

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri konstruksi mendorong meningkatnya kebutuhan terhadap material bangunan yang tidak hanya memiliki kekuatan struktural, tetapi juga mampu memberikan kenyamanan bagi penggunaannya. Salah satu aspek yang menjadi perhatian dalam pemilihan material dinding adalah kemampuan material dalam memberikan kenyamanan termal, akustik, kemudahan pemasangan, serta efisiensi biaya konstruksi. Oleh karena itu, pemilihan material dinding menjadi salah satu faktor penting dalam mewujudkan bangunan yang berkualitas (Awoyera et al., 2024).

Bata ringan saat ini menjadi salah satu material dinding yang banyak digunakan sebagai alternatif pengganti bata merah dan batako. Penggunaan bata ringan terus meningkat karena memiliki bobot yang lebih ringan, dimensi yang seragam, serta proses pemasangan yang lebih cepat dan efisien dibandingkan material dinding konvensional. Selain itu, penggunaan mortar yang lebih sedikit serta permukaan bata yang relatif rata mampu mengurangi kebutuhan plester sehingga dapat menekan biaya konstruksi (Anam & Sugiyanto, 2022; Tjakra & Malingkas, 2020).

Di sisi lain, bata merah mulai ditinggalkan karena memiliki ukuran yang tidak seragam, mudah mengalami kerusakan selama proses pengangkutan, serta membutuhkan lapisan plester yang lebih tebal untuk memperoleh permukaan dinding yang rata. Sementara itu, batako memiliki kelemahan berupa kecenderungan mengalami retak akibat adanya rongga pada material serta kemampuan menyerap panas yang relatif tinggi sehingga dapat menurunkan kenyamanan termal di dalam ruangan (Kania Dekoruma, 2019).

Meskipun memiliki berbagai keunggulan, bata ringan masih memiliki beberapa keterbatasan. Salah satunya adalah kemampuan isolasi akustik yang

belum optimal sehingga suara dari luar bangunan masih dapat merambat ke dalam ruangan dan mengurangi kenyamanan penghuni (Ahmed, 2022). Selain itu, penggunaan foam agent yang menjadi karakteristik bata ringan tipe *Cellular lightweight concrete (CLC)* menghasilkan rongga udara yang dapat menurunkan kepadatan material sehingga kuat tekan bata lebih rendah dibandingkan material dinding konvensional (Winarno et al., 2013). Oleh karena itu, diperlukan inovasi material yang mampu meningkatkan kemampuan serap bunyi tanpa menurunkan kuat tekan, atau bahkan dapat mempertahankan maupun meningkatkan kuat tekan bata ringan.

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk meningkatkan sifat akustik bata ringan melalui pemanfaatan serat alami. Salah satunya adalah penggunaan serbuk kayu yang memiliki kandungan selulosa sekitar 45,42%, sehingga mampu meningkatkan kemampuan penyerapan bunyi material (Prida et al., 2015). Penelitian lain juga menunjukkan bahwa material dengan kandungan selulosa yang tinggi umumnya memiliki kemampuan menyerap gelombang suara lebih baik karena struktur serat dan pori-porinya mampu meredam energi bunyi.

Meskipun kayu memiliki sifat akustik yang baik, ketersediaannya semakin terbatas akibat tingginya kebutuhan di sektor konstruksi sehingga diperlukan alternatif material yang lebih melimpah dan ramah lingkungan. Salah satu limbah pertanian yang berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan tambah bata ringan adalah batang jagung yang mengandung sekitar 32% selulosa, 19% lignin, dan 32% hemiselulosa sehingga berpotensi meningkatkan kemampuan serap bunyi (Boufi & Chaker, 2016).. Struktur serat alami tersebut diperkirakan mampu meningkatkan kinerja akustik material melalui mekanisme penyerapan dan disipasi energi gelombang suara di dalam pori-pori material.

Namun demikian, penggunaan serat organik dalam campuran bata ringan umumnya menyebabkan penurunan kuat tekan. Kondisi tersebut terjadi karena serat dapat meningkatkan jumlah rongga di dalam matriks semen serta mengurangi ikatan antarpartikel sehingga kepadatan material menurun (Meliyana et al., 2019). Penelitian Kusuma et al. (2020) juga melaporkan bahwa penggunaan serat sabut kelapa pada bata ringan meningkatkan daya serap air campuran sehingga proses

hidrasi semen menjadi kurang optimal. Akibatnya, ikatan antara pasta semen dan agregat tidak terbentuk secara sempurna sehingga muncul rongga mikro yang menyebabkan penurunan kuat tekan.

Untuk mengatasi kelemahan tersebut, diperlukan material lain yang mampu memperbaiki sifat mekanis bata ringan. Salah satu material yang berpotensi digunakan adalah abu batang jagung. Abu batang jagung mengandung silika (SiO_2) sebesar 66,83% yang bersifat pozzolan sehingga dapat bereaksi dengan kalsium hidroksida hasil hidrasi semen dan membentuk senyawa Calcium Silicate Hydrate (C-S-H). Pembentukan senyawa tersebut berpotensi meningkatkan kepadatan mikrostruktur dan kuat tekan material (Sudarno P. et al., 2023). Dengan demikian, kombinasi serat batang jagung dan abu batang jagung diperkirakan dapat memberikan keseimbangan antara peningkatan kemampuan akustik dan perbaikan sifat mekanis bata ringan.

