

p.ISSN 2303-212X
e.ISSN 2503-5398

Jurnal DESIMINASI TEKNOLOGI



Diterbitkan Oleh :
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

JURNAL
DESIMINASI TEKNOLOGI

VOL. 7

NOMOR 2

HAL.: 86 - 156

JULI 2019

JURNAL DESIMINASI TEKNOLOGI
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

VOLUME 7 No. 2

p-ISSN 2303-212X

e-ISSN 2503-5398

Juli 2019

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|-----------|
| OPTIMALISASI RADIASI SINAR MATAHARI TERHADAP SOLAR CELL <i>M. Helmi, Dina Fitria (Dosen Tek. Elektro UTP).....</i> | 86 – 92 |
| ANALISIS INDEKS KEPUASAAN MASYARAKAT TERHADAP PELAYANAN PUBLIK BIDANG KESEHATAN (Studi Kasus: Faskes Tingkat I Mojokerto) <i>Febri Nugroho Mujiraharjo, Mahmud Basuki (Dosen Tek. Industri Universitas Islam NU Jepara).....</i> | 93 – 98 |
| PERBANDINGAN BIAYA PENGGUNAAN ENERGI BAHAN BAKAR BATUBARA DAN GAS PADA PEMBANGKIT LISTRIK <i>Letifa Shintawaty (Dosen Tek. Elektro UTP).....</i> | 99 – 108 |
| PENGARUH PENGGUNAAN SILIKA GEL TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH BETON <i>Indra Syahrul Fuad, Bazar Asmawi, Angga Oktari (Dosen Tek. Sipil UTP).....</i> | 109 – 115 |
| STUDI PENGARUH VARIASI ELEKTRODA E 6013 DAN E 7018 TERDAHAP KEKUATAN TARIK DAN KEKERASAN PADA BAHAN BAJA KARBON RENDAH <i>Rita Maria Veranika, M. Amin Fauzie, Hermanto Ali, Maulana Solihin (Dosen Tek. Mesin UTP).....</i> | 116 – 122 |
| PEMBUATAN ALAT BANTU PASANG PLAFON DENGAN PENDEKATAN METODE QFD (QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT) <i>Hermanto MZ, Winny Andalia, Tolu Tamalika (Dosen Tek. Industri UTP)</i> | 123 – 129 |
| ANALISIS KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK DENGAN PREDIKSI PENAMBAHAN PEMBANGKIT LISTRIK DI SUMATERA SELATAN <i>Yusro Hakimah (Dosen Tek. Elektro UTP).....</i> | 130 – 137 |
| PENYULINGAN AIR LAUT MENJADI AIR TAWAR <i>M. Ali, M. Lazim, Abdul Muin, Iskandar Badil (Dosen Tek. Mesin UTP).....</i> | 138 – 142 |
| ANALISA SISTEM KOORDINASI RELAY PROTEKSI DI PLTG BORANG 60 MW SUMATERA SELATAN <i>Alka Ranggi, Yuslan Basir, Dyah Utari Y.W. (Dosen Tek. Elektro UTP).....</i> | 143 – 150 |
| ANALISA PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU ANTARA BEKISTING KONVENSIONAL DAN BEKISTING SISTEM LICO PADA PEMBANGUNAN VENUE DAYUNG JSC <i>Ani Firda, Andio Indob Putra (Dosen Tek. Sipil UTP).....</i> | 151 – 156 |

PRAKATA

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah SWT, atas berkah dan rahmat-Nya sehingga jurnal ilmiah *Desiminasi Teknologi* dapat dikenal pada lingkungan Fakultas Teknik dan civitas akademika teknik di seluruh Indonesia.

