

STUDI EKSPERIMEN PERBANDINGAN KUAT TEKAN BETON NORMAL DAN BETON DENGAN TAMBAHAN ADDITON DENGAN MENGGUNAKAN SEMEN PCC

Amri ¹⁾., Chrisna Djaja Mungok ²⁾., Cek Putera Handalan ²⁾
iamlucky1899@gmail.com

Abstract:

This paper presents the influence of the use of h.e. Additon to normal concrete Portland Composite Cement (PCC) Holcim brand, red white and three wheels. The test objects that are created with the size of the cylinder-shaped Ø 15 cm high-30 cm. determination of concrete mixture using the method of SNI 2002. The quality of concrete which was planned was $f_c' = 20$ Mpa. From the results of research on three wheel cement, variations in additon h.e 80 cc has increased strongly press of 9.90% to normal concrete. While 120 cc variation experienced an increase of 10.92%. And 200 cc variation experienced an increase of 17.41%. At holcim cement, variations in additon h. e 80 cc has increased strongly press of 3.85% to normal concrete. While 120 cc variation experienced an increase of 9.34%. And 200 cc variation experienced an increase of 17.86%. Whereas, in a red and white cement, variations in additon h. e 80 cc has increased strongly press of 7.37% to normal concrete. While 120 cc variation experienced an increase of 6.49%. And 200 cc variation experienced an increase of 20.06%.

Keywords: Additon H.E, Compressive strength, PCC cement.

1. PENDAHULUAN

Beton merupakan suatu material komposit yang terdiri dari unsur-unsur agregat kasar, agregat halus, semen dan air yang bereaksi secara kimia (hidrolis), yang kemudian mengikat butiran-butiran dari agregat menjadi satu sehingga terbentuklah beton yang menyatu (monolit).

Pada proses pengerjaan adukan beton di lapangan sering terjadi permasalahan berupa pengadukan dan pengecoran akibat dari pengurangan jumlah penggunaan air untuk meningkatkan mutu beton,

maka dalam hal ini perlu menggunakan *additive* (bahan tambah) Sebagai campuran adukan beton supaya lebih plastis agar memudahkan pengecoran dan mempercepat pengerasan beton.

Semen Portland yang beredar di masyarakat khususnya Pontianak banyak jenisnya (merknya) seperti semen Tiga Roda, semen Holcim, semen Gresik, semen Merah Putih, semen Tonasa dan lainnya. Yang kesemua jenis (merk) tersebut memungkinkan mutu dari semen itu sendiri berbeda-beda. Perbedaan tersebut mungkin dikarenakan banyak

1. Alumni Prodi Teknik Sipil FT UNTAN

2. Dosen Prodi Teknik Sipil FT UNTAN

sedikitnya campuran dari unsur-unsur yang terkandung di dalamnya. Pada penelitian ini, peneliti berinovasi dengan menggunakan semen PCC merk Hocim, Merah Putih dan Tiga Roda pada adukan beton normal dan pada beton dengan tambahan *additive Additon h.e* yang bertujuan untuk mengetahui perbandingan nilai kuat tekan beton.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Beton adalah suatu campuran antara semen, agregat dan air, yang menyebabkan terjadinya ikatan kimia yang kuat antara bahan-bahan tersebut. Bahan air dan semen menimbulkan hidrasi yang kemudian mengikat butiran-butiran agregat menjadi satu.

Perencanaan campuran beton yang sering digunakan dalam pelaksanaan konstruksi umumnya harus dapat memenuhi:

- a. Persyaratan kekuatan
- b. Persyaratan keawetan
- c. Persyaratan kemudahan pekerjaan dan
- d. Persyaratan ekonomis

2.1. Semen Portland Komposit / Portland Composite Cement (PCC)

Menurut SNI 17064-2004, Semen Portland Campur adalah Bahan pengikat hidrolisis hasil penggilingan bersama sama terak (clinker) semen portland dan gips dengan satu atau lebih bahan anorganik, atau hasil pencampuran antara bubuk semen portland dengan bubuk bahan anorganik lain.

