

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini, di Indonesia sendiri sedang melakukan pengembangan konsep *sustainable textile*. Menurut Ir. Gati Wibawaningsih, MA (dalam *Grand Launching 100 Tahun Pendidikan Tekstil Indonesia*) strategi pembangunan industri dengan konsep *sustainable textile* sudah dikembangkan dalam Rencana Induk Pembangunan Industri Nasional (RIPIN), mulai dari pembangunan industri hulu, industri antara yang berbasis pada sumber daya alam, sampai dengan melakukan pembangunan “industri hijau”. Tujuannya untuk mengembangkan industri yang berkelanjutan dalam rangka efisiensi, peningkatan efektivitas penggunaan sumber daya alam secara berkelanjutan, dan untuk menjaga kelestarian lingkungan yang memberikan manfaat kepada masyarakat. Dalam pengembangan industri tekstil, pemerintah merumuskan kebijakan dalam RIPIN, khususnya untuk industri pakaian jadi, agar menggunakan kain dalam negeri.

Indonesia memiliki berbagai flora (tumbuhan) yang memiliki potensi dapat dijadikan sebagai serat alam salah satunya yaitu kapas. Namun, penggunaan kapas yang terlalu besar akan menyebabkan masalah lingkungan yang besar. Menurut *World Wide Fund for Nature (WWF)*, kapas menyumbang 11% penggunaan pestisida dan 25% insektisida setiap tahun di seluruh dunia. Kapas mengkonsumsi air dalam jumlah yang sangat besar yaitu 7-29 ton/kg, 2,6% air digunakan per 43 m³ menurut UNESCO (Chapagain dkk. 2006).

Serat-serat pengganti yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku produksi tekstil dan dikembangkan saat ini yaitu serat kapuk, nanas, bambu dan pelepah pisang. Di era yang semakin berkembang saat ini, pemilihan serat alam sebagai pengganti ataupun campuran adalah langkah yang tepat untuk meningkatkan nilai ekonomis. Beberapa serat alam mempunyai keuntungan antara lain harga relatif murah, kekuatan dan modulusnya tinggi, cepat diperbarui, emisi polusi yang lebih rendah dan dapat di daur ulang.

Kapulaga seberang atau kapulaga sabrang (*Elettaria cardamomum*) merupakan salah satu tanaman yang tumbuh subur di wilayah Indonesia. Tanaman ini biasanya dimanfaatkan rimpangnya sebagai rempah maupun obat tradisional. Tanaman ini berasal dari Asia Selatan tepatnya di India, di Indonesia sendiri tanaman ini dibudidayakan sejak tahun 1986 (Heyne, 1987). Tanaman kapulaga

menghendaki tanah subur, gembur dan berdrainase baik. Tanah seperti ini banyak di Indonesia pada berbagai ketinggian di bawah 1000 m di atas permukaan laut (dpl), curah hujan 2000-4000 mm per tahun. Di Indonesia sendiri, pertanaman Kapulaga tersebar di 20 propinsi di Indonesia, terluas di Jawa Barat 27.405.536 m² dengan produksi 62.923.519 kg (62.923 ton) (Rosman, 2020).

Kapulaga seberang memiliki batang berpelelah daun yang membalut batang dengan tinggi 1-2 meter, letak daun berseling-seling, dan buahnya berkumpul dalam tandan kecil dan pendek. Tanaman kapulaga seberang pada batangnya memiliki beberapa karakteristik, salah satunya memiliki kandungan selulosa sebesar 60,44%, lignin (zat kayu) 25,25%, hemiselulosa (zat pembentuk selulosa) 13,7% (Murugan dkk, 2021). Serat kapulaga seberang memiliki nilai penyerapan yang lebih tinggi dari serat bambu tali. *Moisture regain* dan *moisture content* dari serat kapulaga seberang sebesar 11,15% dan 10,04% sedangkan *Moisture content* dan *moisture regain* serat bambu tali (*Gigantochloa apus*) menunjukkan nilai masing-masing sebesar 7,7% dan 7,1% (Tatang W, 2015).

