

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Beton merupakan komponen pembangunan utama yang saat ini umum digunakan dalam industri konstruksi. Beton merupakan campuran yang berasal dari berbagai material seperti semen, agregat halus, agregat kasar, dan air serta zat tambahan lainnya yang bersatu padu menjadi bahan semi hidraulis dengan komposisi utama pada campuran beton adalah semen yang kemudian membentuk massa padat. Namun, Semen seperti yang telah diketahui merupakan salah satu material yang menghasilkan banyak zat karbon, hal tersebut dikarenakan tahapan utama yang berkontribusi terhadap emisi ini adalah proses kalsinasi, dimana batu kapur (CaCO_3) dipanaskan dalam *rotary kiln* pada suhu tinggi hingga terurai menjadi kalsium oksida (CaO) dan gas CO_2 . produksi beton menghasilkan emisi CO_2 yang cukup tinggi, yaitu 6-8% dari total emisi CO_2 antropogenik (Muttaqien., 2023).

Seiring dengan perkembangan zaman, industri semen mengalami pertumbuhan yang pesat, ditandai dengan berdirinya banyak pabrik baru. Namun, industri ini menghadapi permasalahan serius, yaitu semakin berkurangnya ketersediaan batu kapur sebagai bahan baku utama dalam produksi semen yang tidak dapat diperbarui, eksploitasi batu kapur berkontribusi terhadap kerusakan ekosistem hutan kapur (Sulasmi et al., 2022). Salah satu solusi untuk meningkatkan kualitas beton adalah dengan memanfaatkan material yang memiliki tingkat kehalusan lebih tinggi dibandingkan semen dan bersifat pozzolan. *Palm oil fuel Ash* (POFA) merupakan salah satu alternatif yang kaya akan kandungan silika yang dihasilkan dari proses pembakaran limbah padat kelapa sawit berupa serat, cangkang, dan tandan kosong dapat digunakan untuk mengurangi pemakaian semen. Pemanfaatan POFA sebagai material pengganti semen dapat menjadi solusi pengurangan penggunaan semen dan pengurangan jumlah penumpukan limbah industri kelapa sawit sehingga akan baik bagi kelestarian lingkungan (Ting et al., 2020).

Penggunaan POFA sebagai substitusi semen dalam campuran beton dapat mempengaruhi kuat tekan beton. POFA berfungsi sebagai bahan pengisi (*filler*) dan menghasilkan C–S–H tambahan untuk meningkatkan daya ikat beton saat ditambahkan (Hasan, 2023). Namun, di Indonesia penggunaan beton dengan bahan POFA sebagai substitusi semen masih jarang digunakan.

POFA memberikan manfaat yang signifikan, material ini berkontribusi dalam mengurangi panas hidrasi pada beton, sehingga meningkatkan kualitas dan daya tahan struktur. POFA memiliki kandungan utama silika dioksida (SiO_2) yaitu sebesar 89,91%. Abu cangkang kelapa sawit merupakan biomas dengan kandungan Silika (SiO_2) yang potensial dimanfaatkan (Dandi dkk., 2022). Namun, penggunaan POFA dengan perbedaan ukuran partikel dan variasi persentase yang ditambahkan dapat juga mempengaruhi kenaikan kuat tekan beton.

(Dandi dkk., 2022) dalam penelitiannya menilai pengaruh penambahan abu cangkang kelapa sawit, didapatkan kuat tekan nilai rata-rata disetiap variasi campuran, untuk beton normal umur 3 hari 14, 84 MPa, 7 hari 15, 28 Mpa dan umur 28 hari 21, 5 MPa. Variasi tambahan 6% untuk umur 3 hari 18, 4 MPa, 7 hari 15, 5 MPa dan umur 28 hari 22, 03 MPa. Variasi tambahan 12% untuk umur 3 hari 16, 83 MPa, 7 hari 20, 16 MPa dan umur 28 hari 23,58 MPa. Variasi tambahan 18% untuk umur 3 hari 16, 6 MPa, 7 hari 17, 28 MPa dan umur 28 hari 25, 26 Mpa. Dengan hasil ini dapat diketahui bahwa dengan menggunakan bahan tambah abu cangkang kelapa sawit di setiap variasi mengalami kenaikan kuat tekan walaupun belum mencapai nilai kuat tekan yang direncanakan.

Pada penelitian ini penulis melakukan penelitian Tugas Akhir dengan relevansi dan mempertajam terhadap penelitian sebelumnya dengan judul substitusi semen dengan *palm oil fuel ash* (POFA) terhadap kuat tekan beton untuk mengetahui berapa variasi perbandingan campuran POFA yang tepat untuk menghasilkan kuat tekan yang optimal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, penulis merumuskan masalah yang terdapat dalam penelitian ini. Antara lain sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil dari substitusi semen dengan *Palm Oil Fuel Ash* (POFA) terhadap kuat tekan beton?
2. Berapa kuat tekan maksimum beton dengan substitusi *Palm Oil Fuel Ash* (POFA)?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini antara lain:

1. Mengetahui hasil substitusi semen dengan POFA terhadap peningkatan kuat tekan beton.
2. Mengetahui kuat tekan maksimum beton dengan substitusi POFA.

1.4 Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini penulis mengharapkan beberapa manfaat yang bisa diambil, antara lain adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi mengenai penggunaan POFA sebagai substitusi semen terhadap peningkatan kuat tekan beton, sehingga dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan substitusi semen dengan POFA.
2. Diharapkan limbah industri kelapa sawit (POFA) mempunyai nilai guna yang lebih sebagai bahan pengganti sebagian semen.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Pada tugas akhir ini akan dilakukan analisis substitusi POFA terhadap semen pada beton. Adapun ruang lingkup dari permasalahan ini adalah:

1. Pengujian slump untuk mengetahui *workability* beton segar.
2. Kuat tekan beton normal rencana (f'_c) = 30 Mpa pada usia 28 hari.
3. *Mix design* beton normal menggunakan SNI-7656:2012.

4. Variasi substitusi POFA adalah 0%, 5%, 10%, 15%, 20% dan 25% dari volume semen.
5. Benda uji berbentuk silinder dengan diameter 10 cm dan tinggi 20 cm.
6. Menggunakan ukuran POFA yang lolos saringan nomor 200.
7. Perawatan beton dilakukan dengan cara di curing dalam air dengan variasi umur beton 7 hari, 14 hari, dan 28 hari.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika pada penulisan proposal penelitian ini adalah

BAB I PENDAHULUAN

Bagian pendahuluan berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Bagian kajian pustaka meliputi landasan teori mengenai beton, bahan penyusun beton, uji material, *palm oil fuel ash*, kuat tekan beton, dan penelitian terdahulu.

BAB III METODOLOGI

Bagian metodologi berisi lokasi kajian, waktu kegiatan, metode, populasi dan teknik pengambilan data, data primer dan sekunder, instrumen proposal, teknik analisis data, dan diagram alir.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil dan pembahasan dari hasil penelitian yang dilakukan dilaboratorium.

BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI

Bab ini berisi kesimpulan, implikasi, dan rekomendasi dari keseluruhan laporan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN