

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang Masalah

Pada zaman yang semakin mengalami perkembangan ini menuntut industri tekstil untuk berkembang sebagai pendukung perkembangan tersebut. Sehingga kebutuhan material dalam bidang industri tekstil semakin meningkat. Penggunaan material lokal sebagai bahan baku industri terutama dalam bidang industri tekstil sudah mulai mengalami perkembangan. Optimalisasi terhadap potensi sumber daya lokal industri berbasis serat alam nantinya dapat menunjang aktivitas industri yang berkelanjutan dan berkualitas di dalam negeri (Gumiwang, 2020).

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki sumber daya alam yang melimpah. Kekayaan alam tersebut menghasilkan banyak bahan alami yang bisa dimanfaatkan guna memenuhi kebutuhan material industri tekstil. Menurut (Andriati, 2019) serat alami adalah serat yang diperoleh alam. Berdasarkan asal usulnya, serat alam dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kelompok yaitu serat yang berasal dari tumbuhan dan hewan. Terkait dengan serat alam yang digunakan sebagai material industri tekstil, serat alam memiliki berbagai keunggulan seperti masa jenis yang rendah, biaya murah, biodegradabilitas, sifat spesifik yang dapat diterima, sifat termal dan isolasi yang lebih baik dan konsumsi energi yang rendah selama pemrosesan.

Serat alami seperti kapas, rami, kenaf, pisang, sisal, kelapa sawit dan serat daun nanas telah banyak diminati dalam beberapa tahun terakhir karena sifatnya yang ramah lingkungan. Serat alam memiliki berbagai keunggulan seperti berat jenis yang rendah, biaya rendah, biodegradabilitas, sifat termal dan isolasi yang lebih baik serta konsumsi energi yang rendah selama pemrosesan (J. Rout, 2001).

Serat aren (*arenga pinnata merr*) merupakan salah satu serat alam yang dapat digunakan sebagai alternatif atau campuran dalam pembuatan produk tekstil. Salah satu masalah yang timbul di suatu daerah perindustrian adalah adanya kegiatan yang berpotensi menghasilkan banyak limbah. Salah satu limbah yang banyak dihasilkan yaitu limbah padat berupa serat aren yang belum termanfaatkan dengan baik. Limbah serat aren hampir tidak dimanfaatkan kembali dan biasanya langsung dibuang ke permukiman sekitar industri pengolahan pati aren (Miftahul Khayati, 2020).

Serat aren merupakan serat alami yang diperoleh dari pohon aren (*Arenga Pinnata Merr*) dan merupakan salah satu serat yang dapat terdegradasi secara alami serta memiliki harga yang lebih murah dibanding serat sintesis serta mudah didapatkan. Serat aren memiliki kelebihan dibandingkan dengan serat alam lainnya. Serat yang dihasilkan dari pohon aren memiliki banyak keistimewaan diantaranya: tahan lama, tahan terhadap asam dan garam air laut, dan memperlambat pelapukan kayu serta mencegah serangan rayap tanah (Efri Mahmuda, 2013). Hampir seluruh bagian tumbuhan ini dapat dimanfaatkan, misalnya akar untuk obat dan peralatan tradisional, batang untuk berbagai macam peralatan dan bangunan, daun muda untuk pembungkus atau pengganti kertas rokok yang disebut kawung, serta buah aren muda sebagai bahan pelengkap minuman dan makanan atau sering disebut kolang-kaling (Rudi hartono, 2019)

Sementara itu, serat bambu apus (*gigantochloa apus*) juga menunjukkan sifat yang sebanding dengan serat konvensional lainnya yang menunjukkan sifat mekanik yang sangat baik dari kekuatan tarik serat dan modulus serat dibandingkan serat alam lainnya. Menurut (Rizka Lestari, 2018), bambu merupakan salah satu hasil perkebunan yang tumbuh hampir disetiap wilayah Indonesia. Potensi luas hutan bambu di Indonesia mencapai 2 juta ha dengan hasil lebih dari 3,8 ton/ha/tahun. Pemanfaatan bambu saat ini sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari. Bambu biasa dimanfaatkan sebagai mebel dan berbagai kerajinan. Bambu yang digunakan untuk mebel dan kerajinan sekitar 60% bambu digunakan hingga menjadi produk dan 40% menjadi limbah. Pemanfaatan limbah bambu ini masih belum mendapat perhatian lebih. Limbah berupa sayatan bambu sering digunakan pedagang kaki lima untuk sebagai tambahan pelengkap untuk menghemat penggunaan arang. Sering kali limbah bambu berupa sayatan, potongan atau serbuk yang dibiarkan menumpuk dan hanya menambah asam organik yang ada di tanah. Sehingga sifatnya dalam jangka waktu tertentu akan merusak struktur tanah yang ditumpuki limbah bambu (Rizka Lestari, 2018).

