

PENGARUH *PLASTIMEN* TERHADAP KUAT TEKAN BETON PADA BERBAGAI UMUR

Yusverison Andika¹, Theodora F. Lisawengen², Benz M. Wilson Mambraku³

^{1,2,3}Politeknik Saint Paul Sorong
Email : andikayusverison@gmail.com

Abstrak

Semakin pesatnya pembangunan dalam bidang infrastruktur membutuhkan banyak sekali bahan konstruksi, salah satunya adalah beton. Beton tersusun dari semen, agregat halus, agregat kasar dan air yang kekuatannya dipengaruhi oleh banyak faktor. Tuntutan beton yang berkualitas baik sangat tinggi demi tercapainya perancangan suatu proyek. Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap kuat tekan beton adalah air. Banyak usaha dilakukan untuk menaikkan mutu beton, yang paling umum adalah dengan menggunakan bahan tambah/ *admixture*. Penambahan *plastimen* pada beton tujuannya adalah menambah tingkat kelecakan pada beton tanpa menambah kadar airnya sehingga mutu beton tetap terjaga. Pada penelitian ingin mencari pengaruh *plastimen* terhadap campuran beton jika kadar airnya tidak dikurangi apakah nilai kuat tekan meningkat atau bahkan sebaliknya. Kuat tekan beton diamati perkembangannya pada beberapa umur. Dalam penelitian ini kuat tekan beton yang direncanakan 275 Kg/cm² dengan komposisi *plastimen* yang digunakan sebesar 0.2 % dari berat semen. Kemudian dibuat benda uji kubus serta dilakukan tes tekan pada umur 3, 7, 14, 21, 28 dan 56 hari. Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa penambahan *plastimen* pada campuran beton dengan kadar air tetap berpengaruh negatif pada kuat tekan, ini dibuktikan dari nilai kuat tekan rata-rata yang lebih kecil dibandingkan dengan tanpa *plastimen*.

Kata Kunci : *Admixture*, *Plastimen*, Slump, Kuat Tekan Beton, Kubus Beton

1. PENDAHULUAN

Beton merupakan campuran semen, agregat halus, agregat kasar, air atau dengan menambah zat aditif yang kemudian mengeras membentuk benda padat. Untuk mendapatkan mutu beton yang baik maka harus memilih material yang baik dan melakukan perawatan beton sampai beton mencapai kekuatan rencana.

Berbagai penelitian dan percobaan di bidang beton dilakukan sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas beton dan mendapatkan beton yang dapat dikerjakan secara mudah. Untuk itu diupayakan menambahkan bahan tambahan yang dapat membantu memperoleh beton dengan sifat tertentu.

Bahan tambah (*admixture*) adalah suatu bahan berupa bubuk atau cairan, yang ditambahkan ke dalam campuran beton. Berdasarkan ACI, bahan tambah adalah material selain air, agregat, semen hidrolis yang dicampurkan di dalam beton yang ditambah sebelum atau selama pengadukan berlangsung. *Plastimen* adalah salah satu bahan tambah beton yang salah satunya bertujuan untuk memperlambat proses pengikatan pada beton. *Plastimen* untuk digunakan pada aplikasi beton

kualitas tinggi dengan peningkatan kuat tekan awal dan waktu ikatan normal.

Teknologi bahan dan teknik-teknik pelaksanaan yang nantinya diperoleh dari hasil penelitian dan percobaan ini, dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh penggunaan bahan tambah *plastimen* terhadap kuat tekan beton pada beberapa umur beton.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Nawy (1998), mendefinisikan beton sebagai sekumpulan interaksi mekanis dan kimiawi dari material pembentuknya. Dengan demikian, masing-masing komponen tersebut perlu dipelajari sebelum mempelajari beton secara keseluruhan. Perencana dapat mengembangkan pemilihan material dengan komposisi yang layak untuk menghasilkan beton yang efisien, memenuhi kekuatan yang disyaratkan oleh perencana dan memiliki pelayanan yang handal (*serviceability*). Sifat-sifat beton antara lain : kemampuan dikerjakan, Sifat tahan lama dan Sifat kedap air.

