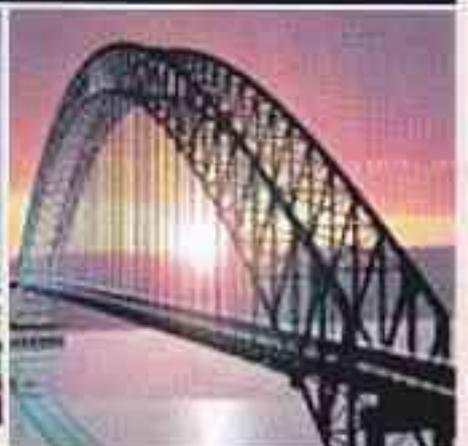




# JURNAL DEFORMASI

VOL.3 NO.1

JUNI 2018



ISSN: 2477-4960



PENERBIT : PRODI TEKNIK SIPIL UNIV. PGRI PALEMBANG

# **JURNAL DEFORMASI**

Dikelola Oleh : Program Studi Teknik Sipil  
Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas PGRI Palembang

Terbit 2 (Dua) Edisi Per-Tahun  
Terbit Edisi 1 (Pertama) Tahun 2016

<b>Pelindung</b>	Rektor Universitas PGRI Palembang Dr. H. Bukman Lian, M.M., M.Si.
<b>Penanggung Jawab</b>	Dekan Fakultas Teknik Universitas PGRI Palembang Adiguna, ST., M.Si.
<b>Dewan Redaksi</b>	<b>Ketua</b> Reffanda Kurniawan, ST., MM. <b>Wakil Ketua</b> Amiwarti, ST., MT. <b>Sekretaris</b> Herri Purwanto, ST., MT.
<b>Dewan Ilmiah</b>	<b>Mitra Bestari</b> Dr. Hj. Megawaty, MT. ( PU Bina Marga dan Tata Ruang Provinsi Sumatera Selatan ) H. K. M. Aminuddin, ST., MT. ( PU Cipta Karya Provinsi Sumatera Selatan ) Yulindasari, ST., M.Eng. ( Universitas Sriwijaya ) Hj. Ramadhani, ST., MT. ( Universitas IBA Palembang ) Khadavi, ST., MT. ( Universitas Bung Hatta Padang ) Irma Sepriyanna, ST., MT. ( STT PLN Jakarta ) <b>Almamater</b> Ir. H. K. Oejang Oemar, M.Sc. Adiguna, ST., M.Si. Amiwarti, ST., MT. M. Firdaus, ST., MT. Herri Purwanto, ST., MT. Syahril Alzahri, ST., MT. <b>Editing</b> Endang Kurniawan, ST. <b>Pelaksana Tata Usaha</b> Teddy Irawan, ST. Lisda Ariani, ST. <b>Publikasi dan Distribusi</b> Agus Setiobudi, ST., M.Si.

Alamat Redaksi:

Program Studi Teknik Sipil Universitas PGRI Palembang  
Jl. Jend. A. Yani, Lr. Gotong Royong 9/10 Ulu Palembang Sumatera Selatan 302512  
Telp. 0711-510043, Fax. 0711-514782, e-mail: Def\_15SIPIIL@yahoo.com

# JURNAL DEFORMASI

Volume 3-1, Januari – Juni 2018

## DAFTAR ISI

<b>Artikel Penelitian</b>	<b>Halaman</b>
1. Simulasi Prilaku Senyawa Pada Drainase Alami, <i>Adiguna</i> .....	58-66
2. Analisis Perbandingan Jembatan Tipe Parker & Warren dengan Bentang 50 M, <i>Herri Purwanto dan Gunawan Hariadi</i> .....	67-74
3. Analisis Manajemen Proyek Pada Pembangunan Gedung Asrama Mahasiswa Universitas PGRI Palembang, <i>Amiwarti dan Juni Serlika</i> .....	75-82
4. Analisis Kinerja Konsultan Pengawas Pada Proyek Jalan Tol Ruas Palembang - Indralaya (PALINDRA), <i>Agus Setiobudi</i> .....	83-95
5. Analisis Pengaruh Penambahan Biji Karet Pada Campuran Beton Terhadap Kuat Tekan Beton K-175, <i>Lindawati MZ</i> .....	96-102
6. Analisis Struktur Gedung SMA Negeri 16 Palembang, <i>Oejang Oemar</i> .....	103-111

