

Analisis Pengaruh Katalis sebagai Bahan Campuran Beton terhadap Kuat Tekan Beton

Saesar Hendaridie ¹⁾ *, Djamaludin ²⁾, Johan Budiman ³⁾

^{1,2,3} Fakultas Teknik, Universitas Islam Syekh Yusuf Tangerang, Indonesia

*Correspondence: saesarhendaridie00@gmail.com, djamaludin@unis.ac.id, johan@unis.ac.id

ABSTRACT	Kata Kunci / Keyword
<p>Penelitian ini melibatkan pengujian slump dan kuat tekan beton dengan menggunakan 3 variasi beton yang berbeda, yaitu beton tanpa campuran katalis dengan beton campuran katalis cair 5% dan 10%. Pengujian slump dilakukan pada beton segar untuk mengukur kekentalan beton, sedangkan pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari. Hasil pengujian slump menunjukkan bahwa hanya dua variasi beton, yaitu beton dengan campuran katalis 5% dan 10%, yang memenuhi nilai slump yang direncanakan. Hal ini menunjukkan bahwa katalis dapat meningkatkan kekentalan beton pada saat masih segar. Hasil pengujian kuat tekan menunjukkan bahwa ketiga variasi beton masuk dalam kategori mutu rencana K-125. Ini menunjukkan bahwa beton dengan campuran katalis juga memiliki mutu yang baik. Dari hasil pengujian kuat tekan, dapat disimpulkan bahwa katalis memiliki pengaruh positif terhadap mutu beton dengan meningkatkan kekuatannya. Perbandingan antara beton tanpa campuran katalis dan beton dengan campuran katalis 5% dan 10% menunjukkan keunggulan dalam hal mutu kuat tekan beton. Dengan demikian, penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan katalis dalam beton dapat meningkatkan kekentalan pada beton segar dan mempengaruhi peningkatan mutu kuat tekan beton.</p>	<p>Kata kunci Pengujian kuat tekan beton, variasi beton, pengujian slump</p>
<p><i>This study involved testing the slump and compressive strength of concrete using 3 different variations of concrete, namely concrete without catalyst mixture with 5% and 10% liquid catalyst mixture concrete. The slump test was carried out on fresh concrete to measure the thickness of the concrete, while the compressive strength test was carried out on ages 7 days, 14 days, 21 days and 28 days. The results of the slump test showed that only two variations of concrete, namely concrete with a mixture of 5% and 10% catalyst, met the planned slump value. This shows that the catalyst can increase the viscosity of concrete when it is still fresh. The results of the compressive strength test show that the three variations of concrete fall into the quality category of the K-125 plan. This shows that the concrete with the catalyst mixture also has good quality. From the results of the compressive strength test, it can be concluded that the catalyst has a positive effect on the quality of concrete by increasing its strength. Comparison between concrete without a catalyst mixture and concrete with a catalyst mixture of 5% and 10% shows superiority in terms of the compressive strength of concrete. Thus, this study shows that the use of a catalyst in concrete can increase the viscosity of fresh concrete and affect the increase in compressive strength.</i></p>	<p>Keywords Concrete Strength, Concrete Slump Testing, Compressive Testing, Variation, Slump Testing</p>

1. PENDAHULUAN

Beton merupakan suatu bahan komposit (Campuran) dari beberapa material, dimana bahan utama beton terdiri dari medium campuran antara semen, agregat halus, agregat kasar, air serta bahan tambahan lain dengan perbandingan tertentu, dikarenakan beton merupakan komposit maka kualitas beton akan sangat bergantung kepada material kualitas bahan dasar sebagai pembentuk beton.

