

PENGARUH PENAMBAHAN KAPUR PADANG PANJANG PENGGANTI SEMEN UNTUK BETON NORMAL

Oleh:

Arman. A., *, Arsil Marta Saputra**

*Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

** Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Padang

Intisari

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh campuran kapur terhadap pengganti semen pada adukan beton terhadap beton normal khususnya kapur yang diperoleh dari kota Padang Panjang. Selain itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah terjadi penurunan kekuatan tekan beton akibat terjadinya pencampuran kapur terhadap beton tersebut. Penelitian ini adalah beton mutu normal yang menggunakan bahan tambah Kapur dengan varian campuran 25%, 35%, 45%. Sedangkan pengujian kuat tekan dilakukan setelah beton berumur 3, 14 dan 28 hari. Dari hasil pengujian terbukti bahwa dengan menggunakan

Kata Kunci: Kuat tekan beton, Kapur;

1. Pendahuluan

Penggunaan semen untuk campuran beton pada umumnya memenuhi ketentuan yang dibuat pemerintah atau ketentuan lain yang seharusnya digunakan. Banyak kita temui di lapangan para pekerja/tukang menggunakan bahan semen yang ada disekitar mereka sebagai material untuk campuran beton. Secara umum mereka belum mengetahuinya. Misalnya mereka menggunakan tambahan material lain pengganti semen seperti kapur sebagai material untuk campuran beton.

Secara teoritis hal tersebut akan mempengaruhi kekuatan beton itu sendiri karena unsur yang terkandung dalam kapur merupakan unsur kimia yang sangat mempengaruhi kekuatan beton pada kadar tertentu. Oleh karena itu hal ini penting diketahui bagi masyarakat yang belum mengetahui mengenai teknologi beton secara khusus, terhadap faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kekuatan beton. Berdasarkan hal tersebut peneliti tertarik untuk meneliti tentang penambahan kapur padang panjang pengganti semen untuk beton normal.

Kapur atau hydraulic lime merupakan material konstruksi tradisional yang merupakan perekat hidraulik utama yang digunakan pada mortar sebelum dikembangkannya semen portland pada tahun 1824. Bahan ini telah digunakan sejak lama setidaknya mulai dari zaman Romawi. Istilah hidraulik digunakan untuk menggambarkan bahan yang akan mengeras di dalam air akibat hidrasi kimia antara kalsium hidroksida dengan alimuna yang menghasilkan senyawa-senyawa pembentuk kekuatan bahan ini.

Hasil dari penelitian ini bisa menjadi alternatif lain bagi para perencana dalam menentukan adanya

penambahan kapur pengganti semen yang digunakan untuk adukan kita dari segi kekuatan betonnya berdasarkan cara pelaksanaan proyek dilapangan.

2. Metodologi Penelitian

2.1 Bahan

1. Semen Portland tipe I Semen Padang
2. Agregat kasar berasal dari sungai Gunung Nago,
3. Agregat halus berasal dari Quarry Gunung Nago,
4. Air diambil dari Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Padang,
5. Batu Kapur berasal dari Bukit Tui Padang Panjang

2.2 Peralatan

1. Peralatan pengujian agregat: saringan/ayakan, timbangan, gelas ukur, tabung silinder, mesin penggetar, dan oven.
2. Peralatan pembuatan benda uji: ember dan napan, *concrete mixer*, cetakan kubus, kuas dan palu karet, jangka sorong.
3. Peralatan pengujian benda uji: kerucut *Abrams*, batang penumbuk dan mistar, *Universal Testing Machine (UTM)*.

2.3 Benda Uji

Benda uji dibuat menggunakan cetakan kubus dengan ukuran (15 cm x 15 cm x 15 cm).

Tabel 1. Jumlah benda uji

Variasi Campuran Beton	Waktu Pengujian			Jumlah
	3 hari	7 hari	28 hari	
Beton Normal (K-225)	3	3	3	9
Beton tercampur Kapur 25 %	3	3	3	9
Beton tercampur Kapur 35 %	3	3	3	9
Beton tercampur Kapur 45 %	3	3	3	9
Total Jumlah Sample				36

2.4 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian diawali dengan pengadaan material (agregat halus adalah pasir dan agregat kasar adalah kerikil). Sedangkan Kapur diambil dari Padang Panjang. Setelah material didapat, dilakukan pengujian sifat dasarnya .

