Lemmens dan Wulijarni-Soetjipto, N, 1999).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kurniati, N (2012), zat pewarna *brazilin* di ekstraksi dari kayu secang menggunakan alat *Soxhlet* dengan pelarut etanol. Analisis Produk ekstraksi dari kayu secang menghasilkan serapan UV-VIS sebesar 0,303 dengan pH 6.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Rina, O, dkk (2012). Ekstraksi *brazilin* dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% selama (3x24)jam pada suhu ruang, proses pemekatan dilakukan dengan peralatan *rotary evaporator* pada suhu 80°C. Dalam penelitian ini analisis dengan spektrum IR (FTIR) menunjukkan adanya gugus fungsi-OH dan ikatan rangkap yang merupakan ciri adanya senyawa *brazilin*.

Pemungutan *brazilin* dari kayu secang dengan metode maserasi, berdasarkan penelitian oleh Fardhyanti,S dan Riski, R (2013), menunjukkan semakin lama waktu ekstraksi dan volume pelarut yang digunakan, maka rendemen yang dihasilkan semakin banyak. Rendemen serbuk *brazilin* didapatkan optimal 6,316% pada waktu ekstraksi *brazilin* 48 jam menggunakan volume pelarut etanol 250 ml. Gugus fungsi *brazilin* memiliki ikatan tertentu diantaranya C-H, O-H, C-O, C=O, C=C alkena. Adanya gugus fungsi -OH menunjukkan adanya senyawa *brazilin*.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Lim, dkk (1997) serbuk kayu secang sebanyak 2,0 kg dari hasil metode maserasi dengan pelarut etanol 70% selama 5 hari. Fraksi etanol yang diperoleh di pekatkan dengan *rotary vaccum evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental, selanjutnya di buat serbuk.

2.2 Larutan Fiksasi (Pengunci warna)

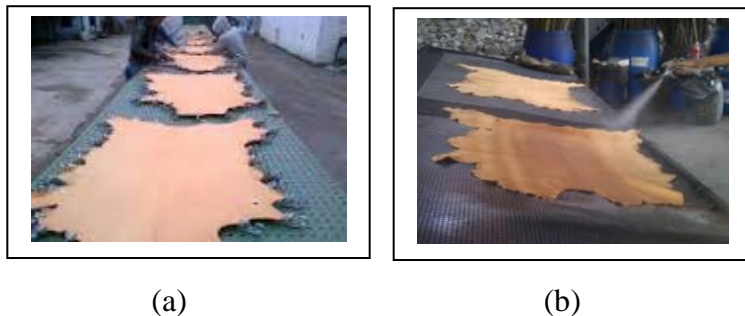
Pada proses pewarnaan dengan bahan pewarna alami dibutuhkan proses fiksasi (*fixer*), yaitu proses penguncian warna setelah bahan dilakukan proses pencelupan dengan zat pewarna alam agar warna memiliki ketahanan luntur yang baik. Ada 3 (tiga) larutan *fixer* yang biasa digunakan yaitu: (1) Tawas ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 3\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$), (2) Tunjung (FeSO_4) dan (3) Kapur Tohor ($\text{Ca}(\text{OH})_2$). Ketiga jenis pembangkit warna ini memiliki arah warna yang tidak sama dengan kata lain, beda pembangkit beda pula arah warnanya. Pewarnaan dengan pencelupan penambahan larutan fiksasi dilakukan pada suhu kamar selama 5-10 menit. Fiksasi merupakan tahapan paling penting setelah proses pencelupan warna, karena fiksasi merupakan suatu tahapan untuk mengunci warna. Penggunaan larutan fiksatif menjadi tidak mudah pudar serta tahan terhadap gosokan (Ruwana,2008).

Ratyaningrum dan Giari (2005), mengatakan bahwa zat warna dalam proses pewarnaannya harus melalui penggabungan dengan kompleks logam, sehingga zat warna ini akan lebih tahan daya lunturnya. Tawas, Tunjung dan kapur tohor merupakan kelompok kompleks logam yang berguna untuk memperbaiki ketahanan luntur dari zat pewarna alami.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sulasminingsih, (2006), adanya ketahanan luntur yang kuat pada media kain tertentu dengan bahan fiksasi tunjung dan tawas terhadap pencucian berkaitan dengan terjadinya ikatan tanin yang mampu masuk kedalam serat kain. Secara maksimum dapat berikatan kuat dengan serat kain. Sebaliknya untuk bahan fiksasi kapur tohor, zat pewarna tidak mampu masuk kedalam serat secara maksimum dikarenakan putusnya ikatan antara serat kain dengan zat warna sehingga daya serap kain hilang dan menyebabkan sisa zat warna hanya melekat pada permukaan serat saja.

2.3 Kulit *Crust* Domba

Covington (2009) mengemukakan bahwa kulit *crust* adalah kulit hewan yang disamak dengan samak nabati, belum dilakukan proses pewarnaan dan sudah stabil terhadap pengaruh fisis dan kimia serta dapat disimpan dalam waktu lama, mudah dibasahi kembali apabila dibutuhkan. Kulit *crust suede* adalah kulit *crust* dari hewan yang diampelas dengan ukuran kertas ampelas (300-600) pada permukaan bagian *flesh dan grain*, agar serabut atau serat-seratnya timbul, dengan ketebalan (0,7-0,8) mm, selanjutnya dilakukan proses *buffing* tujuannya adalah menghaluskan bagian *flesh dan grain* dan meratakan panjang *nap* kulit, tujuannya untuk bahan baku kulit busana (*garment leather*).



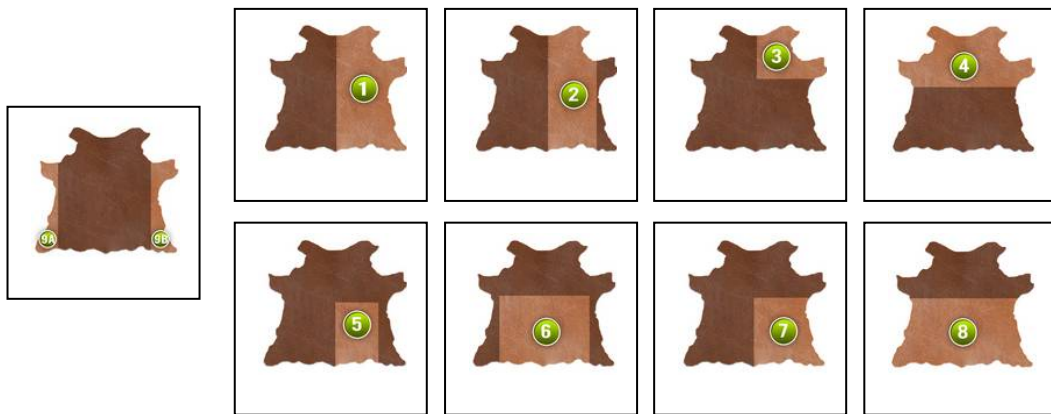
Gambar 2.1 : Kulit *crust* nabati sapi (a) dan *crust* nabati domba (b)
Sumber : Industri kulit Fajar Makmur (2015)

2.4 Teknik *Emboss* Kulit tersamak

Pengertian Teknik *Emboss*. Arti kata *Embossing* Corak kulit luar buatan manusia yang bersifat permanen, ditambahkan melalui proses pemanasan dan tekanan terhadap kulit mentah bagian luar yang diperbaiki, Kulit *emboss* juga dapat disebut Kulit Print Kulit yang dicetak sesuai dengan gambar yang dikehendaki, misal motif kulir ular, kulit jeruk, buaya, biawak, dan sebagainya. (Covington, 2009).

Teknik *Emboss* suatu proses dengan *stamping* yang akan memperbaiki tekstur kulit luar yg dirubah oleh proses *buffing*. *Finishing* Suatu proses yang terjadi setelah pencelupan pertama seperti *embossing* atau *buffing*. Sebagai tambahan, untuk membuat kulit lebih tahan lama, bahan pewarna dapat diterapkan untuk menahan pengikisan selain untuk pengayaan warna, teknik *emboss* ini juga dapat disebut

teknik print. Proses ini biasanya memerlukan tiga atau empat pengerjaan *coating*. Semakin jadi suatu kulit maka akan semakin kaku. Kulit yang dicelup dengan aniline atau vat akan lebih lembut dibanding kulit jadi, meskipun ini bisa diatasi dengan proses *milling*. Faktor-faktor lain yang mempengaruhi kelembutan termasuk kualitas tannin dan aniline yang digunakan. Pengerjaan paska penyamakan seperti : *dyeing, rolling, pressing*, penyamakan seperti : *dyeing, rolling, pressing, lackuering, antiquing, waxing, buffing, embossing, glazing, waterproofing, or flame proofing*.



Gambar 2.2. Proses *emboss* area grain kulit bagian luar kulit tersamak (Sumber: Bayer, 2015)

Motif *Emboss* pembuatan motif *emboss* pada grain bagian luar dari kulit tersamak, dapat dilihat pada gambar 2.3 .Pori-pori dan corak kerutan yang khas dari kulit *emboss*, dengan tekanan memerlukan waktu (1-20) detik, suhu 40-90°C.

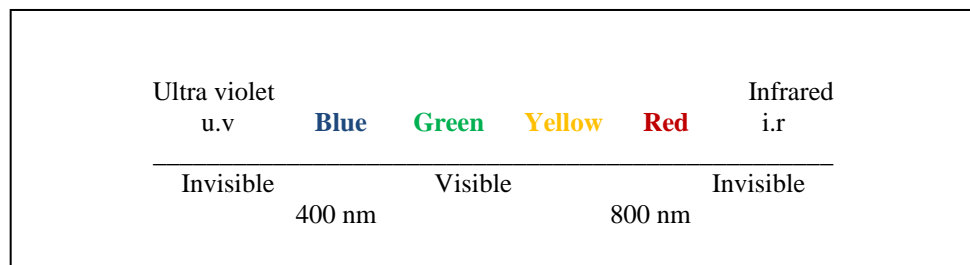


Gambar 2.3. Motif *emboss* kulit buaya area *grain* kulit bagian luar kulit tersamak (Sumber: Stahl, 2014)

Kulit sapi *pull up embossed* adalah kulit tersamak yang diberikan aplikasi oil dan wax, dan finishing akhir diberikan aplikasi *embossing* pada permukaan yang menunjukkan motif *emboss* seperti pilihan motif motif kulit ular, motif kulit buaya, motif kayu jati, motif serat, dan motif kulit jeruk, Ukuran Kulit sapi *pull up* bervariasi, *Full hide* (ukuran badan penuh) : 40sq - 50sq, *Half body* (ukuran setengah badan) : 22sq - 30sq contoh :kulit sapi.

2.5 Pengujian kualitas warna

Pengujian karakteristik bahan pewarna hasil ekstraksi meliputi: (1) Pengujian intensitas warna , (2) Pengaruh suhu dan (3) Keasaman (pH). Nilai absorbansi intensitas warna pada panjang gelombang 400 – 800 nm.



Gambar 2.4 : Spektrum tampak terdiri dari elektro - radiasi magnetik dari panjang gelombang mencakup rentang 400 nm sampai 800 nm (Sumber: Abrahart, 2009)

Radiasi lebih atau kurang merata tersebar di 400-800nm jangkauan, dapat dibagi menjadi spektrum warna dengan cara prisma atau kisi difraksi, warna spektral menjadi violet , nila (indigo), biru , hijau , kuning , orangan dan merah.

