

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan di bidang struktur saat ini mengalami kemajuan yang sangat pesat, yang berlangsung diberbagai bidang, misalnya gedung-gedung, jembatan, tower, dan sebagainya. Beton merupakan salah satu pilihan sebagai bahan struktur dalam konstruksi bangunan. Hal ini dikarenakan banyaknya kelebihan-kelebihan beton dibandingkan dengan bahan lainnya, antara lain harganya yang relatif murah, mempunyai kekuatan yang baik, bahan baku penyusun mudah didapat, tahan lama, tahan terhadap api, tidak mengalami pembusukan. Tetapi kekuatan dan durabilitas beton sangat dipengaruhi variasi suhu lingkungan (*ambient temperature*),

Pemanasan global yang ditandai dengan meningkatnya suhu rata-rata permukaan bumi turut memengaruhi kondisi lingkungan fisik, termasuk suhu *ambient temperature* yang berdampak pada performa material konstruksi seperti beton. Data dari BMKG mencatat bahwa suhu rata-rata tahunan di Indonesia meningkat dari 27,06°C pada tahun 2019 menjadi 27,53°C pada tahun 2024, menjadikannya tahun terpanas dalam sejarah pengamatan nasional. Kenaikan suhu ini berpengaruh langsung terhadap proses hidrasi semen, yaitu reaksi kimia antara semen dan air yang sangat menentukan kekuatan akhir beton. Suhu yang lebih tinggi dapat mempercepat laju hidrasi pada tahap awal, namun dapat mengakibatkan struktur beton yang kurang padat dan berpotensi menurunkan kekuatan jangka panjang serta meningkatkan risiko retak susut. Kondisi ini mendorong perlunya inovasi dalam teknologi material bangunan untuk menjaga kinerja beton, terutama terhadap kuat tekan dan densitasnya di suhu lingkungan yang terus meningkat.

Salah satu solusi untuk mengurangi dampak variasi suhu terhadap penurunan kekuatan dan durabilitas beton adalah dengan menggunakan material tambahan seperti *fly ash* (abu terbang), *Fly ash* berperan sebagai bahan *pozzolan* yang mampu meningkatkan mikrostruktur beton, mengurangi panas hidrasi, serta meningkatkan

ketahanan terhadap suhu tinggi maupun siklus beku-cair (freeze-thaw) Khan et al., (2020)

Fly ash merupakan limbah hasil pembakaran batu bara yang memiliki potensi sebagai bahan substitusi parsial semen. *Fly ash* merupakan abu hasil sisa pembakaran batu bara berbutir halus dan bersifat pozzolanic (Anggarini and Hardiani, 2023). *Fly ash* berkontribusi dalam pengurangan limbah industri dan biaya konstruksi, menjadikannya alternatif yang ekonomis, *Fly ash* dapat meningkatkan kuat tekan beton, mengurangi porositas, meningkatkan workability serta membantu mengurangi panas hidrasi, khususnya dalam kondisi suhu *ambient* yang tinggi.

Penelitian tentang penggunaan bahan tambah *fly ash* pada beton sudah banyak dilakukan pada kondisi perawatan standar, tetapi penelitian tentang penggunaan bahan tambah *fly ash* pada beton yang di papar atau yang dirawat pada kondisi lingkungan (*ambient temperature*) masih sedikit dilakukan. Oleh karena itu hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengaruh *fly ash* terhadap kuat tekan dan densitas beton pada suhu lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang akan ditinjau pada skripsi ini adalah :

1. Seberapa besar pengaruh penggunaan *fly ash* terhadap kuat tekan beton yang dipapar pada *ambient temperature*.
2. Seberapa besar pengaruh penggunaan *fly ash* terhadap densitas beton yang dipapar pada *ambient temperature*.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan dari rumusan masalah diatas, tujuan penelitian yang ingin dicapai adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan *fly ash* terhadap kuat tekan beton yang dipapar pada *ambient temperature*.
2. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan *fly ash* terhadap densitas beton yang dipapar pada *ambient temperature*.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan pemahaman mengenai sejauh mana *fly ash* dapat meningkatkan kuat tekan beton pada suhu lingkungan (*ambient temperature*).
2. Dapat merancang campuran beton yang lebih efisien dengan memilih proporsi *fly ash* yang tepat, tanpa mengorbankan kualitas beton.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Adapun ruang lingkup dan batasan-batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perhitungan *Mix Design* berdasarkan SNI 7656-2012 dengan mutu rencana 30 MPa
2. Semen yang digunakan adalah *Ordinary Portland Cement* (OPC) tipe I
3. Air yang digunakan berupa air *reverse osmosis* (RO)
4. Cetakan benda uji beton yang digunakan berbentuk silinder dengan ukuran diameter 10 cm dan tinggi 20 cm (10 cm × 20 cm).
5. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 29 Mei 2025 - 23 Juli 2025 di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Malikussaleh

1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental di laboratorium. penelitian ini dilakukan dengan berbagai tahap dari tahap persiapan material dan alat, tahap pelaksanaan, pengujian sifat fisis material, sampai tahap pengolahan data untuk memperoleh hasil penelitian. Material yang digunakan pada penelitian ini berupa agregat kasar, agregat halus, semen dan *fly ash* sebagai bahan tambah.

Pada penelitian ini agregat kasar yang berupa batu pecah dan agregat halus yang berupa pasir berasal dari PT. Abad Jaya Sentosa yang beralamat di Jl. Banda Aceh – Medan, Km. 260, Krueng Geukueh, Kab. Aceh Utara.

1.7 Hasil Penelitian

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *fly ash* sebesar 10% sebagai substitusi sebagian semen pada beton normal memberikan pengaruh terhadap sifat mekanis dan fisis beton. Dari hasil uji kuat tekan, beton dengan *fly ash* mengalami kecenderungan nilai kuat tekan yang sedikit lebih rendah dibandingkan beton normal pada umur 28 hari, namun perbedaan tersebut tidak signifikan dan masih berada dalam kategori memenuhi syarat menurut SNI. Pada kondisi perawatan standar, beton dengan *fly ash* menunjukkan perkembangan kekuatan yang lebih stabil dibandingkan pada kondisi *ambient temperature*, di mana pengaruh suhu lingkungan lebih berperan terhadap laju hidrasi. Sementara itu, pada pengujian densitas diperoleh bahwa penggunaan *fly ash* menurunkan sedikit nilai densitas beton dibandingkan beton normal, baik pada kondisi perawatan standar maupun *ambient temperature*.