Kemudian merencanakan rancangan campuran beton (*mix design*) berdasarkan metoda SK SNI T 15-1990-03. Setelah didapatkan data rancangan campuran beton maka pekerjaan selanjutnya adalah membuat dengan jumlah sebanyak 54 buah sampel normal dan sampel yang dicampur dengan kapur.

Benda uji yang digunakan yaitu kubus baja ukuran lebar 150 mm x panjang 150 mm x tinggi 150 mm. Selama umur rencana, benda uji dimasukkan didalam bak perendam sebagai perawatan beton (*curing*). Jika umur rencana telah terpenuhi dilakukan pengujian kuat tekan beton dengan *Universal Testing Machine (UTM)*.

Berdasarkan data yang telah didapat melalui kuat tekan beton maka pekerjaan terakhir adalah menganalisis data untuk membuat kesimpulan.

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

3.1 Pengujian Pasir

Laboratorium Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil & Perencanaan Institut Teknologi Padang Jl. Sejahtera Kandi Nanggalo Padang. Telp. (0751) 55202					
 HASIL PEMERIKSAAN AGREGAT KASAR					
Sumber bahan : Agregat Kasar Jenis bahan : Korat Gunung Nago		Diperiksa Oleh : TIM ITP Tanggal :			
NO.	PARAMETER	HASIL	SATUAN	SPECSIFIKASI	METODE
1.	Analisa Saringan				
	Susunan Saringan "	100	%	-	ASTM C 33 - 03
	3/4 "	58	%	-	
	3/8 "	22	%	-	
	No.4	0	%	-	
	(0)	0	%	-	
	(0)	0	%	-	
	(0)	0	%	-	
2.	PAN	-			
3.	Modulus Kehalusan	7.20	-	-	ASTM C 136 - 06
4.	Passing No. 200	0.20	%	Max. 1 %	
5.	Berat Isi Lepas	1.62	kg/l	Min. 1.2 kg/l	ASTM C 29/C 29 M-97(03)
	Berat jenis :				
	- Apparent	2.78	-	Min. 2.3	ASTM C 127 - 04
	- Dry Basis	2.62	-	Min. 2.3	
	- Ssd basis	2.68	-	Min. 2.3	
7.	Penyerapan Air	2.10	%	Max. 5 %	ASTM C 128 - 04

3.2 Pengujian Agregat Kasar

Laboratorium Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil & Perencanaan Institut Teknologi Padang Jl. Sejahtera Kandi Nanggalo Padang. Telp. (0751) 55202					
 HASIL PEMERIKSAAN AGREGAT KASAR					
Sumber bahan : Agregat Kasar Jenis bahan : Korat Gunung Nago		Diperiksa Oleh : TIM ITP Tanggal :			
NO.	PARAMETER	HASIL	SATUAN	SPECSIFIKASI	METODE
1.	Analisa Saringan				
	Susunan Saringan "	100	%	-	ASTM C 33 - 03
	3/4 "	58	%	-	
	3/8 "	22	%	-	
	No.4	0	%	-	
	(0)	0	%	-	
	(0)	0	%	-	
	(0)	0	%	-	
2.	PAN	-			
3.	Modulus Kehalusan	7.20	-	-	ASTM C 136 - 06
4.	Passing No. 200	0.20	%	Max. 1 %	
5.	Berat Isi Lepas	1.62	kg/l	Min. 1.2 kg/l	ASTM C 29/C 29 M-97(03)
	Berat jenis :				
	- Apparent	2.78	-	Min. 2.3	ASTM C 127 - 04
	- Dry Basis	2.62	-	Min. 2.3	
	- Ssd basis	2.68	-	Min. 2.3	
7.	Penyerapan Air	2.10	%	Max. 5 %	ASTM C 128 - 04

3.3 Perencanaan Campuran Beton (*Mix Design*)

Jumlah semen, agregat halus, dan agregat kasar dapat dilihat dalam Tabel 1. Jumlah Material Campuran Beton 1 m³