Bahan anorganik tersebut antara lain terak tanur tinggi (blastfurnace slag), pozzoland, senyawa silika, batu kapur, dengan kadar total bahan anorganik 6 – 35 % dari massa semen portland composite.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini berupa percobaan yang dilakukan di Laboratorium Bahan dan Kontruksi Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura, dengan jumlah benda uji sebanyak 147 benda uji. Tiap-tiap variabel semen *Portland Composite Cement (PCC)* merek Holcim, Merah Putih dan Tiga Roda sebanyak 12 benda uji dan 3 benda uji untuk menentukan standar deviasi = 0 Pekerjaan penelitian meliputi:

3.1. Pemeriksaan material

Analisa bahan dilakukan terhadap agregat halus (pasir) dan agregat kasar (kerikil). Agregat halus dilakukan Pemeriksaan Kadar Zat Organik, Pemeriksaan Kadar Lumpur, Pemeriksaan Kadar air, Pemeriksaan Gradasi, Berat Jenis dan Penyerapan Air dan Pemeriksaan Berat Volume. Untuk agregat kasar dilakukan Pemeriksaan Kadar Air, Analisis Gradasi, Berat Jenis dan Penyerapan Air dan Berat Volume Agregat.

3.2. Perencanaan komposisi campuran

Setelah dilakukan analisa bahan, maka dapat dilakukan

perhitungan campuran beton berdasarkan metode SNI 2002.

Adapun langkah-langkah yang dilakukan di dalam perhitungan komposisi campuran dengan metode SNI 2002 yaitu :

- a. Merencanakan kuat tekan.
- b. Menentukan deviasi standar.
- c. Menentukan kuat tekan rata-rata yang direncanakan.
- d. Menentukan faktor air semen dan penentuan faktor air maksimum dan minimum.
- e. Menentukan nilai slump.
- f. Menentukan nilai kadar air bebas.
- g. Menentukan jumlah semen yang dibutuhkan.

3.3. Pembuatan benda uji

Pembuatan benda uji dimulai dari proses penimbangan material sesuai dengan komposisi campuran desain SNI 2002 yang telah dihitung, setelah semuanya siap masuk pada proses pengadukan campuran, pengadukan campuran dilakukan dengan menggunakan mesin molen. Pertama pasir dimasukkan dan diikuti dengan semen, mesin molen dalam keadaan berputar sehingga pasir dan semen dapat tercampur merata, kemudian agergat kasar (batu) dimasukkan sampai campuran merata. Setelah campuran tersebut merata masukan air. Kemudian dilakukan uji slump, Percobaan slump ini dilakukan untuk mengukur tingkat kelecakan dari adukan beton.

Percobaan ini menggunakan alat antara lain corong baja yang

berbentuk konus berlobang pada kedua ujungnya, tongkat baja dengan bagian ujungnya tajam, lempengan besi untuk meletakkan corong baja agar rata. Corong baja diatas lempeng besi dengan diameter besar dibawah, dan diameter kecil diatas. Masukan adukan beton muda kedalam corong baja sebanyak 1/3 (sepertiga) dari volume corong dan ditumbuk sebanyak 25 (dua puluh lima) kali dengan tongkat baja. Setelah itu diamkan selama kurang lebih 60 detik dan kemudian angkat corong keatas secara vertical.

3.4. Perawatan Benda Uji

Setelah beton yang dicor berumur 1 (satu) hari (24 Jam), bekesting atau cetakan beton dibuka kemudian benda uji berbentuk silinder yang telah dibuka dari cetakannya dimasukkan kedalam air yang telah disediakan di Laboratorium Bahan dan Kontruksi Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura. Perendaman tersebut dilakukan sampai sampel beton tersebut akan ditest / uji kuat tekan,

3.5. Uji kuat Tekan

Setelah melewati masa perawatan atau perendaman, benda uji perlu dikeluarkan untuk dipersiapkan guna uji kuat tekan silinder sesuai umur harinya (3, 7, 14, dan 28 hari).

