

ANALISA PENAMBAHAN ZAT ADIKTIF SUPERPLACITIZER DAN SERAT STEEL FIBER TERHADAP MUTU BETON K. 300 DALAM 7 HARI

Delli Noviarti Rachman *, Muslimin**

**Dosen Teknik Sipil/Teknik Sipil/ Fakultas Teknik, Universitas Tamansiswa Palembang*

*** Mahasiswa Teknik Sipil/Teknik Sipil/ Fakultas Teknik, Universitas Tamansiswa Palembang
email: delli_noviarti@unitaspalembang.ac.id*

ABSTRAK

Beton merupakan elemen yang sangat penting pada dunia konstruksi. Peningkatan kekuatan beton sangat diperlukan untuk dapat digunakan sesuai dengan keperluan konstruksi. Untuk itu beton harus ditambahkan material – material yang dapat mendukung peningkatan kekuatan tersebut, diantaranya adalah superplastisizer dan serat steel fibre.

Metode penelitian ini dilakukan dengan menguji beton yang telah ditambahkan superplasticizer dan serat steel fibre. Benda uji yang disiapkan adalah sebanyak 27 buah, ditambah 3 buah beton normal. Benda uji yang dibuat berupa kubus.

Berdasarkan pengujian lab yang telah dilaksanakan, didapatkan nilai maksimum dari uji kuat tekan beton ada pada campuran beton normal + 3% dan 30 kg serat steel fiber yang mencapai 309,0 kg/cm². Sebaiknya penggunaan zat adiktif superplasticizer harus mengurangi penggunaan air sebagaimana yang telah direncanakan agar tidak terjadi penurunan kuat tekan beton maksimum.

Kata kunci : *Superplastisizer, Serat steel fibre, Beton K-300*

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang (Huruf Tebal uk. Huruf 11 dan 1 spasi)

Beton merupakan material komposit yang tersusun dari agregat dan terbungkus oleh matrik semen yang mengisi ruang diantara partikel-partikel sehingga membentuk satu kesatuan. Berdasarkan kekuatan tekannya beton dibagi menjadi tiga klasifikasi, yaitu beton normal, kinerja tinggi, dan kinerja sangat tinggi salah satu sifat penting dari beton adalah daktilitas.

Pemakaian beton sebagai bahan konstruksi telah lama dikenal dan paling umum dipakai baik untuk struktur besar maupun kecil. Kelebihan beton dibandingkan material lainnya adalah harga yang relative murah karena menggunakan bahan lokal yang mudah didapat, kekuatan tekan yang tinggi, mudah dibentuk sesuai kebutuhan, tahan terhadap api dan perubahan cuaca, serta perawatannya yang muarh. Sedangkan kelemahannya adalah kuat tarikya yang rendah dan bersifat getas (*brittle*) sehingga menjadikan sangat terbatas pada pemakaiannya. Kuat tarik yang rendah ini dapat diatasi dengan pemakaian baja tulangan.

Namun, pada kenyataannya penambahan baja tulangan tidak memberikan hasil yang optimal. Sehingga dapat mempengaruhi keawetan bangunan. Untuk bangunan infrastruktur, kelemahan ini sedapat mungkin harus diantisipasi agar tidak menyebabkan kegagalan konstruksi. *Steel fiber* didefinisikan sebagai bagian kecil yang rata atau bergelombang baja dingin. Bagian rata atau bergelombang potongan baja. leburan ekstrak serat atau serat baja lainnya yang sangat kecil tersebar merata dalam campuran beton segar.

Menurut Setiawan (2013), banyak bangunan infrastruktur yang dibangun lebih dari 30 tahun yang lalu masih tetap berdiri, namun seiring bertambahnya usia dan perubahan pembebanan pada bangunan tersebut tingkat kelayakannya menjadi berkurang. Pada bangunan gudang container misalnya, perubahan beban kontainer baik yang terisi maupu dalam keadaan kosong dalam kurun waktu yang tertentu akan memperlemah struktur bahkan bias berakhir dengan keruntuhan. Fenomena seperti ini disebut fatik atau kegagalan dibawah beban berulang. Proses kerusakan fatik dimulai dari pembebanan bertambah pada material selama waktu tertentu yang

akan memicu terbentuknya inisiasi retak. Beban tekan kemudian akan memicu sampai terjadinya kerusakan. Dari penelitian sebelumnya menggunakan serat baja/steel fiber 3G produk Dramix dengan diameter 0,75 mm dan panjang 60 mm aspek rasio 80. Pengujian ini meliputi kuat tekan, kuat tarik belah dan kuat lentur. Penelitian ini menggunakan 4 variasi, beton normal (N) beton normal serat baja 10 kg per m³, Beton normal ditambah serat baja 20 kg per m³, beton normal ditambah serat baja 30 kg per m³. Dari pengujian kuat tekan didapatkan nilai optimum pada beton normal ditambah 30 kg per m³ terjadi peningkatan sebesar 19,23% dibandingkan beton normal.