Semen (kg)	Air (liter/kg)	Pasir (kg)	Korat (kg)
330	212,42	615,24	1231,09

Tabel 2. Jumlah Material Campuran Beton untuk 9 buah kubus

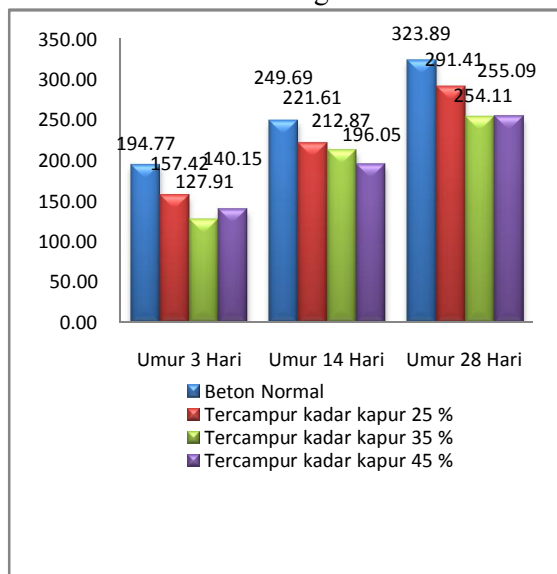
Semen (kg)	Air (liter/kg)	Pasir (kg)	Koral (kg)
10,02	5,67	17,60	38,08

3.4 Pengujian Kuat Tekan Beton

Hasil pengujian kuat tekan benda uji, ditunjukkan dalam Tabel.

3.5 Hubungan Persentase Pemakaian Campuran Kapur Pada Semen Terhadap pada nilai Kuat Tekan Beton Normal.

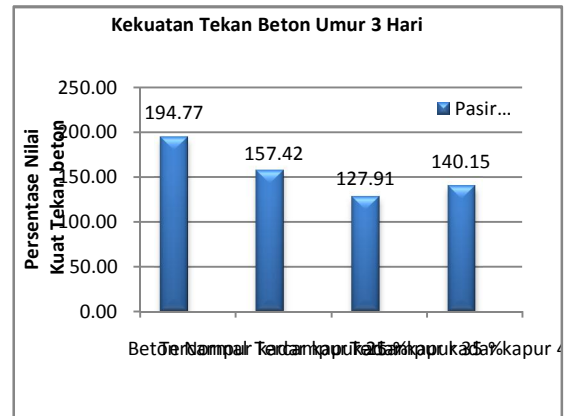
Dari tabel 3.1, 3.2 dan 3.4 dapat dibuat grafik persentase campuran kapur pada semen terhadap nilai kuat tekan beton sebagai berikut :



Gambar 3.1. Grafik Hubungan Persentase Pemakaian Penambahan Kapur terhadap Semen untuk Quarry Gunung Nago Terhadap Nilai Kuat Tekan Beton Normal.

a. Persentase Kuat Tekan Benda uji umur 3 hari.

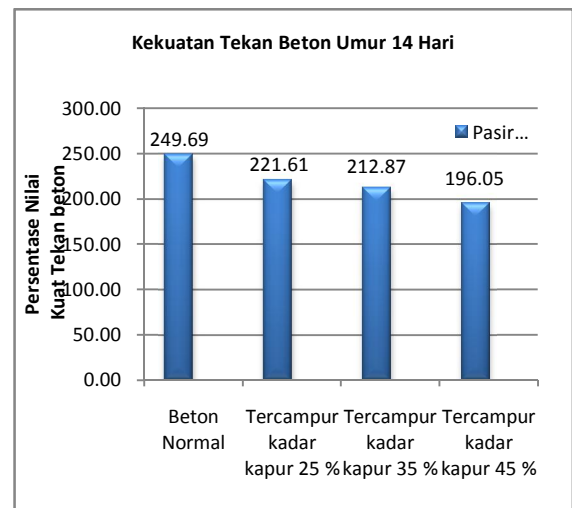
Grafik kuat tekan beton pada umur 3 hari untuk benda uji yang mengandung kadar kapur 25 %, 35 % dan 45 % pada semen terhadap beton normal.



Gambar 3.2. Grafik Hubungan Persentase Pemakaian Penambahan Kapur terhadap Semen Pada Umur 3 Hari.