Rumus untuk menentukan nilai kuat tekan benda uji :

$$f_c = \frac{P}{A}$$

$$f_c = \frac{\sum_{i=1}^n f_c'}{n}$$

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (f_c' - \sum_{i=1}^n f_c')^2}{n-1}}$$

$$f_c' = f_c - 1,64S_d$$

Pengetesan silinder beton ini dilakukan ketika beton berumur 3, 7, 14, dan 28 hari, ukuran silinder beton yang ditest adalah Ø15 cm dan tinggi 30 cm.

4. ANALISIS HASIL

PENELITIAN

4.1. Bahan

Hasil pemeriksaan agregat di laboratorium diperoleh bahwa agregat halus (pasir) mempunyai modulus kehalusan butir 2,733, kadar lumpur sebesar 1,299%, kadar air 2,965%, penyerapan (*absorpsi*) rata-rata sebesar 0,604 % dan berat volume 1680 kg/m³. Untuk hasil pemeriksaan agregat kasar (batu), modulus kehalusan butir sebesar 2,987, kadar air 1,232%, penyerapan

(*absorpsi*) rata-rata sebesar 0,859 % dan berat volume 1650 kg/m³.

4.2. Hasil uji sampel Kuat Tekan

4.2.1. Semen Tiga Roda

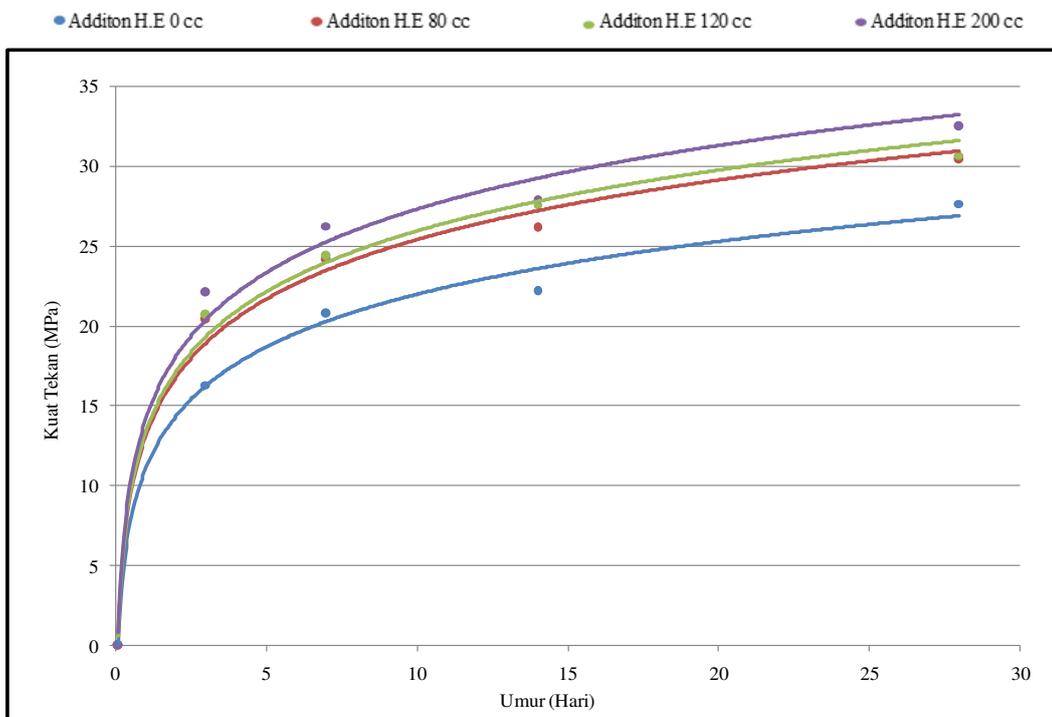
Dari hasil pemeriksaan dan perhitungan, terlihat adanya peningkatan kuat tekan terhadap beton normal dengan beton yang ditambah dengan *additive* additon H.E berdasarkan hasil pengujian. Untuk Additon H.E 80 cc, adanya peningkatan sebesar 9,90% dari 27,648 MPa menjadi 30,385 MPa.

Untuk benda uji Additon H.E 120 cc, terjadi peningkatan sebesar 10,92% dari 27,648 MPa menjadi 30,668 MPa. Untuk Additon H.E 200 cc, adanya peningkatan sebesar 17,41% dari 27,648 MPa menjadi 32,460 MPa.