Beton serat dapat didefinisikan sebagai beton yang terbuat dari semen portland atau bahan pengikat hidrolis lainnya yang ditambah dengan agregat halus dan kasar, air, dan diperkuat dengan serat. Interaksi antara serat dan matrik beton merupakan sifat dasar yang mempengaruhi kinerja dari material komposit beton serat.

Pengetahuan tentang interaksi ini diperlukan untuk memperkirakan kontribusi serat dan meramalkan perilaku dari komposit. Dalam hal ini permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah bagaimana pengaruh penggunaan zat adiktif Superplacitizer dan Serat Steel Fiber pada campuran Beton K-300 pada masa 7 hari?

1.2. Tujuan Penelitian

- Untuk mengetahui jumlah penambahan material *Steel Fiber* dan Zat Adiktif *Superplacitizer* terhadap kuat tekan Beton K-300.
- Untuk mengetahui peningkatan kuat tekan Beton K-300 dalam waktu 7 hari

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Deskripsi Beton Serat

Beton serat merupakan beton yang terdiri dari semen hidrolis, air, agregat halus, agregat kasar dan serat (serat baja, plastik, glass maupun serat alami) yang disebar secara diskontinu

Menurut Tjokrodinuljo (2007), dalam hal ini serat dapat dianggap sebagai agregat yang bentuknya sangat tidak bulat. Adanya serat mengakibatkan berkurangnya sifat *workability* dan mempersulit segregasi. Serat dalam beton ini berguna untuk mencegah adanya retak-retak, sehingga menjadikan beton serat lebih daktail dari beton biasa. Beberapa hal yang perlu mendapat perhatian pada beton serat adalah masalah beton serat yang menyangkut teknik pencampuran *steel fiber* ke dalam adukan agar dapat tersebar merata dengan orientasi yang random, masalah *workability* (kelecekan adukan), yang menyangkut kemudahan dalam proses pengerjaan/pemadatan, termasuk indikatornya dan masalah *mix design/proportion* untuk memperoleh mutu tertentu dengan kelecekan yang memadai.

Penambahan serat kedalam adukan beton akan menurunkan kelecekan adukan secara cepat sejalan dengan penambahan *volume fraction* (konsentrasi serat) dan aspek rasio serat. Penurunan *workability* adukan dapat dikurangi dengan penurunan diameter maksimum agregat, peninggian faktor air semen, penambahan semen atau pemakaian bahan tambah.

Pemberian *steel fiber* dengan distribusi secara acak dalam adukan beton, dapat menahan perambatan dan pelebaran retak-retak pada beton. Sifat-sifat mekanika beton serat baja dipengaruhi oleh jenis *steel fiber* kekuatan beton, geometri dan pembuatan benda uji serta agregat. Adukan beton serat dapat dicampur dan dituang dengan peralatan konvensional dengan menggunakan 30 Kg *Steel fiber*.

Kelecekan tidak hanya dapat diukur dengan menggunakan *slump test* saja, ini yang membedakan dengan pengukuran kelecekan pada beton konvensional. Menurut Purwanto (1999), dalam ACI Committee 544-84, prosedur pemakaian *inverted slump cone test* VB-test dapat untuk menentukan kelecekan beton serat. VB-time yang cukup baik untuk kelecekan beton serat menurut ACI Committee 544-84 besarnya antara 5 s/d 25 detik. *Slump test* hanya digunakan untuk mengontrol konsistensi beton serat, dan umumnya *slump* beton serat berkisar antara 25 s/d 100 mm.

2.2. Serat (Fiber)

ACI Commite 544 mengkasifikasikan tipe serat secara umum sebagai perkuatan beton, antara lain:

- SFRC (*Steel Fiber Reinforced Concrete*)
- GFRC (*Glass Fiber Reinforced Concrete*)
- SFRC (*Synthetic Fiber Reinforced Concrete*)
- NFRC (*Natural Fiber Reinforced Concrete*)

Serat kaca memiliki kuat tarik yang relatif lebih tinggi, kepadatan rendah dan modulus elastisitas tinggi. Kelemahan serat ini yaitu mudah rusak akibat alkali yang terkandung dalam semen dan mempunyai harga beli yang lebih tinggi bila dibandingkan serat lainnya (Soroushian & Bayasi, 1987).

Serat polimer telah diproduksi sebagai hasil dari penelitian dan pengembangan industry petrokimia dan tekstil. Serat polimer termasuk *aramid*, *acrylic*, *nylon* dan *polypropylene* mempunyai kekuatan tarik yang tinggi tetapi modulus elastisitas rendah, daya lekat dengan matrik semen yang rendah, mudah terbakar dan titik lelehnya rendah.

