

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam era perkembangan teknologi yang semakin pesat ini, alat-alat yang digunakan manusia, terutama di kawasan perkotaan, mengalami peningkatan yang signifikan. Berbagai peralatan hadir di berbagai bidang, mulai dari berbagai sektor industri hingga sarana transportasi, hiburan, dan peralatan sehari-hari. Namun, tidak dapat dipungkiri bahwa sebagian dari peralatan tersebut turut membawa dampak negatif, salah satunya adalah kebisingan yang dapat mengganggu pendengaran.

Kebisingan didefinisikan sebagai bunyi yang muncul tanpa diinginkan, yang berpotensi mengganggu dan membahayakan kesehatan. Kebisingan ini biasanya mulai terjadi pada tingkat intensitas suara sekitar 85 dB (Cessar Bimara dkk., 2021). Suara bising yang ditimbulkan termasuk ke dalam polusi suara, jika polusi suara merambat hingga ke area perumahan maka akan sangat mengganggu aktivitas sehari-hari.

Manusia mempunyai batas maksimal pendengaran suara pada rentang hingga 140 dB, jika lebih dari itu akan terjadi kerusakan pada organ-organ di dalam gendang telinga. Semakin tinggi frekuensi, maka semakin banyak pula gelombang suara yang dihasilkan dalam satuan waktu dan semakin tinggi pula nada bunyi yang terdengar (Cessar Bimara dkk., 2021). Akibat dari tingginya frekuensi atau intensitas bunyi ini adalah ketidaknyamanan pada indra pendengaran, merusak fungsi pendengaran, dan mempengaruhi psikologis manusia.

Paparan terhadap kebisingan yang melampaui batas dalam jangka waktu yang lama akan mengakibatkan gangguan pendengaran ringan dan apabila terus berlanjut maka akan mengakibatkan ketulian permanen (Adriati dkk., 2020). Jika kebisingan yang terjadi secara terus menerus dan tidak ditangani akan menyebabkan masalah kesehatan yang serius. Oleh karena itu, dibutuhkan tindakan yang efektif untuk mengendalikan dan mengurangi suara bising yang semakin meningkat di lingkungan perkotaan atau permukiman.

Untuk mengatasi masalah tersebut, dibutuhkan sebuah peredam suara. Peredam suara, yang juga dikenal sebagai *sound absorber*, adalah alat yang dirancang untuk menyerap energi suara dari sumbernya, serta memiliki fungsi untuk mengendalikan kebisingan (Cessar Bimara dkk., 2021). Bahan akustik adalah material yang dirancang untuk menyerap gelombang suara, dengan kapasitas penyerapan yang bervariasi. Agar dapat memiliki nilai impedansi akustik yang optimal, suatu material akustik harus memiliki koefisien penyerapan suara yang tinggi (Safitri dkk., 2021). Ini menunjukkan bahwa material tersebut harus mampu menyerap gelombang suara secara efektif untuk mengurangi pantulan dan gema yang berlebihan.

Untuk meredam atau menyerap suara, sebuah peredam suara perlu dibuat dari material yang berpori. Material berpori tersebut mampu menyerap energi suara yang masuk, sehingga mengurangi dampak kebisingan yang dihasilkan. Dalam konteks ini, perbandingan antara energi suara yang diserap dan energi suara yang datang dikenal sebagai koefisien serap bunyi atau koefisien absorpsi (Cessar Bimara dkk., 2021). Koefisien serap bunyi ditentukan oleh berbagai faktor, termasuk dimensi serat, ukuran lubang, porositas, dan bahan yang berongga. Umumnya, bahan yang memiliki koefisien serap bunyi tinggi adalah bahan yang tidak keras namun tetap memiliki kekuatan yang baik (Safitri dkk., 2021).

Material berpori seperti karpet, gorden, busa, *glasswool*, *rockwool*, dan bahan lunak lainnya memiliki kemampuan untuk menyerap gelombang suara. Proses ini terjadi melalui gesekan antara komponen kecepatan gelombang suara dan permukaan material tersebut (Arafah & Sugiyana, 2021). Beberapa material yang umum digunakan sebagai peredam suara di ruangan antara lain *glasswool*, *rockwool*, *greenwool*, dan busa telur. Meskipun efektif, material-material tersebut cenderung memiliki harga yang tinggi dan dapat menimbulkan dampak negatif, seperti risiko alergi serta gangguan pada sistem pernapasan karena terbuat dari bahan sintetis (Anam dkk., 2019). Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk mencari alternatif lain dari material peredam suara yang ramah lingkungan dan harganya terjangkau.

