

# Jurnal DESIMINASI TEKNOLOGI



Diterbitkan Oleh :  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG**

JURNAL  
DESIMINASI TEKNOLOGI

VOL. 5

NOMOR 2

HAL.: 85 - 172

JULI 2017

# JURNAL DESIMINASI TEKNOLOGI

## FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

VOLUME 5 No. 2

p-ISSN 2303-212X

e-ISSN 2503-5398

Juli 2017

### DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KAJIAN PREFERENSI PENGGUNA JASA ANGKUTAN DARAT UNTUK PINDAH KE ANGKUTAN LAUT (Studi Kasus: Truk Angkutan Barang Jawa – Sumatera)</b> <i>Hariman Al Faritzie (Dosen Tek. Sipil UTP).....</i>	85 – 93
<b>EVALUASI TINGKAT KECACATAN KEMASAN PUPUK DENGAN METODE SIX SIGMA</b> <i>Devie Oktarini, Irnanda Pratiwi, Selvia Aprilyanti (Dosen Tek. Industri UTP).....</i>	94 – 100
<b>ANALISA PENGGUNAAN KAWAT ELEKTRODA E 7016 UNTUK PENGELASAN OKSIASETILEN PADA BAJA ST45</b> <i>Bahrul Ilmi (Dosen Tek. Mesin Universitas IBA).....</i>	101 – 108
<b>ANALISA RUGI DAYA SALURAN PADA PENYULANG ARWANA SEBELUM DAN SETELAH PERBAIKAN MENGGUNAKAN ELECTRICAL TRANSIENT ANALYSIS PROGRAM (ETAP) 7.5.0 DI PT. PLN (PERSERO) AREA PALEMBANG</b> <i>Redho Hermawan, Dyah Utari Yusa Wardhani (Dosen Tek. Elektro UTP).....</i>	109 – 118
<b>PERHITUNGAN WAKTU PENJADWALAN PEMBUATAN LORI ( Studi Kasus di PT S.A.U )</b> <i>Hermanto M.Z., Togar Partai Oloan, Herman Ahmad (Dosen Tek. Industri UTP).....</i>	119 – 126
<b>PENGARUH CAMPURAN AIR HUJAN DAN BAKING SODA TERHADAP GAS BUANG MOTOR BAKAR HONDA SUPRA FIT 100 CC</b> <i>Muhammad Amin Fauzie, Sukarmansyah, Iswahyudi (Dosen Tek. Mesin UTP).....</i>	127 – 139
<b>ANALISIS KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK LENTUR CAMPURAN BETON DENGAN PENAMBAHAN RANTING BAMBU</b> <i>Ilmas Sulistyro Rofii, Indra S. Fuad, Wartini, Yules Pramona Z. (Dosen Tek. Sipil UTP).....</i>	140 – 145
<b>SISTEM LEMARI PENDINGIN SAYURAN SEDERHANA DENGAN MEDIA ES BATU</b> <i>Abdul Muin (Dosen Tek. Mesin UTP) .....</i>	146 – 151
<b>PERANCANGAN DAN PEMBUATAN KAIT TUNGGAL JENIS EYE HOOK DENGAN BEBAN 0,5 TON</b> <i>Zulkarnain Fatoni, M. Lazim (Dosen Tek. Mesin UTP).....</i>	152 – 161
<b>ANALISIS PENGARUH REKRUTMEN DAN PENGEMBANGAN KARIR TERHADAP KINERJA KARYAWAN PADA PT. KARYATAMA SAVIERA PALEMBANG</b> <i>Tolu Tamalika (Dosen Tek. Industri UTP).....</i>	162 – 172

## ANALISIS KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK LENTUR CAMPURAN BETON DENGAN PENAMBAHAN RANTING BAMBU

*Ilmas Sulistyro Rofii<sup>14</sup>, Indra Syahrul Fuad<sup>15</sup>, Wartini<sup>16</sup>, Yules Pramona Z.<sup>17</sup>*

**Abstrak:** Beton yang merupakan salah satu material penting dari sebuah bangunan. Pada dasarnya beton terbentuk dari dua bagian utama yaitu pasta semen dan agregat. Pasta semen terdiri dari semen Portland dan air. Sedangkan agregat terdiri dari agregat kasar (Batu pecah), agregat halus (Pasir). Beton yang merupakan salah satu material penting dari sebuah bangunan. Beton merupakan material yang kuat dalam kondisi tekan dan lemah dalam kondisi tarik, dengan kekuatan tarik hanya sebesar + 10% dari kekuatan tekannya. Karena itu beton membutuhkan perlakuan khusus untuk meningkatkan kekuatan tariknya. Berbagai usaha telah diteliti, diantaranya penggunaan serat mikro sebagai campuran dalam campuran beton. Penelitian penggunaan serat bambu dilakukan untuk melengkapi penelitian yang lain, yaitu menjajaki kemungkinan penggunaannya, mengingat bambu mudah tumbuh di negara kita.

