

ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN *SILICA GEL* TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Risal Pausi^{1*}, Sahrul Harahap,² Rizky Febriani Pohan³
Teknik Sipil, Universitas Graha Nusantara Padangsidiempuan
Email: risalpausi81@gmail.com

Abstrak: Beton merupakan material yang paling banyak digunakan di dunia dalam bangunan konstruksi. Beton adalah campuran yang terdiri dari agregat halus, agregat kasar, semen dan air serta dapat juga ditambah bahan tambahan yang lain dengan perbandingan tertentu, beton juga memiliki keistimewaan, antara lain mampu menahan daya tekan dan lemah terdapat tarik. Dalam pembangunan gedung, jembatan, jalan, perlu dibutuhkan beton dengan kekuatan tinggi dan beton bermutu tinggi. Peningkatan mutu beton dapat dilakukan dengan memberikan bahan campuran diantaranya adalah *silica gel*. *Silica gel* adalah butiran seperti kaca dengan berbentuk yang sangat berpori. Walaupun namanya *silica gel* namun bentuknya padat. *Silica gel* merupakan mineral alami yang dimurnikan dan diolah salah satu bentuk butiran atau manik-manik. *Silica gel* memiliki kemampuan menyerap yang sangat besar terhadap molekul-molekul air. Sifat ini menjadikan *silica gel* dimanfaatkan sebagai bahan atau zat penyerap, pengering dan penopang katalis. Rongga yang kosong diantara partikel semen akan diisi oleh *silica gel* sehingga berfungsi sebagai bahan penguat beton dan meningkatkan daya tahan. Persentase penambahan *silica gel* pada campuran adukan beton normal, beton variasi 5%, 10%, 15%, terhadap berat semen yang digunakan. Benda uji yang digunakan adalah benda uji silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm dengan jumlah 24 buah, dimana setiap variasi memiliki sampel 6 buah. Mutu beton yang digunakan adalah K-225. Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada umur 14 dan 28 hari pengujian dilakukan hari Rabu 28 September 2022 di laboratorium Fakultas Teknik Kampus II Universitas Graha Nusantara Padangsidiempuan Jalan Willem Iskandar. Dari pengujian yang dilakukan terhadap campuran beton normal didapatkan kuat tekan f_c' rata-rata pada umur 14 hari yaitu sebesar 9,13 MPa, dan umur 28 hari sebesar 12,85 MPa, sedangkan variasi 5% didapatkan kuat tekan f_c' rata-rata pada umur 14 hari yaitu sebesar 13,45 MPa, dan umur 28 hari sebesar 15,42 MPa, dan variasi 10% pada umur 14 hari yaitu sebesar 10,97 MPa, dan umur 28 hari sebesar 12,67 MPa, di variasi 15% umur 14 hari yaitu sebesar 7,43 MPa, dan umur 28 hari sebesar 12,31 MPa.

Kata Kunci: Kuat Tekan, *Silica Gel*

1. PENDAHULUAN

Beton merupakan material yang paling banyak digunakan di dunia dalam bangunan konstruksi. Beton adalah campuran yang terdiri dari agregat halus, agregat kasar, semen dan air serta dapat juga ditambah bahan tambahan yang lain dengan perbandingan tertentu. Selain itu, beton juga memiliki keistimewaan, antara lain mampu menahan daya tekan, dapat diproduksi dalam jumlah yang besar secara bersamaan (*sistem peprikasi*) dan juga dapat dibentuk sesuai yang diinginkan. Dalam pembangunan gedung, jembatan, jalan, perlu dibutuhkan beton dengan kekuatan tinggi dan beton bermutu tinggi. Tujuan dari semua ini adalah untuk menciptakan beton yang baik dan bermutu tinggi. Peningkatan mutu beton dapat dilakukan dengan memberikan bahan campuran diantaranya adalah *silica gel*. Butiran *silica gel* yang halus membuat beton lebih padat karena rongga antara butiran agregat diisi oleh *silica gel*, sehingga dapat memperkecil pori-pori yang ada dan memanfaatkan *pozzolan* dari *silica gel*.

Adapun tujuan yang ingin dicapai penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui nilai kuat tekan beton akibat penggunaan *silica gel*.
2. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan *silica gel* terhadap kuat tekan beton normal.

2. TINJAUAN PUTAKA

1. Beton

Beton didefinisikan sebagai bahan yang diperoleh dengan mencampurkan agregat halus, agregat kasar, semen *portland* dan air tanpa tambahan zat *adiktif*. Tetapi definisi dari beton kini sudah semakin luas, dimana beton adalah bahan yang terbuat dari berbagai macam tipe semen, agregat dan juga bahan *pozzolan*, abu terbang, terak dapur tinggi, sulfur, serat.