## Petunjuk Untuk Penulis

### A. Naskah

Naskah yang di ajukan oleh penulis harus diketik dengan komputer menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar, menyertakan 1 (satu) soft copy dalam bentuk CD memakai program microsoft word dan ukuran kertas A4, jarak 1,15 spasi, menggunakan huruf Time New Roman dengan mencantumkan nomor HP/Telepon dan alamat e-mail.

Naskah yang diajukan oleh penulis merupakan naskah asli yang belum pernah diterbitkan maupun sedang dalam proses pengajuan ditempat lain untuk diterbitkan, dan diajukan minimal 1 (satu) bulan sebelum penerbitan.

### B. Format Penulisan Artikel

#### Judul

Judul ditulis dengan huruf besar, nama penulis tanpa gelar, mencantumkan instansi asal, e-mail dan ditulis dengan huruf kecil.

#### Abstrak

Abstrak ditulis dalam bahasa Indonesia antara 100-250 kata, dan berisi pernyataan yang terdapat dalam isi tulisan, menyatakan tujuan dari penelitian, prosedur dasar ( pemilihan objek yang diteliti, metode pengamatan dan analisis), ringkasan isi dan kesimpulan dari naskah menggunakan huruf Time New Roman 10, spasi tunggal.

#### Kata Kunci

Minimal 3(Tiga) kata kunci ditulis dalam bahasa Indonesia

#### Isi Naskah

Naskah hasil penelitian dibagi dalam 5 (lima) sub judul, Pendahuluan, Metode Penelitian, Hasil, Pembahasan dan Kesimpulan. Penulis menggunakan standar Internasional (misal untuk satuan tidak menggunakan feet tetapi meter, menggunakan terminalogi dan simbol diakui international (Contoh hambatan menggunakan simbol R). Bila satuan diluar standar SI dibuat dalam kurung (misal = 1 Feet (m)). Tidak menulis singkatan atau angka pada awal kalimat, tetapi ditulis dengan huruf secara lengkap, Angka yang dilanjutkan dengan simbol ditulis dengan angka Arab, misal 3 cm, 4 kg. Penulis harus secara jelas menunjukkan rujukan dan sumber rujukan secara jelas.

## Daftar Pustaka

Rujukan / Daftar pustaka ditulis dalam urutan angka, tidak menurut alpabet, dengan ketentuan seperti dicontohkan sbb :

1. Standar Internasional :  
IEC 60287-1-1 ed2.0; Electric cables – Calculation of the current rating – Part 1 – 1 : Current rating equations (100% load factor) and calculation of losses – General. Copyright © International Electrotechnical Commission (IEC) Geneva, Switzerland, www.iec.ch, 2006
2. Buku dan Publikasi :  
George J Anders; Rating of Electric Power Cables in Unfavorable Thermal Environment. IEEE Press, 445 Hoes Lane, Piscataway, NJ 08854, ISBN 0-471- 67909-7, 2005.
3. Internet :  
Electropedia; The World's Online Electrotechnical Vocabulary. <http://www.electropedia.org>, diakses 15 Maret, 2011.

Setiap pustaka harus dimasukkan dalam tulisan. Tabel dan gambar dibuat sesederhana mungkin. Kutipan pustaka harus diikuti dengan nama pengarang, tahun publikasi dan halaman kutipan yang diambil. Kutipan yang lebih dari 4 baris, diketik dengan spasi tunggal tanpa tanda petik.



