



JURNAL FORUM MEKANIKA

Volume 5 - Nomor 1

Mei 2016

ISSN : 2356-1491

STUDI PENGGUNAAN LIMBAH SERBUK KACA SEBAGAI BAHAN SUBSTITUSI SEMEN
PADA PEMBUATAN BATA BETON PEJAL

INDAH HANDAYASARI; GITA PUSPA ARTIANI; DESI PUTRI

TINJAUAN KUAT TEKAN BETON MUTU TINGGI DENGAN PENAMBAHAN TALI TAM-
BANG PLASTIK

ABDUL ROKHMAN; DYAH PRATIWI KUSUMASTUTI

STUDI PENGGUNAAN LIMBAH SERBUK KACA SEBAGAI BAHAN SUBSTITUSI SEMEN
PADA PEMBUATAN BATA BETON PEJAL

IRMA SEPRIYANNA; WENDY FRAYOGA DAMANIK

PENERAPAN KONSEP ZERO RUNOFF DALAM MENGURANGI VOLUME LIMPASAN PER-
MUKAAN (PERUMAHAN PURI BALI, DEPOK)

ENDAH LESTARI

PERILAKU KOLOM KOMPOSIT TABUNG BAJA BERISI BETON NORMAL AKIBAT BEBAN
AKSIAL SENTRIS DAN EKSENTRIS

DESI PUTRI

ANALISA PENYEBAB DAN AKIBAT PERUBAHAN KONTRAK PEKERJAAN (CONTRACT
CHANGE ORDER) TERHADAP BIAYA PADA PROYEK TRANSMISI

DIAH MARGARETA; ANI FIRDA; YASMID

STUDI KASUS PERUBAHAN LETAK DAN PONDASI TOWER CRANE STATIC MENJADI
TOWER CRANE CLIMBING PADA PROYEK AT DISTRICT 8 SENOPATI JAKARTA SELATAN

HASTANTO SM; RATU GUDAM FADHEVI



SEKOLAH TINGGI TEKNIK – PLN (STT-PLN)

JURNAL FORUM MEKANIKA

VOL. 5 NO. 1

HAL. 1 - 60

JAKARTA, MEI 2016

ISSN : 2356-1491

TINJAUAN KUAT TEKAN BETON MUTU TINGGI DENGAN PENAMBAHAN TALI TAMBANG PLASTIK

ABDUL ROKHMAN

Jurusan Teknik Sipil, Sekolah Tinggi Teknik – PLN

Email : abdul.sttpln@yahoo.com

DYAH PRATIWI KUSUMASTUTI

Jurusan Teknik Sipil, Sekolah Tinggi Teknik – PLN

Email : dy_pratiwi@ymail.com

Abstrak

Beton mutu tinggi sebagai bahan konstruksi semakin banyak digunakan, akan tetapi semakin tinggi mutu betonnya akan menyebabkan sifat daktilitas beton semakin menurun. Salah satu cara untuk mengurangi sifat mekanis beton mutu tinggi adalah dengan memberikan bahan tambahan dalam campuran beton. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tali tambang plastik dalam campuran beton. Sifat teknis beton yang ditinjau akibat penambahan tali tambang plastik dalam campuran beton adalah kuat tekannya. Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan membuat benda uji untuk kemudian dilakukan pengujian kuat tekannya. Benda uji yang dibuat diberi penambahan tali tambang plastik sepanjang 5 cm, 7 cm dan 10 cm sebanyak 0,5 % dari berat agregat kasar. Benda uji yang dibuat untuk masing-masing variasi adalah 3 buah dan akan dilakukan pengujian pada umur beton 7 dan 28 hari. Hasil yang direncanakan pada penelitian ini adalah kuat tekan beton mutu tinggi sebesar 55 Mpa pada umur beton 28 hari. Dari hasil penelitian bahwa pada umur beton 28 hari kuat tekan beton minimum terdapat pada benda uji beton dengan penambahan tali tambang plastik 5 cm sebesar 11,75 Mpa atau 21,36% dari kuat tekan beton rencana. Kuat tekan beton maksimum pada umur 28 hari terdapat pada benda uji beton dengan penambahan tali tambang plastik 7 dan 10 cm sebesar 12,14 Mpa atau 22,07% dari kuat tekan beton rencana.

Kata kunci: Beton Mutu Tinggi, Tali Tambang Plastik, Kuat Tekan.

Abstract

High quality concrete as a construction material more widely used, but the higher of the concrete quality will cause ductility properties of concrete decreases. One way to decimate the mechanical properties of high strength concrete is to provide additional materials in the concrete mix. This study aimed to determine the effect of plastic rope in the concrete mixture. Technical properties of concrete under review due to the addition of plastic rope to concrete is compressive strength. The method used in this research is to make a test piece for later testing compressive strength. The test object is created by the addition of plastic rope along the 5 cm, 7 cm and 10 cm as much as 0.5% by weight of coarse aggregate. Specimens were made for each variation is 3 pieces and will be tested on the concrete age 7 and 28 days. The planned results in this study is the high quality concrete compressive strength of 55 MPa at the age of concrete 28 days. From the research that at the age of concrete 28 days minimum compressive strength of concrete specimen contained in the concrete with the addition of 5 cm plastic ropes of 11.75 MPa or 21.36% of the compressive strength of concrete plans. The maximum concrete compressive strength at 28 days there on the concrete specimen with the addition of plastic rope 7 and 10 cm at 12.14 MPa or 22.07% of the compressive strength of concrete plans.

Keywords: High strength concrete, plastic rope, compressive strength.

I. Latar Belakang

Pemakaian beton sebagai bahan konstruksi lebih disukai karena beberapa kelebihanannya, antara lain memiliki kuat tekan yang tinggi, tahan terhadap api, tidak berkarat dan tahan cuaca. Meskipun demikian beton juga memiliki

kekurangan antara lain kekuatan tariknya yang rendah dan akibat hidrasi dari semen menyebabkan muai-susut sehingga terdapat retak-retak ringan pada beton.

Beton pada konstruksi bangunan seperti gedung-gedung tingkat tinggi, jembatan bentang

panjang dan jalan layang menggunakan beton mutu tinggi. Semakin tinggi mutu betonnya, maka sifat daktilitasnya cenderung akan menurun sehingga beton menjadi kurang menguntungkan terutama pada zona gempa (Antonius dan Setiyawan).

Untuk mengurangi sifat mekanis beton dengan mutu tinggi, maka beberapa penelitian mengenai penambahan bahan-bahan lain dalam campuran beton telah dilakukan, seperti serat baja (*steel fibre*), karbon (*carbon fibers*), polimer (*polymers fibre*), serat kaca (*glass fibre*) dan serat polypropylene (sejenis plastik mutu tinggi). Penambahan serat fiber yang disebarkan ke dalam beton segar dapat mencegah terjadinya retakan-retakan beton terlalu dini, baik akibat panas hidrasi maupun pembebanan (Masdar dkk). Hasil penelitian Suhendro (1991), untuk campuran beton dengan penambahan serat kawat baja dapat meningkatkan daktilitasnya. Zuraida, Safrin (2007, dalam Hasanr dkk, 2013) mengatakan bahwa penambahan serat *polypropylene* mempengaruhi perilaku mekanik beton normal. Menurut Hasanr dkk (2013), penambahan serat *polypropylene* dapat meningkatkan kuat tekan beton dan kuat tarik belah betonnya.

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, maka dalam penelitian ini akan dilakukan pengamatan terhadap kuat tekan beton bermutu tinggi dengan penambahan tali tambang plastik berbahan *polypropylene*. Pengamatan kuat tekan beton akan dilakukan di laboratorium Jurusan Teknik Sipil STT PLN dan bersifat eksperimental.

II. Landasan Teori

Beton Mutu Tinggi

Adanya bahan tambahan lain seperti zat aditif atau *admixture* yang digunakan dalam campuran beton merupakan tanda-tanda dari adanya pengembangan dalam teknologi beton, terutama beton mutu tinggi dan beton mutu sangat tinggi. Pada tahun 1950an, beton dengan kuat tekan 30 Mpa sudah dikategorikan sebagai beton mutu tinggi. Pada tahun 1960an hingga awal 1970an, kriterianya menjadi 40 Mpa. Saat ini, disebut mutu tinggi untuk kuat tekan diatas 50 Mpa, dan 80 Mpa sebagai beton mutu sangat tinggi, sedangkan 120 Mpa hingga dikategorikan sebagai beton bermutu ultra tinggi (Supartono, 1998).

