

# **BAB I.**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pembangunan infrastruktur yang terus berkembang setiap tahunnya juga berpengaruh terhadap persediaan material material yang ada, hal inilah yang melatarbelakangi perlu adanya tinjauan kembali terhadap penggunaan campuran material beton normal seperti kerikil, pasir, dan semen. Hal ini dikarenakan material material seperti kerikil, pasir, dan semen merupakan material yang berasal dari alam bersifat terbatas dan akan habis suatu saat jikalau terus digunakan dalam jumlah besar tanpa adanya pembaruan. Dalam hal ini, maka perlu adanya suatu inovasi yang menjadi alternatif pengganti material material tersebut.

Limbah yang dapat digunakan sebagai alternatif pengganti bahan campuran pada *mix design* beton adalah limbah kelapa sawit dengan memanfaatkan cangkang atau tempurungnya dan limbah masker. Indonesia merupakan negara dengan perkebunan kelapa sawit terluas di Dunia. Pada tahun 2018, luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia mencapai 14.3 juta ha (Yanti & Hutasuhut, 2020). Selain itu, menurut Sangkham (2020), Indonesia masuk dalam urutan ke-9 negara penghasil limbah medis terbesar di Dunia, yaitu sebesar 420,03 ton/hari. Hal ini tentu saja akan berbanding lurus dengan tingginya limbah kelapa sawit dan masker yang dihasilkan, yang kemudian dapat kita jadikan peluang untuk digunakan sebagai alternatif pengganti bahan campuran pada *mix design* beton.

Korosi pada bangunan beton merupakan bahaya nasional yang nyata dan secara ekonomi sangat merugikan. Berhubung di Indonesia secara kuantitatif belum pernah dihitung jumlah kerugian akibat korosi, maka dapat diambil sebagai gambaran bahwa di Amerika kerugian akibat korosi pada beton mencapai 15 miliar dollar per tahun atau sekitar 15 triliun rupiah. Misalkan jumlah kerugian akibat serangan korosi di Indonesia sebesar kira-kira 10% dari kerugian Amerika, maka jumlahnya mencapai Rp 1,5 triliun. Jumlah ini belum mencakup kehilangan jam perbaikan ganti rugi kerusakan, klaim-klaim, biaya perbaikan, dan lain-lain (Erna dkk., 2012).

Hampir semua bangunan prasarana sipil menggunakan tulangan beton untuk memperkuat konstruksi betonnya. Tulangan pada beton tersebut merupakan bagian yang sangat rentan terhadap pengaruh unsur kimia yang dapat menyebabkan korosi. Korosi merupakan salah satu musuh besar dalam dunia industri, beberapa contoh kerugian yang ditimbulkan korosi adalah terjadinya penurunan kekuatan material menurut Utomo (2009a). Proses terjadinya korosi biasanya ditandai dengan munculnya bercak berwarna kecoklatan yang disebabkan oleh reaksi kimia pada tulangan. Reaksi kimia tersebut biasanya diakibatkan oleh beberapa faktor lingkungan seperti kelembapan udara atau beton berada pada daerah yang tingkat garamnya cenderung tinggi.

Baja tulangan yang terkorosi, volume karatnya dapat lebih besar 3 kali dari volume bahan asalnya sehingga mengakibatkan keretakan pada beton. Hal ini merupakan awal dari kerusakan beton yang akhirnya dapat menyebabkan kerusakan yang lebih parah sehingga secara keseluruhan memperpendek umur bangunan yang bersangkutan. Hal inilah yang menjadi alasan perlu adanya inspeksi dini untuk mengetahui kondisi dari suatu bangunan agar dapat menentukan langkah-langkah yang perlu dilakukan untuk menjaga umur rencana bangunan tersebut.

Metode NDT (*Non-Destructive Testing*) merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk inspeksi dini guna mengetahui kondisi dari suatu bangunan tanpa perlu merusak bentuk fisik dari bangunan tersebut. Dengan metode NDT kita dapat mengetahui keadaan bangunan tersebut dan kondisi tulangan pada bangunan tersebut. Sehingga berdasarkan data data dari metode NDT, dapat diketahui metode perawatan dan perbaikan yang harus digunakan guna menjaga umur rencana bangunan tersebut. Metode NDT yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari *Resistivity* dan *Impact-Echo*. Penelitian ini sangat penting dilakukan karena masih sangat terbatas penelitian penilaian kondisi beton dengan cangkang kelapa sawit dan serat masker yang berkarat.

## 1.2 Rumusan Masalah

- a. Bagaimana pengaruh persentase cangkang kelapa sawit pada beton cangkang kelapa sawit dan serat masker yang berkarat dari pengujian *Resistivity*
- b. Bagaimana perbedaan pengaruh pengujian *resistivity* pada beton pre-korosi dan post-korosi?
- c. Bagaimana pengaruh persentase cangkang kelapa sawit pada beton cangkang kelapa sawit dan serta masker yang berkarat dari pengujian *Impact-Echo*?
- d. Bagaimana perbedaan pengaruh pengujian *Impact-Echo* pada beton pre-korosi dan post-korosi?
- e. Bagaimana hubungan pengaruh densitas dan kuat lentur dengan pengujian *resistivity* dan *Impact-Echo*?
- f. Bagaimana hubungan antara pengujian *resistivity* dan *Impact-Echo* pada beton cangkang kelapa sawit dan serat masker yang berkarat?

## 1.3 Lingkup Penelitian

Penelitian ini merupakan salah satu cara untuk mengetahui pengaruh dari penggantian agregat kasar dengan limbah cangkang kelapa sawit terhadap nilai kuat lentur beton dengan menggunakan metode NDT. Lingkup penelitian yang akan dibahas sebagai berikut.

- a. Cangkang kelapa sawit digunakan sebagai bahan pengganti sebagian dari agregat yang digunakan dalam campuran beton.
- b. *Mix design* yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini merujuk pada peraturan SNI 03-3449-2002 tentang Tata Cara Pembuatan Beton Ringan.
- c. Dilakukan korosi pada benda uji sebelum *dicasting* (*pre-korosi*)
- d. Dilakukan korosi pada benda uji setelah *dicasting* (*post-korosi*)
- e. Pengujian NDT (*Non-Destructive Testing*) dilakukan pada umur beton 28 hari sebelum dan sesudah korosi.
- f. Pengujian NDT yang dilakukan adalah *Resistivity* dan *Impact-Echo*.
- g. Benda uji beton dengan cangkang kelapa sawit yang digunakan dibuat 4 variasi dengan persentase cangkang kelapa sawit sebanyak 0%, 25%, 50%, dan 75%.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini didapat berdasarkan rumusan masalah yang telah ditentukan di atas adalah sebagai berikut.

- a. Untuk menganalisis pengaruh persentase cangkang kelapa sawit pada beton cangkang kelapa sawit dan serat masker yang berkarat dari pengujian *Resistivity*.
- b. Untuk mengetahui perbedaan pengaruh pengujian *resistivity* pada beton pre-korosi dan post-korosi.
- c. Untuk menganalisis pengaruh persentase cangkang kelapa sawit pada beton cangkang kelapa sawit dan serta masker yang berkarat dari pengujian *Impact-Echo*.
- d. Untuk mengetahui perbedaan pengaruh pengujian *Impact-Echo* pada beton pre-korosi dan post-korosi.
- e. Untuk menganalisis hubungan pengaruh densitas dan kuat lentur dengan pengujian *Resistivity* dan *Impact-Echo*.
- f. Untuk menganalisis hubungan antara pengujian *Resistivity* dan *Impact-Echo* pada beton cangkang kelapa sawit dan serat masker yang berkarat.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Berikut adalah manfaat yang akan diperoleh dari penelitian menggunakan metode NDT (*Non-Destructive Testing*).

- a. Dapat mengetahui kekurangan serta kelebihan menggunakan cangkang kelapa sawit sebagai bahan alternatif pengganti guna mengurangi limbah hasil produksi perkebunan kelapa sawit.
- b. Menambah pengetahuan serta *skill* dalam menggunakan pengujian metode NDT (*Non-Destructive Testing*).