Penelitian bertujuan untuk mengkaji peningkatan kuat tekan dan kuat tarik beton akibat penambahan serat bambu. Penelitian berupa studi eksperimental dengan membuat benda uji silinder berdiameter 150 mm dan tinggi 300 mm dengan mutu beton 22,5 MPa. Kadar serat yang digunakan adalah ranting bambu dengan panjang  $\pm 2$  cm diameter  $\pm 2-5$  mm dengan persentase 0,3% , 0,4% , 0,5% dari berat beton tanpa serat.

Hasil penelitian penambahan serat menaikkan kuat tekan, tetapi tidak signifikan, yaitu beton campuran 0,3 % naik sebesar 1,625 %, beton campuran 0,4 % naik sebesar 6,31 %, beton campuran 0,5 % naik sebesar 10,58 % dari beton tanpa serat dan kuat tarik lentur beton tanpa serat, beton campuran 0,3 % naik sebesar 12,73 %, beton campuran 0,4 % naik sebesar 35,24 %, beton campuran 0,5 % naik sebesar 89,94 % dari beton tanpa serat.

**Kata kunci:** serat bambu, kuat tekan beton dan kuat tarik lentur.

*Abstract: Concrete is one of the important materials of a building. Basically the concrete is formed from two main parts namely cement paste and aggregate. The cement paste consists of Portland cement and water. While aggregates consist of coarse aggregate (Broken Stone), fine aggregate (Sand). Concrete is one of the important materials of a building. Concrete is a strong material in compressed and weak conditions under tensile conditions, with tensile strength of only + 10% of its compressive strength. Therefore concrete requires special treatment to increase its tensile strength. Various efforts have been investigated, including the use of micro-fiber as a mixture in concrete mixtures. Research on the use of bamboo fiber is done to complement other research, which is exploring the possibility of its use, given the bamboo is easy to grow in our country.*

*The study aims to examine the increase in compressive strength and tensile strength of concrete due to the addition of bamboo fiber. The research is an experimental study by making a cylindrical test object 150 mm diameter and 300 mm high with 22.5 MPa concrete quality. Level fiber used is bamboo branch with length  $\pm 2$  cm diameter  $\pm 2-5$  mm with percentage 0,3%, 0,4%, 0,5% from weight of concrete without fiber.*

*The results of the addition of fiber increased the compressive strength, but not significant, ie 0.3% concrete mixture increased by 1.625%, mixed concrete 0.4% rose by 6.31%, mixed concrete 0.5% rose by 10.58% from Non-fiber concrete and tensile strength of concrete without fiber, 0.3% concrete mixture increased by 12.73%, mixed concrete 0.4% rose by 35.24%, mixed concrete 0.5% rose by 89.94% from Concrete without fiber.*

**Keywords:** bamboo fiber, compressive strength concrete and pull bending.

<sup>14</sup> Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tridianti Palembang.

<sup>15,16,17</sup> Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tridianti Palembang.

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Bambu merupakan tanaman yang tidak asing lagi bagi masyarakat Indonesia. Tanaman ini sudah menyebar diseluruh kawasan nusantara. Dalam pertumbuhannya tanaman ini tidak terlalu banyak menuntut persyaratan. Bambu dapat tumbuh di daerah iklim basah sampai kering, dari dataran rendah hingga ke daerah pegunungan. Tak heran jika keberadaannya banyak dijumpai diberbagai tempat, baik sengaja ditumbuhkan maupun tumbuh

secara alami. Tanaman ini termasuk dalam orde Graminales, famili gramineae, dan subfamili Bambusoideae (Berlian, 1995).

Beton yang merupakan salah satu material penting dari sebuah bangunan. Pada dasarnya beton terbentuk dari dua bagian utama yaitu pasta semen dan agregat. Pasta semen terdiri dari semen Portland dan air. Sedangkan agregat terdiri dari agregat kasar (Batu pecah), agregat halus (Pasir). Beton banyak digunakan karena keunggulan-keunggulannya antara lain kuat tekan beton mutu tinggi. Beton merupakan material yang kuat dalam kondisi tekan dan lemah

dalam kondisi tarik, merupakan elemen yang paling banyak digunakan dalam bangunan karena bahannya yang mudah didapat.

Menurut ACI (*American Concrete Institute Committee* 544 (1988), beberapa penelitian mengindikasikan bahwa fiber/serat dapat meningkatkan kapasitas geser (tarik diagonal) balok beton atau mortar. Penggunaan serat memperlihatkan beberapa keuntungan potensial bila digunakan untuk tambahan atau sebagai pengganti sengkang.

Serat untuk campuran beton dibedakan menjadi empat jenis, yaitu: serat metal, serat polymeric, serat mineral, dan serat alam. Serat alam banyak dan mudah didapat tanpa perlakuan khusus. Berbagai penelitian tentang penggunaan serat alam juga telah banyak dilakukan. Penelitian penggunaan serat bambu dilakukan untuk melengkapi penelitian yang lain, yaitu menjajaki kemungkinan penggunaannya, mengingat bambu mudah tumbuh di negara kita.

### Perumusan Masalah

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

1. Berapa kuat tekan beton sebelum dan sesudah dilakukan pencampuran ranting bambu ?
2. Berapa kuat tarik lentur beton sebelum dan sesudah dilakukan pencampuran ranting bambu?

### Pembatasan Masalah

Untuk membatasi masalah yang ada supaya tidak terlalu luas, maka disini dibatasi masalahnya sebagai berikut :

1. Pengujian, kuat tekan dan kuat tarik lentur.
2. Bahan tambah, ranting bambu dengan persentase 0,3 %, 0,4 %, dan 0,5 %
3. Panjang ranting bambu  $\pm$  20 mm

### Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kuat tekan dan kuat tarik lentur beton sebelum dan sesudah pencampuran ranting bambu

## LANDASAN TEORI

### Pengertian Beton

Beton merupakan ikatan dari material pembentuk yang terdiri dari campuran semen, air dan agregat (kasar dan halus). Bahan air dan semen disatukan akan membentuk pasta semen dan berfungsi sebagai bahan pengikat, sedangkan agregat halus dan kasar sebagai bahan pengisi. Agregat halus sebagai pengisi rongga agregat kasar. Bahan dipilih sesuai ketentuan yang ada, dicampur dengan perbandingan tertentu dan digunakan sedemikian rupa untuk menghasilkan

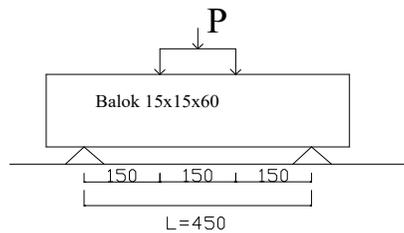
beton yang diinginkan. Karakteristik pembentuk bangunan adalah tahan terhadap cuaca, kuat dan harga murah. Kualitas pemilihan dari bahan akan mempengaruhi beton, dari bentuk kualitas dan mutu dari beton yang dihasilkan serta diperlukan juga pencampuran yang merata. Pencampuran bahan-bahan yang merata akan bersifat homogen yaitu saling mengikat dan mengisi antara semua bahan pada waktu dilaksanakan pengecoran dan pengecekan beton.

