

**PENGARUH BAHAN TAMBAH ZEOLIT DAN KAPUR TERHADAP
KUAT TEKAN BETON FC 25 MPA**



TUGAS AKHIR

**Disusun Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh

**Rico Damura
11 2017 071**

**FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2022**

**PENGARUH BAHAN TAMBAH ZELIT DAN KAPUR
TERHADAP KUAT TEKAN BETON FC 25 MPA**



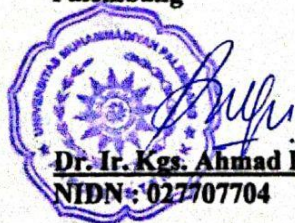
Oleh :

Rico Damura

11 2017 071

Disahkan Oleh:

**Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah
Palembang**



Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T., IPM
NIDN : 027707704

**Ketua Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah**



Ir. Revisdah, M.T.
NIDN : 0231056403

**PENGARUH BAHAN TAMBAH ZEOLIT DAN KAPUR TERHADAP
KUAT TEKAN BETON FC 25 MPa**



Oleh :

RICO DAMURA

11 2017 071

DISETUJUI OLEH :

Dosen Pembimbing I

Ir. H. Masri A Rivai, M.T

Dosen Pembimbing II

Ir. Erny Agusri, M.T

LAPORAN TUGAS AKHIR

PENGARUH BAHAN TAMBAH ZEOLIT DAN KAPUR TERHADAP KUAT TEKAN BETON FC 25 MPA

Dipersiapkan dan disusun oleh :

RICO DAMURA
NRP. 11 2017 071

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif
pada tanggal 12 April 2022
SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Dewan Penguji :

1. Ir. H. Jonizar, M.T
NIDN. 0030066101

(.....)

2. Muhammad Arfan, S.T. M.T
NIDN. 02255037302

(.....)

3. Mira Setiawati, S.T. M.T
NIDN. 0006078101

(.....)

Laporan Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T)
Palembang, 16 April 2022
Program Studi Sipil

Ketua,




Ir. Revisdah, M.T
NIDN. 0231056403

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kersajanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Palembang, April 2022



Rico Damura
112017071

MOTTO :

“Semakin kau takut menghadapi dunia apalagi manusia, akan semakin dekat kau dengan kegagalan dan keterpurukan.”

Kupersembahkan Skripsi ini untuk :

- Allah SWT Atas segala rahmat, ridho dan karunia yang diberikan.
- Ayahku Ahner Sobri dan Ibuku Supina Azer Yana yang tercinta, yang selalu menjadi pahlawan hidupku, yang selalu mendo'akan di setiap perjuangan, serta yang selalu memberikan dukungan baik secara moril maupun materil yang sangat besar untuk keberhasilanku.
- Kakak (Ryan Komura) dan Adik (Rola Oktriani) yang selalu menjadi penyemangat untuk keberhasilanku.
- Pembimbing skripsiku yang selalu membimbingku sampai saat ini. Terima kasih Bapak Masri dan Ibu Erny.
- Teman-teman kuliahku “Filosofi Boejangtelok”.
- Almamaterku Universitas Muhammadiyah Palembang

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur peneulis hanturkan kehadiran Allah *Subhana Wa Ta'ala* yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan dengan baik Tugas Akhir ini, dengan judul **“Pengaruh Bahan Tambah Zeolit Dan Kapur Terhadap Kuat Tekan Beton FC 25 MPa”**. Serta tidak lupa shalawat dan salam kepada Rasulullah *Shalallahu 'alaihi Wasalam* yang telah menjadi suri tauladan bagi kita semua.

Adapun tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan jenjang pendidikan Strata 1 pada Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan yang sangat berharga, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini sesuai dengan waktu yang ditentukan. Pada kesempatan ini tak lupa penulis juga mengucapkan terima kasih yang teramat dalam kepada semua pihak yang telah membantu, membimbing, dan memberikan motivasi dalam penulisan Tugas Akhir ini terutama kepada :

1. Allah *Subhana Wa Ta'ala* atas segala rahmat, ridho dan karunia yang diberikan.
2. Bapak Ir. H. Masri A Rivai, M.T. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah berkenan memberikan bimbingan selama penyusunan tugas akhir.