Berdasarkan hasil kajian terhadap penelitian terdahulu, pemanfaatan abu batang jagung maupun serat batang jagung telah banyak diteliti secara terpisah. Akan tetapi, penelitian yang mengombinasikan kedua material tersebut sebagai bahan tambah pada bata ringan CLC masih sangat terbatas. Selain itu, belum banyak penelitian yang mengevaluasi pengaruh kombinasi abu batang jagung dan serat batang jagung terhadap karakteristik fisik, mekanis, dan akustik secara bersamaan. Kondisi tersebut menunjukkan masih adanya celah penelitian (*research gap*) yang perlu dikaji lebih lanjut.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kombinasi abu batang jagung dan serat batang jagung terhadap densitas, daya serap air, kuat tekan, dan kemampuan serap bunyi bata ringan tipe *Cellular lightweight concrete (CLC)*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif pemanfaatan limbah pertanian sebagai material konstruksi yang lebih ramah lingkungan sekaligus mendukung pengembangan material bangunan berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang sebelumnya diuraikan, penelitian ini mempunyai fokus pada beberapa masalah yang dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh pemanfaatan abu dan serat batang jagung terhadap densitas bata ringan?
2. Bagaimana pengaruh pemanfaatan abu dan serat batang jagung terhadap daya serap air bata ringan?
3. Bagaimana pengaruh pemanfaatan abu dan serat batang jagung terhadap kuat tekan bata ringan?
4. Bagaimana pengaruh pemanfaatan abu dan serat batang jagung terhadap kinerja akustik bata ringan?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian berupaya melakukan inovasi pada bahan bangunan bata ringan dengan mengutamakan aspek ramah lingkungan. Serat batang jagung sebagai bahan aditif dan abu batang jagung sebagai bahan substitusi agregat halus. Tujuan dilakukannya penelitian ini di antara lain:

1. Menganalisis pengaruh pemanfaatan abu dan serat batang jagung terhadap densitas bata ringan.
2. Menganalisis pengaruh pemanfaatan abu dan serat batang jagung terhadap daya serap air bata ringan.
3. Menganalisis pengaruh pemanfaatan abu dan serat batang jagung terhadap kuat tekan bata ringan.
4. Menganalisis pengaruh pemanfaatan abu dan serat batang jagung terhadap kinerja akustik bata ringan.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuanapat menyumbangkan manfaat sebagai berikut:

1. Diharapkan penelitian ini dapat menjadi solusi untuk memanfaatkan limbah pertanian yaitu limbah batang jagung pada campuran bata ringan.
2. Penelitian ini diharapkan mampu menjadi inovasi bata ringan sebagai bahan

bangunan yang ramah lingkungan serta memiliki kualitas yang lebih baik.

3. Penelitian ini diharapkan mampu menyediakan inovasi formula baru dalam pembuatan bata ringan yang memiliki bobot ideal (densitas), daya serap air yang terkontrol, kuat tekan yang optimal, serta kemampuan redam suara (akustik) yang lebih baik.
4. Penelitian ini diharapkan memberikan alternatif material dinding bangunan yang lebih ekonomis, ringan, dan memiliki efisiensi isolasi bunyi yang baik untuk kenyamanan hunian.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini mencakup hal-hal berikut:

1. Pengolahan serat batang jagung sebagai bahan aditif dan abu batang jagung jenis hibrida sebagai bahan substitusi sebagian agregat halus pada campuran bata ringan mengacu pada SNI 8640:2018 tentang Spesifikasi Bata Ringan untuk Pasangan Dinding.
2. Batang jagung yang digunakan berasal dari sisa panen di daerah Pucakwangi, telah dikeringkan, dibersihkan dari kotoran, kemudian diolah menjadi serat dan abu sesuai kebutuhan penelitian.
3. Sampel pengujian menggunakan dimensi $15 \times 15 \times 15$ cm untuk pengujian kuat tekan dan $60 \times 20 \times 7,5$ cm untuk pengujian kinerja akustik.
4. Bata ringan yang diteliti merupakan bata ringan nonstruktural Kelas IIA sesuai SNI 8640:2018, dengan persyaratan kuat tekan minimum 2 MPa.
5. Parameter yang dianalisis dibatasi pada kuat tekan, daya serap air, kinerja akustik, dan biaya produksi bata ringan.
6. Penelitian hanya membahas pengaruh variasi penggunaan abu batang jagung dan serat batang jagung terhadap karakteristik bata ringan, tanpa mengevaluasi aspek durabilitas jangka panjang, ketahanan api, maupun ketahanan terhadap lingkungan agresif.
7. Pengujian dilakukan dalam kondisi laboratorium dengan prosedur dan peralatan yang tersedia, sehingga hasil penelitian tidak secara langsung merepresentasikan kondisi aplikasi di lapangan.