Di Indonesia sendiri jenis jenis infrastruktur selalu menggunakan beton sebagai bahan utamanya, namun yang paling banyak digunakan adalah beton normal/beton konvensional, dalam proses pembuatan beton sendiri relatif sangat mudah karena tidak memerlukan bahan tambahan oleh karenanya di Indonesia banyak sekali industri yang bergerak dalam bidang beton pracetak/beton jadi

Beton yang baik adalah beton yang memang memiliki kekuatan yang cukup besar dalam menahan beban, tahan lama, kedap air dan tahan air, dalam kuat tekan beton (f_c) beton yang digunakan pada bangunan yang di rencanakan tidak boleh kurang dari 17,5 Mpa, untuk beton komponen struktur yang merupakan pemikul beban kuat tekannya (f_c) tidak boleh kurang dari 20 Mpa, sedangkan beton ringan tidak boleh melebihi 30 Mpa menurut (SNI-03-2847-2002, pasal 7.1 dan 23.2, *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*)

Untuk mengubah sifat sifat beton sesuai dengan yang diinginkan seperti pengerjaan yang lebih mudah, proses pengerjaan yang lebih cepat, meningkatkan mutu beton dan sebagainya, pada penelitian ini di coba menggunakan suatu bahan tambahan yaitu katalis cair sebagai salah satu alternatif untuk menghemat bahan serta mempercepat pengerasan dengan adanya kesamaan dan berbagai macam unsur tersebut mungkin dapat meningkatkan kuat tekan beton.

Untuk itu diperlukan penelitian dengan tambahan bahan katalis sebagai salah satu bahan dalam pembuatan beton dengan harapan dapat meningkatkan mutu beton serta percepatan pengerasan sebagai bahan konstruksi yang dapat memenuhi persyaratan yang berlaku.

2. METODE

Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode penelitian kuantitatif, dimana metode ini biasa digunakan untuk meneliti terhadap populasi dan sample tertentu, pada umumnya dilakukan secara random pengumpulan data menggunakan instrument penelitian terkait, analisis data yang bersifat kuantitatif dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan, penelitian ini digunakan untuk mengetahui nilai kuat tekan beton campuran katalis.

a. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain eksperimen beton campuran katalis untuk mempengaruhi mutu beton, hal ini dilakukan dengan tujuan dan maksud untuk mengetahui berapa nilai kuat tekan beton dengan katalis dengan mutu rencana K-125

b. Teknik Pengumpulan Data

1. Pengumpulan data primer : teknik ini melibatkan pengambilan data secara langsung dari sumbernya seperti melakukan beberapa eksperimen serta pengujian di laboratorium dengan membuat beberapa sample untuk diuji
2. Pengumpulan data sekunder : teknik ini melibatkan pengambilan data dari beberapa sumber data yang sudah ada
3. Observasi : teknik ini melibatkan pengamatan terhadap fenomena yang terjadi pada sample yang di uji
4. Wawancara : teknik ini melibatkan interaksi antara peneliti dan beberapa para dosen yang ahli

c. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di laboratorium Teknik Sipil Universitas Islam Syekh Yusuf Kota Tangerang Banten, dengan alasan untuk mempermudah dalam melakukan beberapa penelitian

d. Variabel Penelitian

Dalam bahan campuran beton lainnya seperti semen, pasir, split dan air proporsi campuran bahan bahan tersebut memiliki waktu pengadukan serta suhu lingkungan terhadap kelembaban udara serta perlu dikendalikan atau dikontrol agar hasil pengaruh katalis dapat diamati secara baik dan akurat

e. Prosedur Penelitian

- 1) Merencanakan mutu sample
- 2) Mempersiapkan bahan serta alat untuk melakukan penelitian

- 3) Pembuatan sample uji
- 4) Perawatan sample uji
- 5) Pengujian sample
- 6) Analisis hasil sample yang sudah diuji
- 7) Membuat laporan hasil dari pengujian

f. Validitas Penelitian

- 1) Desain penelitian yang digunakan harus sesuai dengan tujuan awal penelitian
- 2) Pengumpulan data dilakukan dengan metode yang valid dan terpercaya
- 3) Hasil analisis data harus dilakukan dengan metode yang tepat
- 4) Replikasi penelitian dilakukan dengan memadai untuk memastikan hasil yang konsisten
- 5) Kesimpulan yang di ambil harus didukung oleh data yang valid dan dapat di andalkan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Bahan Penyusun Beton