Jurnal *Desiminasi Teknologi* disusun dari berbagai penelitian dan kajian dosen dan atau mahasiswa internal Fakultas Teknik UTP dan dosen atau mahasiswa dari fakultas Teknik di luar Universitas Tridinanti Palembang yang memiliki penelitian untuk dipublikasikan. Jurnal ini terdiri dari berbagai rumpun ilmu teknik, diantaranya: Teknik Sipil, Teknik Mesin, Teknik Elektro, Teknik Industri, Arsitektur dan teknik lainnya.

Pada edisi kali ini, Jurnal Desiminasi Teknologi telah memasuki terbitan Volume 7 Nomor 2 edisi Juli 2019, dan kami beritahukan juga bahwa Jurnal Desiminasi Teknologi telah terdaftar secara elektronik dengan nomor e.ISSN 2503-5398.

Segala kritik dan saran yang bersifat membangun, sangat kami harapkan untuk perbaikan penulisan jurnal ini di masa mendatang dan kepada semua pihak yang ikut terlibat dalam proses penerbitan jurnal ini, kami ucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya.

Palembang, Juli 2019

Redaksi

PENGARUH PENGGUNAAN *SILICA GEL* TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH BETON

Indra Syahrul Fuad⁶, Bazar Asmawi⁷, Angga Oktari⁸

Email: indra.utp@gmail.com

Abstrak: Beton memiliki kuat tekan yang tinggi tetapi mempunyai kuat tarik yang rendah. Banyak penelitian dan percobaan dibidang beton dilakukan sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas beton. Dengan semakin majunya teknologi, sumber daya manusia dituntut untuk berinovasi dalam hal melakukan perkerayaan beton, Peningkatan mutu beton dapat dilakukan dengan memberikan bahan campuran diantaranya adalah *silica gel*. *Silica gel* mengandung unsur *silica* yang sangat tinggi kadar *silica* (SiO_2) yang terkandung pada *silica gel* yaitu 98,85% yang bisa digunakan untuk campuran beton dan berfungsi untuk meningkatkan kuat tekan dan kuat tarik beton. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai kuat tekan dan kuat tarik yang dipengaruhi oleh *silica gel* sebagai bahan pada campuran beton yang dihasilkan dengan variasi campuran sebesar 6%,7%,8%,9%,10% dan 11% terhadap berat semen, dengan mutu beton yang digunakan f_c' 25 MPa. Dari hasil pengujian kuat tekan beton dengan penggunaan bahan tambah *silica gel* mengalami kenaikan sebesar 13,13% untuk variasi campuran 6% dari beton normal, lalu pada variasi campuran 7% naik sebesar 21,16%, pada variasi campuran 8% naik sebesar 23,27%, untuk variasi campuran 9% mengalami kenaikan kuat tekan sebesar 15,27%, untuk variasi campuran 10% naik sebesar 10,46%, dan pada variasi campuran 11% naik sebesar 6,21%. Untuk hasil pengujian kuat tarik belah beton dengan penggunaan bahan tambah *silica gel* mengalami kenaikan sebesar 8,67% pada variasi campuran 6% dari beton normal, lalu pada variasi campuran 7% naik sebesar 16,60%, untuk variasi campuran sebesar 8% naik 20%, pada penambahan variasi campuran 9% naik sebesar 13,20%, pada variasi campuran 10% naik sebesar 10,56%, dan untuk variasi campuran 11% naik sebesar 4,15%. Jadi nilai kuat tekan dan kuat tarik belah optimum terjadi pada variasi campuran *silica gel* sebesar 8%.