Saat ini alternatif dalam pembuatan peredam suara sudah banyak dilakukan, salah satunya adalah dengan memanfaatkan komposit serat alam. Komposit merupakan material yang terbentuk dari perpaduan satu atau lebih material yang memiliki sifat mekanik yang berbeda, dimana satu material berupa fasa pengikat (*matriks*) dan yang lainnya berupa fasa penguat (*reinforcement*) (Susilawati dkk., 2021). Serat umumnya memiliki sifat elastis dan mempunyai kekuatan tarik yang baik, meskipun kurang efektif pada suhu tinggi. Sedangkan matriks cenderung ulet, lunak, dan mampu mengikat material setelah mencapai titik bekunya.

Peran serat dalam komposit adalah sebagai penguat, yang berpengaruh pada peningkatan kekuatan tarik serta kekakuan material tersebut (Siagian dkk., 2024). Penggunaan serat alam sebagai komposit memiliki beberapa keunggulan, diantaranya yaitu bersifat ramah lingkungan, lebih ekonomis, memiliki daya redam akustik yang cukup baik (Manurung dkk., 2021). Ini menunjukkan bahwa komposit serat alam berpotensi menjadi alternatif peredam suara karena lebih ekonomis dan ramah lingkungan.

Hal tersebut juga diperkuat pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Sadik & Amalia, 2023) yang berjudul "Produksi dan Karakterisasi Material Komposit Peredam Suara Berbahan Serat Alam dengan Metode Sintetik *Hand Lay-Up*" menunjukkan bahwa komposit serat alam dapat digunakan sebagai material peredam suara dengan hasil terbaiknya adalah komposit serat daun pandan berduri dicampur dengan matriks resin *polyester* dengan hasil *transmission loss* mencapai 28 dB.

Kemudian pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Napitupulu dkk., 2024) dengan judul "Uji Koefisien Absorpsi Suara Serat Resam Dengan Matrik Polyester Sebagai Bahan Alternatif Peredam Suara" mendapatkan hasil koefisien absorpsi (α) serat resam terbaik pada frekuensi 500 Hz sebesar 0,375. Sedangkan koefisien absorpsi terkecilnya pada frekuensi 1000 Hz sebesar 0,16. Dari penelitian tersebut dapat diketahui bahwa komposit serat alam terbukti dapat digunakan sebagai material alternatif untuk peredam suara.

Salah satu jenis serat alam yang berpotensi tinggi untuk menjadi material alternatif untuk peredam suara adalah serat rami. Rami atau nama ilmiahnya *Boehmeria Nivea*, merupakan salah satu tanaman yang berumur panjang, dapat tumbuh dengan baik di daerah yang bercuaca hangat dan lembab dengan curah hujan yang hampir sama sepanjang tahun. Saat ini pemanfaatan serat rami banyak digunakan di industri sandang dan tekstil (Muslimin Ilham & Istiqlaliyah, 2019).

Selain itu, serat rami juga digunakan sebagai pakan ternak karena memiliki kandungan protein kasar yang cukup tinggi (Nur'aripin dkk., 2020). Batang rami memiliki kandungan selulosa, hamiselulosa, dan lignin yang tinggi. Semakin tinggi kandungan selulosa dan lignin, maka kualitas serat semakin baik (Damayanti, 2021). Serat rami juga memiliki struktur yang berpori dan kandungan air yang cukup tinggi, sehingga serat rami berpotensi untuk dijadikan komposit peredam suara.

Kemudian pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Arafah & Sugiyana, 2021), yang meneliti tentang pemanfaatan serat rami sebagai material komposit peredam suara dengan matriks poliuretan. Mendapatkan hasil yaitu material komposit serat rami dengan matriks poliuretan menunjukkan dapat digunakan sebagai peredam suara dengan koefisien absorpsi suara (α) 0,988. Dan tergolong ke dalam kelas A berdasarkan ISO 11654:1997.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Alamsyah dkk., 2023) yang melakukan penelitian dengan bahan serabut kelapa dan serbuk kayu mendapatkan hasil pengujian koefisien absorpsi suara (α) pada sampel B mendapatkan hasil tertinggi yaitu dengan rata – rata koefisien absorpsi suara sebesar 0,54 dan memiliki nilai *loss* sebesar 50,95 dB. Sementara itu, hasil terendah didapatkan pada sampel A yaitu dengan rata-rata koefisien absorpsi suara sebesar 0,25 dan memiliki nilai *loss* sebesar 30,73 dB.

