

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Sifat Agregat Halus

Alamsyah (2010) dalam penelitiannya yang berjudul “Pengaruh *Fly ash* Terhadap Kuat Tekan Beton” melakukan pengujian agregat halus yang didapat dari Kali Progo. Dari pengujian tersebut diketahui pasir tersebut terdapat dalam zona gradasi daerah 4 dengan modulus halus butir 2,204, berat jenis sebesar 2,809, penyerapan air sebesar 9,409%, kadar air dalam kondisi SSD sebesar 0,81%, berat satuan sebesar 1,55 gr/cm³ dan kadar lumpur sebesar 2,53%.

Sudibyo (2012) melakukan penelitian berjudul “ Pengaruh Variasi Umur Beton Terhadap Nilai Kuat Tekan Beton dengan Menggunakan *Fly Ash* 3% Sebagai Bahan Pengganti Semen”, melakukan pemeriksaan agregat halus yang berasal dari Kali Progo. Berdasarkan hasil pemeriksaan yang dilakukan Sudibyo terhadap agregat halus pada daerah 4 dengan modulus halus butiran sebesar 2,204, kadar air untuk pasir tersebut sebesar 0,81% yang termasuk normal, berat jenis 2,809, berat satuan pasir 1,23 gram/cm³, dan kadar lumpurnya sebesar 2,2%.

Ermando (2014) melakukan penelitian “Pengaruh Penambahan Fly Ash 30% dan SuperPlasticizers 1% terhadap Kuat Tekan Beton dengan Variasi FAS 0,35, 0,40 dan 0,45” melakukan pemeriksaan agregat halus yang berasal dari Kali Progo. Berdasarkan hasil pemeriksaan yang dilakukan Ermando agregat halus terdapat pada daerah no. 2 dengan modulus halus butir sebesar 3,274, kadar air sebesar 2,8%, penyerapan 6,157%, berat satuan pasir 1,82 gram/cm³, dan kadar lumpurnya sebesar 1,3%.

Hasil pengujian agregat halus yang berasal dari Sungai Progo dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Hasil pengujian agregat halus Kali Progo

No	Jenis Pengujian	Satuan	Penguji		
			Alamsyah (2010)	Sudibyso (2012)	Ermando (2014)
1	Gradasi	-	4	4	2
2	Modulus Halus Butir	%	2,204	2,204	3,274
3	Berat jenis	-	2,809	2,809	2,7
4	Penyerapan Air	%	9,409	9,409	1,55
5	Kadar Lumpur	%	2,53	2,2	1,3
6	Kadar Air	%	0,81	0,81	2,8
7	Berat Satuan	gram/cm ³	1,55	1,23	1,82

B. Sifat Agregat kasar

Habibi (2016) dalam penelitiannya yang berjudul “Perbandingan Kuat Tekan Beton Terhadap Jenis Pasir di Yogyakarta” melakukan pengujian agregat kasar yang berasal dari Clereng, Kulon Progo meliputi berat jenis, penyerapan air, kadar air, kadar lumpur, keausan, dan berat satuan. Hasil pengujian diperoleh berat jenis sebesar 2,87, penyerapan air sebesar 2,50 %, kadar air sebesar 0,15%, kadar lumpur sebesar 1,55%, nilai keausan agregat sebesar 21,36 %, dan berat satuan sebesar 1,55 gram/cm³

Pratama (2016) dalam penelitiannya yang berjudul “Pengaruh Penggunaan Agregat Kasar dari Yogyakarta Terhadap Kuat Tekan Beton” melakukan pengujian agregat kasar yang meliputi berat jenis, penyerapan air, kadar air, kadar lumpur, keausan, dan berat satuan terhadap agregat kasar yang berasal dari Clereng, Kulon Progo. Dari Hasil pengujian tersebut, diketahui berat jenis sebesar 2,86, penyerapan air sebesar 1,2%, berat satuan sebesar 1,55 gram/cm³, kadar lumpur sebesar 1,55 %, kadar air sebesar 0,15 %, dan nilai keausan agregat sebesar 21,36%.

