

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pencapan merupakan metode untuk memberikan warna pada kain secara tidak merata berdasarkan motif yang akan dibuat dan bersifat permanen. Proses ini dilakukan dengan menambahkan warna ke dalam serat pada kain dengan zat warna yang bersifat sintetis maupun alami. Dalam pemilihan zat pewarna yang digunakan pada proses yang bertujuan untuk memberikan nilai tambah berupa estetika pada kain ini selalu mempertimbangkan berbagai aspek baik untuk skala kecil maupun hingga skala industri.

Proses pencapan melibatkan zat penting berupa zat warna, pengental serta zat pembantu tekstil lainnya. Zat warna berperan untuk menghasilkan warna yang akan didukung oleh zat pembantu tekstil. Untuk mendapatkan kesesuaian motif, pengental digunakan sebagai media agar zat warna dapat menempel sesuai dengan pola dan gambar motif yang diinginkan.

Dalam industri tekstil, pencapan dilakukan dengan skala besar yang melibatkan berbagai zat yang biasanya merupakan zat kimia sintetis. Hal tersebut berpotensi untuk menyebabkan pencemaran air dan lingkungan serta berbagai dampak buruk lainnya bagi kesehatan manusia sebagai penggunaannya. Dampaknya bagi lingkungan dari kegiatan tersebut adalah limbah yang jumlahnya akan berbanding lurus seiring dengan peningkatan kuantitas produksi. Pencemaran tersebut kerap terjadi dari hasil samping kegiatan industri berupa pelepasan bahan yang bersifat racun dari zat sisa proses pewarnaan. Meskipun banyak mengandung bahan berbahaya beracun (B3), pewarna berbahan kimia sintetis cenderung lebih dipilih untuk digunakan karena kemudahannya untuk didapatkan dalam jumlah banyak di pasaran (Putra, 2016). Oleh sebab itu, alternatif lain dapat dikembangkan sebagai upaya untuk mencegah lebih banyak pencemaran lingkungan yang dihasilkan terutama dari proses pencapan tekstil.

Alternatif yang dapat dikembangkan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan pencapan tekstil yang *sustainable* atau berkelanjutan. Fokus utama dari strategi *sustainable* ini adalah untuk mengurangi dampak buruk terhadap lingkungan (Carvalho dan Santos, 2015). Konsep *sustainable* dalam bidang tekstil bertujuan untuk menerapkan praktik ramah lingkungan, sosial dan ekonomi yang

saling terintegrasi di semua tahapan prosesnya mulai dari pemilihan bahan baku hingga hasil samping berupa limbah tanpa mencemari lingkungan.

Sejalan dengan konsep *sustainable* tekstil yang mencakup lingkup produksi *fashion* atau metode desain yang ramah lingkungan dan kesadaran etis (Herlina dkk, 2018), metode pencapan tekstil dapat dilakukan dengan bahan *sustainable* dari alam bahkan yang berpredikat sebagai sampah. Bahan sampah dapat dikembangkan untuk dapat dimanfaatkan sebagai zat utama dalam pencapan seperti unuk pembuatan pengental dan zat warna.

Pencapan ramah lingkungan yang berkaitan dengan pemanfaatan bahan alam dan sampah sejauh ini yang banyak dikembangkan adalah dengan menempelkan langsung bahan alam di permukaan kain. Metode tersebut dikenal dengan istilah *ecoprint*, di mana pencapan dilakukan dengan mentranfer secara langsung bentuk dan warna dari bahan alam pada permukaan kain. Pencapan ini dilakukan melalui berbagai metode seperti dengan dipukul-pukul maupun direbus dengan menempelkan bahan tersebut sehingga warna dan bentuk yang dihasilkan akan saling berbeda (Simanungkalit dan Syamwil, 2020). Meskipun begitu, pemanfaatan bahan alam kategori sampah pada pencapan seharusnya tidak hanya sebatas pada metode manual tersebut. Pencapan ramah lingkungan juga dapat dilakukan dengan menggunakan bahan alam sebagai bahan baku pengental serta zat warnanya sehingga proses pencapannya dapat dilakukan seperti biasa dengan metode pencapan kasa datar.

