

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Beton merupakan campuran antara semen, air, agregat halus, dan agregat kasar yang mengeras menyerupai batu. Beton merupakan material utama untuk konstruksi yang banyak digunakan di seluruh dunia. Peningkatan tersebut mengakibatkan kebutuhan material beton semakin meningkat sedangkan material komposisi beton semakin berkurang. Hal tersebut berakibat pada mahalnya material komposisi beton berupa agregat kasar, agregat halus, dan juga semen. Upaya yang dilakukan mulai dari penerapan bangunan ramah lingkungan (*green building*) yang mengadopsi *reduce* (mengurangi), *reuse* (mengggunakan ulang), *recycle* (daur ulang), dan *replace* (menggantikan) untuk bangunan ramah lingkungan.

Kelapa sawit merupakan tanaman komoditas perkebunan yang memegang peran penting di Indonesia dan masih memiliki prospek perkembangan yang cerah untuk meningkatkan pendapatan petani. Tanaman yang berasal dari Afrika Barat ini mempunyai arti penting bagi masyarakat Indonesia karena mampu menciptakan kesempatan kerja dan juga sebagai sumber pendapatan devisa negara. Kelapa sawit adalah salah satu dari palma yang menghasilkan lemak untuk tujuan komersil. Minyak sawit ini diperoleh dari *pericarp* (daging buah) dan dari inti biji yang disebut minyak inti sawit. Tanaman ini memiliki kadar kolestrol yang rendah tetapi kelapa sawit penghasil lemak atau minyak terbanyak.

Kelapa sawit merupakan komoditas industri yang sangat pesat perkembangannya utamanya pada negara-negara yang memiliki iklim tropis seperti Indonesia, Malaysia, dan Nigeria. Menurut Yanti dan Hutasuhut (2020) setidaknya Indonesia memiliki lahan perkebunan sawit seluas 14,73 juta hektar. Hasil produksi dari lahan tersebut yaitu sebanyak 65 juta ton kelapa sawit pada tahun 2020, namun dengan banyaknya hasil produksi kelapa sawit tersebut maka banyak juga limbah padat yang dihasilkan, dan ini menjadi masalah baru jika tidak dimanfaatkan. Hal itu disebabkan karena setiap 1 ton kelapa sawit menghasilkan limbah tandan kosong kelapa sawit sebanyak 230 kg, cangkang

kelapa sawit 65 kg, lumpur sawit 40 kg, serabut 130 kg, dan limbah cair sawit 500 liter.

Salah satu limbah yang dihasilkan oleh perkebunan atau pengolahan kelapa sawit di Indonesia adalah cangkang kelapa sawit. Cangkang kelapa sawit merupakan suatu limbah yang dihasilkan dan bukan merupakan produk olahan utama dari kelapa sawit. Limbah kelapa sawit yang paling keras adalah cangkangnya sehingga dapat dimanfaatkan secara optimal. Cangkang kelapa sawit dapat dimanfaatkan untuk pembuatan arang aktif, asap cair, bahan bakar, serta bahan pengganti agregat kasar pada campuran beton. Harganya murah dan mudah didapatkan, muncul ide agar cangkang kelapa sawit dapat dijadikan agregat dan menjadi inovasi konkret dengan harga ekonomis.

Penelitian ini akan mencoba beberapa variasi komposisi untuk menggantikan agregat kasar dengan memanfaatkan limbah cangkang kelapa sawit sebagai pengganti agregat kasar dalam *mix design* beton. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana cangkang kelapa sawit dapat digunakan sebagai agregat kasar dengan menguji kuat tekan beton. Pada penelitian ini digunakan benda uji berbentuk silinder berukuran diameter 75 mm dan tinggi 150 mm dan dengan variasi pengganti agregat kasar sebesar 0%, 10%, 20%, 30%, dan 40%. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan variasi komposisi berapa yang paling efektif untuk digunakan dalam penggantian agregat kasar dengan cangkang kelapa sawit, sehingga mendapatkan nilai kuat tekan yang paling efektif dan maksimal.

## **1.2 Perumusan Masalah**

1. Bagaimana *mix design* yang dilakukan untuk membuat beton dengan cangkang kelapa sawit sebagai pengganti sebagian agregat kasar agar mendapatkan nilai kuat tekan maksimum?
2. Berapa kuat tekan beton dengan bahan agregat kasar limbah cangkang kelapa sawit dengan variasi campuran 0%,10%,20%,30%, dan 40%?
3. Berapa nilai optimum kuat tekan dengan variasi campuran agregat kasar digantikan sebagian cangkang kelapa sawit?

4. Bagaimana kuat tekan beton dengan cangkang kelapa sawit sebagai pengganti sebagian agregat kasar yang paling efektif guna mendapatkan kuat tekan maksimum?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Untuk memperoleh *mix design* beton dengan cangkang kelapa sawit sebagai pengganti sebagian agregat kasar agar mendapatkan nilai kuat tekan maksimum.
2. Untuk menganalisis nilai kuat tekan beton dengan bahan pengganti agregat kasar cangkang kelapa sawit, dengan variasi campuran 0%,10%,20%,30%, dan 40%.
3. Untuk menganalisis agregat cangkang kelapa sawit yang paling efektif untuk menggantikan agregat kasar kerikil
4. Untuk menganalisis variasi yang baik untuk campuran beton.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang kuat tekan beton dengan agregat kasar limbah kelapa sawit sebagai bahan pengganti agregat kasar kerikil, dengan menggunakan variasi campuran agregat kasar sebesar 0%, 10%, 20%, 30%, dan 40%. Sehingga diharapkan menambah pengetahuan tentang teknologi beton dengan material yang ada di sekitar kita, dan juga menjadi referensi bagi mahasiswa yang akan melaksanakan Tugas Akhir.

### **1.5 Lingkup Penelitian**

Agar penelitian ini menjadi lebih sederhana, tetapi memenuhi persyaratan teknis maka perlu diambil beberapa batasan masalah diantaranya:

1. Penelitian ini menggunakan agregat berupa cangkang kelapa sawit sebagai pengganti sebagian agregat kasar.
2. Persentase campuran agregat cangkang kelapa sawit menggantikan agregat kasar sebesar 0%, 10%, 20%, 30%, dan 40%.

3. Pengujian specimen beton diuji tekan beton pada umur beton 7, 14, dan 28 hari.
4. Dimensi specimen pada penelitian ini berupa silinder dengan ukuran diameter 75 mm dan tinggi 150 mm.
5. Menggunakan semen *Portland* dengan merk Holcim Dynamix.
6. *Mix design* yang digunakan pada penelitian ini merujuk pada SNI 03-2834-2000 tentang Tata Cara Pembuatan Beton Normal.
7. Agregat kasar batu pecah yang digunakan lolos saringan no 4 dan tertahan disaringan no 200 yang dicuci terlebih dahulu sebelum digunakan untuk pembuatan benda uji.
8. Agregat halus yang digunakan berasal dari Kali Progo yang dicuci terlebih dahulu sebelum digunakan untuk pembuatan benda uji.
9. Air yang digunakan merupakan air yang terdapat di Laboratorium Struktur dan Bahan Konstruksi Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
10. Nilai faktor air semen (FAS) sebesar 0,4