b. Persentase Kuat Tekan Benda uji umur 14 hari

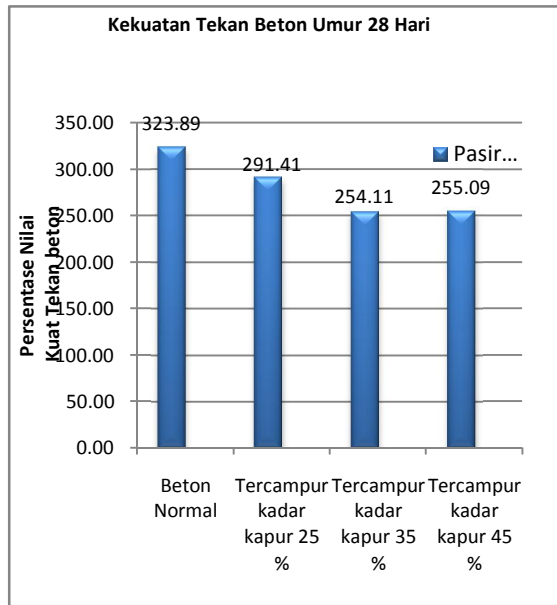
Grafik kuat tekan beton pada umur 14 hari untuk benda uji yang mengandung kadar kapur 25 %, 25 % dan 35 % pada semen terhadap beton normal.



Gambar 3.3. Grafik Hubungan Persentase Pemakaian Penambahan Kapur terhadap Semen Pada Umur 14 Hari.

c. Persentase Kuat Tekan Benda uji umur 28 hari

Grafik pada umur 28 hari untuk benda uji yang mengandung kadar kapur 25 %, 25 % dan 35 % pada semen terhadap beton normal.



Gambar 3.4. Grafik Hubungan Persentase Pemakaian Penambahan Kapur terhadap Semen untuk Pada Umur 28 Hari.

3.6 Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian sample, menunjukan adanya penurunan nilai kuat tekan, seperti pada grafik dibawah ini :

1. Pada Beton Normal di Umur Rencana Pengujian



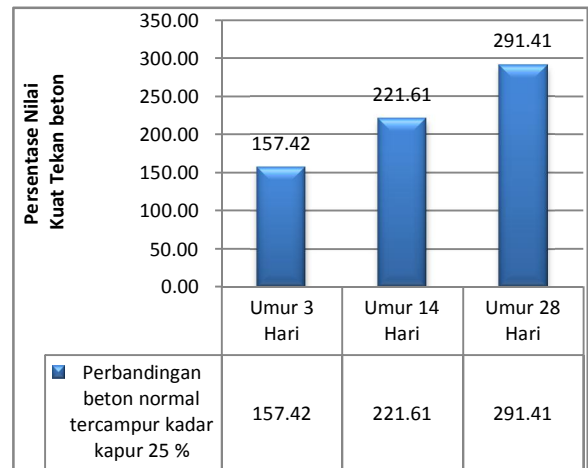
Gambar 3.5. Grafik Persentase Nilai Kuat Tekan Beton Normal Pada Umur 28 Hari

Dari hasil pengujian nilai perbandingan sebagai berikut :

Tabel 2. perbandingan kuat tekan beton normal terhadap umur 28 hari

	Umur 3 Hari	Umur 14 Hari	Umur 28 Hari
Perbandingan kuat tekan beton normal	94,77	49,69	23,89
Perbandingan kuat nilai beton terhadap umur 28 hari	1 %	7 %	00 %

Pada Beton Normal Tercampur Kadar Kapur 25 % di Umur Rencana Pengujian



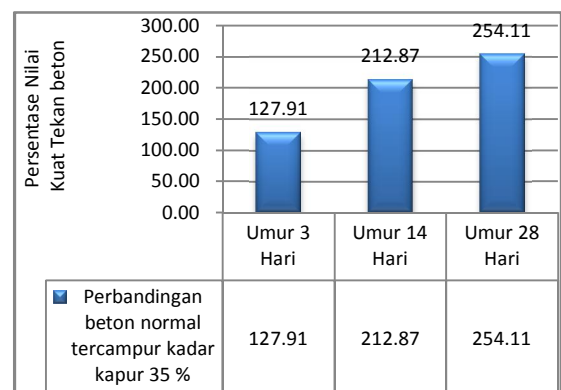
Gambar 3.6. Grafik Persentase Nilai Kuat Tekan Beton Normal Tercampur Kadar Kapur 25 % Pada Umur 28 Hari

Seperti pada grafik diatas, hal ini menunjukan kenaikan nilai kuat tekan beton yang tercampur kadar kapur 25 %, dengan nilai perbandingan sebagai berikut :

Tabel 3. perbandingan kuat tekan beton normal tercampur kadar kapur 25 % terhadap umur 28 hari

	Umur 3 Hari	Umur 14 Hari	Umur 28 Hari
Perbandingan kuat tekan beton normal tercampur kadar kapur 25 %.	57,42	21,61	91,41
Perbandingan kuat nilai beton terhadap umur 28 hari	4 %	6 %	00 %

Pada Beton Normal Tercampur Kadar Kapur 35 % di Umur Rencana Pengujian.



