

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Di era globalisasi saat ini, pertumbuhan sumber daya manusia yang semakin meningkat menyebabkan peningkatan kebutuhan akan material pembangunan. Beton sangat diminati karena kekuatan tekannya, ketersediaannya yang luas, dan ketahanan terhadap cuaca. Namun, beton memiliki kelemahan, yaitu beratnya sendiri yang menambah beban gedung dan lemahnya akan gaya tarik. Pemakaian beton ringan pada bagian nonstruktural pada gedung akan mengurangi dampak akan beban yang diterima oleh bangunan sehingga bangunan akan cukup aman pada saat terkena gempa (Marfranklin and Risdianto, 2019). Beton memiliki salah satu kelemahan, yaitu berat jenis yang cukup tinggi sehingga beban mati struktur menjadi sangat luar biasa. Beberapa metode yang mungkin digunakan untuk mengurangi berat beton dengan cara yang sama dengan menggunakan agregat ringan untuk membuat beton, Beton dibuat tanpa pasir. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Satyarno (2004), *Styrofoam* digunakan untuk membuat beton ringan yang dibuat dengan semen biasa atau tipe I. Penelitian tersebut menemukan bahwa beton ini memiliki berat yang jauh lebih kecil daripada beton biasa. Gabus putih yang biasa digunakan untuk membungkus barang elektronik adalah *Styrofoam*, juga disebut *expanded Polystyrene*. Berat satuannya sangat kecil saat menjadi granular, berkisar antara 1300–1600 kg/m<sup>3</sup>. *Styrofoam* digunakan dalam beton, yang dianggap sebagai udara yang terjebak. Namun, *Styrofoam* memiliki kekuatan tarik yang lebih besar daripada rongga udara dalam beton berongga. (Anugraha and Mustaza, 2010).

Kebakaran adalah bencana yang tidak dapat diprediksi, Hal ini dapat menyebabkan sejumlah besar kerusakan dan kerugian, terutama pada konstruksi bangunan. Kebakaran tersebut dapat berdampak pada semua bagian yang ada

di bangunan tersebut, Karena suhu tinggi yang dihasilkan oleh kebakaran, bukan hanya bangunan yang mudah terbakar yang dapat mengalami kerusakan, tetapi juga bangunan yang tidak mudah terbakar, Temperatur yang tinggi saat kebakaran terjadi dapat berpengaruh besar terhadap konstruksi beton Secara umum, material beton relatif lebih tahan api dibandingkan kayu, plastic dan juga baja. Namun untuk memberikan kinerja durabilitas terhadap api yang signifikan, tetap diperlukan beberapa persyaratan untuk durabilitas beton pasca bakar yang memadai (Sulfanita et al., 2023) Ada kemungkinan bahwa beton akan kehilangan kekuatan saat terjadi kebakaran karena suhu tinggi. Penelitian ini akan membahas kekuatan struktur beton, khususnya perbandingan kekuatan tekan sisa beton berdasarkan variasi suhu dan durasi pembakaran pada kondisi normal (Pradipta, 2021).

Penelitian ini memanfaatkan limbah *Styrofoam* (bekas pembungkus monitor) yang banyak terdapat di lapangan beton ini lebih ringan daripada batu Beton, dengan berat sekitar  $13 \text{ kg/m}^3$  hingga  $15 \text{ kg/m}^3$  Selain itu, karena memanfaatkan sampah dan limbah, biaya pembuatannya relatif murah (Rahman, n.d.)

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Seberapa besar nilai sifat mekanis kuat tekan yang dihasilkan oleh Beton ringan *celluler lightweight concrete* yang menggunakan *Styrofoam* pada kondisi pasca bakar.
2. Seberapa besar nilai sifat mekanis kuat Tarik belah yang dihasilkan oleh Beton ringan *celluler lightweight concrete* yang menggunakan *Styrofoam* pada kondisi pasca bakar.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui besarnya nilai sifat mekanis kuat tekan yang dihasilkan oleh Beton ringan *celluler lightweight concrete* yang menggunakan *Styrofoam* pada kondisi pasca bakar.
2. Untuk mengetahui besarnya nilai sifat mekanis kuat Tarik belah yang dihasilkan oleh Beton ringan *celluler lightweight concrete* yang menggunakan *Styrofoam* pada kondisi pasca bakar.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah

1. Dengan Mengetahui besarnya nilai kuat tekan beton pasca bakar yang dihasilkan Memberikan informasi tentang Ketahanan *Styrofoam* sebagai bahan pengganti *Foam Agent* dalam beton ringan, terutama setelah mengalami pembakaran. Ini bisa membantu dalam mengembangkan material yang lebih tahan terhadap kondisi ekstrem.
2. Dengan Mengetahui Besarnya Nilai Sifat Mekanis yang dihasilkan beton ringan pasca bakar dapat Memberikan wawasan tentang daya tahan beton ringan terhadap gaya tekan dan Tarik belah setelah pembakaran, yang penting untuk mengevaluasi risiko retak dan kerusakan pada struktur.

### **1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian**

Agar penelitian ini lebih efektif, efisien, terarah dan dapat dikaji lebih mendalam lagi maka diperlukannya ruang lingkup dan Batasan penelitian sebagai berikut:

1. Menghitung nilai dari sifat mekanis Beton ringan.
2. *Styrofoam* pada penelitian ini tidak diberikan perlakuan
3. Pengujian kuat tekan  $\varnothing 10 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$  dan kuat tarik belah dilakukan menggunakan cetakan silinder  $\varnothing 10 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$ .