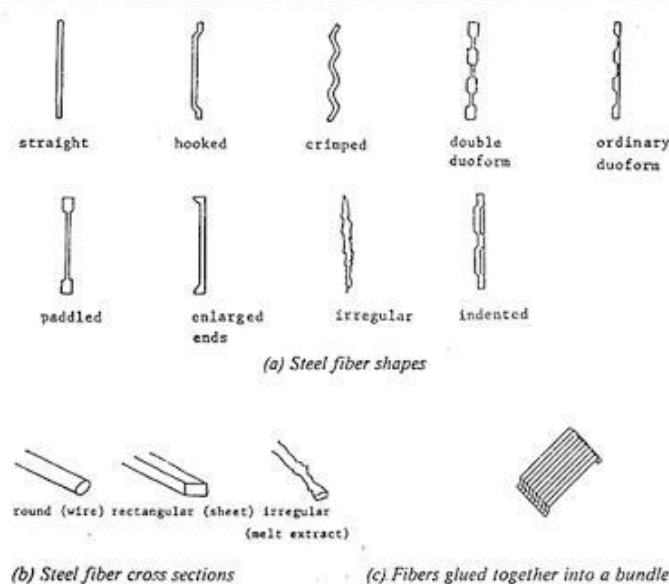
Serat karbon sebenarnya sangat potensial untuk memenuhi kebutuhan tarik yang tinggi dan kuat lentur yang tinggi. Serat karbon memiliki modulus elastisitas yang sama bahkan dua hingga tiga kali lebih besar dari baja dengan berat jenis yang sangat ringan. Namun penyebarannya dalam matrik semen lebih sulit dibandingkan dengan serat lainnya dan harganya juga relatif mahal.

Penggunaan serat baja pada adukan beton belum banyak dikenal di Indonesia. Penyebabnya karena tidak tersedianya serat baja didalam negeri dan jika ingin mendatangkan dari luar negeri harganya akan menjadi lebih mahal, sehingga alternatifnya digunakan bahan lokal yaitu kawat yang dipotong-potong.

Menurut Soroushian & Bayasi (1991), beberapa jenis baja yang biasa digunakan sesuai dengan kegunaannya masing-masing antara lain:

- Bentuk serat baja (*Steel fiber shapes*)
Bentuk-bentuk serat baja yaitu lurus (*straight*), berkait (*hooked*), bergelombang (*crimped*), *double duo form*, *ordinary duo form*, *bundle (paddled)*, kedua ujung ditekuk (*enlarged ends*), tidak teratur (*irregular*), dan bergigi (*indented*).
- Penampakan serat baja terdiri dari lingkaran (*dound/wire*), persegi/lembaran (*rectangular/melt extract*).
- Serat yang dilekatkan bersama dalam satu ikatan (*fiber glued together into a bundle*).

Jenis-jenis serat dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2.1 Jenis-jenis serat baja

Tabel 2.1 Berat jenis berbagai macam bahan *fiber*

No	Jenis Serat	Berat Jenis
1	<i>Acrylic</i>	1,1
2	Asbes (<i>Asbestos</i>)	3,2
3	Kaca (<i>Glass</i>)	2,5
4	<i>Nylon</i>	1,1
5	Baja (<i>Steel</i>)	7,8

Sumber: ACI Committee 544

3. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan Penelitian

Waktu Pelaksanaan penelitian dilaksanakan dari bulan April s/d bulan Juni 2020. Pelaksanaan penelitian dilakukan secara eksperimental, yang dilakukan di PT. Perkasa Adiguna Sembada dengan alamat Jl. Soekarno Hatta Palembang.

3.2. Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah dengan membandingkan beton normal dengan penambahan campuran zat adiktif *Superplacitizer* dan Steel fiber dengan target mutu beton K-300 7 hari. Terdapat rencana pembanding yang kombinasinya adalah sebagai berikut.

1. Beton normal 100%
2. Beton Normal, + 1% *Superplacitizer* + 30 kg Steel fiber
3. Beton Normal, + 2% *Superplacitizer* + 30 kg Steel fiber
4. Beton Normal, + 3% *Superplacitizer* + 30 kg Steel fiber

3.3. Bahan Pembuat Beton

1) Semen

Semen yang digunakan dalam penelitian ini adalah semen curah portland tipe 1 yang berasal dari Baturaja

2) Agregat Kasar

Agregat kasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah batu pecah 10/20 dari Bojonegara

3) Agregat Halus

Agregat halus yang digunakan dalam penelitian ini adalah pasir yang berasal dari Tanjung Raja

4) Air

Air yang digunakan berasal air pam/PDAM Laboratorium PT. Graha Teknido Utama

5) Zat adiktif *Superplacitizer*

Adimixture (bahan tambah) didefinisikan sebagai material selain air, agregat, semen dan fiber yang digunakan dalam campuran beton atau mortar, yang ditambahkan dalam adukan segera sebelum atau selama pengadukan dilakukan (ACI 116R-2000). Penggunaan *superplacitizer* mulai dikembangkan di Jepang dan Jerman pada tahun 1960an dan menyusul kemudian di Amerika Serikat pada 1970-an. Sifat *superplacitizer* tersusun atas asam sulfonat yang berfungsi menghilangkan gaya permukaan pada partikel semen

sehingga lebih menyebar, melepaskan air yang terikat pada kelompok partikel semen, untuk menghasilkan *viskositas*/kekentalan adukan pasta semen atau beton segar yang lebih rendah. Efek *superplacitizer* pada beton segar yang dimanfaatkan adalah kemampuannya untuk:

- Mencapai posisi pengecoran yang sulit melakukan pemadatan dengan vibrator.
- Menghasilkan beton mutu tinggi dengan mengurangi air sehingga faktor air semen yang merupakan factor utama penentu mutu Beton dapat diminimalkan sekecil mungkin, sehingga hanya air yang diperlukan untuk reaksi hidrasi semen saja yang digunakan.
- Menghasilkan beton dengan permeabilitas yang lebih rendah (lebih kedap air). Sehingga menghasilkan kepadatan beton yang lebih baik lebih kedap air.
- Menghasilkan beton yang setara mutunya dengan faktor air semen yang lebih kecil.

Efek negatif dari penggunaan *superplacitizer* adalah kehilangan slump yang relatif cepat, sehingga walaupun workability meningkat cukup besar, waktu pengerjaannya menjadi lebih singkat dalam waktu sekitar satu jam setelah penambahan *superplacitizer*, workability-nya akan relative hilang karena *slump loss* (kehilangan slump) yang sangat cepat.

- 6) Steel fiber yang digunakan dengan panjang 9mm



Gambar 3.1 Steel fiber

3.4. Pelaksanaan Uji Material

Pengujian yang dilakukan dilaboratorium meliputi:

1. Kadar Organik Agregat Halus
2. Kadar Lumpur Agregat kasar
3. Kadar Air Agregat
4. Analisis Saringan Agregat Halus
5. Analisis *Specific Gravity* dan Penyerapan Agregat Halus
6. Berat Volume Agregat
7. Analisis Saringan Agregat Kasar
8. Analisis *Specific Gravity* dan Penyerapan Agregat Kasar

3.5. Pembuatan Benda Uji

Pada penelitian ini dibuat benda uji berbentuk kubus 15 x 15 x 15 cm. Pencampuran benda uji dilakukan dengan menggunakan mesin aduk molen dengan tujuan mendapatkan hasil yang seragam (homogen).

Setelah uji material dilakukan langkah selanjutnya adalah mencampur adukan yang tentunya sudah ditimbang dahulu masing-masing material. Adukan diputar menggunakan alat molen guna menjaga keseragaman dan menjamin adukan pada kondisi yang cukup homogen. Waktu yang diperlukan untuk pengadukan kurang lebih sekitar 7 menit. Selanjutnya dituangkan kedalam kerucut meter untuk tahapan pengujian *slump*, jika *slump* didapat maka adukan bisa masuk langsung dicetak ke dalam kubus.

3.6. Pengujian Slump

Pengujian *slump* ini bertujuan untuk mengukur nilai derajat kemudahan pengerjaan pengecoran adukan beton segar, sehingga dapat diketahui tingkat kesulitan dalam pengerjaan. Pengujian ini dilakukan terhadap beton segar yang mewakili campuran beton.

Untuk mendapatkan nilai *slump* dilakukan pengukuran beton segar yang terjadi dengan menentukan perbedaan cetakan dengan tinggi rata-rata penurunan dari beton segar, nilai penurunan beton segar terhadap puncak kerucut terpancung (*cone*) tersebut dinamakan nilai *slump*.

Penentuan nilai *slump* dilakukan berdasarkan bagian yang paling tinggi, bagian tengah, dan bagian yang paling rendah dari puncak *cone* beton segar, lalu dirata-ratakan.

Sesuai dengan nilai *slump* rencana, nilai *slump* yang diambil untuk mutu beton K. 300 kategori beton kelas II.

3.7. Jumlah Benda Uji

Jumlah benda uji yang digunakan pada masing-masing kadar percobaan memiliki jumlah yang sama, yaitu sebanyak 27 buah beton kubus berukuran 15 x 15 x 15 cm.