Tabel 2.1. Hubungan daya serap warna dan warna

Panjang Gelombang (Wavelength) nm	Warna terserap (Colour absorbed)	Warna tampak (Colour Seen)
400-435	Violet	Yellow-green
435-480	Blue	Yellow
480-490	Green-blue	Orange
490-500	Blue-green	Red
500-560	Green	Purple
560-580	Yellow-green	Violet
580-595	Yellow	Blue
595-605	Orange	Green-blue
605-750	Red	Blue-green

(Sumber: Abrahart, 2009)

Zat semua berwarna , pewarna dan pigmen , memiliki kekuatan menyerap radiasi selektif dari wilayah terlihat, penyerapan tersebut menjadi ciri khas dari spesies molekuler bersangkutan . Tabel 2.1. menunjukkan hubungan antara radiasi yang diserap dan warna terlihat untuk satu set khusus zat yang dipilih masing-masing memiliki pita serapan tunggal sempit, jika cahaya dari panjang gelombang yang sesuai dengan warna terlihat ditambahkan ke radiasi yang diserap, hasil cahaya putih .Pasangan warna dilihat dan diserap dikatakan complementarey.

2.6 Pengujian Kualitas Pewarnaan (Ketahanan luntur)

Pengujian ketahanan luntur menggunakan *Crochmeter* untuk melakukan pengujian gosok –kering dan standar skala Abu-abu (*Grey Scale*) untuk menilai perubahan warna pada uji tahan luntur warna, dan Standar Penodaan (*Staining Scale*) untuk menilai penodaan warna pada kain putih yang digunakan pada pengujian tahan luntur warna. Nilai *grey scale* menentukan tingkat perbedaan atau kekontrasan warna dari tingkat terendah sampai tingkat tertinggi, tingkat nilai tersebut adalah: 5 (baik sekali), 5-4 (baik), 4-3 (cukup baik), 3 (cukup) , 2-3 (kurang), 2 (kurang), 2-1 (jelek), 1 (kurang).

BAB III. METODE PENELITIAN

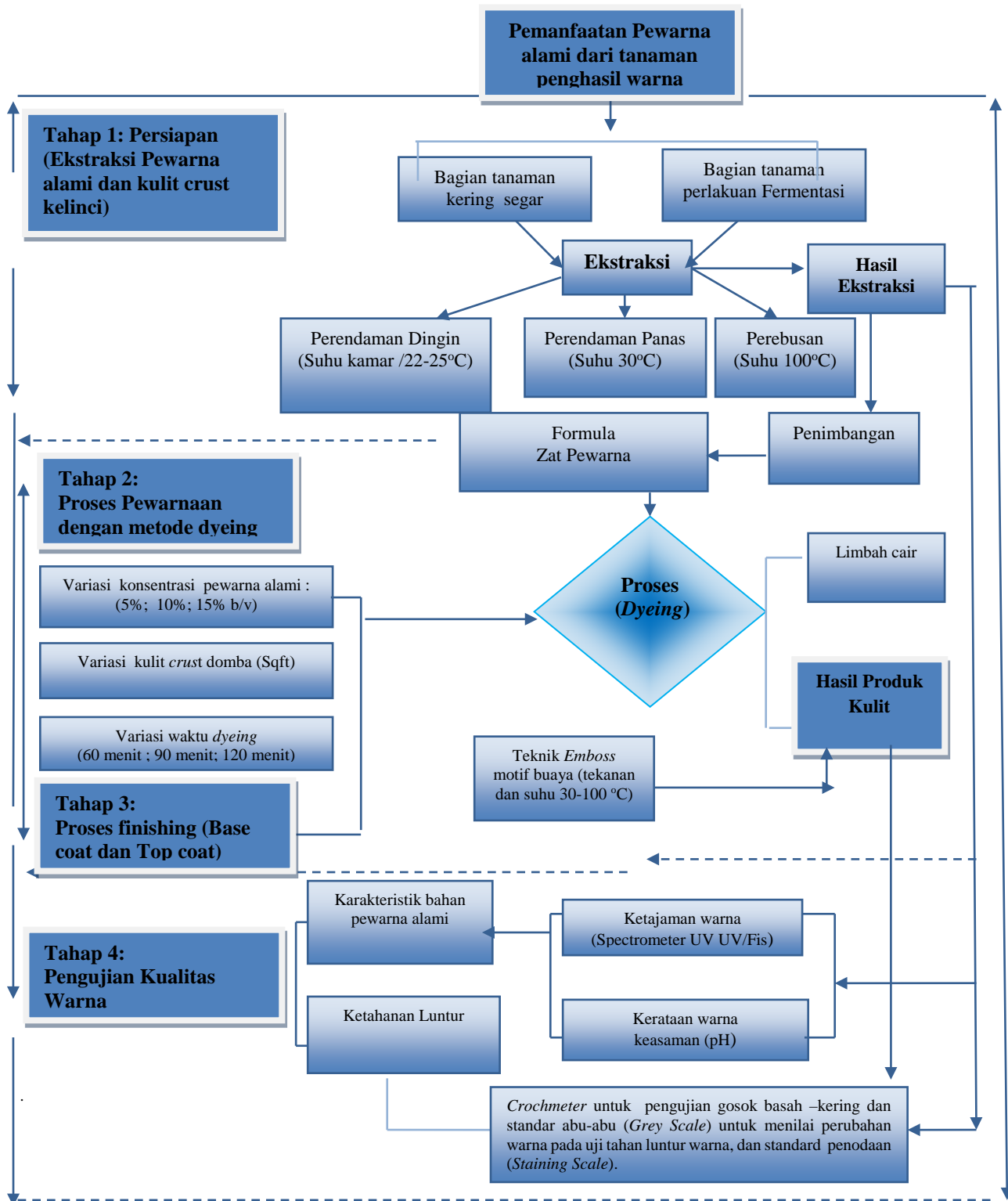
Penelitian dengan judul penerapan pewarna alami sebagai alternatif bahan pewarna industri penyamakan kulit dengan teknik *emboss*. Rencana pelaksanaan penelitian dilakukan di Daerah Istimewa Yogyakarta dan Magetan. Proses pewarnaan dasar dilakukan di laboratorium penyamakan kulit, politeknik Akademi Teknologi Yogyakarta, Hasil penerapan zat pewarna alami pada kulit tersamak disosialisasikan di Sentra Penyamakan kulit Magetan.

3.1 Metode Penelitian Laboratorium

Penelitian dengan percobaan dilakukan di laboratorium Teknologi Penyamakan Kulit, dengan 4 (empat) tahap yaitu: Tahap pertama: (1) Persiapan (Ekstraksi pewarna alami dari tanaman penghasil warna dengan pelarut *aquadest* dengan metode *counter current* dan kulit *crust* kelinci); Tahap kedua: (2) Proses pewarnaan alami i pada kulit *crust* kelinci dengan metode *dyeing* variasi konsentrasi pewarna alami (5%,10%, 15% b/v), kulit *crust* kelinci (sqft),waktu pencelupan (60, 90, 120) menit;Tahap ketiga: (3) Proses Finishing (*base coat* dan *top coat*) dengan teknik *emboss* motif buaya; Tahap keempat: (4) Pengujian kualitas warna (ketajaman, kerataan dan ketahanan luntur warna) dari hasil proses pewarnaan kulit tersamak dengan teknik *emboss* motif buaya.

Pengujian karakteristik bahan pewarna (ketajaman warna , kerataan warna, dan pH), pengujian warna dengan spectrometer UV UV/Fis. Pengujian ketahanan luntur menggunakan *Crochmeter* untuk melakukan pengujian gosok basah –kering dan standar abu-abu (*Grey Scale*) untuk menilai perubahan warna pada uji tahan luntur warna, dan standard penodaan (*Staining Scale*). Data-data yang diperoleh kemudian di analisis menggunakan Analisis Varian (Anava).

3.1.1 Rancangan Penelitian (*Research design*)



Gambar 3.1 : Rancangan penelitian Pemanfaatan pewarna alami untuk proses Pewarnaan pada kulit tersamak dengan teknik *emboss* motif buaya untuk produk kulit

3.1.2 Bahan dan alat (ekstraksi kulit kayu secang dengan pelarut *aquadest* dengan metode *counter current* dan kulit crus kelinci)

Bahan dan alat untuk ekstraksi. Bahan yang yang digunakan adalah pewarna alami bagian tanaman penghasil warna (bunga, daun, biji, kayu/batang dan akar rimpang), dengan pelarut *aquadest*. Alat yang digunakan adalah alat-alat gelas (Beker glas, gelas ukur, tabung reaksi, dan Erlenmeyer), Alat Timbangan, alat ekstraksi, timbangan analitik, pemanas, pengaduk, Spectrometer UV UV/Fis, pH meter.

3.1.3 Prosedur penelitian

Jalannya penelitian untuk proses ekstraksi pewarna alami. Tahap pertama: Persiapan (ekstraksi dan kulit crust kelinci), langkah pertama dilakukan pembuatan ekstrak pewarna alami dengan bahan segar dan fermentasi berupa chip atau potongan ukuran (2x2) cm, dilakukan penimbangan masing-masing setiap perlakuan 500,0 gram, selanjutnya dilakukan proses ekstraksi dengan metode *counter current*, dengan 3 (tiga) perlakuan yaitu: (1) Perendaman dingin dengan suhu kamar (22-25°C), (2) Perendaman panas dengan suhu 30°C, dan (3) Perebusan dengan suhu 100°C, hasil ekstraksi dilakukan pengujian karakteristik bahan pewarna meliputi: (1) Nilai intensitas warna, (2) Pengaruh suhu dan (3) pH, data dicatat dan ditabulasikan, selanjutnya untuk proses penerapan.

Tahap kedua : Proses pewarnaan pewarna alami dengan bahan fiksasi metode *dyeing* dan teknik *emboss* motif buaya. Bahan dan Alat untuk Proses Pewarnaan adalah sebagai berikut : Pewarna alami (secang, tingi, tegeran, kunyit, tarum dan kesumba), menggunakan konsentrasi pewarna (5%, 10%, 15% b/v), kulit *Crust* samak kelinci, bahan fiksasi larutan (jeruk nipis, buah markisa, daun jambu). Alat yang digunakan yakni: (1) *Rotary* drum berdiameter 22 cm, sebanyak 3 buah dan dilengkapi dengan pengaturan suhu dan rpm; (2) Timbangan analitik merk Denver Instrument Company tipe AA-200, digunakan untuk penentuan berat; (3) Shaker merk Gerharat sebagai pengaduk dalam penentuan kulit; (4) Tungku Muffle Thermolyne type 1400 Furnace untuk analisis kadar abu, (5) pH meter merk Hanna Instrument untuk mengukur pH larutan; (6) Kompor listrik merk Maspion untuk pemanasan; (7) Water bath merk Achtung untuk proses penguapan dan (8)

Pengaduk listrik merk VLB MLV Prufgerate Work Mendingen/Sitz Frutd ER-10 untuk proses pencampuran.