2.1. Bahan Tambah

Bahan tambah adalah suatu bahan yang ditambahkan ke dalam campuran adukan beton selama pengadukan, dengan tujuan untuk mengubah sifat adukan atau betonnya.

(Spesifikasi Bahan Tambahan untuk Beton SNI 03-2495-1991).

2.2. Plastimen

Plastimen merupakan produk yang dikeluarkan oleh SIKA, dengan bahan dasar polimer padat. Plastimen memenuhi standar ASTM C-494 Tipe D dan AASHTO M-194 Tipe D. Plastimen direkomendasi untuk digunakan pada aplikasi beton kualitas tinggi dengan peningkatan kuat tekan awal dan waktu ikatan normal. Plastimen ini juga dapat mengurangi air sampai 10% untuk memperoleh beton yang mudah dikerjakan dengan kuat tekan yang lebih tinggi. Dosis yang digunakan pada plastimen yaitu, 0.10 % - 0.35 % dari berat semen. Tingkat dosis dapat dinaikan hingga 0.45% untuk mengatasi kesulitan dalam kualitas semen dan agregat (suhu tinggi dan kondisi penempatan yang sulit atau penggunaan agregat yang sangat menyerap). Disarankan untuk melakukan mix percobaan untuk menetapkan tingkat dosis yang tepat untuk kebutuhan. Plastimen harus disalurkan langsung kedalam air pencampur sebelum ditambahkan ke agregat. Bila terjadi overdosis yang tidak disengajai, plastimen tidak mengangkut udara dalam jumlah berlebihan, namun efek pengurangan hambatan meningkat. Selama proses terjadi beton harus dijaga kelembabannya agar tidak terjadi pengeringan awal. Berat jenis dari plastimen ini 1.18 – 1.20 kg/ltr.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik Sipil Politeknik Saint Paul Sorong. Pengambilan sampel dilakukan secara acak agar dapat mewakili kondisi sebenarnya. Pada penelitian ini pengambilan sampel agregat kasar diambil dari PII dan agregat halus diambil pada Quarry Klaili, Kabupaten Sorong.

Sebelum dilakukan pembuatan benda uji beton, dilakukan pengujian terhadap karakteristik agregat halus dan kasar. Untuk sifat-sifat semen Portland tidak dilakukan pengujian karena digunakan semen yang memenuhi SNI.

Pemeriksaan karakteristik agregat yang dilakukan dalam penelitian ini berdasarkan ASTM yang digunakan meliputi :

1. Pengujian agregat halus meliputi : pemeriksaan analisa saringan berdasarkan ASTM C136-01, pemeriksaan berat jenis dan penyerapan berdasarkan ASTM C128-01,

pemeriksaan berat volume berdasarkan ASTM C 29M-97, pemeriksaan kadar air berdasarkan ASTM C566-97, pemeriksaan kadar lumpur berdasarkan ASTM 117-95, serta pemeriksaan kadar organik berdasarkan ASTM C40-99.

2. Pengujian agregat kasar meliputi : pemeriksaan analisa saringan berdasarkan ASTM C136-01, pemeriksaan berat jenis dan penyerapan berdasarkan ASTM C127-01, pemeriksaan berat volume berdasarkan ASTM C29M-97, pemeriksaan kadar air berdasarkan ASTM C566-97, pemeriksaan kadar lumpur berdasarkan ASTM C117-95, serta pemeriksaan abrasi/keausan berdasarkan ASTM C131-03.

Dalam menentukan proporsi campuran dapat digunakan beberapa metode yang dikenal, antara lain Metode American Concrete Institute, Portland Cement Association, Road Note No.4, British Standard atau Departement of Environment (DOE). Pada penelitian ini, untuk menentukan komposisi mix design mengacu pada metode DOE.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengujian agregat dan perancangan campuran untuk kuat tekan rencana sebesar 275 Kg/m² didapatkan proporsi campuran seperti dalam Tabel 1.1

Tabel 1. Hasil Perancangan Campuran 1 m³

Vol.	Berat (Kg)	Air (kg)	Semen (Kg)	Pasir (Kg)	Batu 1-2 (kg)	Batu 2-3 (Kg)
1 m ³	2300	225	415	566.0 6	656.3 6	437.5 8