Gambar 3.7 . Grafik Persentase Nilai Kuat Tekan Beton Normal Tercampur Kadar Kapur 35 % Pada Umur 28 Hari

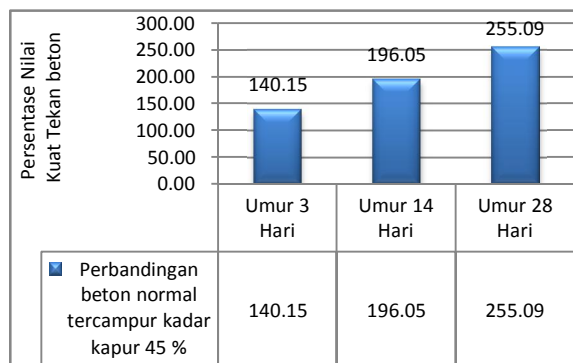
Seperti pada grafik diatas, hal ini menunjukan kenaikan nilai kuat tekan beton yang tercampur kadar kapur 25 %, dengan nilai perbandingan

sebagai berikut :

Tabel 4. perbandingan kuat tekan beton normal tercampur kadar kapur 35 % terhadap umur 28 hari

	Umur 3 Hari	Umur 14 Hari	Umur 28 Hari
Perbandingan kuat tekan beton normal tercampur kadar kapur 35 %.	27,91	12,87	54,11
Perbandingan kuat nilai beton terhadap umur 28 hari	0 %	3 %	00 %

Pada Beton Normal Tercampur Kadar Kapur 45 % di Umur Rencana Pengujian



Gambar 3.8. Grafik Persentase Nilai Kuat Tekan Beton Normal Tercampur Kadar Kapur 45 % Pada Umur 28 Hari

Seperti pada grafik diatas, hal ini menunjukkan kenaikan nilai kuat tekan beton yang tercampur kadar kapur 45 %, dengan nilai perbandingan sebagai berikut :

	Umur 3 Hari	Umur 14 Hari	Umur 28 Hari
Perbandingan kuat tekan beton normal tercampur kadar kapur 45 %.	40,15	96,05	55,09
Perbandingan kuat nilai beton terhadap umur 28 hari	4 %	6 %	00 %

3.7 Hasil Penelitian

Hasil dari penelitian ini menurut saya pemakaian campuran kapur terhadap semen dapat digunakan untuk suatu pekerjaan konstruksi sederhana dengan acuan pemakaian kadar kapur yang bervariasi terhadap semen sebesar (25 %, 35 %, dan 45 %) dan mencukupi umur rencana yang ditentukan atau ditetapkan didapatkan nilai kuat tekan beton yang direncanakan yaitu K-225 pada masing – masing variasi campuran, baik 25%, 35% maupun 45% pada umur 28 hari.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian nilai kuat tekan dengan mengkaji pengaruh campuran kapur pada agregat halus terhadap kuat tekan beton normal,

maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Tercampurnya kapur pada semen tentunya dapat mengurangi nilai kekuatan tekan beton.
2. Untuk campuran kadar kapur terhadap semen pada variasi kadar sebesar 25%, 35% dan 45 % pada masing – masing umur, terjadi kenaikan nilai kekuatan tekan beton.
3. Pemakaian kapur sebagai bahan campuran terhadap semen ini dapat digunakan untuk sebuah konstruksi bangunan sederhana.

Daftar Pustaka

- ACI,(1965), "*Material And General Properties Of Concrete*", ACI manual concrete practice, Part I ; Detroit.
- ASTM C,(1993), "*Compressive Strength Of Cylindrical Concrete*", Annual book of ASTM standards vol. 04.01 Philadelphia.
- Ir. Tri Mulyono,MT,(2005),"*Teknologi Beton*", Andi ; Yogyakarta.
- Kardiyono Tjokrodinulyo, (1995),"*Teknologi Beton*", Nafri ;Yogyakarta.
- L.Wahyudi & Syahrial A. Rahmi, (1999),"*Struktur Beton Bertulang*", PT.Gramedia ; Jakarta.
- Moh. Nasir, (1993), " *Metode Penelitian* " , Ghalia ; Jakarta.
- SKSNI-91, (1991), "*Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*".
- SNI 03-2874-2002, (2002),"*Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*", PT.Gramedia ; Jakarta.