

ANALISIS PENAMBAHAN ZAT ADDITIVE (POLIMER) TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Sigit Hernowo Putra¹, Agus Surandono², Sari Utama Dewi³

Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Metro^{1,2,3}

E-mail : hernowop13@gmail.com¹, surandonoagus@gmail.com²
saridewi.dewi1981@gmail.com³,

ABSTRAK

Berdasarkan hasil kuat tekan rata – rata beton yang nilai kuat tekan beton meningkat seiring dengan umur beton. Untuk beton normal pada umur 7 hari mengalami kuat tekan beton rata-rata mencapai 187,403 kg/cm² dan pada umur 28 hari mencapai 298,372 kg/cm². Sedangkan beton yang ditambahkan zat *additive polimer* sebesar 0,2%, peningkatan kuat tekan beton pada umur 7 hari sebesar 202,689 kg/cm² dan pada umur 28 hari sebesar 298,938 kg/cm². Adapun penambahan zat *Additive* 0,4% mengalami peningkatan kuat tekan beton pada 7 hari sebesar 218,543 kg/cm² dan pada umur 28 hari sebesar 314,791 kg/cm² dan penambahan zat *additive* 0,6% mengalami penurunan di umur 7 hari sebesar 129,087 kg/cm² tetapi di umur 28 hari meningkat sebesar 339,703 kg/cm² dan penambahan zat *additive* 0,8% di umur 7 hari sebesar 201,557 kg/cm² dan pada umur 28 hari sebesar 339,127 kg/cm². Disini kita dapat melihat kuat tekan rata-rata yang paling optimum pada umur 28 hari yaitu campuran 0,6% yaitu 339,703 kg/m². Dikarnakan penggunaan kadar zat *additive* 0,2%, 0,4%, terlalu sedikit sehingga mempengaruhi nilai *slump* sedangkan penggunaan kadar zat *additive* 0,8% terlalu banyak sehingga mempengaruhi kuat tekan beton dan menyebabkan kuat tekan menjadi turun. Maka semakin tinggi penggunaan kadar zat *additive*, maka semakin rendah pula nilai *slump* yang dihasilkan.

Kata Kunci : Beton , *Zat Additive*, Kuat Tekan Beton.

PENDAHULUAN

Sesuai perkembangan dibidang pembangunan semakin lama semakin meningkat. Seperti sekarang banyak sekali ditemukan bangunan – bangunan tinggi diperkotaan. Semua bangunan tersebut membutuhkan struktur bangunan yang kokoh dan mampu menopang beban dari bangunan tersebut agar tidak terjadi keruntuhan bangunan. Salah satu bahan yang digunakan dalam pembangunan adalah beton. Beton merupakan material struktur yang umum digunakan karena penggunaannya yang sangat luas dalam bidang kontruksi bangunan sipil. Sebagian besar bangunan komponen utamanya terbuat dari beton. Ada berbagai jenis beton yang biasanya digunakan

dalam konstruksi antara lain beton normal, beton mutu tinggi, dan beton ringan. Beton dikatakan sebagai beton mutu tinggi jika kekuatannya diatas 50 MPa. (Tri Mulyono, 2003). Gedung–gedung tinggi dan *fly over*, merupakan contoh bangunan yang mengalami pembebanan yang besar, oleh karena itu dibutuhkan bahan bangunan yang mampu menopang bangunan tersebut. Beton mutu tinggi salah satu solusi untuk mengatasi kebutuhan struktur dalam bidang pembangunan. Pada umumnya jika ingin mendapatkan beton dengan mutu dan keawetan yang tinggi, ada beberapa faktor yang harus diperhatikan, meliputi faktor air semen (fas), agregat (baik agregat kasar maupun halus), dan penggunaan bahan tambah (*admixture* dan *Additive*).