Ikhsan (2016) dalam penelitiannya yang berjudul “Pengaruh Penambahan Pecahan Kaca pada Variasi 15%, 20%, 25% sebagai Bahan Pengganti Sebagian Agregat Halus dan Penambahan Serat *Fiber optic* 0,15% terhadap Kuat Tekan Beton Serat” melakukan pengujian agregat kasar yang meliputi berat jenis, penyerapan air, kadar air, kadar lumpur, keausan, dan berat satuan terhadap agregat kasar yang berasal dari Clereng, Kulon Progo. Dari pengujian tersebut diketahui berat jenis sebesar 2,63, penyerapan air sebesar 4,47 %, kadar air sebesar 0,549 %, kadar lumpur sebesar 1,75 %, nilai keausan agregat sebesar 21,36 %, dan berat satuan sebesar 1,55 gram/cm³.

Perbedaan pengujian agregat kasar yang berasal dari Clereng Kulon Progo dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Hasil pengujian agregat kasar dari Clereng

No	Jenis Pengujian	Satuan	Penguji		
			Habibi	Pratama	Ikhsan
1	Berat jenis	-	2,87	2,86	2,63
2	Penyerapan air	%	2,50	1,2	4,47
3	Kadar air	%	0,15	0,15	0,549
4	Kadar Lumpur	%	1,55	1,55	1,75
5	Keausan	%	21,36	21,36	21,36
6	Berat Satuan	gram/cm ³	1,55	1,55	1,55

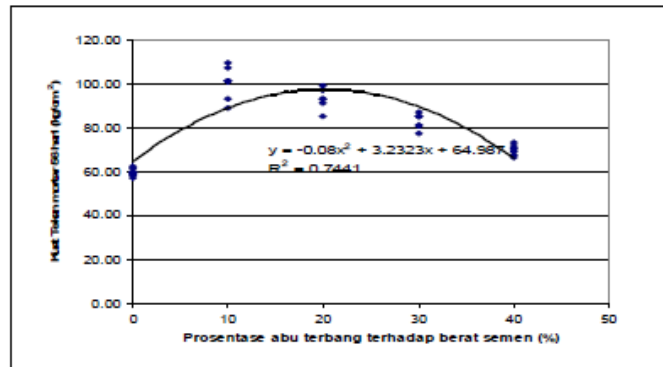
C. Bahan Tambah (*Fly Ash*)

Siagian dan Dermawan (2011) melakukan pengujian sifat mekanik batako yang dicampur abu terbang (*fly ash*). Dari pengujian dapat diketahui bahwa dengan pencampuran komposisi abu terbang (*fly ash*) sebanyak 5 % , 10 %, dan 15 % dari berat semen diperoleh hasil pengujian kekuatan tekan pada setiap benda uji bervariasi. Pada penambahan 5 % abu terbang (*fly ash*) didapat