Jalannya penelitian proses pewarnaan pewarna alami dengan metode *dyeing* pada kulit tersamak. Proses Pembasahan dilakukan dengan cara memasukan sejumlah kulit *Crust* kelinci dengan berat tertentu (timbang) masukan ke dalam *rotary* drum yang telah berisi air dengan volum tertentu. Selanjutnya drum diputar dengan kecepatan tertentu dan waktu tertentu. Setelah waktu tercapai kulit diambil dan ditiriskan kemudian ditimbang untuk diketahui pertambahan beratnya. Pada proses ini dipilih penggunaan air (3 liter), rpm (4), jumlah kulit (1 lb) waktu pembasahan (30 menit). Data yang diperoleh kondisi yang relative baik pada penggunaan air dalam proses pembasahan kulit.

Proses Netralisasi sejumlah kulit *crust* samak nabati sapi/domba yang telah mengalami proses netralisasi sampai pH 5,5 dengan berat tertentu dimasukan kedalam *rotary* drum yang telah berisi larutan zat pewarna dengan volume dan konsentrasi (5%,10%, 15% b/v). Selanjutnya drum diputar dengan kecepatan tertentu dalam waktu tertentu. Setelah waktu tercapai kulit diambil dan di analisa pH kulit, dan pH cairannya.

Pada proses ini dipilih variabel proses: konsentrasi, rpm, waktu. Data yang diperoleh kondisi yang relatif baik pada pH cairan dan pH kulit, dan pengamatan cek Penampang kulit biru rata.

Proses Pewarnaan dasar Sejumlah kulit *Crust* domba yang telah mengalami proses netralisasi sampai pH tertentu dengan berat tertentu dimasukan kedalam *rotary* drum yang telah berisi larutan zat pewarna alami dengan variasi konsentrasi (5 %, 10%, 15%), Waktu *dyeing* (60 menit; 90 menit ; 120 menit) dan rpm (4-5), semua perlakuan dilakukan pengulangan 3 (tiga) kali. Selanjutnya drum diputar dengan kecepatan tertentu dalam waktu tertentu. Setelah waktu dicapai kulit diambil dan dipotong sedikit untuk dilakukan analisis pHnya, sedangkan cairannyanya dianalisis pH serta intensitas warnanya. Pada proses ini dipilih variabel proses : variabel Konsentrasi zat pewarna (%), waktu *dyeing* (Menit) dan rpm (4-5). Dari data yang diperoleh kondisi yang relative baik/optimum pada

penggunaan (konsentrasi zat pewarna, waktu proses pewarnaan, dan Rpm putar drum (4-5)).

Proses Fiksasi dengan penambahan variasi bahan fiksasi larutan 2% v/v (jeruk nipis, markisa, daun jambu) sejumlah kulit yang telah mengalami proses pewarnaan dengan berat tertentu dimasukkan kedalam *rotary* drum yang telah berisi larutan fiksasi dengan volum dan konsentrasi tertentu. Selanjutnya drum diputar dengan kecepatan tertentu dalam waktu tertentu. Setelah waktu tercapai kulit diambil dan dipotong sedikit untuk analisis pH kulit, dan analisis pH cairannya. Pada proses ini dipilih variabel proses (konsentrasi bahan fiksasi, waktu fiksasi, dan rpm)

Proses Pengeringan Sejumlah kulit yang telah mengalami proses fiksasi ditimbang lalu dikeringkan dalam *tray dryer* dalam waktu dan suhu tertentu. Setelah waktu tercapai kulit diambil lalu ditimbang untuk diketahui pengurangan berat. Analisis Produk kulit kering hasil proses pewarnaan dasar pada kondisi proses yang relative baik, selanjutnya diuji meliputi: kadar air, kadar abu, daya serap warna.

Tahap ketiga dilakukan proses Finishing dengan memberikan lapisan base coat dan top coat dengan formula binder protein. Selanjutnya dilakukan pengeringan dan proses togling serta teknis embos motif buaya.

Tahap keempat: Pengujian kualitas warna(ketajaman, keterataan dan ketahanan luntur warna terhadap daya serap pewarna alami pada kulit tersamak.. Pengujian karakteristik bahan pewarna hasil ekstraksi adalah nilai ketajaman warna, nilai absorbansi intensitas warna yang diuji pada panjang gelombang 400-800 nm dengan alat spectrometer UV UV/Fis. Selanjutnya juga diuji pengaruh pH dan Suhu.

Selanjutnya dilakukan Pengujian Kualitas kerataan warna dan ketahanan luntur. Pengujian ketahanan luntur menggunakan *Crochmeter* untuk melakukan pengujian gosok –kering dan standar skala Abu-abu (*Grey Scale*) untuk menilai perubahan warna pada uji tahan luntur warna, dan Standar Penodaan (*Staining Scale*) untuk menilai penodaan warna pada kain putih yang digunakan pada pengujian tahan luntur warna. Nilai *grey scale* menentukan tingkat perbedaan atau

kekontrasan warna dari tingkat terendah sampai tingkat tertinggi, tingkat nilai tersebut adalah: 5 (baik sekali), 5-4 (baik), 4-3 (cukup baik), 3 (cukup) , 2-3 (kurang), 2 (kurang), 2-1 (jelek), 1 (kurang).

3.2 Variabel yang Digunakan Dalam Penelitian

Variabel Independen. Variabel ini sering disebut sebagai *variabel stimulus*, *predictor*, *antecedent*, dalam bahasa Indonesia sering disebut sebagai variabel bebas. Variabel bebas adalah merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen atau terikat, lihat tabel 3.3. dan tabel 3.4.

Tabel 3.3 : Variabel *Independen*

No.	Variabel Independen	Proses Pewarnaan secang	Ukuran	Variasi
1	X ₁	Konsentrasi Zat Pewarna	% b/v	5%, 10%, 15%
2	X ₂	Kulit <i>crust</i>	Jenis kulit, sqft	Kulit <i>crust</i> kelinci
3	X ₃	Bahan pigmen warna	Jenis pigmen, v/vi	Secang, tingi, tegeran, kunyit, tarum dan kesumba
4	X ₄	Waktu pencelupan (<i>Dyeing</i>)	menit	(60 ;90; 120) menit

Variabel Dependen atau variable terikat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 3.4 : Variabel *Dependen*

No.	Variabel Dependen	Hasil Proses pewarnaan secang	Ukuran	keterangan
1	Y ₁	Ketajaman warna	Nilai absorbansi	Pengujian dengan alat spectrometer UV UV/FIS
2	Y ₂	Kerataan warna	Visual rata	Kerataan warna pada lapisan kulit
2	Y ₂	Ketahanan luntur	Nilai (1-5) penodaan	Pengujian dengan alat <i>Crockmeter</i> , <i>Grey Scale</i> , <i>Staining Scale</i>

3.3 Metode Analisis Data

Data yang dikumpulkan di analisis menggunakan Analisis varian (Anava) klasifikasi 4 jalur (konsentrasi zat pewarna alami, kulit tersamak, bahan fiksasi, waktu pencelupan) teknik *emboss* motif buaya terhadap intensitas warna dan ketahanan luntur. Digunakan untuk memprediksi seberapa jauh perubahan nilai variabel dependen, yang dipengaruhi atau akibatnya oleh variabel independen.

Dibandingkan dengan F tabel dengan df (*degree of freedom*)nya untuk menguji hipotesis nol, kriterianya adalah tolak hipotesis nol apabila koefisien F hitung lebih besar dari harga F tabel berdasarkan taraf signifikans yang dipilih dan dfnya yang sesuai. Untuk taraf signifikans 5%, $F_{hitung} > F_{tabel}$, $F_{hitung} > F_{tabel}$ baik untuk taraf signifikans 5% dan 1%.

3.4 Metode Penyajian Data

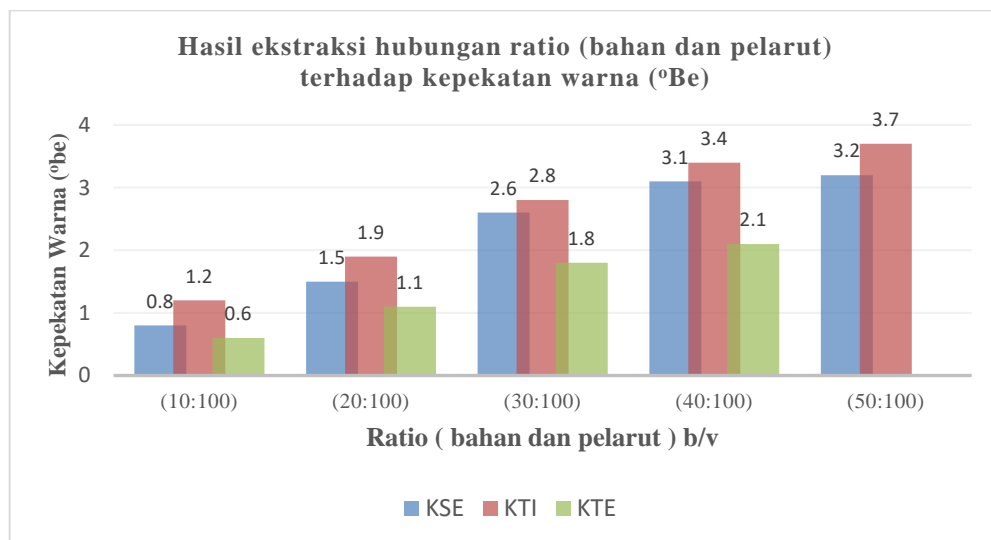
Penyajian data yang dikemukakan adalah penyajian dengan tabel, grafik dan gambar.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian penerapan pewarna alami sebagai alternatif bahan pewarna industri penyamakan kulit dengan teknik embos untuk produk kulit. Kualitas pewarnaan dari hasil penerapan pewarnaan alami pada kulit *crust* kelinci, terdiri atas 4 (empat) langkah yaitu: (1) Tahap persiapan (ekstraksi pewarna alami dan media kulit *crust*; (2) Tahap proses pewarnaan alami dengan metode *dyeing* pada kulit *crust* kelinci; (3) Proses Finishing (*base coat* dan *top coat*), dan (4) Pengujian fisik (ketajaman warna, kerataan warna dan ketahanan luntur) hasilnya adalah sebagai berikut.

4.1 Hasil persiapan (ekstraksi pewarna alami dan media kulit *crust* kelinci) dan pembahasan

Hasil ekstraksi kayu Secang (*Caesalpinia sappan* Linn), kayu Tingi (*Cereop candoleana* L) dan kayu Tegeran (*Cudraneia javannensis* L), merupakan pewarna alami yang telah dimanfaatkan untuk mewarnai kulit tersamak. Kayu secang mengandung senyawa yang memberikan warna pada secang adalah pigmen *brazilin* sedangkan pada kulit batang tingi dan kayu tegeran mengandung senyawa tannin (. Maimulyanti, dan Anton RP, 2012)



Gambar. 4.1 Hasil ekstraksi kayu secang, tingi dan tegeran terhadap kepekatan warna

Pada gambar 4.1, hasil ekstraksi dengan metode ekstraksi *counter-current* dilakukan dengan isolasi terhadap kayu secang zat warna merah, kayu tingi zat warna coklat-kuning dan kayu tegeran zat warna kuning, ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut air (*aquadest*), dan hasilnya didapatkan ekstraksi menggunakan air maka kisaran pH antara 5 ± 6 , kemudian dipanaskan selama 30 ± 60 menit pada suhu $60-100^{\circ}\text{C}$.

