

**PENGARUH PENAMBAHAN CANGKANG BIJI KARET
(*HEVEA BRASILIENSIS-MUELL.Arg*) TERHADAP BETON
FC' 20 MPa**

SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Program Strata-1
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Tridinanti Palembang**



Oleh :

MULYADI

NPM : 1602210040

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
2020**

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Mulyadi
NPM : 1602210040
Program Studi : Teknik Sipil
Jenjang Pendidikan : Strata I
Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Cangkang Biji Karet
(*Hevea Brasiliensis-Muell.Arg*) Terhadap Beton
Fc' 20 Mpa

Disetujui Oleh :

Pembimbing I,



Ir. Indra Syahrul Fuad, MT

Pembimbing II,



Ir. Bazar Asmawi, MT

Mengetahui :

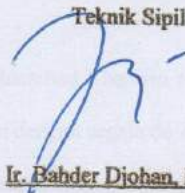
Dekan Fakultas Teknik



Ir. H. Ishak Effendi, MT

Ketua Program Studi

Teknik Sipil



Ir. Bahder Djohan, M.Sc

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“Dengan Menyebut Nama Allah Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang”

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri” (QS. Ar-Ra’d : 11).

“Dan bahwasannya seorang manusia tiada memperoleh selain apa yang telah diusahakannya” (QS. An-Najm : 39).

“Barangsiapa yang mempelajari ilmu pengetahuan yang seharusnya yang ditunjukkan untuk mencari ridho Allah bahkan hanya untuk mendapatkan kedudukan/kekayaan duniawi maka ia tidak akan mendapatkan baunya surga nanti pada hari kiamat (Riwayat Abu Hurairah Radhialahu’anh).

Persembahkan :

- ❖ Segala puji dan syukur bagi Allah Swt. atas rahmat dan karunia-Nya sehingga karya ini dapat diselesaikan. Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada Suritauladan kita yaitu Baginda Rasulullah Saw.
- ❖ Kepada kedua orang tuaku Maimunah (Ibu) Muhammad Thamrin (Ayah) yang telah mendidik, membesarkan dan mendo’akan dengan segala do’a yang terbaik, dukungan, kasih sayang tanpa batas, selalu mengingatkan hal-hal

yang baik dan benar, serta selalu membimbingku menuju kebahagiaan dunia dan akhirat.

- ❖ Kepada saudaraku (Sidik dan Syifa) yang selalu memberikan dukungan kepada saya sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.
- ❖ Kepada dosen pembimbing Ir. Indra Syahrul Fuad, MT dan Ir. Bazar Asmawi, MT terima kasih atas ilmu, waktu dan bimbingannya selama menyelesaikan skripsi ini. Dan mohon maaf sebesar-besarnya apabila selama bimbingan ada perkataan maupun perbuatan yang tidak berkenan di hati.
- ❖ Kepada keluarga tercinta, Nenek Tutia, Nenek Nir, Mang Mukti, Wak Edi, Wak Ros, Wak Sri, Cik Ida, Cik Yuli, Ancik Ipan, Lik Imah, Lik Ida, Lik Subur, Lik Narto, Lik Amin, Sidul terima kasih dukungan, bantuannya dan do'anya.
- ❖ Kepada teman seperjuangan Beton Squad yang telah bersama-sama susah-senang dan lelah bersama, Nur Ican (Ibon), Suharman, Kak Riko dan Rahmat.
- ❖ Kepada teman-teman yang telah membantuku di pengerjaan skripsi ini berlangsung (Yuk Sia, Rurly, Surya (Lono), Aditessa, Erwin, Mu'arif, Yopi, Riska, Sendi, Apri, Irpan, Ismail, Didi, Riad, Syafi'i), teman-teman penyemangat (Aji, Aris, Fenni, Kak Sukma (Pakde), Fikri, Andri, Bayu, Ika, Kak Dermawan dan seluruh Mahasiswa/i Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Angkatan 2015 dan 2016 yang selalu mendukung dan mendo'akan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Terima Kasih Banyak Semuanya.....

