

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi bahan dan konstruksi terus mengalami peningkatan, hal ini tidak terlepas dari tuntutan dan kebutuhan fasilitas infrastruktur yang semakin pesat. Fasilitas tersebut menuntut penggunaan bahan - bahan bangunan yang berkualitas tinggi, salah satunya adalah bahan beton. Penggunaan beton sebagai bahan utama konstruksi bangunan pada masa kini tidak diragukan lagi keunggulannya dikarenakan mudah dibentuk, mudah dalam pengerjaannya, kekuatannya tinggi dalam memikul beban serta keawetannya, menjadikan beton pilihan utama untuk bahan konstruksi

Sejak dua dekade terakhir teknologi beton terus dikembangkan dan memiliki banyak variasi tergantung kebutuhannya, salah satunya beton mutu tinggi. Beton mutu tinggi adalah beton yang memiliki nilai kuat tekan $F_c' \geq 45$ Mpa (Spesifikasi Umum Bina Marga, 2018). Untuk menghasilkan beton mutu tinggi selain bahan dasar beton konvensional digunakan juga bahan tambah yang berupa bahan tambah mineral dan bahan tambah kimia, yang termasuk bahan tambah mineral adalah bahan yang memiliki sifat pozolan seperti *fly ash*, abu sekam padi, *silica fume*, dan lainnya, sedangkan bahan tambah kimia seperti *superplasticizer*, *retarder* dan lain - lain. Beton mutu tinggi juga salah satu jenis beton yang lebih banyak menggunakan semen dibandingkan beton normal.

Limbah industri dan limbah pertanian masih menjadi isu lingkungan karena pembuangannya di ruang terbuka. Salah satu contoh limbah industri dan limbah pertanian ialah limbah batubara dan sekam padi.

Penggunaan batubara sebagai bahan bakar semakin meningkat yang berdampak terhadap meningkatnya jumlah limbah yang akan dihasilkan. Demikian pula dengan bukaan lahan tambang batubara yang semakin besar. Di tahun 2021 kebutuhan batubara untuk pembangkit listrik sebanyak 113 juta ton, terdiri dari PLN sebanyak 63,8 juta ton dan *Independent Power Producer* (pengembang listrik swasta) sebanyak 49,2 juta ton. Apabila diasumsikan jumlah limbah abu terbang (*Fly Ash*) dan abu dasar (*Bottom Ash*) yang dihasilkan sebesar 10%, maka total limbah di tahun 2021 diperkirakan sebanyak 11,3 juta ton (Dr. Eng. Candra Nugraha & Rolliyah, 2021). *Fly ash* memiliki kandungan senyawa kimia $\text{SiO}_2 = 48,05\%$, $\text{Al}_2\text{O}_3 = 14,65\%$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 18,10\%$, $\text{CaO} = 6,43\%$, bahan lainnya (Fitri Febrianti et al., 2022). Dengan tingginya kandungan silika dan oksida - oksida tersebut, *fly ash* memiliki sifat pozzolan yang dapat dimanfaatkan dalam pembuatan beton (Blissett et al., 2012). Pemanfaatan *Fly ash* pernah diaplikasikan pada proses produksi paving block, dan menunjukkan peningkatan kuat tekan 3 MPa sampai dengan 13 MPa, akan tetapi pada persentase penggunaan fly ash sebesar 30% menunjukkan penurunan kuat tekan (Kusdarini et al., 2022; Syahputra et al., 2023).

Produksi padi pada tahun 2021 diperkirakan sebesar 55,27 juta ton Gabah kering giling (GKG). Jika dikonversikan menjadi beras, produksi beras pada tahun 2021 mencapai sekitar 31,69 juta ton, atau meningkat sebesar 351,71 ribu ton (1,12 persen) dibandingkan dengan produksi beras tahun 2020 (Badan Pusat Statistik,

2021). Pada proses penggilingan padi biasanya diperoleh sekam sekitar 20-30% sekam padi. sekam padi yang telah melalui proses pembakaran akan menghasilkan abu sekam padi antara 16-23% dari berat awal dengan kandungan silika sebesar 95%. berdasarkan kandungan silika yang tinggi abu sekam padi dapat digolongkan sebagai salah satu bahan yang memiliki sifat pozzolanik yang bermanfaat untuk sifat-sifat beton (Retno Trimurtiningrum, 2021).

Seiring berjalannya waktu penelitian tentang teknologi beton terus berkembang seperti yang dilakukan (Azizah et al.,2022)“ ***Pengaruh Penggunaan Abu Terbang (Fly Ash) Sebagai Bahan Tambah Terhadap Kuat Tekan Mortar***”, penelitian ini menggunakan *fly ash* sebagai bahan tambah pada campuran beton, dengan menggunakan *fly ash* yang berasal dari PLTU Teluk Sepang Kota Bengkulu, *fly ash* yang digunakan adalah material yang lolos saringan no. 100, dengan variasi penambahan 5%, 10%, 15% dan 20%, dari hasil uji kuat tekan penggunaan seluruh variasi *fly ash* mengalami peningkatan kuat tekan, dan dapat meningkatkan kuat tekan hingga 129,4 % dibandingkan dengan campuran beton tanpa menggunakan *fly ash* pada umur 28 hari.

