

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Berikut beberapa penelitian yang digunakan penulis sebagai acuan penyusunan dan tolak ukur penelitian tugas akhir ini. Dengan berpatokan dari penelitian-penelitian sebelumnya, diharapkan penelitian ini tidak menjadi duplikasi dari penelitian lain.

2.1.1 *Fly ash*

Menurut Hijrah Kurniawan Aprianto, 2010 *fly ash* dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengganti semen. Hijrah Kurniawan Aprianto melakukan penelitian tentang pengaruh substitusi semen Portland dengan kapur dan *fly ash* terhadap kuat tekan dan kuat tarik beton. Sampel yang digunakan merupakan silinder normal dengan tinggi 30 cm dan diameter silinder 15 cm. Varian benda uji terdiri dari substitusi kapur dan *fly ash* terhadap semen sebesar 25%, 27,5%, 30%, 32,5%, dan 35%. Hasil dari penelitiannya disebutkan bahwa Semen alternatif dengan bahan kapur dan fly ash hanya dapat digunakan sebagai pengganti semen portland sebagian dengan kadar semen alternatif dalam campuran hingga 25%, karena pada variasi pencampuran ini didapat f'_{cr} 21,89 Mpa yang melebihi f'_{cr} rencana yaitu 20 Mpa, sedangkan pada variasi 27,5%, 30%, 32,5%, 35% nilai f'_{cr} yang didapat lebih rendah dari f'_{cr} rencana. Variasi campuran maksimum yang masih dapat digunakan adalah pada variasi campuran 25%.

Perbedaan antara penelitian Hijrah Kurniawan Aprianto dan penelitian ini terlihat dari benda uji dan metodologi pelaksanaan. Pada penelitian Aswin Budhi Saputro digunakan sampel beton mutu tinggi, sedangkan penelitian ini menggunakan sampel beton *papercrete*. Penelitian Hijrah Kurniawan Aprianto menggunakan varian beton dengan kandungan *fly ash* (25%, 27,5%, 30%, 32,5%, 35%), sedangkan dalam penelitian ini hanya digunakan 25% *fly ash* sebagai bahan pengganti sebagian semen.

2.1.2 Konduktivitas Termal

Menurut Eka Pradana Susanto dkk, 2012 nilai konduktivitas termal yang semakin kecil akan menghemat operasional penggunaan AC (*Air Conditioner*) lebih besar. Salah satu tujuan dari penelitian ini adalah membandingkan besarnya angka konduktivitas termal antara dinding FC (*Foam Concrete*) biasa dengan dinding FC + *fly ash*. Hasil dari penelitian ini menyatakan bahwa Dinding FC campuran semen-pasir mampu menghemat energi operasional listrik untuk AC sebanyak 59-64% (untuk campuran semen-pasir) dan 40% (untuk campuran semen-*fly ash*) terhadap dinding bata. Namun dengan mempertimbangkan optimasi biaya produksi dan penghematan biaya operasional AC maka didapat densitas optimal FC yaitu 1590,17 kg/m³ dengan biaya produksi dan penghematan biaya operasional AC sebesar Rp 449.739,50. Dari kelayakan secara struktural, mix design FC dengan campuran semen- pasir (semen: pasir= 1:0,67; 1:1; 1:1,5; 1:2) hanya dapat difungsikan sebagai partisi insulasi termal karena tidak memenuhi SNI 03-0349-1989. Sebagai insulator termal, FC memiliki konduktivitas termal antara 0,18-0,21 W/m.K. FC dengan mix design semen: *fly ash* = 1: 1,67 sudah memenuhi SNI 03-0349-1989 dengan konduktivitas termal sebesar 0,30 W/m.K.

Perbedaan antara penelitian Eka Pradana Susanto, dkk dan penelitian ini terlihat dari benda uji yang digunakan. Pada penelitian Eka Pradana Susanto, dkk digunakan sampel *Foam Concrete*, sedangkan penelitian ini menggunakan sampel beton *papercrete*.

