

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebisingan merupakan salah satu bentuk polusi suara yang berpengaruh negatif terhadap kenyamanan bahkan kesehatan manusia. Dalam perencanaan tata ruang, pemilihan material bangunan, hingga penempatan panel akustik, aspek akustik perlu diperhatikan selain kekuatan dan ketahanan material. Salah satu solusi untuk mengurangi kebisingan adalah dengan menggunakan material akustik penyerap bunyi, baik pada dinding, plafon, maupun panel akustik (Syahputra & Elvaswer, 2023). Material akustik pada dasarnya dirancang untuk meredam atau menyerap energi gelombang suara sehingga tidak memantul kembali ke ruang. Secara umum, material akustik berbentuk komposit yang tersusun atas dua komponen utama, yaitu penguat (*reinforcement*) dan pengikat (*matriks*). Komponen penguat biasanya berupa serat atau struktur berpori yang berfungsi meningkatkan kemampuan penyerapan bunyi, sedangkan pengikat berperan melapisi serta melindungi penguat agar lebih kuat dan tahan terhadap pengaruh lingkungan (Mohammadi dkk., 2024).

Berdasarkan sumbernya, material akustik dapat dibedakan menjadi dua, yaitu sintetis dan alami. Material sintetis, seperti busa poliuretan atau panel berbasis polimer, banyak digunakan karena mudah dibentuk dan memiliki performa yang cukup baik. Namun, ketersediaannya sering bergantung pada impor serta menimbulkan persoalan lingkungan seperti: tidak ramah lingkungan dan daya serap tidak merata. Sebaliknya, material akustik alami yang berbasis serat tumbuhan maupun limbah pertanian kini semakin banyak dikembangkan, karena dinilai lebih ramah lingkungan, mudah didapatkan, dan memanfaatkan sumber daya lokal (Taufik dkk., 2020).

Sejalan dengan perkembangan tersebut, efektivitas material akustik dalam meredam kebisingan perlu diukur secara kuantitatif. Salah satu parameter yang digunakan adalah koefisien absorpsi (α) dengan rentang nilai 0 hingga 1. Nilai α

mendekati 0 menunjukkan kemampuan serap bunyi yang rendah, sedangkan mendekati 1 berarti material sangat efektif menyerap energi bunyi. Tingkat penyerapan ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain frekuensi bunyi, ketebalan material, struktur pori, hingga kombinasi komponen penyusunnya (Doelle, 1993). Oleh karena itu, pemilihan material akustik yang tepat menjadi sangat penting agar peredaman kebisingan dapat berjalan optimal.

Untuk memperoleh gambaran yang lebih menyeluruh mengenai kinerja akustik suatu material, diperlukan parameter tambahan selain koefisien absorpsi. Material berpori, misalnya, memiliki frekuensi tertentu di mana kemampuan serapnya berada pada kondisi maksimum. Di sisi lain, impedansi akustik (Z) hasil kali antara rapat massa material dengan kecepatan rambat bunyi menjadi parameter penting dalam menjelaskan interaksi gelombang bunyi dengan material. Perbedaan impedansi antar medium akan mengakibatkan sebagian energi bunyi dipantulkan dan sebagian lagi diteruskan (Pawestri dkk., 2018). Oleh karena itu, analisis absorpsi bunyi perlu dilengkapi dengan kajian impedansi untuk memahami efektivitas material secara menyeluruh.

Sejalan dengan kebutuhan tersebut, pemilihan jenis material menjadi aspek yang tidak kalah penting, terutama dengan semakin meningkatnya perhatian terhadap isu lingkungan. Dalam konteks keberlanjutan, bahan alami menjadi alternatif menjanjikan untuk menggantikan material sintetis. Serat alam memiliki beberapa keunggulan, antara lain biaya murah, ketersediaan melimpah, serta aman bagi kesehatan karena tidak menghasilkan partikel berbahaya. Selain itu, penggunaannya dapat mendukung upaya pengelolaan limbah dari hasil pertanian atau industri lainnya (Berardi & Iannace, 2015). Sebaliknya, material konvensional seperti *glasswool* dan *rockwool* meskipun populer, memiliki harga relatif tinggi dan menimbulkan risiko kesehatan akibat partikel mikro yang mudah terhirup (Rino Arwanda Hasil dkk., 2020). Transisi dari material sintetis ke material alami dapat sekaligus mendorong terciptanya teknologi ramah lingkungan dalam bidang akustik.

