

SIFAT-SIFAT BETON DENGAN BAHAN TAMBAH JENIS *RETARDER*

Nadhira Nurfitriani¹, Tegar Putra Wibawa², Amalia³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. Dr. G.A Siwabessy, Kampus UI, Depok 16425
e-mail : nadhiranf@gmail.com¹, putrawibawategar@gmail.com², amalia@sipil.pnj.ac.id³

ABSTRACT

The use of readymix concrete has several disadvantages, one of them is that concrete often arrives late at the casting location, so that the concrete is already on its setting time. Admixture is needed to retard the setting time of concrete, namely retarder. This study is conducted to examine the properties of fresh concrete and hardened concrete with the addition of retarder and also obtain the percentage of retarder which produced the best concrete properties. This study uses an experimental method by making a cylindrical concrete specimen with a diameter of 15 cm and a height of 30 cm. Variation of retarder that added to the concrete are 0%, 0.2%, 0.4%, and 0.6% of the cement weight. The properties of fresh concrete that studied are workability, unit weight, and setting time. The properties of hardened concrete that tested are compressive strength of concrete at the age of 3, 7, 14, and 28 days and tensile strength of concrete at the age of 28 days. From the study of normal concrete at the age of 28 days it was obtained that normal concrete with 0.6% of retarder addition showed the best properties. The result of fresh concrete research mentions that at the variation of 0.6% retarder, concrete workability increased 55.95%, the unit weight increased 2.16% and the setting time retarded 110.59% compared to a concrete without retarder. The setting time of concrete with 0.6% of retarder is 487.27 minutes slower than the concrete without retarder. The use of 0.6% retarder also increased the compressive strength of concrete by 6.24% and tensile strength of concrete by 5.95%.

Keywords: Normal concrete, retarder, compressive strength, split tensile strength.

ABSTRAK

Penggunaan beton readymix memiliki beberapa kekurangan, salah satunya adalah beton datang terlambat di lokasi pengecoran, sehingga beton tersebut sudah memasuki waktu ikat. Untuk memperlambat waktu ikat beton, dibutuhkan bahan tambah yaitu retarder. Penelitian ini dilakukan untuk meneliti sifat-sifat beton segar dan beton keras dengan penambahan retarder serta mendapatkan persentase retarder yang menghasilkan sifat-sifat beton paling baik. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan membuat benda uji silinder beton dengan ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Variasi retarder yang ditambahkan ke dalam campuran beton normal yaitu 0%, 0.2%, 0.4%, dan 0.6% dari berat semen. Sifat beton segar yang diteliti yaitu workability, berat isi, dan waktu ikat. Sifat beton keras yang diuji meliputi kuat tekan beton pada umur 3, 7, 14, dan 28 hari dan kuat tarik belah beton pada umur 28 hari. Dari penelitian beton normal pada umur 28 hari diperoleh sifat-sifat beton yang paling baik dicapai oleh beton normal dengan variasi retarder 0.6%. Hasil penelitian beton segar menyebutkan bahwa pada kadar retarder 0.6% workability beton meningkat sebesar 55.95%, berat isi beton meningkat sebesar 2.16% serta waktu ikat beton mengalami perlambatan sebesar 110.59% dibandingkan beton tanpa retarder. Waktu ikat beton dengan kadar retarder 0.6% sebesar 487.27 menit lebih lambat dibanding beton tanpa retarder. Penggunaan retarder sebesar 0.6% juga meningkatkan kuat tekan beton sebesar 6.24% dan kuat tarik belah sebesar 5.95%.

Katakunci: Beton normal, retarder, kuat tekan, kuat tarik belah.

PENDAHULUAN

Salah satu yang harus diperhatikan dari penggunaan beton *readymix* adalah jarak dan waktu tempuh dari *batching plant* (tempat *readymix concrete* dibuat) dengan lokasi proyek. Semakin jauh jarak *batching plant* dengan proyek, semakin lama pula waktu tempuhnya, sehingga pada saat *readymix concrete* tiba di lokasi proyek, kondisinya sudah kurang baik atau bahkan sudah tidak memenuhi syarat karena sudah melewati batas *setting time*-nya. Batas penundaan yang dapat ditoleransi adalah sesuai dengan lamanya waktu pengikatan beton, dimana waktu pengikatan awal adalah selama 2 jam dan pengikatan akhir selama 4 jam. Oleh karena itu, untuk memperlambat waktu ikat beton atau *setting time*, diperlukan bahan tambah yang dapat menghasilkan beton *readymix* yang mampu mempertahankan mutu sesuai rancangan serta bisa mengurangi efek yang diberikan selama proses pengiriman. Bahan tambah yang dapat memperlambat waktu ikat beton adalah *retarder*. *Retarder* atau *Retarding Admixture* adalah bahan tambah yang berfungsi untuk menghambat waktu pengikatan beton.[2]