### Bahan Pembentuk Beton

#### Semen

Semen yang digunakan adalah semen hidrolis yang dihasilkan dengan cara menghaluskan klinker, yang terutama terdiri dari silikat-silikat kalsium yang bersifat hidrolis dengan gips sebagai bahan tambahan (SII 0013-1981). Semen diperoleh dengan membakar secara bersamaan. Suatu campuran dari calcareous (yang mengandung kalsium karbonat atau batu gamping) dan argillaceous (yang mengandung alumina) dengan perbandingan tertentu (Tjokrodimuljo, 1996). Unsur utama yang terkandung dalam semen dapat digolongkan ke dalam empat bagian yaitu: trikalsium silikat ( $C_3S$ ), dikalsium silikat ( $C_2S$ ), trikalsium aluminat ( $C_3A$ ), dan tetrakalsium aluminoforit ( $C_4AF$ ). Selain itu, pada semen juga terdapat unsur-unsur lainnya dalam jumlah kecil, misalnya :  $MgO$ ,  $TiO_2$ ,  $Mn_2O_3$ ,  $K_2O$  dan  $Na_2O$ . Soda atau potasium ( $Na_2O$  dan  $K_2O$ ) merupakan komponen minor dari unsur-unsur penyusun semen yang harus diperhatikan, karena keduanya merupakan alkalis yang dapat bereaksi dengan silika aktif dalam agregat, sehingga menimbulkan disintegrasi beton (Neville dan Brooks, 1987). Unsur  $C_3S$  dan  $C_2S$  merupakan bagian terbesar (70% - 80%) dan paling dominan dalam memberikan sifat semen (Tjokrodimuljo, 1996). Bila semen terkena air, maka  $C_3S$  akan segera berhidrasi dan memberikan pengaruh yang besar dalam proses pengerasan semen, terutama sebelum mencapai umur 14 hari. Unsur  $C_2S$  bereaksi dengan air lebih lambat sehingga hanya berpengaruh setelah beton berumur 7 hari. Unsur  $C_3S$  bereaksi sangat cepat dan memberikan kekuatan setelah 24 jam. Semen yang megandung unsur  $C_3S$  lebih dari 10% akan berakibat kurang tahan terhadap sulfat. Unsur yang paling sedikit dalam semen adalah  $C_3AF$ , sehingga tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kekerasan pasta semen atau beton. Perubahan komposisi kimia semen, yang dilakukan dengan cara mengubah persentase 4 komponen utama semen, dapat menghasilkan beberapa jenis semen sesuai dengan tujuan pemakaiannya.

d = tinggi balok rata-rata pada penampang runtuh, dalam mm.



Gambar 2 Pemodelan Kuat Tarik Lentur

## METODOLOGI PENELITIAN

### Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian lebih kurang tiga bulan, dilaksanakan dilaboratorium Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Tridnanti Palembang

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah, agregat halus berasal dari Tanjung Raja, agregat kasar berasal dari Martapura, 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 K-225, maka dilakukan rancang campur bahan agregat kasar, agregat halus, semen, dan air, dengan komposisi yang sesuai dengan hasil pemeriksaan bahan.

## PEMBAHASAN DAN ANALISA

Sampel yang dibuat adalah beton keras dengan perbandingan komposisi campuran yang didapat sebelumnya dari hasil mix design beton normal mutu sedang yaitu  $f_c'$  22,5 Mpa, dan ranting bambu dari jenis bambu apus, selanjutnya dilakukan pengujian kuat tekan beton normal berdasarkan perbandingan umur beton yang telah direncanakan yaitu pada umur 3 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari, pengujian kuat tarik lentur beton normal pada umur beton 28 hari. Untuk beton dengan campuran ranting bambu dilakukan uji tekan dan uji tarik lentur pada umur 28 hari.

Dari hasil pengujian tersebut akan didapat data-data yang berupa hasil pengujian kuat tekan beton dan

kuat tarik lentur beton, kemudian dilakukan pembahasan sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI).

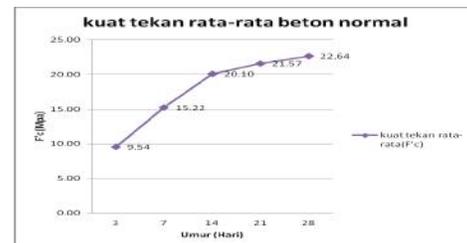
Setelah dilakukan pengujian kuat tekan beton dan kuat tarik lentur beton dengan perbedaan yang dimiliki setiap benda uji baik dari segi berat, komposisi campuran ranting bambu, maupun kuat tekan dan tarik lentur, baru kita menghitung hasil dari kuat tekan dan tarik lentur beton tersebut.

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 sehingga didapat kuat tekan beton umur 3 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari dengan komposisi campuran ranting bambu 0,3%, 0,4%, dan 0,5%. Dari hasil pengolahan data tersebut dapat dilihat pada tabel dan grafik dibawah ini.