Seiring dengan meningkatnya pembangunan sehingga penggunaan beton mutu tinggi juga semakin meningkat. Beberapa faktor yang menyebabkan adanya kebutuhan akan beton mutu tinggi, antara lain (Aprizon dan Pramudiyanto, 2008):

1. Untuk menempatkan beton pada masa layannya pada umur yang lebih awal.
2. Untuk membangun bangunan-bangunan tinggi dengan mereduksi ukuran kolom dan meningkatkan luasan ruang yang tersedia.

3. Untuk membangun struktur bagian atas dari jembatan-jembatan bentang panjang dan untuk mengembangkan durabilitas lantai-lantai jembatan.
4. Untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan khusus dari aplikasi-aplikasi tertentu seperti durabilitas, modulus elastisitas dan kekuatan lentur.

Bahan Penyusun Beton Mutu Tinggi

Bahan-bahan penyusun beton mutu tinggi adalah semen, agregat, air dan bahan tambahan lain dimana dalam penelitian ini digunakan tali tambang plastik dan bahan aditif *superplasticizer*.

1. Semen

Proses pembuatan semen portland terdiri dari penggilingan dan pencampuran dengan pengawasan yang ketat. Kehalusan dalam penggilingan erat hubungannya dengan kemudahan dalam pengerjaan adukan beton, karena kehalusan dapat meningkatkan kohesi adukan beton dan mengurangi naiknya air ke permukaan beton (*bleeding*).

Material-material dalam semen portland berpengaruh terhadap sifat-sifat semen, sehingga menetapkan batas kombinasi kimianya dapat mengubah sifat-sifat semen portland dan menjadi lebih cocok penggunaannya dalam keadaan-keadaan khusus.

2. Agregat

Agregat terdiri dari dua macam, yaitu agregat kasar dan agregat halus. Agregat halus adalah agregat yang butirannya lolos saringan no. 4 (4,75 mm) dan agregat kasar adalah agregat yang butirannya tertahan saringan no. 4 (4,75 mm). Sifat yang penting dari agregat (kasar dan halus) adalah kuat hancur, tahan terhadap benturan, dapat mempengaruhi ikatannya dengan pasta semen, porositas, agresivitas kimia dan tahan terhadap penyusutan (Murdock, 1999).

3. Air

Fungsi air dalam pembuatan campuran beton adalah agar terjadi hidrasi, yaitu reaksi kimia antara air dan semen sehingga campuran akan menjadi keras setelah beberapa waktu selain itu juga sebagai pelumas antara butir-butir agregat agar mudah dikerjakan (diaduk, dituang dan dipadatkan). Proses hidrasi akan berjalan dengan baik jika menggunakan air tawar atau air murni. Air juga digunakan dalam perawatan beton (*curing*) yaitu dengan cara pembersihan beton setelah dicor dimana air yang digunakan dapat juga sama dengan air untuk pengadukan namun tidak boleh menimbulkan noda atau endapan yang dapat merusak warna permukaan beton.

4. Bahan Tambah

Bahan tambahan (ASTM C125) dapat ditambahkan dalam campuran beton atau mortar, pada saat sebelum pencampuran maupun sesudah pencampuran. Dengan adanya bahan tambahan dalam campuran beton akan menyebabkan sifat beton akan berbeda dari asli atau biasanya sesuai sifat beton yang diinginkan.

Bahan tambahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *superplasticizer*. *Superplasticizer* mempunyai pengaruh yang besar dalam meningkatkan *workability*, karena bahan tersebut merupakan sarana untuk menghasilkan beton mengalir tanpa terjadi pemisahan yang umumnya terjadi pada beton dengan jumlah air yang besar (tatangw.blogspot.co.id, diakses 9 Februari 2016).

Tali Tambang Plastik

Tali tambang plastik adalah tali yang terbuat dari biji plastik. Selain biji plastik, tali tambang juga dapat terbuat dari serat alami seperti rotan, bambu dan manila. Keunggulan penggunaan tali tambang berbahan plastik antara lain (www.asmarines.com):

1. Berat yang relatif ringan sehingga harga lebih ekonomis
2. Tahan terhadap air dan udara lembab
3. Tahan terhadap minyak dan oli
4. Tahan terhadap bahan kimia.

Bahan pembuat tali tambang plastik sendiri terdiri dari 2 jenis, yaitu *polyethylene* (PE) dan *polypropylene* (PP).