Sumber : Hasil perhitungan

Dari penambahan kadar plastimen sebesar 0.2 % meningkatkan nilai slump yang awalnya 13 cm menjadi 15 cm. Untuk hasil pengujian sampel kubus beton untuk campuran beton tanpa plastimen dapat selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2. Pembacaan Dial Tekan Beton tanpa Plastimen

No. Sampel	Pembacaan Dial (KN)					
	Umur (Hari)					
	3	7	14	21	28	56
1	480	500	650	670	770	700
2	500	490	730	740	740	760
3	420	470	630	680	680	720
4	400	520	680	675	730	710
5	400	540	720	700	710	750
6	450	470	670	670	690	690

Sumber : Hasil pengujian

Hasil pengujian sampel kubus beton untuk campuran beton dengan plastimen dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pembacaan Dial Tekan Beton dengan Plastimen

No. Sampel	Pembacaan Dial (KN)					
	Umur (Hari)					
	3	7	14	21	28	56
1	310	360	580	640	620	650
2	320	380	590	700	600	640
3	280	390	510	610	660	660
4	290	360	510	600	770	670
5	300	370	560	720	680	710
6	340	390	590	645	610	630

Sumber : Hasil pengujian

Berdasarkan hasil kuat tekan diatas, maka untuk mendapatkan nilai kuat tekan rata-rata dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$f_c' = P/A$$

$$P = 480 \text{ KN} = 48000 \text{ kg}$$

$$A = 225$$

$$F_c' = 48000 \text{ kg}$$

$$= 48000 \text{ kg} / 225$$

$$= 213.33 \text{ kg/cm}^2$$

Untuk lebih lengkapnya hasil perhitungan kuat tekan beton dapat dilihat pada Tabel 4 untuk beton tanpa plastimen dan Tabel 5 untuk beton dengan plastimen.

Tabel 4. Kuat Tekan Beton tanpa Plastimen

No. Sampel	Kuat Tekan (Kg/cm ²)					
	Umur (Hari)					
	3	7	14	21	28	56
1	213.33	222.22	288.89	297.78	342.22	311.11
2	222.22	217.78	324.44	328.89	328.89	337.78
3	186.67	208.89	280.00	302.22	302.22	320.00
4	177.78	231.11	302.22	300.00	324.44	315.56
5	177.78	240.00	320.00	311.11	315.56	333.33
6	200.00	208.89	297.78	297.78	306.67	306.67
total	1177.78	1328.89	1813.33	1837.78	1920.00	1924.44
Rata-Rata Hitung	196.30	221.48	302.22	306.30	320.00	320.74

Sumber : Hasil pengujian

Tabel 5. Kuat Tekan Beton dengan Plastimen

no sampel	Kuat Tekan (Kg/cm ²)					
	Umur (Hari)					
	3	7	14	21	28	56
1	137.78	160.00	257.78	284.44	275.56	288.89
2	142.22	168.89	262.22	311.11	266.67	284.44
3	124.44	173.33	226.67	271.11	293.33	293.33
4	128.89	160.00	226.67	266.67	342.22	297.78
5	133.33	164.44	248.89	320.00	302.22	315.56
6	151.11	173.33	262.22	286.67	271.11	280.00
total	817.78	1000.00	1484.44	1740.00	1751.11	1760.00
Rata-Rata Hitung	136.30	166.67	247.41	290.00	291.85	293.33

Sumber : Hasil pengujian

Dari data kuat tekan beton yang disajikan pada tabel diatas kemudian dicari nilai standar deviasi untuk setiap umur beton. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 6 dan 7.

