

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Berdasarkan pada penelitian-penelitian sebelumnya yang membahas tentang beton ringan yang menggunakan agregat kasar batu apung, pada penelitian ini penulis mengacu kepada hasil-hasil penelitian tersebut.

Asmono (2015), membahas tentang pengaruh komposisi batu apung terhadap beton ringan sebesar 0%, 25%, 50%, 75% dan 100% dengan penambahan *fly ash* sebesar 20% dan *sikament LN* 1,5%. Pengujian dilakukan untuk mengetahui kuat tekan, modulus elastisitas dan kuat tarik belah beton ringan, dan didapatkan hasil optimum untuk kuat tekan rata-rata pada presentase kadar batu apung 0% sebesar 41,457 MPa dan kuat tekan rata-rata minimum pada presentase kadar batu apung 100% sebesar 14,150 MPa. Hasil optimum untuk modulus elastisitas rata-rata terjadi pada beton dengan substitusi batu apung 25% sebesar 31.419,047 MPa. Hasil lengkap pengujian tersebut dapat dilihat pada tabel 2.1 dan 2.2.

Tabel 2.1. Kuat Tekan Beton Ringan dengan Agregat Batu Apung (0-100%)

| No | Kode | % Batu Apung | Kuat Tekan (MPa) | Kuat Tekan Rata-rata (MPa) |
|----|------------------------|--------------|------------------|----------------------------|
| 1 | BA0 A _{28B} | 0 | 38,983 | 41,457 |
| 2 | BA0 B _{28B} | 0 | 35,819 | |
| 3 | BA0 C _{28B} | 0 | 49,569 | |
| 4 | BA25 A _{28B} | 25 | 19,563 | 18,498 |
| 5 | BA25 B _{28B} | 25 | 18,291 | |
| 6 | BA25 C _{28B} | 25 | 17,641 | |
| 7 | BA50 A _{28B} | 50 | 10,379 | 10,346 |
| 8 | BA50 B _{28B} | 50 | 10,682 | |
| 9 | BA50 C _{28B} | 50 | 9,976 | |
| 10 | BA75 A _{28B} | 75 | 12,703 | 14,808 |
| 11 | BA75 B _{28B} | 75 | 12,338 | |
| 12 | BA75 C _{28B} | 75 | 19,382 | |
| 13 | BA100 A _{28B} | 100 | 11,755 | 14,150 |
| 14 | BA100 B _{28B} | 100 | 17,990 | |
| 15 | BA100 C _{28B} | 100 | 12,705 | |

Sumber : Asmono, 2015

Tabel 2.2. Modulus Elastisitas Beton Ringan dengan Agregat Batu Apung (0-100%)

| No | Kode | f _c | 0,25 f _c | Modulus Elastisitas (MPa) | M. Elastisitas Rata-rata (MPa) | M. Elastisitas teoritis (MPa) |
|----|------------------------|----------------|---------------------|---------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| 1 | BA0 A _{28B} | 38,983 | 9,746 | 29763,428 | 30834.777 | 29345,093 |
| 2 | BA0 B _{28B} | 49,569 | 12,392 | 31906,126 | | 33090,470 |
| 3 | BA25 A _{28B} | 19,563 | 4,385 | 37671,873 | 31419.047 | 20788,138 |
| 4 | BA25 A _{28B} | 18,291 | 4,573 | 25166,222 | | 20100,950 |
| 5 | BA50 A _{28B} | 10,379 | 2,592 | 18560,795 | 19680.246 | 15141,734 |
| 6 | BA50 A _{28B} | 9,976 | 2,494 | 20799,696 | | 14844,859 |
| 7 | BA75 A _{28B} | 12,338 | 3,084 | 16276,632 | 15602.228 | 16508,980 |
| 8 | BA75 A _{28B} | 19,382 | 4,846 | 14927,823 | | 20691,747 |
| 9 | BA100 A _{28B} | 17,366 | 4,341 | 12928,810 | 10369.389 | 19586,090 |
| 10 | BA100 A _{28B} | 13,008 | 13,008 | 7520,872 | | 16951,304 |

Sumber : Asmono, 2015

Prasetyo dan Nursyamsi (2013), melakukan penelitian mengenai beton ringan dengan pengujian kuat tekan beton ringan menggunakan *slag* dan *Fly ash* sebagai bahan pengganti agregat halus dengan variasi 0%, 5%, 10%, dan serat baja 1% dan 2% dari berat semen, didapatkan hasil untuk kuat tekan optimum sebesar 12,073 MPa dengan kenaikan kuat tekan yang terjadi diakibatkan kandungan *silika* yang terdapat pada *Fly ash* dan *slag* tinggi ditambah dengan serat baja 2% dari berat semen.

Penelitian lain yang membahas tentang beton ringan dengan menggunakan batu apung dilakukan oleh Tripriyo (2010), yang mensubstitusikan batu apung terhadap agregat kasar batu pecah, hasil pengujian kuat tekan dan kuat tarik belah beton dengan substitusi batu apung (20%-50%) diperoleh hasil optimum pada presentase kadar batu apung 20% sebesar 27,93 MPa untuk kuat tekan dan 2,92 untuk kuat tarik belahnya. Hasil lengkap pengujian dapat dilihat pada tabel 2.3.

Tabel 2.3. Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton Ringan dengan Agregat Batu Apung (0%-50%)

| No | Kode Benda Uji | Kadar Batu Apung (%) | Berat Jenis (Kg/m ³) | f_c' (MPa) | $f_c't$ (MPa) |
|----|----------------|----------------------|----------------------------------|--------------|---------------|
| 1 | BARBA0 | 0 | 2359 | 40,24 | 4,53 |
| 2 | BARBA20 | 20 | 1887 | 27,93 | 2,92 |
| 3 | BARBA30 | 30 | 1774 | 21,49 | 2,55 |
| 4 | BARBA50 | 50 | 1680 | 15,68 | 1,84 |

Sumber : Tripriyo, 2010

Selain pengujian kuat tekan dan kuat tarik belah beton ringan yang dilakukan oleh Tripriyo (2010) diatas, dilakukan juga pengujian kuat tekan dan kuat tarik belah beton ringan dengan komposisi substitusi batu apung sebesar 20% dan ditambahkan dengan *fly ash* sebesar 20% dan 30%, *sikament LN* sebesar 1,5% dan *Plastisement Vz* sebesar 0,4%. Dari hasil penelitian tersebut, didapatkan nilai optimum pada penambahan *fly ash* sebesar 20%, *Sikament LN* 1,5% dan *Plastisement Vz* 0,4% sebesar 39,24 MPa (Tripriyo, 2010). Hasil lengkap pengujian tersebut dapat dilihat pada tabel 2.4.

Tabel 2.4 Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton Ringan dengan Agregat Batu Apung 20%, *Fly ash* sebesar 20% dan 30%, *Sikament LN* dan *Plastisement Vz*

| No | Kode Benda Uji | Fly ash (%) | Sika LN (%) | Sika Vz (%) | Berat Jenis (Kg/m ³) | fc' (MPa) | fc't (MPa) |
|----|------------------|-------------|-------------|-------------|----------------------------------|-----------|------------|
| 1 | BRBA20 | 0 | 0 | 0 | 1887 | 27,93 | 2,92 |
| 2 | BRBA20 | 20 | 0 | 0 | 1850 | 35,69 | 3,74 |
| 3 | BRBA20 | 30 | 0 | 0 | 1840 | 30,85 | 3,17 |
| 4 | BRBA20 | 20 | 1,5 | 0,4 | 1852 | 36,75 | 3,82 |
| 5 | BRBA20 | 30 | 1,5 | 0,4 | 1845 | 32,22 | 3,49 |
| 6 | BRBA20 + Coating | 20 | 1,5 | 0,4 | 1850 | 39,24 | 4,05 |
| 7 | BRBA20 + Coating | 30 | 1,5 | 0,4 | 1860 | 33,89 | 3,65 |

Sumber : Tripriyo, 2010

Penambahan *fly ash* berfungsi untuk meningkatkan ikatan antara agregat dengan semen, kemudian penambahan *Sikament LN* dan *Plastisement Vz* bertujuan untuk mengatasi masalah pada workabilitas dan konsistensi jumlah air. Sedangkan untuk memperbaiki lubang pori batu apung dilakukan dengan menambahkan *cement pasta coating* (Tripriyo, 2010).

Hidayat (2013) meneliti dengan memvariasikan penambahan prosentase kerikil 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100% terhadap batu apung (*pumice*) dengan umur benda uji 56 hari, dan dipatkan hasil kuat tekan optimum rata-rata beton ringan yang memenuhi syarat struktural (berat jenis lebih kecil dari 1900 kg/m³) yaitu pada prosentase kerikil 0%, dengan kuat tekan rata-rata sebesar 18,24 MPa. Hasil lengkap pengujiannya dapat dilihat pada tabel 2.5.

Tabel 2.5. Kuat Tekan Beton Ringan dengan Prosentase Kerikil 0%-100% Terhadap Batu Apung

| No | Prosentase Kerikil (%) | Berat jenis (kg/m ³) | Kuat Tekan (MPa) |
|----|------------------------|----------------------------------|------------------|
| 1 | 0 | 1815,26 | 18,42 |
| 2 | 25 | 1938,39 | 22,40 |
| 3 | 50 | 2012,97 | 26,83 |
| 4 | 75 | 2121,84 | 36,59 |
| 5 | 100 | 2170,53 | 46,72 |

Sumber : Hidayat, 2013

Bahan campuran tambahan (*admixture*) adalah bahan yang bukan air, agregat maupun semen yang ditambahkan ke dalam campuran sesaat selama pencampuran. Fungsi dari bahan ini adalah untuk mengubah sifat-sifat agar menjadi cocok untuk pekerjaan tertentu, ekonomis atau untuk tujuan lain seperti menghemat energi (Nawy, 1990).

Penelitian yang dilakukan Setiawan, (2015), untuk mengetahui pengaruh sifat mekanik beton meliputi kekuatan tekan, tarik belah, dan modulus elastisitas beton mutu tinggi menggunakan bahan tambah Glenium ACE 8590 dengan variasi kadar 0%, 0,5%, 1%, dan 1,5% dari berat semen dan bahan tambah lainnya berupa *fly ash* 10% dari berat semen serta *filler* pasir kuarsa 10% dari berat

semen, didapatkan hasil kuat tekan optimum sebesar 44,2765 MPa untuk umur beton 7 hari dan 50,9017 MPa untuk umur beton 28 hari. Hasil lengkap penelitian tersebut dapat dilihat pada tabel 2.6.

Tabel 2.6. Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi dengan Variasi Penambahan Glenium ACE 8590, *Fly ash* 10% dan *Filler* Pasir Kuarsa 10%.

| No | Kode Benda Uji | Glenium (%) | fc' 7 Hari (MPa) | fc' 28 Hari (MPa) |
|----|----------------|-------------|------------------|-------------------|
| 1 | BN | 0 | 28,5437 | 32,3716 |
| 2 | BG 0,5% | 0,5 | 38,2489 | 43,4607 |
| 3 | BG 1% | 1 | 42,3262 | 45,7856 |
| 4 | BG 1,5% | 1,5 | 44,2765 | 50,9017 |

Sumber : Setiawan, 2015

Berdasarkan penelitian-penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya, maka penulis ingin meneliti pengaruh dari batu apung sebagai agregat kasar terhadap beton ringan serta pengaruh penambahan dari bahan tambah yang sudah pernah digunakan yaitu *fly ash* dan *superplasticizer* tipe Glenium ACE 8590 jika dikombinasikan dalam satu campuran beton. Dengan harapan akan diperoleh komposisi beton ringan yang lebih baik dan memiliki kuat tekan, modulus elastisitas, dan kuat lentur optimum yang lebih baik dibandingkan dengan penelitian sebelumnya.