Tabel 3.2 jumlah benda uji

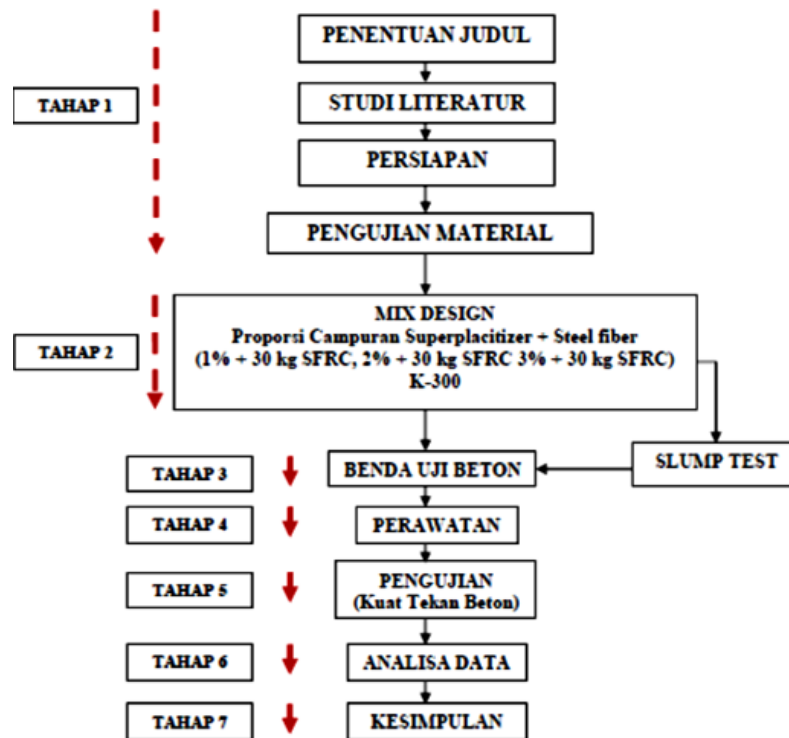
Mutu Beton	Umur (hari)	% Superplacitizer + SFRC	Total Benda Uji
K-300	7,14,28	1% + 30 kg SFRC	9
		2% + 30 kg SFRC	9
		3% + 30 kg SFRC	9
		Total	27

3.8. Diagram Alir Penelitian

Agar diharapkan hasil penelitian yang memuaskan maka digunakan metode penelitian dalam pelaksanaannya. Pelaksanaan metode penelitian dilakukan meliputi hal-hal sebagai berikut:

1. Persiapan bahan
2. Alat-alat yang digunakan
3. Tempat pelaksanaan penelitian
4. Pengujian material dan perhitungan campuran
5. Pembuatan benda uji
6. Pelaksanaan perawatan
7. Pengujian kuat tekan beton
8. Pengolahan hasil data benda uji.

Adapun langkah-langkah penelitian ditunjukkan pada bagan alir di bawah ini :



Gambar 3.1 Diagram Penelitian

Penjelasan Alur kegiatan :

1. Tahap pertama
Pada tahap pertama dilakukan persiapan berdasarkan data hasil studi, studi literatur persiapan meliputi bahan maupun peralatan yang akan digunakan dalam pembuatan benda uji.
2. Tahap kedua
Pada tahap kedua dilakukan pengujian karakteristik bahan meliputi uji fisik pada masing-masing bahan yang dipergunakan.
3. Tahap ketiga
Pada tahap ketiga dilakukan pembuatan benda uji. Adapun dalam pembuatan benda uji adalah sebagai berikut : Pembuatan campuran beton dengan metode ditetapkan K-300, kemudian hasil mixdesain disubtitusikan ke Proporsi benda uji dengan kandungan material *Superplacitizer* dan Stell Fiber: 1% + 30 kg SFRC, 2% + 30 kg SFRC, 3% + 30 kg SFRC.
4. Tahap keempat
Pada tahap keempat benda uji dilakukan perawatan (*curing*) dengan cara dilakukan perendaman dalam air selama 7, 14, dan 28 hari.
5. Tahap kelima
Pada tahap kelima dilakukan pengujian terhadap kuat tekan.
6. Tahap keenam
Pada tahap keenam dilakukan analisa data.
7. Tahap ketujuh
Pada tahap ketujuh dapat ditarik kesimpulan terhadap semua hasil dari analisa.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengujian Slump

Sebelum memasukkan adukan kedalam cetakan kubus, maka kita lakukan pengujian slump terlebih dahulu dengan menggunakan alat uji slump (*Kerucut Abraham*). Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kelecikan adukan dan juga mengetahui nilai slump karena sangat mempengaruhi pada proses pengerjaan (*Workability*), dan mempengaruhi kuat tekan beton. Adapun hasil slump sebagai berikut:

Tabel 4.1 Hasil Uji Slump (cm)

NO	Variasi Campuran Beton	Nilai Slump (cm)
1	Beton Normal	8
2	Beton Normal + Superplacitizer 1% + 30 kg Steel fiber - 0,3 liter	8,7
3	Beton Normal + Superplacitizer 2% + 30 kg Steel fiber - 0,7 liter	9
4	Beton Normal + Superplacitizer 3% + 30 kg Steel fiber - 1,3 liter	10

Sumber : Hasil Penelitian di Laboratorium PT. Perkasa Adiguna Sembada

Dari tabel 4.1 dapat disimpulkan bahwa semakin besar penambahan *superplacitizer & steel fiber* dengan pengurangan air yang ditambahkan kedalam adukan campuran beton normal mengalami kenaikan kuat tekan dibanding beton normal yang tidak menggunakan bahan tambah *superplacitizer* dan *steel fiber* yang sangat mempengaruhi kekuatan beton dan nilai slump pada beton.