Nilai standar deviasi untuk masing-masing sampel setiap umur beton dihitung dengan persamaan berikut :

$$S = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Dimana:

S = Standar Deviasi

x_i = kuat tekan yang didapat dari masing-masing benda uji

\bar{x} = kuat tekan beton rata-rata

n = jumlah benda uji

Tabel 6. Standar Deviasi Untuk Sampel Tanpa Plastimen

No. sampel	Standar Deviasi					
	Umur (Hari)					
	3	7	14	21	28	56
1	290.26	0.55	177.78	72.57	493.83	92.73
2	672.15	13.72	493.83	510.43	79.01	290.26
3	92.73	158.57	493.83	16.60	316.05	0.55
4	342.94	92.73	0.00	39.64	19.75	26.89
5	342.94	342.94	316.05	23.18	19.75	158.57
6	13.72	158.57	19.75	72.57	177.78	198.08
Total	1754.73	767.08	1501.23	734.98	1106.17	767.08
SD	18.73	12.39	17.33	12.12	14.87	12.39

Sumber : Hasil perhitungan

Tabel 7. Standar Deviasi Untuk Sampel Dengan Plastimen

No. Sampel	Standar Deviasi					
	Umur (Hari)					
	3	7	14	21	28	56
	2.19	44.44	107.54	30.86	265.57	19.75
	35.12	4.94	219.48	445.68	634.29	79.01
	140.47	44.44	430.18	356.79	2.19	0.00
	54.87	44.44	430.18	544.44	2537.17	19.75
	8.78	4.94	2.19	900.00	107.54	493.83
	219.48	44.44	219.48	11.11	430.18	177.78
Total	460.91	187.65	1409.05	2288.89	3976.95	790.12
SD	9.60	6.13	16.79	21.40	28.20	12.57

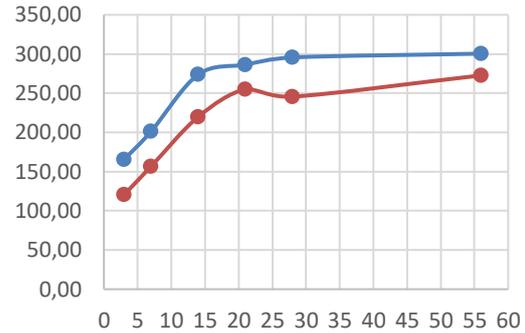
Sumber : Hasil perhitungan

Dari data kuat tekan beton yang disajikan pada Tabel 4-5 dicari nilai kuat tekan rata rata untuk setiap mutu beton dengan mengurangi kuat tekan rata-rata dengan nilai margin. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Kuat Tekan Rata-rata

Campuran Beton	Kuat Tekan Rata-rata (Kg/cm ²)					
	Umur (Hari)					
	3	7	14	21	28	56
Tanpa Plastimen	165.57	201.17	273.80	286.41	295.61	300.43
Dengan Plastimen	120.55	156.62	219.88	254.91	245.60	272.72

Sumber : Hasil perhitungan



Grafik 1. Perbandingan Hasil Kuat Tekan Beton Tanpa Plastimen Dan Beton Dengan Plastimen (Sumber : Hasil Perhitungan)

Pada grafik 1 dapat dilihat bahwa nilai kuat tekan beton tanpa plastimen lebih besar dari kuat tekan beton dengan plastimen. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa jika kadar air dalam suatu campuran tetap maka penambahan plastimen berperilaku negatif terhadap kuat tekan beton.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan pada Bab sebelumnya maka dapat disimpulkan:

1. Penambahan Plastimen pada campuran beton berpengaruh negatif pada kuat tekan beton dibuktikan dari hasil kuat tekan rata-rata yang lebih kecil dibandingkan dengan tanpa Plastimen.
2. Pengaruh penambahan Plastimen meningkatkan workability yang dibuktikan dengan bertambahnya nilai slump.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Metode Pengujian Kuat Tekan Beton, SNI-03-1974-1990, 1990
- Mulyono, Try, "Teknologi Beton", Andi Offset, Yogyakarta, 2005.
- Nugraha, Paul, "TEKNOLOGI BETON dari material sampai pembuatan beton", Andi Offset, Yogyakarta, 2009
- Syarat Perancangan Beton, SNI.T-15-1990-03:21, 1990.
- Syarat Agregat Halus Yang Baik Untuk Digunakan, SNI-S-04-1989-F:28, 1989
- Tata cara Pembuatan Campuran Beton Normal, SNI. T-03-2834-2000, Jakarta, 2000.