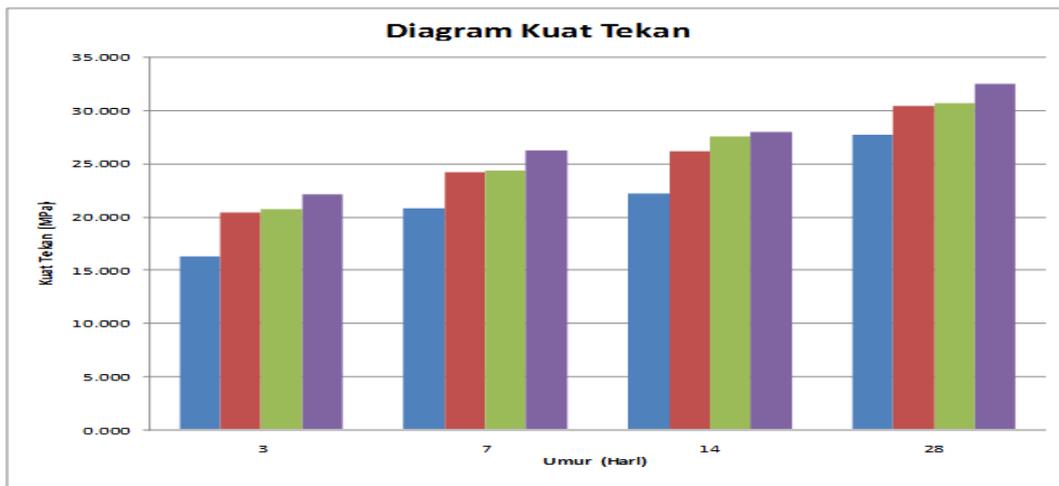
Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa sesuai dengan brosur Additon, bahwa dengan menambahkan Additon H.E sesuai dengan ketentuan maka kuat tekan yang dihasilkan akan lebih tinggi dari beton normal.

Tabel 1. Perbandingan Kuat Tekan Rata-rata Variabel Beton Semen Tiga Roda

Umur (Hari)	Beton Normal (MPa)	Additon H.E 80 cc (Mpa)	Additon H.E 120 cc (Mpa)	Additon H.E 200 cc (Mpa)
0	0	0	0	0
3	16,287	20,363	20,703	22,081
7	20,760	24,157	24,345	26,233
14	22,175	26,138	27,554	27,931
28	27,648	30,385	30,668	32,460
Persentase Terhadap Beton Normal (%)	0	9,90	10,92	17,41