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mulyadi
NPM : 1602210040
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Cangkang Biji Karet (*Hevea Brasiliensis-Muell.Arg*) Terhadap Beton Fc' 20 Mpa

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa,

1. Skripsi dengan judul yang tersebut diatas adalah murni hasil karya saya sendiri, bukan hasil plagiat, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah skripsi dan disebutkan sebagai bahan referensi serta dimasukkan dalam daftar pustaka.
2. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini terbukti merupakan hasil plagiat atau jiplakan dari skripsi karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan serta bersedia menerima sanksi hukum berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang "Sistem Pendidikan Nasional" Pasal 70 yang berbunyi : Lulusan yang karya ilmiah yang digunakan untuk mendapatkan gelar akademik profesi atau vokasi sebagaimana dimaksud dalam pasal 25 ayat 2 terbukti merupakan jiplakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 2 tahun atau pidana denda paling banyak Rp. 200.000.00,- (Dua Ratus Juta Rupiah).

Demikian surat pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Palembang, April 2020

Penulis,



Mulyadi

**PENGARUH PENAMBAHAN CANGKANG BIJI KARET
(*HEVEA BRASILIENSIS-MUELL.Arg*) TERHADAP BETON F'C 20 MPa¹⁾**

Mulyadi²⁾, Indra Syahrul Fuad³⁾, Bazar Asmawi⁴⁾

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tridinanti Palembang
Jl. Kapten Marzuki No.2446 Kamboja, Palembang 30129

ABSTRAK

Beton merupakan hasil campuran antara agregat halus, agregat kasar, semen dan air yang di keringkan akan menjadi sebuah konstruksi yang sangat kuat. Beton juga dapat rusak disebabkan oleh sifat getaran dan tekanan dari suatu beban, sifat getaran dan tekanan dapat dikurangi dengan cara penambahan serat pada beton. Pada penelitian ini serat yang digunakan adalah serat cangkang biji karet dengan variasi 0,5%, 1% dan 1,5%. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh campuran penambahan serat cangkang biji karet terhadap kuat tekan, kuat tarik belah dan kuat lentur terhadap mutu beton Fc' 20 Mpa.

Pengujian kuat tekan beton dilakukan saat benda uji mencapai umur 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari menggunakan alat cetak silinder dengan ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm dan kuat lentur beton dengan ukuran 15 x 15 x 15 cm. Jumlah benda uji kuat tekan adalah 47 sampel, kuat tarik belah 8 sampel dan kuat lentur 8 sampel.

Hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa dari hasil uji kuat tekan beton mengalami penurunan dengan nilai terendah pada variasi campuran 1,5% sebesar 49,33% dari kuat tekan beton normal, untuk hasil pengujian kuat tarik belah beton mengalami kenaikan dengan nilai tertinggi pada variasi campuran 0,5% sebesar 4,40% terhadap beton normal. Sedangkan untuk hasil pengujian kuat lentur beton mengalami kenaikan dengan nilai tertinggi pada variasi 1% sebesar 14,29% terhadap beton normal. Dari penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa penambahan serat yang berasal dari organik dapat menyebabkan kerusakan pada beton itu sendiri yang mengakibatkan tidak baik dalam pengikatan di dalam beton sehingga terdapat rongga dalam beton tersebut.

Kata Kunci : *Serat Cangkang Biji Karet, Kuat Tekan Beton, Kuat Tarik Belah dan Kuat Lentur Beton.*

-
1. Judul
 2. Mahasiswa
 3. Pembimbing 1
 4. Pembimbing 2

THE INFLUENCE OF RUBBER SEED SHELLS ADDITION
(*HEVEA BRASILIENSIS-MUELL.Arg*) THROUGH CONCRETE FC' 20 MPa¹⁾

Mulyadi²⁾, Indra Syahrul³⁾, Bazar Asmawi⁴⁾

Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering, University of
Tridinanti Palembang Jl. Capt. Marzuki No. 2446 Kamboja, Palembang 30129

ABSTRACT

Concrete is the result of a mixture between smooth aggregate, rough aggregate, cement and water that is dry will be a very strong construction. However the concrete can also be damaged due to the vibration and pressure properties of a load, vibration and pressure properties can be reduced by the addition of fiber in concrete. In this research the fibers used are gum shell fibers with variations of 0,5%, 1% and 1,5%. The purpose of this research is to know the influence of mixture of addition of rubber seed shell fibers to strong press, strong tensile and strong bending to the quality of concrete Fc' 20 Mpa.

