

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Beton biasa adalah jenis beton yang paling sering digunakan dalam konstruksi jalan dan bangunan. Bahan penyusun beton adalah semen, air, agregat halus dan kasar, serta semen. Beton biasa yang mengandung agregat kasar merusak lingkungan. Erosi merupakan tanda kerusakan lingkungan akibat penggunaan agregat yang berlebihan. Erosi adalah proses perpindahan batuan atau tanah dari tempat yang lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah akibat pengaruh air, angin, atau gravitasi. Mekanisme ini terdiri dari tiga tahap: pelepasan, pengangkutan, dan pengendapan. Kemungkinan terjadinya erosi meningkat seiring dengan semakin banyaknya agregat kasar yang dihilangkan (Mohsa\*, Putra, & Erizal, 2021).

Menurut BPS, pada tahun 2022 total produksi pertambangan bahan galian khususnya kerikil mencapai angka 14,894,943 m<sup>3</sup> (Statistik, 2024). Untuk menghindari dampak negatif dari penggunaan agregat kasar maka perlu adanya inovasi penggunaan bahan lain untuk menggantikan agregat kasar alami sebagai substitusi pada campuran beton. Agregat kasar buatan berbahan dasar yang berbahan dasar abu terbang dengan campuran *alkali activator*. Limbah pembakaran batu bara di pembangkit listrik tenaga uap disebut *fly ash* (PLTU). Abu yang terdiri dari senyawa silika (Si) dan alumina (Al) dihasilkan setelah pembakaran batubara (Sandya, 2019).

Eksploitasi agregat alam, khususnya dari sungai dan pesisir, telah menimbulkan kerusakan ekosistem yang signifikan. Studi komprehensif oleh (Koehnken, 2020). Mengungkapkan dampak serius dari penambangan pasir di Asia Tenggara. Di Vietnam, beberapa komunitas pesisir telah kehilangan hingga 500 meter garis pantai dalam kurun waktu 28 tahun akibat erosi yang dipercepat oleh ekstraksi pasir berlebihan. Sementara itu, di sepanjang sungai Mekong, penambangan pasir telah menyebabkan penurunan muka air tanah hingga 1,6 meter per tahun di beberapa lokasi, mengancam ketersediaan air bersih dan produktivitas pertanian. Lebih memprihatinkan lagi, keanekaragaman hayati sungai juga

terdampak parah. Di sistem sungai Ganga-Brahmaputra-Meghna di India, populasi lumba-lumba sungai Gangetic yang langka mengalami penurunan drastis akibat degradasi habitat yang disebabkan oleh penambangan pasir intensif.

Di sisi lain, penanganan limbah batu bara dari pembangkit listrik tenaga batubara juga menimbulkan masalah serius, terutama dalam hal okupasi lahan. Berlandaskan laporan (Authority, 2019). Pada Maret 2019, terdapat akumulasi 1,6 miliar ton *fly ash* di berbagai fasilitas penyimpanan di seluruh negeri. Secara rata-rata, setiap 1 juta ton *fly ash* membutuhkan lahan seluas 1 acre (sekitar 4.047 m<sup>2</sup>) untuk penyimpanan. Dengan tingkat produksi tahunan sebesar 300 juta ton, dibutuhkan sekitar 300 acre (1,21 km<sup>2</sup>) lahan baru setiap tahunnya hanya untuk menyimpan *fly ash*. Lahan yang dipakai untuk keperluan ini seringkali ialah lahan pertanian produktif atau area alami, yang berarti hilangnya potensi produksi pangan atau kerusakan ekosistem lebih lanjut.

Penggunaan *fly ash* dalam pembuatan agregat kasar buatan untuk mengurangi limbah dari hasil pembakaran batu bara. Menurut Kementerian Perindustrian, Seiring tumbuhnya sektor manufaktur di Indonesia dan meningkatnya kebutuhan listrik, produksi *Fly ash* dan Bottom Ash (FABA) di dalam negeri juga meningkat. Secara khusus, FABA yang dihasilkan hanya oleh pembangkit listrik tenaga batu bara (PLTU) diperkirakan bertotal sekitar 12 juta ton pada tahun 2021, dan diproyeksikan akan meningkat menjadi 16,2 juta ton pada tahun 2027. Peningkatan produksi ini menghadirkan tantangan, karena hanya sebagian kecil dari FABA yang dihasilkan. sedang dipakai kembali, sehingga sebagian besar disimpan atau dibuang di tempat pembuangan sampah (Hanafie, 2022).

Berlandaskan hal tersebut maka diperlukan penelitian mengenai analisis karakteristik beton ditinjau dari nilai kuat tekan beton yang menggunakan agregat kasar buatan berbahan abu terbang. Hal tersebut diharapkan di masa yang akan datang, dapat mengurangi sisa limbah batu bara pembangkit listrik tenaga uap (PLTU).

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang ada dari penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana pengaruh agregat kasar buatan ditinjau dari karakteristik beton yakni nilai kuat tekan beton?
2. Bagaimana perbandingan nilai kuat tekan beton normal dengan agregat kasar buatan dan agregat alami?
3. Bagaimana pengaruh variasi persentase agregat kasar buatan mempengaruhi *workability* campuran beton?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui pengaruh agregat kasar buatan ditinjau dari karakteristik beton yakni nilai kuat tekan beton;
2. Mengetahui perbandingan kuat tekan beton normal dengan agregat kasar buatan dan agregat alami;
3. Mengetahui pengaruh variasi persentase agregat kasar buatan mempengaruhi *workability* campuran beton;

## 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat yaitu:

1. Memberikan informasi mengenai pengaruh agregat kasar buatan ditinjau dari karakteristik beton yakni nilai kuat tekan beton;
2. Memberikan informasi tentang perbandingan kuat tekan beton normal dengan agregat kasar buatan dan agregat alami;
3. Memberikan informasi tentang pengaruh variasi persentase agregat kasar buatan mempengaruhi *workability* campuran beton;

## 1.5 Batasan Masalah

Berikut ialah batasan masalah pada penelitian ini yakni:

1. Mutu beton yang dipakai sebesar  $f'_c$  15 MPa;

2. Penelitian ini menggunakan benda uji silinder dengan ukuran  $10 \times 20$  cm;
3. Umur pengerjaan beton yang dilakukan selama 7, 14, dan 28 hari;
4. Menggunakan aktivator alkali NaOH (Natrium Hidroksida) dan  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  (Natrium Silikat).

