PERBANDINGAN UJI KUAT TEKAN BETON ANTAR BETON K.250 NORMAL DENGAN BETON CAMPURAN NATRIUM CLORIDA (NaCl)

WARNODIN¹⁾, LEO LAPAISA²⁾

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Palembang
e-mail: WarnoDin@ymail.com

ABSTRAK

Beton mempunyai kuat tekan yang sangat tinggi sedang gaya tariknya rendah, dapat dibentuk sesuai keinginan, dan dapat digunakan untuk konstruksi ringan maupun berat. Kekuatan suatu bangunan dipengaruhi oleh kualitas maupun mutu beton, bahan – bahan yang dipakai dalam pembentukan beton itu sendiri salah satunya yaitu semen. Penambahan kadar semen sebesar 3%, 6%, 9% dan 11% terhadap mutu beton K.250 diuji pada umur 7, 14, dan 28 hari, benda uji berbentuk kubus dengan ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm. Dari pengujian kubus, hasil Kuat tekan beton normal pada umur 28 hari yaitu sebesar 297,47 kg/cm², sedangkan dari hasil penambahan semen 3% pada umur 28 hari kuat tekan yang dihasilkan sebesar 309,98 kg/cm² mengalami peningkatan 4,21%, penambahan semen 6% pada umur 28 hari kuattekan yang dihasilkan sebesar 316,95 kg/cm² mengalami peningkatan 6,55%, penambahan semen 9% pada umur 28 hari kuat tekan yang dihasilkan sebesar 335,82 kg/cm² mengalami peningkatan 12,89% dan penambahan semen 11% pada umur 28 hari kuat tekan yang dihasilkan sebesar 340,11 kg/cm² mengalami peningkatan 14,33% dari kuat tekan beton normal. Hasil kuat tekan tertinggi didapat pada penambahan kadar semen sebesar 11% dengan persentase kenaikan sebesar 14,33%.

Kata Kunci: Kadar Semen, Kuat Tekan, Beton K.250

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

bahan Pemakaian beton sebagai dikenal konstruksi telah lama Indonesia.Salah satu bahan utama yang digunakan konstruksi sering pada bangunan. Beton merupakan suatu material hasil dari campuran semen, agregat halus, agregat kasar, air dan kadang-kadang dengan bahan tambah yang bervariasi.

Salah satu bahan penyusun beton adalah air.Dalam fenomena sekarang ini kebutuhan air yang memenuhi syarat dalam penggunaannya sudah mulai berkurang terutama pada kota-kota besar atau pada negara-negara maju yang mana air bersih hanya diprioritaskan pada kebutuhan primer saja. Dunia teknik sipil terutama pada negara maju telah memikirkan tentang tantangan ke depan akan berkurangnya potensi air bersih (air tawar) yang dapat digunakan sebagai bahan campuran beton,

terlebih pembangunan infrastruktur semakin meningkat seiring dengan penggunaan air bersih yang semakin banyak.

1.2 Perumusan Masalah

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mempelajari kuat tekan beton apabila dipengaruhi dengan penambahan Natrium Chlorida (NaCl) dan tanpa penambahan Natrium Chlorida (Beton Normal)

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

- 1. Untuk menganalisis pengaruh penambahan Larutan NaCl terhadap kuat tekan beton.
- 2. Untuk mengevaluasi pengaruh penambahan variasi Larutan NaCl terhadap peningkatan kuat tekan beton.
- 3. Memberi kontribusi untuk perkembangan ilmu dan teknologi tentang material beton.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Struktur beton dapat definisikan sebagai bangunan beton yang terletak diatas yang menggunakan tulangan atau tidak menggunakan tulangan.Struktur beton sangat dipengaruhi oleh komposisi dan kualitas bahan-bahan pencampur beton.

2.1 Pengertian Beton

Beton adalah batuan buatan yang terjadi sebagai hasil pengerasan suatu campuran tertentu dari semen, air dan agregat (batu pecah, kerikil, dan pasir) hingga menjadi kenyal. beton sebagai sekumpulan interaksi mekanis dan kimiawi dari material pembentuknya [2].

Secara umum komposisi pembentuk beton adalah [3]:

- 1. Agregat Kasar + Agregat Halus : (60% 80%) dari berat beton
- 2. Semen: (7% 15%) dari berat beton
- 3. Air : (14% 21%) dari berat beton

2.2 Material Pembentuk Beton

A. Semen

Semen merupakan bahan campuran kimiawi aktif secara setelah yang berhubungan dengan air.Agregat tidak memainkan peranan yang penting dalam reaksi kimia tersebut, tetapi berfungsi sebagai bahan pengisi mineral yang dapat mencegah perubahan-perubahan volume beton setelah pengadukan selesai dan memperbaiki keawetan beton yang dihasilkan.Sifat pengikatan semen ditentukan oleh susunan kimia yang dikandungnya.Secara umum, komposisi kimia semen Portland adalah seperti yang diperlihatkan pada tabel 2.1.

