

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Infrastruktur adalah penanda kemajuan peradaban manusia. Seiring dengan berkembangnya suatu zaman maka kemajuan teknologi khususnya pada bidang infrastrukturpun berkembang semakin baik dengan ditemukannya metode yang semakin memudahkan manusia menuju peradaban yang lebih baik. Selain itu kemajuan infrastruktur juga sangat berperan penting dalam perannya sebagai pendukung, penyokong serta pendorong kemajuan bidang penting lainnya dalam kehidupan manusia seperti bidang ekonomi, prasarana transportasi, serta fasilitas umum. Metode yang digunakan saat ini khususnya di Indonesia masih ditemukan menggunakan material yang normal dalam kegunaannya sebagai campuran beton seperti agregat kasar yang menggunakan kerikil, lalu agregat halus yang menggunakan pasir, hingga semen yang berperan sebagai pengikat antar agregat yang dicampurkan dengan air menggunakan perbandingan hasil perhitungan kebutuhan dengan *Mix Design*.

Penggunaan agregat yang merupakan batuan dari alam merupakan hal yang perlu mulai dilakukan tinjauan. Dikarenakan kapasitas kesediaan batu alam bukanlah hal yang tidak terhingga atau tak terbatas melainkan batu alam merupakan salah satu dari hasil alam terbatas yang suatu saat habis jikalau terus digunakan dalam jumlah besar tanpa adanya pembaharuan. Dalam hal ini diperlukan adanya sumber daya alternatif yang mampu dimanfaatkan untuk mengurangi penggunaan batu alam yang terlalu banyak. Dalam hal ini mampu dimanfaatkan limbah hasil pertanian yang sebelumnya belum mampu dimanfaatkan dengan baik dapat dimanfaatkan sekaligus mengurangi populasi limbah hasil pertanian yang tidak terpakai. Limbah hasil pertanian ini dapat digunakan sebagai bahan pengganti atau alternatif agregat yang akan menjadi pengganti sebagian maupun seluruh agregat dengan menggunakan limbah hasil pertanian.

Limbah hasil pertanian yang diketahui mampu digunakan sebagai bahan campuran pada *mix design* beton sebagai pengganti agregat yaitu limbah kelapa sawit yang dimanfaatkan tempurungnya, lalu limbah padat yang dimanfaatkan

sekamnya serta ada pula limbah jagung berupa tonggol. Kelapa sawit merupakan komoditas industri yang sangat pesat perkembangannya utamanya pada negara-negara yang memiliki iklim tropis seperti Indonesia, Malaysia, dan Nigeria menurut Yanti dan Hutasuhut (2020). Dari hasil tersebut kelapa sawit yang terus menerus diproduksi tanpa dilakukan pemanfaatan limbahnya akan mampu menimbulkan masalah seiring dengan meningkatnya jumlah produksi kelapa sawit maka limbah yang dihasilkanpun akan terus meningkat sebab proses daur ulang yang belum optimal atau belum dilakukan.

Korosi atau karat terhadap bahan besi merupakan suatu proses penurunan kualitas akibat terjadinya reaksi kimia atau elektrokimia antara material berupa bahan besi tersebut dengan lingkungannya menurut Das (2012). Proses ini sendiri ditandai dengan munculnya bercak berwarna coklat pada besi yang dalam waktu lama akan semakin menutupi permukaan tersebut akibat reaksi kimia terhadap lingkungan yang terus menerus sehingga disebut dengan karat atau korosi. Lingkungan yang dapat menyebabkan terjadinya korosi ini sendiri akibat kondisi kadar kelembapan udara di sekelilingnya yang tinggi atau pada daerah dengan tingkat garam tinggi. Jika kelembapan udara di sekitar kurang dari 70% pada permukaan baja kecil kemungkinan atau tidak akan terjadi korosi yang mana dalam hal ini terdapat di dalam ruang.

Penelitian tentang laju korosivitas ini perlu dilakukan terhadap beton campuran cangkang kelapa sawit yang berada pada lingkungan dengan tingkat kandungan garam yang tinggi. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan solusi dari permasalahan dalam dunia konstruksi khususnya struktural. Beton yang kerap sekali bermasalah dengan korosi yang disebabkan lingkungan dapat ditanggulangi dengan menggunakan metode kontrol terhadap kualitas beton seawal mungkin dan secara berkala menggunakan metode NDT (*Non-Destructive Test*). Metode NDT merupakan metode yang sangat mudah, praktis dan tidak merusak bentuk fisik dari beton tersebut serta tidak berpengaruh kepada kuat tekan beton. Oleh karena itu dilakukan penelitian dengan menggunakan metode NDT yaitu *Rebound Hammer*, *Resistivity*, dan *Impact-Echo*. Penelitian dengan menggunakan metode NDT yaitu *Rebound Hammer*, *Resistivity*, dan *Impact-Echo* pada beton cangkang kelapa sawit dengan spesifikasi ukuran balok 100mm x 100mm x 500mm yang dibagi menjadi

tiga jenis benda uji masing masing memiliki spesifikasi campuran pada benda uji C sebanyak 0%, 10%, 20%, 30%, dan 40%, kemudian benda uji H sebanyak 0% dan 10%, lalu benda uji A sebanyak 0% dan 10% campuran yang kemudian dilakukan uji akselerasi korosi sehingga didapatkan tujuan dilakukannya penelitian ini adalah dapat menganalisis pengaruh laju korosi yang terjadi pada material beton dengan cangkang kelapa sawit.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diperoleh dari latar belakang adalah sebagai berikut.