TINJAUAN PUSTAKA

Semen

Semen *portland* merupakan bubuk halus yang diperoleh dengan menggiling *klinker* (yang didapat dari pembakaran suatu campuran yang baik dan merata antara kapur dan bahan-bahan yang mengandung *silika*, *alumina*, dan *oksida besi*), dengan batu *gips* sebagai bahan tambah dalam jumlah yang cukup. Bubuk halus ini bila dicampur dengan air, selang beberapa waktu dapat menjadi keras dan digunakan sebagai bahan ikat hidrolis. Semen jika dicampur dengan air akan membentuk adukan yang disebut pasta semen, jika dicampur dengan agregat halus (pasir) dan air, maka akan terbentuk adukan yang disebut mortar, jika ditambah lagi dengan agregat kasar (kerikil) akan terbentuk adukan yang biasa disebut beton. Dalam campuran beton, semen bersama air sebagai kelompok aktif sedangkan pasir dan kerikil sebagai kelompok pasif adalah kelompok yang berfungsi sebagai pengisi

Agregat Halus

Agregat halus yaitu berupa pasir alam, pasir olahan atau gabungan keduanya. Agregat halus yang digunakan adalah pasir yang memenuhi persyaratan. Cara membedakan jenis agregat yang paling banyak dilakukan adalah dengan berdasarkan pada ukuran butir-butirnya. Agregat yang mempunyai butir-butir yang besar disebut agregat kasar yang ukurannya lebih besar dari 4,8 mm. Sedangkan butir agregat yang kecil disebut agregat halus yang memiliki ukuran lebih kecil dari 4,8 mm.

Menurut peraturan SK-SNI-T-15-1990-03 kekasaran pasir dibagi menjadi empat kelompok menurut gradasinya, yaitu pasir halus, agak halus, agak kasar dan kasar.

Agregat Kasar

Agregat kasar adalah agregat yang butirannya lebih besar dari 5 mm,

merupakan hasil disintegrasi alam atau dari batuan – batuan yang mempunyai ukuran 5-40 mm. dapat berupa krikil, dan batu pecah. Ukuran maksimum dari agregat kasar dalam beton bertulang diatur berdasarkan kebutuhan bahwa agregat tersebut harus dengan mudah dapat mengisi cetakan dan lolos dari celah-celah yang terdapat di antara batang-batang baja tulangan

Air

Penggunaan air untuk beton sebaiknya air memenuhi persyaratan sebagai berikut ini. (Kardiyono Tjokrodimulyo, 2007).

1. Tidak mengandung lumpur atau benda melayang lainnya lebih dari 2 gr/ltr.
2. Tidak mengandung garam - garam yang dapat merusak beton (asam, zat organik) lebih dari 15 gr/ltr.
3. Tidak mengandung Klorida (Cl) lebih dari 0,5 gr/ltr.
4. Tidak mengandung senyawa sulfat lebih dari 1 gr/ltr.

Polimer

Polimer merupakan produk bahan tambahan baru, yang dapat menghasikan kuat tekan beton tinggi sekitar 15.000 Psi (1.000 psi = 6.9 Mpa) atau lebih, dan kekuatan belah tariknya sekitar 15.000 Psi atau lebih. Beton dengan kekuatan tinggi ini biasanya diproduksi dengan menggunakan *polimer* dengan cara sebagai berikut :

1. Memodifikasi sifat beton dengan mengurangi air dilapangan.
2. Menjenuhkan dan memancarkannya pada temperatur yang sangat tinggi di laboratorium.

Beton dengan modifikasi *polimer* PMC (*Polimer Modified Concrete*) adalah beton yang ditambah resin dan pengeras sebagai bahan tambahan. Prinsipnya menggantikan air pencampuran dengan *polimer* sehingga menghasilkan beton yang berkekuatan tinggi dan mempunyai mutu yang baik. Batas penggunaan

polimer ini maksimal 1,8% dalam perbandingan berat, untuk mencapai kekuatan tinggi tersebut.