Kapulaga memiliki efek anti-bakteri yang kuat terhadap berbagai mikroorganismen yang terbawa makanan (Kubo et al., 1991). kapulaga dapat memainkan peran penting dalam mengembangkan antibiotik yang aman dan baru dalam pengobatan modern. Menurut Mejdji dkk. (2015), kapulaga memiliki potensi aktivitas antibakteri dan antijamur spektrum luas karena mengandung senyawa aktif terpenoid yang dapat digunakan untuk mencegah kerusakan dari patogen bawaan makanan dan organisme pembusuk makanan. Sebagian besar penelitian yang berfokus pada aktivitas antibakteri ekstrak kapulaga dan telah dilakukan dengan menggunakan metode difusi cakram (Grdinaruet al.,2014; Kaushik et al. 2010)

Footwear atau yang biasa disebut sepatu merupakan benda yang digunakan sebagai alas kaki untuk aktifitas sehari-hari. Sepatu memiliki bagian-bagian dengan fungsi berbeda yaitu salah satunya insock. *Insock* (alas kaki) yang memiliki tekstur empuk terdapat dibagian dalam sepatu dengan model mengikuti bentuk telapak kaki. Biasanya tidak dapat dilepas, digunakan untuk menutup sebagian atau keseluruhan sol dalam (*insole*). Fungsi dari *insock* yaitu sebagai pijakan dan pelindung kaki yang memiliki sifat mudah menyerap keringat telapak kaki dan nyaman saat digunakan.

Sepatu pengaman atau *safety shoes* merupakan alat pelindung diri untuk kaki. Biasanya dipakai oleh pendaki atau pekerja konstruksi karena memerlukan sepatu dengan sol yang tebal agar bisa bebas berjalan tanpa terluka oleh benda-benda tajam atau kemasukan kotoran dari bagian bawah. Sepatu pengaman dengan kualitas yang bagus dapat menghindari kecelakaan kerja seperti tertimpa benda berat, debu, terpeleset atau bahan kimia (Sihombing, dkk. 2014).

Proses pembuatan *insock* sepatu pengaman menggunakan teknik *thermal bonding* dengan mesin *hot press*. Alasan menggunakan mesin kempa panas (*hot press*) ini dikarenakan struktur mesin dan prinsip kerjanya sederhana sehingga memudahkan saat pembuatan *non-woven*. Selain itu, karena bahan baku yang digunakan juga tidak terlalu banyak. Untuk hasilnya juga sudah memadai dan sesuai dengan yang diinginkan meskipun hasilnya tidak sebaik menggunakan mesin *needle punch*. Kualitas *insock* yang baik ditentukan oleh beberapa hal, salah satunya gramasi *insock*. Penelitian ini membuat perbedaan gramasi untuk mengetahui besarnya gramasi yang baik untuk *insock* sepatu pengaman.

Penelitian pembuatan *insock* sepatu pengaman sebelumnya sudah dilakukan oleh Alumni Mahasiswa Politeknik STTT Bandung Angkatan 2016 Mukhammad Faisal Ghajali yang menggunakan bahan baku lengkuas merah dengan gramasi 60 gram/30 cm², 65 gram/30 cm², 70 gram/30 cm² dan 75 gram/30 cm² tetapi masih belum sesuai dengan standar. Skripsi ini dibuat untuk menyempurnakan penelitian sebelumnya dengan membuat inovasi serat dari batang kapulaga seberang menggunakan proses penguraian serat secara mekanik dengan Teknik dekortikator. Gramasi kain *non-woven* yang digunakan harus lebih besar dari 75 gram/cm² dikarenakan gramasi dibawah 75 gram/30 cm² hasil *insock* sepatu pada pengujian tahan kikis dan absorpsi tidak memenuhi standar. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan judul **“PEMANFATAN SERAT DARI BATANG TANAMAN KAPULAGA SEBERANG (*ELETTARIA CARDAMOMUM*) SEBAGAI BAHAN DASAR PEMBUATAN KAIN NON-WOVEN UNTUK *INSOCK* SEPATU PENGAMAN”**