Menurut hasil penelitian Maricar, Tatong, dan Hasan (2013) [3] terhadap sifat beton yang menggunakan *retarder Plastiment-VZ* dengan variasi penambahan bahan tambah sebesar 0,2%, 0,4% dan 0,6% dari berat semen menunjukkan bahwa semakin besar penambahan *retarder* kedalam campuran beton maka semakin tinggi nilai *slump* dan kuat tekan beton pada umur 28 hari. Dan seiring bertambahnya kadar *retarder* ke dalam campuran beton, waktu ikat beton pun akan semakin lama.

Dengan merk bahan tambah yang sama pada penelitian Sabrina, Wibowo, dan Supardi (2017) [4] terhadap parameter beton memadat mandiri (*Self Compacting Concrete*) dan kuat tekan beton mutu tinggi menunjukkan bahwa penambahan bahan tambah *retarder* sebesar 0,3% dari berat semen memberikan hasil yang baik pada

hasil pengujian beton segar. Dan nilai kuat tekan beton pada umur 28 hari pada kadar *retarder* 0,2% dan 0,3% mengalami peningkatan dari kuat tekan kadar 0% sedangkan kuat tekan beton pada kadar *retarder* 0,4% dan 0,5% mengalami penurunan dari kuat tekan kadar 0,2% dan 0,3%.

Adapun dengan menambahkan *retarder* Plastocrete® RT6 Plus pada variasi 0,3% dan 0,5% dari berat semen menunjukkan kenaikan pada variasi 0,5% terhadap variasi 0,3% berdasarkan hasil penelitian Labora dan Bancin (2016) [5].

Didukung oleh penelitian Putra, Prihantoro, dan Murtinugraha (2014) [6] dengan bahan tambah *retarder* Pozzololith 425 R yang menggunakan variasi *retarder* sebesar 0,2%, 0,4%, 0,6%, dan 0,8%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan terhadap nilai *slump*, kuat tekan dan kuat tarik seiring bertambahnya kadar *retarder* sampai dengan 0,6% yang selanjutnya terjadi penurunan untuk nilai pengujian tersebut.

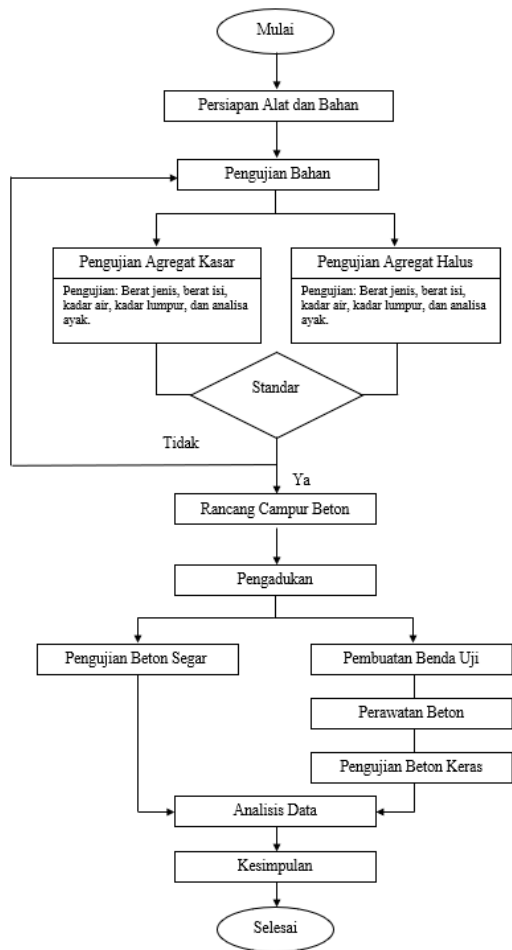
Permasalahan yang dibahas pada artikel ini adalah untuk sifat-sifat beton segar dan beton keras pada beton dengan penambahan *retarder* serta persentase *retarder* yang menghasilkan sifat-sifat beton paling baik.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen dengan membuat benda uji beton dengan faktor air semen 0,5. Benda uji dibuat dengan 4 variasi penambahan *retarder* yaitu 0%, 0,2%, 0,4%, dan 0,6 % dari berat semen. *Retarder* atau *Admixture* Tipe B yang digunakan adalah Naptha RD 31 dari PT. Naptha Karya Belide.