Kata kunci: *silica gel*, kuat tekan beton, kuat tarik belah beton

Abstract: Concrete has a high compressive strength but has a low tensile strength. Many studies and experiments in the field of concrete are carried out as an effort to improve the quality of concrete. With the advancement of technology, human resources are required to innovate in terms of concrete engineering, concrete quality improvement can be done by providing a mixture of materials such as silica gel. Silica gel contains silica element which is very high in silica (SiO_2) contained in silica gel which is 98.85% which can be used for concrete mixtures and serves to increase the compressive strength and tensile strength of concrete. This study aims to determine the value of compressive strength and tensile strength influenced by Silica gel as an ingredient in the concrete mixture produced with mixed variations of 6%, 7%, 8%, 9%, 10% and 11% of the weight of cement, with quality concrete used f_c' 25 MPa. From the results of testing the compressive strength of concrete with the use of materials added silica gel has increased by 13.13% for mixed variations of 6% of concrete without additives, then in the mixture variation of 7% increased by 21.16%, in mixed variations 8% increased by 23, 27%, for the variation of 9% mixture experienced an increase in compressive strength of 15.27%, for variations in the mixture of 10% rose by 10.46%, and in the variation of the mixture 11% rose by 6.21%. For the results of concrete splitting tensile strength with the use of materials added silica gel has increased by 8.67% in the variation of 6% mixture of concrete without additives, then in the variation of the mixture 7% increased by 16.60%, for mixed variations of 8% up 20 %, in addition to the variation of the mixture of 9% increased by 13.20%, in the variation of the mixture of 10% rose by 10.56%, and for variations of the mixture 11% rose by 4.15%. So the optimum compressive strength and splitting tensile strength occur in the variation of silica gel mixture by 8%.

Keywords: silica gel, compressive strength, concrete splitting tensile strength

^{6,7}Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tridianti Palembang

⁸Alumni Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tridianti Palembang

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pembangunan dibidang infrastruktur pada Provinsi Sumatera Selatan mengalami kemajuan cukup pesat, misalnya jembatan, LRT, dan jalan Tol. Beton merupakan salah satu pilihan bahan struktur dalam konstruksi bangunan.

Beton pada umumnya tersusun dari tiga bahan penyusun utama yaitu semen, agregat dan air, dengan atau tanpa tambahan yang membentuk masa padat. Perencanaan agregat beton telah banyak dilakukan dalam pengujian laboratorium teknik sipil untuk mengetahui karakteristik kuat tekan beton hasil perencanaan. Artinya dapat memenuhi kriteria aspek ekonomis yang rendah biaya dan memenuhi aspek teknik yaitu memenuhi kekuatan struktur.

Sehingga Parameter-parameter yang paling mempengaruhi kekuatan beton yang telah diisyaratkan adalah kualitas semen, proporsi semen terhadap campuran, kekuatan dan kebersihan agregat, interaksi atau adhesi antara pasta semen dengan agregat, percampuran yang cukup dari bahan-bahan pembentuk beton, penempatan yang benar, penyelesaian dan pemadatan beton, perawatan beton. (Agus Bondan. 2016).

Sekarang ini banyak penelitian dan percobaan di bidang beton dilakukan sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas beton. Dengan semakin majunya teknologi, sumber daya manusia dituntut untuk berinovasi dalam hal melakukan perencanaan beton, *Silica* dengan ukuran mikron banyak diaplikasikan dalam material (*building*) yaitu sebagai bahan campuran pada beton. 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*.

Berdasarkan penelitian sebelumnya di Laboratorium Baristand Palembang, *silica gel* mengandung unsur silica yang sangat tinggi kadar silica (SiO_2) yang terkandung pada *silica gel* yaitu 98,85% yang bisa digunakan untuk campuran beton dan berfungsi untuk

meningkatkan kuat tekan beton (Junaidi, A. 2015).

Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas, maka permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Berapakah nilai kuat tekan yang dipengaruhi oleh *silica gel* sebagai bahan pada campuran beton?
2. Berapakah nilai kuat tarik belah yang dipengaruhi oleh *silica gel* sebagai bahan pada campuran beton?

Pembatasan Masalah

Agar penelitian ini dapat terarah sesuai dengan tujuan penelitian, maka perlu diberi batasan sebagai berikut :

1. Persentase penambahan *silica gel* pada campuran adukan beton sebesar 6%, 7%, 8%, 9%, 10%, 11% terhadap berat semen yang digunakan.
2. Mutu beton yang digunakan adalah $f_c' 25$ Mpa.
3. Pengujian kuat tekan dan pengujian kuat tarik.

Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui nilai kuat tekan dan kuat tarik belah yang dipengaruhi oleh *silica gel* sebagai bahan pada campuran beton.

LANDASAN TEORI

Pengertian Beton

Beton merupakan campuran antara semen Portland atau semen hidrolik yang lainnya, agregat halus, agregat kasar dan air, dengan atau tanpa bahan yang membentuk masa padat tambahan (SNI 03-2847-2002). Beton dihasilkan dari sekumpulan interaksi mekanis dan kimiawi dari material pembentuknya. Sehingga untuk mengetahui perilaku mengenai karakteristik campuran beton, perlu dipelajari mengenai karakteristik masing-masing elemen pembentuk beton. Untuk mendapatkan mutu beton yang baik harus memperhatikan perancangan komposisi bahan pembentuk beton yang akan menentukan kualitas beton yang berarti kualitas bahan secara keseluruhan. Tidak saja kualitas bahannya yang baik juga harus diperhatikan

mengenai keseragaman secara keseluruhan bahan pembentuk beton.

Agar dihasilkan kuat desak beton yang sesuai dengan rencana diperlukan *mix design* untuk menentukan jumlah masing-masing bahan susun yang dibutuhkan. Disamping itu, adukan beton harus diusahakan dalam kondisi yang benar-benar homogen dengan kelecakan tertentu agar tidak terjadi *segregasi*. Selain perbandingan bahan susunnya, kekuatan beton ditentukan oleh padat tidaknya campuran bahan penyusun beton tersebut. Semakin kecil rongga yang dihasilkan dalam campuran beton, maka semakin tinggi kuat desak beton yang dihasilkan.

Bahan Pembentuk Beton

Semen

Semen adalah hasil paduan bahan baku: batu kapur/gamping sebagai bahan utama dan lempung/tanah liat atau bahan pengganti lainnya dengan hasil akhir berupa padatan berbentuk bubuk/bulk, tanpa memandang proses pembuatannya, yang mengeras bila ditambah air akan terjadi reaksi hidrasi sehingga dapat mengeras dan digunakan sebagai pengikat (*mineralglue*).

Sifat-sifat semen terbagi menjadi dua, yaitu

:

1. Semen non-hidrolik adalah semen yang tidak dapat mengikat dan mengeras di dalam air, seperti gips dan kapur keras.
2. Semen hidrolik, Semen yang mempunyai kemampuan untuk mengikat dan mengeras di dalam air, seperti semen portland.

Agregat

Penjelasan didalam SNI-15-1991-03, agregat di definisikan sebagai material granular, misalnya pasir, kerikil dan batu pecah yang dipakai bersama-sama dengan satu media pengikat untuk membentuk beton semen hidrolik atau adukan. Dalam struktur beton biasanya agregat biasa menempati kurang lebih 70 % – 75 % dari volume beton yang telah mengeras. Pada umumnya penggunaan agregat dalam campuran beton terdiri atas agregat kasar yang berupa kerikil atau batu pecah dan agregat halus berupa pasir.

Silica Gel

Silica gel adalah butiran seperti kaca dengan bentuk yang sangat berpori. Walaupun namanya *silica gel* namun bentuknya padat. *silica gel* merupakan mineral alami yang dimurnikan dan diolah menjadi salah satu bentuk butiran atau manik-manik. Luas permukaan *silica gel* yang besar 300 – 800 m²/g, akibat dari banyaknya pori yang dililikinya. Ukuran pori rata-rata 2,4 nanometer. Sifat yang paling penting dari *silica gel* adalah sebagai adsorben yang dapat diregenerasi. *silica gel* memiliki kemampuan menyerap yang sangat besar terhadap molekul-molekul air. Dengan bertambahnya luas permukaan *silica gel*, porositas *silica gel* juga akan bertambah. Sifat ini menjadikan *silica gel* dimanfaatkan sebagai zat penyerap, pengering dan penopang katalis. (Putranto, Dodi. 2011).

Terdapat dua jenis *silica gel* yaitu :

1. *Silica Gel Biru*.

Berwarna biru merupakan indikator warna berubah menjadi merah bata pada kondisi jenuh. Namun sebaiknya *Silica Gel Biru* dihindari penggunaannya dari produk makanan.

2. *Silica Gel Putih*

Silica Gel Putih yaitu butiran berwarna putih/bening.

Air

Air yang digunakan untuk proses pembuatan beton yang paling baik adalah air bersih yang memenuhi persyaratan air minum. Pada pengerjaan beton, air merupakan salah satu bahan yang diperlukan dalam pencampuran beton, karena mampu membantu mempercepat terjadinya proses kimia antara air dengan semen. Selain itu air juga berfungsi memudahkan pekerjaan pembuatan beton agar sesuai dengan bentuk yang diinginkan. Air di alam dapat diperoleh dari berbagai sumber seperti dari sungai, laut, dan sumur. Air yang dapat digunakan sebagai bahan pencampur pada pekerjaan beton adalah air yang tidak mengandung zat yang dapat menghalangi proses pengikatan antara semen dan agregat. Pada umumnya air yang tidak berbau dan dapat diminum dapat dipakai untuk campuran beton. Air yang digunakan untuk beton harus bebas dari asam, alkali, minyak atau bahan kimia lainnya.

Pengujian Siat Beton

Pengujian beton segar

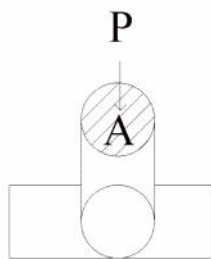
Ada Sifat fisik yang terdapat pada beton segar adalah kemudahan pengerjaan, kemudahan dipadatkan, kemampuan untuk tetap sebagai masa yang homogen, kemudahan dituangkan, dan stabilitas bentuk.

Pengujian beton keras

Sifat-siat beton adalah fungsi dari waktu dan kelembapan di sekitarnya, untuk mendapatkan nilai tersebut, pengujian pada beton harus dilakukan dibawah spesifikasi tertentu atau pada kondisi yang diketahui. Pengujian beton dapat dilakukan untuk tujuan yang berbeda tetapi dua tujuan utamanya adalah kontrol kualitas dan sesuai dengan standar spesifikasi. Pengujian dapat diklasifikasikan yaitu uji mekanis destruktif dan non destruktif, yang memungkinkan pengujian dilakukan dengan benda uji yang sama, dan dengan demikian dapat mengetahui studi akan waktu perubahan sifat beton. (Sumber : A.M.Neville. Properties of Concrete).

Kuat Tekan Beton

Pengujian kekuatan tekan menggunakan standar ASTM C39-86 “Standard Test Method For Compressive Concrete Specimens” [ASTM, 1993].



Gambar 1 Pemodelan Pembebanan Kuat Tekan Beton.

Pemeriksaan kuat tekan beton dilakukan untuk mengetahui secara pasti akan kekuatan tekan beton 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 :

$$f'c = \frac{P}{A} \dots\dots\dots(2.1)$$

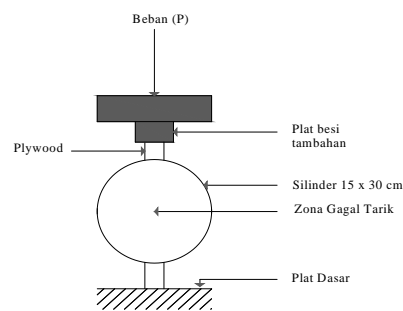
Dimana:

- $f'c$ = kuat tekan beton pada umur tertentu (kg/cm^2)
- P = beton tekan maksimum (kg)
- A = luas penampang (cm^2)

