

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton adalah bahan konstruksi komposit yang terdiri dari campuran antara semen, air, agregat halus (seperti pasir), dan agregat kasar (seperti kerikil atau batu pecah). Setelah dicampurkan, bahan-bahan ini menjalani proses kimia yang disebut hidrasi, di mana semen bereaksi dengan air untuk membentuk struktur padat yang sangat kuat dan tahan lama. Proses ini memberikan beton karakteristik unik yang menjadikannya salah satu material paling penting dan banyak digunakan dalam dunia konstruksi modern.

Namun, meskipun beton memiliki banyak keunggulan, penelitian dan pengembangan terus dilakukan untuk mencari cara meningkatkan performanya. Berbagai material pengganti memiliki potensi untuk secara efektif meningkatkan performa beton, dengan memberikan karakteristik yang lebih unggul, seperti kekuatan, ketahanan, dan kemampuan untuk bertahan dalam berbagai kondisi lingkungan. Pemanfaatan material ini tidak hanya memperbaiki kualitas beton, tetapi juga berkontribusi pada pengurangan dampak lingkungan dari proses produksinya (Pratama et al., 2022). Pembuatan beton yang terus menerus berkembang pesat membutuhkan material yang cukup banyak, hal ini menyebabkan turunnya sumber daya alam yang tersedia untuk keperluan pembuatan beton, sehingga pencarian bahan alternatif sebagai bahan tambah dari sumber daya alam lainnya atau sumber daya buatan dalam pembuatan beton harus dilakukan baik terhadap material sisa industri maupun lain yang dapat digunakan untuk mengganti atau mensubstitusi bahan seperti semen, pasir atau agregat sebagai suatu inovasi dari masalah tersebut (Maulana, 2017). Dengan demikian, penggunaan material alternatif dalam campuran beton menjadi sangat relevan dalam konteks keberlanjutan dan efisiensi sumber daya.

Salah satu limbah yang memiliki potensi besar adalah *Spent Bleaching Earth* (SBE). Spent Bleaching Earth (SBE) merupakan salah satu permasalahan yang memicu kerusakan tanah akibat penggunaannya yang cukup umum namun minim pemanfaatan limbah tersebut. SBE merupakan limbah hasil penyaringan Crude Palm Oil (CPO). CPO pengolahan awal memiliki warna yang cenderung gelap sehingga membutuhkan tepung pemutih (*Fresh Spent Bleaching Earth*) untuk menyaring minyak. Sisa penyaring inilah yang dikenal sebagai SBE (Muhammad Gala Garcya1*), Juli Ardita Pribadi R2), 2021) Limbah ini dihasilkan dari proses permunian minyak goreng kelapa sawit dan merupakan salah satu bahan yang digunakan dalam industry. Pemanfaatan limbah SBE merupakan Solusi terbaik untuk mengurangi limbah dan memberikan manfaat bidang konstruksi khususnya penggunaan beton (Nababan et al., 2023). Beberapa penelitian telah menggunakan SBE sebagai pengganti agregat halus dalam pembuatan beton, pemanfaatan limbah selanjutnya dikarenakan limbah SBE menghasilkan Eco Process Pozzolan (EPP) dari proses kalsinasi yang terjadi membuat limbah SBE dapat digunakan sebagai substitusi semen dalam pembuatan beton karena EPP memiliki sifat semen dan dapat digunakan sebagai pengganti semen dalam beton (Kho, 2021). Menurut penelitian (Othman et al., 2022) limbah SBE sangat memberikan pengaruh yang signifikan sebagai pengganti semen dalam pembuatan beton sehingga menghasilkan beton bahan ramah lingkungan. Oleh karena itu, salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi jumlah limbah padat SBE ini adalah menjadikannya sebagai bahan tambahan dalam campuran beton.

Selain SBE, berbagai bahan sisa yang tersedia di lingkungan sekitar juga memiliki potensi besar sebagai bahan campuran beton, salah satunya adalah cangkang kerang. Sebagai negara kepulauan, Indonesia menghasilkan banyak bahan sisa dari konsumsi hasil laut, seperti cangkang kerang yang berasal dari aktivitas rumah tangga dan industri makanan laut. Cangkang kerang ini belum banyak dimanfaatkan dalam bidang konstruksi, padahal secara kimiawi mengandung senyawa kalsium oksida (CaO), aluminium oksida (Al_2O_3), dan silika (SiO_2) yang bersifat pozzolan, sehingga mampu bereaksi dengan semen dan membentuk ikatan yang memperkuat struktur beton. Berdasarkan penelitian