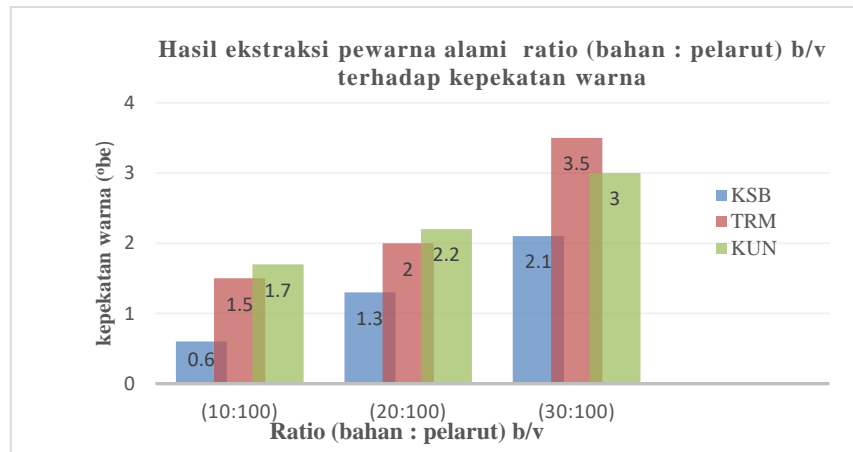


Gambar 4.2. Hasil ekstraksi pewarna alami kayu secang, tingi dan tegeran.

Pada gambar 4.2. Menunjukkan bahwa hasil ekstraksi terhadap kayu secang, kayu tingi dan kayu tegeran, Selanjutnya, telah direkomendasikan oleh Yuliani (2017) bahwa pH air harus dibuat 5 - 6 untuk mendapatkan warna merah, coklat dan kuning. (Volina kim, E, dan Merry E, 2013), hasil menunjukkan bahwa kepekatan warna optimum didapatkan pada ratio (50:100), untuk kepekatan hasil ekstrak kayu secang ($3,20^{\circ}\text{Be}$), kayu Tingi ($3,7^{\circ}\text{Be}$) dan kayu tegeran ($2,9^{\circ}\text{Be}$).

.Hasil ekstraksi kesumba (*Bixa orellana* L) yang menghasilkan warna orange-kuning, dilakukan dengan metode sokletasi menggunakan jenis pelarut air (*aquadest*), pengaruh jenis pelarut dan konsentrasi ekstrak kesumba terhadap warna, total karotenoid, proses ekstraksi yang menggunakan pelarut air dan asam tidak berbeda secara nyata dengan proses yang menggunakan pelarut alkohol, hanya berdampak pada proses evaporasi (penguapan) yang lebih lama karena titik didihnya lebih tinggi dari pada alkohol, etanol, ataupun metanol (Lemmen, 1999). Pelarut adalah benda cair atau gas yang melarutkan benda padat, cair atau gas, yang menghasilkan sebuah larutan. Pelarut paling umum digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah air, pelarut lain yang juga umum digunakan adalah bahan kimia organik (mengandung karbon) yang juga disebut pelarut organik. Pelarut biasa memiliki titik didih rendah dan lebih mudah menguap,

meninggalkan substansi terlarut yang didapatkan, untuk membedakan antara pelarut dengan zat yang dilarutkan, pelarut biasanya terdapat dalam jumlah yang akan dilarutkan, sehingga mendapatkan kepekatan yang optimum (2,1 °Be).



Gambar. 4.3 Hasil ekstraksi biji kesumba, daun tarum dan akar rimpang kunyit.

Hasil ekstraksi tanaman penghasil warna Tarum (*Indigofera tinctoria* L) merupakan salah satu tanaman yang menghasilkan warna biru dan jumlah banyak serta tumbuh liar di wilayah tropis seperti Indonesia. Pengambil zat warna biru dengan cara daun tarum direndam menggunakan pelarut air selama 72 jam pada suhu kamar. Guthrie, Jeffry, 2008, mengatakan bahwa mengekstraksi daun tarum dengan kondisi operasi 60 °C, perbandingan ratio (1: 100) b/v, yaitu daun tarum 1 bagian , terhadap pelarut 100 bagian selama 2.5 jam. Hasil yang didapatkan berupa warna biru namun masih bercampur dengan zat warna lainnya. Optimasi ekstraksi daun tarum menggunakan suhu 40 °C, kecepatan pengadukan 500 rpm, 2.5 jam serta dispray didapatkan zat warna jauh lebih biru dan kental serta bubuk dengan warna kebiruan, (Yuliani dan Hartono, 2017).

Penelitian yang dilakukan terdapat kekurangan yakni warna yang didapatkan masih bercampur dengan zat warna lain yakni hijau, coklat dan kemerahan sehingga perlu dilakukan proses pemurnian atau penghilangan warna lain dengan sistem penyerapan maupun pemisahan. Ada dua metode yang dapat dilakukan yaitu dengan (a) membran, (b) sentrifugal kemudian didiamkan dan (c) adsorpsi. Sistem

pemisahan secara adsorpsi relatif sederhana murah dan efisien sebab hanya menggunakan adsorben. Warna biru didapatkan melalui ekstraksi daun tarum pada suhu 40°C dan kepekatan indigo dengan sistem adsorpsi menggunakan arang. Peningkatan kemurnian indigo didapatkan dengan mengukur absorbansi, dimana warna yang biru akan terserap ke adsorben dan zat pengotor akan berada di cairan yang terukur. Penelitian menunjukkan bahwa hasil ekstraksi warna biru-kehijauan, kemudian diadsorpsi ekstrak berupa cairan hijau jernih dan adsorben kebiruan memberikan bahwa indigo terserap oleh arang.

Hasil ekstraksi pengambilan zat pewarna kunyit (*Curcumin domestica Roxb*) sebanyak 20 gram kunyit dimasukkan kedalam labu leher tiga, lalu diekstraksi dengan etanol 50%, 70% dan 96% dengan perbandingan bahan baku : pelarut (1:4) b/v, selama waktu 60, 120 dan 180 menit dengan jumlah tahap ekstraksi dua dan tiga tahap. Rafinat yang didapat kemudian didistilasi dan dianalisa. Pertama-tama filtrat dari ekstraksi pertama dan lanjutan dimasukkan ke dalam labu distilasi untuk memisahkan kurkumin dari pelarut. Selanjutnya pemanas dihidupkan dan setelah proses distilasi pada suhu 80°C diperoleh hasil berupa pelarut dan residu. Setelah itu residu dikeringkan di dalam oven pada suhu 100°C untuk menghilangkan sisa etanol dan air yang masih terdapat dalam kurkumin. Lalu dilakukan penimbangan sampai diperoleh berat konstan.



Gambar 4.4. Hasil ekstraksi pewarna alami biji kesumba, daun tarum dan akar rimpang kunyit

Hasil persiapan Kulit *crust* kelinci pada penelitian ini menggunakan bahan penyamak mineral adalah garam-garam yang berasal dari logam-logam antara lain krom, kulit yang disamak dengan krom akan mempunyai beberapa kelebihan bila dibandingkan dengan kulit yang disamak nabati, antara lain: kulit tersamaknya akan lebih lemas, tahan terhadap panas tinggi, kekuatan tariknya lebih tinggi dan hasilnya

akan lebih baik bila dilakukan proses pewarnaan, karena mempunyai sifat-sifat kimia dan fisis tersebut, (Shuxian, Y, 2009)

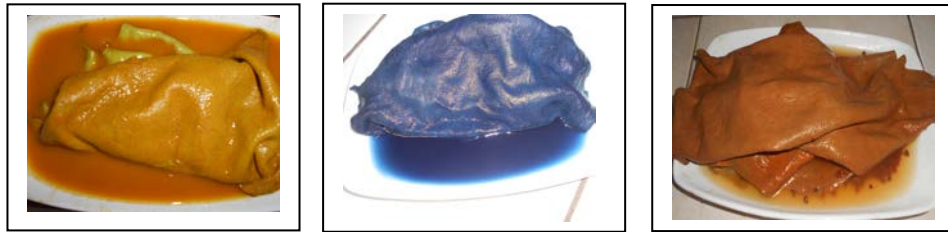
4.2 Hasil proses pewarnaan dengan metode *dyeing* dan pembahasan

Proses pewarnaan variabel zat warna secang terhadap % serapan (20 rpm, waktu 90 menit, air 200%). Hasil penggunaan konsentrasi pewarna alami untuk tiap liter air dalam proses pewarnaan berdasarkan prosentase berat kulit *crust kelinci*, semakin besar prosentasenya semakin kuat warna pada kulitnya, karena jumlah air yang digunakan tetap berkisar antara 100%-200% dari berat kulit, tetapi untuk pewarna alami menggunakan 200%. Penggunaan jumlah bahan pewarna yang besar tidak selalu berarti baik karena dapat menyebabkan warna tidak merata. baik karena dapat menyebabkan warna tidak merata.



Gambar 4.5. Proses Pewarnaan dasar (*dyeng*) dengan pewarna alami (Secang, tingi, tegeran)

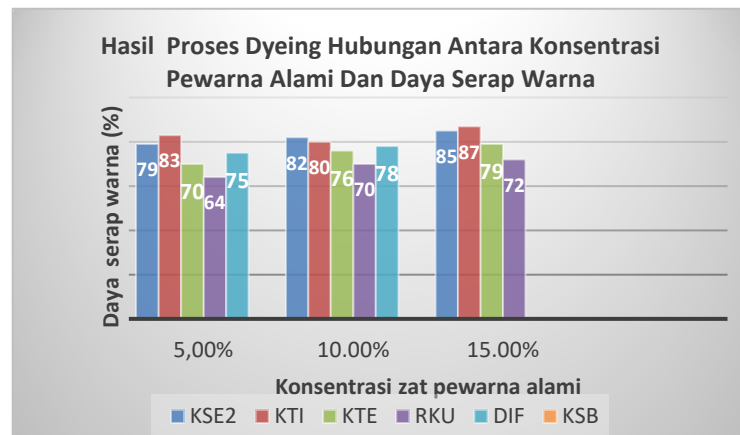
Pada gambar 4.5. Menunjukkan bahwa pewarnaan dasar (*dyeing*) pada media kulit merupakan salah satu proses finishing kulit yang dilakukan untuk memperindah tampilan kulit jadi sebelum mengalami pengolahan menjadi barang tertentu. Selain itu dengan pewarnaan kulit akan menutupi kualitas tampilan kulit yang jelek menjadi lebih menarik. Hasil penerapan zat pewarna alami media kulit, dengan variasi konsentasi zat pewarna (5%, 10% dan 15%), waktu dyeing (30 ; 60) menit, dengan suhu pewarnaan 60-70°C, selanjutnya dilakukan pengamatan daya serap zat pewarna alami dengan melihat pada bagian penampang kulit.