Strong testing concrete press is done when the test objects reach the ed number of 7 days, 14 days, 21 days and 28 days using a cylinder print tool with a diameter of 15 cm and height 30 cm and strong bending concrete with a size of 15 x 15 x 15 cm. The number of strong press test objects is 47 samples, robust pull-out 8 samples and strong bending 8 samples.

The results of research that has been done can be concluded that from the results of strong test concrete press decreased with the lowest value on the mixed variation of 1,5% by 49,33% of the normal concrete press strength, for the result of strong test of the concrete pull of the increase with the highest value in the mixed variation 0,5% by 4,40% against normal concrete. As for the results of strong concrete bending test is increased with the highest valua at a variation of 1% by 14,29% against normal concrete. From the above research can be concluded that the addition of fiber derived from organic can cause damage to the concrete itself that resulted in no good in the binding in concrete in orderto there is a cavity in the concrete.

Keywords : *Fiber Rubber Shells Fibers, Strong Concrete Press, Strong Drag and Strong Bending Concrete.*

-
1. Judul
 2. Mahasiswa
 3. Pembimbing 1
 4. Pembimbing 2

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Pengertian Beton	6
2.2. Sifat-Sifat Beton	7
2.3. Keunggulan dan Kekurangan Beton	9
2.4. Jenis-Jenis Beton	10
2.5. Material Penyusun Beton	11
2.5.1. Semen Portland (PC).....	11
2.5.2. Sifat Agregat	14
2.5.3. Agregat	14
1. Agregat Kasar.....	15
2. Agregat Halus.....	16
2.5.4. Air	17
2.5.5. Beton Serat (<i>Fibre Concrete</i>).....	18
2.6. Sifat-Sifat Beton Serat.....	21
2.7. Tanaman Karet (<i>Hevea Brasiliensis</i>)	21
2.9. Proses Pembuatan Serat Cangkang Biji Karet	23
2.9. Kuat Tekan Beton	25
2.10. Kuat Tarik Belah	26
2.11. Kuat Lentur	27
2.12. Studi Literatur/Penelitian Terdahulu	29
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	 32
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	32

3.2. Diagram Alir Penelitian	33
3.3. Alat-Alat Yang Digunakan.....	35
3.4. Bahan-Bahan Yang Digunakan	43
3.5. Pengujian Material	45
3.5.1. Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus	45
3.5.2. Pengujian Berat Jenis SSD dan Penyerapan Air Agregat Halus.....	47
3.5.3. Berat Isi Agregat Halus	49
3.5.4. Kadar Lumpur Agregat Halus	51
3.5.5. Analisa Saringan Agregat Kasar	52
3.5.6. Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	53
3.5.7. Berat Isi Agregat Kasar	55
3.6. Desain Campuran Beton.....	56
3.7. Pembuatan Benda Uji.....	56
3.8. Pengujian <i>Slump Test</i>	58
3.9. Perawatan Beton (<i>Curving</i>).....	59
3.9. Cara Pengujian Kuat Tekan, Kuat Tarik Belah Dan Kuat Lentur Beton	59

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN61

4.1. Deskripsi Pembuatan Benda Uji	61
4.2. Hasil Uji Slump	62
4.3. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	62

4.3.1. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal dan Penambahan Serat Cangkang Biji Karet	63
4.3.2. Analisa Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton.....	64
4.4. Data Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton.....	65
4.5. Analisa Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton	66
4.6. Data Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton	67
4.7. Analisa Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton	68
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	70
5.1 Kesimpulan.....	70
5.2 Saran	71
 DAFTAR PUSTAKA	72
 LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Biji Karet	23
Gambar 2.2. Lokasi Pengambilan Biji Karet	23
Gambar 2.3. Proses Pemotongan Cangkang Biji Karet	24
Gambar 2.4. Proses Penjemuran Serat Cangkang Biji Karet	24
Gambar 2.5. Kuat Tekan Beton Benda Uji Silinder.....	26
Gambar 2.6. Kuat Tarik Belah Beton Benda Uji Silinder.....	27
Gambar 2.7. Kuat Lentur Beton Benda Uji Balok	28
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	32
Gambar 3.2. Bagan Alir Tahap Penelitian	33
Gambar 3.3. Diagram Alir Penelitian Di Laboratorium	34
Gambar 3.4. Ayakan atau Saringan	35
Gambar 3.5. Timbangan Gram dan Kilogram	36
Gambar 3.6. Shieve Shaker.....	36
Gambar 3.7. Oven	37
Gambar 3.8 <i>Specific Gravity</i>	38
Gambar 3.9. Tabung Ukur	38
Gambar 3.10. Piknometer	39
Gambar 3.11. Mesin Pengaduk.....	40
Gambar 3.12. Alat Uji <i>Slump</i>	40
Gambar 3.13. Mesin Uji Kuat Tekan Beton	41
Gambar 3.14. Container	41

