

BAB I.

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton adalah salah satu unsur yang penting dalam sebuah bangunan. Beton dengan mutu yang baik memiliki beberapa kelebihan, antara lain yaitu mempunyai kuat tekan tinggi, tahan terhadap pengkaratan atau pembusukan oleh kondisi lingkungan, dan tahan terhadap cuaca (panas, dingin, sinar matahari, dan hujan). Namun, beton juga memiliki beberapa kelemahan, antara lain yaitu lemah terhadap kuat tarik, mengembang dan menyusut bila terjadi perubahan suhu, sulit kedap air secara sempurna, dan bersifat getas. Menurut Adiwijaya dan Tikupasang (2019), material penyusun konstruksi bangunan yang salah satunya yaitu beton umumnya terdiri dari campuran semen, agregat halus (pasir), agregat kasar (batu pecah), dan air. Agregat berupa batu pecah merupakan salah material alam yang sering digunakan, sehingga perlu dibatasi untuk menjaga kelestarian alam. Salah satu solusinya dengan menggunakan cangkang kelapa sawit sebagai pengganti sebagian atau seluruh agregat tersebut.

Potensi limbah sawit di Indonesia yang dihasilkan sangat besar mengingat Indonesia merupakan negara dengan penghasil kelapa sawit terbesar di Dunia. Sebagai gambaran, salah satu limbah kelapa sawit berupa tandan kosong atau cangkang yang dihasilkan setiap ton kelapa sawit dapat mencapai sekitar 23%. Namun limbah tersebut belum banyak dimanfaatkan dan pengelolaannya masih terbatas sebagai abu bakar. Salah satu limbah kelapa sawit yaitu cangkang kelapa sawit adalah bagian keras yang terdapat pada buah kelapa sawit yang berfungsi melindungi isi atau *kernel* dari buah sawit tersebut.

Lingkungan sekitar akan berdampak buruk jika limbah yang dihasilkan dari kelapa sawit terus meningkat. Oleh karena itu, pihak yang terkait dan terlibat pada industri kelapa sawit dituntut agar dapat mengolah limbah tersebut menjadi sesuatu yang lebih bermanfaat dan menguntungkan agar menghasilkan nilai ekonomi yang tinggi. Menurut Nuyah dan Susilawati (2015), salah satu pemanfaatan yang dilakukan untuk mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah kelapa sawit yaitu dengan menggunakan cangkang kelapa sawit sebagai pengganti agregat kasar pada beton. Namun, beton dengan cangkang kelapa sawit

memiliki nilai kuat lentur atau kuat tekan yang lebih rendah dibandingkan dengan beton normal. Oleh karena itu, untuk memperkuat beton tersebut perlu ditambahkan dengan serat. Serat yang telah digunakan untuk memperkuat beton banyak jenisnya, salah satunya yaitu serat dari masker.

Saat ini, di tengah kondisi pandemi *COVID-19* yang sekarang masih berlanjut, mengakibatkan dampak pada berbagai bidang, salah satunya pada lingkungan, dengan banyak limbah masker yang menyebabkan pencemaran lingkungan karena masker tidak bisa mengurai. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan memanfaatkan limbah masker sebagai serat pada campuran beton.

Beton dengan campuran cangkang kelapa sawit dan serat masker perlu diperhatikan lagi kondisi dari tulangnya. Karena salah satu yang mempengaruhi kekuatan suatu beton yaitu kondisi dari baja tulangan. Korosi tulangan pada beton dapat mengurangi mutu atau kekuatan tulangan tersebut, maka diperlukan kontrol terhadap tulangan. Menurut Broomfield (2007) penyebab utama dari korosi tulangan adalah penetrasi oleh ion klorida dan karbonisasi. Korosi sendiri didefinisikan sebagai kerusakan atau penurunan mutu tulangan yang disebabkan karena adanya reaksi antara lingkungan dan tulangan. Korosi pada baja tulangan bisa terjadi ketika lapisan pasif pada baja tulangan sudah hilang.

Korosi merupakan suatu masalah yang menimbulkan kerugian yang cukup besar dalam dunia konstruksi. Di Dunia, menurut Supardi (2015) kerugian yang diakibatkan oleh korosi tulangan pada beton bisa mencapai angka triliunan rupiah. Salah satu kerugian tersebut akibat biaya perbaikan struktur yang mengalami korosi. Korosi merupakan resiko beton berada pada lingkungan yang agresif, seperti lingkungan air rawa, air tanah, air laut, dan kawasan industri yang mengandung sulfat.