Penggunaan bahan alam sangat cocok untuk mengembangkan produk tekstil ramah lingkungan (Salauddin Sk dkk., 2021). Zat warna alam bisa didapat dari material yang bahkan dikategorikan sebagai sampah. Terdapat berbagai sumber zat warna yang berasal dari sumber tumbuhan tanpa pemanfaatan lebih lanjut seperti dari daun ketapang, sabut kelapa, hingga kulit buah manggis dan buah naga. Begitu pula dengan kulit pohon jati yang memiliki kandungan zat antosianin yang berperan sebagai zat pemberi warna jingga, ungu, merah, merah gelap (Warsita & Muchtarromah, 2024). Sejalan ini, pemanfaatan yang banyak diterapkan hanya sebatas pada ekstraksi yang dilakukan dari bagian daun. Meskipun daun jati memiliki lebih banyak kandungan zat warna alam, namun pemanfaatan bahan ini harus dipilah untuk menggunakan daun yang masih muda dari pohonnya sehingga belum bisa dikategorikan sebagai sampah. Salah satu alternatif untuk

memanfaatkan bahan alam dalam kategori sampah dari jenis tumbuhan ini adalah bagian kulitnya.

Salah satu aspek *sustainable* dalam pencapan ini adalah pemanfaatan sampah kulit pohon jati sebagai sumber zat warna alam. Pohon jati memiliki kandungan pewarna alami yang cukup beragam, baik senyawa golongan flavonoid seperti antosianin, tanin serta senyawa β -karoten dari golongan kartenoid (Warsita dan Muchtarromah, 2024). maupun golongan senyawa kinon seperti lapakol, deoksilapakol dan isomernya, tektokinon, tektol (Lukmandaru, 2010). Kandungan zat pewarna tersebut dapat diekstrak dari berbagai bagian pohon jati, termasuk bagian kayu serta kulit pohonnya yang didominasi oleh senyawa antosianin. Tidak hanya sebagai pigmen alami, bagi pohon jati adanya antosianin juga berperan sebagai pemberi sistem pertahanan terhadap rayap dan serangga yang menjadikannya karakteristik alami pohon ini (Dungani dkk., 2012). Sama halnya seperti biji nangka, kulit pohon jati banyak menjadi sampah setelah pemrosesan untuk pemanfaatan kayunya. Dengan begitu pewarna alami bisa didapat dari antosianin yang diekstrak dari kulit pohon jati sebagai sumber zat warna dengan arah kecoklatan untuk pencapan yang *sustainable*.

Unsur lainnya dalam proses pencapan *sustainable* ini adalah pengental sebagai media untuk menghantarkan zat warna dalam gambar atau motif tertentu di permukaan kain yang juga dapat dibuat oleh bahan sampah. Banyak potensi alami yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan pengental, salah satunya adalah dari biji-bijian seperti biji durian dan biji nangka. Berdasarkan data yang dirilis oleh Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2022, produksi nangka tahunan di Indonesia mencapai 813.756 ton dengan berbagai pemanfaatan buahnya. Seiring dengan berkembangnya agroindustri yang banyak berinovasi dalam pengolahan buah nangka (*Artocarpus heterophyllus*), tentu akan menghasilkan pula limbah biji tanpa pemanfaatan lebih lanjut. Sebagai buah yang mudah didapat dan dikembangbiakkan di Indonesia, dalam setiap buah nangka terdapat banyak biji besar yang sebenarnya mengandung zat tepung atau pati (Harmoko dkk., 2016). Kandungan pati dalam biji-bijian dapat memberikan tingkat kekentalan atau viskositas tertentu sebagai media pengental. Dengan penggunaan bahan yang berasal dari sampah organik tersebut tidak hanya mengurangi kuantitas dari sampah yang terbuang, namun juga limbah yang

dihasilkan dari proses pencapan yang dilakukan tentu akan bersifat ramah lingkungan karena mudah untuk terurai di alam.