Kuat Tarik Belah

Kuat tarik belah adalah kuat tarik beton dalam keadaan belah, pengujian kuat tarik belah penting dilakukan untuk menentukan retak dan lendutan yang terjadi pada balok. Penambahan serat pada adukan beton ternyata dapat memberikan pengaruh yang besar pada kuat tarik beton (Edhi Wahyuni:1996). Hal ini disebabkan bertambahnya ikatan pada beton karena lekatan antara pasta dengan serat cukup besar (Safri Z : 2002)

Penentuan kuat tarik belah beton dapat dilakukan dengan menggunakan alat uji tarik dan benda uji silinder Ø 15 x 30 (cm) dengan prosedur ASTM 496-94.



Gambar 2 Pemodelan Kuat Tarik Belah

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian lebih kurang tiga bulan, di Laboratorium PT. Graha Tekindo Utama di Jl. Soekarno Hatta km 8,5 Palembang.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah, agregat halus berasal dari Tanjung Raja, agregat kasar berasal dari Lahat, semen yang digunakan semen batu raja tipe I. Penggunaan peralatan yang digunakan untuk pengujian bahan agregat halus dan kasar adalah, alat uji berat jenis, penyerapan air, analisa saringan, berat isi, abrasi/keausan agregat kasar, gelas ukur, panci, timbangan, oven, cetakan benda uji, slump test, alat uji kuat tekan beton, dan alat uji kuat tarik belah beton.

Rancang Campur

Untuk membuat benda uji sesuai dengan mutu beton f_c' 25 MPa, maka dilakukan rancang campur bahan agregat kasar, agregat halus, semen, dan air, dengan komposisi yang sesuai dengan hasil pemeriksaan bahan.

PEMBAHASAN DAN ANALISA

Pembuatan benda uji sesuai dengan mutu beton dan komposisi campuran silica gel, selanjutnya dilakukan pengujian kuat tekan beton berdasarkan perbandingan umur beton yang telah direncanakan yaitu pada umur 3 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari, pengujian kuat tarik belah beton pada umur beton 28 hari dengan komposisi campuran silica gel 6%, 7%, 8%, 9%, 10% dan 11%.

Dari hasil pengujian tersebut akan didapat data-data yang berupa hasil pengujian kuat tekan beton dan kuat tarik belah beton, kemudian dilakukan pembahasan sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI).

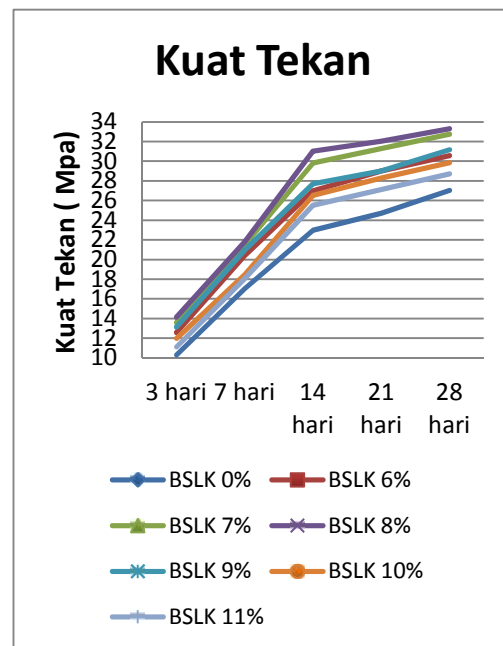
Setelah dilakukan pengujian kuat tekan beton dan kuat tarik belah beton dengan perbedaan yang dimiliki setiap benda uji baik dari segi berat, komposisi campuran silica gel, maupun kuat tekan dan tarik belah, baru kita menghitung hasil dari kuat tekan dan tarik belah beton tersebut.