Sejalan dengan tren tersebut, sejumlah penelitian telah berfokus pada pemanfaatan berbagai jenis serat alam sebagai material akustik, sehingga memperkuat bukti mengenai potensinya dalam menggantikan material konvensional. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa berbagai serat alam telah diuji sebagai penyerap bunyi, misalnya serat pinang, sabut kelapa, batang talas, pelepah pisang, jerami, bambu, dan serat nanas. Salah satu yang menonjol adalah serat pinang (*Areca catechu L.*), yang mengandung alfa-selulosa 53,20%, hemiselulosa 32,98%, lignin 7,20%, dan komponen lain 4,81%. Kandungan tersebut membuat serat pinang memiliki potensi akustik yang baik. Penelitian Pratiwi dkk. (2017) melaporkan bahwa papan komposit berbahan serat pinang menunjukkan kemampuan penyerapan bunyi yang signifikan. Hal ini mengindikasikan bahwa serat pinang dapat bersaing dengan material peredam komersial.

Tidak hanya serat pinang, material alami lain seperti batang talas juga menunjukkan prospek yang menjanjikan sebagai penyerap bunyi. Selain serat pinang, batang talas (*Colocasia esculenta*) juga memiliki potensi struktur berongganya. Menurut Wulansari (2017), pemanfaatan batang talas untuk aplikasi akustik masih jarang dilakukan, padahal ketersediaannya cukup banyak di lingkungan sekitar. Penelitian Pratiwi dkk. (2017) mencatat bahwa papan komposit dari batang talas mampu mencapai nilai koefisien serap rata-rata 0,50–0,58 pada fraksi volume 60% serat, serta 0,42–0,56 pada fraksi 20% serat pada frekuensi 1000–2500 Hz. Hasil ini memperlihatkan adanya potensi besar dari batang talas sebagai material akustik alternatif.

Temuan mengenai batang talas tersebut sejalan dengan hasil-hasil penelitian terbaru yang juga menunjukkan bahwa berbagai jenis serat alam memiliki kinerja akustik yang kompetitif. Sejumlah penelitian terbaru juga memperkuat temuan tersebut. Syahputra & Elvaswer (2023) menemukan bahwa beberapa serat alami seperti serat kelapa sawit, pinang, jerami padi, pelepah pisang, dan eceng gondok memiliki karakteristik absorpsi bunyi yang tinggi. Misalnya, serat kelapa sawit mencapai koefisien serap 0,87 pada frekuensi 8000 Hz. Taufik dkk. (2020) melaporkan bahwa

komposit dengan konsentrasi 50% serat pinang menghasilkan koefisien serap 0,58 pada frekuensi 700 Hz, sedangkan konsentrasi 60% dapat mencapai 0,66 pada frekuensi rendah. Sementara itu, penelitian Mohammad Anas Fikri dkk. (2022) mencatat bahwa bahan campuran dari serat alami dapat mencapai koefisien serap hingga 0,834 pada frekuensi 4000 Hz. Fakta ini semakin menegaskan peran penting serat alam dalam pengembangan material akustik ramah lingkungan.

Dengan mempertimbangkan temuan-temuan sebelumnya, penelitian ini kemudian diarahkan untuk mengeksplorasi lebih lanjut potensi serat pinang dan batang talas melalui karakterisasi sifat akustiknya secara mendalam. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini difokuskan pada karakterisasi koefisien serap bunyi dan impedansi akustik komposit berbahan serat pinang serta batang talas. Pemilihan kedua bahan ini didasarkan pada ketersediaannya yang melimpah, harga yang relatif murah, serta struktur berpori yang mendukung penyerapan bunyi. Metode tabung impedansi digunakan karena lebih sederhana dan terstandar dibandingkan metode ruang dengung. Diharapkan, hasil penelitian ini dapat memberikan alternatif material akustik yang efektif dalam mengurangi kebisingan serta dapat diterapkan pada berbagai jenis ruang.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan koefisien serap bunyi dan impedansi akustik dari panel akustik berbahan serat pinang dan batang talas, serta mengevaluasi potensinya sebagai material peredam bunyi.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan alternatif material akustik berbasis serat alam yang dapat mengurangi kebisingan, sehingga meningkatkan kenyamanan dan

kualitas lingkungan.

2. Mendukung pengelolaan limbah dengan memanfaatkan serat pinang dan batang talas yang melimpah di sekitar, sehingga mampu mengurangi pencemaran sekaligus memberi nilai tambah pada bahan yang sebelumnya kurang dimanfaatkan.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengukuran dilakukan menggunakan metode tabung impedansi.
2. Sampel yang diuji berupa serat pinang dan batang talas sebagai penguat dengan getah pinus sebagai perekat.
3. Parameter yang diukur meliputi koefisien serap bunyi, densitas, dan impedansi akustik.
4. Frekuensi uji yang digunakan adalah frekuensi oktaf yaitu: 500, 1000, 2000, 4000, dan 8000 Hz.

