

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Beton Ringan

Beton ringan merupakan beton yang mempunyai berat jenis beton yang lebih kecil dari beton normal. Pada dasarnya, semua jenis beton ringan dibuat dengan kandungan rongga dalam beton dengan jumlah besar. Menurut SNI-03-2847-2002, beton ringan adalah beton yang mengandung agregat ringan dan mempunyai berat jenis tidak lebih dari 1900 kg/m^3 . Pada dasarnya beton ringan diperoleh dengan cara penambahan pori-pori udara ke dalam campuran betonnya. Berdasarkan cara mendapatkan beton ringan menurut Tjokrodimuljo (1996), beton ringan dapat dibedakan menjadi 3 jenis dasar yaitu, beton agregat ringan, beton busa, dan beton tanpa agregat halus (non pasir).

Menurut SK SNI 03-3449-2002 beton yang memakai agregat ringan atau campuran agregat kasar ringan dan pasir alami sebagai pengganti agregat halus ringan dengan ketentuan beton dengan berat jenis di bawah 1850 kg/m^3 dan harus memenuhi ketentuan kuat tekan dan kuat tarik belah beton ringan dengan tujuan structural kuat tekan minimum 17,24 MPa dan maksimum 41,36 MPa. Sedangkan beton isolasi adalah beton ringan yang mempunyai berat isi kering oven maksimum 1440 kg/m^3 . Dengan kuat tekan maksimum 17,24 MPa dan kuat tekan minimumnya adalah 6,68 MPa. Tabel Jenis-jenis Beton Ringan Berdasarkan Kuat Tekan, Berat Beton, dan Agregat dapat dilihat pada tabel 2.2

Tabel 2.2 Jenis-jenis Beton Ringan Berdasarkan Kuat Tekan, Berat Beton, dan Agregat Penyusunnya

(Sumber : SK SNI 03-3449-2002)

KONTRUKSI BANGUNAN	BETON RINGAN		JENIS AGREGAT RINGAN
	KUAT TEKAN Mpa	BERAT ISI KG/M3	
- Struktual : Minimum	17,24	1400	- Agregat yang dibuat melalui proses pemanasan dari batu serpih, batu lempung, batu sabak, terak besi atau terak abu
Maksimum	41,36	1850	
- Struktual : Minimum Ringan	6,89	800	- Agregat ringan alam : skoria atau batu apung.
Maksimum	17,24	1400	
- Struktual : Minimum	-	-	- Perlit atau vemikulit
Sangat Ringan Sebagai Isolasi : Maksimum	-	800	

2.2 Bahan Penyusun Beton

2.2.1 Semen

Semen adalah suatu jenis bahan yang memiliki sifat adhesif dan kohesif yang memungkinkan melekatnya fragmen-fragmen mineral lain menjadi suatu massa yang padat. Pengertian ini dapat diterapkan untuk banyak jenis bahan semen yang biasa digunakan untuk konstruksi beton untuk bangunan. Secara kimia semen dicampur dengan air untuk dapat membentuk massa yang mengeras, semen semacam ini disebut semen hidrolis atau sering disebut juga semen portland.

Massa jenis semen yang diisyaratkan oleh ASTM adalah $3,15 \text{ gr/cm}^3$, pada kenyataannya massa jenis semen yang diproduksi berkisar antara $3,03 \text{ gr/cm}^3$ sampai $3,25 \text{ gr/cm}^3$. Variasi ini akan berpengaruh proporsi campuran semen dalam campuran. Pengujian massa jenis ini dapat dilakukan menggunakan *Le Chatelier Flask* menurut standar ASTM C 348-97.

2.2.2 Agregat Halus

Agregat halus pada umumnya terdiri dari pasir atau partikel yang lewat saringan No. 4, sedangkan agregat kasar tertahan pada saringan tersebut. Ukuran maksimum agregat kasar dalam struktur beton diatur dalam peraturan untuk kepentingan berbagai komponen. Namun pada dasarnya bertujuan agar agregat-agregat dapat masuk atau lewat di antara sela-sela tulangan atau acuan.