Gambar 4.6. Proses pewarnaan dasar (*dyeng*) dengan pewarna alami (kunyit, tarum, kesumba)

Dari gambar 4.6 terlihat semakin lama waktu pewarnaan (*dyeing*) akan semakin banyak zat warna secang yang terserap kedalam kulit, tetapi setelah waktu pewarnaan diatas 150 menit terlihat zat warna secang terserap kulit akan relatif konstan hal ini disebabkan penyerapan zat warna secang oleh kulit telah mencapai batas maksimalnya atau kulit telah jenuh dengan zat warna yaitu 2,55% dari berat kulit. Dari gambar 4.5 terlihat semakin lama waktu pewarnaan dengan menggunakan zat warna secang maka pH kulit akan naik dan pH cairang akan turun sehingga pada akhirnya akan terjadi kesetimbangan pH. Dari gambar 4.6 terlihat bahwa semakin besar kecepatan putar drum akan menyebabkan semakin besar pula jumlah zat warna secang yang terserap, tetapi pada kecepatan putar drum diatas 20 rpm jumlah zat warna secang yang terserap relatif konstan. Pada kecepatan putar drum 20 rpm zat warna secang akan mendapat gaya paling besar untuk masuk kedalam kulit hal ini disebabkan kulit akan jatuh tepat saat kulit berada pada posisi tertitinggi didalam drum.

Selanjutnya dilakukan pengamatan daya serap zat pewarna alami dengan melihat pada bagian penampang kulit. Didapatkan daya serap yang optimum pada penyerapan warna dari kayu secang, kayu tingi, kayu tegeran, rimpang kunyit, daun tarum dan biji kesumba) pada media kulit tersamak.



Gambar 4.7. Hasil ekstraksi pewarna alami terhadap daya serap warna

Dari gambar 4.7 terlihat bahwa semakin besar konsentrasi zat pewarna alami yang ditambahkan maka semakin banyak zat warna warna yang terserap kedalam kulit, tetapi semakin besar konsentrasi zat warna alami yang ditambahkan terlihat banyaknya zat warna alami yang terserap kedalam kulit akan konstan, hal ini disebabkan karena penyerapan zat warna alami oleh kulit telah mencapai batas. Kondisi yang relatif baik untuk zat warna alami pada pemakaian zat warna alami sebesar 15,0%.

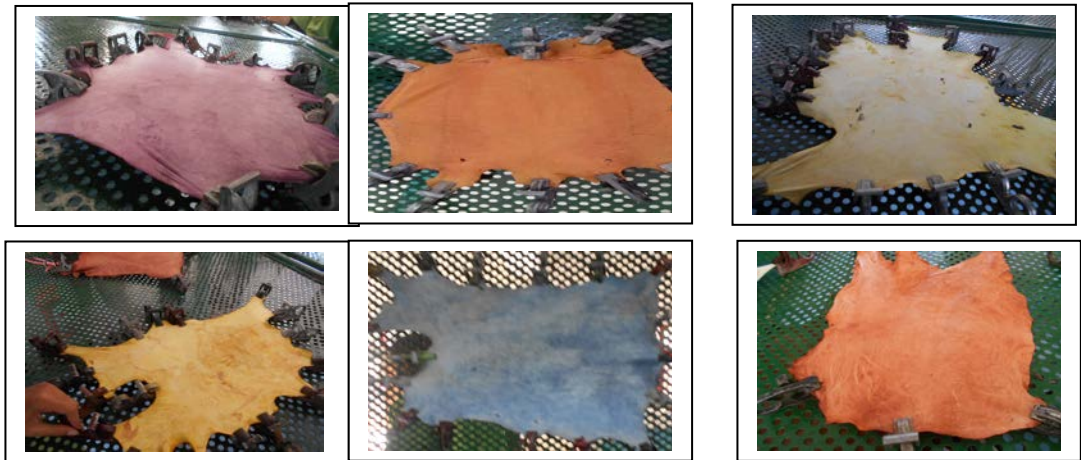
4.3 Hasil Proses Finishing Dan Pembahasan.

Proses finishing terdiri dari tahapan yaitu: (1) proses toggling; (2) proses *basic coat* ; (3) proses pengeringan ; (4) proses *top coat*.



Gambar 4.8. Hasil proses Toggling

Pada gambar 4.8 menunjukkan bahwa proses *toggling*, adalah pementangan kulit untuk mendapatkan luas kulit yang maksimal dan kulit rata. Toggle adalah mesin yang difungsikan untuk mementang kulit dengan tujuan memperluas permukaan kulit.



Gambar 4.9. Proses togel dengan pewarna alami kayu (secang, timgi, tegeran), rimpang kesumba, daun Indigo dan biji kesumba

Proses *base coat* yaitu pemberian lapisan dasar (*base coat*) dan lapisan atas (*top coat*), (Yilmaz et al., 2011). Pemberian lapisan dasar pada proses finishing merupakan hal yang penting karena sangat memengaruhi sifat fisik kulit (Sundar et al., 2006). Bahan yang digunakan untuk membuat lapisan dasar antara lain terdiri dari pengikat (binder), pigmen (Sundar et al., 2006), wax, plasticizer, bahan pengisi, dan penetrator (Kasmudjiastuti et al., 2016). Pigmen merupakan salah satu bahan yang dapat digunakan untuk menutupi cacat yang dalam pada kulit (Aravindhana et al., 2008).



Gambar 4.10. Formulasi lapisan dasar (*base coat*) binder protein dengan variasi pigmen tanaman penghasil warna

Pada gambar 4.10. menunjukkan bahwa proses base coat pemberian lapisan dasar pada proses finishing memberikan fungsi pigmen selain mempunyai kemampuan menutupi cacat juga dapat memberikan warna yang menarik dan

mempunyai ketahanan terhadap panas dan absorpsi (Wakaso, 2014). Terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan mengenai pigmen yang digunakan untuk finishing kulit. Salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Aravindhan et al. (2008) yang menggunakan pigmen pada proses pra finishing untuk menutupi kerusakan kulit. Hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa pigmen yang larut dalam air jika diaplikasikan sesudah proses penyamakan memberikan hasil yang baik dalam hal menutup kerusakan, kedalaman, keseragaman warna, dan peningkatan secara keseluruhan. Akan tetapi, penggunaan pigmen yang kurang tepat dapat menurunkan nilai tambah (Covington, 2009) dan menghilangkan keaslian penampakan serta rasa (*feel*) kulit (Wakaso, 2014), sehingga perlu diketahui jumlah pigmen yang baik untuk menutupi kerusakan kulit. Selain jumlah pigmen dan binder, sifat fisik kulit jadi juga ditentukan pada tahap pemberian lapisan atas.

Tabel 4.1. Hasil pemberian *base coat* terhadap kualitas kulit *crust* kelinci

Bahan <i>base coat</i> (bahan:pelarut)b/v	Waktu (@ 5 menit diulang 3X)					
	Sc	Ti	Te	Ku	Ta	Ks
2,0 ml	56%	60%	58%	55%	63%	60%
3,0 ml	68%	72%	67%	64%	74%	66%
4,0 ml	74%	81%	74%	65%	75%	63%
5,0 ml	68%	77%	74%	72%	76%	72%
6,0 ml	62%	68%	69%	65%	70%	69%

Catatan : Sc= Secang; Ti=Tingi, Te=Tegeran; Ku =kunyit, Ta= Tarum dan Ks=kesumba, pengamatan terukur dengan kriteria : Melapisi baik (70-100%), sedang(69-56%), kurang (<54%)

Pada tabel 4.1 menunjukkan hasil pemberian *base coat* ada perbedaan pengaruh waktu penolesan dengan pelapisan pigmen pada kulit semakin jumlah *base coat* yang diberikan semakin melapisi kulit atau menutupi kulit dari cacat kulit, sehingga didapat nilai melapisi baik sekitar (65-81%), dengan adanya kejenuhan pemberian lapisan *base coat* akan terjadi ketidak rataan pada kulit finishing yang dilapisi dengan *base coat* binder protein.

Formulasi pemberian lapisan atas dapat menentukan penampakan, pegangan, ketahanan terhadap kelunturan basah dan kering, serta ketahanan terhadap perlakuan panas (Wakaso, 2014). Selain itu, lapisan atas berfungsi untuk meningkatkan ketahanan gosok dan memberikan efek kilap (Sumarni, et al., 2013)



Gambar 4.11. Formulasi lapisan dasar (*base coat*) dengan variasi pigmen (*base coat* formulation with pigment variation)

Pada gambar 4.11 menunjukkan bahwa jumlah pigmen dan binder yang digunakan pada proses finishing beraneka ragam, sehingga kulit yang dihasilkan memiliki kualitas yang tidak sama. Inkonsistensi kualitas tersebut merupakan salah satu masalah pada finishing kulit karena tidak ada ilmu pasti tentang jumlah binder dan pigmen yang diaplikasikan pada berbagai jenis kulit (Wakaso, 2014). Oleh karena itu, terkait jumlah pigmen yang digunakan dan efek pemberian lapisan atas, tujuan penelitian ini mengetahui variasi terbaik penambahan jumlah pigmen pada lapisan dasar.



Gambar 4.12 Proses Pengeringan dengan pewarna alami kayu (secang, tingi, tegeran), akar rimpang kumyit , daun indigo

Pada Gambar 4.12 Setelah proses *base coat* dilakukan proses proses pengeringan terlihat bahwa pada hari pertama proses pengeringan terjadi penguapan air yang berada dalam pori-pori kulit, hal ini terbukti dengan terus menurunnya berat kulit secara signifikan terlihat berat kulit relatif konstan, hal ini dikarenakan kesetimbangan antara jumlah air didalam kulit dengan kandungan air diudara telah tercapai sehingga air tidak mampu lagi untuk menjadi fase uap. diudara telah tercapai sehingga air tidak mampu lagi untuk menjadi fase uap.

Tabel 4.2. Hasil pemberian *Top coat* terhadap kualitas kulit crust kelinci

Bahan Top coat (bahan:pelarut)b/v	Waktu (@ 5 menit diulang 3X)					
	Sc	Ti	Te	Ku	Ta	Ks
2,0 ml	66%	70%	60%	56%	69%	65%
3,0 ml	76%	74%	65%	60%	70%	66%
4,0 ml	80%	82%	75%	65%	75%	67%
5,0 ml	68%	70%	74%	70%	76%	74%
6,0 ml	65%	68%	69%	68%	69%	70%

Catatan : Sc= Secang; Ti=Tingi, Te=Tegeran; Ku =kunyit, Ta= Tarum dan Ks=kesumba, pengamatan terukur dengan kriteria : Melapisi baik (70-100%), sedang(69-56%), kurang (<54%)

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa, secara normal finishing kulit terdiri atas 3 lapisan yaitu lapisan dasar (*base coat*), lapisan tengah (*middle coat/pigment coat*) dan lapisan atas (*top coat*). *Coating* merupakan tahap penting pada proses finishing yang berfungsi untuk melindungi permukaan kulit dari pengaruh luar (Lanxees, 2011). Bahan-bahan untuk finishing yang digunakan untuk penelitian meliputi pigmen, binder, waxes, pengawet, plasticizer, thickener. Kriteria melapisi baik Melapisi baik (70-100%), sedang(69-56%), kurang (<54%), didapatkan rata-rata 4,0 ml – 5,0 ml dengan malapisi baik dengan kurun waktu 3 x @ 5 menit.

Binder adalah kompon makromolekul pembentuk film (lapis tipis) yang dapat memberikan lapisan pada kulit, kelenturan, kerekatan, dan ketahanan terhadap faktor-faktor eksternal selama pemakaian kulit. Binder digunakan dalam komposisi sistem finishing kulit yang natural seperti akrilik, poliuretan, butadiena, dan binder protein dengan ukuran partikel dan derajat kekerasan yang berbeda untuk mendapatkan hasil akhir yang diinginkan (glossy, matte) karakteristik fisik dan mekanik seperti kekuatan tarik, kemuluran, kekuatan sobek, dan ketahanan gosok cat (Niculescu et al., 2012).