METODE PENELITIAN

Gambaran Umum

Dalam desain penelitian ini peneliti ingin mengetahui dan menganalisis peningkatan sifat mekanis beton menggunakan adiktif berupa *superplasticizer* jenis *polimer* study kasus beton mutu K.225, dimana metode yang digunakan untuk perhitungan mix design dengan metode SK.SNI.T-15-1990-03. Beton yang diuji dengan kondisi normal dan kondisi menggunakan *superplasticizer* jenis *polimer* dengan persentase 0%, 0,2%, 0,4%, 0,6% dan 0,8% dari berat semen. Pengujian kuat tekan dilakukan setelah beton berumur 7, 14, 21 dan 28 hari, diharapkan dapat diketahui pengaruh penambahan bahan tambahan yang diberikan terhadap sifat mekanis dan kuat tekan beton yang dihasilkan.

Lokasi Penelitian

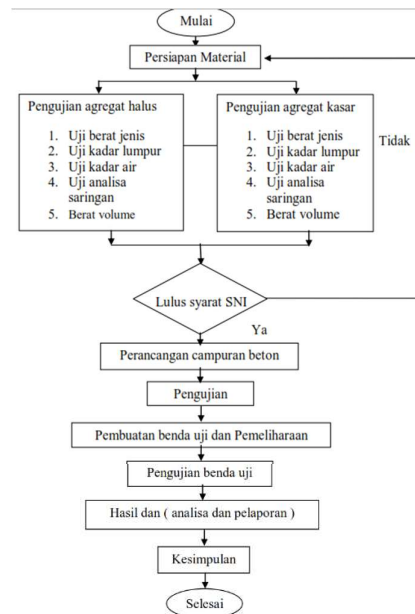
Penelitian dilakukan di Laboratorium Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Metro.



Gambar 1. Lokasi Penelitian Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dapat dilihat pada bagan alur penelitian di bawah ini:



Gambar 2. Diagram Alur Penelitian

Tahapan Persiapan Teknik Sampling

Sampel atau contoh uji adalah bagian kecil dari suatu kesimpulan material dalam jumlah besar yang sedang dalam pengolahan, *stockpile* (penimbunan material), *batch*, truk, mobil angkut. Karakteristik sampel menunjukan sifat dan karakteristik material yang diuji. Alat ukur dan metode pengambilan sampel dapat mengikuti aturan statistik. Pengertian sampel dalam statistik adalah uji dalam populasi, yaitu sekumpulan sampel uji yang diduga mempunyai sifat dan karakteristik yang homogen. Sampel yang diambil harus menginformasikan nomor contoh, ukuran, sumber asal lokasi material, saat pengambilan dan prosedur-prosedur buku teknik pengambilan. Hal ini harus didasarkan pada kebutuhan banyaknya sampel untuk pengujian laboratorium.

Tahapan

Penyiapan bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini meliputi semen, agregat halus, agregat kasar, dan air serta *superplasticizer*:

a. Pemeriksaan bahan penyusun beton

- 1) Analisa ayakan agregat halus dan agregat kasar
 - 2) Pemeriksaan kadar lumpur (pecucian pasir lewat ayakan no.200)
 - 3) Pemeriksaan kadar air pada agregat halus
 - 4) Pemeriksaan berat isi agregat halus dan agregat kasar
 - 5) Pemeriksaan berat jenis agregat halus dan agregat kasar
- b. Mix Design (perencanaan campuran beton) berdasarkan SK.SNI.T-15-1990-03. Penimbangan bahan penyusun beton berdasarkan uji karakteristik bahan penyusun dan mutu beton yang direncanakan dalam penelitian ini adalah beton mutu K.225.
- c. Pengujian *slump* test beton
- d. Pembuatan /peretakan benda uji
- e. Perawatan beton dengan cara perendaman dalam air
- f. Pengujian kuat tekan benda uji beton pada umur 7, 14, 21 dan 28 hari
- g. Pengolahan hasil data benda uji

Definisi Operasional Variabel

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2016:38). Identifikasi variabel dalam penelitian ini untuk membantu dalam menentukan alat pengumpulan data dan teknik analisis data yang digunakan. Penelitian ini terdapat dua variabel yaitu:

1. Variabel terikat yaitu analisis sifat mekanis beton menggunakan adiktif *superplasticizer* jenis *polimer*.
2. Variabel bebas yaitu mix design beton mutu K-225.