1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dari latar belakang masalah di atas antara lain:

1. Bagaimana membuat *insock* sepatu pengaman dari bahan baku serat kapulaga seberang?
2. Apakah terdapat pengaruh perbedaan gramasi kain *non-woven insock* sepatu

terhadap kualitas kain *non-woven* dalam pembuatan *insock* sepatu pengaman berbahan dasar serat batang kapulaga seberang?

3. Apakah *insock* sepatu pengaman dari serat batang kapulaga seberang dapat memenuhi standar?

1.3 Batasan Masalah

Agar maksud dan tujuan dari penelitian ini tidak menyimpang dibuatlah beberapa batasan masalah yang akan dibahas. Batasan-batasan masalah yang akan dibahas antara lain:

- Bahan baku yang digunakan yaitu serat kapulaga seberang (*Elettaria Cardamomum*) menggunakan metode ekstraksi mekanik dengan teknik dekortikasi.
- Pembuatan kain *non-woven* untuk *insock* sepatu dengan teknik *thermal bonding* menggunakan mesin kempa panas (*hot press*).
- Variasi *non-woven* yang dibuat adalah perbedaan gramasi dengan tebal, tekanan serta suhu yang sama. Gramasinya yaitu 80 gram/30 cm², 90 gram/30 cm² dan 100 gram/30 cm².
- Serat pengikat menggunakan poliester *low melt*.
- Penelitian ini akan dilakukan pengujian berupa pengujian abrasi/kikisan kering dan basah, *absorption* (kemampuan menyerap air), *desorption* (kemampuan untuk menguap), ketebalan *insock* sepatu pengaman dan perhitungan jumlah bakteri pada *insock* sepatu pengaman.

1.4 Maksud dan Tujuan

1.4.1 Maksud

Maksud dari penelitian ini adalah untuk membuat *insock* sepatu pengaman yang berbahan dasar serat batang kapulaga seberang dan untuk mengetahui pengaruh dari perbedaan gramasi kain *non-woven* terhadap kualitas kain *non-woven* dalam pembuatan *insock* sepatu pengaman yang berbahan dasar serat kapulaga seberang.

1.4.2 Tujuan

Tujuan penelitian ini sendiri adalah untuk mendapatkan hasil *insock* sepatu pengaman berbahan dasar serat kapulaga seberang yang sesuai dengan standar *insock* sepatu pengaman yang mengacu pada SNI 8877:2020.

1.5 Kerangka Pemikiran

Serat adalah suatu jenis bahan berupa komponen yang membentuk jaringan memanjang yang utuh. Manusia menggunakan serat dalam banyak hal yaitu untuk membuat tali, benang, kain, atau kertas. Berdasarkan sumbernya serat dapat digolongkan menjadi dua jenis yaitu serat alam dan serat sintetis (Noerati, 2013). Berdasarkan ciri-ciri tumbuhan yang dapat diambil seratnya, yaitu memiliki biji tunggal (monokotil), batang tidak berkambium, berdiameter kecil berukuran 1-2 cm serta tinggi, dan daun yang memanjang seperti pedang. Oleh karena itu, tanaman kapulaga seberang sangat cocok untuk dijadikan sebagai alternatif bahan baku serat tekstil yang diambil bagian batangnya tanpa cabang.