3. Ibu Ir. Erny Agusri, M.T. Selaku Dosen Pembimbing II yang telah berkenan memberikan bimbingan selama penyusunan tugas akhir.
4. Bapak Ir. H. Masri A Rivai, M.T. Selaku Kepala Laboratorium Teknologi Bahan Kontruksi Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dan tak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M. Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Dr. Ir. Kiagus Ahmad Roni, M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Ir. Revisdah, M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Seluruh Dosen Dan Staf Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
5. Ayahku Ahner Sobri dan Ibuku Supina Azeryana yang kucintai dan kusayangi, berkat doa, dan kesabaran, serta ketabahan dan dukungan sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Kakakku tercinta Ryan Komura dan istri serta adekku Rola Oktriani atas doa dan dukungannya.

7. Kepada teman-teman terbaikku seluruh anggota “Filosofi Boejangtelok” yang telah menemani dan memberikan semangat serta motivasi dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
8. Rekan-rekan seperjuangan angkatan 2017 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang yang saya sayangi.
9. Kepada asisten Laboratorium Teknologi Bahan Kontruksi Universitas Muhammadiyah Palembang

Semoga amal dan budi baik kalian semua mendapat imbalan dari Allah *Subhana Wa Ta'ala*. Dalam penulisan ini, penulis menyadari bahwa pembahasan yang dibahas tak lepas dari kekurangan. Oleh karena itu, penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran yang membangun, demi memperbaiki dan menyempurnakan Tugas Akhir ini dari kekurangan dan kesalahan yang ada di masa mendatang.

Semoga laporan akhir ini bisa bermanfaat bagi pembaca ataupun bagi penulis sendiri. Demikian yang bisa penulis sampaikan.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Palembang, 12 April 2022

RICO DAMURA

NRP : 112017071

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
SUSUNAN DEWAN PENGUJI	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR GRAFIK	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
INTISARI	xvii
ABSTRACT	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian	3
1.3 Rumusan masalah	3
1.4 Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Terdahulu	
2.2 Definisi Beton	6
2.3 Bahan Pembuat Beton.....	8
2.3.1 Semen.....	8
2.3.2 Agregat Kasar	10
2.3.3 Agregat Halus	11
2.3.4 Air	12
2.4 Sifat – Sifat Beton	13
2.4.1 Kemampuan Dikerjakan (<i>workability</i>)	13
2.4.2 Sifat Tahan Lama (<i>Durability</i>)	14
2.4.3 Shrinkage (Susut).....	14
2.4.4 Modulus Elastisitas.....	15
2.4.5 Kuat Tekan.....	15
2.5 Faktor Yang Mempengaruhi Kuat Tekan Beton	15
2.5.1 Faktor Air Semen.....	15
2.5.2 Umur Beton.....	16
2.5.3 Sifat Agregat	16
2.6 Bahan Tambah	17
2.7 Kapur	19
2.8 Zeolit	19

2.9	Modulus Elastisitas	20
2.10	Rumus Pengolahan Data Uji Kuat Tekan	20

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1.	Lokasi Penelitian	22
3.2.	Persiapan Alat-Alat dan Bahan.....	22
3.2.1.	Alat-Alat yang Digunakan	22
3.2.2.	Bahan Yang Digunakan	30
3.3.	Pengujian Material.....	33
3.3.1.	Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus	33
3.3.2.	Pengujian Berat Jenis SSD dan Penyerapan air Agregat Halus.....	34
3.3.3.	Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus.....	35
3.3.4.	Pengujian Kadar Air Agregat Halus	36
3.3.5.	Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar	37
3.3.6.	Pengujian Berat Jenis dan Penyeraoan Agregat Kasar	38
3.3.7.	Pengujian Keausan Agregat Kasar	40
3.4.	Rencana Campuran.....	41
3.5.	Pengujian Slump.....	42
3.6.	Perawatan Benda Uji	42
3.7.	Pengujian Kuat Tekan.....	44
3.8.	Bagan Alir Penelitian.....	46

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1.	Hasil Pengujian	47
4.1.1.	Hasil Pengujian Slump.....	47
4.1.2.	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton.....	49
4.2.	Pengolahan Data	52
4.3.	Pembahasan dan Hasil	61
4.3.1.	Peningkatan dan Penurunan Kuat Tekan Beton	61