Pengujian Sampel Agregat Halus

- a. Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus

Sebelum pemeriksaan sifat fisik dari pasir terlebih dahulu dilakukan pemeriksaan SSD pasir, dengan cara

pasir dimasukkan kedalam kerucut terpacung. Setiap 1/3 bagian dipadatkan dengan tamber sebanyak 25 kali. Pemeriksaan kadar lumpur agregat halus (SNI. T 15-1990-03) alat yang digunakan Ayakan No.200, Gelas ukur, Alat pengaduk

- b. Pemeriksaan kadar air agregat halus
Pengujian ini digunakan untuk mengetahui kadar air suatu sampel agregat halus yaitu perbandingan antara berat air dengan berat kering pengujian ini menggunakan metode (SNI. T 15-1990-03) alat yang digunakan antara lain Timbangan, Oven, Talam

- c. Analisa berat jenis dan Penyerapan agregat halus

Pengujian ini digunakan untuk mendapatkan angka untuk berat jenis curah, berat jenis permukaan jenuh, berat jenis semu, dan penyerapan air pada agregat halus. Pengujian ini menggunakan metode (SNI. T 15-1990-03) alat yang digunakan antara lain saringan No.4 (4,67 mm), Timbangan, Piknometer / labu ukur kapasitas 500 gram / 500 ml, Kerucut terpancung, batang penumbuk, vacum pump talam.

- d. Pemeriksaan gradasi agregat halus (SNI. T 15-1990-03)

Pengujian ini dilakukan untuk menentukan gradasi atau pembagian butiran pasir dari suatu sampel menggunakan suatu saringan. Pengujian ini menggunakan metode (SNI. T 15-1990-03) alat yang digunakan antara lain Timbangan, Satu set saringan No.3/8 (9,5), No.4 (4,50 mm), 8 (2,36 mm), 16 (1,18), No.30 (0,59), No.50 (0,30 mm), No.100 (0,15 mm), 200 (0,075 mm), Oven, Pan, mesin pengguncang saringan, talam.

- e. Pengujian berat volume agregat halus

Pengujian ini dilakukan untuk menentukan berat isi agregat halus, atau campuran yang didefinisikan sebagai perbandingan berat material kering dengan volumenya. Pengujian ini menggunakan metode (SNI. T 15-

1990-03) alat yang digunakan antara lain Bejana silinder, Timbangan, Mistar.

Pengujian Sampel Agregat Kasar

- a. Pengujian gradasi agregat kasar
Pengujian ini dilakukan untuk menentukan gradasi atau pembagian butiran krikil dari suatu sampel menggunakan suatu saringan. Pengujian ini menggunakan metode (SNI. T 15-1990-03) alat yang digunakan antara lain Timbangan dengan ketelitian 0,1 gram, Satu set saringan 38,1 mm, 19 mm, 9,5 mm 4,75 mm dan pan, Oven, Mesin penggetar saringan, Talam
- b. Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar
Pengujian ini digunakan untuk mendapatkan angka untuk berat jenis curah, berat jenis permukaan jenuh, berat jenis semu, dan penyerapan air pada agregat kasar. Pengujian ini menggunakan metode (SNI. T 15-1990-03) alat yang digunakan antara lain Keranjang kawat, Timbangan, Oven, Saringan
- c. Pengujian kadar air agregat kasar
Pengujian ini digunakan untuk mengetahui kadar air suatu sampel agregat kasar yaitu perbandingan antara berat air dengan berat kering pengujian ini menggunakan metode (SNI. T 15-1990-03) alat yang digunakan antara lain Timbangan dan Oven
- d. Pengujian kadar lumpur agregat kasar
Pengujian ini dilakukan untuk menentukan kadar lumpur berdasarkan persentase butiran pada agregat kasar yang telah dilakukan pencucian di Laboratorium. Pengujian ini menggunakan metode (SNI. T 15-1990-03) alat yang digunakan antara lain oven, timbangan, pan, saringan
- e. Pengujian berat volume agregat kasar
Pengujian ini dilakukan untuk menentukan berat isi agregat halus, atau campuran yang didefinisikan sebagai perbandingan berat material kering

dengan volumenya. Pengujian ini menggunakan metode (SNI. T 15-1990-03) alat yang digunakan antara lain Bejana silinder, Timbangan, Mistar