Gambar 3.15. Cetakan Silinder	42
Gambar 3.16. Cetakan Balok	43
Gambar 3.17. Semen Baturaja	43
Gambar 3.18. Pasir Sungai Musi	44
Gambar 3.19. Split 10/20	44
Gambar 3.20. Serat Cangkang Biji Karet	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Komposisi Semen dan Batasan	13
Tabel 2.2. Batas-Batas Gradasi Halus	16
Tabel 4.1. Hasil Uji <i>Slump</i> (Cm).....	62
Tabel 4.2. Hasil Uji Kuat Tekan Rata-Rata (Mpa)	63
Tabel 4.3. Persentase Penurunan Kuat Tekan.....	65
Tabel 4.4. Hasil Uji Kuat Tarik Belah (Mpa)	65
Tabel 4.5. Persentase Kenaikan Kuat Tarik Belah.....	67
Tabel 4.6. Hasil Uji Kuat Lentur (Mpa).....	68
Tabel 4.7. Persentase Kenaikan Kuat Lentur Beton	69

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lembar Asistensi
2. Perhitungan Job Mix Desain Menurut SK-SNI-T-15-1990-03
3. Perhitungan Proporsi Kebutuhan Campuran
4. Data Test Kuat Tekan, Tarik Belah Dan Kuat Tarik Belah Beton
5. Dokumentasi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sumber daya alam di Negara kita tersedia cukup melimpah, namun tidak bisa dikatakan tak terbatas, pemanfaatan sumber daya alam haruslah diusahakan sehingga mencapai daya guna dan tepat guna yang sebesar-besarnya. Dalam sejarah selalu menuntut untuk meningkatkan pembangunan sarana dan prasarana yang dianggap vital oleh suatu negara, misalnya pembangunan perumahan, jembatan, perkantoran ataupun untuk pendidikan guna mencapai peningkatan dan pemerataan kesejahteraan serta kemakmuran masyarakat, bangsa dan negara. Konstruksi bangunan sangat banyak menggunakan bahan beton di banding dengan bahan utama lainnya. Beton juga mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan dengan konstruksi yang lain, diantaranya mempunyai kuat tekan yang besar, tahan terhadap api, mudah di bentuk, tidak diperlukan keahlian khusus dalam pembuatannya dan bahan bakunya mudah di dapatkan. Beton didapat dari pencampuran bahan-bahan agregat halus dan kasar yaitu pasir, batu pecah, atau bahan semacam lainnya dengan menambahkan secukupnya bahan perekat semen, dan air sebagai bahan pembantu guna keperluan reaksi kimia selama proses pengerasan dan perawatan beton berlangsung (Dipohusoda, 1991:1).

Namun beton juga dikenal sebagai material yang getas (tidak daktil) dan mempunyai kelemahan kuat tarik yang rendah. Oleh karena itu untuk menambah nilai kuat tekan dan kuat tarik terhadap beton, perlu penambahan tulangan pada komponen beton. Mengingat harga tulangan yang selalu meningkat membuat

komponen beton menjadi mahal, sehingga perlu adanya bahan tambah yang relative lebih murah dan mudah diperoleh untuk mendapatkan struktur beton yang efisien dan mempunyai nilai kekuatan mutu beton yang baik.

