

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Infrastruktur merupakan suatu hal yang penting dalam kehidupan sehari-hari, tanpa adanya infrastruktur manusia tidak dapat menjalankan aktivitasnya dengan gampang dan cepat. Pada saat ini Negara Indonesia sedang gencar-gencarnya melakukan pembangunan infrastruktur dan beberapa dari proyek infrastruktur negara sudah terealisasi dan sebagian masih dalam tahap proses pengerjaan. Nantinya pembangunan infrastruktur dapat mendorong ekonomi negara untuk kemajuan di berbagai bidang, seperti bidang prasarana transportasi, bangunan komersial, maupun fasilitas umum. Konstruksi beton di Indonesia masih menggunakan material yang normal dalam pembuatan campuran beton seperti pasir sebagai agregat halus, kerikil sebagai agregat kasar serta semen sebagai pengikat.

Beton merupakan salah satu material utama yang paling sering digunakan di dalam bidang konstruksi. Walaupun beton merupakan hal penting dalam sebuah pembangunan, tetapi beton sendiri mempunyai kelebihan dan kekurangan dalam penggunaannya. Beton memiliki sifat kaku (*rigid*), dari sifat tersebut beton memiliki kelebihan yaitu kuat dalam menahan atau menampu beban yang diterima oleh berbagai faktor. Maka dari itu beton yang digunakan dalam pembangunan konstruksi harus melalui pengujian terlebih dahulu sehingga beton yang akan digunakan sudah sesuai dengan ketentuan yang sebelumnya sudah ditetapkan sehingga kekuatan beton sesuai dengan yang diinginkan.

Komponen penyusun beton tentu memiliki peran masing-masing, sebesar 70%-75% dari total volume beton adalah agregat. Maka dalam pembuatan beton harus memiliki kualitas agregat yang sesuai atau bagus dalam artian agregat tersebut harus memenuhi standar atau acuan yang telah ditetapkan. Kemudian kualitas semen juga sangat berpengaruh untuk kekuatan beton itu sendiri. Pemilihan semen disesuaikan berdasarkan peruntukan dan kepentingan dari beton yang diinginkan. Macam-macam semen yang ada antara lain, *Portland Composit*

Cement (PCC), *Portland Pozzoland Cement* (PPC) dan lain-lain. Pada penelitian ini menggunakan jenis semen *dynamix* (PCC), karena semen jenis ini mudah didapatkan dan paling sering digunakan dalam pembuatan campuran beton. Pasta semen merupakan perekat yang dimana semakin tebal maka semakin kuat. Namun jika terlalu tebal juga tidak akan menjamin lekatan yang bagus. Air juga termasuk bahan penyusun beton. Penggunaan air untuk menghidrasi semen serta membuat campuran yang ada menjadi mudah dikerjakan (*workable*).

Pada tahun 2013 jumlah galian untuk material pasir sebesar 231,7 juta m³ dan untuk kerikil atau sirtu sebesar 84,1 m³. Sedangkan pada tahun 2014 total jumlah galian untuk material pasir sebesar 302,4 juta m³ dan untuk kerikil atau sirtu sebesar 104,3 juta m³ menurut Badan Pusat Statistik Indonesia (BPS, 2016). Dari data tersebut terdapat peningkatan yang sangat signifikan dalam penggunaan pasir maupun kerikil untuk diolah sebagai bahan pembuatan beton dimana menyebabkan terjadinya eksploitasi alam yang berlebihan sehingga menyebabkan kerusakan pada lingkungan.

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas unggulan dan utama dari Indonesia. Tanaman ini memiliki produk utama terdiri dari minyak sawit dan minyak inti sawit yang nilai ekonomisnya sangat tinggi sehingga menjadi salah satu penyumbang devisa negara yang paling besar jika dibandingkan dengan komoditas di sektor perkebunan yang lainnya. Indonesia juga memiliki area perkebunan kelapa sawit terbesar di dunia sebesar 34,18% dari luas area kelapa sawit dunia. Produksi rata-rata dari kelapa sawit di Indonesia tahun 2004-2008 tercatat sebesar 75,54 juta ton tandan buah segar atau 40,26% dari total seluruh produksi kelapa sawit dunia menurut Fauzi dkk. (2012).

Cangkang kelapa sawit merupakan sebuah contoh limbah yang dihasilkan dari proses kernel inti sawit dengan bentuk seperti tempurung kelapa dimana dalam pemanfaatannya belum dioptimalkan. Cangkang kelapa sawit memiliki potensi untuk digunakan sebagai bahan pengganti agregat kasar untuk kerikil dalam pembuatan beton. Dalam penelitian ini digunakan limbah cangkang kelapa sawit atau *oil palm shell* (OPS) sebagai bahan pengganti sebagian agregat kasar dalam campuran beton untuk *mix design* nya. Persentase penggunaan limbah cangkang kelapa sawit (OPS) sebesar 10% dari berat kerikil.