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ditampilkan pada Gambar 1:



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Pengujian Bahan

Bahan penyusun beton yang akan diuji adalah agregat kasar dan agregat halus. Pengujian agregat kasar dan agregat halus meliputi pengujian berat jenis dan penyerapan air, pengujian berat isi, pengujian kadar air, pengujian analisa ayak, dan pengujian kadar lumpur.

Rancang Campuran (*Mix Design*)

Pada penelitian ini, digunakan SNI 03-2834-2000 sebagai pedoman pembuatan rancang campuran beton normal [7].

Benda Uji

Jumlah benda uji dan jenis benda uji yang digunakan ditampilkan pada Tabel 1:

Tabel 1. Jumlah Benda Uji

Pengujian	Kuat Tarik (buah)	Kuat Tekan (buah)				
		28 hari	3 hari	7 hari	14 hari	28 hari
Komposisi penambahan retarder pada benda uji	0 %	3	3	3	3	3
	0,2 %	3	3	3	3	3
	0,4 %	3	3	3	3	3
	0,6 %	3	3	3	3	3
Total Benda Uji		60 buah				
Ukuran Benda Uji		Silinder (d = 15 cm ; t = 30 cm)				

Sifat-sifat Beton Yang Diteliti

Sifat-sifat beton segar yang diteliti terdiri dari uji *slump*, berat isi beton segar dan waktu ikat. Sifat-sifat beton keras yang diteliti adalah kuat tekan dan kuat tarik belah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Agregat

Dari hasil pengujian agregat diketahui bahwa agregat kasar memiliki diameter maksimum 40 mm dan agregat halus memiliki persentase gradasi yang masuk pada zona 2. Sifat-sifat bahan penyusun beton selengkapny disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rangkuman sifat-sifat agregat yang digunakan

Sifat-sifat Agregat	Agregat Kasar	Agregat Halus
Berat Jenis	2.543	2.481
Penyerapan Air (%)	1.877	3.742
Berat Isi Lepas (kg/m ³)	1358.743	1238.876
Voids (%)	42.155	42.543
Berat Isi Padat (kg/m ³)	1523.203	1503.903
Modulus Halus Butir	7.284	2.662
Kadar Air (%)	0.775 %	7.964
Kadar Lumpur (%)	0.613 %	2.092

Kebutuhan Bahan untuk 1 m³ Beton

Tabel 3. Data Kebutuhan Bahan untuk 1 m³

No.	Bahan	Jumlah	Satuan
1	Air	185	kg/m ³
2	Semen	370	kg/m ³
3	Agregat Halus	644.225	kg/m ³
4	Agregat Kasar	1120.775	kg/m ³

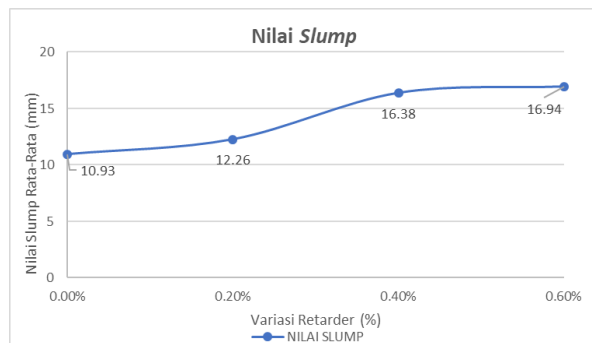
Setelah dilakukan koreksi kadar air, disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Kebutuhan Bahan untuk 1 m³ Setelah Koreksi

No.	Bahan	Jumlah	Satuan
1	Air	170.2	kg/m ³
2	Semen	370	kg/m ³
3	Agregat Halus	671.5	kg/m ³
4	Agregat Kasar	1108.5	kg/m ³

Sifat-sifat Beton Segar

Workability Beton



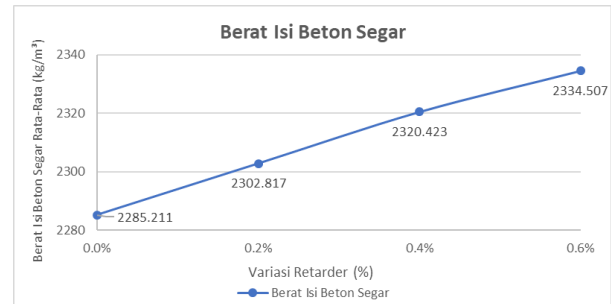
Gambar 1. Hasil Pengujian *Slump*

Workability beton merupakan kemampuan beton pada saat dikerjakan, meliputi kemudahan diaduk, dituang dan mampu dipadatkan. *Workability* beton ditunjukkan dengan hasil pengujian *slump*. Hasil pengujian *slump* beton disajikan pada Grafik 1.