Gambar 4.13. Formulasi lapisan dasar (*top coat*) dengan variasi pigmen (*top coat formulation with pigment variation*)

Pada gambar 4.13 Binder akrilik mempunyai sifat flexibility dan soft feel, sedang binder poliuretan hampir sama dengan binder akrilik tetapi sentuhan (*touch*) lebih keras dan lebih awet (Hoefler et al., 2013). Binder butadiena mempunyai daya menutup yang tinggi akan tetapi ketahanan sinar kurang baik (*high covering power and light fastness is poor*). Binder protein merupakan binder non-termoplastik seperti kasein, albumin, gelatin, dan poliamida sintetis.

Top coat untuk finishing kulit yang digunakan secara tradisional adalah solvent based nitrocellulose (NC) dan cellulose acetate butyrate (CAB) lacquer. Sekarang telah banyak digunakan secara luas aqueous top coat. Penggunaan aqueous top coat dahulu hanya untuk kulit jok saja tetapi sekarang banyak digunakan untuk kulit atasan sepatu, meskipun solvent based top coat juga masih digunakan untuk artikel tertentu.

Penggunaan aqueous top coat selain dapat mengurangi bahan berbahaya seperti NMP (N-Methylpyrrolidone) juga mendukung konsep berkelanjutan (*sustainability*). Solvent based top coat disinyalir dapat menimbulkan masalah lingkungan karena terjadinya migrasi pelarut dari kulit setelah pengeringan dan dalam periode waktu lama terutama pada kondisi kenaikan suhu. Top coat menentukan kenampakan akhir dari kulit seperti pegangan (*handle*) dan pengaruhnya terhadap sifat-sifat fisis dan ketahanan terhadap gosokan (Gulbinene et al., 2003). Untuk finishing kulit reptil dan ikan, biasanya tipe bahan finishing yang digunakan adalah tipe finishing anilin yaitu tanpa menggunakan pigmen, desain

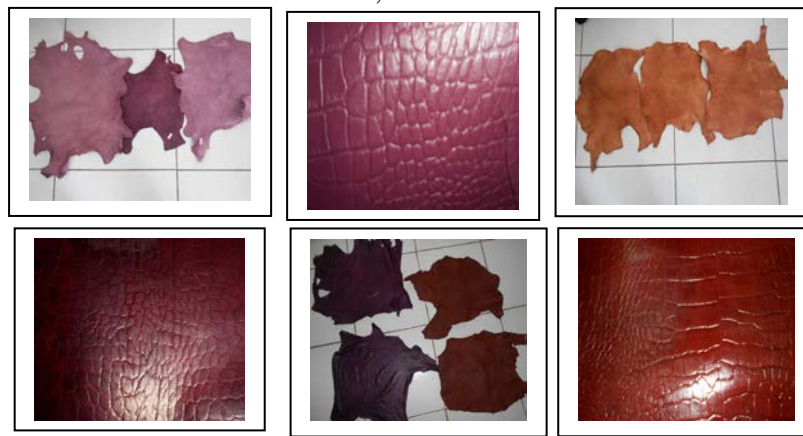
permukaan dapat dipertahankan. Kulit yang mengalami finishing dengan anilin akan tampak natural dengan karakteristik permukaan yang unik (Gulbiniene et al., 2003). Pada penelitian ini fokus penelitian pada proses finishing terutama pada lapisan atas (top coat) dengan variasi binder protein dan lak air serta proses plating dengan variasi suhu dan waktu. Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat diketahui perbandingan pemakaian binder protein dan lak air serta besarnya suhu dan waktu plating yang optimal, untuk finishing kulit bagian atas sepatu

Hasil proses plating/teknik emboss dan pembahasan Proses plating atau Teknik emboss ada 2 macam: (a) Teknik emboss tanpa motif dan (b) Teknik embos bermotif embossing press merek Mostardin. Proses finishing. Setelah proses penyamakan ulang, tahapan selanjutnya adalah proses finishing kulit.



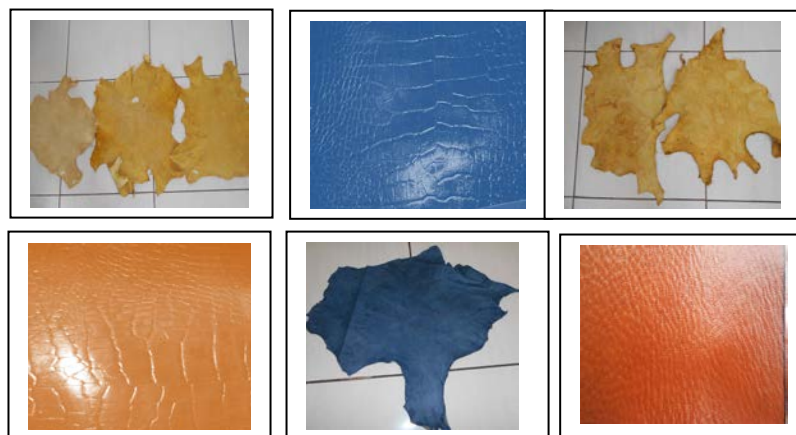
Gambar 4.14. Hasil Proses palting teknik emboss dan mesin emboss

Finishing terdiri atas pemberian lapisan dasar, emboss, efek, dan lapisan atas. Pada penelitian ini dilakukan variasi penambahan jumlah pigmen pada lapisan dasar dan lapisan atas. Embossing dilakukan pada suhu 95°C, tekanan 200 Bar, dan dalam waktu 20 detik. Formulasi efek dan lapisan atas dapat dilihat pada gambar 4.14. Teknik Embossing adalah pemberian motif kulit buatan manusia yang bersifat permanen melalui proses pemanasan dan tekanan terhadap permukaan kulit tersamak (*leather*). Suatu proses dengan stamping yang akan memperbaiki tekstur permukaan kulit.



Gambar 4.15 Hasil proses embos dengan pewarna alami secang, Tingi dan kesumba

Gambar 4.15 menunjukkan efek pemberian top coat pada teknik emboss untuk finishing kulit yang digunakan secara tradisional adalah solvent based nitrocellulose (NC) dan cellulose acetate butyrate (CAB) lacquer sekarang telah banyak digunakan secara luas aqueous top coat. Penggunaan aqueous top coat dahulu hanya untuk kulit jok saja tetapi sekarang banyak digunakan untuk kulit atasan sepatu, meskipun solvent based top coat juga masih digunakan untuk artikel tertentu. Penggunaan aqueous top coat selain dapat mengurangi bahan berbahaya seperti NMP (N-Methylpyrrolidone) juga mendukung konsep berkelanjutan (sustainability). Solvent based top coat disinyalir dapat menimbulkan masalah lingkungan karena terjadinya migrasi pelarut dari kulit setelah pengeringan



Gambar 4.16 Hasil proses embos dengan pewarna alami Tegeran, Indigo dan kunyit

4.4 Hasil Pengujian kualitas kulit embos dengan pewarna alami

Pengujian. parameter yang diuji pada hasil penelitian difokuskan pada sifat-sifat kulit yang terkait dengan perlakuan finishing meliputi ketahanan gosok cat tutup kering, ketahanan gosok cat tutup basah, penyerapan air selama 2 jam, penyerapan air selama 24 jam, permeabilitas uap air (*water vapour permeability*), penyerapan uap air, pengaruh penambahan jumlah pigmen pada lapisan dasar (*base coat*), *water vapour absorption*, ketebalan kulit, dan ketebalan lapisan finishing. Uji ketahanan gosok cat tutup kering dilakukan sesuai dengan metode ISO 20433: 2012. Leather – Tests for colour fastness – Colour fastness to crocking (ISO, 2012), yaitu dengan kulit dipotong dengan ukuran 140 x 50 mm lalu dikondisikan di ruang kondisi setidaknya 24 jam.

Selanjutnya spesimen dikencangkan pada papan kering dipasangkan pada *Crockmeter*. Alat uji *Crockmeter* digosokkan ke kiri sebanyak 10 kali dan ke kiri sebanyak 10 kali. Terakhir, untuk mengetahui nilai ketahanan gosok cat basah, kulit yang sudah digosok dicocokkan dengan standard *Gray Scale for Assesing Change In Colour (Including half-step)* dengan nilai antara 1 sampai 5, nilai 1 berarti mayoritas warna hilang dan nilai 5 berarti tidak ada warna yang hilang. Kain yang digosokkan dicocokkan dengan *standard Gray Scale for Assesing Change in Colour (Including half-step)* yang dilihat dalam *Light Box* merek *Verivide*..

Tabel 4.3. Hasil Pengujian kualitas produk kulit embos dengan pewarna alami

No	Pengujian	SNI 0061-74	Kayu Secang	Kayu Tinggi	Kayu Tegeran
1	Kadar air	Mak 20%	17,20 %	18,90%	16,40%
2	Kadar Cr2O3	Min 3%	3,20 %	3,60%	3,80%
3	Kadar abu	Maks 5%	3,30 %	4,10%	4,20%
4	pH	3,5 -7,0	5,4	6,3	6,1
5	Tebal	-	1,4 mm	1.6 mm	1,2 mm
6	Penyamakan	Masak	Masak	Masak	Masak
7	Lastybility	Nerf tak retak	Nerf tak retak	Nerf tak retak	Nerf tak retak
8	Ketahanan gosok (basah)	Sedikit luntur	Sedikit luntur	Sedikit luntur	Sedikit luntur
9	Ketahanan gosok (kering)	Tak luntur	Tak luntur	Tak luntur	Tak luntur

Pada tabel 4.1. Ketahanan Gosok Cat Hasil analisis ketahanan gosok cat (kering, basah) pada penelitian ini untuk semua perlakuan, pada umumnya telah memenuhi persyaratan baik untuk ketahanan gosok cat (kering) rata-rata 4/5 dan ketahanan gosok cat (basah) antara 3/4-4. Hal ini berarti penggunaan larutan finishing dan variasi suhu dan waktu plating telah membentuk lapisan finishing pada kulit crust kelinci dan tahan terhadap gosokan baik secara kering maupun basah. Kecuali untuk perlakuan plating pada suhu 50°C dan variasi waktu plating maka ketahanan gosoknya masih rendah yaitu 4 (kering) dan 3-3/4 (basah). Hal ini dapat disebabkan oleh penggunaan suhu untuk plating 50°C, kemungkinan lapisan finishing yang terbentuk pada permukaan kulit crust kelinci masih belum matang sehingga tidak tahan terhadap gosokan secara kering maupun basah. Plating sebenarnya untuk membantu meratakan lapisan yang terbentuk (good levelling of the film) dan secara umum ketahanan warna (fastness) meningkat dan lapisan yang terbentuk menjadi kompak dan permanen. Biasanya plating dengan suhu diatas 80°C. dan lapisan yang terbentuk menjadi kompak dan permanen. Biasanya plating dengan suhu diatas 80°C.