## ANALISIS PEGARUH PENAMBAHAN BIJI KARET PADA CAMPURAN BETON TERHADAP KUAT TEKAN BETON K-175

**Lindawati MZ**

Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Baturaja

Email : [lindawati@gmail.com](mailto:lindawati@gmail.com)

### ABSTRAK

Concrete is a material that is widely used in the manufacture of a building. This is because the concrete has many advantages compared with other construction materials. But the use of mixed materials such as concrete for the construction of the pier, and irrigation, ordinary concrete is not enough. It required additional material that can absorb a lot of water and can improve the compressive strength of concrete. In this study, using fiber fibers as an additive in concrete mixtures. Fiber is black fibers like hair in a ponytail with a type of crude fiber and aggregate coarse sieve to a diameter of between 2.5 cm - 3 cm and the desired concrete strength was 175 kg / cm<sup>2</sup>. To determine the compressive strength with the addition of palm fibers in concrete mix, needs to be tested by testing the compressive strength of concrete. Testing, producing normal concrete compressive strength at 28 days amounted to 235.66 kg / cm<sup>2</sup>. On the addition of palm fibers 1% at 28 days compressive strength of 256.06 kg / cm<sup>2</sup> or (greater than normal concrete). With the addition of palm fibers 1.5% on a 28-day compressive strength of 231.13 kg / cm<sup>2</sup> or (lower than normal concrete). With the addition of palm fiber 1.75% at 28 days compressive strength as big as 256.60 kg / cm<sup>2</sup> or (lower than normal concrete). The addition of 1% palm fiber produces maximum compressive strength value of 256.66 kg / cm<sup>2</sup> or higher than normal concrete, which only reached 235.06 kg / cm<sup>2</sup> at the age of concrete 28 days, the results of this study can be generalized that, concrete fiber-added material fibers have good physical qualities with certain variants that can be used as an additive to concrete to increase the compressive strength of concrete.

**Keyword** : Concrete , Fibers and Quality of Concrete

### PENDAHULUAN

Semakin meningkatnya penggunaan beton sebagai bahan konstruksi disektor pembangunan, menunjukkan juga semakin banyak kebutuhan beton di masa yang akan datang, sehingga hal itu akan mempengaruhi perkembangan teknologi beton dimana akan menuntut inovasi-inovasi baru mengenai beton itu sendiri. Pada saat ini bahan-bahan sebagai penyusun beton memang mudah di dapat namun bahan penyusun beton semakin lama semakin berkurang karena bahan penyusun beton adalah sumber daya alam yang tidak dapat di perbaharui. Beton adalah campuran antara semen portland atau semen hidraulik yang lain, agregat halus, agregat kasar dan air, dengan bahan tambahan membentuk masa padat. Untuk itu perlu inovasi- inovasi baru untuk bahan pengganti penyusun beton dari sumber daya alam yang dapat di perbaharui, salah satu nya dengan memanfaatkan biji karet yang berasal dari pohon karet.

Biji karet adalah hasil dari limbah perkebunan, memiliki bentuk yang seperti lingkaran. Biji Karet ini akan dicoba untuk dijadikan sebagai pengganti agregat kasar yaitu koral. Biji karet terdapat dalam setiap ruang buah pada pohon karet. Jumlah biji berkisar tiga dan enam sesuai dengan jumlah ruang. Ukuran biji besar dengan kulit keras. Warnanya coklat kehitaman dengan bercak-bercak berpola yang khas. Sesuai dengan sifat dikotilnya, akar tanaman karet merupakan akar. tunggang.

Biji karet adalah limbah atau bahan buangan yang bisa di manfaat lagi menjadi berbagai macam produk yang berguna, Oleh karena itu, saat ini perlu dicoba biji karet tersebut sebagai pengganti sebagian agregat kasar pada campuran beton. Di sisi lain jumlah ketersediaan Biji karet lebih banyak dan mudah diperoleh serta dengan harga yang relatif murah

Dengan kondisi tersebut, Kabupaten Ogan Komering ulu memiliki jumlah pohon karet yang cukup besar, maka perlu dicari solusi untuk memanfaatkannya, salah satunya adalah sebagai bahan penambahan biji karet pada adukan beton. Hal itulah yang mendasari penelitian ini karena biji karet yang mudah ditemukan dan harganya relatif lebih murah, yang nantinya diharapkan menjadi beton yang memiliki mutu yang baik namun tidak menurunkan nilai kekuatan beton, serta dapat memanfaatkan bagian dari pohon karet yang jarang digunakan.

### Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa pengaruh penambahan biji karet pada campuran beton terhadap kuat tekan beton K-175.

### Tinjauan Pustaka

#### Beton

Beton adalah campuran semen Portland atau semen hidraulik yang lain, agregat halus, agregat kasar dan air dengan atau tanpa bahan campuran tambahan membentuk masa padat (SKSNI T-15-1991-03). Nawy ( 2001 : 1) mendefinisikan beton adalah material yang kuat dalam kondisi tekan, tetapi lemah dalam kondisi tarik, kuat tarik bervariasi dari 8 sampai 14 persen dari kuat tekannya. Sedangkan dalam pengertian lain beton adalah suatu komposit yang terbentuk dari berbagai material yang tercampur yaitu beberapa bahan batu-batuan baik alami maupun batuan yang dipecahkan yang disertai oleh semen sebagai bahan pengikat dengan perbandingan tertentu. Perencana (*engineer*) dapat mengembangkan pemilihan material yang layak komposisinya sehingga diperoleh beton yang efisien, memenuhi kekuatan batas yang disyaratkan oleh perencana dan memenuhi persyaratan *serviceability* yang dapat diartikan juga sebagai pelayanan yang handal dengan memenuhi kriteria ekonomi.

Tabel 2.1 : Unsur Beton

Agregat Kasar + Agregat Halus ( 60%-80%)	
Semen : 7 % - 15%	Air
Udara : 1% - 8%	( 14% - 21% )

Sumber : Buku Analisis dan Desain Struktur Beton Bertulang (Amrinsyah Nasution 2009 :4)

Parameter-parameter yang paling mempengaruhi kekuatan beton adalah :

a. Kualitas semen

Beton umumnya tersusun dari tiga bahan penyusun utama yaitu semen, agregat dan air, jika diperlukan, bahan tambah (*admixture*) dapat ditambahkan untuk mengubah sifat-sifat tertentu dari beton yang bersangkutan.

Semen merupakan bahan campuran yang secara kimiawi aktif setelah berhubungan dengan air. Agregat tidak memainkan peranan penting dalam reaksi kimia tersebut, tetapi berfungsi sebagai bahan pengisi mineral yang dapat mencegah perubahan-perubahan volume beton setelah pengadukan selesai dan memperbaiki keawetan beton yang dihasilkan.

b. Kebersihan agregat

Kandungan agregat dalam campuran beton biasanya sangat tinggi. Menurut pengalaman, komposisi agregat tersebut berkisar 60%-70% dari berat campuran beton. Walaupun fungsinya hanya sebagai pengisi, tetapi karena komposisinya yang cukup besar, agregat ini pun menjadi penting. Karena itu diperlukan agregat yang bersih dari senyawa-senyawa organik yang dapat mempengaruhi kualitas beton.

c. Penempatan Yang Benar

Maksudnya adalah beton harus dikerjakan dan ditempatkan pada cetakan yang telah ditentukan dari keenceran pasta adukan, volume pasta adukan, perbandingan campuran agregat halus dan kasar. Biasanya hal ini diukur dari tinggi slump yang didapat dalam adukan beton segar.

d. Perawatan Beton

Tindakan perawatan ini dimaksudkan untuk menjamin tercapainya usia ekonomi struktur tersebut. Salah satu sifat yang penting dari beton adalah keawetannya, yakni mampu menahan serangan (pengaruh) kimia dan fisika serta mekanis (*ductility*). Keawetan ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu :

1) Faktor dari bahan yang digunakan

Dimana bahan tersebut harus memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan dan harus sesuai dengan keadaan lingkungan

2) Faktor pengerjaan

Beton harus dipadatkan sepadat mungkin agar udara dan zat-zat yang berbahaya tidak mudah masuk dalam beton. Selain itu perlu menentukan kadar semen, kadar air juga harus diperhatikan agar sesuai dengan persyaratan kadar semen minimum kadar air maksimum, sehingga mengurangi ruang pori pada beton yang menambah kualitas beton.