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1.	Kesimpulan	64
5.2.	Saran	64

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

Tabel 2.1 Beton Menurut Kuat Tekannya.....	8
Tabel 2.2 Batas-Batas Gradasi Agregat kasar Untuk Maksimal 19mm	10
Tabel 2.3 Batasan Gradasi untuk Agregat Halus	11
Tabel 2.4 Ketentuan Minimum untuk Beton Kedap Air.....	13
Tabel 2.5 Nila-Nila Konstanta	21
Tabel 3.1 Variasi Campuran, Umur Beton dan Benda Uji	41
Tabel 4.1 Hasil Uji Slump (cm).....	48
Tabel 4.2 Hasil Kuat Uji Beton.....	49
Tabel 4.3 Hasil Kuat Tekan Beton Rata-Rata.....	51
Tabel 4.4 Perhitungan Kuat Tekan Beton Karakteristik	53
Tabel 4.5 Rekapitulasi Kuat Tekan Karakteristik	58
Tabel 4.6 Hasil Kuat Tekan Beton Karakteristik (MPa).....	60
Tabel 4.7 Hasil Presentase Kekuatan Beton	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

Gambar 1.1 Bagan Alir Penulisan.....	5
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	22
Gambar 3.2 Ayakan atau Saringan.....	23
Gambar 3.3 Timbangan Digital	23
Gambar 3.4 Labu Ukur	24
Gambar 3.5 Oven	24
Gambar 3.6 Pan.....	25
Gambar 3.7 Table Vibrator	25
Gambar 3.8 Specific Gravity	26
Gambar 3.9 Alat Uji Slump	27
Gambar 3.10 Mixer Concrete.....	27
Gambar 3.11 Mesin Kuat Tekan	28
Gambar 3.12 Cetakan Silinder	29
Gambar 3.13 Bak Perendaman.....	29
Gambar 3.14 Semen Baturaja	30
Gambar 3.15 Kapur.....	30
Gambar 3.16 Zeolit	31

Gambar 3.17 Agregat Kasar.....	31
Gambar 3.18 Agregat Halus.....	32
Gambar 3.19 Bagan Alir Penelitian	46

DAFTAR GRAFIK

Grafik Halaman

Grafik 4.1 Hasil Pengujian Slump	48
Grafik 4.2 Hasil Uji Kuat Tekan Rata-Rata	52
Grafik 4.3 Grafik Nilai Kuat Tekan Beton Karakteristik.....	60
Grafik 4.4 Grafik Presentasi Peningkatan Kuat Tekan Beton.....	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I Dokumentasi

Lampiran II Data Pengujian

Lampiran III Administrasi

INTISARI

Zeolit merupakan suatu senyawa *alumina silika* terhidrasi yang mengandung kation atau alkali tanah. Sedangkan Kapur sebagian besar bahannya terbuat dari batu gamping sekitar 65%-75%, yaitu kalsium karbonat beserta bahan pengikatnya berupa silika, alumina, magnesia dan oksida besi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kuat tekan beton dengan menambah campuran zeolit dan kapur pada beton normal untuk beton FC 25 MPa, 28 hari.

Penelitian ini menggunakan benda uji berbentuk silinder dengan ukuran tinggi 30 cm dan berdiameter 15 cm dengan tujuh variasi dan total tiga puluh lima buah benda uji. Setiap satu variasi lima buah benda uji, tujuh variasi tersebut yaitu beton normal, beton dengan bahan tambah kapur 5%, dan zeolit 4%, 5%, 6%, 7% dan 8%. Pengujian dilakukan pada umur 28 hari dengan mutu beton yang direncanakan adalah FC 25 MPa

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di laboratorium, maka didapat hasil optimum kuat tekan beton rata-rata pada variasi beton normal + kapur 5% + zeolit 4% dengan hasil 28,34 MPa dan kuat tekan beton karakteristik sebesar 26,95 Mpa. Kondisi ini adalah kondisi yang paling optimum dengan kenaikan persentase kuat tekan dari beton normal sebesar 6,94%

Kata Kunci : Kuat Tekan FC 25 MPa, Beton, Zeolit dan Kapur

ABSTRACT

Zeolite is a hydrated silica alumina compound containing cations or alkaline earth. Meanwhile, most of the chalk is made of about 65%-75% limestone, namely calcium carbonate and its accompanying materials in the form of silica, alumina, magnesia and iron oxide. The purpose of this study was to determine the compressive strength of concrete by adding a mixture of zeolite and chalk to normal concrete for FC 25 MPa, 28 days.