Gambar 4.17. hasil embos penerapan pewarna alami kayu (secang, tingi dan tegeran) pada kulit *crust* kelinci

Ketahanan gosok cat yang baik menunjukkan bahwa komposisi binder dan pigmen yang digunakan pada penelitian ini adalah tepat baik, sehingga terbentuk ikatan yang kuat antara keduanya karena binder berfungsi untuk mengikat pigmen dengan kulit (Sundar et al., 2006). Perpaduan binder protein dan pigmen dapat memberikan daya rekat, kelemasan, dan kelenturan pada kulit. Disamping itu, ketahanan gosok cat juga dapat dipengaruhi oleh jumlah resin yang digunakan,

semakin tinggi jumlah resin yang digunakan untuk lapisan atas, maka semakin baik ketahanan gosok cat basah, namun ketahanan gosok cat kering berkurang (Olle et al., 2014). Perpaduan resin dan pigmen dalam penelitian ini dapat menghasilkan ketahanan gosok cat tutup yang baik. Jumlah pigmen yang digunakan pada proses finishing berpengaruh pada daya menutup cacat kulit pada nerf/grain. Pigmen sebanyak 5%, 10% dan 15% sebagai lapisan dasar menghasilkan ketahanan gosok cat tutup basah dan kering yang sesuai dengan SNI 0234: 2009.

Tabel 4.4. Hasil Pengujian kualitas produk kulit embos dengan pewarna alami

No	Pengujian	SNI 0061-74	Rimpang kunyit	Daun tarum	Biji Kesumba
1	Kadar air	Mak 20%	18,20 %	15,90%	14,40%
2	Kadar Cr ₂ O ₃	Min 3%	3,00 %	3,30%	3,50%
3	Kadar abu	Maks 5%	3,80 %	3,10%	3,20%
4	pH	3,5 -7,0	3,8	5,3	5,8
5	Tebal	-	1,6 mm	1.4 mm	1,6 mm
6	Penyamakan	Masak	Masak	Masak	Masak
7	Lastybility	Nerf tak retak	Nerf tak retak	Nerf tak retak	Nerf tak retak
8	Ketahanan gosok (basah)	Sedikit luntur	Sedikit luntur	Sedikit luntur	Sedikit luntur
9	Ketahanan gosok (kering)	Tak luntur	Tak luntur	Tak luntur	Tak luntur

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa, menggunakan metode yang sama juga dilakukan untuk uji ketahanan gosok cat basah, tetapi kain yang digunakan sudah dibasahi dengan air suling hingga air terserap $20 \pm 5\%$ terlebih dahulu. Semua sampel dalam penelitian ini memenuhi persyaratan SNI 0234: 2009 kulit bagian atas alas kaki-kulit boks (BSN, 2009), yang mensyaratkan nilai ketahanan gosok cat kering sebesar 5, yang artinya tidak luntur dan ketahanan gosok cat basah sebesar 4/5 yang artinya sedikit luntur.



Gambar 4.18. Hasil kulit embos pewarna alami (kunyit, tarum dan kesumba) pada kulit *crust* kelinci

Hasil uji yang terkait dengan proses finishing menunjukkan bahwa penambahan jumlah pigmen pada pemberian lapisan dasar berpengaruh pada penyerapan air selama dua jam dan ketebalan lapisan finishing. Diduga faktor lain yang memengaruhi penyerapan air selama 24 jam, penyerapan uap air, dan penyerapan air adalah resin dan binder dengan formulasi yang tepat. Pigmen yang digunakan dalam formulasi penelitian dapat menghasilkan kulit yang memenuhi standar SNI 0234: 2009 kulit bagian atas alas kaki-kulit boks dan ISO 20879: 2007 footwear performance requirements for footwear-upper dari segi ketahanan gosok cat (kering dan basah) yang bernilai masing-masing 5, penyerapan air (2 dan 24 jam) yaitu masing-masing 55,11% dan 72,49%, dan permeabilitas uap air sebesar 7,15 mg/cm².jam. Semakin tinggi ketebalan lapisan finishing maka permeabilitas uap air dan penyerapan. (Sammarco, U, 2018)

Hasil penelitian uji ketahanan luntur warna terhadap gosokan kering semakin tinggi konsentrasi bahan fiksasi maka nilai ketahanan lunturnya juga semakin baik. Hal ini ditunjukkan dengan semakin kecilnya nilai crockmeter seiring penambahan konsentrasi bahan fiksasi. Jika dievaluasi secara deskriptif, rerata ketahanan luntur warna sudah baik. Hal ini sudah sesuai dengan pendapat Herlina (2007) yang menyatakan bahwa hasil penguncian warna (fiksasi) ketahanan lunturnya minimal cukup dengan nilai Crock meter sebesar 3.00. Hal ini diduga karena molekul zat pewarna masih terikat kuat didalam kulit tersamak. Sulaeman (2000) juga menyebutkan adanya Al³⁺ dari larutan tawas akan menyebabkan ikatan antars ion-ion tersebut dengan brazillin yang telah berada di dalam kulit berikatan dengan kulit sehingga molekul zat pewarna alam yang berada di dalam kulit menjadi lebih besar.

BAB. V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pewarnaan dengan metode *dyeing* dengan zat pewarna alami didapatkan yang optimum pada konsentrasi (15%b/v), waktu *dyeing* (60 menit), suhu 60-80°C didapatkan dari kayu (secang, tingi, tegeran), lebih baik dari pada zat pewarna dari rimpang kunyit, daun tarum (indigo), dan biji kesumba, Hasil proses finishing dengan teknik emboss motif buaya pada pemberian lapisan (*base coat, top coat*) dan binder protein menunjukkan bahwa lapisan kulit terikat baik (70-80%). Hasil pengujian kualitas warna (ketajaman, kerataan dan ketahanan luntur),pewarna dari kayu lebih memberikan warna lebih tajam, rata dan daya ketahanan lunturnya lebih baik (nilai 4,5) artinya tidak luntur. Penelitian ini dapat diharapkan bahwa pewarna alami dapat digunakan sebagai alternatif substitusi bahan pewarna sintetis di Industri penyamakan kulit sehingga dapat mengurangi pencemaran lingkungan.

5.2 Saran-Saran

Menciptakan usaha baru menggali kekayaan sumber daya alam khususnya tanaman penghasil warna yang melimpah berpotensi sebagai bahan baku pewarna sebagai salah satu upaya pemanfaatan yang memiliki keunggulan bahan ramah lingkungan, sebagai produk yang dapat dijadikan potensi unggulan daerah dalam pelestarian Alam.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrahart, E.N, 2005. Dyes and Their Intermeiates, Secon Edition, London, Edward Arnold.
- Adawiyah, D.R dan Indriati, 2003. Color stability of natural pigmen from secang woods (Caesalpinia sappan L). Proceeding of the 8th Asean Food Conference; Hanoi 8-11 October 2003.
- Ariani, N. M, 2011, Minimasi Limbah Di Industri kulit dengan Recovery Garam Amonium Dari Air Limbah proses Deliming, *Jurnal Riset Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri*, Vol.1, No.4, Hal.234-243.
- Billah, S,M,R,et al, 2011, Photochromic Dyeing, *Leather International*, Vol.213, No.4806, pp 34- 36
- Burgess, David, 2008, The manufacture and control of water – resisten leather, *World Leather*, Volume 21, No.4, pp 31-34.
- Baird.C. And Cann.M, 2008. Environmental Chemistry, Fourth Editions, New York, W.H. Freeman and Company
- Campbell, 2006, Colour fastness of Leather to perspiration , En ISO 11641/IUF 426, *World Leather*, Vol.19, No.6, p 48.
- Covington, D, Anthony, 2009, *Tanning Chemistry*, Cambridge : The Royal Society of Chemistry.
- Colin Baird dan Michael Cann, 2008, *Environmental Chemistry*, Fourth Edition, New York : W.H. Freeman and Company.
- Corbitt,R.A.1990. Standart Handbook of Environmental Engineering, USA, McGraw-Hill Publishing Company.
- Daniels,Richard, 2008, The physical properties across a side and throughout a pack of leather, *World Leather*, Vol.21, No.4 pp 37 – 40.
- Daniels, R and W. Landmann, 2008, Pre-Finishing and Finishing, *World Leather*, Vol.21, No.21 pp 42-43.
- Darmawan, Budi, 2010, Pengaruh Kadar krom lumpur limbah Industri Penyamakan Kulit terhadap Pertumbuhan dan hasil tanaman Sawi, *Majalah Kulit, Karet dan Plastik*, Vol.26, No.1, hal. 33-41.
- Dix, J.P, 2000, Chemical development leading to cleaner production, *World Leather*, Vol. 13, Number 5, pp 7-19.
- Ding Zhiwen, 2008, *Tecnology Of Leather Manufacture*, China : China Leather & Footwear Industry Research Institute.
- Ding Zhiwen, 2008, Reuse Technology of Leather Wastes, China, China Leather & Footwear industry Research Institute.
- Duffus, J.H.1980.Environmental Toxicology.2nd ed, London, Edward Arnold Ltd.
- Ekawati, E, 2011, Ekolabel Indonesia, Jakarta, Standardisasi Manajemen dan Pengujian Lingkungan Hidup. Purnomo, Edy. 1991.
- Fandeli, 2007, *Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Prinsip Dasar Dalam Pembangunan*, Edisi ketiga, Yogyakarta : Liberty Offset.
- Harmony.2009. Reduction of COD & BOD in tannery Waste Water, *Journal Leather Age*. Vol XXX!, No.2, India pp 36-38

- Heddy,S, Soemitro,S, Soekartono,S. 1986. Pengantar Ekologi, Cetakan 1, Jakarta, C.V. Rajawali.
- Gao Zhongbai, 2008. *Environmental Protection*,China, China Leather & Foot Industry Research Institute.
- Guthrie, Jeffry, 2008: Elemens in the Leather Industri, *World Leather*, Vol. 21, No. 4, pp 46-47.
- Heyne, K,1987, *Tumbuhan Berguna Indonesia*, jilid I, II, III. Jakarta: Yayasan Sarana Wana Yaya.
- Heddy, Suwasono, dkk, 1986, *Pengantar Ekologi*, Cetakan pertama, Jakarta: Penerbit CV. Rajawali.
- Kurniawan, Irwan, 2006, *Lingkungan Hidup dan Polusi*, cetakan pertama, Bandung, Penerbit Yayasan Nuansa Cendikia.
- Kiesow Harald, Somogyi Laszlo, and Wolf Gerhard, 2006, A new generation of washable leather : reactive dyes for wet blue and wet white, *World Leather*, Volume 10, Number 6, pp 37-41.
- Kumar.M.2009. Instrumental Colour Matching of Upper Leather, *Journal Leather Age*, Vol. No.XXXI, no.5, Germany, pp 86-92.
- Lemmens dan Wulijarni, S, 1999, *Sumber Daya Nabati Asia Tenggara*, Cetakan 1, Bogor, PT. Balai Pustaka (Persero) dan Prosea Indonesia.
- Maimulyanti, A, dan Anton Restu Pribadi, 2012, *Analisis Senyawa Tanin Dalam Ekstrak Teh*, cetakan 1, Jakarta, UI Press.
- Mukono, 2002, *Epidemologi Lingkungan Environmental Epidemiology*, Cetakan Pertama, Surabaya : Airlangga University Press.
- Mukimin, A, dkk, 2009, Degradasi Warna Pada Air Limbah Tekstil Pewarnaan Dengan Teknologi Elektrokimia guna pemanfaatan kembali sebagai Air Proses, *Bulletin Penelitian dan Pengembangan Industri*, Vol.III No.1, hal.27-33.
- Nawaz, H.R, Zehra, B, Solangi, B.A and Nadeem.U, 2010. Increasing The Thermal Behaviour of Leather Using a modified Chrome Hydrolysate, *World Leather Magazine*, Vol.23, No.4.
- Prayitno, 2009, Kajian Penerapan Recycle, Reuse dan Recovery untuk proses produksi kulit wet blue pada industry penyamakan kulit, *Majalah Kulit, Karet, Dan Plastik*, Vol. 25, No1, Hal.45-51.
- Prayitno, 2010, Kajian Penerapan Bioteknologi untuk Pengolahan Kulit dalam Minimisasi Limbah, *Majalah Kulit, Keret Dan Plastik*, Vol.26, No.1, hal.49-56.
- Pitojo, Setojo, dan Zumiati, 2009, *Pewarna Nabati Makanan*, cetakan ke-5, Yogyakarta : Penerbit Kanisius.
- Purnomo, Edy, 1999, *Penyamakan Kulit Kaki ayam*, Cetakan pertama, Yogyakarta : Penerbit Kanisius.
- Purnomo, Edy. 1991. *Penyamakan Kulit Reptil*. Cetakan pertama, Yogyakarta, : Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Quimica, 2006, Neutralisation : the key to successful retannage, dyeing and fatliquoring, *World Leather*, Volume 19, Number 6, pp 43- 44.
- Sastrawijaya, 2009. *Pencemaran Lingkungan*, Cetakan 2, Jakarta : PT. Asdi Mahasatwa.