3) Faktor lingkungan

Dapat disebabkan oleh zat-zat yang merusak beton, seperti : natrium klorida (NaCl) yang akan menimbulkan korosi pada tulangan, sulfat menyebabkan beton pecah, gas asam arang akan menyebabkan pH beton berkurang, sehingga dapat menimbulkan korosi.

4) Penyusutan (*shrinkage*)

Maksudnya adalah perubahan volume beton yang disebabkan oleh penguapan air, penyusutan terjadi pada saat beton akan mengeras dan pada saat beton telah mengeras.

### 2.3. Sifat beton

Beton yang dimaksud penulis disini ada dua macam yaitu beton segar dan beton padat.

#### Beton Segar

Beton Segar adalah beton yang baru dalam keadaan selesai dicampur dan proses pengikatnya belum selesai. Beberapa sifat yang mempengaruhi beton segar adalah :

1) **Workability**

Istilah ini sulit didefinisikan dengan tepat, sehingga Newman mengusulkan agar didefinisikan pada tiga sifat yang terpisah, diantaranya:

- a) Kompakabilitas atau suatu kemudahan dimana beton dapat didapatkan dan rongga-rongga udaranya diambil keluar.
- b) Mobilitas atau suatu kemudahan dimana dapat mengalir kedalam cetakan disekitar baja dan dituang kembali.
- c) Stabilitas dan kemampuan beton untuk tetap sebagai masa yang homogen dan stabil selama dikerjakan dan digetarkan tanpa terjadinya segregasi/pemisahan butiran dari bahan utamanya.

### 2.4. Segresi dan Bleeding (Pemisahan)

1) Segregasi

Segregasi adalah pemisah berbagai bahan pilihan pada campuran beton yang disebabkan oleh ukuran partikel dan berat jenisnya berbeda, segregasi biasanya disebabkan oleh :

- a) Pemakaian air dalam campuran terlalu banyak.
- b) Gradasi agregatnya tidak baik.
- c) Jumlah semennya terlalu sedikit.
- d) Pemakaian tambahan memenuhi syarat.
- e) Pengerjaan kurang memenuhi syarat.

Akibatnya menimbulkan peristiwa beton yang kropos. Sehingga kekerasan tiap lapisannya tidak merata.

2) Bleeding

Bleeding adalah suatu peristiwa yang terpisah dari butiran agregat dan semen, ditandai dengan naiknya air pada permukaan adukan beton. Hal ini disebabkan oleh lemahnya ikatan antara butiran-butiran dan kelebihan dosis pada bahan tambahan. Akibat adukan atas lebih basah dibandingkan bagian bawah dan ini akan menyebabkan beton lemah serta mengalami kerusakan.

### Beton Padat

Beton padat adalah beton dalam keadaan sudah atau mulai mengeras. Beberapa sifat yang mempengaruhi beton padat, yaitu :

1) Kekuatan

Kekuatan beton dapat dihasilkan dengan memperhatikan faktor-faktor sebagai berikut :

- a) Mutu bahan, meliputi : agregat, semen, air dan bahan tambahan.
- b) Perbandingan dalam percampuran, meliputi : kadar semen, faktor air semen, persentase agregat halus, gradasi partikel dan lain-lain.
- c) Metode pelaksanaan, meliputi : bentuk dan ukuran benda uji, kecepatan pembebanan dan sebagainya.

2) Stabilitas dimensi

Terjadinya perubahan dimensi beton akan menyebabkan retak dan defleksi. Perubahan ini disebabkan oleh semen mengeras, pengeringan dan penyusutan karena panas.

3) Kekedapan

Kekedapan adalah ketahanan atau kemampuan beton untuk menahan masuknya air kedalam beton, atau dengan kata lain permeabilitasnya rendah. Sebaiknya kemampuan untuk meloloskan air sangat besar atau dengan kata lain permeabilitasnya kecil.

