

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada hari Minggu tanggal 20 Oktober 2019, Presiden Jokowi pidato pertamanya usai pelantikan Presiden dan Wakil Presiden yang dilakukan di Gedung DPR/MPR RI. Dalam pidato tersebut Pak Jokowi menegaskan bahwa pembangunan infrastruktur masih menjadi fokus kerja pemerintahan lima tahun ke depan (2019 – 2024). Dalam hal ini, dapat disimpulkan bahwa perkembangan bidang konstruksi menjadi salah satu hal yang penting dalam memajukan bangsa. Oleh karena itu, dalam pengerjaan suatu konstruksi harus cepat, praktis, dan inovatif, di satu sisi kualitas dalam konstruksi bangunan juga harus baik.

Pada saat ini, konstruksi beton membutuhkan adanya pelestarian Sumber Daya Alam (SDA). Hal ini dikarenakan ketersediaan SDA yang digunakan seperti batu alam sebagai agregat pada beton lambat laun akan berkurang. Di sisi lain, limbah dari sektor pertanian sangatlah banyak yang bisa mengakibatkan kerusakan lingkungan. Oleh karena itu, pengurangan limbah pertanian harus dilakukan, salah satunya yaitu dengan memanfaatkan limbah tersebut sebagai sebagian bahan baku pembuatan beton terutama agregat. Pada saat ini, banyak limbah pertanian yang dapat digunakan dalam bahan campuran pada *mix design* beton antara lain limbah kelapa sawit berupa cangkang, limbah jagung berupa tonggol, dan limbah padi berupa sekam.

Menurut Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, saat ini kelapa sawit di Indonesia telah berkembang menjadi bagian yang paling penting di dunia (Ihsanuddin, 2019). Dalam hal produksi, minyak sawit Indonesia saat ini menjadi nomor satu. Dari 64 juta ton produksi sawit dunia, Indonesia menyumbang lebih dari setengahnya yaitu 35 juta ton. Artinya Indonesia menyumbang 54% dari produksi minyak sawit dunia. 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 (Ihsanuddin, 2019). 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 *mix design* beton.

Beton merupakan bahan bangunan yang dibentuk oleh pengerasan campuran semen, air, agregat halus, dan agregat kasar (batu pecah atau kerikil). Bahan yang terbentuk mempunyai kekuatan tekan yang tinggi dan ketahanan tarik yang rendah. Untuk mengatasi kelemahan pada daerah tarik pada beton maka dibutuhkan baja tulangan yang memiliki kekuatan tarik yang besar. Komponen beton dan baja tulangan harus disusun komposisinya sehingga dapat dipakai sebagai material yang optimal. Namun, tulangan beton juga dapat korosi sehingga kekuatan tarik pada beton menjadi menurun. Korosi merupakan proses elektrokimia dimana baja yang berhubungan dengan cairan yang mengandung ion – ion menimbulkan perbedaan potensial yang menyebabkan ion – ion tulangan akan melarut sampai pada keadaan seimbang.

Kondisi tersebut menyebabkan kerusakan pada bangunan seperti robohnya Gedung Alfamart di Jakarta Barat Pada Selasa tanggal 7 Januari 2020. Robohnya Gedung Alfamart ini disebabkan oleh air yang masuk dalam struktur bangunan sehingga sambungan – sambungan tiang mengalami pelapukan. Hal yang sama terjadi juga pada Gedung Condominium di Miami, Amerika Serikat pada hari Kamis tanggal 24 Juni 2021. Sebagian gedung mengalami runtuh tarik diagonal, disebabkan karena penetrasi air dan korosi pada baja penguat. Sehingga, struktur beton bertulang perlu ditinjau bagaimana perlakuannya akibat korosi.

Oleh karena itu, penelitian ini memaparkan pengaruh dari substitusi agregat kasar dengan cangkang kelapa sawit pada perilaku beton yang berkarat. Tulangan pada beton sudah dikorosikan terlebih dahulu sebelum beton dicetak. Setelah umur 14 hari dan 28 hari, beton diuji lentur menggunakan alat uji lentur.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana *mix design* untuk membuat beton dengan cangkang kelapa sawit sebagai pengganti sebagian agregat kasar agar mendapatkan nilai kuat lentur balok maksimum?
2. Bagaimana kuat lentur balok terhadap variasi cangkang kelapa sawit sebagai substitusi agregat kasar pada beton yang berkarat?
3. Bagaimana persentase cangkang kelapa sawit yang optimum untuk mendapatkan kuat lentur balok yang maksimum?

1.3 Lingkup Penelitian

Untuk mencapai maksud dan tujuan yang ada, pada penelitian ini terdapat beberapa batasan sebagai berikut :

1. Beton yang digunakan mempunyai f_c' 30 Mpa.
2. Cangkang kelapa sawit yang digunakan sebagai substitusi agregat kasar memiliki persentase 0 % , 5 % , 10 % , 15 % , dan 20 %.
3. Kerikil yang digunakan berasal dari daerah Kulon Progo dengan ukuran maksimal 20 mm.
4. Pasir yang digunakan berasal dari daerah Kulon Progo.
5. Semen yang digunakan adalah semen tipe I, dengan merek dagang yaitu semen *Dynamix*.
6. Air yang digunakan berasal dari Laboratorium Teknologi Bahan Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
7. Cangkang kelapa sawit yang digunakan berasal dari Sumatera Selatan dengan ukuran maksimal 20 mm.
8. *Mix design* dilakukan dengan merujuk dari SNI 03 – 2834 – 2000 tentang Tata Cara Pembuatan Campuran Beton Normal.
9. Jumlah benda uji untuk kuat lentur yaitu 10 buah dengan 2 buah untuk setiap variasi cangkang kelapa sawit dan diuji lentur pada beton saat berumur 14 dan 28 hari.

10. Tulangan yang digunakan adalah satu batang tulangan polos dengan diameter 13 mm sepanjang 60 cm.
11. 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.
12. Pengujian yang dilakukan pada agregat kasar (kerikil dan CKS) yaitu, uji berat jenis, *Los Angeles*, kadar air, kadar lumpur, berat isi serta penyerapan air.
13. Proses pengkaratan tulangan dilakukan sebelum beton dicetak dengan menggunakan larutan NaCl dengan kadar salinitas 5%.
14. Proses pengkaratan menggunakan teknik akselerasi korosi dengan persentase korosi 5% dengan dibantu oleh alat *DC Power Supply*.
15. Setelah tulangan berkarat, tulangan dimasukkan ke dalam cetakan beton.
16. Pengujian kuat lentur menggunakan benda uji berbentuk balok dengan ukuran 10 cm × 10 cm × 50 cm.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan penjabaran dari rumusan masalah yang ada di atas dapat diambil tujuan penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Untuk mengkaji *mix design* beton dengan cangkang kelapa sawit sebagai pengganti sebagian agregat kasar pada balok
2. Untuk mengkaji hasil uji kuat lentur terhadap substitusi agregat kasar dengan cangkang kelapa sawit terhadap kuat lentur balok berkarat.
3. Untuk mengkaji tentang substitusi agregat kasar dengan cangkang kelapa sawit yang optimum untuk mendapatkan kuat lentur balok yang maksimum.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dari rumusan masalah dan tujuan penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Mengurangi penumpukan limbah pertanian cangkang kelapa sawit di Indonesia.
2. Membuat inovasi tentang teknologi beton yang ramah lingkungan dengan memanfaatkan limbah cangkang kelapa sawit.
3. Pembuatan beton beragregat cangkang kelapa sawit relatif lebih murah dan mempunyai kuat lentur yang lebih tinggi.