Kapulaga merupakan tanaman tahunan berupa perdu dengan tinggi 1-2 meter, berbatang semu, buahnya berbentuk bulat, membentuk anakan berwarna hijau. Mempunyai daun tunggal yang tersebar, berbentuk lanset, ujung runcing dengan tepi rata. Pangkal daun runcing dengan panjang 25-35 cm dan lebar 10-12 cm, pertulangan menyirip dan berwarna hijau (Maryani, 2003). Batang kapulaga disebut batang semu, karena terbungkus oleh pelepah daun yang berwarna hijau, bentuk batang bulat, tumbuh tegak, tingginya sekitar 1-2 meter. Batang tumbuh dari rizome yang berada di bawah permukaan tanah, satu rumpun bisa mencapai 20-30 batang semu, batang tua akan mati dan diganti oleh batang muda yang tumbuh dari rizoma lain (Sumardi, 1998). Salah satu jenis kapulaga yaitu Kapulaga Seberang (*Elettaria Cardamomum*).

Pengambilan serat dari batang tanaman kapulaga seberang yaitu dengan cara ekstraksi. Menurut Tahir, dkk. (2011) ada beberapa tipe dari ekstraksi, yaitu menggunakan embun (*dew retting*), air (*water retting*), menggunakan enzim (*enzymatic retting*), zat kimia (*chemical retting*), dan secara mekanik (*mechanical retting*). Pengekstraksian serat kapulaga seberang sebelumnya sudah pernah dilakukan dengan menggunakan metode ekstraksi *water retting* oleh Alumni Mahasiswa Politeknik STTT Bandung Angkatan 2017 Rakha Naufal Thoriq. Dalam penelitian kali ini menggunakan metode ekstraksi mekanik (*mechanical retting*) dengan teknik dekortikasi dikarenakan ekstraksi serat lebih cepat dibandingkan metode *water retting* dan mencegah hilangnya sifat anti-bakteri.

Dekortikasi merupakan proses pemisahan serat dengan cara menggunakan mesin *decorticator*, mesin *decorticator* terdiri dari suatu penggiling (*cylinder*) yang berputar pada porosnya. Pada permukaan penggiling (*cylinder*) terpasang

beberapa plat atau jarum-jarum halus (*blades*) yang akan menimbulkan proses pukulan (*beating action*) pada bagian yang akan diuraikan seratnya saat penggiling (*cylinder*) berputar (Doraiswamy dan Chellamani, 1993).

Proses pemisahan serat kapulaga seberang dilakukan dimesin *decorticator* dengan cara menyuapkan batang-batang kapulaga sambil dipegang dengan tangan disuapkan diantara *cylinder* dan pasangan rol dan plat penyuar. Batang-batang kapulaga seberang yang disuapkan akan mengalami proses pengelupasan, peukulan dan penarikan yang dilakukan oleh plat-plat atau jarum-jarum (*blades*) yang terpasang pada permukaan *cylinder* selama berputar, maka kulit batang ataupun zat-zat pelekat (*gummy substances*) yang terdapat disekitar serat akan terpisah dengan seratnya. Dengan cara yang sama ujung batang kapulaga yang belum mengalami proses dekortikasi disuapkan Kembali ke *cylinder* dan pasangan rol penyuar.