Pengujian Slump Test

- a. Cara pengujian
Satu contoh campuran beton segar dimasukan ke dalam sebuah cetakan yang memiliki bentuk kerucut dan dipadatkan dengan batang penusuk. Cetakan diangkat dan beton dibiarkan sampai terjadi penurunan pada permukaan bagian atas beton. Jarak antara posisi permukaan semula dan posisi setelah penurunan pada pusat permukaan atas beton diukur dan dilaporkan sebagai nilai *slump* beton.
- b. Alat uji
Alat uji harus berupa cetakan yang terbuat dari logam yang tidak lengket dan tidak bereaksi dengan pasta semen. Ketebalan logam tersebut tidak boleh lebih kecil dari 1,15 mm dan bila dicetak dengan proses pemutaran maka tidak boleh ada titik dalam cetakan yang ketebalannya lebih kecil dari 1,15 mm. Kerucut terpancung memiliki diameter 203 mm, diameter atas 102mm, dan tinggi 305 mm. Cetakan harus dilengkapi dengan bagian injakan kaki dan pegangan.

Pembuatan Benda Uji

Tabel 1. Komposisi Benda Uji

No	Kode Sampel	Zat Additive (%)	Macam pengujian, Umur Silinder Beton, dan Jumlah Benda Uji			
			Uji Kuat Tekan			
			7 Hari	14 Hari	21 Hari	28 Hari
1	A	0%	5	5	5	5
2	B	0,2%	5	5	5	5
3	C	0,4%	5	5	5	5
4	D	0,6%	5	5	5	5
5	E	0,8%	5	5	5	5

Sumber : Hasil Perencanaan (Sigit Hp,2020)

HASIL PENELITIAN

Gambaran Umum

Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengujian material penyusun beton dan pengujian kuat tekan beton. Pengujian material penyusun beton

yang dilakukan yaitu pengujian agregat kasar dan agregat halus. Pengujian material dilakukan untuk mengetahui karakteristik atau sifat-sifat fisik material yang akan digunakan sebagai bahan penyusun beton, sedangkan pengujian kekuatan beton dilakukan untuk mengetahui beban maksimum yang dapat ditahan oleh beton.

Hasil Penelitian

Tabel 2. Hasil Pengujian Gradasi Agregat Halus

ASTM SIEVE	Weight Retained	mm. Ret.	mm. Ret.	Passing	Specification
Inch/No.	Mm	(gr)	(%)	(%)	min Max
3/8 "	9,5	0	0,0	100,0	100,0 100,0
# 4	4,75	30	1,3	98,7	90,0 100,0
# 8	2,36	160	7,1	91,5	60,0 95,0
# 16	1,18	662	29,6	70,4	30,0 70,0
# 30	0,60	800	35,7	64,3	15,0 34,0
# 50	0,30	370	16,5	83,5	5,0 20,0
# 100	0,15	193	8,6	91,4	0,0 10,0
PAN		24	1,1	98,9	0,0 0,0
TOTAL		2239			
FM			3,63		

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 3. Pengujian Kadar Air

No	Kegiatan	Satuan	Sampel A	Sampel B	Rata - rata
1	Mengukur Berat Benda Uji Awal (BA)	Gram	1	1	1
2	Mengukur Berat Benda Uji Kering Oven (BO)	Gram	944	934	939,00
3	Persentase Kadar Air $(BA - BO) / BA \times 100\%$	%	5,60	6,60	6,10

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4. Pengujian Berat Jenis

No	Kegiatan	Sample A (Gram)	Sample B (Gram)	Rata -Rata (Gram)
1	Berat Jenis Bk / (B+500-Bt)	2.031	1.97	2
2	Berat Jenis Kering Permukaan Jenuh (SSD) 500 / (B+500-Bt)	2.193	2.137	2.165
3	Berat Jenis Semu (Bk / (B+Bk=Bt))	2.424	2.364	2.394
4	Penyerapan $(B - Bk) / Bk \times 100\%$	7.991	8.46	8.226