Bambu apus (*gigantochloa apus*) termasuk spesies bambu dengan rumpun simpodial, rapat, dan tegak. Serat bambu adalah serat tumbuhan alami yang paling tersedia di Asia Tenggara yang dikenal sebagai serat kaca alam karena sifat kekakuannya yang tinggi. Pertumbuhan bambu apus dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Faktor lingkungan yang berkaitan dengan syarat tumbuh bambu meliputi iklim dan jenis tanah. Unsur-unsur iklim itu meliputi sinar matahari, suhu, ketinggian tempat, curah hujan, dan kelembaban (Nugraheni, 2000). Menurut

(Perremans D, 2018) memiliki sifat mekanik yang sangat baik dalam kekakuan spesifik yang jauh lebih baik daripada serat kaca sintesis dalam kekuatan beban lentur. Perkembangan komposit *hybrid* serat alam tercermin dari kepedulian terhadap material komposit *hybrid* yang mengandung dua atau lebih jenis serat. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membuat material komposit hibrida dari serat aren yang dikombinasikan dengan serat bambu.

Menurut (Efri Mahmuda, 2013), kebutuhan akan material semakin meningkat sehingga material logam paling banyak digunakan pada industri konstruksi akan tetapi tingginya biaya produksi dan pemesinan sehingga para konsumen mulai beralih ke material non logam seperti komposit polimer. Komposit berpenguat serat merupakan jenis komposit yang banyak dikembangkan guna menjadi bahan alternatif pengganti logam.

Pemanfaatan serat alam sebagai bahan komposit terus dikembangkan oleh para peneliti, yang ditujukan pada aplikasi dibidang industri otomotif. Contohnya, kevlar merupakan serat polimer yang sangat kuat dan dapat meningkatkan *toughness* dari material komposit. Kevlar dapat digunakan sebagai serat dari produk komposit untuk struktur pesawat dan sebagai komponen pada automobile. Selain dalam bidang industri otomotif, penerapan komposit serat alam dapat dimanfaatkan pada bidang konstruksi bangunan serta dalam industri tekstil pemanfaatan komposit digunakan dalam perlengkapan militer seperti rompi anti peluru.

Penulis melakukan eksperimen pembuatan komposit dari campuran serat alam serat aren (A) dan serat bambu apus (K) dengan perbandingan 20%-10%, 10%-20, 15%-15% perbandingan ini didasarkan pada penelitian Nasmi Herlina Sari, dkk (2011) dan membandingkan campuran komposit yang paling baik. Serta perbandingan untuk matriks 70% : 30% serat yang mengacu pada jurnal dinamika teknik mesin oleh Nasmi Herlina (2011), di jurnal tersebut menjelaskan penambahan kandungan serat dari 10%-30% membuat kekuatan tarik meningkat. Pemilihan volume resin lebih besar dibanding volume serat guna adanya ikatan antar serat dan matrik lebih baik sehingga serat terisi penuh oleh matrik.

Berdasarkan latar belakang di atas dibuatlah penelitian yang disajikan dalam bentuk skripsi dengan judul:

**“KARAKTERISASI KOMPOSIT BERPENGUAT CAMPURAN SERAT AREN (ARENGA PINNATA MERR) DAN SERAT BAMBU APUS (GIGANTOCHLOA APUS)”**

## 1.1 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan, dapat dilakukan identifikasi masalah yang dapat dianalisa sebagai berikut:

1. Apakah kombinasi serat aren (*arenga pinnata merr*) dan serat bambu apus (*gigantochloa apus*) bisa digunakan sebagai bahan pembuatan komposit?
2. Bagaimana karakteristik komposit berupa kekuatan tarik, ketebalan, densitas dan pengamatan morfologi dengan *microscope* material komposit berpenguat campuran serat pohon aren (*arenga pinnata merr*) dan serat bambu apus (*gigantochloa apus*) dengan variasi kombinasi serat Aren (A) dan Bambu (B): (A)20% - (B)10%, (A)10% - (B)20%, (A)15% - (B)15%?
3. Komposisi kombinasi serat manakah yang menghasilkan komposit dengan karakteristik optimum ditinjau dari kekuatan tarik, ketebalan material komposit, densitas komposit dan pengamatan morfologi dengan *microscope* material komposit.