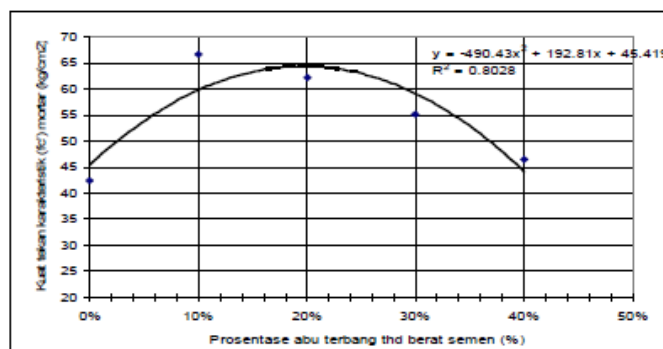
hasil kekuatan tekan rata-rata batako sebesar 20,76 MPa, dengan penambahan komposisi 10 % abu terbang (*fly ash*) didapat hasil kekuatan tekan rata-rata batako sebesar 26,00 MPa, dengan penambahan 15 % abu terbang (*fly ash*) didapat hasil kekuatan tekan rata-rata batako sebesar 22,40 MPa, sedangkan batako normal yaitu tanpa penambahan abu terbang (*fly ash*) diperoleh kekuatan tekan rata-rata batako sebesar 16,46 MPa. Dari data di atas diperoleh bahwa dengan penambahan bahan campuran abu terbang (*fly ash*) antara 5 % – 10 % menghasilkan kekuatan tekan batako yang meningkat dibandingkan dengan batako tanpa penambahan abu terbang (*fly ash*). Hasil pengujian kekuatan tarik batako diketahui bahwa dengan penambahan 5 % abu terbang (*fly ash*) diperoleh kekuatan tarik rata-rata sebesar 1,168 MPa, pada penambahan 10 % abu terbang (*fly ash*) diperoleh kekuatan tarik sebesar 2,166 MPa, dan pada penambahan 15 % abu terbang (*fly ash*) diperoleh kekuatan tarik sebesar 1,634 MPa, sedangkan tanpa penambahan abu terbang (*fly ash*) diperoleh kekuatan tarik 0,876 MPa. Data di atas menunjukkan bahwa dengan penambahan 5%, dan 10 % abu terbang (*fly ash*) pada campuran batako diperoleh kekuatan tarik yang meningkat sedangkan pada penambahan 15% terjadi penurunan kekuatan tarik.

Andoyo (2006), melakukan pengujian terhadap pengaruh penggunaan abu terbang (*fly ash*) terhadap kuat tekan dan serapan air pada mortar. Berdasarkan hasil yang didapat, penambahan abu terbang dengan persentase tertentu dari berat semen ternyata dapat meningkatkan kuat tekan mortar. Peningkatan kuat tekan terjadi pada persentase abu terbang sebesar 10% dengan kuat tekan pada umur 28 hari sebesar 66,69 kg/cm² dan proyeksi kuat tekan karakteristik pada umur 56 hari (f_c') = 100,72 kg/cm², pada persentase abu terbang sebesar 20% dengan kuat tekan pada umur 28 hari sebesar 62,16 kg/cm² dan proyeksi kuat tekan karakteristik pada umur 56 hari (f_c') = 93,96 kg/cm², pada persentase abu terbang sebesar 30% dengan kuat tekan pada umur 28 hari sebesar 55,17 kg/cm² dan proyeksi kuat tekan karakteristik pada umur 56 hari (f_c') = 83,41 kg/cm² dan pada persentase abu terbang sebesar 40% dengan kuat tekan pada umur 28 hari sebesar 46,42 kg/cm² dan proyeksi kuat tekan karakteristik pada umur 56 hari (f_c') = 70,12 kg/cm². Sedangkan pada mortar dengan kadar abu terbang 0%

didapatkan kuat tekan pada umur 28 hari sebesar $42,34 \text{ kg/cm}^2$ dan proyeksi kuat tekan karakteristik pada umur 56 hari (f_c') = $59,89 \text{ kg/cm}^2$. Hasil kuat tekan mortar umur 28 hari dan 56 hari dapat dilihat pada Gambar 2.1 dan Gambar 2.2.