- Scholz, Wolfram, and Daniels Richard, 2006, A salt – free process water recycling strategy for tanneries: Hybrid effluent treatment using reedbeds and membrane filtration, *World Leather*, Vol. 19, Number 6, pp 49 – 52.
- Soemarwoto, Otto. 2008. *Ekologi, Lingkungan Hidup dan Pembangunan*, cetakan 12, Klaten : Intan Sejati.
- Soeriaatmadja, 1997. *Ilmu Lingkungan*, Cetakan ketujuh, Bandung: Penerbit ITB,
- Shuxian Yu, 2008, *Chemical in Leather Manufacture*, China : China Leather & Footwear Industry Research Institute.
- Sammarco, U, 2018, Automobile leather manufacture Part 2: Practical considerations for the production of wet white, *World Leather*, Volume 19, No. 6, pp 31- 35.
- Setyasmi, Sri, 2009, Pemanfaatan limbah Fleshing tersulfonasi untuk peminyakan pada proses penyamakan kulit, *Majalah Kulit, Karet Dan Plastik*, Vol.25, No.1, hal 39-44
- Sutarno, Hadi dkk, 1993. *Pendayagunaan Tanaman Penghasil Bahan Pewarna dan Penyamak Pada Lahan Kritis*. Bogor: Yayasan Prosea.
- Suwasono, Sutiman, Sardjono, 1986, *Pengantar Ekologi*. Cetakan pertama , Jakarta, C.V Rajawali.
- Suliestiyah, W, 2009, Pengawetan Kulit Mentah Kambing Dengan Asap Cair Dari Limbah Tempurung Kelapa, *Majalah Kulit, Karet Dan Plastik*, Vol.25, No.1, Hal. 1-6.
- Suliestiyah, W, 2010, Pemanfaatan limbah padat lumpur dari Industri Penyamakan Kulit Untuk Pembuatan Beton Pejal, *Majalah Kulit, Karet dan Plastik*, Vol.26, No. 1, hal. 16-24.
- Sukiman , M, dan Rosalina, 2012, Studi Kandungan Logam Berat Cd,Pb dan Cr Dalam tanaman di Area Instalasi Pengolahan Air Limbah Laboratorium, *Warta Akab*, Vol. 1, No.27, hal.1-8
- Soemirat, Juli, 2009, *Toksikologi Lingkungan*, cetakan ketiga, Yogyakarta, Gadjah Mada University Press.
- Sharphouse, J.H,1989, *Leather Technician'S Hand Book Five Edition*, London, Buckland Press Ltd.
- Stine, F.W, and T.M.Brown.1996.*Principles of Toxicology*.USA, CRC Press, Inc.
- Thorstensen, Thomas, C, 1993, 4th ed, Florida : Krieger Publishing Company Krieger Drive.
- Wardhana, Wisnu Arya, 2004, *Dampak Pencemaran Lingkungan*, edisi tiga, Yogyakarta, CV Andi offset.
- Wirakusumah, S, 2003, *Dasar-dasar Ekologi*, Cetakan pertama, Penerbit Universitas Indonesia, (UI-Press).
- Woodroffe, 1966, *Leather Dressing, Dyeing And Finishing*, Jos Tebbutt Swan Press Ltd, Nort Hampton.
- Volina kim, E, dan Merry Erlinda, 2013, Senyawa Brazilin Kayu Secang sebagai bahan alternative untuk zat warna alami, *Industri-HMTK UNS*, <http://tekkim-uns.org/penelitian.html>, Senin 15 april 2013.
- Zhang Xiaolei, 2008, *Ecological Tecnology of Leather Manufacture*, China , China Leather & Footwear Industry Research Institute.
- Zhang Xiaolei, 2008, *Clean Technology And Theory Of Leather Manufacturing*, China, China Leather & Footwear Industry Research Institute.

JADWAL PENELITIAN

Penelitian ini direncanakan berjalan selama 4 bulan dengan penjadwalan kegiatan dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini :

Tabel 1. Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Bulan 1	Bulan 2	Bulan 3	Bulan 4
1	Mempelajari Referensi	■ ■ ■ ■			
2	Persiapan alat dan bahan	■ ■ ■ ■			
3	Penelitian pembuatan kertas	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■			
4	Pengujian dan Analisis		■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■		
5	Pembuatan laporan			■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	

Yogyakarta, 10 November 2022

Peneliti,

Entien Darmawati

LAMPIRAN
RAB PENELITIAN INTERNAL

**PENERAPAN PEWARNA ALAMI SEBAGAI ALTERNATIF BAHAN
PEWARNA INDUSTRI PENYAMAKAN KULIT DENGAN
TEKNIK *EMBOSS* UNTUK PRODUK KULIT**

Tabel 1. Pembelian bahan penelitian

No	Komponen	Jumlah	Satuan	Harga satuan	Total biaya
1	Kulit crust domba	10	gram	150.000	1.500.000
2	Bahan pewarna sintetis	4	gram	200.000	100.000
3	Bahan pewarna alami	4	kg	50.000	200.000
4	Bahan Fiksasi	2	paket	50.000	100.000
5	Aquadest	1	unit	50.000	50.000
6	Asam sulfat	10	ml	5.000	50.000
7	NaOH	10	ml	5.000	50.000
8	Kertas pH	1	pak	200.000	200.000
				Jumlah (A)	2.250.000

Tabel 2. Pembelian Alat dan pengujian penelitian

No	Komponen	Jumlah	Satuan	Harga satuan	Total biaya
1	Panci steinles	5	buah	50.000	250.000
2	Ember plastik	4	buah	50.000	200.000
3	Glasureware (gelas ukur, beker glas dan Erlenmeyer)	1	unit	300.000	200.000
4	Alat cetak kayu	5	buah	100.000	500.000
5	Plastik lembaran	5	lembar	10.000	50.000
6	Termometer	1	buah	75.000	75.000
7	Jasa Pengujian	20	lembar	25.000	500.000
				Jumlah (B)	1.700.000

Tabel 3. Pembuatan laporan penelitian

No	Komponen	Jumlah	Satuan	Harga satuan	Total biaya
1	Flash dish	1	buah	100.000	100.000
2	Tinta printer	1	paket	250.000	250.000
3	Kertas Hvs	1	rim	50.000	50.000
4	Penggandaan laporan	3	buah	75.000	225.000
				Jumlah (C)	525.000

Total biaya : Jumlah A + Jumlah B + Jumlah C
: Rp. 2.250.000,- + Rp.1.700.000,- + Rp.525.000,-
: **Rp 4.425.000,-**

Yogyakarta, 10 November 2022

Peneliti,

Entien Darmawati

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS PENELITIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Entien Darmawati, Apt, M.Si.
NIP : 1958 1016 1985 03 2001
Instansi : Politeknik ATK, Yogyakarta
Pangkat/gol/ruang : IV/b/Pembina TK I
Jabatan /eselon : Dosen Politeknik ATK
Alamat kantor : Jl Ring Road Selatan, Glugo, Panggung Harjo, Sewon,
Bantul, Yogyakarta.
Telp/Fax/Hp : (0274) 383727, fax. 383727, 0818277503

Dengan ini menyatakan bahwa sejauh pengetahuan saya ide yang tertuang dalam proposal penelitian yang saya ajukan berjudul:

Penerapan Pewarna Alami sebagai alternatif Bahan Pewarna Industri Penyamakan Kulit dengan Teknik *emboss* untuk Produk Kulit

Benar-benar bukan merupakan duplikasi dari penelitian orang lain.

Yogyakarta, 10 November 2022

Peneliti,

Dra.Entien Darmawati, M.Si, Apt
NIP.1958 1016 1985 03 2001

**SURAT PERNYATAAN KESANGGUPAN
MENYERAHKAN LAPORAN PENELITIAN DALAM
BENTUK *HARDCOPY* DAN *SOFTCOPY***

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Entin Darmawati, M.Si, Apt
NIP : 1958 1916 1985 03 2001
Instansi : Politeknik ATK, Yogyakarta
Pangkat/gol/ruang : IV/b/Pembina TK I
Jabatan /eselon : Dosen Politeknik ATK
Alamat kantor : Jl Ring Road Selatan, Glugo, Panggung Harjo, Sewon,
Bantul, Yogyakarta.
Telp/Fax/Hp : (0274) 383727, fax. 383727, 0818277503

Dengan ini menyatakan bahwa kesanggupan untuk menyerahkan laporan penelitian dalam bentuk *hardcopy* dan *softcopy*, yang saya ajukan berjudul:

**Penerapan Pewarna Alami sebagai alternatif Bahan Pewarna
Industri Penyamakan Kulit dengan Teknik *emboss*
untuk Produk Kulit**

Yogyakarta, 10 November 2022

Peneliti,

Dr.Entien Darmawati, M.Si, Apt
NIP.1958 1016 1985 03 2001

SURAT KETERANGAN PENYERAHAN

KARYA TULIS ILMIAH PERPUSTAKAAN TAHUN 2022

UNTUK DIDOKUMENTASIKAN DI PERPUSTAKAAN POLITEKNIK ATK

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Candra Mirawiarsi
NIP : 197903202008012012
Pangkat/ Gol.Ruang : Penata Tingkat I, (III/d)
Jabatan : Kepala UPT Perpustakaan Politeknik ATK Yogyakarta

Menyatakan bahwa:

Nama : Entien Darmawati
NIP : 195810161985032001
Pangkat/Gol. Ruang : Pembina Tingkat I/ IV/b
Jabatan : Lektor Kepala

Telah menyerahkan Karya Tulis Ilmiah ke Perpustakaan Tahun 2022 sebagai koleksi dan didokumentasikan di Perpustakaan Politeknik ATK dengan judul "**Penerapan Pewarna Alami Sebagai Alternatif Bahan Pewarna Industri Penyamakan Kulit Dengan Teknik Emboss Untuk Produk Kulit.**"

Demikian pernyataan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 2 September 2022

Kepala UPT Perpustakaan



Candra Mirawiarsi

NIP : 197903202008012012