

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan berkembangnya pembangunan di dunia konstruksi, beton menjadi salah satu komponen campuran yang sangat penting dalam struktur bangunan. Di Indonesia sebagian besar pembangunan bangunan konstruksi seperti, gedung bertingkat, jembatan, maupun jalan masih menggunakan beton sebagai bahan utamanya. Campuran beton lebih banyak digunakan dibanding material lain dikarenakan kelebihan-kelebihan yang terdapat pada beton, diantaranya adalah memiliki kuat tekan yang cukup tinggi, mudah dibentuk ketika masih dalam kondisi segar, tahan lama (*durable*) dan tahan api. Saat ini banyak beton yang telah mengalami perkembangan baik dari segi bahan campuran penyusun beton maupun metode pelaksanaannya. Pada dasarnya material penyusun beton terdiri dari semen, agregat halus, agregat kasar dan air. Perkembangan pada beton salah satunya adalah ditemukannya campuran beton yang menggunakan pergantian agregat dengan limbah, salah satunya penggunaan limbah cangkang kelapa sawit.

Pada penelitian ini digunakan cangkang kelapa sawit sebagai pengganti sebagian dari agregat kasar untuk membuat beton. Penggunaan material cangkang kelapa sawit pada penelitian ini sebagai salah satu bentuk inovasi dalam dunia konstruksi yang mulai mengembangkan pembangunan yang *eco-friendly*. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Alengaram dkk. (2010), menunjukkan bahwa cangkang kelapa sawit dapat digunakan sebagai agregat kasar guna menghasilkan beton agregat ringan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas perkebunan terbesar di Indonesia, semakin bertambahnya produksi kelapa sawit, maka volume limbahnya juga akan meningkat seiring berjalannya waktu. Menurut Haryanti dkk. (2014) pencemaran lingkungan akan terjadi apabila limbah ini tidak ditangani dengan tepat. Limbah yang dihasilkan dari 1 ton kelapa sawit bisa mencapai 230 kg atau sekitar 23% limbah cangkang (tandan kosong kelapa sawit).

Tingginya penggunaan kerikil sebagai material penyusun beton secara massal, dapat mengurangi endapan batu alam sehingga dapat menyebabkan kerusakan alam. Untuk itu penggunaan material *sustainable* dan material yang ramah lingkungan sangat dibutuhkan sebagai material substitusi agregat kasar. Penggunaan limbah cangkang kelapa sawit sebagai material substitusi agregat kasar, selain berguna dalam mengatasi penggunaan kerikil juga dapat digunakan untuk mengatasi limbah kelapa sawit. Seperti yang telah dipaparkan oleh Saifullah dkk. (2019) pemilihan cangkang kelapa sawit sebagai material substitusi agregat kasar didasarkan pada kekuatan dan memiliki modulus yang tinggi, tahan terhadap berbagai cuaca karena kandungan lignin, dan memiliki penyerapan air yang lebih rendah dari pada limbah lainnya. Berdasarkan Gunasekaran dkk. (2011), penggunaan cangkang kelapa sawit sebagai agregat kasar dalam membuat beton bertulang pada pengujian kuat lentur, memberikan kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan beton lainnya. Berdasarkan penelitian tersebut, dapat dipertimbangkan bahwa cangkang kelapa sawit dapat digunakan sebagai material substitusi agregat kasar pada pembuatan beton.

Selain sebagai salah satu negara yang memiliki jumlah produksi kelapa sawit terbesar didunia, Indonesia juga merupakan negara maritim dimana luas perairan Indonesia mencapai 6,4 juta km² dengan garis pantai sepanjang 108.000 km. Sepanjang garis pantai tersebut banyak konstruksi bangunan yang dibangun di tepi pantai. Konstruksi tersebut memiliki resiko yang cukup tinggi karena korosi pada besi tulangan. Korosi tulangan pada beton dapat mengakibatkan kegagalan struktur. Oleh karena itu, perlu diketahui durabilitas beton terutama beton dengan cangkang pada daerah dengan tingkat garam yang cukup tinggi.

Korosi pada tulangan baja dapat menyebabkan berkurangnya luas permukaan dan bertambahnya senyawa lain dari reaksi korosi sehingga dapat menyebabkan retaknya selimut beton. Apabila korosi terus berlanjut maka beton akan mengalami kerusakan dan kegagalan struktur. Penelitian ini akan memaparkan teknik yang digunakan untuk melakukan akselerasi karat pada beton. Spesimen yang akan dikaratkan sebelum diuji lentur pada penelitian ini berbentuk prisma balok dengan ukuran panjang 500 mm, tinggi 100 mm serta lebarnya 100 mm. Penelitian ini menggunakan cangkang kelapa sawit sebagai agregat kasar

dalam campuran *mix design* betonnya. Metode akselerasi karat yang digunakan yaitu secara alami (dengan direndam dalam larutan garam) dan teknik *impressed current* yaitu proses akselerasi korosi menggunakan DC *power supply*. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi bagi pemanfaatan limbah cangkang kelapa sawit sebagai pengganti agregat kasar pada lingkungan dengan resiko karat pada tulangan yang cukup tinggi yaitu pada daerah pantai. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh tingkat karat terhadap kuat lentur beton dengan cangkang kelapa sawit.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan utama yang menjadi topik dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh perbedaan proses karat pada kuat lentur beton dengan cangkang kelapa sawit menggunakan metode pengkaratan alami dengan metode akselerasi karat?
2. Bagaimana pengaruh perbedaan tingkat korosi pada kuat lentur beton dengan cangkang kelapa sawit?

1.3 Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian atau batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut ini.

1. Agregat kasar sebagian menggunakan cangkang kelapa sawit dengan variasi pergantiannya sebesar 10%. Persentase ini dipilih karena yang paling optimal.
2. Agregat kasar (kerikil) yang digunakan berasal dari Clereng.
3. Agregat halus (pasir) yang digunakan berasal dari Kali Progo.
4. Air yang digunakan merupakan air yang terdapat di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik Sipil UMY.
5. Semen yang digunakan adalah semen *portland* tipe I dengan merek Holcim Dynamix.
6. Tulangan yang digunakan adalah tulangan polos berdiameter 12 mm.
7. Balok diuji korosi menggunakan metode pengkaratan alami dan metode akselerasi karat.

8. Metode pengkaratan alami dilakukan dengan merendam spesimen balok dalam larutan garam.
9. Metode akselerasi korosi dilakukan dengan merendam spesimen balok dalam larutan garam kemudian dihubungkan dengan *DC power supply*.
10. Spesimen dikaratkan dengan level korosi sebesar 1%, 2%, 3% dan 4%.
11. *DC power supply* yang digunakan dengan merek Gw instek GPS-3030D.
12. Larutan NaCl 5% menggunakan garam dapur.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui pengaruh perbedaan proses akselerasi karat pada kuat lentur beton dengan cangkang kelapa sawit sebagai pengganti agregat.
2. Mengetahui pengaruh tingkat korosi pada kuat lentur beton dengan cangkang kelapa sawit sebagai pengganti agregat.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengurangi penggunaan material alam dalam campuran beton agar tidak merusak sumber daya alam dan mengurangi pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh limbah cangkang kelapa sawit.
2. Penelitian ini dapat memberikan hasil analisis terhadap penggunaan beton dengan cangkang kelapa sawit pada daerah dengan resiko terpapar korosi yang cukup tinggi.