

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton merupakan material utama dalam konstruksi dengan keunggulannya yang mudah dibentuk, kuat, dan ketersediaan bahan bakunya melimpah. Salah satu komponen terpenting dalam beton adalah semen sebagai bahan pengikat utama, namun produksi semen memiliki dampak lingkungan penyumbang emisi karbondioksida (CO₂) yang signifikan dan terus meningkat seiring kebutuhan pembangunan. Oleh karena itu, banyak penelitian difokuskan pada inovasi bahan pembentuk beton, termasuk upaya mengganti sebagian semen dengan bahan lain, terutama yang bersumber dari limbah. Substitusi bahan pembentuk beton ini tidak lain adalah bertujuan untuk meningkatkan kekuatan beton dan mendukung pembangunan berkelanjutan.

Salah satu alternatif yang dilakukan yaitu pemanfaatan limbah *Spent Bleaching Earth* (SBE), merupakan limbah padat yang berasal dari pengolahan minyak *Crude Palm Oil* (CPO). Menurut Direktur Jendral Perkebunan, ekspor CPO mengalami peningkatan secara signifikan, hal ini karena seiring dengan kenaikan produksi dan ketuntasan panen yang optimal awal tahun 2024, ekspor CPO tercatat sebesar 347.044 ton mempengaruhi hari panen dan produksinya. Limbah padat *Spent Bleaching Earth* (SBE) diklasifikasikan sebagai limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) karena mengandung residu minyak yang tinggi (2-5% berat) sehingga jika tidak dikelola dengan baik dapat mencemari tanah dan perairan. Akibatnya, limbah *Spent Bleaching Earth* (SBE) sering menumpuk dan dibuang secara ilegal di berbagai daerah, sehingga menimbulkan masalah lingkungan yang serius dan risiko hukum. Melihat masalah limbah ini, penelitian ini mengusulkan untuk memanfaatkan *Spent Bleaching Earth* (SBE) menjadi bahan campuran beton, yaitu sebagai substitusi semen. Pemanfaatan limbah *Spent Bleaching Earth* (SBE) sebagai bahan dasar penyusun beton memiliki kelebihan diantaranya karakteristik *Spent Bleaching Earth* (SBE) ini dapat dimanfaatkan sebagai filler, karena butiran

limbah ini lolos saringan No.200 diharapkan dapat mengisi pori dalam beton dan mengurangi jumlah semen yang digunakan karena *Spent Bleaching Earth* (SBE) termasuk material pozzolan (Garcya et al. 2021).

Selain SBE (*Spent Bleaching Earth*), cangkang kerang diketahui juga bisa digunakan dalam bidang konstruksi. Diberbagai wilayah pesisir, termasuk di Indonesia aktivitas dan budidaya kerang menghasilkan ketersediaan kerang yang cukup. Meskipun cangkang kerang tidak terakumulasi limbah yang melimpah disemua lokasi, namun berpotensi sebagai material pengikat dengan *Ordinary Portland Cement* (OPC) dikarenakan cangkang kerang diketahui memiliki kalsium yang tinggi sehingga cocok untuk dijadikan sebagai alternatif pengikat dengan OPC (Aiyub 2022). Sehingga jika dikombinasi keduanya diharapkan dapat meningkatkan performa beton karena *Spent Bleaching Earth* (SBE) memiliki sifat pozolanik, namun jika digunakan individual akan menyebabkan kekurangan kalsium dalam beton. Lalu, penggunaan cangkang kerang yang kaya kalsium ini yang akan mengaktifkan pozolanik dari *Spent Bleaching Earth* (SBE) yang mendorong senyawa pengikat tambahan yang lebih efisien dan intensif. Hasilnya, kekuatan beton dapat meningkat secara signifikan.

Penelitian sebelumnya telah mengeksplorasikan penggunaan SBE (*Spent Bleaching Earth*) dan cangkang kerang sebagai bahan tambahan dalam beton. Namun, kolerasi kuat tekan dan kuat lentur beton dengan substitusi kedua bahan tersebut perlu dikaji. Kuat tekan dan kuat lentur merupakan parameter penting dalam desain struktural beton, karena mencerminkan kemampuan beton dalam menahan beban. Memahami hubungan ini memberikan landasan untuk pengembangan beton inovatif.

Berdasarkan latar belakang tersebut, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam upaya memanfaatkan limbah, mengurangi penggunaan semen alami, dan mendukung pembangunan berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang tersebut, penulis merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penggunaan SBE (*Spent Bleaching Earth*) dan cangkang kerang terhadap kuat tekan beton pada dua kondisi perawatan.
2. Bagaimana pengaruh penggunaan SBE (*Spent Bleaching Earth*) dan cangkang kerang terhadap kuat lentur beton pada dua kondisi perawatan.
3. Bagaimana hubungan antara kuat tekan dan kuat lentur pada beton dengan campuran SBE (*Spent Bleaching Earth*) dan cangkang kerang.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis peningkatan kuat tekan beton yang dihasilkan dari penggunaan SBE (*Spent Bleaching Earth*) dan cangkang kerang sebagai bahan substitusi pada perawatan air tawar dan air laut.
2. Menganalisis peningkatan kuat lentur beton yang dihasilkan dari penggunaan SBE (*Spent Bleaching Earth*) dan cangkang kerang sebagai bahan substitusi pada perawatan air tawar dan air laut.
3. Menganalisis hubungan kuat tekan dan kuat lentur beton kombinasi SBE (*Spent Bleaching Earth*) dan cangkang kerang.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Agregat kasar yang digunakan berasal dari Tanjung Balai Karimun.
2. Agregat halus yang digunakan berasal dari Tanjung Balai Karimun.
3. Semen yang digunakan Semen *Portland Composit* (PPC), *Dynamic*.
4. Substitusi semen menggunakan SBE (*Spent Bleaching Earth*) dan cangkang kerang sebanyak 7,5% (60% SBE dan 40% cangkang kerang)
5. Pengujian yang dilakukan terbatas pada uji Kuat tekan dan Kuat Lentur.
6. Mutu beton yang direncanakan $f'c$ 25 Mpa.
7. Perencanaan jobmix beton menggunakan standar (SNI 03-2834-2000).
8. Air yang digunakan untuk perawatan beton menggunakan air tawar dan air laut.

9. Beton silinder di uji pada umur 7, 28 dan 56 hari, sedangkan balok beton hanya pada umur 28 hari saja.

1.5 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian terdapat beberapa manfaat, yaitu:

1. Memberikan alternatif bahan untuk konstruksi beton yang ramah lingkungan dengan memanfaatkan bahan lokal, dan dapat mengurangi penggunaan material konvensional.
2. Dengan menganalisis pengaruh campuran SBE dan cangkang kerang, penelitian ini dapat menunjukkan bagaimana kedua bahan tersebut dapat meningkatkan sifat mekanik beton, seperti kekuatan tekan-lentur dan daya tahan, sehingga menghasilkan beton yang lebih efisien dan tahan lama.