

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Beton Non Pasir**

Beton merupakan bahan bangunan yang amat populer di masyarakat karena bahan dasarnya mudah diperoleh. Salah satu kekurangan dari beton adalah berat jenisnya yang relatif tinggi. Untuk mengurangi berat jenis tersebut maka digunakan beton non pasir, yaitu beton yang dibuat dari agregat kasar, semen dan air, tanpa menggunakan pasir.

Karena tanpa pasir maka beton ini mempunyai banyak rongga sehingga menyebabkan berat jenisnya rendah. Selain itu, karena tanpa pasir maka hanya membutuhkan pasta semen sedikit untuk menyelimuti agregatnya. Pasta semen yang digunakan untuk mengikat butir-butir agregat halus tidak ada, yang ada hanya dipakai untuk menyelimuti butir-butir agregat kasar saja, dan merekatkan antar butiran agregat kasar tersebut. Dengan demikian akan menghemat biaya karena hanya membutuhkan pasta semen yang sedikit dibandingkan dengan beton normal.

Beton non pasir banyak diaplikasikan untuk bata merah atau batako, sehingga dapat dipakai sebagai bahan pembuat dinding tembok atau bagian bangunan non-struktural yang lain. Di negara-negara yang sudah maju, beton yang tidak mengandung butiran halus dipergunakan tanpa tulangan untuk bangunan sampai delapan lantai. Mengingat beton non pasir hanya terbuat dari pasta semen yang berfungsi sebagai perekat dan agregat kasar sebagai pengisi,

maka sifat betonnya juga ditentukan oleh sifat pasta dan agregat kasarnya (Purwono,2012).

Beton non pasir adalah inovasi dari beton ringan yang didapat dengan menghilangkan fraksi agregat halus dalam adukan atau campuran beton normal. Keuntungan utama dalam penggunaan beton tanpa agregat halus adalah tingginya kemampuan dalam menahan panas, kemampuan dalam menyerap air, kepadatan dan penyusutan rendah (Ferguson, B. K, 2005).

### **2.1.1 Pengaruh Faktor Air Semen Pada Beton Non Pasir**

Dalam penelitian Suparjo (2005) bertujuan untuk mendapatkan proporsi campuran yang memberikan kekuatan tekan optimum. Benda uji silinder dibuat berukuran  $150 \times 300$  mm dengan variasi fas 0,35; 0,40; 0,45 dan 0,50 sedang perbandingan semen dan batu apung dengan variasi 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5, dan 1:6 yang dibuat berdasarkan perbandingan volume. Benda uji silinder diuji dengan beban tekan pada umur 28 hari.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor air semen optimum berada pada fas 0,40 dan pada perbandingan semen dengan batu apung 1:3 yakni sebesar 11,682 MPa. Kuat tekan beton ringan tersebut belum memenuhi persyaratan beton struktur dengan kuat tekan minimal 17,5 MPa.

### **2.1.2 Pengaruh Bentuk Agregat Pada Beton Non Pasir**

Berdasarkan penelitian Purwono (2012), dalam penelitian ini menggunakan 3 jenis agregat kasar, yaitu kerikil alami, kricak (batu pecah dengan tangan) dan split (batu pecah dengan mesin) yang berasal dari Sungai Krasak di daerah Tempel, Sleman, Yogyakarta. Ketiga jenis agregat kasar tersebut

digunakan untuk pembuatan beton non-pasir dengan perbandingan volume agregat-semen ditentukan 6 : 1 dan faktor air semen 0,4. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa agregat kasar berupa kerikil, kricak, dan split mempunyai berat jenis berturut-turut 2,46 kg/dm<sup>3</sup>, 2,51 kg/dm<sup>3</sup>, 2,58 kg/dm<sup>3</sup>. Kuat tekan dan berat jenis beton non-pasir yang dihasilkan dari ketiga jenis agregat kasar tersebut adalah sebagai berikut.

1. Ukuran butir maksimum 10 mm didapat pada pemakaian agregat kasar kerikil alami sebesar 92,25 kg/cm<sup>2</sup> dan 1,83 kg/dm<sup>3</sup>.
2. Ukuran butir maksimum 20 mm didapat pada pemakaian agregat kasar split sebesar 79,92 kg/cm<sup>2</sup> dan 1,82 kg/dm<sup>3</sup>.
3. Untuk ukuran butir maksimum 30 mm didapat pada pemakaian agregat kasar kerikil alami sebesar 65,97 kg/cm<sup>2</sup> dan 1,80 kg/dm<sup>3</sup>.
4. Ukuran butir maksimum 40 mm didapat pada pemakaian agregat kasar kerikil alami sebesar 86,17 kg/cm<sup>2</sup> dan 1,93 kg/dm<sup>3</sup>.

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kuat desar silinder beton non-pasir terbesar diperoleh dengan menggunakan agregat kasar kerikil alami dengan ukuran butir maksimum 10 mm.

## **2.2 Fly Ash (Abu Terbang)**

Abu terbang (*fly ash*) diperoleh dari hasil residu PLTU. Material ini berupa butiran halus ringan, bundar, tidak porous, mempunyai kadar bahan semen yang tinggi dan mempunyai sifat pozzolanik, yaitu dapat bereaksi dengan kapur bebas yang dilepaskan semen saat proses hidrasi dan membentuk senyawa yang bersifat mengikat pada temperatur normal dengan adanya air.

Dalam penelitian Subekti (2012), dilakukan pengujian mengenai komposisi kimia *fly ash* yang berasal dari PLTU Paiton Probolinggo. Tabel 2.1 menunjukkan komposisi kimia yang dimiliki oleh *fly ash* Paiton tersebut.

Tabel 2.1 Komposisi Kimia *Fly ash* Paiton (% massa)

No	Zat Penyusun	% Massa
1	SiO <sub>2</sub>	46,00
2	CaO	6,79
3	MgO	11,63
4	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10,11
5	Na <sub>2</sub> O	2,15
6	SO <sub>3</sub>	2,77
7	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6,35
8	H <sub>2</sub> O	0,12
9	LOI	0,40

Sumber : Subekti, 2012

Penelitian Sebayang (2006), adukan beton yang diuji menggunakan 5 variasi substitusi abu terbang dengan kadar 0%, 5%, 10%, 15%, 20% dan 25%. Dari hasil penelitian diperoleh, semakin besar kadar abu terbang pada adukan beton maka kelecakan akan semakin bertambah. Penggunaan abu terbang ternyata dapat mengurangi *bleeding* dan segregasi pada adukan beton. Penggunaan abu terbang pada adukan beton secara umum memperlambat waktu pengikatan awal dan pengikatan akhir beton. Kontribusi kuat tekan beton abu terbang lebih lambat daripada beton pada abu terbang dibawah umur 28 hari. Dari hasil pengujian kuat tekan didapatkan hasil seperti pada tabel 2.2 berikut ini

Tabel 2.2 Hasil Pengujian Kuat Tekan Rata-Rata

Kadar Abu Terbang (%)	Kuat Tekan Rata-Rata (MPa)		
	7 hari	28 hari	56 hari
0	34,980	48,438	51,563
5	28,248	39,406	47,805
10	28,706	40,879	50,011
15	29,661	44,576	52,002
20	31,500	46,223	55,275
25	29,342	43,337	51,730

Kuat tekan maksimum beton abu terbang pada umur 56 hari diperoleh pada kadar abu terbang 20% sebagai bahan pengganti sejumlah semen.

### 2.3 Superplasticizer

Penelitian Saputra (2007), menguji beton dengan benda uji silinder untuk uji tekan dan uji tarik (diameter 150 mm dan tinggi 300 mm) sebanyak 96 sampel, variasi dilakukan pada pengurangan kadar air mulai 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25% dengan penambahan Viscocrete-10 secara konstan yaitu 0,6% dari semen. Sampel dibandingkan dengan beton normal tanpa pengurangan air dan tanpa penambahan Viscocrete-10. Dari hasil penelitian pada umur 7 hari, pada pengurangan air 20% dan penambahan Viscocrete-10 mencapai kuat tekan optimum sebesar 33,2528 MPa dan kuat tarik optimum sebesar 3,0450 MPa. Hasil kuat tekan tersebut mengalami kenaikan sebesar 56,14% bila dibandingkan dengan beton normal. Pada umur 28 hari terjadi hal yang serupa, kekuatan optimum beton terjadi pada pengurangan air 20%. Untuk kuat tekan optimumnya adalah sebesar 37,8344 MPa dan kuat tarik optimum sebesar 3,5954 MPa. Kuat tekan beton normal dengan pengurangan air 20% dan penambahan Viscocrete-10, mengalami kenaikan sebesar 32,21% terhadap beton normalnya.