This study used a cylindrical specimen with a height of 30 cm and a diameter of 15 cm with seven variations and a total of thirty-five specimens. For each variation of five specimens, the seven variations are normal concrete, concrete with added chalk 5%, and zeolite 4%, 5%, 6%, 7% and 8%. The test was carried out at the age of 28 days with the planned concrete quality being FC 25 MPa

Based on the results of research that has been carried out in the laboratory, the optimum results of the average concrete compressive strength of normal concrete + chalk 5% + zeolite 4% are obtained with the results of 28.34 MPa and the compressive strength of characteristic concrete of 26.95 MPa. This condition is the most optimum condition with an increase in the percentage of compressive strength of normal concrete of 6.94%.

Keywords : Compressive Strength FC 25 MPa, Concrete, Zeolite and Chalk

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan zaman, kebutuhan terhadap infrastruktur terus meningkat. Salah satunya adalah kebutuhan akan bangunan-bangunan konstruksi. Meningkatnya kebutuhan beton menimbulkan banyaknya inovasi tentang pemanfaatan bahan tambah pada beton atau pun pemanfaatan material pengganti. (terkadang bahan tambah yang sangat bervariasi mulai dari bahan kimia tambahan, serat, sampai bahan bangunan non-kimia).

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh **Yulistia Romaiyani 112014229** dengan menggunakan persentase Kapur 10%, dan untuk persentase Zeolit sebanyak 8%, 10%, 12%, 14%, 16%. Mengalami peningkatan pada Beton Normal + Kapur 10% + Zeolit 14% dengan nilai optimum 39,58 MPa . Dan terjadi penurunan pada Kapur 10% dan Zeolit 16% dengan hasil 25,08 MPa.

Hasil dari uraian diatas, peneliti ingin melanjutkan penelitian dengan judul **“PENGARUH BAHAN TAMBAH ZEOLIT DAN KAPUR TERHADAP KUAT TEKAN BETON FC 25 MPA”**. Dengan menggunakan persentase Beton Normal, Beton Normal + *Kapur* 5 %, Beton Normal + *Kapur* 5 % + Zeolit4 %, Beton Normal + *Kapur*5 % + Zeolit 5 %, Beton Normal + *Kapur* 5 % + Zeolit 6 %, Beton Normal + *Kapur* 5 % + Zeolit 7 %, Beton Normal + *Kapur* 5 % + Zeolit 8 %

Bahan tambah ialah bahan selain unsur pokok beton (air, semen dan aregat) yang ditambahkan pada adukan beton, sebelum, segera atau selama pengadukan

beton. Tujuannya adalah mengubah satu atau lebih sifat-sifat beton sewaktu masih dalam keadaan segar atau setelah mengeras, misalnya mempercepat pengerasan, menambah encer adukan, menambah kuat tekan, menambah daktilitas, mengurangi sifat getas, mengurangi retak-retak pengerasan dan lain sebagainya (Tjokrodinuljo,1996). Bahan mineral pembantu atau bahan tambah ditambahkan ke dalam campuran beton dengan berbagai tujuan, antara lain untuk mengurangi temperature akibat reaksi hidrasi, mengurangi bleeding atau menambah kelecakan (workability) pada beton. Di dalam penelitian ini digunakan bahan tambah jenis Zeolit dan Kapur.

Zeolit merupakan suatu senyawa *alumina silika* terhidrasi yang mengandung kation atau alkali tanah. Pemanfaatan zeolit sebagai bahan penambah semen pada kuat tekan beton diharapkan dapat menjadi alternatif untuk mendapatkan biaya yang murah dengan mutu yang baik.