Penelitian (Umar et al.,, 2023) “***Optimasi Campuran Beton Dengan Menggunakan Abu Sekam Padi Dari Desa Si Harang Karang***”, penelitian ini menggunakan bahan abu sekam padi sebagai pengganti semen, abu sekam padi berasal dari desa si harang karang, dengan variasi penggunaan sebagai pengganti semen sebesar 5%, 10%, 15%, 20%, dari hasil uji kuat tekan, persentase 5% sampai 15% meningkatkan nilai kuat tekan pada umur 28 hari, dan dapat meningkatkan

nilai kuat tekan hingga 120,2 % dibandingkan dengan campuran beton tanpa menggunakan abu sekam padi pada umur 28 hari.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh penggunaan *fly ash* dan abu sekam padi pada beton mutu tinggi. Pada penelitian ini bahan *fly ash* dan abu sekam padi di ambil dari sumber yang terdekat dari lokasi penelitian dan bahan tersebut digunakan sebagai substitusi semen. hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam memanfaatkan *fly ash* dan abu sekam padi pada beton mutu tinggi, mampu mengurangi limbah yang ada dan meningkatkan nilai guna limbah.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan utama yang akan diangkat pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh penggunaan abu terbang (*fly ash*) sebagai bahan substitusi semen pada beton mutu tinggi terhadap berat isi beton, nilai kuat tekan beton, dan modulus elastisitas beton.
2. Bagaimana pengaruh penggunaan abu sekam padi sebagai bahan substitusi semen pada beton mutu tinggi terhadap berat isi beton, nilai kuat tekan beton, dan modulus elastisitas beton.

1.3 Tujuan Dan Manfaat Penelitian

1.3.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis pengaruh penggunaan abu terbang (*fly ash*) sebagai bahan substitusi semen pada beton mutu tinggi terhadap berat isi beton, nilai kuat tekan beton, dan modulus elastisitas beton.
2. Menganalisis pengaruh penggunaan abu sekam padi (ASP) sebagai bahan substitusi semen pada beton mutu tinggi terhadap berat isi beton, nilai kuat tekan beton, dan modulus elastisitas beton.

1.3.2 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan informasi persentase optimum Fly ash (FA) dan abu sekam padi (ASP) sebagai bahan substitusi semen pada beton mutu tinggi.
2. Memberikan pemahaman dan menambah wawasan untuk memanfaatkan Fly ash (FA) dan abu sekam padi (ASP) guna mengurangi limbah dan untuk meningkatkan nilai guna limbah.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. *Fly ash* yang digunakan berasal dari PT. PUSRI kota Palembang, Sumatera Selatan.
2. Abu sekam padi yang digunakan berasal dari limbah sekam padi yang berasal dari pegayut, kabupaten Ogan Ilir, Prov. Sumatera Selatan.
3. Bahan tambah kimia menggunakan Superplasticizer.
4. Semen yang digunakan adalah semen tipe 1 (OPC).

5. Agregat halus menggunakan pasir yang berasal dari Martapura Kab. OKU Timur, Prov. Sumatera Selatan.
6. Agregat kasar berasal dari batu pecah hasil pemecah batu (*stone crusher*) dari daerah Lingut. Prov. Sumatera Selatan.
7. Air yang digunakan adalah air PDAM setempat.
8. Benda uji menggunakan Silinder ukuran 10 x 20 cm untuk kuat tekan dan benda uji silinder ukuran 15 x 30 cm untuk modulus elastisitas beton.
9. *Fly ash* dan abu sekam padi yang digunakan lolos saringan no. 200
10. Pengujian kuat tekan beton akan diuji pada beton umur 7, 28, dan 56 hari
11. Pengujian modulus elastisitas beton akan diuji pada beton umur 28 hari
12. Mutu beton rencana $f_c'60$ Mpa.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari lima bab telah terbagi sub-bab yang dikelompokkan menurut jenis materi yang disesuaikan. Adapun pokok bahasan dari tiap - tiap bab tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini dibahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, pembatasan masalah, maksud dan tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi teori-teori yang berhubungan dengan topik penelitian yang digunakan sebagai referensi atau acuan penelitian. Dalam bab ini, tinjauan pustaka diuraikan secara sistematis sampai dengan dasar-dasar perhitungan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Menjelaskan tentang tahapan penelitian, metode penelitian dan uraian mengenai metode pengambilan sampel untuk memperoleh data penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi hasil penelitian yang ditampilkan dalam bentuk tabel, grafik atau gambar. Berikut analisis dan pembahasan setiap hasil yang diperoleh.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang merupakan rangkuman dari hasil pembahasan secara rinci, dan saran yang didasarkan dari hasil penelitian serta adanya harapan penelitian lanjutan, mengingat batas-batasan pada penelitian ini.