Pengujian Slump

Slump beton dalam SNI 1972:2008 adalah penurunan ketinggian pada pusat permukaan atas beton yang diukur segera setelah cetakan uji slump diangkat. Dalam campuran beton, kadar air sangat diperhatikan karena akan menentukan tingkat *workability*. Campuran beton yang terlalu cair akan menyebabkan mutu beton menjadi rendah dan proses pengeringannya akan lama. Jika campuran beton terlalu kering maka adukan tidak merata dan akan sulit dicetak atau tingkat *workability*nya kurang.

Workability beton segar pada umumnya diasosiasikan dengan (lauwtjunnji.weebly.com, diakses 10 Februari 2016):

- 1 Homogenitas atau kerataan campuran adukan beton segar
- 2 Kelekatan adukan pasta semen
- 3 Kemampuan alir beton segar
- 4 Kemampuan beton segar mempertahankan kerataan jika dipindah dengan alat angkut

- 5 Mengindikasikan apakah beton segar masih dalam kondisi plastis

Kuat Tekan Beton

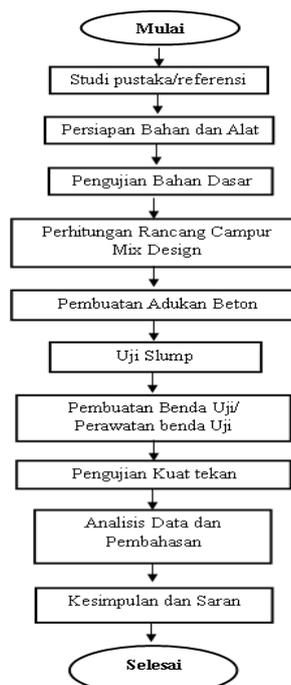
Penentuan kuat tekan mengacu pada SNI 03-1974-1990, yaitu dengan menyiapkan benda uji yang telah ditentukan kuat tekannya dari *curing*, kemudian menentukan berat dan ukuran benda uji, memberi lapisan *capping* dibagian permukaan atas atau bawah benda uji. Setelah benda uji siap, letakkan dalam mesin uji tekan secara sentris, kemudian jalankan mesin dengan penambahan beban yang konstan berkisar 2-4 kg/cm² per detik, lakukan sampai benda uji menjadi hancur atau tidak ada peningkatan beban atau tekanan.

Kuat tekan beton (*compressive strength of concrete*) adalah besarnya beban persatuan luas yang menyebabkan benda uji beton hancur bila dibebani dengan gaya tekan tertentu, yang dihasilkan oleh mesin tekan (SNI 03-1974-1990). Besarnya kuat tekan beton dihitung dengan Persamaan 1.

$$f'_c = \frac{F}{A} \quad (1)$$

III. Metode Penelitian

Penelitian ini bersifat eksperimental yang dilakukan di Laboratorium Beton dan Laboratorium Mekanika Tanah STT-PLN, dimulai dari pengujian pendahuluan terhadap bahan penyusun beton yaitu agregat halus dan kasar, perhitungan campuran beton (*mix design*), pembuatan dan perawatan benda uji serta pengujian kuat tekan benda uji pada umur 7 dan 28 hari. Dengan tahapan penelitian seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

IV. Analisis Dan Pembahasan

Pengujian Kuat Tekan Benda Uji

Sifat mekanik beton keras yang umumnya perlu diketahui adalah kuat tekan, kuat tarik dan modulus elastisitas, selain sifat-sifatnya yang lain seperti susut, reaksi terhadap keawetan, reaksi terhadap temperatur dan kekedapan terhadap air. Sifat mekanik beton keras sangat dipengaruhi kondisi beton masih segar saat dituang dalam cetakan dan perawatannya selama proses pengerasan.

Berdasarkan SNI 03-1974-1990, bahwa pengujian benda uji beton umumnya dilaksanakan pada 3, 7 dan 28 hari serta hasil pemeriksaan diambil rata-rata dari minimum 2 buah benda uji. Pada penelitian ini, setelah pembuatan dan perawatan benda uji kemudian dilakukan pengujian kuat tekan terhadap benda uji pada umur 7 hari dan 28 hari dan setiap variasi atau perlakuan benda uji memiliki 3 buah benda uji.

Analisis Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari

Dari hasil pengujian kuat tekan beton dengan menggunakan mesin kuat tekanehingga mendapatkan gaya tekan maksimum yang dapat diterima oleh benda uji dengan menggunakan persamaan 1 dapat dihitung besarnya kuat tekan masing-masing benda uji. Hasil perhitungan kuat tekan beton ditabelkan pada Tabel 1 sampai Tabel 3.