Perawatan beton (*curing*) merupakan suatu metode penting untuk menjaga tingkat kelembapan untuk mencegah terjadinya proses hidrasi yang berlebihan serta menjaga agar proses dari hidrasi tersebut tidak terjadi secara berkelanjutan menurut Hendriyani dkk. (2016). Pada umumnya struktur beton mempunyai sifat cepat mengeras dan mudah kering, maka dari itu proses *curing* perlu dilakukan agar kadar air yang berada di beton tidak cepat berkurang. Pada penelitian ini metode *curing* yang digunakan ada 5 metode antara lain; merendam beton dalam air biasa, merendam beton dalam air garam, merendam beton dalam air detergen/sabun, menyelimuti beton dengan karung goni yang basah atau lembab, serta membiarkan beton di ruangan terbuka.

Fokus utama pada penelitian ini yaitu untuk mengetahui berapa nilai kuat lentur beton, dan ingin mengetahui metode curing mana yang paling bagus atau optimum untuk beton. Dalam penelitian ini menggunakan total 10 benda uji dengan bentuk balok berdimensi 10 x 10 x 50 cm dengan tulangan tarik diameter 12 mm dengan panjang 40 cm. Persentase cangkang kelapa sawit (OPS) untuk semua benda uji sebesar 10% dari total berat kerikil. Variasi penelitian yang digunakan yaitu pengujian sifat fisik cangkang kelapa sawit dan juga sifat mekanik cangkang kelapa sawit. Kemudian ada pengujian *fresh properties* yaitu *slump test*. *Slump test* bertujuan untuk mengetahui seberapa *workability* dari beton tersebut. Kemudian untuk pengujian sifat mekanik beton yaitu dengan dilakukan uji lentur beton untuk umur beton 14 dan 28 hari pada kondisi *curing* yang berbeda-beda antara lain; merendam beton dalam air biasa, merendam beton dalam air garam, merendam beton dengan air detergen/sabun, menyelimuti beton dengan karung goni yang basah atau lembab, serta membiarkan beton di ruangan terbuka. Perbedaan metode perawatan beton (*curing*) digunakan untuk membandingkan keefektifitasan metode *curing* dari hasil pengujian kuat lentur.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang ada di latar belakang disusunlah rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut.

- a. Berapakah proporsi masing-masing bahan dalam *mix design* dalam pembuatan beton menggunakan cangkang kelapa sawit sebagai pengganti agregat kasar kerikil sebesar 10%?
- b. Berapakah hasil nilai kuat lentur pada masing-masing metode *curing*?
- c. Bagaimana hasil perbandingan nilai kuat lentur beton terhadap masing-masing metode *curing*?
- d. Metode perawatan beton manakah yang paling efektif diantara 5 metode *curing*?

1.3 Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari pergantian agregat kasar menggunakan limbah cangkang kelapa sawit (OPS) terhadap nilai kuat lentur beton dengan perbedaan *curing* yang dilakukan, agar penelitian ini tidak meluas maka dibuat lingkup penelitian sebagai berikut.

- a. Komposisi penggunaan cangkang kelapa sawit (OPS) sebagai pengganti agregat kasar yaitu sebesar 10%.
- b. Penelitian ini menggunakan agregat sebagai berikut.
 - 1) Cangkang kelapa sawit
 - 2) Pasir (agregat halus dari Sungai Progo)
 - 3) Kerikil (agregat kasar dari Sleman)
 - 4) Semen
 - 5) Air
- c. *Mix design* menggunakan SNI yang lama yaitu SNI 03-2834-2000 (Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal).
- d. *Durability test* yang dilakukan untuk menguji ketahanan dari material cangkang kelapa sawit hanya uji keausan dengan mesin *Los Angeles*.
- e. Pengujian kuat lentur beton pada umur 14 hari dan 28 hari dengan 5 metode *curing* sebagai berikut.
 - 1) Merendam beton dalam air biasa selama 14 dan 28 hari
 - 2) Merendam beton dalam air garam selama 14 dan 28 hari
 - 3) Merendam beton dalam air detergen/sabun selama 14 dan 28 hari

- 4) Menyelimuti beton dengan karung goni basah/lembab selama 14 dan 28 hari
 - 5) Membiarkan beton di ruangan terbuka selama 14 dan 28 hari
- f. Benda uji berbentuk balok dengan dimensi 100 x 100 x 500 mm dengan tulangan tarik diameter 12 mm

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian rumusan masalah diatas maka tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut.

- a. Untuk mengetahui berapa proporsi masing-masing bahan dalam *mix design* pembuatan beton menggunakan limbah cangkang kelapa sawit sebagai pengganti agregat kasar sebesar 10%.
- b. Untuk mengetahui hasil nilai kuat lentur pada masing-masing metode *curing*.
- c. Untuk mengetahui perbandingan nilai kuat lentur terhadap masing-masing metode *curing*.
- d. Untuk mengetahui metode *curing* manakah yang paling efektif diantara 5 metode.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai berikut.

- a. Mendapatkan proporsi masing-masing bahan dalam *mix design* pembuatan beton.
- b. Mendapatkan hasil nilai kuat lentur beton pada masing-masing metode *curing*.
- c. Mendapatkan hasil perbandingan nilai kuat lentur terhadap masing-masing metode *curing*.
- d. Mendapatkan hasil metode *curing* yang paling efektif diantara 5 metode.