

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton merupakan material konstruksi yang paling umum digunakan, seperti pada pembangunan rumah dan ruko, tetapi penggunaan semen sebagai bahan utama dalam pembuatannya berpotensi dapat menimbulkan berbagai dampak negatif terhadap lingkungan masyarakat dan bahkan ekosistem secara lebih luas, sehingga perlu dipertimbangkan dalam penggunaannya. Pabrik semen yang berada di beberapa daerah dapat menimbulkan debu serta gas beracun pada saat proses pembuatan. PT Semen Indonesia yang berlokasi di Jawa Timur memiliki kapasitas produksi yang sangat besar, pada tahun 2023 yaitu mencapai 15 juta ton per tahun, menunjukkan skala industri semen yang signifikan di Indonesia. Proses pembuatan dapat menimbulkan partikel yang mengandung hidrokarbon dan belerang, serta emisi udara pada proses pembakaran yang mengandung partikel kimia, diantaranya CO₂, NO₂, SO₃. Gas-gas ini dapat menyebabkan pencemaran udara dari kepulan asap pada cerobong udara industri (Sandya et al., 2019).

Pada hal ini, diperlukan inovasi untuk mengurangi permasalahan dari penggunaan semen, contohnya dengan penambahan bahan pada pembuatan beton. Pemanfaatan limbah pada inovasi beton juga sangat baik untuk mengurangi dampak pencemaran lingkungan pada permasalahan di Indonesia. Salah satunya yaitu sekam padi, yang dimana Indonesia sendiri sebagian besar menjadikan beras atau nasi sebagai makanan pokok, banyaknya industri penggilingan padi juga menjadi salah satu faktor timbulnya pencemaran lingkungan. Penggunaan limbah sekam padi yang akan dibakar dan dijadikan abu dapat mengurangi limbah dengan menjadikannya lebih bermanfaat. Penambahan abu sekam padi untuk inovasi beton ramah lingkungan dapat meningkatkan stabilitas pada campuran beton (Wicaksono et al., 2024)

Komposisi pada pembuatan beton juga berpengaruh pada hasil atau kualitas

bahan bangunan tersebut. Kandungan silika dalam semen relatif rendah, yaitu sekitar 20-25% dari total berat semen, sedangkan abu sekam padi sendiri memiliki kandungan silika yang jauh lebih tinggi, yaitu berkisar antara 87-97% (Sandya et al., 2019). Penambahan bahan berupa abu sekam padi dapat meningkatkan kuat tekan pada beton, dikarenakan abu sekam padi memiliki kandungan silika dan sifat pozzolan yang mampu memperbaiki kualitas beton dengan meningkatkan kuat tekan, meningkatkan modulus elastisitas beton, serta mengurangi panas hidrasi, sehingga menjadikannya bahan tambahan yang potensial dalam pembuatan beton (Safarizki et al., 2021).

Berdasarkan informasi dari Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) tahun 2024, Indonesia menghasilkan sekitar 38 juta ton sampah, dengan 2,74% diantaranya merupakan sampah kaca. Meskipun jumlahnya signifikan, banyak masyarakat yang masih belum menyadari bahaya yang ditimbulkan oleh limbah kaca (Taruan et al., 2019). Oleh karena itu, diperlukan perhatian khusus dalam mengelola limbah kaca. Namun, komposisi silika dalam kaca yang bersifat pozzolan membuka potensi untuk dimanfaatkan dalam bidang konstruksi (Jani & Hogland, 2014), sehingga dapat memberikan nilai tambah pada limbah kaca. Karena persentase kandungan silika (SiO_2) pada kaca yaitu cukup besar, lebih dari 70% yang apabila kaca menjadi serbuk bisa berfungsi sebagai filler, unsur kimia ini juga yang ada pada semen (Karwur et al., 2013).