Berdasarkan penelitian tersebut, serat kelapa atau sabut kelapa juga memiliki potensi yang besar sebagai material peredam suara. Sifat-sifat serat sabut kelapa diantaranya yaitu awet, kuat, tidak mudah putus, dan tahan dari pembusukan. Selain itu, serat ini juga tahan air dan tidak dihinggap oleh

serangan rayap maupun tikus (Nisa, 2018). Serat kelapa dikenal karena strukturnya yang kuat dan elastis, serta dapat menyerap energi suara secara efektif sehingga serat kelapa berpotensi dijadikan sebagai alternatif peredam suara (Saputri dkk., 2024).

Berdasarkan sejumlah penelitian, telah ditemukan bahwa serat rami dan serat kelapa memiliki potensi sebagai material alternatif untuk peredam suara, berkat karakteristiknya yang sesuai. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji “Karakteristik Komposit Serat Rami Dan Kelapa Sebagai Material Alternatif Peredam Suara”. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pembuatan material peredam suara yang ekonomis, dan ramah lingkungan dengan memanfaatkan sumber daya alam di Indonesia.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian yang sudah dijelaskan di atas, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah, diantaranya:

1. Peningkatan polusi suara secara terus menerus memberikan dampak negatif bagi lingkungan.
2. Bahan peredam suara yang umum digunakan seringkali terbuat dari material sintetis yang dapat menimbulkan efek samping bagi kesehatan.
3. Harga jual peredam suara berbahan sintetis cenderung mahal.
4. Terdapat kebutuhan mendesak akan peredam suara dari bahan alternatif yang lebih ramah lingkungan.
5. Belum banyak penelitian mengenai komposit serat rami dan serat kelapa sebagai bahan dasar pembuatan peredam suara.
6. Nilai koefisien serap suara dari material komposit yang terbuat dari serat rami dan serat kelapa masih belum ditentukan.
7. Belum ditentukannya fraksi serat yang optimal untuk peredam suara yang dihasilkan dari campuran komposit serat rami dan serat kelapa.
8. Belum ditentukannya pengaruh ketebalan komposit serat rami dan kelapa terhadap peredaman suara.

1.3 Batasan Masalah

Berikut adalah pembatasan masalah yang ditetapkan untuk penelitian ini:

1. Belum banyak penelitian yang mengkaji penggunaan komposit serat rami dan serat kelapa sebagai bahan untuk membuat peredam suara.
2. Koefisien absorpsi dari komposit yang terbuat dari serat rami dan serat kelapa belum ditentukan.
3. Fraksi serat dan ketebalan yang optimal untuk peredam suara yang berasal dari komposit serat rami dan serat kelapa masih belum ditentukan.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah, dan pembatasan masalah di atas, maka rumusan masalah yang diangkat yaitu “Bagaimana karakteristik komposit serat rami dan kelapa sebagai material peredam suara?”

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah, dan perumusan masalah, tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Membuat komposit serat rami dan serat kelapa sebagai material peredam suara.
2. Menentukan nilai koefisien absorpsi suara yang dihasilkan dari komposit serat rami dan serat kelapa pada frekuensi yang telah ditentukan.
3. Menganalisis pengaruh fraksi serat dan ketebalan terhadap kemampuan penyerapan suara pada komposit serat rami dan kelapa.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan manfaat bagi beberapa pihak, diantaranya:

1. Menyediakan referensi penelitian mengenai komposit serat rami dan serat kelapa sebagai material peredam suara.
2. Memperoleh pemahaman mendalam tentang karakteristik komposit serat alam yang berfungsi sebagai peredam suara.
3. Memberikan solusi alternatif untuk pembuatan peredam suara menggunakan bahan alami dari serat alam.
4. Mendukung inovasi dan pengembangan material yang ramah lingkungan dengan memanfaatkan sumber daya alami yang melimpah di Indonesia.