Rahmadi et al. (2017), pemanfaatan cangkang kerang yang telah diolah dapat meningkatkan karakteristik mekanis beton, termasuk kuat tekan dan daya tahan terhadap lingkungan. Tansera et al. (2023) juga menegaskan bahwa serbuk cangkang kerang dengan kandungan CaO yang tinggi berpotensi digunakan sebagai pengganti sebagian agregat halus dalam campuran beton. Hal ini tidak hanya meningkatkan mutu beton, tetapi juga mendukung efisiensi penggunaan material alam serta sejalan dengan prinsip pembangunan berkelanjutan. Oleh karena itu, pemanfaatan cangkang kerang sebagai bahan alternatif beton merupakan solusi inovatif dalam pengembangan material bangunan ramah lingkungan dan hemat sumber daya.

Selain melihat pengaruh bahan-bahan limbah seperti SBE dan cangkang kerang terhadap kekuatan beton, penting juga untuk memahami bagaimana hubungan antara kuat tekan dan kuat lentur beton. Kuat tekan menggambarkan seberapa besar beton bisa menahan tekanan dari atas, sementara kuat lentur menunjukkan seberapa kuat beton menahan tarikan atau beban lentur (biasanya dari samping atau bawah). Walaupun keduanya diuji dengan cara yang berbeda, banyak penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi kuat tekan suatu beton, biasanya kuat lenturnya juga ikut meningkat.

Penelitian (Suryani et al., 2018) menunjukkan bahwa hubungan antara kuat tekan dan kuat lentur beton cukup kuat dan saling berkaitan. Artinya, kalau kita tahu seberapa besar kuat tekan beton, kita juga bisa memperkirakan seberapa besar kuat lenturnya. Hal ini sangat berguna, apalagi kalau beton tersebut dibuat dari bahan tambahan seperti limbah SBE atau cangkang kerang, karena kita bisa menilai kekuatannya secara lebih menyeluruh.

Jadi, meneliti hubungan atau korelasi antara kuat tekan dan kuat lentur sangat penting, bukan hanya untuk mengetahui seberapa kokoh beton itu, tapi juga untuk memastikan bahwa penggunaan limbah seperti SBE dan cangkang kerang memang aman dan layak digunakan dalam struktur bangunan.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana Pengaruh penambahan SBE dan cangkang kerang terhadap sifat mekanis beton
2. Bagaimana hubungan antara kuat tekan dan kuat lentur beton pada campuran yang mengandung SBE (Spent Bleaching Earth) dan cangkang kerang

1.3 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan alternatif bahan bangunan yang lebih ramah lingkungan dengan memanfaatkan limbah industri
2. Memberikan informasi mengenai penggunaan SBE dan cangkang kerang dalam campuran beton, yang berpotensi meningkatkan sifat mekanis dan daya tahan beton.
3. Memberikan pemahaman komprehensif sifat mekanis yang tidak hanya memahami seberapa kuat beton menahan beban tekan, tetapi juga seberapa baik beton mampu menahan gaya lentur.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis pengaruh penambahan SBE terhadap kuat tekan dan lentur beton pada variasi komposisi *Spent Bleaching Earth* (SBE) dan Cangkang Kerang Tingkat 10%
2. Menganalisis korelasi antara kuat tekan dan lentur beton yang dihasilkan dari campuran dengan penambahan SBE dan cangkang kerang

1.5 Batasan masalah

Adapun Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini akan menguji variasi komposisi SBE serta cangkang kerang Tingkat 10%. (60% cangkang kerang, 40% SBE) Hanya kombinasi tersebut yang akan dianalisis untuk menentukan pengaruh terhadap sifat mekanis beton.
2. Pengujian yang dilakukan terbatas pada kuat tekan dan kuat lentur. Pengujian akan dilakukan pada umur 7, 28, dan 56 hari untuk mengevaluasi perkembangan sifat mekanis beton seiring waktu untuk kuat Tekan
3. Analisis korelasi kuat tekan dan lentur
4. Pada kuat Lentur akan dilakukan pada umur 28 hari.
5. Mutu beton yang digunakan F_c 25 Mpa
6. Benda uji berbentuk balok berdimensi (150 x150 x600) mm.
7. Benda uji berbentuk silinder berdimensi (210x105) mm.
8. Perencanaan jobmix beton menggunakan standar (SNI 03-2834-2000)(Said, 2000)
9. Perawatan beton menggunakan air sumur dan air laut.