Gambar 2.1 Kuat tekan mortar berbagai komposisi campuran umur 56 hari (Andoyo,2006)



Gambar 2.2 Proyeksi kuat tekan karakteristik mortar umur 28 hari (Andoyo, 2006)

D. Perawatan (Curing) air tawar

Rahmawa (2012) mengemukakan bahwa air mempunyai 2 fungsi yaitu yang pertama untuk memungkinkan reaksi kimia yang menyebabkan pengikatan dan berlangsungnya pengerasan sedangkan yang kedua yaitu berfungsi sebagai pelicin campuran kerikil, pasir, dan semen agar memudahkan pencetakan. Air diperlukan untuk bereaksi dengan semen menjadi bahan pelumas antara butir-butir agregat sehingga mudah dipadatkan. Di dalam penggunaannya, air tidak boleh terlalu banyak karena akan menyebabkan menurunnya kekuatan beton atau mortar. Air yang digunakan untuk pembuatan mortar atau beton harus bersih dan tidak mengandung minyak, tidak mengandung alkali, garam-

garaman, zat organis yang dapat merusak beton atau baja tulangan. Air tawar yang biasanya digunakan baik air yang diolah oleh PDAM atau air sumur tanpa diolah dapat digunakan untuk membuat mortar.

Hendriyani, dkk (2016) melakukan penelitian tentang pengaruh jenis air pada perawatan beton terhadap kuat tekan beton. Dari penelitian yang dilakukan, didapat hasil bahwa nilai kuat tekan beton dari masing-masing perawatan beton terhadap jenis air yang berbeda mengalami peningkatan nilai kuat tekan rata-rata yang terjadi pada umur 7, 14 dan 28 hari dengan benda uji terendam di air tawar sebesar 25,7 MPa, 30,8, 34,6 MPa. Sedangkan nilai kuat tekan rata-rata benda uji terendam di air laut sebesar 25,5 MPa, 29,7 MPa, dan 33,7 MPa, dan sementara benda uji terendam di air tergenang sebesar 20,6 MPa, 29, MPa, 32,5 MPa dari kuat tekan beton normal rencana 25 MPa. Kuat tekan pada masing-masing beton mengalami peningkatan yang tidak signifikan. Artinya nilai kuat tekan beton yang mengalami perawatan dengan berbagai jenis air tawar, air laut dan air tergenang pada masa perendaman 7, 14 dan 28 hari memiliki kuat tekan rata-rata yang mencapai kuat tekan rencana beton normal sebesar 25 MPa. Kuat tekan beton yang mengalami perendaman dengan air tawar pada umur 7 hari menghasilkan kuat tekan yang lebih tinggi daripada beton yang mengalami perendaman di air laut dan air tergenang, sedangkan untuk beton umur 7 hari yang mengalami perawatan dengan air tergenang menghasilkan kuat tekan rata-rata yang rendah daripada kuat tekan beton yang dihasilkan beton yang mengalami perawatan dengan air tawar dan air laut. Pada beton umur 14 hari dan 28 hari yang mengalami perawatan dengan air tawar, air laut dan air tergenang menunjukkan semakin tinggi mutu beton maka perbedaan kuat tekan antara beton yang mengalami perawatan dengan air tawar semakin kecil dengan beton yang mengalami perawatan dengan air laut dan air tergenang. Artinya pengaruh perawatan beton terhadap nilai kuat tekan adalah semakin baik perawatan beton maka nilai kuat tekan semakin tinggi dan sebaliknya jika perawatan beton tersebut kurang, maka nilai kuat tekan yang dihasilkan akan berkurang.

Habeahan, Dkk (2014) melakukan penelitian berjudul “Pengaruh Perawatan (*Curing*) pada Beton dengan Abu Boiler Pabrik Kelapa Sawit (PKS) sebagai Substitusi Semen terhadap Kuat Tekan Beton”. Dari hasil pengujian diperoleh kenaikan nilai pada *slump*, dan penurunan kuat tekan untuk semua variasi menjadi 84,22%, 71,43% dan 56,30% dari beton normal untuk *curing* rendam. Untuk *curing* plastik 90,47%, 69,81%, dan 54,25% dari beton normal. Untuk *curing* kering 74,15%, 63,75%, dan 52,03% dari beton normal. Beton dengan *curing* plastik dan *curing* kering akan mengalami penurunan kuat tekan dari *curing* rendam. Penurunan kuat tekan pada beton normal menjadi 89,29%, 76,01% dari *curing* rendam. Untuk substitusi 7,5% yaitu 95,92%, 62,30% dari *curing* rendam. Untuk substitusi 12,5% yaitu 87,26%, 69,41% dari *curing* rendam. Untuk substitusi 17,5% yaitu 86,04%, 72,91% dari *curing* rendam.