Gambar 1. Perbandingan Kuat Tekan Rata-rata Variabel Beton Semen Tiga Roda



Gambar 2. Perbandingan Kuat Tekan Rata-Rata Variabel Beton Semen Tiga Roda

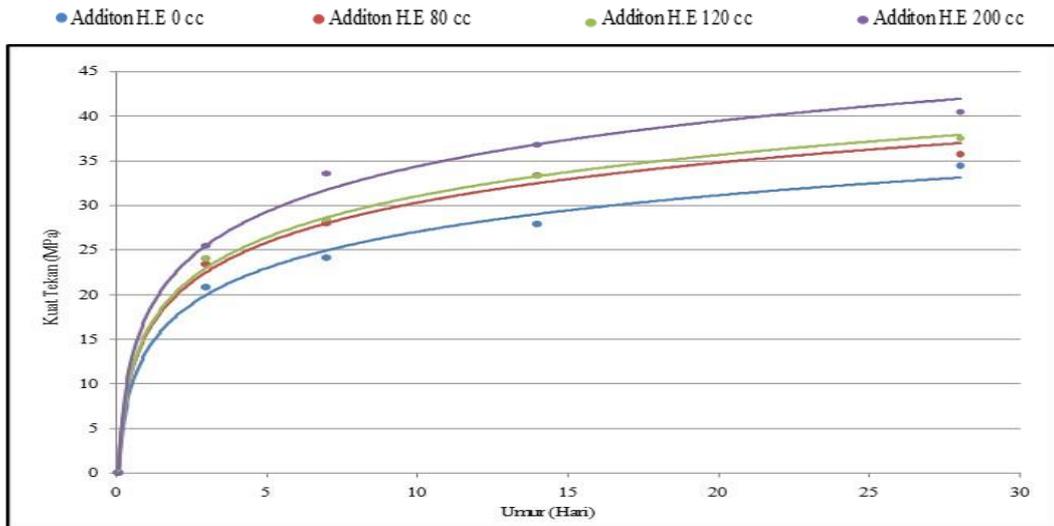
4.2.2. Semen Holcim

Sama seperti Semen Tiga Roda sebelumnya, Pada semen Holcim juga terlihat adanya peningkatan terhadap kuat tekan dari beton normal dengan beton yang ditambah dengan additive addition H.E. Untuk Additon H.E 80 cc, adanya peningkatan sebesar 3,85% dari 34,348 MPa menjadi 35,669 MPa. Untuk Additon H.E 120 cc juga terjadi peningkatan sebesar 9,34% dari 34,348 MPa menjadi 37,556

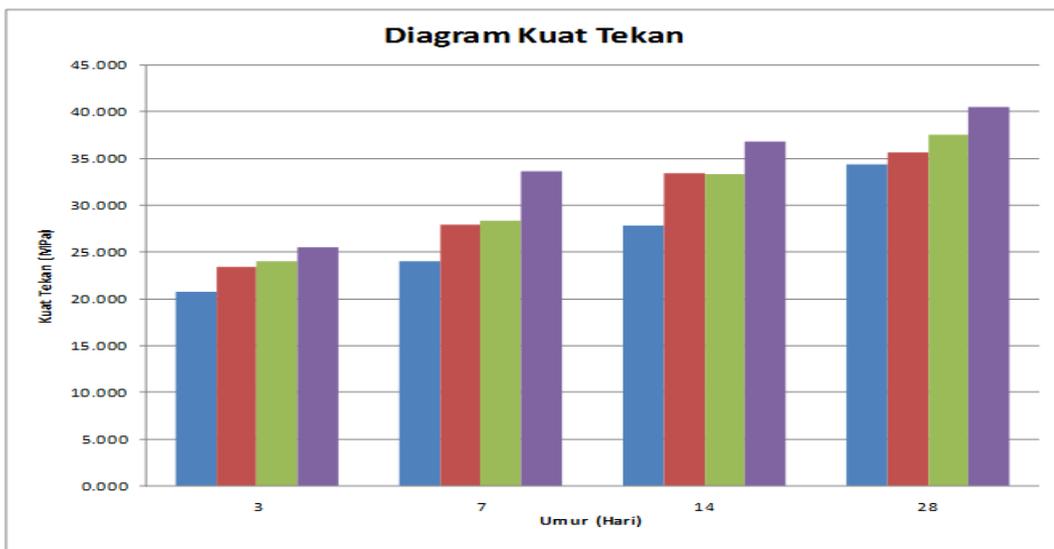
MPa. Untuk Additon H.E 200 cc, mengalami peningkatan sebesar 17,86% dari 34,348 MPa menjadi 40,481 MPa. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan untuk sementara bahwa peningkatan kuat tekan beton masih konsisten dengan peningkatan kuat tekan beton pada semen tiga roda. Dengan menambahkan Additon H.E sesuai dengan ketentuan maka kuat tekan yang dihasilkan akan lebih tinggi dari beton normal.

Tabel 2. Perbandingan Kuat Tekan Rata-rata Variabel Beton Semen Holcim

Umur (Hari)	Beton Normal (MPa)	Additon H.E 80 cc (Mpa)	Additon H.E 120 cc (Mpa)	Additon H.E 200 cc (Mpa)
0	0	0	0	0
3	20,778	23,345	23,987	25,515
7	24,062	27,931	28,309	33,593
14	27,837	33,404	33,310	36,801
28	34,348	35,669	37,556	40,481
Persentase Terhadap Beton Normal (%)	0	3,85	9,34	17,86