## 1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah upaya untuk memanfaatkan limbah serat aren dan serat bambu apus sebagai alternatif dalam pembuatan komposit. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Melaksanakan pembuatan material komposit campuran dari bahan baku serat aren (*arenga pinnata merr*) dan serat bambu apus (*gigantochloa apus*).
2. Melakukan karakterisasi komposit hasil penelitian berbahan baku campuran serat aren (*arenga pinnata merr*) dan serat bambu apus (*gigantochloa apus*) dengan menguji nilai kekuatan tarik, ketebalan material komposit, densitas komposit dan pengamatan morfologi dengan *microscope* material komposit.
3. Mengetahui komposisi serat aren (*arenga pinnata merr*) dan bambu (*gigantochloa apus*) yang menghasilkan komposit dengan karakteristik optimum ditinjau dari kekuatan tarik, ketebalan material komposit, densitas komposit dan pengamatan morfologi dengan *microscope* material komposit.

### 1.3 Kerangka Pemikiran

Serat adalah benda yang perbandingan panjang dan diameternya sangat besar. Serat pada umumnya digunakan sebagai bahan baku pembuatan benang (Sulam 2008, 4). Serat aren merupakan serat alami yang diperoleh dari pohon aren (*Arenga Pinnata Merr*) dan merupakan salah satu serat yang dapat terdegradasi secara alami serta memiliki harga yang lebih murah dibanding serat sintesis. Serat yang dihasilkan dari pohon aren memiliki banyak keistimewaan diantaranya: tahan lama, tahan terhadap asam dan garam air laut, dan memperlambat pelapukan kayu serta mencegah serangan rayap tanah (Efri Mahmuda, 2013).

Serat bambu apus atau bambu tali (*gigantochloa apus*) merupakan salah satu serat bambu yang banyak dijumpai di berbagai tempat, baik yang tumbuh secara alami maupun yang dibudidayakan. Bambu dapat tumbuh di daerah iklim basah sampai kering, dari dataran rendah maupun dataran tinggi (Priyanto, 2011). Bahan bambu memiliki sifat-sifat yang baik untuk dimanfaatkan, antara lain batangnya kuat, ulet, lurus, rata, keras, mudah dibelah, mudah dibentuk. Selain itu bambu juga relatif murah dibandingkan dengan bahan bangunan lain karena banyak ditemukan di sekitar pemukiman. Bambu menjadi tanaman serbaguna bagi masyarakat di Indonesia.

Komposit adalah suatu material yang terbentuk dari kombinasi dua atau lebih material yang mempunyai sifat mekanik lebih kuat dari material pembentuknya. Komposit berpenguat serat alam maupun buatan merupakan jenis komposit yang banyak dikembangkan guna menjadi bahan alternatif pengganti logam. Bahan komposit merupakan bahan gabungan secara makro, maka bahan komposit dapat didefinisikan sebagai suatu sistem material yang tersusun dari campuran atau kombinasi dua atau lebih unsur-unsur utama yang secara makro berbeda di dalam bentuk dan atau komposisi material yang pada dasarnya tidak dapat dipisahkan (Schwartz, 1984).

Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan belum ditemukan adanya pembuatan komposit dari campuran serat aren dengan serat bambu apus. Sehingga akan dilakukan eksperimen pembuatan komposit campuran dengan bahan baku utama yang akan digunakan yaitu bahan pengikat (*matrik*) menggunakan jenis resin *polyester* karena bahan tersebut mempunyai kekuatan yang tinggi dan ketahanan terhadap bahan kimia yang baik, sedangkan untuk penguat (*reinforcement*) menggunakan serat aren dan serat bambu apus dikarenakan kedua serat tersebut mempunyai kekuatan tarik yang mirip. Material

komposit diharapkan menghasilkan sifat-sifat yang unggul dari material penyusunnya untuk menghasilkan suatu material baru yang lebih baik dan ekonomis.