Beton merupakan suatu bahan komposit dari beberapa material, yang bahan utamanya terdiri dari campuran antara semen, agregat halus, agregat kasar, air dan atau tanpa bahan tambah lain dengan perbandingan tertentu.

2. Semen

Semen portland merupakan bubuk halus yang diperoleh dengan menggiling klinker (yang didapat dari pembakaran suatu campuran yang baik dan merata antara kapur dan bahan-bahan yang mengandung silika, alumina, dan oksid besi), dengan batu gips sebagai bahan tambah dalam jumlah yang cukup. Bubuk halus ini bila dicampur dengan air, selang beberapa waktu dapat menjadi keras dan digunakan sebagai bahan ikat hidrolis.

3. Agregat Halus

Agregat halus adalah pasir yang didapat dari pelapukan batuan secara alami atau pasir yang dihasilkan dari pemecahan batu yang semua butirannya menembus ayakan dengan lubang 4,75 mm. Agregat halus dalam beton berfungsi sebagai pengisi rongga - rongga antara agregat kasar. Modulus kehalusan agregat halus didefinisikan sebagai jumlah persentase kumulatif dari butir agregat yang tertinggal di atas ayakan (9,50, 4,75, 2,36, 1,19, 0,99, 0,59, 0,30, 0,15 mm) kemudian nilai tersebut dibagi seratus. Agregat yang butir-butirnya lebih kecil dari 1,2 mm disebut pasir halus, sedangkan butir-butir yang lebih kecil dari 0,075 mm disebut silt, dan yang lebih kecil dari 0,002 mm disebut *clay*.

4. Agregat Kasar

Agregat kasar adalah batuan yang mempunyai ukuran butir antara 5 mm sampai 40 mm. Menurut asalnya agregat kasar dibedakan atas 2 macam yaitu kerikil (dari batuan alam) dan kricak (dari batuan alam yang dipecah). Menurut asalnya kerikil dibedakan atas kerikil galian, kerikil sungai dan kerikil pantai. Kerikil galian biasanya mengandung zat - zat seperti tanah liat, debu, pasir dan zat - zat organik. Sedangkan kerikil sungai dan pantai biasanya bebas dari zat - zat tersebut, permukaannya licin dan bentuknya lebih bulat. Hal ini disebabkan karena pengaruh air. Kricak atau batu pecah adalah agregat kasar yang diperoleh dari batu alam yang dipecah baik menggunakan mesin pemecah batu (*crusher*) ataupun dipecah secara alami menggunakan palu yang mempunyai ukuran 5 mm - 70 mm.

5. Silica Gel

Silica gel merupakan mineral alami yang dimurnikan dan diolah salah satu bentuk butiran atau manik-manik. Luas permukaan *silica gel* yang besar 300-800 m²/g, akibat dari banyaknya pori yang dimilikinya. Ukuran pori rata-rata 2,4 nanometer. Sifat yang paling penting dari *silica gel* adalah sebagai *adsorben* yang dapat diregenasi. *Silica gel* memiliki kemampuan menyerap yang sangat besar terhadap molekul-molekul air. Dengan bertambahnya permukaan luas *silica gel*, porositas *silica gel* juga akan bertambah. Sifat ini menjadikan *silica gel* dimanfaatkan sebagai bahan atau zat penyerap, pengering dan penompang katalis (Putranto, 2011).

6. Air

Air merupakan bahan dasar pembuat beton yang diperlukan untuk bereaksi kimia dengan semen yang memungkinkan untuk terjadinya pengikatan dan pengerasan dan menjadi pelumas antara butir - butir agregat agar dapat mudah dikerjakan. Kelebihan air yang ada digunakan sebagai pelumas. Penambahan air untuk pelumas tidak boleh terlalu banyak karena kekuatan beton akan berkurang. Selain itu, akan menimbulkan *bleeding*. Hasil *bleeding* ini berupa lapisan tipis yang mengurangi lekatan antara lapis-lapis beton.

3. METODE PENELITIAN

Metodologi meliputi uraian tahapan pelaksanaan studi dan uraian perencanaan yang digunakan. Adapun tahapan yang dilakukan dalam studi ini meliputi tahap identifikasi masalah dan inventarisasi kebutuhan data, *survey*, penelitian dan pengumpulan data, pengolahan data dan analisis data. Untuk mencapai hasil penelitian yang sistematis dan dapat berjalan secara efektif, efisien serta tepat sasaran, diperlukan suatu desain penelitian. Dalam penelitian ini metode penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen (pengujian), yaitu penelitian yang bertujuan untuk menyelidiki hubungan sebab akibat antara satu sama lain dan membandingkan hasilnya.