Pasir sebagai agregat halus dalam pembuatan beton jika ditinjau dari asalnya dapat berupa pasir alam sebagai hasil disintegrasi alami dari batuan atau berupa pasir buatan yang dihasilkan oleh alat-alat pemecah batuan. Agar diperoleh mutu beton yang baik, pasir yang akan digunakan harus memenuhi beberapa kriteria tertentu. Pasir harus terdiri dari butiran tajam, keras dan bersifat kekal. Selain itu pasir tidak boleh mengandung banyak lumpur dan bahan-bahan organik karena dapat mengurangi kekuatan beton.

2.2.3 Agregat Kasar

Agregat kasar terdiri dari batu pecah dan kerikil-kerikil. Batu pecah diperoleh dari pemecah batu, sedangkan kerikil merupakan disintegrasi dari batuan. Perbedaan mendasar antara kerikil (koral) dengan batu pecah (split)

adalah dengan permukaan yang lebih kasar maka batu pecah lebih menjamin ikatan yang lebih kokoh dengan semen.

Sama halnya dengan agregat halus, agregat kasar harus memenuhi beberapa syarat, yaitu terdiri dari butir yang keras dan tidak berpori. Agregat jenis ini juga tidak boleh banyak mengandung lumpur dan kekerasan juga merupakan salah satu syaratnya. Pada penelitian ini menggunakan batu apung sebagai pengganti agregat kasar. Batu apung merupakan salah satu jenis agregat yang berasal dari alam, biasanya berasal dari material muntahan lahar panas gunung berapi. Kemudian dilanjutkan proses pendinginan secara alami dan terendapkan didalam lapisan tanah selama bertahun-tahun. Batu apung (pumice) adalah suatu bahan gelas vulkanis seluler yang merupakan hasil dari aktifitas gunung berapi efusi yang kaya akan silika atau buih kaca alam, berwarna abu-abu terang hingga putih memiliki pori dan bermassa ringan

2.2.4 Air

Air mempunyai peranan yang cukup penting dalam pembuatan beton, karena berpengaruh terhadap sifat-sifat beton, sifat-sifat yang berpengaruh adalah kemudahan pengerjaan (*workability*) dan penyusutan. Selain itu tujuan utama pemakaian air adalah untuk proses hidrasi, yaitu reaksi antara semen dan air yang menghasilkan campuran keras setelah beberapa waktu tertentu. Setelah pengecoran air juga berguna untuk perawatan (*curing*) guna menjamin proses pengerasan yang sempurna.

2.3 Serbuk Kayu

Serbuk kayu atau serbuk gergaji merupakan limbah industri penggergajian kayu. Selama ini limbah kayu banyak menimbulkan masalah dalam penanganannya yang selama ini dibiarkan membusuk, ditumpuk, dan dibakar yang kesemuanya berdampak negatif terhadap lingkungan sehingga penanggulangannya perlu dipikirkan. Salah satu jalan yang dapat ditempuh adalah memanfaatkannya menjadi produk yang bernilai tambah dengan teknologi aplikatif dan kerakyatan sehingga hasilnya mudah disosialisasikan kepada masyarakat.

Menurut Balaguru (1992), serbuk kayu merupakan salah satu serat alami (*cellulose fibers*) yang dapat digunakan sebagai zat tambah dalam campuran beton. Kayu terdiri dari selulosa (*cellulose*), hemiselulosa, dan lignin. Lignin merupakan unsur dari sel kayu yang mempunyai pengaruh yang buruk terhadap kekuatan serat (*fibers*). Kuat tarik selulosa (*cellulose*) setelah diteliti sebesar 2000 MPa, sedangkan unsur lignin dalam kayu dapat menurunkan kuat tarik sebesar 500 MPa.

2.4 Workability

Workability adalah sifat-sifat adukan beton yang ditentukan oleh kemudahan dalam pencampuran, pengangkutan, pengecoran, pemadatan, dan *finishing*. Unsur-unsur yang mempengaruhi sifat beton dapat dilihat di bawah ini.