## 1.6 Metode Penelitian

Penelitian ini akan menggunakan metode eksperimental. Tujuan penelitian ini adalah untuk menemukan solusi atas masalah yang secara langsung dihadapi masyarakat, organisasi industri, atau bisnis. Oleh karena itu, penelitian ini tergolong dalam penelitian terapan. Untuk menghasilkan temuan, penelitian ini terdiri dari beberapa langkah: persiapan, pelaksanaan, pengujian, dan pengolahan data. Penelitian ini dimulai dengan memeriksa literatur terkait judul skripsi. Penelitian ini diawali dengan studi literatur untuk menemukan masalah dan referensi yang terkait dengan masalah tersebut. Tahap selanjutnya mempersiapkan material seperti semen yang didapatkan di toko bangunan sekitar, pasir diambil dari PT. abadi jaya Sentosa, Krueng geukeuh, Aceh Utara, *Styrofoam* diperoleh dari toko elektronik terdekat, *Foam agent* yang digunakan adalah sika *foam agent*, air yang digunakan adalah air minum dari pengisian ulang air minum setempat. Tahap selanjutnya adalah pengujian sifat fisis material untuk mengetahui kelayakan material tersebut sesuai standar, dilanjutkan perhitungan *mix design* metode *trial and error*. Pembuatan benda uji dengan empat variasi dengan penggunaan *foam agent* dan *styrofoam*.

Benda uji yang digunakan berbentuk silinder yang berukuran ukuran  $\varnothing 10$  cm x 20 cm jumlah benda uji yang digunakan sebanyak 72 benda uji, terdiri dari 36 beton ringan non bakar dan 36 benda uji pasca bakar. Masing-masing variasi tersebut terbagi lagi menjadi 3 sampel untuk setiap sifat mekanis yang diuji pada umur 7 hari dan 14 hari. Setelah semua data diperoleh, dilakukan analisis data, pembahasan dan diakhiri dengan membuat kesimpulan dan saran.

## 1.7 Hasil Penelitian

Hasil penelitian yang telah dilakukan antara lain, *styrofoam* dapat digunakan sebagai pengganti *foam agent* untuk memperingan beton. Variasi beton ringan *Styrofoam* dengan variasi *Styrofoam* 50% nilai kuat tekan tertinggi sebesar 5,11 MPa, dan nilai beton pasca bakar yang dihasilkan sebesar 3,04 MPa pada umur beton 14

hari. Variasi beton ringan *Styrofoam* dengan variasi *Styrofoam* 60% nilai kuat tekan tertinggi sebesar 5,02 MPa, dan nilai beton pasca bakar yang dihasilkan sebesar 2,32 MPa pada umur beton 14 hari. Variasi beton ringan *Foam Agent* dengan nilai kuat tekan tertinggi sebesar 5,02 MPa, dan nilai beton pasca bakar yang dihasilkan sebesar 3,62 MPa pada umur beton 14 hari. Variasi beton ringan *Styrofoam* dengan variasi *Styrofoam* 50% nilai kuat tekan tertinggi sebesar 5,02 MPa, dan nilai beton pasca bakar yang dihasilkan sebesar 2,94 MPa pada umur beton 7 hari. Variasi beton ringan *Styrofoam* dengan variasi *Styrofoam* 60% nilai kuat tekan tertinggi sebesar 4,96 MPa, dan nilai beton pasca bakar yang dihasilkan sebesar 1,44 MPa pada umur beton 7 hari. Variasi beton ringan *Foam agent* dengan nilai kuat tekan tertinggi sebesar 4,96 MPa, dan nilai beton pasca bakar yang dihasilkan sebesar 3,27 MPa pada umur beton 7 hari. Variasi beton ringan *Styrofoam* dengan variasi *Styrofoam* 50% nilai kuat Tarik belah tertinggi sebesar 0,40 MPa, dan nilai beton pasca bakar yang dihasilkan sebesar 0,34 MPa pada umur beton 14 hari. Variasi beton ringan *Styrofoam* dengan variasi *Styrofoam* 60% nilai kuat Tarik belah sebesar 0,33 MPa, dan nilai beton pasca bakar yang dihasilkan sebesar 0,28 MPa pada umur beton 14 hari. Variasi beton ringan *foam agent* dengan nilai kuat belah tertinggi sebesar 0,40 MPa, dan nilai beton pasca bakar yang dihasilkan sebesar 0,32 MPa pada umur beton 14 hari. Variasi beton ringan *Styrofoam* dengan variasi *Styrofoam* 50% nilai kuat belah tertinggi sebesar 0,45 MPa, dan nilai beton pasca bakar yang dihasilkan sebesar 0,29 MPa pada umur beton 7 hari. Variasi beton ringan *Styrofoam* dengan variasi *Styrofoam* 60% nilai kuat Tarik belah tertinggi sebesar 0,27 MPa, dan nilai beton pasca bakar yang dihasilkan sebesar 0,18 MPa pada umur beton 7 hari. Variasi beton ringan *Foam agent* nilai kuat tarik belah tertinggi sebesar 0,36 MPa, dan nilai beton pasca bakar yang dihasilkan sebesar 0,25 MPa pada umur beton 7 hari