Tabel 2.1. Komposisi limit semen Portland [1]

Oksida	Komposisi (% berat)
CaO (kapur)	60 - 67
SiO ₂ (Silika)	17 - 25
Al ₂ O ₃ (Alumina)	3 – 8
Fe ₂ O ₃ (Besi)	0,5-6
MgO (Magnesia)	0,1-5,5
Alkalis	0,2-1,3
SO ₃ (Sulfur)	1 – 3

B. Agregat

Agregat adalah butiran mineral alami yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran beton atau mortar.Pada umumnya, semakin padat agregat-agregat tersebut tersusun, semakin kuat pula beton yang dihasilkannya, daya tahannya terhadap cuaca dan nilai ekonomis dari beton tersebut.Atas dasar inilah gradasi dari ukuran-ukuran partikel dalam agregat mempunyai peranan yang sangat penting untuk menghasilkan susunan beton yang padat.

C. Air

Air yang dimaksud disini adalah air yang digunakan sebagai campuran bahan bangunan, harus berupa air bersih dan tidak mengandung bahan-bahan yang dapat menurunkan kualitas beton. Persyaratan dari air yang digunakan sebagai campuran bahan bangunan adalah sebagai berikut [4]:

- Air untuk pembuatan dan perawatan beton tidak boleh mengandung minyak, asam alkali, garam-garam, bahan-bahan organik atau bahan lain yang dapat merusak dari pada beton.
- Apabila dipandang perlu maka contoh air dapat dibawa ke Laboratorium Penyelidikan Bahan untuk mendapatkan pengujian sebagaimana yang dipersyaratkan.
- 3. Jumlah air yang digunakan adukan beton dapat ditentukan dengan ukuran berat dan harus dilakukan setepat-tepatnya.

2.3 Kuat Tekan Beton

Pemeriksaan kuat tekan beton dilakukan untuk mengetahui secara pasti akan kekuatan tekan beton ringan pada umur 28 hari yang sebenarnya apakah sesuai dengan yang direncanakan atau tidak. Pada mesin uji tekan benda diletakkan dan diberikan beban sampai benda runtuh, yaitu pada saat beban maksimum bekerja.

Kuat tekan beton dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\sigma bi = \frac{P}{A}$$

Dengan : P = Gaya maksimum dari

mesin tekan, kg

A = Luas penampang yang

diberi tekanan, cm²

 $\sigma bi = \text{Kuat tekan, kg/} cm^2$

3. METODOLOGI PENELITIAN 3.1 Tahap dan Prosedur Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan beberapa tahapan kerja seperti:

Tahap I Persiapan bahan Tahap II Pengujian bahan

Tahap III. 1.Pembuatan rancangan campuran beton

2. Pembuatan campuran beton

3. Pengujian Slump, Pembuatan sample, perawatan

4. Pengujian kuat tekan

Tahap IV Pengolahan data

Data — data yang dihasilkan dari pengujian di Laboratorium Dinas PU Bina Marga Provinsi Sumatera Selatan. Benda uji yang digunakan kubus dengan ukuran (15x15x15).jumlah total kubus adalah 44 buah, dengan kondisi yaitu beton yang menggunakan tambahan Natriun Clorida (NaCl) sebesar 2%, 3,5% dan 5% dengan umur 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari.

Seluruh material untuk benda uji dilakukan pengujian kartakteristik sesuai dengan standar yang berlaku. Faktor air semen yang disesuaikan adalah 0,46. Perincian bahan untuk 6 sampel dibutuhkan semen 9,768 (kg), pasir 14,895 (kg), Batu pecah uk. 19 mm 11,907 (kg), Batu pecah uk. 37.50 mm 15,746 (kg), air 4,495 lt. Bahan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari semen tipe I merek Holcim, pasir yang digunakan berasal dari Tanjung Raja, batu pecah berasal dari Merak dan air PDAM.

Benda uji kubus dibuat dengan cara memasukkan campuran beton segar ke dalam cetakan ukuran (15x15x15) cm, pengisian dilakukann secara bertahap, setelah 1x24 jam cetakan dibuka kemudian dilakukan perawatan, direndam dengan air.

4. HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pemeriksaan Agregat Halus

Hasil pemeriksaan agregat halus (pasir) ex. Tanjung Raja dapat dilihat pada tabel rekapitulasi pemeriksaan agregat halus dibawah ini.

