

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Sektor infrastruktur sekarang telah jauh lebih maju dan berkembang sehingga harus mampu beradaptasi dengan tuntutan masyarakat saat ini. Dengan pesatnya perkembangan ilmu terapan dunia konstruksi mendorong manusia agar meninjau adanya suatu kualitas bangunan yang lebih baik. Oleh karena itu, perlu adanya campuran bahan bangunan dengan kualitas yang bagus dari bahan bangunan yang tersedia. Tidak hanya itu, material khususnya beton harus memiliki keunggulan bentuk yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan, kecepatan pelaksanaan konstruksi dan ramah lingkungan.

Dalam dunia konstruksi, beton merupakan suatu bahan bangunan untuk teknik sipil dan berperan penting pada bangunan, gedung, jalan, jembatan, bendungan, pelabuhan, dll. Beton merupakan komponen pendukung struktur bangunan. Pemanfaatan semen untuk bangunan, ruko dan rumah pribadi tidak sama dengan produksi semen untuk jalan. Biasanya beton memiliki komposisi yang padat dan tahan air, dengan demikian berat jenis beton juga berpengaruh dimana berat jenis beton normal jauh lebih tinggi dan berpengaruh pada pondasi.

Beton dibuat dengan campuran semen, air agregat dan bahan tambah lainnya. Campuran beton dicampur dengan rata sesuai komposisi yang menghasilkan campuran plastis dan mudah dituang pada cetakan sesuai keinginan. Ada berbagai jenis beton, seperti beton ringan yang biasanya terbuat dari agregat ringan dengan berat maksimal 1100 kg/m<sup>3</sup>. Meski nilainya lebih tinggi, beton ringan memiliki alasan untuk memilih total ringan yang digunakan dalam pembangunan substansial ringan yang mendasarinya. Dengan berat kurang dari 2.000 kilogram per meter kubik, beton ringan sering menggunakan campuran dengan kepadatan rendah untuk mencapai berat jenisnya yang rendah. Beton ringan dapat dijadikan sebagai

alternatif untuk bahan bangunan karena ekonomis dan fleksibel sehingga cocok digunakan pada gedung bertingkat.

Permasalahan dampak lingkungan akibat penggunaan agregat yang tidak tersedia di beberapa lokasi, seperti daerah pesisir, membutuhkan solusi kreatif dari ilmu teknik sipil. Pada daerah pantai untuk penyediaan material masih terbilang cukup sulit khususnya untuk penggunaan agregat halus pada bangunan. Di daerah pantai pada umumnya banyak tumbuh pohon kelapa dan banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar dalam kehidupan sehari-hari. Meskipun sudah dikelola oleh masyarakat tetapi terdapat beberapa bagian dari kelapa yang tidak digunakan sehingga pada akhirnya menjadi limbah. Salah satunya adalah tempurung kelapa karena kerap digunakan sebagai pengganti kayu api dan biasanya digunakan sebagai arang bakar. Akibatnya, solusi inovatif untuk masalah limbah diperlukan, seperti penggunaan fly ash pada beton sebagai pengisi dan limbah tempurung kelapa sebagai pengganti agregat halus.

Tempurung kelapa merupakan suatu limbah yang banyak ditemui disekitar kita dimana biasanya digunakan sebagai kayu bakar saja. Tempurung kelapa memiliki struktur yang kaku karena terdapat kandungan silika ( $\text{SiO}_2$ ) yang relatif tinggi pada cangkangnya. Cangkang luar, sabut, tempurung, kulit, daging, air kelapa, dan organ kelapa merupakan komponen buah kelapa yang tingginya dapat mencapai 30 meter (Mulyadi dkk, 2021). Kelapa tua mengandung 35% sabut, 12% tempurung, 28% endosperm dan 25% air. Tempurung kelapa memiliki lapisan yang terdiri dari lignin, selulosa, metoksi, dan berbagai mineral. Tempurung kelapa dapat diperoleh apabila buah daging kelapa yang menempel pada tempurung telah dipisahkan. Berat jenis dari tempurung kelapa adalah 0,35-0,4 kg/liter dengan kadar air sebesar 20%. Arang yang terbuat dari tempurung kelapa dianggap sebagai limbah dari rumah tangga oleh beberapa negara. Menurut Mahendra (2021), pada umumnya masyarakat memanfaatkan arang tempurung kelapa sebagai pengganti kayu bakar. *Fly ash* dan arang tempurung kelapa adalah dua dari sekian banyak. Selain kegunaannya sebagai penstabil tanah ekspansif dan bahan aditif dalam beton, *fly ash* juga banyak digunakan sebagai pengganti sebagian semen dalam campuran