4.2. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

Kuat tekan beton merupakan suatu gambaran tentang kualitas beton yang menunjukkan kinerja beton dalam memenuhi fungsinya untuk memikul beban yang diterimanya.

Setelah dilakukan pengujian kuat tekan beton dalam hasil KN, dikonversikan kedalam Kg maka harus dikalikan 102 Kg karena 1KN = 102 Kg, dan dibagi 225 untuk mendapatkan nilai kuat tekan beton (Kg/Cm²). Maka dengan perbandingan yang dimiliki setiap benda uji baik bagi serat maupun kuat tekan berdasarkan variasi beton normal dan beton dengan penambahan Superplacitizer dan SFRC serta pengurangan air pada umur 7, 14 dan 28 hari maka didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.2 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal K-300

No	Umur (Hari)	Berat (kg)	Beban		Luas (cm)	Kuat Tekan Beton (Kg/Cm²)
			kN	Kg		
1	7	8,0	325	33150	225	147,3
2		7,8	330	33660	225	149,6
3		8,0	340	34680	225	154,1
Rata-Rata						150,4
1	14	8,0	590	60180	225	267,5
2		7,8	610	62220	225	276,5
3		8,0	615	62730	225	278,8
Rata-Rata						274,3
1	28	8,0	680	69360	225	308,3
2		7,8	685	69870	225	310,5
3		8,0	670	68340	225	303,7
Rata-Rata						307,5

Sumber : Hasil Penelitian di Laboratorium PT. Perkasa Adiguna Sembada

Tabel 4.3 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal + *Superplacitizer* 1% + SFRC 30 Kg untuk K-300

No	Umur (Hari)	Berat (kg)	Beban		Luas (cm)	Kuat Tekan Beton (Kg/Cm²)
			kN	Kg		
1	7	8,0	480	48960	225	217,6
2		7,8	475	48348	225	215.3
3		8,0	460	46920	225	208,5
Rata-Rata						213,8
1	14	8,0	630	64260	225	285,6
2		8,0	640	65280	225	290.1
3		8,0	630	64260	225	285,6
Rata-Rata						287,1
1	28	7,0	740	75480	225	335,5
2		8,0	750	76500	225	340,0
3		8,0	720	73440	225	326,4
Rata-Rata						334,0

Sumber : Hasil Penelitian di Laboratorium PT. Perkasa Adiguna Sembada

Tabel 4.4 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal + *Superplacitizer* 2% + SFRC 30 Kg untuk K-300

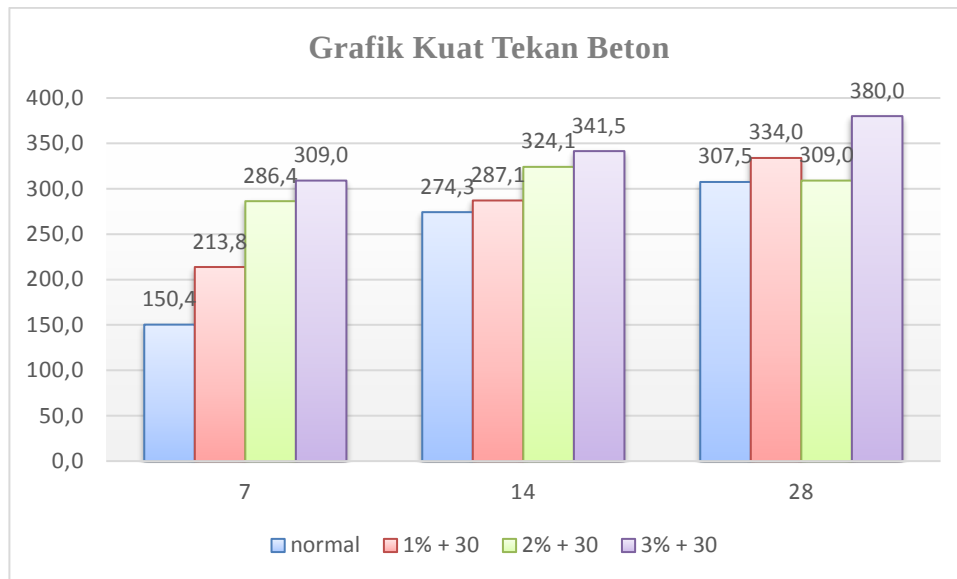
No	Umur (Hari)	Berat (kg)	Beban		Luas (cm)	Kuat Tekan Beton (Kg/Cm²)
			kN	Kg		
1	7	7,8	645	65790	225	292,4
2		8,0	630	64260	225	285,6
3		8,0	620	63240	225	281,1
Rata-Rata						286,4
1	14	7,8	705	71910	225	319,6
2		8,0	710	72420	225	321,6
3		8,0	730	74460	225	330,9
Rata-Rata						324,1
1	28	8,0	785	80070	225	355,9
2		8,0	790	80580	225	358,1
3		8,0	805	82110	225	364,9
Rata-Rata						359,6