- 1) Semen yang digunakan sebagai pengikat bahan campuran lainnya berjenis OPC
- 2) Agregat kasar digunakan sebagai pengisi struktural dengan diameter ukuran sebesar 20mm
- 3) Agregat halus digunakan untuk mengisi ruang antara agregat kasar dan dapat memberikan stabilitas serta mempengaruhi penanganan, berat jenis yang digunakan sebesar 1500 kg/cm³
- 4) Air juga diunakan sesuai dengan kebutuhan yang sudah direncanakan
- 5) Aditif adalah bahan campuran tambahan yang di fungsikan sebagai mempercepat pengerasan serta untuk peningkatan mutu dimana peneliti menggunakan katalis cair sebagai bahan aditif

b. Perencanaan Campuran Beton

Merupakan salah satu perpaduan dari campuran material penyusun, pada dasarnya perencanaan campuran di maksudkan untuk menghasilkan proporsi campuran yang ideal dengan kekuatan beton maksimum, kriteria dasat dalam campuran adalah perbandingan kuat tekan, dalam hal ini peneliti menggunakan 3 variasi rencana campuran antara lain (beton konvensional, beton dengan katalis sebesar 5% dan beton dengan katalis sebesar 10%).

Tabel 1. Mutu rencana

Bahan	Jumlah	Satuan
Semen	26,274	kg
Pasir	19,485	kg
Split	28,645	kg
Air	22,275	liter
Katalis 5%	1,314	liter
Katalis 10%	2,628	liter

c. Perhitungan Mix Design Concrete

Dalam hal ini peneliti akan membahas terkait tentang perhitungan mix design dengan mutu rencana K-125, yang menggunakan sample kubus dengan ukuran 15x15x15 dan memiliki volume sebesar 0,003375m³ berjumlah 12 sample (4 sample beton tanpa katalis, 4 sample beton dengan katalis 5%, 4 sample beton dengan katalis 10%) dengan perhitungan sebagai berikut.

- 1) Batasan yang di perlukan
 - >. Mutu beton K-125
 - >. Ukuran agregat 20mm
 - >. Semen type OPC
 - >. Penempatan angka slump ada di 80 mm s/d 120 mm
- 2) Rasio air dan semen (w/c)
Peneliti menggunakan rasio = 0,55
- 3) Volume air
 $V_a = volume\ beton \times rasio$

$$\begin{aligned} \text{Volume beton} &= 12 \times 0,00375 \text{ m}^3 = 0,0405 \text{ m}^3 \\ V_a &= 0,0405 \text{ m}^3 \times 0,55 = 0,22275 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

- 4) Volume semen

$$\begin{aligned} V_s &= \text{volume beton} - \text{volume air} \\ V_s &= 0,0405 - 0,22275 = 0,018225 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

- 5) Berat semen (Bs)

$$\begin{aligned} \text{Berat semen (Bs)} &= \text{volume semen} \times \text{berat jenis semen} \\ B_s &= 0,018225 \text{ m}^3 \times 1440 \text{ kg/cm}^3 = 26,274 \text{ kg} \end{aligned}$$

- 6) Perbandingan agregat

$$\begin{aligned} \text{Peneliti menggunakan perbandingan } &60:40 \\ \text{Berat agregat kasar} &= 0,6 \times \text{berat total agregat} \\ \text{Berat agregat halus} &= 0,4 \times \text{berat total agregat} \end{aligned}$$

- 7) Perhitungan berat agregat kasar

$$\begin{aligned} \text{Berat agregat kasar (Bk)} &= 0,6 \times (\text{berat semen} + \text{berat air}) \\ B_k &= 0,6 \times (26,274 \text{ kg} + 22,275 \text{ kg}) = 28,645 \text{ kg} \end{aligned}$$

- 8) Perhitungan berat agregat halus

$$\begin{aligned} \text{Berat agregat halus (Bh)} &= 0,4 \times (\text{berat semen} + \text{berat air}) \\ B_h &= 0,4 \times (26,274 \text{ kg} + 22,275 \text{ kg}) = 19,485 \text{ kg} \end{aligned}$$

- 9) Volume agregat kasar

$$V_a = \frac{\text{berat agregat kasar}}{\text{berat jenis agregat kasar}}$$

$$V_a = \frac{28,645 \text{ kg}}{2600 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3}} = 0,0110 \text{ m}^3$$