- a. Jumlah air yang dipakai dalam campuran adukan beton, semakin banyak air yang digunakan maka beton semakin mudah dikerjakan.

- b. Penambahan semen ke dalam adukan beton, akan memudahkan cara pengerjaan karena pasti diikuti dengan bertambahnya air campuran untuk memperoleh nilai fas tetap.
 - c. Gradasi campuran agregat kasar dan agregat halus, jika campuran agregat halus dan kasar mengikuti gradasi yang telah disarankan oleh peraturan, maka adukan beton akan mudah dikerjakan.
 - d. Pemakaian butir-butir agregat yang bulat mempermudah pengerjaan beton.
 - e. Cara pemadatan beton dan jenis alat yang digunakan. Bila cara pemadatan dilakukan dengan alat getas maka diperlukan tingkat kelecakan yang berbeda, sehingga diperlukan jumlah air yang lebih sedikit dari pada jika dipadatkan dengan menggunakan tangan.
- (Tjokrodimulyo,2007)

2.5 **Bleeding**

Bleeding adalah kecenderungan air untuk naik ke permukaan pada beton yang baru dipadatkan. Air yang naik ini membawa semen dan butir halus pasir yang pada saat beton mengeras nantinya akan membentuk selaput (*laitance*). *Bleeding* dipengaruhi oleh beberapa hal dapat dilihat di bawah ini.

1. Susunan butir agregat

Jika komposisinya sesuai, kemungkinan untuk terjadinya *bleeding* kecil.

2. Banyaknya air

Semakin banyak air, berarti semakin besar pula kemungkinan terjadinya *bleeding*.

3. Kecepatan hidrasi

Semakin cepat beton mengeras, semakin kecil kemungkinan terjadinya *bleeding*.

4. Proses pemadatan

Pemadatan yang berlebihan akan menyebabkan terjadinya *bleeding*.

Bleeding dapat dikurangi dengan beberapa cara dapat dilihat di bawah ini.

1. Memberi lebih banyak semen.
2. Menggunakan air sesedikit mungkin.
3. Menggunakan butir halus lebih banyak

2.6 Nilai Slump

Nilai slump biasa digunakan untuk mengukur tingkat *workability* dan kekentalan suatu adukan beton segar. Nilai *slump* yang tinggi mengidentifikasikan bahwa adukan beton segar tersebut memiliki tingkat *workability* yang tinggi dan encer adukannya. Semakin rendahnya nilai slump maka akan semakin sulitnya pekerjaan beton atau *workability* yang rendah.

2.7 Perkembangan Penelitian Menggunakan serbuk kayu

Menurut Christiana (2006), yang menguji kusen beton menggunakan beton ringan dengan substitusi serbuk kayu. Kuat tekan tertinggi diperoleh sebesar

8,21839 MPa pada variasi serbuk 0% dan terendah 5,85389 MPa pada variasi serbuk 100%.

Pada penelitian Kusumaningtyas (2014), yang menguji kajian beton ringan dengan menggunakan serbuk kayu sebagai pengganti agregat halus. Beton ringan yng didapat dengan penambahan 100% serbuk kayu menghasilkan bobot ringan rerata sebesar 1183,704 kg/m³ dan kuat tekan pada umur 28 hari sebesar 13,111 kg/cm². Sehingga dilakukan penambahan semen untuk menaikkan nilai kuat tekan yaitu sebesar 50% dari komposisi awal yang menghasilkan nilai kuat tekan rerata pada umur 28 hari sebesar 72,222 kg/cm² dan bobot beton rerata sebesar 1243,259 kg/m³. Sehingga didapat nilai bobot beton yang memenuhi syarat mutu beton ringan yaitu 70,234 kg/cm² – 175,331 kg/cm² dengan bobot isi beton ringan minimum 800 kg/m³ dan maksimum 1400 kg/m³.