Sumber : Hasil Penelitian di Laboratorium PT. Perkasa Adiguna Sembada

Tabel 4.5 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal + *Superplacitizer* 3% + SFRC 30 Kg untuk K-300

No	Umur (Hari)	Berat (kg)	Beban		Luas (cm)	Kuat Tekan Beton (Kg/Cm²)
			kN	Kg		
1	7	8,0	680	69360	225	308,3
2		8,0	695	70890	225	315,1
3		8,0	670	68340	225	303,7
Rata-Rata						309,0
1	14	8,0	750	76500	225	340,0
2		7,8	770	78540	225	349,1
3		8,0	740	75480	225	335,5
Rata-Rata						341,5
1	28	8,0	850	86700	225	385,3
2		8,0	840	85680	225	380,8
3		8,0	825	84150	225	374,0
Rata-Rata						380,0

Sumber : Hasil Penelitian di Laboratorium PT. Perkasa Adiguna Sembada

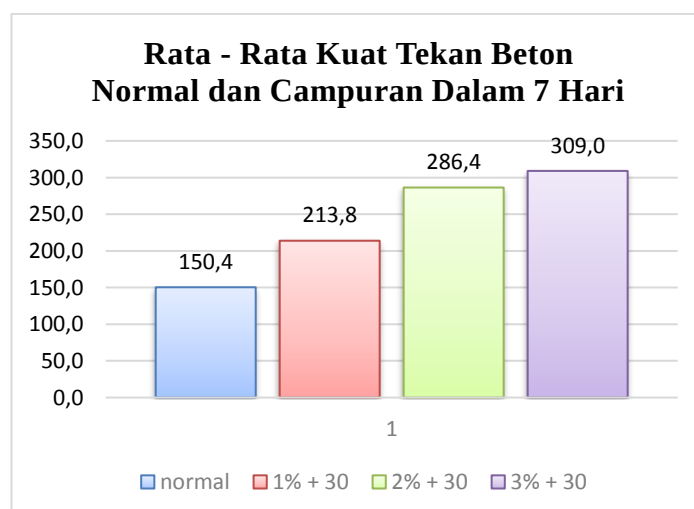


Gambar 4.1. Grafik Kuat Tekan Beton untuk 7,14,28 hari

Berdasarkan data di atas, penulis akan fokus pada hasil kuat tekandi 7 hari, yang secara ringkas dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.6. Hasil Uji Kuat Tekan Rata-rata (Kg/Cm²)

No	Variasi Campuran	Kuat Tekan Beton Rata-rata (Kg/Cm ²)
		Umur 7 Hari
1	Beton Normal	150,4
2	Beton Normal + 1% <i>Superplacitizer</i> + SFRC 30 Kg	213,8
3	Beton Normal + 2% <i>Superplacitizer</i> + SFRC 30 Kg	286,4
4	Beton Normal + 3% <i>Superplacitizer</i> + SFRC 30 Kg	309,0



Gambar 4.2 Grafik Uji Kuat Tekan Beton K-300 Rata-Rata (Kg/Cm²) Dalam 7 Hari

Dari gambar 4.2 di atas menunjukkan bahwa kuat tekan maksimum terjadi pada campuran beton normal dengan 3% superplacitizer dan 30 kg steel fiber memiliki nilai kuat tekan sebesar 309,0 Kg/Cm² pada umur 7 hari. Kuat tekan beton minimum terdapat pada beton normal tanpa campuran apapun memiliki nilai kuat tekan 150,4 Kg/Cm² pada umur 7 hari. Hal ini membuktikan bahwa pengaruh penambahan *zat adiktif* dan serat *steel fiber* sangat mempengaruhi peningkatan kuat tekan beton, dan keretakan rambut khususnya dari penelitian ini untuk beton normal K-300 dalam 7 hari kemudian kekuatan beton akan terus bertambah dengan naiknya umur beton.

4.3. Pembahasan

Dari hasil penelitian kuat tekan beton normal dan beton campuran dengan *Superplacitizer* 1% + 30 kg SFRC, 2% + 30 kg SFRC, dan 3% + 30 kg SFRC maka dapat diketahui persentase kekuatan beton normal dan beton campuran \ terhadap peningkatan kekuatan awal mutu tinggi.

Dari pengolahan data kuat tekan beton normal dan dengan penambahan zat adiktif dan SFRC didapat persentase perbandingan kuat tekan pada umur 7 hari

Tabel 4.7. Hasil Persentase Kekuatan Beton Campuran terhadap Beton Normal Pada Umur 7 Hari

No	Variasi Campuran	Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari (Kg/Cm)	Peningkatan Kekuatan (%)
1	Beton Normal	150,4	0
2	Beton Normal + 1 % Sp + 30 kg SFRC	213,8	42,15 (NAIK)
3	Beton Normal + 2 % Sp + 30 kg SFRC	286,4	90,43 (NAIK)
4	Beton Normal + 3 % Sp + 30 kg SFRC	309,0	105,5 (NAIK)

Sumber : Hasil Penelitian di Laboratorium PT. Perkasa Adiguna Sembada.