Macam Pemeriksaan		Hasil
		Pemeriksaan
1. Susunan butiran :		
Jumlah melalui	3/8"	100,00
	# 4	98,04
	# 8	89,72
	# 16	72,19
	# 30	22,15
	# 50	1,04
	# 100	0,22
	# 200	0,12
2. Modulus kehalusan:		3,17
3. Berat isi		
Lepas		1,462
Padat		1,551
4. Berat Jenis		
Semu		2,59
Dasar kering		2,51
Dasar jenuh kering permu	kaan	2,54
Penyerapan (%)		1,19
5. Kotoran organic		No:3
6. Lewat saringan No. 200 K lumpur	Cadar	0,60%

Sumber: Hasil uji Laboratorium

Dari pemeriksaan agregat halus (pasir) tersebut dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

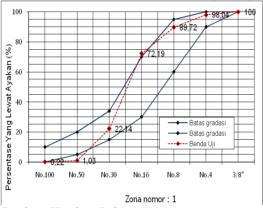
 Modulus kehalusan termasuk dalam zona I yaitu agak halus dan dibawah nilai modulus yang disyarat kan 2,00 sampai 3,00.

Hasil Analisa saringan dan Spec Gradasi Pasir

Lubang	Persen Berat Butir yang Lewat Ayakan					
Ayakan	Hasil	Spec				
(mm)	Analisa	Zone I	Zone II	Zone III	Zone IV	
10	100	100	100	100	100	
4,8	98,04	90 -100	90 -100	90 -100	95 -100	
2,4	89,72	60 – 95	75 -100	85 -100	95 -100	
1,2	72,19	30 -70	55 - 90	75 -100	90 -100	
0,6	22,15	15 – 34	35 - 59	60 - 79	80 -100	
0,3	1,04	5 – 20	8 - 30	12 - 40	15 – 50	
0,15	0,22	0 -10	0 -10	0 -10	0 -15	

Sumber: Hasil uji Laboratorium

Grafik Gradasi Pasir daerah zona 1 (Kasar)



Sumber: Hasil uji Laboratorium

- 2. Kotoran organik melebihi standar warna yang disyaratkan yaitu no.3 untuk kadar organik yang standar warnanya no. 4 dan 5 perlu dilakukan pencucian agregat halus sebelum digunakan.
- 3. Kadar lumpur yaitu 0,60%, dikategorikan memenuhi syarat dari kadar lumpur maksimal yang diijinkan yaitu 5%.

4.2 Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar

Hasil pemeriksaan agregat kasar (batu pecah) ex. Merak dapat dilihat pada tabel rekapitulasi pemeriksaan agregat halus dibawah ini.

Rekapitulasi Pemeriksaan Agregat Kasar

	HasilPemeriksaan			
Macam Pemeriksaan	Agregat	Agregat		
	19.00 mm (³ / ₄ ")	37,50 mm (1 ¹ / ₂ ")		
1. Susunan butiran :				
Jumlah melalui 1/2"		100,00		
1"	100,00	53,63		
3/4"	87,98	16,50		
1/2"	49,32	2,43		
3/8"	19,59	0,00		
# 4	0,00			
2. Modulus kehalusan:	6,92	7,83		
3. Berat isi				
Lepas	1,337	1,330		
Padat	1,415	1,419		
4. Berat Jenis				
Semu	2,67	2,67		
Dasar kering	2,52	2,53		
Dasar jenuh kering permukaan	2,57	2,58		
Penyerapan (%)	2,26	2,10		
5. Keausan (%)	-	23,24%		

Sumber: Hasil uji Laboratorium

Dari pemeriksaan agregat kasar (batu pecah) 19.00 mm ($^{3}/_{4}$ ") dan batu pecah 37,50 mm ($^{1}/_{2}$ ") tersebut dapat diambil beberapa kesimpulan berikut :

- 1. Modulus kehalusan memenuhi syarat vaitu antara 6 8.
- 2. Keausan memenuhi standar normal yang dijinkan.

4.3 Kuat Tekan Beton

A. Tabel Rekapitulasi Kuat Tekan Beton

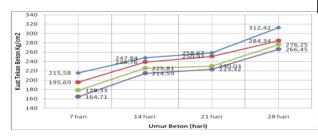
No.	Persentase Penambahan NaCl	Umur (hari)	Deviasi Standar (S)	Kuat Tekan Beton Karateristik (σ bk) kg/cm ²
1.	0% (Normal)	7	2,58	215,58
	2%	7	5,22	195,69
	3,5%	7	5,40	178,33
	5%	7	7,08	164,71

2.	0% (Normal)	14	4,54	247,84
	2%	14	4,37	238,76
	3,5%	14	4,53	225,81
	5%	14	5,66	214,59
3.	0% (Normal)	21	3,18	258,67
	2%	21	2,72	284,34
	3,5%	21	6,28	230,03
	5%	21	4,21	223,32
4.	0% (Normal)	28	4,46	312,42
	2%	28	4,65	284,34
	3,5%	28	3,59	276,25
	5%	28	3,96	266,45

Sumber: Hasil uji Laboratorium

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat deviasi standar (S) pada saat melakukan Penelitian antara 2,58 sampai 7,08 dapat disimpulkan bahwa dalam pengadukan pembuatan kubus beton adukan betonnya homogen, apabila nilai deviasi standar itu besar itu berarti adukan beton segar tidak homogen itu dapat mempengaruhi kuat tekan beton.