Tabel 1 Kuat Tekan Rata-rata Beton Normal

Jenis Campur	Umur (hari)	Jumlah Sampel	Kuat Tekan (MPa)
Beton Normal	3	5	9,54
Beton Normal	7	5	15,22
Beton Normal	14	5	20,10
Beton Normal	21	5	21,57
Beton Normal	28	15	22,64

Sumber: hasil analisa data



Gambar 3 Kuat tekan beton normal

Sumber: hasil analisa data

Dari data dan grafik di atas, beton normal umur 3 hari kuat tekan sebesar 9,54 MPa, untuk umur 7 hari kuat tekan meningkat menjadi 15,22 Mpa, untuk umur 21 hari kuat tekan meningkat menjadi 21,54 MPa dan untuk umur 28 hari kuat tekannya 22,64 MPa melebihi kuat tekan yang direncanakan sebesar 22,5 MPa.

Tabel 2 Hasil kuat tekan rata-rata beton campuran ranting bambu

Jenis Campur	Umur (hari)	Jml Sampel	Kuat Tekan (MPa)
Beton dng ranting bambu 0%	28	15	22,64
Beton dng ranting bambu 0%	28	5	23,01
Beton dng ranting bambu 0%	28	5	24,07
Beton dng ranting bambu 0%	28	5	25,04

Sumber: hasil analisa data

SNI 03-1974-1990, 1990, Pengujian Kuat Tekan Beton, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

SNI 15-7064-2004, 2004, Semen Portland Komposit, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

Tjokrodikuljo,K., 1996, Teknologi Beton, Nafiri, Yogyakarta.

**Agregat**

Agregat adalah butiran mineral alami yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran mortar atau beton. Agregat kira – kira menempati sebanyak 70-75% dari total volume beton, maka kualitas agregat sangat berpengaruh terhadap kualitas beton. Dengan agregat yang baik, beton dapat dikerjakan, kuat, tahan lama, dan ekonomis

**Bambu**

Tanaman bambu banyak ditemukan di daerah tropis dibenua Asia, Afrika, dan Amerika. Benua Asia merupakan daerah penyebaran bambu terbesar. Tanaman bambu yang kita kenal umumnya berbentuk rumpun. Arah pertumbuhan biasanya tegak, kadang-kadang memanjat, dan batangnya mengayu. Jika sudah tinggi, batang bambu ujungnya agak menjuntai dan daun-daunnya seakan melambai. Tinggi tanaman bambu pada umumnya sekitar 0,3 m sampai 30 m, diameter batangnya 0,25 – 25 cm dan ketebalan dindingnya sampai 25 mm. Tanaman ini dapat mencapai umur panjang dan biasanya mati tanpa berbunga (McClure, 1966)

**Air**

Semen tidak bisa menjadi pasta tanpa air. Air harus selalu ada dalam beton cair, tidak saja untuk hidrasi semen, tetapi juga untuk mengubahnya menjadi suatu pasta sehingga betonnya lecah (*Workability*). Jumlah air yang terikat dalam beton dengan faktor air semen 0,65 adalah sekitar 20% dari berat semen pada umur 4 minggu. Dihitung dari komposisi mineral semen, jumlah air yang diperlukan untuk hidrasi secara teoritis adalah 35 – 37% dari berat semen (Paul nugraha, Antoni). Selain itu kelebihan air akan bersama-sama dengan semen bergerak ke permukaan adukan beton segar yang baru saja dituang (*bleeding*) yang kemudian menjadi buih dan merupakan suatu lapisan tipis yang dikenal dengan selaput tipis (*laitance*). Selaput tipis ini akan mengurangi lekatan antara lapis-lapis beton dan merupakan bidang sambung yang lemah. Apabila ada kebocoran cetakan, air dengan semen juga dapat keluar, sehingga terjadilah sarang-sarang kerikil.

**Pengujian Sifat Beton.**

**Pengujian beton segar**

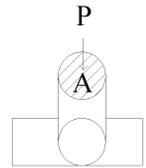
Ada Sifat fisik yang terdapat pada beton segar adalah kemudahan pengerjaan, kemudahan dipadatkan, kemampuan untuk tetap sebagai masa yang homogen, kemudahan dituangkan, dan *stabilitas* bentuk.

