

## **Bab I Pendahuluan**

### **1.1 Latar Belakang**

Jumlah kendaraan bermotor di Indonesia mengalami peningkatan setiap tahunnya. Menurut Badan Pusat Statistik pada tahun 2018, jumlah kendaraan bermotor di Indonesia telah mencapai angka 146 juta unit. Hal ini dapat mengakibatkan tingkat kebisingan akan sangat tinggi. Tingginya jumlah kendaraan bermotor ini akan berdampak pada polusi suara yang timbul, seperti dari bunyi knalpot, klakson, bahkan suara getaran mesin kendaraan itu sendiri, khususnya pada kendaraan bermesin diesel yang memiliki suara getaran mesin yang lebih tinggi. Kebisingan tertinggi pada kehidupan manusia adalah pada kendaraan bermotor.

Kebisingan yaitu bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan (KepMenLH No.48 Tahun 1996) atau semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat proses produksi dan atau alat-alat kerja pada tingkat tertentu dapat menimbulkan ketidaknyamanan (KepMenNaker No.51 Tahun 1999). Peredam suara juga dibutuhkan untuk menciptakan bangunan atau gedung dengan karakteristik akustik tertentu sehingga tercipta kenyamanan bagi penggunanya. Jenis bahan peredam suara yang saat ini digunakan yaitu bahan berpori, resonator dan panel, dari ketiga jenis bahan tersebut, bahan berporilah yang sering digunakan khususnya untuk mengurangi kebisingan pada ruang-ruang yang sempit seperti perumahan dan perkantoran. Hal ini karena bahan berpori relatif lebih murah dan ringan dibanding jenis peredam lain (Lee, 2003).

Berbagai teknologi telah dilakukan pada aplikasi bangunan rumah untuk menanggulangi permasalahan tersebut. Suara dari luar yang masuk ke dalam rumah secara berlebih dapat mengurangi kenyamanan ketika beraktifitas. Hal ini yang umumnya terjadi karena sistem peredaman di dalam rumah yang tidak optimal. Sistem peredaman suara ini umumnya terletak pada penyusunan lapisan dindingnya yang tidak menyeluruh karena sebagian besar bahan absorpsi suara yang diaplikasikan pada bangunan rumah ini masih banyak yang menggunakan bahan

sintetis yang tidak ramah lingkungan, lebih mahal, bahkan sangat berpengaruh pada kesehatan manusia seperti *glasswool* dan *rockwool* apabila tersentuh langsung dengan kulit menyebabkan iritasi dan terkadang menyebabkan alergi pernapasan. Untuk mengantisipasi hal tersebut digunakanlah Serat alam sebagai bahan alternatifnya. Serat alam yang umumnya digunakan untuk peredam suara yaitu yaitu bambu, kenaf, dan kelapa. Serat rami dan limbah serat rami mempunyai kelebihan selain harganya murah, ramah lingkungan, juga ketersediaannya yang melimpah.

Tanaman rami telah banyak dikembangkan di Indonesia yaitu salah satunya di daerah Wonosobo Jawa Tengah. Hal ini dikarenakan rami sangat cocok dikembangkan di Indonesia bagian barat yang beriklim basah karena tanaman ini memerlukan curah hujan sepanjang tahun. Berdasarkan persyaratan tumbuhnya banyak daerah yang sesuai antara lain: Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Sumatera Utara dan Sumatera Selatan. Dengan demikian pengembangan tanaman ini memiliki prospek yang sangat cerah, karena sampai saat ini Indonesia merupakan potensi yang besar untuk menggerakkan ekonomi rakyat melalui perekonomian pedesaan, pendapatan petani dan komoditi ekspor non migas (Dekranas,2016). Serat rami menghasilkan tiga jenis produk, yaitu serat rami, serat rami kering dan serat pita rami kerok, limbah serat hasil dekortikasi mencapai 1 ton perbulan. Dengan melimpahnya limbah yang dihasilkan, maka diperlukan pemanfaatan-pemanfaatan limbah tersebut sebagai alternatif material alam untuk peredam suara.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Rifaida Eriningsih, dkk. (2014) membandingkan 3 jenis penguat bahan peredam suara, yaitu serat rami, abaka dan kelapa dengan metode pembuatan *compression molding* dengan matriks resin epoksi diperoleh komposit berpenguat serat rami menghasilkan  $\alpha=0,52$ , komposit serat kelapa dengan  $\alpha=0,90$  dan komposit serat abaka dengan  $\alpha=0,62$ . Komposit tersebut secara keseluruhan masih diatas standar *glasswool* dengan  $\alpha=0,40$ . yang menyimpulkan bahwa semuanya masuk kedalam kategori bahan peredam suara.