4) Keawetan

Keawetan adalah kemampuan untuk menahan bekerjanya pengaruh kimia, fisika, mekanika dan bakteri. Keawetan beton akan tercapai baik, jika pada fase pencampuran, fase pelaksanaan dan fase perawatan dilakukan secara benar dan mendapat perhatian yang cukup. Fase perencanaan merupakan fase terpenting. Karena, pada fase ini tidak hanya diperhitungkan kekuatan dan kelakuan strukturnya saja, namun harus diperhatikan pula keawetannya.

### 2.5. Kinerja Beton

Untuk meningkatkan kinerja beton, terdapat beberapa cara yang bisa dilakukan. **Pertama**, mengurangi porosi beton dengan cara mengurangi jumlah air dalam adukan beton. **Kedua**, menambahkan aditif mineral seperti *silicafume*, *copper slog*, abu terbang (*fly ash*), biji karet, precious slag ball atau yang lainnya. **Ketiga**, menambahkan serat pada adukan beton. **Keempat**, menggunakan beton dengan sifat pemadatan mandiri atau *self compacting concrete*.

Dalam pembuatan beton, semen merupakan salah satu komponen yang paling mahal sehingga sangat menentukan harga beton. Salah satu cara menekan harga beton adalah dengan mengurangi penggunaan semen. namun, untuk menghasilkan beton bermutu dan berkinerja tinggi, jumlah semen yang dikurangi harus digantikan dengan zat aditif lain atau juga disebut filler.

Dengan penambahan zat aditif atau filler ini diharapkan tidak menyebabkan turunnya kekuatan beton tapi meningkatkannya atau paling tidak mempunyai kekuatan yang sama. Tentunya dalam penambahan ini perlu data hasil penelitian yang dapat menyatakan komposisi yang sesuai sehingga kekuatan beton ini dapat meningkat.

Zat aditif atau filler ini dapat dibagi dua, pertama filler yang dapat digunakan untuk mengurangi penggunaan semen dan kedua filler yang digunakan sebagai pengganti aggregate. ( Tri Mulyono 2004 : 6 ).Zat aditif yang dapat mengurangi semen, contohnya seperti *silicafume* dari limbah industri *silica*, abu terbang (*fly ash*) dari limbah pembakaran batu bara, abu sekam padi dari limbah penggilingan padi atau yang lainnya. Zat ini tidak dapat digunakan untuk pengganti semen tapi bisa digunakan untuk mengurangi semen, karena dalam zat-zat ini hanya sebagai penguat ikatan rekatan. Tiga kinerja beton yang dibutuhkan dalam pembuatan beton adalah (STP 169C, *concrete and concrete-making materials*) :

- Memenuhi kriteria konstruksi yaitu dapat dengan mudah dikerjakan dan dibentuk serta mempunyai nilai ekonomis.
- Kekuatan tekan dan
- Durabilitas atau keawetan.

## Sifat dan Karakteristik yang Dibutuhkan pada Perancangan Beton

### 1. Kuat Tekan Beton

Kekuatan tekan merupakan salah satu kinerja utama beton. Kekuatan tekan adalah kemampuan beton untuk menerima gaya tekan persatuan luas. Walaupun dalam beton terdapat tegangan tarik yang kecil, diasumsikan bahwa semua tegangan tekan didukung oleh beton tersebut. Penentuan kekuatan tekan dapat dilakukan dengan menggunakan alat uji tekan dan benda uji berbentuk silinder dengan prosedur uji ASTM C-39 atau kubus dengan prosedur BS-1881 part 115; Part 116 pada umur 28 hari. Kekuatan tekan relatif antara benda uji silinder dan kubus ditunjukkan pada tabel 2.2 dan tabel 2.3 (menurut standar ISO)

