

# **BAB I.**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Dalam dunia konstruksi, beton secara luas dipakai sebagai material utama dalam konstruksi bangunan. Sebagai material utama dalam konstruksi, beton senantiasa dikembangkan melalui berbagai macam penelitian berupa inovasi material-material penyusun beton. Penelitian-penelitian yang dilakukan telah banyak memanfaatkan berbagai jenis limbah untuk dimanfaatkan sebagai pengganti material penyusun beton, sebagai contoh memanfaatkan limbah sebagai pengganti agregat pada beton. Hal ini dilakukan karena ketersediaan batu alam yang digunakan sebagai agregat dalam pembuatan beton semakin berkurang sehingga perlu dilestarikan, sedangkan limbah dari sektor pertanian sangat banyak yang dapat dimanfaatkan sebagai pengganti batu alam. Pada saat ini limbah dari sektor pertanian yang dapat digunakan sebagai agregat pada campuran pembuatan beton antara lain yaitu tempurung/cangkang kelapa, tempurung/cangkang kelapa sawit, dan lain-lain.

Pemanfaatan limbah yang sebelumnya dinilai kurang berarti merupakan solusi dalam mengatasi permasalahan lingkungan dan menjadikan material yang mempunyai nilai tambah. Limbah cangkang kelapa sawit merupakan limbah yang penggunaannya sangat minim di kalangan masyarakat karena selama ini hanya digunakan untuk bahan bakar dan sebagian besar dibuang saja sehingga bisa menyebabkan permasalahan lingkungan. Menurut Haryanti dkk. (2014) 1 ton kelapa sawit menghasilkan 23 persen (230 Kg) tandan kosong kelapa sawit, 6,5 persen (65 Kg) cangkang, dan 13% (130 Kg) limbah sabut. Pada umumnya, limbah padat industri kelapa sawit mengandung bahan organik yang tinggi sehingga jika penanganan limbah secara tidak tepat akan mengakibatkan pencemaran lingkungan. Dengan pemanfaatan limbah cangkang kelapa sawit diharapkan terciptanya beton yang ekonomis dan ramah lingkungan.

Penambahan cangkang kelapa sawit pada beton akan menyebabkan penurunan kuat tarik dan kuat tekan pada beton. Hal ini dapat diantisipasi dengan penggunaan serat pada beton tersebut. Jenis serat yang bisa digunakan pada beton

berupa serat alam dan serat buatan, serat alam seperti ijuk, serabut kelapa, sisal, dan lain-lain, sedangkan serat buatan seperti *polyetilene*, *polypropylene*, dan lain-lain. Serat *polypropylene* merupakan serat yang berasal dari masker. Masker merupakan salah satu protokol kesehatan yang dilakukan pada saat wabah pandemi Covid-19, sehingga menyebabkan limbah medis berupa masker menjadi sangat melimpah. Menurut Sangkham (2020), penggunaan masker harian diperkirakan sekitar 2,2 miliar di Asia. Sehingga penggunaan serat masker pada campuran beton dapat mengurangi limbah masker yang berdampak buruk pada lingkungan.

Indonesia merupakan memiliki iklim yang tropis sehingga berdampak buruk pada besi. Indonesia memiliki kelembaban udara yang tinggi sehingga menyebabkan besi lebih cepat mengalami korosi. Selain itu, Indonesia merupakan negara dengan panjang garis pantai terbesar di Dunia. Banyak bangunan yang dibangun di tepi pantai yang merupakan lingkungan bergaram. Sehingga bangunan yang berada di tepi pantai sangat rentan terpapar garam yang mengakibatkan terjadinya korosi pada tulangnya. Oleh karena itu, perlu juga dilakukan penelitian pada beton dengan cangkang kelapa sawit dan serat masker yang berkarat. Pada penelitian ini dilakukan akselerasi korosi tulangan pada beton tersebut karena korosi terjadi dalam waktu yang cukup lama.

Namun, penelitian tentang beton dengan cangkang kelapa sawit dan serat masker yang korosi masih sangat terbatas. Penelitian-penelitian lain hanya penelitian tentang penggunaan cangkang kelapa sebagai pengganti agregat kasar oleh Suarnita (2017), tentang karakterisasi mekanis serat berkelanjutan pada beton ringan bertulang yang menggabungkan limbah tempurung kelapa sebagai agregat kasar dan serat sisal oleh Prakash dkk. (2021), tentang pemanfaatan limbah padat industri pengolahan minyak kelapa sawit *spent bleaching earth* (SBE) sebagai pengganti agregat pada campuran beton oleh Dermawan dan Ashari (2018), tentang penggunaan cangkang kelapa sawit untuk bata beton ringan oleh Oktarina dan Natalina (2018), tentang analisa perubahan nilai karakteristik kuat tekan beton k 200 yang menggunakan cangkang sawit sebagai pengganti sebagian agregat kasar oleh Haniza dan Hamidi (2017), tentang kuat tekan beton dengan cangkang sawit sebagai pengganti sebagian agregat kasar oleh Azunna (2019), tentang beton non-pasir dengan agregat cangkang kelapa sawit oleh Alkhaly (2016), tentang