Zeolit juga adalah mineral kristal alumina silikat berpori terhidrat yang mempunyai struktur kerangka tiga dimensi terbentuk dari tetrahedral $[\text{SiO}_4]^{4-}$ dan $[\text{AlO}_4]^{5-}$. Kedua tetrahedral diatas di hubungkan oleh atom-atom oksigen, menghasilkan struktur tiga dimensi terbuka dan berongga yang didalamnya di isi oleh atom-atom logam biasanya logam-logam alkali atau alkali tanah dan molekul air yang dapat bergerak bebas. Umumnya struktur zeolit adalah suatu polimer anorganik berbentuk tetra hedral unit TO_4 , dimana T adalah ion Si^{4+} atau Al^{3+} dengan atom O berada diantara dua atom T.

Struktur zeolit memiliki rumus umum $M_{x/n} [(AlO_2)_x[(SiO_2)_y].wH_2O$, dimana M adalah kation alkali atau alkali tanah, n adalah jumlah valensi kation, w adalah banyaknya molekul air per satuan unit sel, x dan y adalah angka total tetrahedral per satuan unit sel,

Kapur merupakan salah satu komponen bahan bangunan yang berfungsi sebagai perekat, kemampuan kapur ini dapat dimanfaatkan untuk menambah campuran beton yang sebelumnya hanya menggunakan semen, pasir, dan batu pecah. Kapur juga dapat dijadikan sebagai material penambah semen dalam campuran beton. Kapur dihasilkan berdasarkan proses kimia dan mekanis alam. Kapur telah digunakan berabad - abad lamanya sebagai bahan adukan plesteran untuk bangunan dapat dilihat dari pembangunan pyramida - pyramida di mesir, dibangun lebih dari 4500 tahun sebelum masehi.

Kapur juga di produksi dari beberapa material seperti aragonite, chalk, coral, marble, dan sheli. Penggunaan kapur juga antara lain paper mills, carbide plants, dan water treatment plants, beton, dan lain-lain. Pada penelitian ini digunakan yaitu kapur hidrolik sebagian besar bahannya terbuat dari batu gamping sekitar 65%-75%, yaitu kalsium karbonat beserta bahan pengikutnya berupa silika, alumina, magnesia dan oksida besi.

1.2. Maksud Dan Tujuan.

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kuat tekan beton normal $f'c$ 25 MPa dengan beton normal yang telah ditambahkan zeolit dan kapur dengan variasi tertentu.

Tujuan penelitian ini agar mengetahui pengaruh dari penambahan variasi bahan tambah Zeolit dan Kapur paling optima luntuk pembuatan beton Fc 25 MPa.

1.3. Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh penambahan bahan tambah Zeolit dan Kapur terhadap kuat tekan beton Fc 25 MPa.

1.4. Batasan Masalah.

Pada penelitian ini peneliti membatasi masalah sebagai berikut :

Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 28 hari. Pengujian kuat tekan dilakukan untuk Beton Normal Fc 25 MPa variasi campuran Kapur 5% dan Zeolit 4%, 5%, 6%, 7%, 8%. Dengan jumlah sampel sebanyak 35 sampel. Dimana masing-masing benda uji terdiri dari 5 sampel.

DAFTAR PUSTAKA

- Andri Suhariyanto, 2002. Pengaruh batu kapur terhadap kuat tekan beton.
Universits Jember
- Abdul Bari 112014039, Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang (2019) Pengaruh Variasi Penambahan zeolit terhadap kuat tekan beton K-300
- Mulyono, Tri, 2004. Teknologi Beton. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- SNI 15-0302-2004 Mengenai Semen Portland (PPC = Portland pozzoland cement).
- SNI 03-6820-2002, Batas Gradasi Agregat Halus
- SNI 03-6815-20029. (Tabel Nilai-Nilai Konstanta)
- SK.SNI.T-15-1990-03.(Rumus Pengolahan Hasil Uji Kuat Tekan Beton)
- Tata Cara Pengujian Kuat Tekan.SNI 1974:2011.
- Tata Cara Metode Pengujian Slump. SNI 2493:2011
- Tjokrodumuljo, Kardiyono, 1996. Tata mengepaluasi hasil uji kuat tekan beton.
Yogyakarta
- Tjokrodimulyo, Kardiyono. 1996. *Teknologi Beton*, Nafitri, Yogyakarta.
- Yulistia Romaiyani 112014229 (2021). Pengaruh Penambahan Kapur dan Zeolit Terhadap Kuat Tekan Beton Fc 25 MPa. Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang