

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Industri beton di seluruh dunia memainkan peran yang sangat penting dalam mendukung perekonomian dan pembangunan suatu negara secara nyata. Beton merupakan bahan buatan manusia yang paling banyak dikonsumsi di dunia, konsumsi beton yang tinggi dapat dikaitkan dengan kinerja dan fleksibilitasnya yang luar biasa, ditambah dengan ketersediaan bahan baku lokal yang melimpah. Beton sebagai bahan bangunan merupakan material ramah lingkungan jika dibandingkan dengan material bangunan lainnya. Namun, penggunaan beton dalam jumlah yang sangat besar menyebabkan keunggulan keberlanjutannya berkurang karena proses produksi yang dilakukan dalam skala besar (Adesina, 2020). Tingginya tingkat konsumsi beton menjadikannya sebagai material bangunan yang paling banyak digunakan di dunia setelah air (Karakulak, 2019).

Dalam industri konstruksi modern, beton menjadi material dasar utama dalam pembangunan berbagai jenis struktur. Beton dibentuk dari campuran semen, agregat, air, serta bahan tambahan tertentu sesuai kebutuhan, sehingga dapat diaplikasikan secara luas pada berbagai konstruksi (Aktiirk, 2007). Di antara komponen penyusunnya, semen merupakan material dengan harga satuan relatif paling tinggi, sehingga memberikan kontribusi signifikan terhadap biaya produksi beton (Chi et al., 2019). Kondisi ini mendorong perlunya upaya pengurangan penggunaan semen melalui pemanfaatan bahan tambahan atau bahan substitusi yang lebih ekonomis. Oleh karena itu, penggunaan bahan pengganti semen menjadi aspek penting dalam menekan biaya produksi beton sekaligus meningkatkan efisiensi material (Cho et al., 2019). Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengevaluasi pemanfaatan aditif dan bahan pengganti semen guna meningkatkan kinerja beton serta efisiensi biaya konstruksi (Li et al., 2020).

Salah satu jenis beton ringan yang berkembang pesat saat ini adalah beton berbusa. Beton busa merupakan beton ringan yang terbuat dari semen

Portland atau mortar dengan struktur berongga yang terbentuk dari gelembung-gelembung udara, serta memiliki berat jenis antara 400–1600 kg/m<sup>3</sup>. Beton jenis ini memiliki keunggulan berupa kemampuan isolasi termal dan akustik yang baik serta proses produksi yang relatif mudah (Mydin et al., 2012). Beton berbuis diproduksi dengan mencampurkan semen, agregat halus, abu terbang, dan air hingga mencapai konsistensi tertentu, kemudian ditambahkan busa stabil atau zat pembuis untuk membentuk struktur berpori (Tan et al., 2014). Keberadaan pori-pori udara tersebut menjadikan beton berbuis memiliki berat jenis rendah, sifat isolasi yang baik, serta kemampuan merata sendiri tanpa memerlukan pemadatan mekanis (Ramamurthy et al., 2009).

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan beton yang lebih ringan, ekonomis, dan ramah lingkungan, pemanfaatan limbah pertanian sebagai bahan substitusi semen menjadi alternatif yang menjanjikan. Salah satu limbah pertanian yang berpotensi besar adalah sekam padi. Abu sekam padi dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengganti sebagian semen atau sebagai bahan tambah dalam beton dengan tujuan meningkatkan nilai tambah serta memperbaiki sifat mekanik beton (Xu et al., 2012). Di sisi lain, sekam padi sebelumnya dianggap sebagai produk sampingan pertanian yang sering dibuang dan berkontribusi terhadap peningkatan limbah organik (Phonphuak & Chindaprasit, 2015). Sekam padi sendiri mencapai sekitar 20% dari berat beras giling, dengan produksi global lebih dari 100 juta ton per tahun, di mana sekitar 90% dihasilkan oleh negara-negara berkembang (Lee & Ung, 2005).