Pada penelitian selanjutnya dilakukan oleh Nabilla,dkk (2016) meneliti tentang pengaruh panjang serat terhadap nilai koefisien absorpsi suara dan struktur morfologi komposit berpenguat serat rami dan bambu betung dengan matriks gypsum untuk aplikasi otomotif dengan metode *hand lay-up* dengan nilai koefisien absorpsi suara ( $\alpha$ ) cenderung mengalami kenaikan dengan adanya penambahan panjang serat. Nilai  $\alpha$  tertinggi diperoleh dari spesimen (60mmR/60mmB-G) pada frekuensi tinggi 4000Hz. Nilai  $\alpha$  dari ketiga komposit pada frekuensi 250-4000 Hz lebih besar dari 0,15 sehingga telah memenuhi standar ISO 11654. Namun demikian, perbedaan dari nilai koefisien absorpsi suara keempat spesimen tidak terlalu signifikan. Keempat spesimen menampilkan pola yang sama yaitu nilai  $\alpha$  yang semakin baik pada frekuensi yang semakin tinggi.

Pada penelitian selanjutnya dilakukan oleh Ranita,dkk (2017) meneliti tentang pengaruh komposisi campuran serat nanas dan serat rami sebagai bahan baku komposit terhadap nilai koefisien absorpsi bunyi dengan matriks *polyester* untuk aplikasi otomotif dengan metode *hand lay-up* dengan nilai koefisien absorpsi diperoleh hasil paling tinggi pada frekuensi 1000 Hz sebesar 0,45 dengan komposisi berbahan campuran serat nanas dan serat rami 4:0. Sedangkan, nilai koefisien absorpsi paling rendah terdapat pada frekuensi 4000 Hz sebesar 0,22 dengan komposisi berbahan campuran serat nanas dan serat rami 0:4. Penggunaan sampel berbahan campuran serat nanas dan serat rami menunjukkan bahwa komposisi yang baik digunakan sebagai bahan penyerap bunyi memiliki nilai koefisien absorpsi diatas 0,3.

Dengan pembuatan komposit untuk peredam suara menggunakan serat dan limbah rami dengan matriks poliuretan menggunakan metode *hand lay-up* ini diharapkan nantinya tercipta material peredam suara untuk bangunan rumah yang memiliki kemampuan absorpsi yang tinggi dengan harga yang murah dan ramah lingkungan. Berdasarkan latar belakang, penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul: **“Pemanfaatan Tanaman Rami (*Boehmeria nivea*) Sebagai Bahan Alternatif Peredam Suara Untuk Aplikasi Bangunan Rumah”**.

## 1.2 Identifikasi Masalah

1. Apakah serat rami dan limbah rami dapat dimanfaatkan sebagai peredam bunyi?
2. Berapakah nilai koefisien optimum absorpsi suara pada komposit serat dan limbah serat rami dengan matriks poliuretan?
3. Faktor apa yang mempengaruhi hasilnya?