Berdasarkan hasil pengujian *slump* pada masing-masing variasi *retarder* dapat disimpulkan melalui Grafik 1 bahwa semakin banyak jumlah/persentase

retarder yang ditambahkan kedalam campuran beton, maka semakin besar nilai *slump* yang dihasilkan. Dengan bertambahnya nilai *slump*, maka *workability* beton juga mengalami kenaikan.

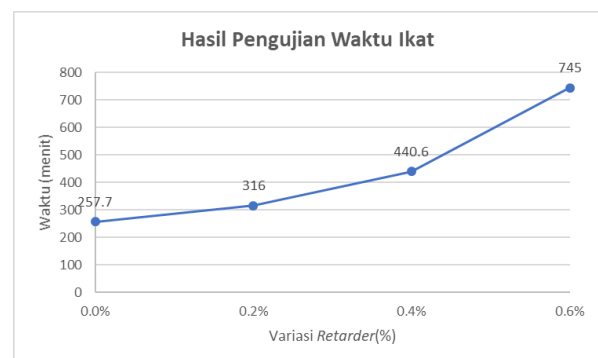
Berat Isi Beton Segar



Gambar 2. Hasil Pengujian Berat Isi Beton Segar

Berdasarkan hasil pengujian berat isi beton segar pada masing-masing variasi *retarder*, dapat disimpulkan melalui Grafik 2 bahwa semakin banyak jumlah/persentase *retarder* yang dicampurkan kedalam campuran beton maka semakin besar berat isi beton yang dihasilkan. Kenaikan berat isi beton segar tersebut disebabkan oleh kadar udara dalam campuran beton yang semakin kecil setiap penambahan kadar *retarder*.

Waktu Ikat



Gambar 3. Hasil Pengujian Waktu Ikat

Berdasarkan pengujian waktu ikat, dapat disimpulkan bahwa semakin banyak jumlah/persentase *retarder* yang ditambahkan kedalam campuran beton, maka semakin lama waktu pengikatannya. Waktu ikat awal dengan waktu terlama

diperoleh oleh beton dengan variasi *retarder* 0.6% yaitu 745 menit. Beton dengan variasi 0.2%, 0.4% dan 0.6% mengalami kenaikan beturut-turut pada waktu ikat terhadap beton dengan variasi 0% sebesar 26.6%, 57.9% dan 110.6%. Dengan mengetahui waktu ikat awal beton, dapat diperhitungkan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pengecoran agar tidak melebihi waktu ikat dari beton tersebut.

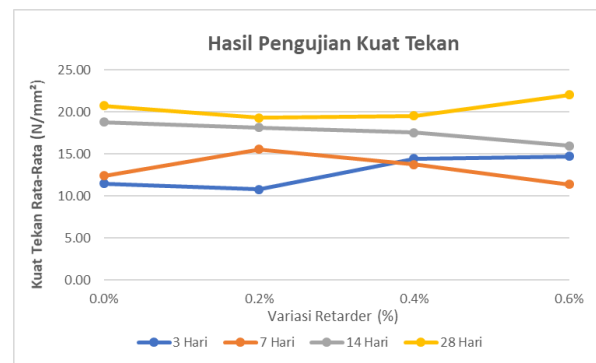
Berat Isi Kering

Tabel 5. Hasil Pengujian Berat Isi Kering

Variasi	Hari Pengujian	Berat (kg)	Berat Isi Kering (kg/m ³)	B.I Kering Rata-rata (kg/m ³)
0 %	3	12.37	2332.701	2357.851
	7	12.47	2351.563	
	14	12.37	2332.701	
	28	12.80	2414.439	
0.2 %	3	12.23	2307.550	2346.848
	7	12.40	2338.988	
	14	12.30	2320.125	
	28	12.83	2420.727	
0.4 %	3	12.40	2338.988	2359.423
	7	12.37	2332.701	
	14	12.43	2345.276	
	28	12.83	2420.727	
0.6 %	3	12.33	2326.413	2348.420
	7	12.27	2313.838	
	14	12.4	2332.701	
	28	12.83	2420.727	

Berdasarkan pengujian berat isi kering beton keras, diperoleh nilai berat isi kering beton keras pada variasi *retarder* 0%, 0.2%, 0.4%, dan 0,6% berturut-turut adalah 2357.851 kg/m³, 2346.848 kg/m³, 2359.423 kg/m³ dan 2348.42 kg/m³. Dari nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa beton tersebut termasuk ke dalam kategori beton normal karena memiliki berat isi kering rata-rata di antara 2200-2500 kg/m³ menurut SNI 03-2847-2002.