Gambar 3. Perbandingan Kuat Tekan Rata-Rata Variabel Beton Semen Holcim



Gambar 4. Perbandingan Kuat Tekan Rata-Rata Variabel Betonemen Holcim

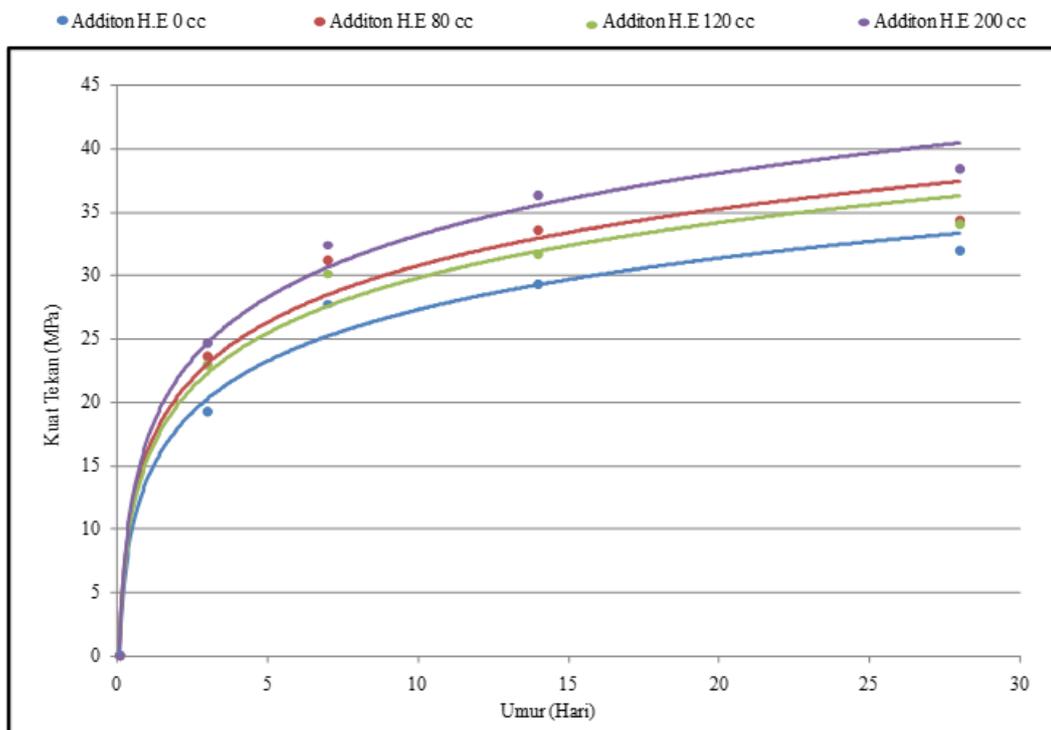
4.2.3. Semen Merah Putih

Perbandingan kuat tekan rata-rata variabel beton semen Merah Putih, beton normal tanpa *additive* dengan nilai kuat tekan 31,989 MPa dibandingkan dengan kuat tekan beton dengan tambahan Additon H.E 80 cc nilai kuat tekan 34,348 MPa mengalami kenaikan persentase sebesar 7,37%, pada saat penggunaan

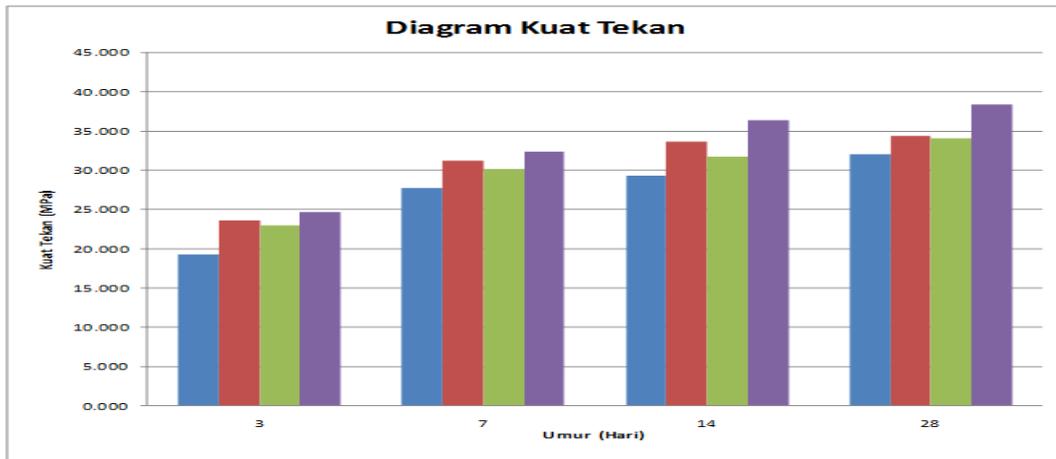
Additon H.E 120 cc dengan nilai kuat tekan 34,065 MPa mengalami Penurunan presentase sebesar 6,49% dan pada saat penggunaan Additon H.E 200 cc dengan nilai kuat tekan 38,405 MPa mengalami kenaikan persentase sebesar 20,06%. Kuat tekannya lebih tinggi dari beton normal.