2.1.3 Papercrete

Menurut Arief Gunarto dkk, 2008 *papercrete* yang bahan penyusunnya kertas koran bekas dapat dikategorikan sebagai beton ringan. Kertas koran sebagai bahan limbah sampah dapat dimanfaatkan sebagai beton dalam bentuk panel *papercrete*, dengan variasi campuran 1 : 2, 1 : 3, dan 1 : 4. Pemanfaatan bahan tambah 0,2% gula pasir pada masing-masing variasinya, menghasilkan berat *papercrete* pada kategori beton ringan dengan berat antara 840 – 933 kg/m³. Dalam proses pembuatannya, campuran memerlukan tambahan air untuk membuat campuran lebih homogen, tetapi dalam penelitian ini setelah proses pengempaan

terjadi kehilangan berat air dan semen rata-rata sebesar 16,86%. Hasil Kuat tekan *papercrete* terendah pada campuran 1 semen : 4 kertas non gula pasir sebesar 1,23 MPa dan kuat tekan tertinggi sebesar 2,48 MPa pada campuran 1 semen : 2 kertas dengan gula pasir. Kuat lentur panel *papercrete* pada penelitian ini terendah sebesar 6,59 MPa pada campuran 1 semen : 4 kertas non gula pasir dan tertinggi pada campuran 1 semen : 2 kertas dengan bahan tambah gula pasir mempunyai kuat lentur sebesar 8,36 MPa. Modulus elastisitas beton terendah pada campuran 1 semen : 4 kertas, non gula pasir yaitu sebesar 2,53 MPa, dan tertinggi adalah pada campuran 1 semen : 3 kertas dengan bahan tambah gula pasir yaitu sebesar 6,48 MPa.

Perbedaan antara penelitian Arief Gunarto, dkk dan penelitian ini terlihat dari bentuk benda uji dan bahan yang digunakan. Pada penelitian Arief Gunarto, dkk digunakan sampel *papercrete* berbentuk panel, sedangkan penelitian ini menggunakan sampel dalam bentuk batako. Bahan yang digunakan dalam penelitian Arief Gunarto, dkk adalah gula pasir, sedangkan penelitian ini menggunakan *fly ash*.

2.1.4 Daya Tahan Api

Menurut Surya Bermansyah dkk, 2011 pemanfaatan pozzolan alam dapat mempengaruhi daya tahan api *papercrete*. Penelitiannya menggunakan campuran komposisi volume awal semen dan pasir adalah 1 : 3,5 dengan faktor air semen 0,35. Variasi penggunaan bubuk kertas pada porsi pasir adalah 60% sehingga komposisi volume semen-pasir- bubuk adalah 1 : 1,3 : 2,2. Komposisi volume pozzolan selanjutnya adalah variasi dari 1 bagian pasir tersebut, yaitu 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, dan 100%. Benda uji yang digunakan adalah pelat ukuran 22 cm x 22 cm x 3,5 cm.

Hasil pengujian daya tahan api menunjukkan beton kertas (*papercrete*) dengan komposisi pozzolan alam 50%, 60% dan 70% tergolong dalam kategori bahan menahan api (*fire retardant*). Kategori ini tergolong kategori menengah untuk bahan bangunan yang baik berdasarkan ketahanannya terhadap bahaya kebakaran. Untuk beton kertas dengan komposisi pozzolan alam 80%, 90% dan 100% tergolong dalam kategori bahan sukar terbakar (*semi non-combustible*).

Perbedaan antara penelitian Surya Bermansyah, dkk dan penelitian ini terlihat dari bentuk benda uji dan bahan yang digunakan. Pada penelitian Arief Gunarto, dkk digunakan sampel *papercrete* berbentuk pelat ukuran 22 cm x 22 cm x 3,5 cm, sedangkan penelitian ini menggunakan sampel dalam bentuk batako. Bahan yang digunakan dalam penelitian Surya Bermansyah, dkk adalah pozzolan alam (*fly ash* tipe N), sedangkan penelitian ini menggunakan *fly ash* tipe F.

