

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Perkembangan sektor konstruksi di Indonesia terus mengalami kenaikan sejalan dengan bertambahnya kebutuhan pembangunan infrastruktur, seperti gedung, jalan, jembatan, dan perumahan. Beton menjadi material konstruksi yang paling banyak dipakai karena mempunyai kuat tekan yang tinggi, mudah dibentuk sesuai kebutuhan, serta relatif ekonomis dalam pelaksanaannya (Dewi & Saputra, 2024). Peningkatan penggunaan beton berbanding lurus dengan meningkatnya kebutuhan semen sebagai bahan pengikat utama. Akan tetapi, produksi semen dalam jumlah besar diketahui membuahkan emisi karbon dioksida (CO_2) yang cukup tinggi akibat tahapan pembakaran klinker dan konsumsi energi yang besar selama proses produksinya (Alviana, Habsya, & Agustin, 2021). Maka dari itu, dibutuhkan upaya untuk memperkecil penggunaan semen tanpa menurunkan mutu beton melalui pemanfaatan material alternatif yang memiliki sifat pozzolanik.

Salah satu alternatif yang dapat digunakan adalah limbah pertanian dan limbah industri yang mengandung silika dan alumina reaktif. Material pozzolanik mampu bereaksi dengan kalsium hidroksida temuan hidrasi semen akibatnya membentuk senyawa tambahan yang dapat menaikkan sifat mekanik beton. Pemanfaatan limbah sebagai bahan substitusi semen juga sejalan dengan gagasan pembangunan berkelanjutan yang menerapkan prinsip *reduce, reuse, and recycle* dalam industri konstruksi. Salah satu limbah pertanian yang berpotensi dimanfaatkan adalah dedak padi yang setelah melalui proses pembakaran dapat menghasilkan abu dedak padi dengan kandungan silika yang cukup tinggi. Di samping itu, limbah industri berupa *Fly Ash* atau abu terbang yang dihasilkan dari proses pembakaran batubara juga telah banyak digunakan sebagai bahan pozzolanik karena memiliki ukuran partikel yang halus dan kandungan senyawa silika serta alumina yang tinggi (Alviana et al., 2021).

Potensi pemanfaatan abu dedak padi sebagai bahan substitusi semen didukung oleh tingginya produksi padi di Kabupaten Bojonegoro. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Bojonegoro, total produksi padi pada tahun 2024 meraih sekitar 710,52 ribu ton Gabah Kering Giling (GKG), meningkat sebesar 4,56 ribu ton atau 0,65% dibandingkan tahun 2023. Produksi tertinggi terjadi pada bulan April sebesar 179,81 ribu ton GKG, sedangkan produksi terendah terjadi pada bulan

Januari sebesar 15,84 ribu ton GKG. Besarnya produksi padi tersebut memperlihatkan bahwa Kabupaten Bojonegoro memiliki potensi limbah hasil penggilingan padi yang cukup besar. Dengan asumsi rendemen dedak dan bekatul sebesar 8–10% dari berat GKG, maka diperkirakan dapat dihasilkan sekitar 56,84–71,05 ribu ton dedak dan bekatul setiap tahunnya yang berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan abu dedak padi.

Berdasarkan uraian tersebut, abu dedak padi dan *Fly Ash* memiliki potensi yang besar untuk digunakan sebagai substitusi sebagian semen dalam campuran beton. Penggunaan kedua bahan material tersebut tidak hanya dapat mengurangi penggunaan semen dan pengaruh lingkungan yang ditimbulkannya, tetapi juga meningkatkan nilai guna limbah pertanian dan limbah industri yang tersedia dalam jumlah melimpah. Oleh karena itu, perlu dijalankan riset mengenai pengaruh penggunaan abu dedak padi dan *Fly Ash* sebagai substitusi parsial semen terhadap karakteristik beton, sehingga dapat diketahui potensi pemanfaatannya dalam menghasilkan beton yang lebih ramah lingkungan dan tetap memenuhi persyaratan teknis konstruksi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa nilai kuat tekan pada beton umur 7, 14 dan 28 hari dengan substitusi *Fly Ash* 20 % berdasarkan perancangan campuran sesuai dengan SNI 7656:2012
2. Berapa nilai kuat tekan pada beton umur 7, 14 dan 28 hari dengan substitusi *Fly Ash* 20 % serta abu dedak padi variasi 2,5% dan 3,5% berdasarkan perancangan campuran sesuai dengan SNI 7656:2012