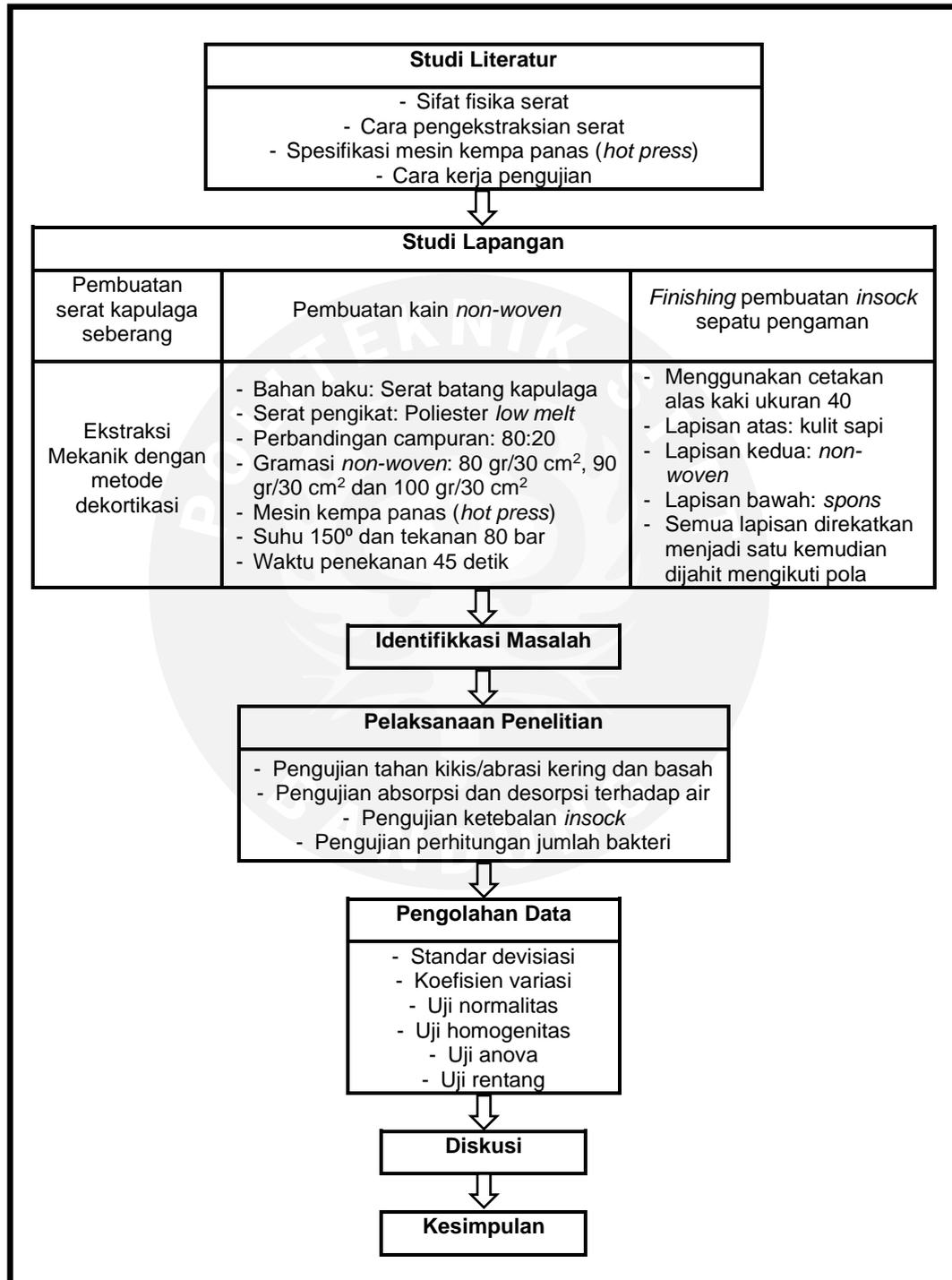
Kecepatan putaran penggiling (*cylinder*), jarak *setting* antara *blades* dan rol penyuar, serta kecepatan penyuaran akan mempengaruhi terhadap keberhasilan dan kualitas serat yang dihasilkan. Untuk mempermudah pemisahan zat-zat yang terdapat disekitar serat dan menghindari kerusakan pada serat, sebaiknya proses dekortikasi dilakukan pada saat kondisi daun dalam keadaan masih segar (*wet condition*).

Serat kapulaga seberang dapat dijadikan *insock* sepatu pengaman karena memiliki kelebihan dari serat ini sudah sesuai dengan kebutuhan *insock* sepatu pengaman, seperti *moisture regain* yang tinggi serta sifat anti-bakteri yang terkandung pada batang kapulaga. Pada *insock* sepatu pengaman terdapat persyaratan mutu yang harus terpenuhi agar *insock* sepatu pengaman yang dibuat sesuai dengan standar. Persyaratan tersebut antara lain: tebal tatakan ≥ 2 mm, daya tahan kikis/abrasi sebanyak 25.600 kali dalam keadaan kering dan 12.800 kali dalam keadaan basah dan tidak terdapat lubang, absorpsi *insock* harus minimal 150 g/m², dan desorpsi *insock* minimal 60 % dari air yang diserap.