## 1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk pembuatan komposit peredam bunyi dengan filler serat rami dan limbah serat rami dengan menggunakan matriks poliuretan dengan metoda pembuatan komposit *hand lay-up*.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa nilai optimum dari filler serat rami dan limbah serat rami dengan komposisi fraksi massa serat yang digunakan adalah 5%, 10%, 15% menggunakan matriks poliuretan dengan volume 1%, 3% dan 5% sebagai material akustik untuk meredam bunyi pada bangunan rumah.

## 1.4 Batasan Masalah

- Filler yang digunakan pada komposit ini merupakan serat dan limbah serat rami.
- Matriks yang digunakan yaitu matriks resin poliuretan adhesive tipe 845
- Pembuatan komposit menggunakan metode *hand lay-up*
- Kadar uap air serta gas yang ada pada atmosfer dianggap tidak berpengaruh
- Distribusi serat dianggap merata

## 1.5 Manfaat Penelitian

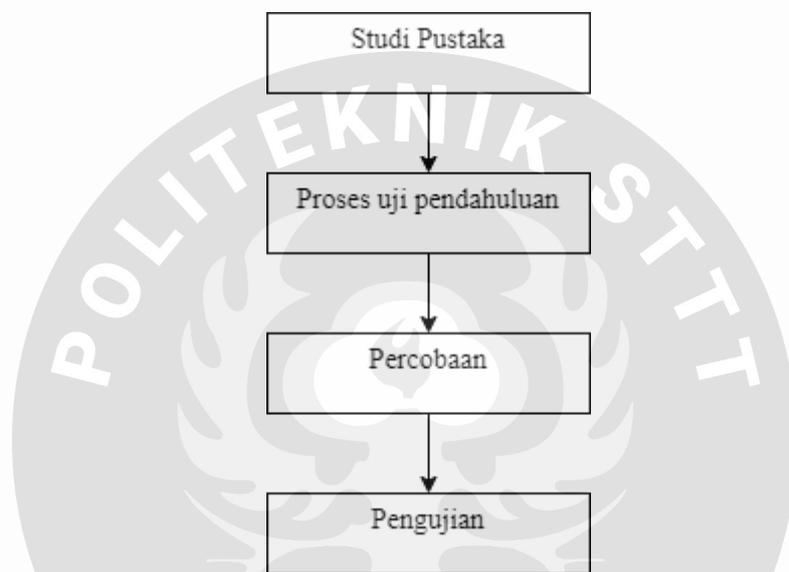
Manfaat dari penelitian yang diharapkan yaitu:

- Membantu mengurangi penggunaan material sintetik sekaligus mengurangi jumlah limbah dekortikasi rami
- Memberikan masukan kepada pelaku industri untuk menerapkan penggunaan dan pengembangan aplikasi material alam dan limbah dalam rangka penerapan produksi hijau dan berkelanjutan.

- Adanya potensi pertumbuhan industri baru terkait berkembangnya penggunaan serat rami untuk bahan baku peredam suara.
- Memanfaatkan serat alam dan limbahnya merujuk pada industri tekstil berkelanjutan dengan aplikasi untuk bahan komposit peredam suara serta mengetahui sifat fisik dan mekaniknya

## 1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini mengikuti diagram alir seperti ditunjukkan pada gambar I.1



Gambar I. 1 Diagram Alir Penelitian

### 1. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk menambah pengetahuan dan informasi untuk menunjang penelitian yang akan dilakukan. Studi pustaka diperoleh dari jurnal-jurnal penelitian, makalah, buku, dan artikel nasional dan internasional yang berkaitan dengan komposit serat rami dan poliuretan.

### 2. Karakterisasi Awal

Proses uji karakterisasi yang dilakukan adalah uji sifat fisika serat rami dan limbah serat rami dengan pengujian morfologi terhadap tekstur permukaan dengan uji mikroskop, uji kehalusan, uji kadar air, uji kekuatan tarik dan mulur uji

pendahuluan ini bertujuan untuk mengetahui terlebih dahulu sifat fisika dari serat rami dan limbah serat rami.