Berdasarkan dari penelitian terdahulu, bahan tambahan pada pembuatan beton memanfaatkan abu sekam padi dan serbuk kaca terbukti dapat mengoptimalkan kuat tekan. Contohnya pada penelitian yang dilakukan oleh Dewi & Renaldi, (2024). Penelitian beton mutu K-175 dengan bahan tambahan abu sekam padi dengan presentase 0%, 5,5%, 7,5%, dan 10%, yang menggunakan benda uji kubus berukuran 15 x 15 x 15 cm, kuat tekan beton optimum pada umur 28 hari tercapai pada nilai 192 kg/cm² dengan penambahan 5,5% abu sekam padi, menunjukkan bahwa proporsi ini efektif dalam meningkatkan kekuatan beton. Pada penelitian Anwar (2020) berfokus pada substitusi pasir dengan serbuk kaca untuk memperbaiki kualitas mutu beton K-175, dengan menguji variasi penambahan serbuk kaca sebesar 0%, 5%, dan 10% untuk mengetahui pengaruh terhadap

kualitas beton, dengan hasil secara berurutan 18,62 MPa, 18,98 MPa, dan 19,78 MPa, menggunakan umur beton 28 hari. Penyerapan air yang dihasilkan sebesar 1,99% - 2,04%.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui manfaat yang di dapat dari beton dengan penambahan abu sekam padi dan limbah kaca terhadap mutu beton 14,5 MPa, serta keunggulan yang diperoleh dari inovasi beton ini. Pemanfaatan abu sekam padi dan serbuk kaca sendiri bertujuan untuk substitusi parsial semen dan agregat halus pada pembuatan beton dengan kuat tekan sesuai pada SNI 7656:2012. Sehingga dari inovasi beton ini dapat menjadi terobosan baru di dunia konstruksi, dengan demikian penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengembangan teknologi beton yang lebih baik dan lebih aman untuk digunakan pada rumah tinggal dan ruko.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan mengenai latar belakang dengan substitusi parsial limbah yang telah disampaikan, rumusan masalah yang akan disusun selanjutnya adalah:

1. Bagaimana pengaruh substitusi dengan abu sekam padi dan serbuk kaca terhadap kuat tekan beton dan daya serap air beton mutu 14,5 MPa?
2. Berapa persentase substitusi dengan abu sekam padi dan serbuk kaca yang optimal untuk menghasilkan kuat tekan beton yang memenuhi SNI 7656:2012?
3. Bagaimana komparasi harga antara beton inovasi substitusi bahan dengan beton konvensional?

1.3 Batasan Masalah

Untuk membuat penelitian lebih terarah dan tidak terlalu luas, perlu ditentukan batasan-batasan yang sesuai untuk memperkecil cakupan masalah. Berikut adalah batasan-batasan yang telah ditetapkan:

1. Pengujian menggunakan mutu beton 14,5 MPa yaitu Mutu I untuk beton non-struktural, menggunakan benda uji silinder diameter 15 cm x tinggi 30 cm.

2. Kesesuaian pengujian mengacu pada SNI 03-1974-2011 ,mengenai Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder.
3. Abu sekam padi digunakan sebagai bahan pengganti sebagian semen dengan variasi persentase 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20%, sedangkan serbuk kaca digunakan sebagai pengganti sebagian agregat halus (pasir) dengan persentase 0%, 5%, 7,5%, 10%, dan 12,5%.
4. Menggunakan semen Gresik, pasir Muntilan, kerikil Muntilan, abu sekam padi Demak, dan serbuk kaca berasal dari daerah Banyumanik.
5. Pengujian kuat tekan tidak menggunakan metode *capping* beton.

1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini yaitu membuat beton dengan mutu 14,5 MPa dengan substitusi parsial abu sekam padi sebagai semen dan serbuk kaca sebagai pasir.

Tujuan penelitian ini antara lain :

1. Membuat *jobmix* beton yang optimal dengan menggunakan abu sekam padi dan limbah serbuk kaca.
2. Menguji kuat tekan dan daya serap air beton inovasi sesuai dengan SNI 03-1974-2011.
3. Mengetahui perbandingan harga antara beton inovasi abu sekam padi dan limbah kaca dengan beton konvensional.

1.5 Manfaat Penelitian

Tentu saja dari penelitian beton mutu 14,5 MPa substitusi dengan abu sekam padi dan serbuk kaca ini diharapkan menjadi inovasi yang dapat memberikan edukasi serta manfaat, antara lain sebagai berikut:

1. Penelitian ini menyajikan informasi atau pengetahuan kepada masyarakat Indonesia tentang pemanfaatan limbah sekam padi dan limbah kaca menjadi bahan ramah lingkungan pada beton.
2. Hasil penelitian ini menjadi salah satu pilihan bagi kalangan akademisi maupun

praktisi dalam merumuskan usaha perbaikan kualitas dan karakteristik beton.

3. Mengetahui nilai ekonomis yang terkandung dalam beton dengan penambahan limbah dapat menjadi lebih berkualitas.