Pembakaran sekam padi menghasilkan abu sekam padi yang kaya akan kandungan silika. Silika tersebut bereaksi dengan kapur bebas hasil hidrasi semen melalui reaksi pozzolanik, membentuk senyawa kalsium silikat hidrat (CSH) yang berperan penting dalam peningkatan kekuatan beton busa ringan (Coker et al., 2016). Abu sekam padi dapat digunakan sebagai bahan pengganti semen untuk meningkatkan kualitas beton, baik dari segi kekuatan maupun keberlanjutan material (Xu et al., 2012). Selain itu, pemanfaatan abu sekam padi mampu mengurangi panas hidrasi, meningkatkan kekuatan beton, serta menurunkan biaya pembangunan secara keseluruhan (Sandhu et al., 2017).

Dengan perkembangan teknologi saat ini, beton busa ringan semakin dikenal sebagai produk inovatif dalam sektor konstruksi. Beton ini memiliki berbagai keunggulan, antara lain berat jenis ringan berkisar antara 600–1000 kg/m<sup>3</sup>, ketahanan terhadap api, serta kemampuan isolasi suhu dan suara yang lebih baik dibandingkan beton normal (Lim et al., 2013). Oleh karena itu, kombinasi beton busa dengan bahan substitusi ramah lingkungan seperti abu sekam padi menjadi solusi potensial dalam mendukung pembangunan berkelanjutan di sektor konstruksi.

Penelitian mengenai pemanfaatan abu sekam padi sebagai bahan substitusi semen pada beton telah banyak dilakukan, seperti (Bayuaji, 2015) yang mengkaji pengaruh abu sekam padi terhadap workability dan kuat tekan beton busa, (Triastuti & Nugroho, 2017) yang mengkaji sifat mekanik beton busa ringan, serta (Kiew & Abdul Rahman, 2021) dan (Sutama & Irawan, 2025) yang membahas pengaruh abu sekam padi terhadap kuat tekan, workability, dan densitas beton. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terletak pada objek dan ruang lingkup penelitian, yaitu penggunaan beton busa dengan substitusi abu sekam padi sebesar 0%, 10%, 15%, dan 20% yang tidak hanya dianalisis berdasarkan kuat tekan dan berat jenis, tetapi juga diterapkan pada panel pracetak persegi untuk mengetahui kinerja kuat lenturnya. Dengan demikian, penelitian ini mengembangkan penelitian terdahulu dengan menghubungkan karakteristik beton busa yang mengandung abu sekam padi dengan penerapannya sebagai material panel pracetak persegi.

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai "Pengaruh Abu Sekam Padi Terhadap Kinerja Beton Busa Untuk Aplikasi Panel Pracetak Persegi"

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh substitusi abu sekam padi terhadap kuat tekan beton busa?
2. Bagaimana pengaruh abu sekam padi terhadap berat jenis beton busa?

3. Bagaimana kuat lentur panel pracetak persegi terhadap beton busa dengan substitusi abu sekam padi?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui pengaruh substitusi abu sekam padi terhadap kuat tekan beton busa.
2. Menganalisis pengaruh abu sekam padi terhadap berat jenis beton busa.
3. Mengetahui kuat lentur panel pracetak persegi yang menggunakan beton busa dengan substitusi abu sekam padi.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan kontribusi ilmiah mengenai pemanfaatan abu sekam padi pada beton busa.
2. Menjadi referensi dalam pengembangan beton ringan ramah lingkungan.
3. Memberikan alternatif material panel pracetak yang lebih ringan dan ekonomis.

### **1.5 Batasan Masalah**

Agar penelitian lebih terarah dan fokus, maka batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Beton yang diteliti adalah beton busa tanpa agregat kasar.
2. Abu sekam padi digunakan sebagai substitusi parsial semen.
3. Pengujian difokuskan pada sifat fisik dan kuat tekan beton busa.
4. Aplikasi beton busa dibatasi pada panel pracetak persegi non-struktural.