### 3. Percobaan

Melakukan proses percobaan pembuatan komposit yang disusun dari matriks poliuretan dengan serat rami dan limbah serat sebagai bahan penguat dengan metoda pembuatan yaitu *hand lay-up* dari serat yang disusun secara acak (*unidirectional*) dilakukan di Laboratorium Evaluasi Serat Politeknik STTT Bandung.

### 4. Pengujian

Proses pengujian dan evaluasi hasil percobaan dilakukan di laboratorium penelitian Politeknik STTT Bandung, yaitu dengan uraian sebagai berikut :

- Pengujian kekuatan tarik (*tensile strength*) dilakukan di laboratorium penelitian Politeknik STTT Bandung dengan standar ASTM D 3039
- Pengujian densitas dilakukan di laboratorium penelitian Politeknik STTT Bandung dengan standar ASTM D792
- Pengujian peredam suara dengan metode tabung impedensi (*Sound absorption with impedance tube*) dilakukan di Laboratorium Bangunan.Pusat Penelitian dan Pengembangan Perumahan dan Pemukiman, Cileunyi, Kabupaten Bandung dengan standar ASTM E1050-08

## 1.7 Sistematika Tesis

Penulisan tesis ini terdiri atas lima bab dan setiap bab terdiri atas beberapa sub bab. Adapun sistematikanya sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan memberikan gambaran secara singkat mengenai keseluruhan isi tesis ini sekaligus memberikan rambu-rambu untuk masuk pada bab-bab berikutnya. Dalam bab ini diawali dengan menjelaskan latar belakang masalah dan rumusan masalah. Latar belakang masalah menjelaskan kronologi munculnya masalah dan diyakini bahwa masalah tersebut layak untuk diteliti. Identifikasi masalah merupakan rumusan latar belakang masalah yang diformulasikan menjadi tiga pertanyaan yang akan dicari jawabannya pada penelitian ini. Selanjutnya dalam

tujuan dan manfaat penelitian terpapar sesuatu yang akan dituju dan dicapai oleh penelitian ini serta manfaat yang akan diambil darinya.

Bab II Tinjauan pustaka menelusuri secara kritis terhadap hasil-hasil penelitian tentang material komposit dan peredam suara yang relevan dengan penelitian ini, pada bab ini juga menguraikan penjelasan tentang teori-teori yang digunakan untuk menganalisis permasalahan dalam tesis ini. Tujuan dari kajian ini adalah untuk menjelaskan posisi penelitian tesis ini di antara penelitian-penelitian yang sudah ada dengan tambahan sub bab berupa hipotesis penelitian

Bab III Metode penelitian memaparkan cara-cara yang ditempuh dalam melakukan penelitian ini. Sub bab ini mencakup jenis dan pendekatan dalam penelitian, sumber dan teknik pengumpulan data, analisis dan interpretasi data. Bab ini diakhiri dengan sistematika pembahasan tesis yang berupa struktur pengorganisasian penulisan tesis yang terdiri atas bab-bab dan sub bab-sub bab. Dimaksudkan dari sistematika pembahasan tesis ini dapat diketahui alur logika pembahasan secara jelas.

Bab IV Diskusi berisi pembahasan data hasil pengujian yang didukung dengan teori-teori yang komprehensif bahwa komposit serat rami dan limbah serat rami dengan menggunakan matriks poliuretan bisa digunakan sebagai alternatif peredam suara untuk aplikasi bangunan rumah.

Bab V Kesimpulan berisi jawaban berupa kajian yang lengkap, jelas, lugas dan saintifik terhadap atas rumusan masalah yang dicantumkan dalam bab pendahuluan. Dalam bab ini juga akan memberikan saran-saran konstruktif dengan harapan apa yang digagas dalam penelitian ini akan menjadi pemahaman dan kajian lebih lanjut dalam rangka pengembangan keilmuan. Sementara di bagian akhir penulisan ini dilampirkan daftar pustaka, lampiran-lampiran data penelitian.