Pada penelitian ini, proses pengujian dilakukan di laboratorium Fakultas Teknik Kampus II Universitas Graha Nusantara Padangsidimpuan Jalan Willem Iskandar, ini meliputi pengujian agregat kasar dan agregat halus pengujian kuat tekan beton.



Bangsan Alir Penelitian

4. PEMBAHASAN

Pengujian agregat halus dan agregat kasar yang telah dilakukan didapat hasil dan nilai pengujian agregat halus seperti pengujian kadar air, analisa ayak, dan pengujian kadar lumpur.

1. Hasil Dan Analisa Pengujian Agregat Halus

Dari analisa pengujian kadar air, agregat halus yang telah dilakukan, didapat hasil sebesar 0,99 %. Dan dari hasil pengujian dan perhitungan analisa ayak agregat halus didapat nilai FM = 3,43 %. Nilai ini sesuai dengan standar yang berlaku dan layak digunakan sebagai campuran beton. Kemudian hasil perhitungan diperoleh kadar lumpur rata rata sebesar 0,7%, maka agregat halus layak digunakan sebagai campuran beton.

2. Hasil Dan Analisa Pengujian Agregat Kasar

Dari analisa pengujian kadar air agregat kasar nilai yang diperoleh 0,99 %, maka agregat kasar layak digunakan sebagai campuran beton, dan perhitungan analisa ayak agregat kasar didapat nilai FM = 2,245 %. Nilai ini sesuai dengan standar yang berlaku dan layak di gunakan sebagai campuran beton.

3. Hasil Dan Analisa Pengujian *Slump Test*

Dari pengujian *slump* yang dilakukan terhadap campuran beton normal 70,07 mm dan campuran beton variasi 5% , 79,25 mm dan variasi 10% senilai 83,25 mm dan variasi 15% senilai 86,25 mm. Berdasarkan data hasil pengujian tersebut, nilai *Slump* seluruh campuran masuk kedalam nilai *Slump* rencana yaitu berada di antara 60 mm sampai dengan 100 mm.

4. Perbandingan Hasil Kuat tekan Beton Normal Dan Beton Varias

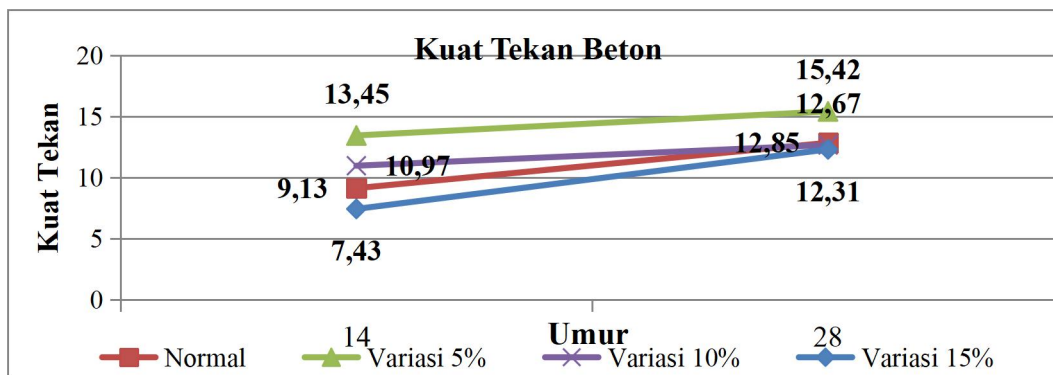
Dari hasil pengujian tersebut berikut perbandingan kuat tekan beton normal dan beton variasi 5%, 10%, 15%. Adapun tabel perbandingan kekuatan beton pada saat pengujian pada umur 14 hari, dan 28 hari

Tabel 4.16 Perbandingan Kuat Tekan Beton Rata- Rata.

No	Umur	Kuat Tekan Beton			
		Normal	Variasi 5%	Variasi 10%	Variasi 15%
1	14	9,13	13,45	10,97	7,43
2	28	12,85	15,42	12,67	12,31

Dari tabel di atas perbandingan rata-rata antara beton normal ke beton variasi. Beton normal umur 14 hari memiliki 9,13 MPa sedangkan umur 28 hari memiliki nilai 12,85 MPa, pada variasi 5% umur 14 hari memiliki nilai sebesar 13,45 MPa di umur 28 hari memiliki nilai 15,42 MPa. Pengujian beton variasi 10% menurun nilai kuat tekan betonnya dari variasi 5% di umur 14 hari dapat nilai 10,97 MPa pada umur 28 hari dapat nilainya 12,67 MPa, sedangkan variasi 15% di umur 14 hari dapat nilai 7,43 MPa di umur 28 hari memiliki nilai 12,31 MPa, dari perbandingan tabel di atas yang paling tinggi nilai kuat tekan beton di variasi 5% sebanyak 15,42 MPa pada umur 28 hari.