Untuk kuat tekan beton, setelah diadakan pengujian diperoleh nilai kuat tekan beton dari masing-masing benda uji, setelah pengujian selesai maka dilanjutkan dengan pengolahan data. Dari hasil pengolahan data tersebut dapat dilihat pada tabel dan grafik dibawah ini.

Tabel 1 Kuat Tekan Rata-rata Beton (MPa)

| Variasi (%) | Umur (Hari) | | | | |
|----------------|-------------|-------|-------|-------|-------|
| | 3 | 7 | 14 | 21 | 28 |
| BSLK 0 | 10,29 | 17,02 | 22,99 | 24,72 | 27,03 |
| BSLK 6 | 12,55 | 20,37 | 26,98 | 29,00 | 30,58 |
| BSLK 7 | 13,56 | 21,50 | 29,83 | 31,3 | 32,75 |
| BSLK 8 | 14,14 | 21,78 | 31,02 | 32,03 | 33,32 |
| BSLK 9 | 13,13 | 20,92 | 27,70 | 29,00 | 32,16 |
| BSLK 10 | 11,97 | 18,47 | 26,54 | 28,28 | 29,86 |
| BSLK 11 | 11,11 | 18,03 | 25,53 | 27,12 | 28,71 |

Sumber : Pengujian laboratorium



Gambar 3 Kuat tekan beton

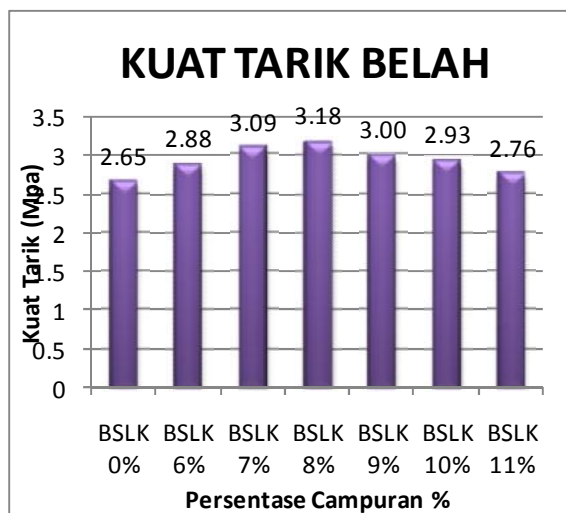
Berdasarkan dari hasil Tabel dan Grafik diatas menunjukkan bahwa penambahan campuran *Silica Gel* mengalami kenaikan dibandingkan beton normal atau tanpa tambahan. Dari tabel dan grafik pengujian kuat tekan beton dengan penggunaan bahan tambah *silica gel* pada variasi campuran sebesar 6% mengalami kenaikan dari beton normal dengan hasil kuat tekan 30,58 MPa, pada variasi campuran 7% mengalami kenaikan dari beton normal dengan hasil kuat tekan sebesar 32,75 MPa, untuk variasi campuran sebesar 8% mengalami kenaikan dari beton normal dengan hasil kuat tekan sebesar 33,32 MPa, pada variasi persentase campuran *silica gel* 9% hasil kuat tekan mengalami kenaikan dari beton normal sebesar 31,16 MPa, Pada variasi campuran 10% mengalami kenaikan dari beton normal sebesar 29,86 MPa, dan variasi campuran 11% mengalami kenaikan dari beton normal sebesar 28,71 mpa. Jadi nilai kuat tekan optimum terjadi pada variasi campuran *silica gel* sebesar 8%.

Untuk kuat tarik belah beton, setelah diadakan pengujian diperoleh juga nilai kuat tarik belah beton dari masing-masing benda uji, selanjutnya dilakukan pengolahan data sehingga didapat kuat tarik belah beton umur 28 hari dengan komposisi campuran *silica gel* 6%, 7%, 8%, 9%, 10%, dan 11%. Dari hasil pengolahan data tersebut dapat dilihat pada tabel dan grafik dibawah ini.