pemanfaatan limbah kelapa sawit sebagai material tambahan beton oleh Vitri dan Herman (2019), tentang pengaruh bahan pencampur terhadap kuat tekan beton agregat ringan tempurung kelapa sawit yang mengandung abu bahan bakar kelapa sawit oleh Muthusamy dkk. (2015), dan tentang pengaruh korosi baja tulangan terhadap kuat geser balok beton bertulang oleh Wibowo dan Gunawan (2009). Sehingga penelitian sangat penting untuk dilakukan. Pada penelitian ini, tulangan yang akan digunakan pada beton dengan cangkang kelapa sawit dan serat masker dikorosikan dengan metode akselerasi korosi “*galvanostatis method*”. Tulangan tersebut dikorosikan sebelum beton dicetak (pre-korosi). Penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi dalam rangka pemanfaatan limbah cangkang kelapa sawit dalam konstruksi beton bertulang terkhusus pada lingkungan bergaram.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana pengaruh *density* pada beton pre-korosi dengan persentase cangkang kelapa sawit yang berbeda dan 0,2% serat masker?
- b. Bagaimana pengaruh kuat lentur pada beton pre-korosi dengan berbagai persentase cangkang kelapa sawit dan 0,2 % serat masker?
- c. Bagaimana hubungan antara *density* dan kuat lentur pada beton pre korosi dengan berbagai persentase cangkang kelapa sawit dan 0,2 % serat masker?
- d. Bagaimana hubungan antara pola keruntuhan dengan tingkat persentase cangkang kelapa sawit pada beton pre korosi dan 0,2 % serat masker?

## 1.3 Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari pergantian sebagian agregat dengan limbah cangkang kelapa sawit terhadap nilai kuat lentur beton ringan pada kondisi pre-korosi, lingkup penelitian yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

- a. Agregat kasar (kerikil) yang digunakan berasal dari Clereng.
- b. Agregat halus (pasir) yang digunakan berasal dari Kali Progo.

- c. Air yang digunakan merupakan air yang terdapat di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik Sipil UMY.
- d. Semen yang digunakan adalah semen *Portland* tipe I dengan merek Dynamix.
- e. Pengujian yang dilakukan pada agregat halus yaitu, uji gradasi butiran dan modulus halus butir, berat jenis, kadar air, kadar lumpur, berat isi, serta penyerapan air.
- f. Pengujian yang dilakukan pada agregat kasar (kerikil dan CKS) yaitu, uji berat jenis, *Los Angeles*, kadar air, kadar lumpur, berat isi, serta penyerapan air.
- g. Tulangan yang digunakan adalah tulangan polos berdiameter 12 mm.
- h. Tulangan dikorosikan menggunakan metode akselerasi korosi "*galvanostatis method*".
- i. Metode akselerasi korosi dilakukan dengan merendam spesimen balok dalam larutan garam kemudian dihubungkan dengan *DC power supply*.
- j. Spesimen dikaratkan dengan level korosi sebesar 7%.
- k. *DC power supply* yang digunakan dengan merek Gw instek GPS-3030D.
- l. Larutan NaCl 5% menggunakan *sodium chloride*.
- m. *Mix design* dilakukan dengan merujuk dari SNI 03 – 2834 – 2000 tentang Tata Cara Pembuatan Campuran Beton Normal.
- n. Cangkang kelapa sawit yang digunakan berasal dari Sumatera Selatan dengan ukuran maksimal 20 mm.
- o. Pengujian kuat lentur menggunakan benda uji berbentuk balok dengan ukuran 10 cm × 10 cm × 50 cm.
- p. Jumlah benda uji untuk variasi korosi yaitu 12 buah.
- q. Benda uji memiliki persentase cangkang kelapa sawit sebesar 0%, 25%, 50%, dan 75%.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Menganalisis pengaruh pergantian agregat kasar dengan cangkang kelapa sawit dan 0,2% serat masker pada beton pre-korosi terhadap *density* beton.

- b. Menganalisis pengaruh pergantian agregat kasar dengan cangkang kelapa sawit dan 0,2% serat masker pada beton pre-korosi terhadap kuat lentur beton.
- c. Menganalisis hubungan antara *density* dan kuat lentur pada beton pre korosi dengan berbagai persentase cangkang kelapa sawit dan 0,2% serat masker.
- d. Menganalisis hubungan antara pola keruntuhan dengan tingkat persentase cangkang kelapa sawit pada beton pre korosi dengan cangkang kelapa sawit dan serat masker.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapat dari rumusan masalah dan tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Memanfaatkan limbah cangkang kelapa sawit sebagai pengganti sebagian agregat kasar yang bertujuan dapat mengurangi penggunaan agregat kasar berupa batu alam dan mengurangi pencemaran lingkungan.
- b. Memberi wawasan tentang pengaruh cangkang kelapa sawit dan serat masker pada *density* beton dan kuat lentur beton pre korosi.
- c. Mengetahui hubungan persentase cangkang kelapa sawit, serat masker, *density*, dan kuat lentur terhadap beton berkarat.
- d. Memberi pengetahuan mengenai hubungan pola keruntuhan dengan tingkat persentase cangkang kelapa sawit dan serat masker pada beton pre-korosi..