Makin kecil nilai standar deviasi yang didapat maka makin besar kuat tekan betonnya, Makin besar nilai standar deviasi yang didapat maka makin kecil kuat tekan betonnya.



Keterangan gambar

Kondisi Beton	Ket.	Umur Beton (hari)				σbk
Kondisi beton	Warna	7 hari	14 hari	21 hari		
Beton Normal		215,58	247,84	258,67	312,42	Kg/cm ²
Beton Normal dengan Penambahan 2% NaCl		195,69	238,76	250,97	284,34	Kg/cm ²
Beton Normal dengan Penambahan 3,5% NaCl		178,33	225,81	230,03	276,25	Kg/cm ²
Beton Normal dengan Penambahan 5% NaCl		164,71	214,59	223,32	266,45	Kg/cm ²

Sumber: Hasil uji Laboratorium

Dari grafik diatas dapat kita lihat bahwa campuran beton dengan penambahan NaCl tidak dapat meningkatkan kuat tekan beton karakteristik dimana saat penambahan 2% pada umur 28 hari dengan ketercapaian kuat tekan beton 284,34kg/cm², penambahan 3,5% pada umur 28 hari dengan ketercapaian kuat tekan beton 276,25kg/cm²dan penambahan 5% pada umur 28 hari dengan ketercapaian kuat tekan beton 266,45kg/cm²jika dibandingkan dengan kuat tekan beton normal 28 hari yaitu 312,42 kg/cm²yang mencapai kuat tekan beton yang disyaratkan yaitu 250 kg/cm².

Penambahan NaCl dalam campuran beton normal dapat menurunkan kuat tekan beton karakteristik, persentase penurunan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel Persentase Kenaikan Kuat Tekan Beton

	σbk	Persentase
Persentase	Umur	
Penambahan	beton 28	Danuminan
NaCl	Hari	Penurunan
	Kg/cm ²	
0% (normal)	312,42	-
2%	284,34	8,99%
3,5%	276,25	11,58%
5%	266,45	14,71%

Sumber: Hasil uji Laboratorium

Dari tabel diatas dapat kita dapat lihat bahwa campuran beton dengan penambahan NaCl 2% pada umur 28 hari mengalami penurunan 8,99%, penambahan NaCl 3,5% pada umur 28 hari mengalami penurunan 11,58% dan penambahan NaCl 5% pada umur 28 hari mengalami penurunan 14,71% dari kuat tekan beton normal.

5. KESIMPULAN DAN SARAN5.1 Kesimpulan

Dari pembahasan yang dilakukan, bahwa dengan penambahan NaCl tidak dapat meningkatkan kuat tekan beton, penambahan NaCl 2% pada umur 28 hari dengan ketercapaian kuat tekan tekan beton 284,34 kg/cm², penambahan 3,5% pada umur 28 hari

dengan ketercapaian kuat tekan beton 276,25 kg/cm² dan penambahan 5% pada umur 28 hari dengan ketercapain kuat tekan beton 266,45 kg/cm². Jika dibandingkan dengan dengan kuat tekan beton normal 28 hari yaitu 312,42 kg/cm² yang mencapai kuat tekan beton yang diisyaratkan yaitu 250 kg/cm².

5.2 Saran

Setelah melakukan penelitian dengan penambahan NaCl penulis dapat memberi saran sebagai berikut :

- 1. Pemilihan bahan-bahan pembuatan beton yang akan digunakan hendaklah memiliki mutu baik dan memenuhi syarat-syarat yang telah ditentukan, serta pelaksanaan pengerjaan beton sesuai dengan mekanisme yang telah ditentukan.
- 2. Untuk mengetahui batasan maksimum penambahan NaCl pada campuran beton dengan mutu K.250 perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A.M. Neville, Concrete Technology, 1987
- [2] Edward G. Nawy. Prentice Hall, 1989 Technology & Engineering.
- [3] Mulyono, Tri. 2003. "Teknologi Beton". Penerbit Andi. Jakarta
- [4] Departemen Pekerjaan Umum, 1971, Peraturan eton Indonesia (PBI 1971), Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- [5] SNI 03-2834-2000 "Tata Cara Pembuatan Beton Normal"
- [6] SNI 03-1972-1990 "Metode Pengujian Slump Beton"
- [7] SNI 03-1974-1990 "Metode Pengujian Kuat Tekan Beton"