**Tabel 2.2.** Rasio Kuat Tekan Silinder-Kubus

Kuat tekan (MPA)	7.00	15.20	20.00	24.10	26.20	34.50	36.50	40.70	44.20	50.30
Kuatrasio silinder kubus	0.76	0.77	0.81	0.87	0.91	0.94	0.87	0.92	0.91	0.96

sumber : Teknologi Beton, tri mulyono, MT, yogyakarta, 2004

**Tabel 2.3.** Perbandingan Kuat Tekan antara Silinder dan Kubus

Kuat Tekan Silinder (MPA)	2	4	6	8	10	12	16	20	25	30	35	40	45	50
Kuat Tekan Kubus (MPA)	2.5	5	7.5	20	12.5	15	20	25	30	35	40	45	50	55

sumber : Teknologi Beton, tri mulyono, MT, yogyakarta, 2004

Menurut BS. 1881, rasio kubus terhadap silinder ( *cube/cylinder* ) untuk semua kelas adalah 225, kekuatan tekan kubus jika dibandingkan dengan silinder dinyatakan dalam persamaan 1.1 dan 1.2 dengan nilai kuat tekan kubus dan silinder dinyatakan dalam Mpa atau  $N/mm^2$ . Departemen Pekerjaan Umum dalam Pedoman Beton 1989 ( *draft* ), LPMB, 1991 pasal 4.1.2.1 memberikan hubungan antara kuat tekan kubus dengan silinder dalam persamaan 1.1

### 2. Kemudahan Pengerjaan

Telah dijelaskan diatas bahwa kemudahan pengerjaan beton merupakan salah satu kinerja utama yang dibutuhkan. Walaupun suatu struktur beton dirancang agar mempunyai kuat tekan yang tinggi , tetapi jika rancangan tersebut tidak dapat diimplementasikan dilapangan karena sulit untuk dikerjakan maka rancangan tersebut menjadi percuma. Kemajuan teknologi membawa dampak nyata untuk mengatasi kinerja.

### Aktivitas Pengerjaan Beton

Pengerjaan beton tidak hanya terdiri dari satu titik kegiatan,tetapi terdiri dari beberapa kegiatan yang saling berhubungan. Setiap aktivitas kegiatan tersebut harus dikontrol agar hasilnya sesuai dengan yang direncanakan. Tentunya dituntut kerjasama yang baik antara pengelola proyek,pemilik dan konsultan perencana serta antara konsultan perencana,penasehat dan

pelaksana. Di samping harus dapat menerjemahkan keinginan pemilik, pelaksana dan pengelola proyek harus memahami ketentuan-ketentuan dari instansi pemerintah karena perencana beton harus memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan oleh pemerintah.

Berdasarkan bagan diatas, aktivitas utama pengerjaan beton terletak adalah perencanaan yang dilakukan oleh konsultan perencana dan pengendalian mutu pada saat pelaksanaan yang dilakukan oleh kontraktor dibawah pengawasan konsultan perencanaan dan konsultan supervisi. Pengerjaan beton dimulai jika telah ada penunjukan atau perintah kerja dari pemilik.

Kegiatan perencanaan beton mulai dari *quarry* atau tempat penambangan sumber alam. Perencana harus mengambil contoh-contoh material yang akan digunakan, sesuai dengan ketentuan standar baku yang telah ditetapkan. Pengambilan contoh ini dilakukan secara acak ( random ) agar sifat-sifat bahan yang akan diuji terwakili. contoh uji ini kemudian dibawa ke laboratorium untuk dicek dan diuji. Jika parameter besaran yang dimiliki masing-masing bahan tersebut telah sesuai dengan syarat yang diberikan ( *code standard* ), bahan tersebut dapat digunakan. Jika bahan yang diuji tidak memenuhi syarat, pelaksana harus sumber bahan yang lainnya atau mencampur bahan yang mutunya kurang dengan bahan lainnya sehingga komposisi bahan yang dihasilkan sesuai dengan syarat yang ditentukan. Setelah nilai masing-masing bahan tersebut diperoleh, perancangan beton sesuai ( *mix design* ) harus dilakukan. Perancangan beton sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan dapat dilakukan dengan metode-metode yang dikenal. Di Indonesia, pekerjaan- pekerjaan pemerintah harus menggunakan standar yang telah ditetapkan oleh pemerintah. Standar baku ini dulu dikenal sebagai Standar Industri Indonesia namun saat ini telah direvisi dan dikembangkan menjadi Standar Nasional Indonesia (SNI). Standar perencanaan beton yang dipakai adalah SNI T-15-1991-03.