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah dan tidak meluas, diperlukan pembatasan masalah. Adapun ruang lingkup penelitian ini meliputi:

1. Penelitian ini hanya membahas kuat tekan beton sebagai parameter utama untuk menilai kinerja beton. Sifat mekanis lainnya seperti kuat tarik belah, modulus elastisitas, maupun aspek durabilitas tidak dibahas.

2. Substitusi semen dibatasi pada penggunaan abu dedak padi sebesar 2,5% dan 3,5%, serta *Fly Ash* sebesar 20% dari berat semen.
3. Penelitian ini tidak menggunakan bahan aditif kimia tambahan seperti superplasticizer, sehingga pengaruhnya terhadap beton tidak dianalisis.
4. Metode perencanaan campuran beton (*mix design*) mengacu pada standar SNI 7656:2012 tentang Tata Cara Pemilihan Campuran Beton Normal, Beton Berat, dan Beton Massa.
5. Pengujian kuat tekan dilakukan terhadap benda uji berbentuk silinder berukuran $\varnothing 15 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$ pada umur 7, 14 dan 28 hari dengan kuat tekan rencana 20 Mpa sesuai dengan ketentuan SNI.
6. Penelitian dilakukan dalam skala laboratorium, sehingga hasil yang diperoleh hanya berlaku dalam lingkup penelitian ini dan tidak langsung mewakili kondisi lapangan secara keseluruhan.

1.4 Keaslian Tugas Akhir

Tugas akhir dengan judul “STUDI EKSPERIMEN PENGGUNAAN *FLY ASH* DAN *RICE BRAN ASH* SEBAGAI SUBSTITUSI SEBAGIAN SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN BETON” belum pernah dilakukan sebelumnya dan memiliki perbedaan dari penelitian maupun tugas akhir lain yang sudah ada.

1.5 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui:

1. Untuk mengetahui nilai kuat tekan pada beton dengan substitusi *Fly Ash* 20% dengan umur rencana 7, 14 dan 28 hari berdasarkan perancangan campuran sesuai SNI 7656:2012.
2. Untuk menganalisis pengaruh variasi abu dedak padi sebesar 2,5% dan 3,5% serta *Fly Ash* sebesar 20% sebagai substitusi parsial semen terhadap nilai kuat tekan beton berdasarkan SNI 7656:2012

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memanfaatkan limbah abu dedak padi (*Rice Bran Ash*) dan *Fly Ash* yang selama ini belum bias dimanfaatkan secara optimal, sehingga dapat memberikan nilai tambah terutama dalam bidang konstruksi berkelanjutan.
2. Diharapkan hasil tulisan ini jadi tambahan referensi bagi mahasiswa untuk melakukan penelitian lebih lanjut.
3. Dapat memberikan informasi perkembangan ilmu Teknik Sipil sehingga mendukung pengembangan konstruksi yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.

1.7 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini disusun secara sistematis dalam beberapa bab, yaitu:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang gambaran umum latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, keaslian tugas akhir, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian yang menguraikan bab yang ada dalam penulisan secara ringkas.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menyajikan tentang uraian yang mendukung teori-teori yang berkaitan dengan tema yang dibahas. Berasal dari buku-buku atau jurnal penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan tugas akhir yang diteliti.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang metode yang digunakan dalam penelitian beserta langkah-langkah kerja pembuatan beton dengan variasi *Fly Ash* 20% dan abu dedak padi (*Rice Bran Ash*) sebesar 2,5% serta 3,5%.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil dan pembahasan dari penelitian. Berupa data-data hasil uji kuat tekan beton dengan campuran *Fly Ash* 20% dan abu dedak padi (*Rice Bran Ash*) 2,5% serta 3,5%. yang kemudian dijabarkan.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang sudah dianalisis. Kemudian dapat ditarik suatu saran yang dapat memperbaiki penulisan maupun penelitian.