Tabel 3. Perbandingan Kuat Tekan Rata-rata Variabel Beton Semen Merah Putih

Umur (Hari)	Beton Normal	Additon H.E 80cc	Additon H.E 120cc	Additon H.E 200cc
0	0	0	0	0
3	19,250	23,590	22,930	24,628
7	27,742	31,234	30,101	32,366
14	29,347	33,593	31,706	36,329
28	31,989	34,348	34,065	38,405
Persentase Terhadap Beton Normal (%)	0	7,37	6,49	20,06



Gambar 5. Perbandingan Kuat Tekan Rata-Rata Variabel Beton Semen Merah Putih



Gambar 6. Perbandingan Kuat Tekan Rata-Rata Variabel Beton Semen Merah Putih

Tabel 4. Kuat Tekan Rata-rata Beton Semen Merah Putih Standar Deviasi = 0

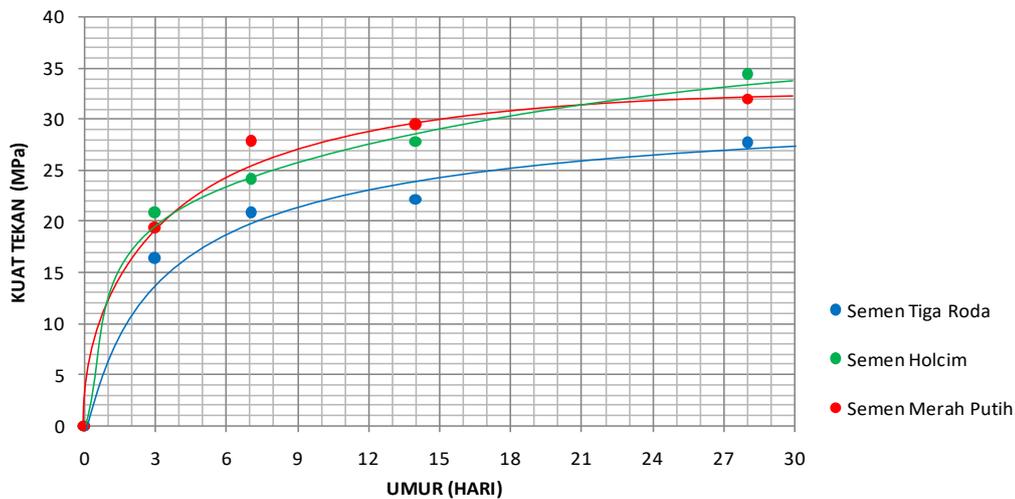
No Sample	Slump	Beban Max		Luas Penampang	Kuat Tekan Umur Beton (Hari)				Korelasi Umur 28 H	(fc'-fcr)	(fc'-fcr) ²
		KN	N		3	7	14	28			
D.1	9	570	570.000	17662,5				32,272	32,272	0,189	0,036
D.2	9	560	560.000	17662,5				31,706	31,706	-0,377	0,142
D.3	9	570	570.000	17662,5				32,272	32,272	0,189	0,036
Jumlah								96,249	96,249		0,214
Kuat Tekan Rata-rata								32,083	32,083		0,071
Standar Deviasi								0,327			
Kuat Tekan Karakteristik								31,547			

Dari tabel 3 di atas dapat dilihat kuat tekan beton pada umur 28 hari pada benda uji D.1 sebesar 32,272 MPa, sedangkan pada benda uji D.2 sebesar 31,706 MPa dan benda Uji D.3 sebesar 32,272 MPa.