Berdasarkan dari beberapa uraian di atas, maka penelitian tentang pengaruh perbedaan tingkat karat pada kuat lentur beton dengan cangkang kelapa sawit dan serat masker sangatlah perlu dilakukan. Dan juga karena penelitian terkait sebelumnya masih sangat terbatas. Penelitian sebelumnya hanya mencakup tentang beton dengan pergantian sebagian agregat kasar dengan cangkang kelapa sawit (Huda dkk., 2018; Oyejobi dkk., 2019), kuat lentur pada beton dengan cangkang kelapa sawit (Swamynadh dan Muthumani, 2018), (Lee dkk., 2019),

(Noor dkk., 2017), beton yang telah dikorosikan (Khan dkk., 2016), (Wasim dkk., 2020), (Amri dkk., 2018) (Song dkk., 2019), uji lentur pada beton yang dikorosikan (Ahmad, 2018), uji tekan pada beton dengan serat masker (Saberian dkk., 2021). Pada penelitian ini digunakan 14 benda uji balok dengan ukuran 10 cm x 10 cm x 50 cm. Benda uji tersebut terdiri dari 10 benda uji beton dengan cangkang kelapa sawit dan serat masker dengan tingkat korosi yaitu 1%, 2%, 3%, 4%, dan 5%, 2 buah benda uji beton normal (tanpa cangkang kelapa sawit dan serat masker), dan 2 benda uji beton dengan cangkang kelapa sawit dan serat masker serta tanpa korosi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang ada di latar belakang, terdapat beberapa rumusan masalah yang ada di penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana pengaruh perbedaan tingkat korosi pada *density* beton dengan cangkang kelapa sawit dan serat masker?
2. Bagaimana pengaruh perbedaan tingkat korosi pada kuat lentur beton dengan cangkang kelapa sawit dan serat masker?
3. Bagaimana hubungan cangkang kelapa sawit, *density*, tingkat karat, dan kuat lentur pada benda uji dengan cangkang kelapa sawit dan serat masker?
4. Bagaimana pengaruh pola keruntuhan dengan perbedaan tingkat korosi pada beton dengan cangkang kelapa sawit dan serat masker.

1.3 Lingkup Penelitian

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

1. Agregat kasar (kerikil) yang digunakan berasal dari Clereng.
2. Agregat halus (pasir) yang digunakan berasal dari Kali Progo.
3. Air yang digunakan merupakan air yang terdapat di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik Sipil UMY.
4. Semen yang digunakan adalah semen *Portland* tipe I dengan merek Holcim Dynamix.
5. Tulangan yang digunakan adalah tulangan polos berdiameter 12 mm.

6. Balok diuji korosi menggunakan metode akselerasi karat.
7. *Mix design* dilakukan dengan merujuk dari SNI 03-3449-2000 (BSN, 2000).tentang Tata Cara Pembuatan Campuran Beton Normal.
8. Cangkang kelapa sawit (CKS) yang digunakan berasal dari Sumatera Selatan dengan ukuran maksimal 20 mm.
9. Pengujian kuat lentur menggunakan benda uji berbentuk balok dengan ukuran 10 cm × 10 cm × 50 cm.
10. Benda uji CKS dan serat masker dengan berbagai tingkat korosi yaitu 10 benda uji, 2 benda uji untuk beton normal tanpa CKS, tanpa serat masker, dan tanpa korosi, dan 2 benda uji beton CKS dan serat masker.
11. Tulangan yang digunakan adalah satu batang tulangan polos dengan diameter 12 mm sepanjang 60 cm.
12. 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.
13. Pengujian yang dilakukan pada agregat kasar (kerikil dan CKS), yaitu: uji berat jenis, *Los Angeles*, kadar air, kadar lumpur, berat isi serta penyerapan air.
14. Metode akselerasi korosi dilakukan dengan merendam baja tulangan dalam larutan sodium chloride (NaCl) kemudian dihubungkan dengan *DC power supply*.
15. Spesimen dikaratkan dengan level korosi sebesar 1%, 2%, 3%, 4%, dan 5%.
16. *DC power supply* yang digunakan dengan merek Gw instek GPS-3030D dan merk THAOXIN instek RXN-1503D.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan di atas, penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:-

- a. Menganalisis pengaruh perbedaan tingkat karat pada beton dengan cangkang kelapa sawit dan serat masker terhadap *density*.
- b. Menganalisis pengaruh perbedaan tingkat karat terhadap kuat lentur pada beton dengan cangkang kelapa sawit dan serat masker.

- c. Menganalisis hubungan cangkang kelapa sawit, serat masker, *density*, dan kuat lentur pada beton dengan cangkang kelapa sawit dan serat masker dengan tingkat karat yang berbeda.
- d. Menganalisis hubungan pola keruntuhan dengan tingkat karat pada beton dengan cangkang kelapa sawit dan serat masker

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari dilakukannya penelitian ini yaitu:

- a. Untuk mengurangi limbah cangkang kelapa sawit sehingga dijadikan alternatif sebagai pengganti agregat kasar dengan cangkang kelapa sawit dalam kegiatan konstruksi.
- b. Menambah wawasan mengenai pengaruh cangkang kelapa sawit pada kuat lentur yang dihasilkan pada balok berkarat dan mengetahui hasil analisis terhadap daerah yang memiliki tingkat korosi yang tinggi