Biji nangka menjadi sampah karena pemanfaatan yang umum dari buah nangka hanya sebatas pada konsumsi daging buah sehingga bagian bijinya akan dibuang. Meskipun begitu biji nangka memiliki kandungan karbohidrat yang sangat tinggi, yaitu mencapai 36,7 gram dalam setiap 100 gram biji buah nangka di mana karbohidrat tersebut mengandung pati hingga 94,5% (Dermawan dkk, 2020). Pati yang terkandung dalam biji nangka tersebut membentuk larutan kental setelah dilarutkan dalam air yang dapat memicu peningkatan viskositasnya. Tentu limbah yang akan dihasilkan akan mudah terurai di alam sehingga sangat ramah lingkungan. Potensi tepung biji nangka sebenarnya sudah banyak dimanfaatkan seiring dengan melimpahnya buah nangka di daerah tropis oleh berbagai industri sebagai pengental karena kemampuannya yang sangat baik untuk mengikat air (Ulyarti dan Capriola, 2022). Hal tersebut dapat menjadikan biji nangka sebagai salah satu alternatif dalam pembuatan pengental alam untuk proses pencapan tekstil yang *sustainable*.

Berdasarkan uraian tersebut, didapat bahwa sampah biji nangka dan kulit pohon jati dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pengental dan zat warna alam untuk pencapan tekstil yang *sustainable*. Konsep *sustainable* yang diusung akan didukung dengan meniadakan penggunaan bahan kimia sehingga limbah yang dihasilkan dari proses pencapan ini tidak akan membahayakan lingkungan. Dengan begitu penelitian dilakukan dengan menggunakan sampah alam tersebut untuk dituangkan dalam skripsi yang berjudul "STUDI PENCAPAN *SUSTAINABLE* MELALUI PEMANFAATAN BIJI NANGKA SEBAGAI PENGENTAL DAN EKSTRAK KULIT POHON JATI SEBAGAI ZAT WARNA ALAM".

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana karakteristik biji nangka dan ekstrak kulit pohon jati sebagai bahan baku pembuatan pengental dan zat warna alam serta potensinya untuk diterapkan pada proses pencapan *sustainable* dengan metode pencapan kasa datar pada kain kapas?

2. Bagaimana kualitas hasil pencapan *sustainable* dengan metode kasa datar pada kain kapas menggunakan pengental dari biji nangka dan zat warna dari ekstrak kulit pohon jati?

1.3 Maksud dan Tujuan

1.3.1 Maksud

Maksud dari penelitian ini adalah untuk membuat proses pencapan kasa datar yang ramah lingkungan tanpa penambahan bahan kimia di mana pengental akan dibuat dari sampah biji nangka dan zat warna dari ekstrak kulit pohon jati.

1.3.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

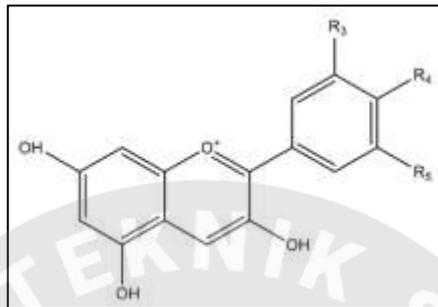
1. Mengetahui karakteristik biji nangka dan ekstrak kulit pohon jati sebagai bahan baku pembuatan pengental dan zat warna alam serta potensinya untuk diterapkan pada proses pencapan *sustainable* dengan metode pencapan kasa datar pada kain kapas.
2. Mengetahui kualitas hasil pencapan *sustainable* dengan metode kasa datar pada kain kapas menggunakan pengental dari biji nangka dan zat warna dari ekstrak kulit pohon jati.

1.4 Kerangka Pemikiran

Penelitian dilakukan dengan membuat zat warna alam dari ekstrak kulit pohon jati dalam bentuk bubuk dan pengental dari biji nangka yang akan diaplikasikan pada kain kapas tanpa penambahan zat kimia. Pasta pengental serta hasil pencapan akan dievaluasi terkait efektifitas penggunaan material sampah biji nangka dan kulit buah naga terhadap warna yang dihasilkan. Pencapan *sustainable* yang akan dikerjakan yaitu pencapan dengan metode kasa datar menggunakan keseluruhan bahan yang dasarnya merupakan material sampah namun masih memiliki potensi pemanfaatan lebih lanjut serta meminimalkan penggunaan bahan kimia.

Banyak jenis tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber zat warna alam, baik dari bagian daun, buah, akar hingga kayunya. Telah diketahui bahwa kayu dari pohon jati banyak mengandung pigmen alami yang sebenarnya berperan sebagai zat pertahanan, salah satunya adalah antosianin (Tsvetkov dkk., 2016) yang bersifat polar dan memiliki potensi untuk diterapkan sebagai zat untuk mewarnai bahan tekstil. Dengan begitu, tentu kulit dari pohon jati sebagai bagian

terluar juga setidaknya akan memiliki kandungan yang serupa. Antosianin yang terkandung dalam kulit pohon jati merupakan senyawa dengan memiliki beberapa gugus -OH sehingga menjadikannya dapat larut dalam air. Dengan begitu kandungan pewarna ini bisa didapat dengan mendidihkannya dengan air untuk mempercepat pelarutannya. Kesamaan gugus fungsi hidroksil (-OH) yang juga dimiliki oleh serat kapas membuatnya dapat berikatan secara hidrogen sehingga zat warna ini dapat berikatan untuk mewarnai kain kapas.



Gambar 1.1 Struktur Antosianin

Biji nangka dengan kandungan pati yang tinggi dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuat pengental alami. Menurut Aripin, pati yang sangat hidrofilik sebagai salah satu polimer alami yang mudah terurai dengan ketersediaan melimpah dan terjangkau dapat digunakan sebagai bahan baku untuk membuat material yang bersifat *biodegradable* (Aripin dkk, 2017). Ikatan hidrogen yang kuat dalam zat pati yang dapat larut dalam air panas akan membentuk viskositas tertentu sebagai syarat penggunaannya sebagai pengental tekstil. Proses tersebut terjadi dengan prinsip gelatinisasi di mana terjadi pembengkakan butir pati oleh air yang masuk dan menyebabkan peningkatan ukuran berlebih hingga akhirnya butir tersebut akan pecah. Viskositas meningkat karena air yang sebelumnya berada di luar butir pati setelahnya akan terperangkap dan tidak lagi dapat bergerak bebas. Peningkatan viskositas ini menjadikan bagian-bagian butir pati menjadi kental membentuk larutan kanji (Anugrah dan Novrita, 2023). Sehingga berdasarkan karakteristik tersebut, maka sangat memungkinkan penggunaan biji nangka sebagai bahan dasar dalam membuat pengental untuk pencapan tekstil yang *sustainable*.

Untuk mendukung konsep *sustainable* yang digagas dengan menggunakan seluruh bahan alami dari sampah, maka semua tahapan proses akan dilakukan tanpa melibatkan zat kimia. Berdasarkan penelitian terdahulu, pengental dari bahan dasar biji nangka memberikan viskositas yang cocok untuk diterapkan

(Daniati, 2020) namun dalam proses pengolahannya masih banyak melibatkan zat kimia baik pada pembuatan tepung pengental maupun zat warna bubuknya. Sehingga dalam penelitian ini penggunaan zat kimia akan dihilangkan pada setiap tahapan prosesnya. Ekstraksi untuk mendapatkan zat warna dari kulit pohon jati dilakukan hanya dengan maserasi dalam air. Begitu pula pada pembuatan pengental dari biji nangka dengan bantuan perendaman dengan air dan dijadikan bentuk serbuk tanpa zat kimia.

Metode pencapan akan dilakukan dengan metode pencapan kasa datar, sehingga motif yang dibuat dapat berupa motif yang sangat bebas, karena dibentuk dengan pembentukan motif oleh larutan pengental. Keterbatasan warna yang dihasilkan oleh pewarna alam tidak akan menjadi kelemahan dari produk ini. Hal ini didasarkan pada keunikan yang dihasilkan dari pewarna alam serta keunggulan dari bentuk motif yang sangat bebas karena metode pencapan kasa datar yang digunakan relatif sama dengan metode pencapan modern.

1.5 Metodologi Penelitian

1.5.1 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada skala laboratorium di Laboratorium Kimia Fisika Pencelupan dan Laboratorium Pencapan Politeknik STTT Bandung. Bahan yang akan digunakan yaitu sampah kulit pohon jati yang akan diekstrak untuk mendapatkan kandungan zat warnanya, serta biji nangka yang akan dibentuk menjadi bubuk atau tepung biji nangka untuk menjadi pengental yang akan diaplikasikan pada pencapan tekstil yang ramah lingkungan pada kain kapas.

Zat warna ekstrak kulit pohon jati akan dikarakterisasi dari tingkat keberhasilan ekstraksinya serta zat warna bubuk yang dihasilkan melalui metode penguapan air dari larutan ekstrak dengan pemanasan. Bubuk kanji dari biji nangka akan dikarakterisasi terkait viskositas serta ketahanan pasta terhadap waktu penyimpanan. Pada proses pencapan, zat warna akan divariasikan untuk memperoleh karakter warna yang dihasilkan, serta kualitas hasil pencapannya akan diuji ketahanan luntur warnanya dengan pengujian ketahanan luntur warna terhadap pencucian, gosokkan dan keringat.

Variabel yang akan divariasikan adalah konsentrasi zat warna bubuk hasil ekstraksi dari kulit pohon jati dan akan dievaluasi terhadap sifat kimia dan fisika warna kain hasil pencapan. Pengental alam dari biji nangka juga akan dievaluasi

terkait karakteristik kelarutan, mikroskopik, dan viskositas pasta cap serta ketahanan simpannya.

1.5.2 Rancangan Percobaan

Metode penelitian ini adalah metode eksperimen yang dilaksanakan di Laboratorium Kimia Fisika Pencelupan dan Laboratorium Pencapan Politeknik STTT Bandung yang berlokasi di Jalan Jakarta No. 31 Bandung. Penelitian yang dilakukan meliputi :

1. Pembuatan Tepung Biji Nangka

Pembuatan tepung biji nangka untuk mendapatkan bubuk patinya dilakukan dengan mengeringkan biji nangka dalam oven selama beberapa saat hingga kadar airnya berkurang drastis. Biji nangka kering tersebut kemudian akan dibubukkan untuk dibentuk tepung. Untuk mendapatkan tepung yang lebih halus maka pengeringan akan dilakukan dengan penggunaan saringan berukuran 120 *mesh*.

2. Pembuatan Zat Warna Alam dari Kulit Pohon Jati

Pembuatan zat warna alam ini akan terdiri dari 2 tahap, yaitu tahap ekstraksi dan tahap pembubukan. Ekstraksi dilakukan dengan metode ekstraksi basah dengan pemanasan menggunakan pelarut air. Hasil ekstraksi kemudian akan dibuat bubuk dengan pengeringan oven untuk menghilangkan kadar airnya. Untuk mendapatkan bubuk zat warna yang lebih halus dan mudah larut, maka akan dilakukan penyaringan dan penumbukan.

3. Pengaplikasian Pengental Biji Nangka dan Zat Warna Kulit Pohon Jati

Proses pencapan dilakukan dengan memvariasikan konsentrasi zat warna bubuk dari ekstrak kulit pohon jati dengan konsentrasi 3%, 6% dan 9%. Fiksasi zat warna terjadi pada tahap steaming pada suhu 100°C selama 60 menit.

4. Evaluasi Hasil

Evaluasi lakukan terhadap pengental biji nangka serta pada kain hasil cap. Pengujian viskositas dan ketahanan simpan dilakukan pada pasta cap dari biji nangka dengan konsentrasi 10%. Pengujian pada kain hasil cap yaitu pengujian warna kain untuk mendapatkan data ketuaan dan arah warna, serta pengujian ketahanan luntur warna terhadap pencucian, gosokan serta keringat asam dan basa.