

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Beton merupakan bahan dari campuran antara *Portland cement*, agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil), air dengan tambahan adanya rongga-rongga udara. Campuran bahan-bahan pembentuk beton harus ditetapkan sedemikian rupa, sehingga menghasilkan beton basah yang mudah dikerjakan, memenuhi kekuatan tekan rencana setelah mengeras dan cukup ekonomis (Sutikno, 2003).

Seiring dengan kemajuan zaman dalam bidang konstruksi, infrastruktur baru semakin banyak dibangun dan menggantikan infrastruktur lama. Akibat dari pergantian ini, limbah konstruksi menjadi tidak dimanfaatkan dengan baik begitu pula pada limbah bekas benda uji beton di Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang setiap harinya mencapai kubikasi yang cukup tinggi, Bahan ini merupakan komponen limbah industri yang dapat mempengaruhi tata guna lahan dan merupakan pencemar lingkungan. Salah satu alternatif yang dipandang baik secara struktur maupun dari segi ilmu lingkungan adalah mendaur ulang dan memakai kembali bahan agregat kasar yang berasal dari beton.

Beton dengan agregat daur ulang, biasa disebut dengan *Recycled Concrete Agregate* (RCA) adalah beton yang diproses ulang untuk dimanfaatkan kembali menjadi agregat daur ulang baru dan agregat daur ulang ini dapat digunakan sebagai agregat kasar daur ulang maupun agregat halus daur ulang dalam

pembuatan beton baru. Beberapa perbedaan kualitas, sifat-sifat fisik, dan kimia agregat daur ulang menyebabkan perbedaan sifat material beton yang dihasilkan seperti menurunnya kuat tekan, kuat tarik-belah, dan modulus elastisitasnya. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan agregat daur ulang dari beton bekas adalah memerlukan air bebas pada adukan yang lebih tinggi karena memiliki sifat penyerapan air yang lebih tinggi dan waktu pemadatan yang lebih lama karena plastisitasnya yang lebih rendah.

Kesimpulan dari pengujian beton daur ulang yang sudah dilakukan perlu dipertimbangkan. Sifat beton dengan agregat daur ulang jika dibandingkan dengan beton yang menggunakan agregat alami antara lain : (a). Kuat tekan beton menurun sebesar 10% - 30%. (b). Kuat tarik lebih rendah tidak lebih dari 10%. (c). Modulus elastisitas menurun sebesar 10% - 40% tergantung dari sumber agregat kasarnya. (d). Susut lebih besar 20% - 55% sedangkan *creep* lebih kecil hingga 10% (El-Reedy, 2009).

Waterproofing treatment menggunakan bahan dasar *Acrylic* dengan keterangan data teknis pada bahannya adalah sebagai berikut :

- (a) Memiliki bahan dengan sifat larut dalam air,
- (b) Meresap dengan ketebalan tertentu,
- (c) Membentuk lapisan relatif tipis pada permukaan bidang,
- (d) Sifat elastis yang relatif kecil sesuai fungsinya sebagai pelapis batu alam (kondisi relatif terlindung).

2.2 Beberapa Penelitian Mengenai Beton Agregat Daur Ulang

Penelitian yang dilakukan oleh Bardosono, dkk. (2010) tentang pemanfaatan beton daur ulang sebagai substitusi agregat kasar pada beton mutu tinggi diuji dengan 2 macam variasi *superplasticizer* didapatkan substitusi agregat kasar daur ulang yang paling optimum adalah 25% dengan kuat tekan aktual rata-rata 38,43 MPa. Kadar variasi *superplasticizer* yang paling baik untuk *superplasticizer Conplast SP430* adalah 4% dengan hasil kuat tekan 37,04 MPa, dan untuk jenis *superplasticizer Structuro 335* adalah 1% dengan nilai kuat tekan 45,65 MPa. Nilai *slump* rencana yang paling baik digunakan adalah sebesar 30-60 mm dengan kuat tekan rata-rata sebesar 48,05 MPa. Untuk zona gradasi agregat kasar limbah beton yang paling baik digunakan adalah zona 1 dengan nilai kuat tekan 41,31 MPa. Perkembangan nilai kuat tekan beton dengan kadar substitusi sebesar 100% pada umur 3, 7, 14, 28 dan 56 hari berturut-turut adalah 20,61, 24,81, 27,81, 34,84 dan 36,41 MPa. Dari variasi nilai *slump* rencana sebesar 0-10 mm, 10-30 mm, 30-60 mm, dan 60-180 mm didapatkan nilai kuat tarik belah rata-rata 3,40 MPa, 3,53 MPa, 3,64 MPa, dan 3,61 MPa.