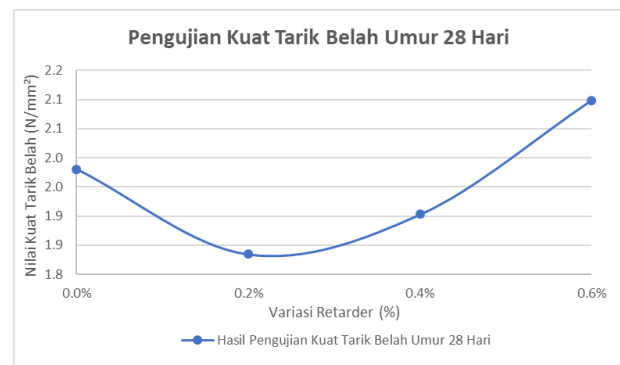
Kuat Tekan



Gambar 4. Hasil Pengujian Kuat Tekan

Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan pada umur 28 hari, dapat disimpulkan bahwa kuat tekan beton mengalami penurunan pada variasi *retarder* 0.2% dan 0.4% terhadap variasi *retarder* 0% dengan penurunan sebesar 6.8% dan 5.8%. Kuat tekan pada beton dengan variasi *retarder* 0.6% mengalami kenaikan terhadap variasi *retarder* 0% sebesar 6.24%. Kuat tekan beton tertinggi diperoleh oleh beton dengan variasi *retarder* 0.6 % dengan nilai kuat tekan beton rata-rata yaitu 22.013 N/mm².

Kuat Tarik Belah



Gambar 5. Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah

Berdasarkan hasil pengujian kuat tarik pada umur 28 hari, dapat disimpulkan bahwa kuat tarik beton mengalami penurunan pada variasi *retarder* 0.2% dan 0.4% terhadap variasi *retarder* 0% dengan penurunan sebesar 7.5% dan 4.2%. Kuat tarik pada beton dengan variasi *retarder* 0.6% mengalami kenaikan terhadap variasi *retarder* 0% sebesar 5.95%. Kuat tarik beton

tertinggi diperoleh oleh beton dengan variasi *retarder* 0.6 % dengan nilai kuat tarik beton rata-rata yaitu 2.098 N/mm². Menurut SNI T-12-2004 Pasal 4.4.1.1.2 [8], nilai kuat rata-rata yang didapatkan dari hasil pengujian telah memenuhi standar $0.33\sqrt{f'c}$.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *retarder* ke dalam campuran beton meningkatkan *workability* beton, berat isi, waktu ikat, kuat tekan dan kuat tarik umur 28 hari. Berdasarkan nilai yang diperoleh dari pengujian kuat tekan dan kuat tarik pada umur beton 28 hari serta *workability* beton, penambahan *retarder* sebesar 0,6% dari berat semen menghasilkan sifat-sifat beton yang paling baik. Hal ini dikarenakan *workability* beton yang mengalami peningkatan sehingga menjadi faktor meningkatnya kekuatan beton tersebut.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang membantu pelaksanaan penelitian ini hingga selesai. Semoga hasil yang didapatkan dapat menjadi salah satu media untuk membantu terbentuknya teknologi beton terbaru.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mulyono, T. 2004. *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Penerbit Andi
- [2] Amalia. 2011. *Buku Ajar Teknologi Bahan 1*. Depok: Politeknik Negeri Jakarta.
- [3] Maricar S., dkk, 2013. *Pengaruh Bahan Tambah Plastimen-VZ Terhadap Sifat Beton*. Jurnal MEKTEK Vol 15, No.1. Palu: Universitas Tadulako.
- [4] Sabrina N.A., dkk, 2017. *Kajian Pengaruh Variasi Penambahan Bahan Retarder Terhadap Parameter Beton Memadat Mandiri Dengan Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi*. Jurnal Online Matriks

Teknik Sipil FT-UNS. Surakarta: Universitas Sebelas Maret

- [5] Labora, ED dan Bancin. 2016. *Pengaruh Penambahan Water Reducing and Retarding Admixtures Terhadap Kuat Tekan Beton*. Diploma Thesis. Universitas Negeri Medan.
- [6] Putra F.Z, dkk. 2014. *Studi Kuat Tekan Beton Yang Mengalami Penundaan Penuangan Dengan Penambaha Retarder*. Jurnal Menara Jurusan Teknik Sipil FT-UNJ Vol. IX-No.2. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta
- [7] Badan Standarisasi Nasional. 2000. *SNI 03-2834-2000 : Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- [8] Badan Standarisasi Nasional. 2004. *SNI T-12-2004: Perencanaan Struktur Beton Untuk Jembatan*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.