Christiadi (2014) melakukan penelitian berjudul “Pengaruh Variasi Umur terhadap Nilai Kuat Tekan Beton dengan Menggunakan Abu Ampas Tebu (AAT) Sebesar 5% sebagai Bahan Pengganti sebagian Semen”, Dalam penelitian ini menggunakan Abu Ampas Tebu (AAT) sebesar 5% sebagai bahan pengganti sebagian semen terhadap variasi umur dari umur 3 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari, 28 hari dan 40 hari untuk mengetahui kenaikan uji kuat tekan beton. Dalam perancangan campuran beton (Mix Design) ini digunakan SK SNI : 03-2847-2002. Pada penelitian ini, didapatkan hasil uji kuat tekan masing-masing variasi umur dengan penambahan abu ampas tebu sebesar 5% pada umur 3 hari dengan kuat tekan rata-rata sebesar 19,677 MPa, pada umur 7 hari sebesar 23,720 MPa, pada umur 14 hari sebesar 26,063 MPa, pada umur 21 hari sebesar 28,013 MPa, pada umur 28 hari sebesar 31,838 MPa, dan pada umur 40 hari sebesar 33,838 MPa.

E. Perbedaan Penelitian

Tabel 2.3 Perbedaan penelitian sebelumnya dan yang akan dilakukan

No	Peneliti	Tahun	Jenis penelitian	Substansi penelitian	
				Terdahulu	Sekarang
1	Pradianawati	2014	Penelitian Lab	Pengaruh variasi Perbandingan Bahan Dasar <i>Fly Ash</i> dengan air terhadap Kuat Tekan Beton Geopolimer	Menguji pengaruh variasi semen(Holcim, Tiga Roda, dan Holcim) penambahan <i>fly ash</i> 10% terhadap kuat tekan beton
2	Alamsyah	2010	Penelitian Lab	Pengaruh <i>Fly Ash</i> terhadap Kuat Tekan Beton	Menguji pengaruh variasi semen(Holcim, Tiga Roda, dan Holcim) penambahan <i>fly ash</i> 10% terhadap kuat tekan beton
3	Ermando	2014	Penelitian Lab	Melakukan pengujian pengaruh penambahan <i>Fly ash</i> dan <i>Superplasticizer</i> s 1% terhadap kuat tekan beton dengan variasi FAS 0,35, 0,40, 0,45	Menguji pengaruh variasi semen(Holcim, Tiga Roda, dan Holcim) penambahan <i>fly ash</i> 10% terhadap kuat tekan beton

Tabel 2.4 Perbedaan penelitian sebelumnya dan yang akan dilakukan (Lanjutan)

No	Peneliti	Tahun	Jenis penelitian	Substansi penelitian	
				Terdahulu	Sekarang
4	Yoehanes	2014	Penelitian Lab	Pengaruh Variasi Umur Terhadap Kuat Tekan Beton Geopolimer dengan Menggunakan Abu Terbang (<i>Fly Ash</i>)	Menguji pengaruh variasi semen(Holcim, Tiga Roda, dan Holcim) penambahan <i>fly ash</i> 10% terhadap kuat tekan beton
5	Wibawa	2014	Penelitian Lab	Melakukan pengujian pengaruh penambahan <i>fly ash</i> variasi 0%, 5%, 10%, dan 20% terhadap kuat tekan beton	Menguji pengaruh variasi semen(Holcim, Tiga Roda, dan Holcim) penambahan <i>fly ash</i> 10% terhadap kuat tekan beton