- 10) Volume agregat halus

$$V_h = \frac{\text{berat agregat halus}}{\text{berat jenis agregat halus}}$$

$$V_h = \frac{19,485 \text{ kg}}{1500 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3}} = 0,0012 \text{ m}^3$$

d. Pelaksanaan Pengadukan Beton

Untuk pelaksanaan ini merupakan kunci untuk menghasilkan beton dengan mutu yang baik, yang namanya kunci pasti memiliki gerigi kunci yang lainnya, kira kira seperti itulah istilahnya, berawal dari proporsi campuran dan di dukung oleh faktor lainnya, yaitu pencampuran pengecoran perawatan pengujian (inilah yang disebut dengan gigi gigi kunci yang lainnya) berikut adalah tahapan pelaksanaan pengadukannya

- 1) Mempersiapkan bahan penyusun beton
- 2) Siapkan molen jika memang ada dan ingin menggunakannya serta alat alat pendukung lainnya
- 3) Masukkan semen dan pasir kedalam molen
- 4) Setelah semen dan pasir dirasa sudah bercampur dengan sempurna lalu masukan split
- 5) Lalu masukan katalis variasi 5% dan 10%
- 6) Setelah dirasa sudah tercampur bahan bahannya akan menjadi beton segar dimana beton segar akan langsung di uji test slump
- 7) Jika sudah dilakukan test slump maka langsung saja di lakukan pengecoran pada sample beton kubus dengan ukuran 15x15x15, jangan lupa untuk mengoleskan sample bagian dalam menggunakan oli agar beton mudah dilepas dan tidak mengeras dengan sample yang mengakibatkan sulitnya di lepas pada cetakan sampelnya.

e. Hasil Pengujian

1) Pengujian test slump adalah suatu metode yang sering digunakan untuk menentukan konsistensi dan kekuatan dari campuran beton segar untuk mendapatkan workabilitynya, dalam pengujian ini mengacu kepada SNI 1972-2008 dan ICS 91.100.30



Gambar 1. Tes slump beton konvensional



Gambar 2. Test slump beton + katalis cair 10%



Gambar 3. Test slump beton + katalis cair 5

Setelah dilakukan pengujian nilai slump yang di dapat antara beton konvensional sebesar 180mm, beton katalis 10% 120mm dan beton katalis 5% 10mm, dalam hasil tersebut dinyatakan beton konvensional terlalu encer karena di luar dari angka slump yang di rencanakan untuk test slump berkisar antara lain 80mm s/d 120mm, jika beton mendapatkan hasil test slump di atas 120mm beton tersebut akan mengalami pengerasan yang terlalu lama.

2) Uji kuat tekan

Untuk mengetahui nilai kuat tekan beton diperlukan uji kuat tekan, kekuatan beton dapat diukur dalam satuan Mpa atau satuan lainnya misalnya Kg/cm², Uji ini juga memiliki variasi sample dimana ada variasi beton tanpa campuran dengan beton campuran, uji ini dilakukan selama 28 hari dengan pengeujian sebesar 4x pada umur beton 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari berikut tabel nilai uji kuat tekannya

Tabel 1. Hasil uji kuat tekan (beton konvensional)

No	Umur	Beban Tekan (Kn)	Konversi (Kg)	Kuat Tekan Pengujian (kg/cm ²)
1	7 Hari	130	101,097	58,4116
2	14 Hari	180	101,097	80,8776
3	21 Hari	230	101,097	103,3436
4	28 Hari	280	101,097	125,8096

Tabel 2. Hasil uji kuat tekan (beton katalis 5%)

No	Umur	Beban Tekan (Kn)	Konversi (Kg)	Kuat Tekan Pengujian (kg/cm ²)
1	7 Hari	140	101,097	62,9048

2	14 Hari	190	101,097	85,3708
3	21 Hari	210	101,097	94,3572
4	28 Hari	310	101,097	139,2829

Tabel 3. Hasil uji kuat tekan (beton katalis 10%)

No	Umur	Beban Tekan (Kn)	Konversi (Kg)	Kuat Tekan Pengujian (kg/cm ²)
1	7 Hari	160	101,097	71,8912
2	14 Hari	210	101,097	94,3572
3	21 Hari	260	101,097	116,8232
4	28 Hari	330	101,097	148,2756

4. SIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini terdapat 2 jenis pengujian yaitu pengujian test slump yang dilakukan saat beton dalam kondisi beton segar dan pengujian kuat tekan dimana dilakukan saat beton sudah kondisi mengeras, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh beton jika di campurkan dengan katalis dalam uji kuat tekan dan test slump

- Pada saat pengujian slump test hanya ada 2 variasi yang memenuhi nilai slump yaitu dengan variasi katalis 5% dan 10% hasil pengujian ini dapat disimpulkan bahwa katalis mampu meningkatkan kekentalan pada beton segar
- Dari hasil uji kuat tekan bahwa 3 variasi beton tersebut masuk ke dalam mutu rencana yaitu K-125
- Katalis juga mampu mempengaruhi mutu beton menjadi meningkat dengan signifikan, dapat dibuktikan dari table hasil pengujian kuat tekan beton, dimana perbandingan antara beton tanpa campuran dan beton dengan campuran katalis dengan persentase 5% dan 10% memiliki keunggulan dari segi mutu, bahkan melebihi nilai kuat tekan beton yang sudah di rencanakan

Adapun saran yang dapat diberikan menurut peneliti, berdasarkan hasil dari penelitian ini bahwasannya masih bisa di kembangkan lebih lanjut agar dapat digunakan secara umum agar dapat membantu dalam kemajuan perkembangan infrastruktur, dalam hal ini peneliti akan memberikan saran sebagai berikut:

- Untuk penelitian selanjutnya perlu adanya penambahan uji beton, seperti uji kelenturan dan uji elastisitas
- Meningkatkan mutu beton rencana dari K-125 menjadi K-300, dengan tujuan untuk mengetahui apakah beton dengan campuran katalis ini bisa digunakan dalam infrastruktur jalan dengan klasifikasi mutu jalan adalah K-300
- Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya di tambahkan analisis perbandingan harga, agar lebih lengkap lagi penelitian ini

5. DAFTAR PUSTAKA

- Tandean, E. 2017. "Pengaruh Penggunaan Zat Epoxy Terhadap Beton Normal Dengan Bahan Tambahan Kaca Sebagai Substitusi Agregat Halus". Yogyakarta : Universitas Atma Jaya Yogyakarta
- Puspitasari, Bunga Sri, dkk. 2013. "Studi Eksperimental Pengaruh Penambahan Resin Pada Agregat Kasar Terhadap Kekuatan Beton". Semarang: Universitas Diponegoro Semarang
- Badan Standarisasi Nasional. 2002. *SNI 03-28-47-2002 Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*. Bandung: Badan Standarisasi Nasional
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. *SNI 7394-2008. Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Beton Untuk Kontruksi Bangunan Gedung dan Perumahan*: Badan Standarisasi Nasional
- Muhamad Hidayanto S.T., M.T. 2021. *Modul Praktikum Beton Teknik Sipil Unis Tangerang*. Tangerang: Universitas Islam Syekh Yusuf Tangerang
- Agung Dwi Chandra, 1998. "Pengujian Kuat Tekan Beton Dengan Bahan Tambahan Limbah Katalis Penyulingan Minyak Bumi" Yogyakarta : Universitas Islam Indonesia
- Basid Abdul, Dr. Ir. H. Muslikh, M.Sc., Ph.D 2010 "Analisis Kolom Dengan Perkuatan Profil Baja Siku Menggunakan Metode Elemen Hingga" Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada

- Muhammad Alfi Ramadhan, Abdul Basid, S.T.,M.eng 2020 "*Pemanfaatan Limbah Kaca Untuk Pembuatan Campuran Beton*" Tangerang: Universitas Islam Syekh Yusuf Tangerang
- Fannyatul Ulum, S.T 2021 "*Pembuatan Pavling Block Dengan Menggunakan Metode Limbah Plastik PET*"Tangerang : Universitas Islam Syekh Yusuf Tangerang Banten
- BSN, SNI 7656:2002, "*Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*". Badan Standarisasi Nasional
- Tjokrodinuljo, K, 2007 "*Teknologi Beton*" Biro Penerbit Teknik Sipil dan Lingkungan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta
- Nugrahani, Diah dan Lydia, 2014 "*Sifat Mekanik Beton Polimer Epoxy Dengan Pengisi Partikel Nanokalsit-Silika*" Fisika FMIPA Universitas Negeri Surabaya