

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Beton merupakan bahan bangunan yang sering digunakan dalam membuat suatu komponen struktur seperti plat, balok dan kolom. Hal ini dikarenakan beton lebih mudah dalam pelaksanaannya dan bisa disesuaikan bentuk dan dimensinya. Namun beton memiliki kekurangan seperti lemah terhadap tarik dan juga mempunyai berat sendiri beton yang cukup besar sampai mencapai berat jenis 2400 kg/m^3 . Peranan berat sendiri didalam struktur bangunan gedung bertingkat sangatlah dominan khususnya bila dilakukan analisa terhadap beban gempa. Semakin berat bangunan maka semakin besar gaya inersia yang ditimbulkan akibat berat sendiri bangunan (Praktikto.2010).

Beton ringan merupakan salah satu solusi dalam mengurangi berat sendiri dikarenakan mempunyai berat isi maksimum 1850 kg/m^3 . Agregat yang digunakan dalam membuat beton ringan bisa agregat alam ataupun agregat buatan. Pada penelitian ini agregat yang digunakan adalah agregat alam berupa batu apung (*pumice*) dan serbuk batu palimanan. Batu apung digunakan sebagai pengganti agregat kasar. Agregat kasar yaitu batuan yang ukuran butirannya lebih besar dari 4,80 mm atau 4,75 mm. Sedangkan serbuk batu palimanan digunakan sebagai pengganti agregat halus. Agregat halus adalah batuan yang lebih kecil dari 4,80 mm atau 4,75 mm. Berdasarkan beratnya, agregat dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu agregat normal, agregat ringan, dan agregat berat. Beton yang dibuat dengan agregat normal adalah beton normal, yaitu beton yang memiliki berat isi $2200\text{-}2500 \text{ kg/m}^3$ dan biasanya kekuatan tekannya sekitar 15-40 MPa. Sedangkan beton yang dibuat dengan agregat ringan adalah beton ringan, yaitu beton yang memiliki berat isi berkisar $350\text{-}880 \text{ kg/m}^3$ untuk agregat kasarnya dan $750\text{-}1200 \text{ kg/m}^3$ untuk agregat halusya.

Kekuatan dari agregat akan berpengaruh terhadap kekuatan tekan betonnya. Faktor-faktor yang mempengaruhi kekuatan agregat adalah pengikatan (*interlocking*) dan porositas. Bahan yang keras belum tentu memiliki daya

pengikatan yang baik, di sisi lain bahan yang lemah bisa jadi memiliki daya rekatan atau pengikatan antar butiran yang kuat. Selain itu porositas yang besar akan mempengaruhi kekuatan dari agregat, keuletan dan ketahanan terhadap beban kejut menjadi faktor yang akan melemahkan kekuatan agregat.

Sifat-sifat agregat akan berpengaruh terhadap mutu dari campuran beton, maka dari itu agregat pengganti yang akan digunakan dalam penelitian paling tidak harus memiliki sifat yang memenuhi dengan apa yang disyaratkan. Adapun sifat-sifat agregat tersebut antara lain adalah serapan dan kadar air, berat jenis dan daya serap agregat, gradasi agregat, modulus halus butir, ketahanan kimia, kekekalan, perubahan volume, karakteristik panas (sifat thermal agregat), dan bahan-bahan lain yang mengganggu.

Pada penelitian tugas akhir ini campuran beton ringan yang digunakan adalah batu apung (*pumice*) sebagai pengganti agregat kasar dan serbuk batu palimanan sebagai bahan pengganti agregat halus. Digunakannya batu apung sebagai agregat kasar dikarenakan batu ini memiliki berat yang lebih ringan dan permukaan pori yang lebih besar. Sedangkan serbuk batu palimanan digunakan sebagai pengganti agregat halus dikarenakan memiliki berat yang lebih ringan dibandingkan dengan pasir. Komposisi campuran yang digunakan yaitu 0% ; 5% ; 7,5%, ; 10%, ; 12,5% dan 15% dengan masing masing bahan uji sebanyak 10 sample dengan pengujian kuat tekan dan kuat tarik. Jenis beton ringan yang dibuat adalah jenis beton ringan struktural dengan agregat ringan alami (*natural aggregates*) tanpa gelembung udara (*non aerated*). Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kapasitas kuat tekan dan kuat tarik beton ringan dengan bahan campuran batu apung dan batu palimanan dengan beberapa persentase campuran sehingga akan didapatkan komposisi yang optimal.

B. Rumusan Masalah

Beberapa permasalahan yang timbul sebagaimana dijelaskan pada latar belakang di atas, yaitu:

1. Bagaimana pengaruh batu apung (*pumice*) dan serbuk batu palimanan terhadap kuat tekan dan kuat tarik beton ringan.

2. Berapakah persentase campuran batu apung dan serbuk batu palimanan yang optimum, sehingga didapatkan kuat tekan dan kuat tarik yang tinggi.

C. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pengaruh batu apung (*pumice*) sebagai pengganti agregat kasar dan serbuk batu palimanan sebagai pengganti agregat halus terhadap kuat tekan dan kuat tarik beton ringan.
2. Memperoleh kuat tekan dan kuat tarik beton ringan dengan menggunakan bahan pengganti batu apung (*pumice*) dan serbuk batu palimanan.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat pada penelitian ini terdiri dari manfaat secara teoritis dan secara praktis, dengan penjelasan sebagai berikut :

1. Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan tentang kelebihan, kekurangan maupun kuat tekan dan kuat tarik dari penggunaan batu apung (*pumice*) dan serbuk batu batu palimanan sebagai bahan agregat kasar dan halus dalam pembuatan beton ringan agar dalam penelitian selanjutnya dapat dikembangkan lagi tentang penggunaan batu apung (*pumice*) dan serbuk batu palimanan sebagai salah satu alternatif dalam pembuatan beton ringan struktural.
2. Secara praktis, diharapkan penggunaan batu apung (*pumice*) dan serbuk batu palimanan ini dapat digunakan sebagai beton ringan struktural pada beberapa proyek terutama pada daerah gempa yang cukup tinggi mengingat beton ringan yang dihasilkan mempunyai kelebihan mengurangi beban berat sendiri.

E. Batasan Masalah

Agar tidak melebar dan untuk membatasi suatu pokok penelitian ini maka perlu adanya batasan masalah yang melingkupi antara lainnya adalah sebagai berikut :

1. Air yang digunakan berasal dari laboratorium program studi teknik sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Untuk beton normal pasir yang digunakan berasal dari Kabupaten Klaten.

3. Serbuk batu palimanan digunakan sebagai pengganti agregat halus dengan variasi pengganti 5% ; 7,5% ; 10% ; 12,5% dan 15%.
4. Batu apung (*pumice*) digunakan sebagai pengganti agregat kasar dengan variasi pengganti 5% ; 7,5% ; 10% ; 12,5% dan 15%.
5. Semen yang digunakan adalah semen Gresik.
6. Bahan uji dibuat silinder.
7. Ukuran agregat kasar batu apung yang digunakan maksimal berukuran 12,5 mm.
8. Cara perancangan campuran menggunakan metode ACI
9. Pengujian yang dilakukan uji desak dan uji tarik
10. Jumlah sampel
 - a) beton normal 5 buah x 2
 - b) beton ringan (batu apung + serbuk batu palimanan) 5 x 5 x 2
11. Lama umur beton = 28 hari
12. Fas = 0,5

F. Keaslian Penelitian

Penelitian tentang beton ringan menggunakan batu apung sebagai agregat kasar pernah diteliti oleh Tripriyo dan kawan-kawan (2010) dalam penelitiannya yang berjudul Beton Agregat Ringan dengan Substitusi Parsial Batu Apung sebagai Agregat Kasar. Tujuan penelitian tersebut adalah untuk mengetahui kadar substitusi parsial batu apung dan pengaruhnya terhadap perilaku mekanik beton ringan agregat batu apung seperti kuat tekan dan kuat tarik belah. Dari penelitian tersebut didapatkan hasil kadar optimum substitusi parsial batu apung pada beton agregat ringan batu apung adalah 20% dari berat agregat kasar dengan kuat tekan dan kuat tarik belah sebesar 39,24 MPa dan 4,05 MPa.

Selain itu Akmaluddin (2009) juga pernah meneliti tentang beton agregat ringan dengan bahan batu apung dengan judul Pengaruh Ukuran Butir Batu Apung Terhadap Sifat Mekanik Beton Ringan. Pada penelitian tersebut digunakan ukuran butir apung yaitu <5mm, 5-10 mm dan 10-20 mm dengan nilai fas 0.40 ; 0,45 ; 0,50 ; 0,55 ; 0,60 ; 0,65 ; 0,70 ; 0,75. Dari hasil penelitian tersebut didapatkan agregat kasar batu apung ukuran 5-10 mm optimum dan efisien digunakan sebagai agregat kasar

beton ringan, karena memberikan kuat tekan beton ringan maksimum sebesar 16,8 MPa dengan berat semen yang diperlukan sebesar 339 kg/m³.

Berikut merupakan tabel persamaan dan perbedaan antara penelitian penulis dengan penelitian sebelumnya.

Tabel I.1. Persamaan dan perbedaan antara penelitian penulis dengan penelitian sebelumnya.

Uraian	Penelitian yang diusulkan	Tripriyo dan kawan-kawan (2010)	Agustiar (2006)	Akmaludin (2009)
Judul	Kapasitas Kuat Tekan dan Kuat Tarik Beton Ringan dengan Menggunakan Batu Apung dan Serbuk Batu Palimanan	Beton Agregat Ringan dengan substitusi Parsial Batu Apung sebagai Agregat Kasar	Pengaruh Dimensi Maksimum Agregat Kasar Batu Apung pada Beton Ringan	Pengaruh Ukuran Butir Batu Apung Terhadap Sifat Mekanik Beton Ringan
Tujuan	Mengetahui pengaruh batu apung sebagai pengganti agregat kasar dan serbuk batu palimanan sebagai pengganti agregat halus terhadap kuat tekan dan kuat tarik beton ringan.	Mengetahui Kadar optimum substitusi parsial batu apung sebagai agregat kasar	Mengetahui kuat tekan dan kuat tarik belah beton dengan menggunakan ukuran dimensi maksimum gradasi menerus	Mengetahui sifat mekanik beton (kuat tekan, kuat tarik dan modulus elastisitas) dengan batu apung sebagai agregat kasar dengan beberapa ukuran butiran
	Memperoleh kuat tekan dan kuat tarik beton ringan dengan		dari batu apung sebagai agregat kasar.	

(Lanjutan) Tabel I.1. Persamaan dan perbedaan antara penelitian penulis dengan penelitian sebelumnya.

Uraian	Penelitian yang diusulkan	Tripriyo dan kawan-kawan (2010)	Agustiar (2006)	Akmaludin (2009)
	menggunakan bahan pengganti batu apung (<i>pumice</i>) dan batu palimanan			
Fas	0,5	-	0,5	0,4 ; 0,45 ; 0,5 ; 0,55 ; 0,6 ; 0,65 ; 0,7 ; 0,75
Prosentase pengganti	5% ; 7,5% ; 10% ; 12,5% ; 15%	0% ; 20% 30% 50%	100%	100%
Ukuran Butiran	12,5 – 15 mm	-	5 mm ; 10 mm ; 15 mm ; 20 mm ; 25 mm	< 5 mm, 5 – 10 mm 10 – 20 mm
Pengujian	Kuat tekan kuat tarik	Kuat tekan Kuat tarik <i>density</i>	Kuat tekan Kuat tarik Modulus elastisitas	Kuat tekan Kuat tarik Modulus elastisitas
Benda Uji	Silinder D = 150 mm h = 300 mm	Silinder D = 150 mm h = 300 mm	Silinder D = 150 mm h = 300 mm	Silinder D = 150 mm h = 300 mm Kubus 50x50x50 mm