Dari tabel di atas hasil uji kuat tekan beton normal dan beton normal penambahan campuran *superplacitizer* dan steel fiber diketahui nilai maksimum terdapat pada persentase kuat tekan beton pada umur 7 hari terjadi pada variasi beton normal dengan campuran 3% + 30 kg Steel fiber memiliki peningkatan beton sebanyak dengan 309,9 Kg/Cm² dengan nilai persentase sebesar 105,5%.

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi peningkatan kuat tekan beton K-300 diantaranya:

1. Kadar kebersihan agregat halus.
2. Kadar kebersihan agregat kasar
3. Kadar campuran Steel fiber jangan melebihi batas maksimum 30kg
4. Penggunaan zat adiktif *superplacitizer* harus mengurangi penggunaan air agar tidak terjadi kelecakan.

Pada dasarnya peningkatan signifikan terjadi pada setiap variasi beton normal dengan penggunaan air pada umur 7 hari dibandingkan dengan beton normal, dari hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai Analisa Penggunaan Zat adiktif *superplacitizer* dan Serat Steel Fiber Terhadap Mutu Beton K-300 7 Hari dapat diambil kesimpulan bahwa dengan melakukan penambahan 3% *superplacitizer* dan serat Steel fiber 30 kg pada beton normal K-300 sangat mempengaruhi hasil kuat tekan beton dengan kekuatan awal tinggi hal ini sangat terlihat dari tabel 4.7 di mana peningkatan persentase paling signifikan terjadi pada umur 7 hari hal ini membuktikan bahwa penambahan 3% *superplacitizer* dan 30 kg *Steel fiber* yang digunakan sangat baik untuk beton normal K-300. Yang menghasilkan kuat tekan karakteristik maksimum sebesar 309,9 kg/cm² pada umur 7 hari.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari analisa dan hasil evaluasi penelitian laboratorium mengenai analisa penambahan zat adiktif *superplacitizer* dan serta *steel fiber* K-300 7 hari dengan berbagai persentase campuran antara *superplacitizer* dan serat *steel fiber* ke dalam campuran beton terhadap sifat-sifat beton diantaranya kuat tekan beton, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Analisa perhitungan **Job Mix Formula** sesuai dengan hasil yang diharapkan
2. Nilai maksimum dari uji kuat tekan beton ada pada campuran beton normal + 3% dan 30 kg serat *steel fiber* yang mencapai 309,0 kg/cm²
3. Sebaiknya penggunaan zat adiktif *superplacitizer* harus mengurangi penggunaan air sebagaimana yang telah direncanakan agar tidak terjadi penurunan kuat tekan beton maksimum.
4. Jangan melebihi penggunaan penambahan kadar serat *steel fiber* diatas 30 kg karena bisa menurunkan kuat tekan beton maksimum.

5.2. Saran

Dari hasil literatur dan penelitian tentang analisa penamabahan zat adiktif *superplacitizer* dan serat *steel fiber* ke dalam campuran beton terhadap kuat tekan beton, saran yang dapat dikemukakan untuk penelitian selanjutnya adalah :

1. Penelitian sebaiknya dilanjutkan dengan sampel yang lebih banyak dengan proporsi campuran diatas 3% dan sampel yang lebih bervariasi.
2. dibutuhkan penelitian lebih lanjut dengan umur beton mulai dari 3,7,21, hari guna mengetahui peningkatan kuat tekan beton.

DAFTAR PUSTAKA

- Richard, G., dkk. 1996. *Effect Of Superplasticizer Dosage On Mechanical Properties, Permeability And Freeze Thaw Durability Of High Strengh Concrete With And Without Silica Fume*, ACI Material Jurnal, Marc-April.
- 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.
- Antono, A., 1982. *Teknologi Beton*, Diklat. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Armeyn, 2006. *Hubungan Faktor Air Semen dan Lama Waktu Pengadukan dengan Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi*, Jurnal Ilmiah Poli Rekayasa. Institut Teknologi Padang. Sumatera Barat.
- Dipohusodo, I., 1994. *Struktur Beton Bertulang*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Hernando, F., 2009. *Perencanaan Campuran Beton Mutu Tinggi Dengan Penambahan Superplasticizer Dan Pengaruh Penggantian Sebagian Semen Dengan Fly Ash*, Tugas Akhir Jenjang S-1 FTSP UII. Yogyakarta.

Mulyono, T., 2003. *Teknologi Beton*. Andi Yogyakarta.

Anonim, 1989. Standar Nasional Indonesia SK SNI S-04-1989-F “*Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A (Bahan Bangunan Bukan Logam)*” Badan Standarisasi Nasional. Bandung.

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.