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 5. Pengujian Kadar Lumpur

No	Kegiatan	Sampel A	Sampel B
1	Mengukur Berat Pasir Awal (A) (Gram)	1	1000
2	Mengukur Berat Pasir Setelah Di Cuci (B) (Gram)	983	970,50
3	Persentase Kadar Lumpur $B / (A+B) \times 100\%$	1,73	3,04
4	Persentase Kadar Lumpur Rata -Rata	2,38	

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 6. Pengujian Berat Volume

No	Kegiatan	Sample A (Gram)	Sample B (Gram)
1	Berat Wadah	2700,0	
2	Berat Wadah + Agregat	6840,0	6800,
3	Berat Agregat	4140,0	4100,
4	Volume Wadah	2986,5	
5	Berat Volume Agregat	1.3862	1.373
6	Berat Volume Agregat Rata-rata $(\text{Gram}/\text{Cm}^3)$	1.38	

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 7. Hasil Pengujian Agregat Kasar

ASTM SIEVE	Weight Retaine	Accumul Retaine	Accumu lRetain	Passing	Specification BS 812
Inch	Mm	(gr)	(gr)	(%)	min Max
1 1/2 "	38,1	0	0	0,0	100,0 100,0
3/4 "	19	622	622	17,9	82,1 95,0
3/8 "	9,5	1655	2277	65,7	34,3 25,0
# 4	4,75	815	3092	89,2	10,8 0,0
PAN		375	3467	100,0	0,0 0,0
TOTAL		3467			
FM				2,728	

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 8. Pengujian Kadar Air Agregat Kasar

No	Kegiatan	Satuan	Sampel A	Sampel B	Rata-Rata
1	Mengukur Berat Benda Uji Awal (BA)	Gram	2	2	2
2	Mengukur Berat Benda Uji Kering Oven (BO)	Gram	1.835	1.83	1832,50
3	Persentase Kadar Air $(BA - BO) / BA \times 100\%$	%	8,99	8,50	8,746

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 9. Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar

No	Kegiatan	Sample A (Gram)	Sample B (Gram)	Rata - Rata (Gram)
1	Berat Jenis Bluk Bk / (BJ - BA)	2.6003	2.2774	2.4388
2	Berat Jenis Kering Permukaan Jenuh (SSD) BJ / (BJ - BA)	2.6319	2.3148	2.4733
3	Berat Jenis Semu (Bk / (BK - BA))	2.685	2.3659	2.5255
4	Penyerapan $(BK - Bk) / Bk \times 100\%$	1.2129	1.6435	1.4282

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 10. Pengujian Kasar Lumpur Agregat Kasar

No	Kegiatan	Sample A	Sample B
1	Mengukur Berat Krikil Awal (A) (Gram)	1	1000
2	Mengukur Berat Krikil Setelah Di Cuci (B) (Gram)	973,20	976,40
3	Persentase Kadar Lumpur $B / (A+B) \times 100\%$	2,75	2,42
4	Persentase Kadar Lumpur Rata –Rata	2,58	

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 11. Pengujian Berat Volume Agregat Kasar

No	Kegiatan	Sample A (Gram)	Sample B (Gram)
1	Berat Wadah	2700,0	
2	Berat Wadah + Agregat	7150,0	7120,0
3	Berat Agregat	4450,0	4420,0
4	Volume Wadah	2986,5	
5	Berat Volume Agregat	1.49	1.48
6	Berat Volume Agregat Rata-rata (Gram/Cm ³)	1.485	

Sumber : Hasil Perhitungan

Analisis Data

Tabel 12. Parameter Hasil Pengujian Agregat Kasar

No	Jenis Pengujian	Hasil	Parameter
1	Analisa Saringan	Zone I	Baik
2	Kadar Air	8,74 %	-
3	Berat Volume	1,48 gr/cm ³	Semakin besar nilai berat volume, indikasi tingkat kepadatan material semakin besar (Daya Dukung Tinggi)
4	Kadar lumpur	2,59 %	Maksimal 5% (SNI)
5	Modulus Kehalusan (FM)	2,72 %	Ideal sebagai bahan campuran beton (Tidak terlalu halus) (SNI)
6	Berat jenis SSD	2,47	Ideal sebagai bahan campuran beton (Tidak terlalu halus) (SNI)
7	Berat Jenis Semu (Apparent)	2,52	Semakin besar nilai berat jenis, indikasi tingkat kepadatan material semakin besar (Daya Dukung Tinggi)
8	Berat Jenis (Bulk)	2,43	-
9	Penyerapan	1,42 %	-