Hal ini membuktikan bahwa standar deviasi = 0 tidak dapat dicapai karena adanya sifat beton yang tidak homogen.

Tabel 5. Perbandingan Kuat Tekan Rata-rata Beton Semen Berbeda Merk

Umur (Hari)	Tiga Roda (MPa)	Holcim (Mpa)	Merah Putih (Mpa)
0	0	0	0
3	16,287	20,778	19,250
7	20,760	24,062	27,742
14	22,175	27,837	29,347
28	27,648	34,348	31,989



Gambar 7. Perbandingan Kuat Tekan Rata-Rata Beton Normal Semen Berbeda Merk

Dari tabel 5 dan Gambar 7, perbandingan kuat tekan rata-rata beton normal untuk semen berbeda merk, didapat kuat tekan rata-rata beton semen Merah Putih 31,989 MPa.

beton semen Tiga Roda = 27,684 MPa, kuat tekan rata-rata beton semen Holcim = 34,348 MPa dan kuat tekan rata-rata

Tabel 6. Persentase Kenaikan Kuat Tekan Untuk Semen Berbeda Merk

Umur	Merk	Kuat Tekan Rata-rata (MPa)	Persentase kenaikan (%)
28	Tiga Roda	27,648	0
28	Holcim	34,348	7,375
28	Merah Putih	31,989	15,700

Dari tabel 6 dapat dilihat persentase kenaikan kuat tekan beton semen merah putih terhadap semen tiga roda sebesar 15,700 % dan persentase kenaikan beton holcim terhadap beton semen merah putih sebesar 7,375

5. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- a. Kuat tekan rata-rata pada beton semen tiga roda dengan tambahan additon h.e 80 cc mengalami peningkatan sebesar 9,90% terhadap beton normal,mpada benda uji additon h.e 120 cc terjadi peningkatan sebesar 10,92%, dan pada benda uji additon h.e 200 cc juga mengalami peningkatan sebesar 17,41%.
- b. Kuat tekan rata-rata pada beton semen holcim dengan tambahan additon h.e 80 cc mengalami peningkatan sebesar 3,85% terhadap beton normal, sedangkan pada benda uji additon h.e 120 cc terjadi peningkatan sebesar 9,34%, pada benda uji additon h.e 200 cc juga mengalami peningkatan sebesar 17,86%.
- c. Kuat tekan rata-rata pada beton semen merah putih dengan tambahan additon h.e 80 cc mengalami peningkatan sebesar 7,37% terhadap beton normal, sedangkan pada benda uji additon h.e 120 cc terjadi peningkatan sebesar 6,49%, dan pada benda uji additon h.e 200 cc juga mengalami peningkatan sebesar 20,06%.
- d. Nilai kuat tekan rata-rata untuk beton normal dengan

menggunakan semen tiga roda didapat $f'c = 27,684$ MPa, semen holcim didapat $f'c = 34,348$ MPa dan semen merah putih didapat $f'c = 31,989$ MPa.

- e. Nilai standard deviasi = 0 tidak bisa di capai karena adanya sifat beton yang tidak homogen.

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM C33.2004. “*Standard Spesification For Concrete Aggregates*”, Annual Books of ASTM Standard, USA
- Djaja Mungok, Chrisna, 2003. *Buku Ajar Bahan Bangunan/Teknologi Beton*, Universitas Tanjung Pura : Pontianak.
- Mulyono, Tri. (2003). *Teknologi Beton*. Andi : Yogyakarta.
- SNI 03-2847-2002, “*Tata Cara Pencampuran Beton*”, 2002.
- SNI 15-7064-2004, *Semen Portland Composite*, 2004
- Wagianto. 2014. *Studi Eksperimen Kuat Tekan Dan Tarik Belah Beton Normal Dengan Semen Jenis Pcc Berbeda Merk*. Pontianak. Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.