Tabel 1. Kuat Tekan Beton dengan Penambahan Tali Tambang Plastik 5 cm

No.	Benda Uji	Beban Max (kN)	Luas Penampang (cm ²)	f ['] c (Mpa)
1	5.1	160	176,625	7,52
2	5.2	170	176,625	7,99
3	5.3	175	176,625	8,23

Sumber: Hasil Penelitian

Tabel 2. Kuat Tekan Beton dengan Penambahan Tali Tambang Plastik 7 cm

No.	Benda Uji	Beban Max (kN)	Luas Penampang (cm ²)	f ['] c (Mpa)
1	7.1	150	176,625	7,05
2	7.2	150	176,625	7,05
3	7.3	130	176,625	6,11

Sumber: Hasil Penelitian

Tabel 3. Kuat Tekan Beton dengan Penambahan Tali Tambang Plastik 10 cm

No.	Benda Uji	Beban Max (kN)	Luas Penampang (cm ²)	f ['] c (Mpa)
1	10.1	150	176,625	7,05
2	10.2	145	176,625	6,82
3	10.3	160	176,625	7,52

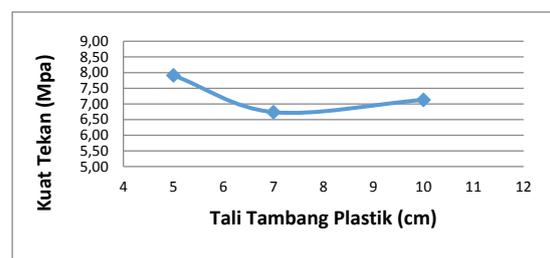
Sumber: Hasil Penelitian

Berdasarkan SNI 03-1974-1990 bahwa kuat tekan beton didapatkan dari nilai rata-rata kuat tekan beton dengan minimum 2 benda uji, maka hasil pengujian kuat tekan beton pada umur 7 hari untuk masing-masing variasi benda uji dirata-rata. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Rata-rata Pada Umur 7 Hari

Benda Uji	f ['] c (Mpa)
5 cm	7.91
7 cm	6.74
10 cm	7.13

Sumber: Hasil Penelitian



Gambar 2. Grafik Hubungan Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari dengan Penambahan Tali Tambang Plastik

Analisis Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari

Dengan menggunakan persamaan 2.2 dapat dihitung besarnya kuat tekan masing-masing benda uji pada umur 28 hari. Hasil perhitungan kuat tekan beton ditabelkan pada Tabel 5 sampai Tabel 7.

Tabel 5. Kuat Tekan Beton dengan Penambahan Tali Tambang Plastik 5 cm

No.	Benda Uji	Beban Max (kN)	Luas Penampang (cm ²)	f ['] c (Mpa)
1	5.4	280	176,625	13,16
2	5.5	210	176,625	9,87
3	5.6	260	176,625	12,22

Sumber: Hasil Penelitian

Tabel 6. Kuat Tekan Beton dengan Penambahan Tali Tambang Plastik 7 cm

No.	Benda Uji	Beban Max (kN)	Luas Penampang (cm ²)	f ['] c (Mpa)
1	7.4	260	176,625	12,22
2	7.5	250	176,625	11,75
3	7.6	265	176,625	12,46

Sumber: Hasil Penelitian

Tabel 7. Kuat Tekan Beton dengan Penambahan Tali Tambang Plastik 10 cm

No.	Benda Uji	Beban Max (kN)	Luas Penampang (cm ²)	f'c (Mpa)
1	10.4	240	176,625	11,28
2	10.5	315	176,625	14,81
3	10.7	220	176,625	10,34

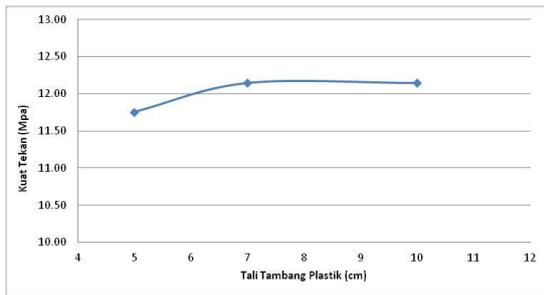
Sumber: Hasil Penelitian

Berdasarkan SNI 03-1974-1990 bahwa kuat tekan beton didapatkan dari nilai rata-rata kuat tekan beton dengan minimum 2 benda uji, maka hasil pengujian kuat tekan beton pada umur 28 hari untuk masing-masing variasi benda uji dirata-rata. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Rata-rata Pada Umur 28 Hari