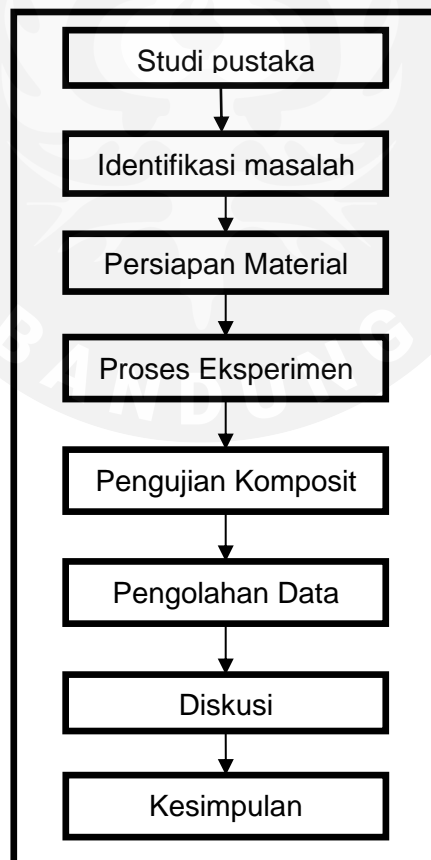
#### 1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari penyimpangan pembahasan dari maksud dan tujuan, maka diperlukan pembatasan masalah. Batasan masalah yang dibahas pada penelitian ini adalah:

1. Bahan baku serat yang digunakan adalah serat aren (*arenga pinnata merr*) dan serat bambu apus (*gigantochloa apus*).
2. Matriks yang digunakan yaitu resin *polyester*.
3. Pembuatan komposit menggunakan metode *hand lay up*.
4. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian *tensile strength*, ketebalan komposit, densitas komposit dan pengujian *microscope*.

#### 1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan dengan tahapan di bawah ini:



1. Studi Pustaka, yaitu pengumpulan data referensi teori yang berhubungan dengan topik penelitian baik dari jurnal, karya ilmiah dan lainnya.
2. Identifikasi Masalah, yaitu proses penemuan dan pembatasan masalah yang berkaitan dengan topik yang dibahas.
3. Persiapan Material, yaitu pemilihan material yang akan digunakan untuk pengujian. Bahan baku serat yang digunakan yaitu serat pohon aren (*arenga pinnata merr*) dan serat bambu apus (*gigantochloa apus*) dengan matriks resin *polyester*.
4. Proses Eksperimen, yaitu proses pembuatan material komposit yang dibuat dengan menggunakan metode *hand lay up*.
5. Pengujian Komposit, yaitu melakukan proses pengujian terhadap material komposit yang telah dibuat.
6. Pengolahan Data, yaitu penyusunan dan pengolahan data yang telah didapat dari tahapan eksperimen.
7. Diskusi, yaitu proses pembahasan secara mendalam mengenai topik yang dibahas.
8. Kesimpulan, yaitu proses penyampaian hasil penelitian.

#### **1.6 Lokasi Penelitian**

Pengambilan data dari tugas akhir ini dilakukan di beberapa tempat, sebagai berikut ini:

1. Pembuatan sampel komposit dilakukan dirumah.
2. Pengujian massa jenis resin polyester dilakukan di Laboratorium Kimia Analisa Politeknik STTT Bandung.
3. Penimbangan sampel komposit guna mencari kerapatan sampel komposit dilakukan di Laboratorium Kimia Analisa Politeknik STTT Bandung.
4. Pengujian ketebalan komposit menggunakan alat thickness tester dilakukan di Laboratorium Evaluasi Fisika Politeknik STTT Bandung.
5. Pengamatan sampel komposit menggunakan microscope dilakukan di Laboratorium Kenyamanan Tekstil & Tekstil Cerdas Magister Terapan Politeknik STTT Bandung.
6. Pengujian kekuatan tarik dilakukan di Balai Besar Bahan dan Barang Teknik(B4T).