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 13. Parameter Hasil Pengujian Agregat Halus

No	Jenis Pengujian	Hasil	Parameter
1	Analisa saringan	Zone I	Baik
2	Kadar Air	6,10	-
3	Berat Volume	1,38 gr/cm ³	Semakin besar nilai berat volume, indikasi tingkat kepadatan material semakin besar (Daya Dukung Tinggi)
4	Kadar Lumpur	2,38 %	Maksimal 5% (SNI)
5	Modulus Kehalusan Pasir (FM)	3,63 %	Ideal sebagai bahan campuran beton (Tidak terlalu halus) (SNI)

6	Berat Jenis SSD	2,16	Semakin besar nilai berat jenis, indikasi tingkat kepadatan material semakin besar (Daya Dukung Tinggi)
7	Berat Jenis Semu (Apparent)	2,39	-
8	Berat Jenis (Bulk)	2,00	-
9	Penyerapan	8,22 %	-

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 14. Komposisi Campuran 20 Sampel Benda Uji

No	Varian beton	Jumlah	Semen (kg)	Agregat Kasar (kg)	Agregat Halus (kg)	Air (Liter)	Polimer (ml)
1	0%	20	40,8	100,4	72,6	21,2	-
2	0,2%	20	40,8	100,4	72,6	21,2	81,6
3	0,4%	20	40,8	100,4	72,6	21,2	163,2
4	0,6%	20	40,8	100,4	72,6	21,2	244,8
5	0,8%	20	40,8	100,4	72,6	21,2	326,4

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 15. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

No	Persentase campuran	Satuan	Kuat Tekan Beton (kg/cm ²)			
			7 Hari	14 Hari	21 Hari	28 Hari
1	0%	Kg/cm ²	181,175	181,175	266,100	294,409
			186,837	203,822	243,454	283,086
			189,667	181,175	251,946	305,732
			186,837	209,483	300,071	302,902
			192,498	203,822	288,747	305,732
Kuat tekan rata-rata			187,403	195,895	270,064	298,372
2	0,2 %	Kg/cm ²	215,145	209,483	226,469	300,071
			195,329	220,807	237,792	311,394
			217,976	226,469	237,792	294,409
			192,498	215,145	237,792	294,409
			192,498	203,822	232,130	294,409
Kuat tekan rata-rata			202,689	215,145	234,395	298,938
3	0,4 %	Kg/cm ²	226,469	260,439	283,086	300,071
			226,469	271,762	294,409	305,732
			232,130	249,115	305,732	328,379
			192,498	249,115	302,902	322,718
			215,145	260,439	311,394	317,056
Kuat tekan rata-rata			218,543	258,174	299,505	314,791
4	0,6 %	Kg/cm ²	79,264	164,190	169,851	339,703
			152,866	130,219	175,513	334,041
			135,881	118,896	113,234	317,056
			152,866	164,190	172,682	356,688
			124,558	152,866	178,344	351,026
Kuat tekan rata-rata			129,087	146,072	161,925	339,703
5	0,8 %	Kg/cm ²	181,175	181,175	266,100	294,409
			186,837	203,822	243,454	283,086
			189,667	181,175	251,946	305,732
			186,837	209,483	300,071	302,902
			192,498	203,822	288,747	305,732
Kuat tekan rata-rata			201,557	279,122	302,335	339,127

Sumber : Hasil Perhitungan

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan perhitungan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Untuk pengaruh campuran zat *additive* pada pengujian beton k-225, maka peneliti dapat memberikan kesimpulan. Dengan adanya penambahan zat *additive* pada uji

sampel beton sangat berpengaruh besar terhadap pengujian kuat tekan beton dengan campuran zat *additive* 0,6 %, yang menghasilkan kuat tekan rata-rata sebesar 339,703 Kg/cm² diumur 28 hari.