Tabel 2 Kuat Tarik Belah Rata-rata Beton

| Variasi (%) | Kuat Tarik Rata-rata (MPa) |
|-------------|----------------------------|
| BSLK 0 | 2,65 |
| BSLK 6 | 2,88 |
| BSLK 7 | 3,09 |
| BSLK 8 | 3,18 |
| BSLK 9 | 3,00 |
| BSLK 10 | 2,93 |
| BSLK 11 | 2,76 |

Sumber : Pengujian laboratorium

**Gambar 4** Grafik Kuat tekan beton

Dari Tabel dan Grafik diatas menunjukkan bahwa penambahan campuran *Silica Gel* mengalami kenaikan dibandingkan beton normal atau tanpa tambahan. Dari grafik pengujian kuat tarik belah beton dengan penggunaan bahan tambah *silica gel* pada variasi jumlah campuran sebesar 6% mengalami kenaikan dari beton normal dengan hasil kuat tarik 2,88 MPa, lalu pada variasi campuran 7% mengalami kenaikan dari beton normal dengan hasil kuat tarik sebesar 3,09 MPa, pada variasi campuran 8% mengalami kenaikan sebesar 3,18 MPa dari beton normal, pada variasi campuran 9% mengalami kenaikan kuat tarik sebesar 3,00 MPa dari beton normal, pada variasi campuran 10% mengalami kenaikan sebesar 2,93 MPa, dan pada variasi campuran 11% mengalami kenaikan kuat tarik sebesar 2,76 MPa dari beton normal. Jadi nilai kuat tarik belah optimum terjadi pada variasi campuran *silica gel* sebesar 8%.

SIMPULAN

Setelah dilakukan penelitian di laboratorium dan hasil analisa disimpulkan:

1. Nilai kuat tekan beton yang dipengaruhi oleh *silica gel* pada variasi bahan campuran 6%, 7%, 8%, 9%, 10% dan 11% mengalami kenaikan kuat tekan. Nilai kuat tekan optimum didapat pada variasi bahan campuran *silica gel* sesesar 8% dengan kenaikan 23,27% dari beton normal.
2. Nilai kuat tarik belah beton yang dipengaruhi oleh *silica gel* pada variasi bahan campuran 6%, 7%, 8%, 9%, 10% dan 11% mengalami kenaikan kuat tarik belah. Nilai kuat tarik belah optimum didapat pada variasi bahan campuran *silica gel* sesesar 8% dengan kenaikan 20% dari beton normal.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2016. "Perbedaan *Silica Gel Biru Silica Gel Putih White Silica Gel*"
- Azwar Annas. 2016 " *Pemanfaatan Mikro Bakteri Terhadap Beton Mutu Tinggi Dengan bahan Tambah Silica Fume*". *Buku Petunjuk Praktikum Teknologi Beton*, Universitas Tridianti Palembang.
- Junaidi, A. 2015. " *Pemanfaatan Silica Gel untuk Meningkatkan Kuat tekan beton* "
- Mulyono, Tri. 2003. " *Teknologi Beton*". Andi, Yogyakarta.
- Mulyono, Hadi. 2016 " *Perencanaan beton dengan menggunakan bahan tambah Silica Gel sebagai bahan pengganti semen mutu beton K-250* "
- Nizar, Muhammad. 2014 " *Pengaruh Penambahan Silica Gel Terhadap Kuat Tekan Beton K-400* "
- Paul Nugraha dan Antoni, 2007. *Teknologi beton*.
- Sherli Pramudhita Haspari, 2017. " *Kajian Pengaruh Variasi Komposisi Silica Fume Terhadap Parameter Beton Memadat* "

Mandiri Dengan Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi”.

Standar SNI 03-6815-2002 “*Tata cara mengevaluasi hasil uji kekuatan beton*”

Standar SK SNI T-15-1990-03 “*Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*”

Tjokrodimuljo, K., 1992, “*Syarat gradasi butiran*”.Yogyakarta