Penelitian mengenai karakteristik mekanis beton pada beton daur ulang oleh Sultan (2012) dipelajari tentang pengaruh penggunaan agregat daur ulang terhadap *slump* dan berat volume pada beton serta menganalisa 0%, 25%, 50%, 75%, 100% beton daur ulang terhadap karakteristik mekanis beton. Hasil akhir dari penelitian menunjukkan bahwa nilai kuat tekan beton daur ulang mengalami penurunan sampai dengan 14% dari kekuatan beton normal seiring dengan penambahan komposisi beton daur ulang. Pada berat volume beton juga

mengalami penurunan sebesar 7% dari berat volume beton normal dan untuk absorpsi air pada agregat kasar bertambah sebesar 3,16% dari absorpsi beton normal. Untuk nilai slump dan nilai modulus elastisitas tidak mengalami perubahan yang berarti dibandingkan dengan nilai slump dan modulus elastisitas beton normal.

Penelitian tentang studi eksperimental karakteristik beton dengan agregat kasar daur ulang dengan $f'_c = 25$ MPa oleh Sian, dkk. (2013) menghasilkan 3 variasi persentase yang berbeda dari agregat kasar daur ulang yaitu 0%, 50% dan 100% didapatkan kuat tekan karakteristik $f'_c = 28,7$ MPa dan $f'_c = 28,4$ MPa untuk masing-masing campuran 50% dan 100% agregat kasar daur ulang.

Dari hasil studi penggunaan limbah beton sebagai agregat kasar pada campuran beton baru oleh Hardjasaputra, dkk. (2008) dengan pengelompokan benda uji menjadi 3 golongan yaitu golongan I adalah benda uji beton yang menggunakan agregat limbah beton dengan kekuatan asal $f'_c = 18$ dan 19 MPa, golongan II adalah benda uji beton yang menggunakan agregat limbah beton dengan kekuatan asal $f'_c = 25$ dan 30 MPa, golongan III adalah benda uji beton yang menggunakan agregat limbah beton dengan kekuatan asal K-400 akan menghasilkan kuat tekan beton sebesar 84% - 86% dari kekuatan rencana. Metode mix design yang digunakan adalah BS-5328 atau *DoE Method* dalam perencanaan campuran beton baru yang direncanakan pada kekuatan beton $f'_c = 25$ MPa. Selain itu dengan mengelompokan jenis agregat dari limbah beton sesuai dengan kekuatan asalnya, tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata pada hasil kuat tekan beton yang baru.

Dari hasil penelitian yang dilakukan Antoni, dkk. (2010) tentang studi metode waterproofing untuk pemanfaatan *crushed brick specimen* (CBS) sebagai agregat daur ulang untuk beton mutu rendah menunjukkan bahwa dengan 3 metode *waterproofing treatment* yang berbeda pada agregat daur ulang CBS batu bata dan CBS spesi didapatkan absorpsi terhadap air yang lebih kecil dibandingkan dengan tanpa *treatment* apapun. Tanpa *waterproofing treatment* penyerapannya terhadap air dalam waktu 30 menit untuk CBS batu bata adalah 15,80% sedangkan CBS spesi sebesar 12,83%. Ketika diberikan *waterproofing treatment* pada CBS batu bata dalam waktu 30 menit terjadi penurunan absorpsi air sebesar 9,88% untuk Acrylic, 9,46% untuk E.A.P, dan 14,74% untuk Silane. Sedangkan untuk *waterproofing treatment* CBS spesi dalam waktu 30 menit didapatkan penurunan absorpsi air sebesar 5,9% untuk Acrylic , 6,08% untuk E.A.P dan 12,19% untuk Silane. Untuk *waterproofing treatment* yang paling efektif dalam mengurangi penyerapan air adalah dengan menggunakan Silane tetapi untuk hasil akhir beton ketika diuji tekan *waterproofing treatment* yang paling efektif adalah dengan bahan dasar Acrylic. Penelitian yang dilakukan oleh Antoni, Handaka Sugiharto dan Andre Herlambang (2010) perlu dilanjutkan untuk mempelajari bagaimana daya absorpsi air dan sifat mekanis beton pada penggunaan agregat daur ulang dari beton dengan menggunakan *waterproofing treatment* yang serupa.