Benda Uji	f'c (Mpa)
5 cm	11,75
7 cm	12,14
10 cm	12,14

Sumber: Hasil Penelitian



Gambar 3. Grafik Hubungan Kuat Tekan Beton Pada Umur 28 Hari dengan Penambahan Tali Tambang Plastik

Perbandingan Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari Antara Beton dengan Perlakuan dan Beton tanpa Perlakuan

Berdasarkan hasil penelitian kuat tekan yang dilakukan terhadap benda uji tanpa penambahan tali tambang plastik pada umur 7 hari tidak didapatkan hasil kuat tekan yang sesuai dengan yang direncanakan yaitu 55 Mpa. Berikut adalah hasil kuat tekan beton yang disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Perbandingan Kuat Tekan Beton Rata-rata pada Umur 7 Hari Terhadap Kuat Tekan Beton Rencana

Panjang Tali Tambang (cm)	Kuat Tekan Rata-rata (Mpa)	Kuat Tekan Rencana (Mpa)	Perbandingan (%)
0	6,03	55	10,96
5	7,91	55	14,38
7	6,74	55	12,25
10	7,13	55	12,96

Sumber: Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 9 diketahui bahwa pada umur benda uji beton 7 hari kuat tekan rata-rata yang mendekati kuat tekan beton rencana terdapat pada benda uji beton dengan penambahan tali tambang plastik 5 cm, dengan besarnya kedekatan 14,38%. Sedangkan perbandingan terkecil pada benda uji beton dengan penambahan tali tambang plastik 7 cm, yaitu sebesar 12,25%.

Perbandingan Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari Antara Beton dengan Perlakuan dan Beton tanpa Perlakuan

Berdasarkan hasil penelitian kuat tekan yang dilakukan terhadap benda uji tanpa penambahan tali tambang plastik pada umur 28 hari tidak didapatkan hasil kuat tekan yang sesuai dengan yang direncanakan yaitu 55 Mpa. Berikut adalah hasil kuat tekan beton yang disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Perbandingan Kuat Tekan Beton Rata-rata pada Umur 28 Hari Terhadap Kuat Tekan Beton Rencana

Panjang Tali Tambang (cm)	Kuat Tekan Rata-rata (Mpa)	Kuat Tekan Rencana (Mpa)	Perbandingan (%)
0	13,01	55	23,65
5	11,75	55	21,36
7	12,14	55	22,07
10	12,14	55	22,07

Sumber: Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 10 diketahui bahwa pada umur benda uji beton 28 hari kuat tekan rata-rata yang mendekati kuat tekan beton rencana terdapat pada benda uji beton tanpa penambahan tali tambang plastik, dengan besarnya kedekatan 23,65%. Sedangkan perbandingan terkecil pada benda uji beton terdapat pada beton dengan penambahan tali tambang plastik 5 cm, yaitu sebesar 21,36%.

Kuat tekan beton rata-rata yang didapatkan tidak sesuai dengan kuat tekan beton rencana pada umur 28 hari dikarenakan beberapa faktor dalam pelaksanaan penelitian yaitu: proses pembuatan campuran beton dilakukan secara manual sehingga agregat pembentuk beton tidak tercampur dengan baik. Untuk mendapatkan hasil yang baik, pembuatan campuran beton sebaiknya menggunakan alat pencampur beton (*concrete mixer*). Alat pencampur beton tersebut membantu proses pencampuran agregat pembentuk beton agar tercampur dengan baik dan merata terutama pada proses pembuatan beton dalam skala besar.

Selain itu, kuat tekan beton yang dihasilkan juga dipengaruhi oleh proses perawatan (*curing*) setelah dilakukan pencetakan. Proses perawatan benda uji selama penelitian tidak dapat berjalan sesuai dengan prosedur yaitu benda uji harus terendam sepenuhnya sampai dengan batas umur

pengujian. Air yang digunakan dalam perawatan juga tidak memenuhi standar, antara lain air bersih yang dapat diminum dan tidak mengandung zat-zat yang berbahaya bagi beton.