Setelah perancangan beton selesai, perlu dilakukan pengujian lanjutan melalui pengujian campuran beton di laboratorium. Pengujian lanjutan melalui pengujian campuran beton ini meliputi pengujian beton segar dan pengujian beton keras. Pengujian beton segar dimasukkan untuk mengetahui *workability* atau kemudahan dalam pengerjaannya. Indikator dari kemudahan dalam pengerjaan ini dapat dilihat dari nilai slump beton. Tujuan pengujian beton segar lainnya adalah untuk melihat apakah terjadi *bleeding* dan *segregation* atau tidak.

#### **Bahan Tambahan ( *admixture* )**

Bahan tambahan atau bahan pembantu untuk beton adalah suatu produksi Disamping bahan semen, agregat, campuran dan air, juga dicampurkan dalam campuran spesi beton. Tujuan dari penambahan bahan ini adalah untuk memperbaiki sifat-sifat tertentu dari campuran beton lunak dan keras. Takaran bahan tambahan ini sangat sedikit dibandingkan dengan bahan utama. Adapun bahan tambahan yang penulis gunakan adalah Biji Karet. Biji karet yang merupakan buah dari pohon karet, memiliki bentuk yang seperti lingkaran (Evi Heriyani) Biji karet ini akan digunakan dalam campuran beton menurut penelitian (Evi Heriyani) biji karet dapat digunakan dalam campuran beton untuk memperkuat mutu kuat tekan beton dengan campuran 5% dari jumlah agregat kasar. Biji karet adalah limbah perkebunan, biji karet terdapat dalam setiap ruang buah pohon karet, jumlah biji berkisar tiga dan enam sesuai dengan jumlah ruang. Ukuran biji besar dengan kulit keras. Warnanya coklat kehitaman dengan bercak-bercak berpola yang khas. Sesuai dengan sifat dikotilnya, akar tanaman karet merupakan akar. tunggang.

Tabel 2.5 Karakteristik Biji Karet

Kandungan Kimiawi	Hasil (%)
Kadar air ( <i>moisture in analysi</i> )	8.90
Kadar abu ( <i>ash content</i> )	2.54
Selulosa	51.54
Hemiselulosa	15.88
Lignin	43.09

Sumber Jurnal Evi Heriyani

## KESIMPULAN

Penambahan limbah pecahan Biji Karet pada campuran beton dapat memberikan peningkatan pada kuat tekan beton, dalam perbandingan atau persentase tertentu , namun limbah pecahan Biji Karet tidak dapat dipakai secara global untuk penambahan beton, masih dibutuhkan penelitian lebih lanjut/perlakuan khusus. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Beton menggunakan bahan tambahan limbah pecahan Biji Karet 5% menghasilkan nilai kuat tekan beton pada umur 28 hari meningkat maksimal sebesar  $325,33 \text{ kg/cm}^2$ . Pada umur 28 hari untuk campuran 15% pecahan Biji Karet sebesar  $174,80 \text{ kg/cm}^2$  mengalami penurunan, hal ini disebabkan semakin banyaknya komposisi Limbah Biji Karet dalam beton tersebut semakin menurun kuat tekan beton.

## DAFTAR PUSTAKA

- Antono, A. 1995. *Teknologi Beton dalam Praktek*, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- Astira, Imron F., Taufik A.g., dan Betty Susanti, 2007. *Pedoman Pelaksanaan dan Laporan Kerja Praktek dan Tugas Akhir (Skripsi)*, Penerbit Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Departemen Pekerjaan Umum, 1992. *Petunjuk Pelaksanaan Beton Edisi II* Departemen pekerjaan Umum, Bandung.
- Dipohusodo, Istimawan. 1991. *Stuktur Beton Bertulang*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya. 2011. *Pedoman Praktikum Beton*, Indralaya.
- Mordock, L.J., dan K.M. Brook., 1991. *Bahan dan Praktek Beton*, Terjemahan Stephany Hindarko, Erlangga, Jakarta.