**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 :

$$f'c = \frac{P}{A} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana:

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

**Kuat Tarik Lentur**

Kuat tarik lentur dapat dihitung melalui kuat lentur beton dengan rumus :

$$Flt = 3PL/2bd^2 \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

- Flt = kuat tarik lentur, dalam Mpa;
- P = beban maksimum yang mengakibatkan keruntuhan balok uji, dalam Newton;
- L = panjang bentang di antara kedua blok tumpuan, dalam mm;
- b = lebar balok rata-rata pada penampang runtuh, dalam mm;



Sumber: hasil analisa data

**Gambar 4** Kuat tekan beton campuran ranting bambu  
Sumber: hasil analisa data

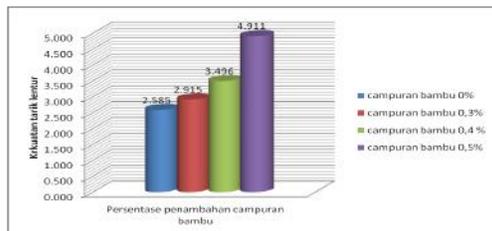
Dari Tabel dan grafik di atas, beton dengan ranting bambu 0% kuat tekan sebesar 22,54 MPa , untuk beton dengan ranting bambu 0,3% kuat tekan meningkat menjadi 23,01 MPa ,untuk umur beton dengan ranting bambu 0,4% kuat tekan meningkat menjadi 24,07 MPa dan untuk beton dengan ranting bambu 0,5% kuat tekannya 25,04 MPa melebihi kuat tekan yang direncanakan sebesar 22,5 Mpa.

Untuk kuat tarik lentur beton, setelah diadakan pengujian diperoleh juga nilai kuat tarik lentur beton dari masing-masing benda uji, selanjutnya dilakukan pengolahan data sehingga didapat kuat tarik lentur beton umur 28 hari dengan variasi campuran ranting bambu 0%, 0,3%, 0,4%, dan 0,5%. Dari hasil pengolahan data tersebut dapat dilihat pada tabel dan grafik dibawah ini.

**Tabel 3** Kuat Tarik Lentur Rata-rata Beton

Jenis Campur	Umur (hari)	Jumlah Sampel	Kuat Tarik Lentur (MPa)
Beton dng ranting bambu 0%	28	5	2,585
Beton dng ranting bambu 0,3%	28	5	2,915
Beton dng ranting bambu 0,4%	28	5	3,496
Beton dng ranting bambu 0,5%	28	5	4,911

Sumber: hasil analisa data



**Gambar 5** Kuat tarik lentur  
Sumber: hasil analisa data

Dari Tabel dan grafik di atas, beton dengan ranting bambu 0% kuat tarik lentur sebesar 2,585 MPa, untuk beton dengan ranting bambu 0,3% kuat tarik

lentur meningkat menjadi 2,915 MPa , untuk umur beton dengan ranting bambu 0,4% kuat tarik lentur meningkat menjadi 3,496 MPa dan untuk beton dengan ranting bambu 0,5% kuat tarik lenturnya 4,911 MPa.

## KESIMPULAN

Setelah dilakukan penelitian di laboratorium dan hasil analisa disimpulkan :

1. Penambahan serat menaikkan kuat tekan, tetapi tidak signifikan, yaitu beton campuran 0,3 % naik sebesar 1,625 % dari beton normal, beton campuran 0,4 % naik sebesar 6,31 % dari beton normal, beton campuran 0,5 % naik sebesar 10,58 % dari beton normal.
2. Kuat tarik lentur beton normal pada umur 28 hari adalah 22,64 MPa, beton campuran 0,3 % naik sebesar 12,73 % dari beton normal, beton campuran 0,4 % naik sebesar 35,24 % dari beton normal, beton campuran 0,5 % naik sebesar 89,94 % dari beton normal.

## DAFTAR PUSTAKA

ACI Committee 318, 1995, *Building Code Requirement for Concrete (ACI 319-95) and Commentary (ACI 318R-95)*, American Concrete Institute, Detroit.

ASTM, 1993, “*Concrete and Aggregates*”, Annual Book of ASTM Standards vol. 04.02, American Society for Testing and Materials, Philadelphia.

Departemen Pekerjaan Umum, 1993, *Tata Cara Rencana Pembuatan Campuran Beton Ringan dengan Agregat Ringan (SK SIN T-09-1993-03)*, Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan, Bandung.

Indra Syahrul Fuad, 1998, “*Petunjuk Praktikum Beton*”, Laboratorium Program Studi Teknik Sipil Universitas Tridianti Palembang.

SK SNI T-15-1990-03, 1990, *Pembuatan Benda Uji*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

SNI 03-0691-1996, 1996, *Bata Beton (Paving Block)*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

SNI 03-1971-1990, 1990, *Metode Pengujian Kadar Air Agregat*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

SNI 03-1972-1990, 1990, *Metode Pengujian Slump*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.