- a. Bagaimana hasil berupa jumlah pantulan batang baja yang didapatkan pada masing masing benda uji yang didapat dari pengujian *Rebound Hammer* ?
- b. Bagaimana hasil berupa nilai resistivitas yang didapat dari pengujian *Resistivity* ?
- c. Bagaimana hasil berupa respon frekuensi yang didapat dari pengujian *Impact-Echo* ?
- d. Bagaimana hasil masing masing output yang diperoleh dari metode NDT sebelum dan setelah dilakukan uji karat atau korosi?

1.3 Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari penggantian agregat kasar dengan limbah kelapa sawit terhadap nilai kuat tekan beton dengan menggunakan uji NDT yang dilakukan. Lingkup penelitian yang akan dibahas sebagai berikut.

- a. Agregat kasar (kerikil) yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Clereng.
- b. Cangkang kelapa sawit digunakan sebagai bahan pengganti sebagian dari agregat yang digunakan dalam campuran beton.
- c. Agregat halus (pasir) yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Kali Progo.
- d. Air yang digunakan sebagai bahan uji merupakan air yang terdapat di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik Sipil UMY.
- e. Semen yang digunakan sebagai bahan uji dalam pengujian ini merupakan semen *Portland* tipe I dengan merek Holcim Dynamix.

- f. Tulangan polos sebagai salah satu bahan uji penelitian ini berdiameter 12 mm
- g. *Mix design* yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini merujuk pada peraturan SNI 03-2834-2000 tentang Tata Cara Pembuatan Beton Normal.
- h. Spesimen beton berupa balok dengan dimensi 100mm x 100mm x 500mm
- i. Balok dalam pengujian ini diproses melalui metode perkaratan alami dan metode akselerasi korosi.
- j. Spesimen balok dengan metode akselerasi korosi terbagi tiga dengan masing masing jenis benda uji diberikan spesifikasi dan perlakuan uji yang berbeda beda.
- k. Pertama yaitu benda uji jenis C mempunyai spesifikasi campuran cangkang kelapa sawit disubstitusikan terhadap agregat kasar sebanyak 0%, 10%, 20%, 30%, dan 40% untuk masing 2 buah benda uji pada tiap kategori substitusi sehingga berjumlah 10 dengan tingkat korosi sebesar 0.5% dan 1.5%.
- l. Benda uji yang kedua, yaitu benda uji jenis H mempunyai spesifikasi campuran cangkang kelapa sawit disubstitusikan terhadap agregat kasar sebanyak 0% untuk 1 buah benda uji dan 10% untuk 4 benda uji dengan tingkat korosi sebesar 0%, 1%, 2%, 3%, dan 4% yang merupakan beton korosi secara *Impressed Current*.
- m. Kemudian untuk benda uji ketiga yaitu benda uji jenis A mempunyai spesifikasi campuran cangkang kelapa sawit disubstitusikan terhadap agregat kasar sebanyak 0% untuk 1 buah benda uji dan 10% untuk 4 buah benda uji dengan tingkat korosi sebesar 0%, 1%, 2%, 3%, dan 4% secara berurutan yang merupakan beton korosi secara alami.
- n. Pengujian NDT dilakukan pada umur beton 28 hari.
- o. Pengujian NDT yang dilakukan adalah *Hammer Rebound Test*, *Resistivity*, dan *Impact-Echo*.

1.4 Tujuan Penelitian

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

1. Untuk mendapatkan hasil berupa jumlah pantulan pada masing masing benda uji dari pengujian *Hammer Rebound Test*.
2. Untuk mendapatkan hasil berupa nilai resistivitas pada masing masing benda uji dari pengujian *Resistivity*.
3. Untuk mendapatkan hasil berupa respon frekuensi pada masing masing benda uji dari pengujian *Impact-Echo*.
4. Untuk mendapatkan perbandingan hasil output yang diperoleh dari seluruh pengujian NDT pada kondisi sebelum dan sesudah dilakukan uji korosi.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari dilakukanya penelitian menggunakan metode NDT sebagai berikut.

- a. Manfaat dari menggunakan cangkang kelapa sawit sebagai bahan substitusi agregat adalah untuk mengurangi limbah padat hasil produksi pertanian kelapa sawit.
- b. Menambah wawasan dalam menggunakan NDT sebagai metode penelitian, mengetahui kelebihan dan kekurangan dari penggunaan alat-alat NDT dalam pengujian beton.
- c. Mengetahui perbandingan hasil dari metode NDT dengan *Destructive Test* untuk kemudian diperoleh hasil berupa kesimpulan yang lebih jelas dan akurat.