Menurut Kumaat dkk (2013), perawatan beton sangat berpengaruh terhadap sifat-sifat beton keras seperti keawetan, kekuatan, sifat rapat air, ketahanan abrasi, stabilitas volume dan ketahanan terhadap pembekuan. Selain itu menurut Nizal (2011 dalam Kumaat dkk., 2013) peningkatan suhu curing pada umur beton 28 hari akan menurunkan kuat tekan beton.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Kuat tekan beton minimum pada umur 7 hari terdapat pada benda uji beton dengan penambahan tali tambang plastik 7 cm sebesar 6,74 Mpa atau 12,25% dari kuat tekan beton rencana.
- 2) Kuat tekan beton maksimum pada umur 2 hari terdapat pada benda uji beton dengan penambahan tali tambang plastik 5 cm sebesar 7,91 Mpa atau 14,38% dari kuat tekan beton rencana.
- 3) Kuat tekan beton minimum pada umur 28 hari terdapat pada benda uji beton dengan penambahan tali tambang plastik 5 cm sebesar 11,75 Mpa atau 21,36% dari kuat tekan beton rencana.
- 4) Kuat tekan beton maksimum pada umur 28 hari terdapat pada benda uji beton dengan penambahan tali tambang plastik 7 dan 10 cm sebesar 12,14 Mpa atau 22,07% dari kuat tekan beton rencana.

Daftar Pustaka

- Adianto, Yohanes L.D dan Tri Basuki J., (2006). *Penelitian Pendahuluan Hubungan Penambahan Serat Polymeric Terhadap Karakteristik Beton Normal*. *Civil Engineering Dimension Vol. 8 No. 1 hal 34-40*.
- Adibroto, Fauna. (2014). *Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Serat Pada Kuat Tekan Paving Block*, *Jurnal Rekasaya Sipil Vol. 10 No.1 hal. 1-11*.
- Antonius dan Setiyawan, Prabowo, *Kajian Besaran Mekanis Beton Berserat Mutu Tinggi (Studi Eksperimental)*, *Wahana Teknik Sipil Vol. 11 No. 3 hal. 74-81*.
- BSN. (1990). *SNI 03-1974-1990 Tentang Metode Pengujian Kuat Tekan Beton*.
- BSN. (1990). *SNI 03-1972-1990 Tentang Metode Pengujian Slump Beton*.
- BSN. (1998). *SNI 03-4810-1998 Tentang Metode Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton di Lapangan*.
- BSN. (2000). *SNI 03-2834-2000 Tentang Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*.
- Hasanr, Hajatni, Burhan Tatong dan Joko Tole. (2013). *Pengaruh Penambahan Polypropylene Fiber Mesh Terhadap Sikap Mekanis Beton*, *Majalah Ilmiah Mektek Th. XV No. 1*.
- Hassasi, Bastoni, (2013). *Penggunaan Beton Styrofoam Ringan Dengan Tulangan Dari Tali Tambang Plastik Untuk Panel Plat Atap*, *Pilar Jurnal Teknik Sipil Vol. 8 No. 1 hal 1-5*.
- Hernando, Fandhi, (2009). *Perencanaan Campuran Beton Mutu Tinggi dengan Penambahan Superplasticizer dan Pengaruh Penggantian Sebagian Semen dengan Fly Ash*, *Tugas Akhir, UII, Yogyakarta*.
- Murdock, L.J. dan Brook, K.M., (1999). *Bahan dan Praktek Beton*, Edisi Keempat, Alih bahasa: Stephanus Hindarko, Jakarta: Erlangga.
- Nugraheni, Murwani Widi, (2011). *Tinjauan Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi Berserat Baja dengan Menggunakan Filler Nanomaterial*, *Skripsi, Surakarta: UNS*.
- Subakti, Aman, (1991). *Teknologi Beton Dalam Praktek*, Surabaya: ITS.
- Suhendro, B. (2000)., *Teori Model Struktur dan Teknik Eksperimental*, Yogyakarta: Beta Offset.
- Tjaronge, M. Wihardi, Abd. Madjid Akkas, Junardi Masdar, *Studi Pengaruh Serat Polypropylene (PP) Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Belah Self Compacting Concrete (SCC)*.
- Tjokrodimulyo, Kardiyono, (2007). *Teknologi Beton*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik UGM, Yogyakarta.
- Sumber dari web:
lauwtjunnji.weebly.com, diakses 10 Februari 2016
pramudiyanto.wordpress.com, diakses 9 September 2015.
Talitambangdanperalatankapalsurabaya.blogspot.com, diakses 12 September 2015
www.asmarines.com, diakses 9 September 2015