2. Untuk pengaruh penambahan zat *additive* pada pengujian *slump* beton, peneliti mengkategorikan bahwa penambahan zat *additive* pada campuran beton yang terlalu banyak mengakibatkan pada pengujian *slump* beton mendapatkan hasil yang semakin menurun pada kualitas *slump* beton dan sekaligus untuk pengerjaan pembuatan sample benda uji beton sendiripun terlaui terlihat terburu – buru dikarenakan semakin banyak penambahan campuran zat *additive* pada adukan beton semakin cepat juga untuk pengeringannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam M. Neville, *Admixture of Concrete*, United Kingdom, 1995.
- Amran, Yusuf dan Daud, Yusuf, 2018, *Analisa penggunaan Silica Fume, Superplasticizer Serta Penambahan Serbuk Kaca Terhadap Peningkatan Mutu Beton Pada Perencanaan Beton Mutu Tinggi (K-600) Menggunakan Metode Standar Nasional Indonesian (SNI)*, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Metro, Lampung.
- Aer, Anggie Adityo, Sumajouw, Martin D. J, Ronny E, 2014, *Pengaruh Variasi Kadar Superplasticizer Terhadap Nilai Slump Beton Geopolymer*, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Anonim, 1990. Standar Nasional Indonesia T-15-1990-03 “*Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A (Bahan Bangunan Bukan Logam)*” Badan Standarisasi Nasional. Bandung.
- Anonim, 1990. Standar Nasional Indonesia S-18-1990-03 “*Spesifikasi Bahan Tambahan Untuk Beton*”. Yayasan Penyelidik Masalah Bangunan, Bandung.
- Anonim, 2000. Standar Nasional Indonesia 03-6468-2000 “*Tata Cara Perhitungan Campuran Beton Berkekuatan Tinggi*”. Yayasan Penyelidik Masalah Bangunan, Bandung.
- Amran, Yusuf, 2013, *Pengaruh Sumber Bahan Baku Agregat Kasar dan Halus Terhadap Kuat Tekan Beton*, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Metro, Lampung.
- Departemen Pekerjaan Umum, 1990, SK SNI M-09-1989-F, *Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar*, Yayasan LPMB, Bandung.
- Hernando, F., 2009. *Perencanaan Campuran Beton Mutu Tinggi Dengan Penambahan Superplasticizer Dan Pengaruh Pengganti Sebagian Semen Dengan Fly Ash*, Tugas Akhir Jenjang S-1 FTSP UII. Yogyakarta.
- Masherni, 2014, *Analisa Agregat Kasar Sebagai Variabel Bahan Campuran Beton Menggunakan metode SNI dan ACI (Studi Kasus Beton Mutu K-275)*, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro, Lampung.
- Masherni, 2015, *Analisa Agregat Kasar Sebagai Variabel Bahan Campuran Beton Menggunakan metode SNI dan ACI (Studi Kasus Beton Mutu K-300)*, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro, Lampung.
- Mulyono, T., 2003. *Teknologi Beton*. Andi Yogyakarta.
- Richard, G., dkk. 1996. *Effect Of Superplasticizer Dosage On Mechanical Properties, Permeability And Freeze Thaw Durability Of High Strength Concrete With And Without Silica Fume*, ACI Material Journal, Marc-April.

TAPAK (Teknologi Aplilasi Kontruksi),
Jurnal Program Teknik Sipil,
Fakultas Teknik, Universitas
Muhammadiyah Metro, Lampung.
Tjokrodimulyo., K., 2007. *Teknologi
Beton*. Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik UGM, Yogyakarta.
Wisnumurti, dkk., 2007. *Pengaruh
Penggunaan Akselerator Megaset
Merah Di Bawah Dosis Optimal
Terhadap Kuat Tekan Beton
Dengan Berbagai Variasi Umur
Beton*, Jurnal Rekayasa Sipil.
Universitas Brawijaya. Malang.