beton. Manfaat lingkungan dan keuangan yang paling menonjol dari penggunaan *fly ash* adalah pengurangan limbah dan penghematan sumber daya dan uang. Abu terbang adalah produk limbah yang dihasilkan saat batu bara dibakar di tungku pembangkit listrik. Ini lebih halus dan lebih hidrolis daripada semen Portland, meskipun merupakan produk sampingan dari proses pembakaran batu bara. Menurut Pilar (2014) *Fly ash* meningkat setiap tahun dan dapat menyebabkan pencemaran udara. *Fly ash* ialah limbah anorganik yang tersisa setelah batu bara dibakar, dihasilkan saat ruang pembakaran boiler melepaskan kepulan asap yang mengandung produk sampingan dari perubahan mineral. Pembakaran bahan bakar baik *fly ash* maupun *bottom ash* dihasilkan ketika batu bara dibakar di dalam boiler (pembangkit uap). (Mahendra, 2021), *fly ash* sangat kecil sehingga mereka diperas melalui saringan dengan ukuran No. Gravitasi spesifik 2.15–2.8, rona hitam-abu-abu, ukuran mikron 325 (45). Mirip dengan pozzolan, *fly ash* dapat diproses dengan karakteristik serupa. *Fly ash* digambarkan sebagai partikel halus yang tersisa setelah batubara atau bubuk karbon dibakar (ASTM C.618; ASTM, 1995:304). Dalam produksi *fly ash*, pada temperatur tertentu, beton bereaksi secara kimia dengan cairan alkalin membentuk suatu material campuran dengan sifat seperti semen.

Pengolahan limbah ini tentunya akan mengurangi jumlah limbah tempurung kelapa dan *fly ash* yang digunakan untuk membuat beton yang lebih baik bagi lingkungan dalam hal kuat tekan dan daya serap air. Bahan tersebut dipilih sebagai bahan campuran karena di Indonesia sendiri beberapa jenis limbah berasal dari alam dan memiliki sifat cukup kuat serta daya ikat pada campuran beton. Penelitian ini menggunakan *fly ash* sebagai pengganti semen untuk mencapai kuat tekan beton dan arang tempurung kelapa sebagai pengganti pasir (agregat halus) untuk menurunkan berat jenis beton dan *fly ash*.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana mengurangi berat jenis beton dengan menggunakan arang tempurung kelapa tanpa menurunkan kekuatannya pada beton ringan yang dicampur dengan *fly ash*.

### 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan arang tempurung kelapa terhadap berat jenis pada beton ringan yang dicampur dengan *fly ash*.

### 1.4. Ruang Lingkup

1. Kuat Tekan rencana beton yang digunakan adalah  $f_c' 20$  Mpa.
2. Pengujian:
  - Uji tekan.
3. Sebuah silinder dengan diameter 15 cm dan panjang 30 cm digunakan sebagai benda uji.
4. Variasi campuran yang digunakan sebesar 10%, 12,5%, 15%, 17,5% dan 20%.
5. Menggunakan semen PCC tipe 1.
6. Semua variasi menjadi sasaran pengujian tekanan pada usia 14 dan 28 hari.

### 1.5. Sistematika Penulisan

Dalam penelitian ini terdiri dari 5 bab yang terdiri dari sub-bab dan beberapa anak sub-bab. Adapun uraian masing-masing bab adalah sebagai berikut:

#### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup dan sistematika penulisan.

#### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan tentang teori-teori dan referensi yang digunakan dalam melakukan penelitian pada tugas akhir ini, yaitu membahas tentang beton, semen, air, pasir, kerikil, arang tempurung kelapa dan *fly ash*.

### BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini membahas mengenai metode yang dipakai dalam penelitian ini yaitu berupa tahapan, pengumpulan data, bahan penelitian dan pengujian yang dilakukan.

### BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN ANALISIS DATA

Bab ini menampilkan hasil analisis perhitungan data dan pembahasan yang diperoleh dari hasil pengujian.

### BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini dibahas mengenai kesimpulan dari hasil analisis dan saran-saran yang diusulkan untuk kedepannya.