Adapun grafik perbandingan nilai kuat tekan rata-rata beton normal, beton variasi 5%, 10%, 15% dapat kita lihat pada Gambar di bawah ini.



Grafik Perbandingan Kuat Tekan Rata-Rata

Dari pengujian yang dilakukan terhadap campuran beton normal dan campuran beton variasi didapat kuat tekan f_c' dan didapatkan kuat tekan rata-rata paling tinggi di variasi beton 5% pada umur 14 hari yaitu sebesar 13,45 MPa dan umur 28 hari senilai 15,42 Mpa.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapatlah ditarik beberapa kesimpulan atas penelitian (Analisis Pengaruh Penggunaan *Silica Gel* Terhadap Kuat Tekan Beton)

1. Meningkatnya nilai kuat tekan beton yang dipengaruhi oleh *silica gel* pada bahan tambahan pada semen di variasi 5%, 10%, 15%, mengalami kenaikan kuat tekan dari beton normal. Nilai kuat tekan rata-rata yang paling tinggi kuat tekannya di variasi 5% dengan nilai sebesar 15,420 MPa pada umur 28 hari sedangkan yang direncanakan f_c' 18,68 MPa, nilai dari beton campuran pada semen yang dicampur *silica gel* belum mendekati ke K 225.
2. Dari hasil penelitian pada campuran 5% *silica gel*, 10% *silica gel*, 15% *silica gel* diperoleh kuat tekan pada umur 14 hari masing-masing senilai; 13,446 MPa; 10,969 MPa; dan 7,430 MPa. Sedangkan beton variasi umur 28 hari memiliki nilai kuat tekan beton masing-masing sebesar, 15,420 MPa; 12,667 MPa; dan 12,314 MPa.

DAFTAR FUSTAKA

- Abrams, 1981, *Ukuran Kehalusan Dan Kekasaran Butir Agregat*, Teori Pengantar Fiksi, Yogyakarta.
- Anonim, 1971, *Peraturan Beton Normal (PBI) Departemen Pekerjaan Umum Dan Tenaga Listrik*, Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan, Jakarta.
- Anonim, 1989, SNI S-04-1989-F *Tata Cara Pembuatan Beton Normal*, Bandung.
- Anonim, 1991, SNI T-15-1991-03 *Ukuran Butiran-Butiran Agregat Untuk Campuran Beton Departemen Pekerjaan Umum*, Bandung.
- Anonim, 2000, SNI 03-2834-2000 *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*, BSN, Jakarta.
- Anonim, 2002, SNI 03-2847-2002 *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*, Bandung.

- Anonim, 2002, SNI 03-3449-2002 *Tata Cara Rencana Pembuatan Campuran Beton Ringan Dengan Agregat Ringan*, Departemen Pekerjaan Umum, Bandung.
- Anonim, 2013, Perbedaan *Silica Gel* biru dan *Silica Gel* putih.
- Fuad, S., Aswir, B., Oktarri, A., 2019, Pengaruh Pemanfaatan *Silica Gel* Untuk Meningkatkan kuat Tekan Beton, *Jurnal Desiminasi Teknologi* 7 (2), Juli 2019, Hal, 109-115.
- Kardiyono, 1989, *Bahan-Bahan Penyusun Beton*, Buku Ajar Pada JurusanP
- Mulyono, 2004, *Teknologi Beton, Dari Teori Ke Praktek LPP-UNJ*, Jakarta.
- Putranto dan Dodi, 2011, *Unsur Dan senyawa Tentang Silica Gel*, Diakses Pada Tahun 2013.
- Samekto dan Candra R, 2001, *Jumlah Agregat Kasar Dalam Beton Normal*, Kanisius, Yogyakarta.
- Sulastry, S. 2010, Berbagai Macam Senyawa *Silica*. Diakses Pada Tahun 2013.
- Tjokrodimuljo dan Nafiri, 2003, *Teknologi Beton*, Penerbit, Yogyakarta.
- Tjokrodimuljo, 2007, *Perawatan Beton*, Biro Penerbit, Yogyakarta.