Berdasarkan persyaratan *insock* sepatu pengaman tersebut dan mempertimbangkan sifat-sifat yang dimiliki oleh serat kapulaga seberang, maka cocok apabila dibuat menjadi *insock* sepatu pengaman. Hal ini dikarenakan terdapat beberapa keunggulan pada serat batang kapulaga seberang terutama pada *moisture regain* yang tinggi serta sifat anti-bakteri yang terkandung pada batang kapulaga yang mampu mencegah produksi bakteri penyebab bau kaki.

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian ini berfungsi untuk mempermudah melakukan proses penelitian. Metodologi penelitian yang digunakan yaitu metodologi kuantitatif dengan skema yang digunakan dalam proses penelitian serat kapulaga seberang dapat dilihat pada Gambar 1.1 di bawah ini:



Gambar 1.1 Alur proses metologi penelitian

Keterangan gambar:

1. Studi literatur, mencari berbagai macam sumber yang berhubungan dengan cara pengambilan serat alam, cara ekstraksi serat alam, bentuk morfologi, dan sifat fisika serat alam dan lain-lain dari buku maupun jurnal nasional dan internasional.
2. Studi lapangan, penelitian langsung dilakukan di Politeknik STTT Bandung, Balai Besar Tekstil (BBT), Balai Pengembangan Industri Persepatuan Indonesia (BPIPI) dan Laboratorium Mikrobiologi Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 7 kota Bandung.
3. Identifikasi masalah, serat dari batang kapulaga seberang akan dilakukan penelitian mengenai kikis/abrasi kering dan basah, *absorption* (kemampuan menyerap air), *desorption* (kemampuan untuk menguap), ketebalan *insock* sepatu pengaman dan perhitungan jumlah bakteri pada *insock* sepatu pengaman dari serat batang kapulaga seberang.
4. Pelaksanaan penelitian:
 - Pengambilan serat dengan teknik dekortikasi serta pembuatan *non-woven* dengan metode *hot press* dilakukan di Balai Besar Tekstil (BBT).
 - Pengujian ketahanan kikis/abrasi kering dan basah, pengujian absorpsi dan desorpsi terhadap air dilakukan di Balai Pengembangan Industri Persepatuan Indonesia (BPIPI).
 - Pengujian gramasi *non-woven* dari serat batang kapulaga seberang dilakukan di Politeknik STTT Bandung.
 - Pengujian ketebalan *insock* tatakan dan pengujian perhitungan jumlah bakteri pada *insock* sepatu pengaman dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi kota Bandung.
5. Pengolahan data, data yang didapat dan hasil pengujian diolah kemudian digunakan untuk bahan diskusi.
6. Melakukan diskusi dari hasil pengolahan data.
7. Membuat kesimpulan dan saran dari hasil penelitian di atas.

1.7 Lokasi Pengujian dan Pengamatan

Lokasi pertama pengujian dan pengamatan dilakukan di gedung *Product Development and Design Center* (PDDC) Balai Besar Tekstil yang berlokasi di

Jalan Jendral Ahmad Yani No. 390, Kebonwaru, Kota Bandung, Jawa Barat.
Lokasi kedua di Laboratorium Mikrobiologi Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 7 yang berlokasi di jalan Soekarno-Hatta No. 596, Kota Bandung, Jawa Barat.
Lokasi ketiga di Laboratorium Pengujian Balai Pengembangan Industri Persepatuan Indonesia (BPIPI) yang berlokasi di Komplek Pasar Wisata, Tangulangin, Wates, Kedensari, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur.