Salah satu cara untuk memperbaiki atau meningkatkan kuat tekan dan kuat tarik terhadap beton adalah dengan menambahkan serat pada adukan beton, untuk menghindari kemungkinan terjadinya retak-retak akibat tegangan tarik pada daerah beton yang dapat ditahan oleh serat-serat. Pada penelitian ini campuran yang digunakan adalah serat cangkang biji karet (*hevea brasiliensis-muell.Arg*). Biji karet adalah hasil dari limbah perkebunan, memiliki bentuk yang seperti lingkaran. Biji karet ini akan dicoba untuk penambahan terhadap beton serat. Biji karet terdapat dalam setiap ruang buah pada pohon karet yang berkisar tiga sampai enam sesuai dengan jumlah ruang. Ukuran biji karet 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 ini akan dijadikan serat untuk campuran adukan pada beton dengan cara dipotong-potong dengan ukuran yang telah ditentukan lebar $\pm 3-4$ mm dan panjang 1-1,5 cm. Disisi lain jumlah ketersediaan biji karet lebih banyak dan mudah diperoleh serta dengan harga yang relatif murah.

Dari uraian di atas, maka penulis berkeinginan untuk meneliti bagaimana pengaruh penambahan serat cangkang biji karet pada beton yang berjudul “Pengaruh Penambahan Cangkang Biji Karet (*Hevea Brasiliensis-Muell.Arg*) Terhadap Beton $F_c' 20$ Mpa.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh perbandingan nilai kuat tekan beton normal dan beton dengan penambahan Serat Cangkang Biji Karet ?
2. Bagaimana pengaruh perbandingan nilai kuat tarik belah beton normal dan beton dengan penambahan Serat Cangkang Biji Karet ?
3. Bagaimana pengaruh perbandingan nilai kuat lentur beton normal dan beton dengan penambahan Serat Cangkang Biji Karet ?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui perbandingan nilai kuat tekan beton normal dan kuat tekan dengan penambahan Serat Cangkang Biji Karet.
2. Untuk mengetahui kuat tarik belah beton normal dan kuat tarik belah dengan penambahan Serat Cangkang Biji Karet.
3. Untuk mengetahui kuat lentur beton normal dan kuat lentur dengan penambahan Serat Cangkang Biji Karet.

1.4. Batasan Masalah

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

1. Pengujian kuat tekan beton pada umur 7, 14, 21 dan 28 hari.
2. Pengujian kuat tekan beton normal (tanpa campuran) sebanyak 15 sampel benda uji dan pada campuran serat cangkang biji karet sebesar 0,5%, 1% dan 1,5% dibuat 2 benda uji.

3. Pengujian kuat tarik belah beton hanya pada umur 28 hari.
4. Pengujian kuat lentur beton hanya pada umur 28 hari.
5. Mutu beton yang digunakan adalah $F_c' 20 \text{ Mpa}$.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Memberi pengetahuan tentang beton terutama penggunaan serat cangkang biji karet sebagai bahan tambahan beton.
2. Sebagai bahan penelitian selanjutnya untuk mahasiswa yang ingin meneliti tentang bahan tambahan beton.

1.6. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada laporan ini adalah sebagai berikut :

Bab I. Pendahuluan

Bab ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

Bab II. Tinjauan Pustaka

Bab ini menguraikan kajian literatur yang menjelaskan mengenai Definisi beton, Sifat-sifat beton, Bahan penyusun beton dan bahan penyusun beton.

Bab III. Metodologi Penelitian

Bab ini dibahas mengenai metode atau langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan pengambil data dan pelaksanaan penelitian yang digunakan dalam menganalisa data yang di dapat.

Bab IV. Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisikan informasi tentang penjabaran analisa data dan penjabaran hasil dari penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium Universitas Tridinanti Palembang.

Bab V. Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini membahas tentang kesimpulan akhir dari penelitian yang berisi kesimpulan dan saran tentang hasil dari penelitian yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

BNS “*Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*”, SNI 2847-2013.

BNS “*Pengertian Beton*”, SNI 03-2847-2002, Jakarta.

BNS “*Semen Portland*”, SNI 15-7064-2004.

BNS “*Tata Cara Pembuatan Beton Normal*”, SNI 03-2834-2000.

BNS “*Kuat Tekan Beton*”, SNI-1974-2011.

BNS “*Uji Kuat Tarik Belah*”, SNI 03-2491-2002.

BNS “*Kuat Lentur*”, SNI 03-2847-2002.

Dipohusoda, “*Pengertian Beton*”, 1991:1.

Evi Hariyani, “*Kajian Eksperimental Penggunaan Limbah Biji Karet Sebagai Penggantin Agregat Kasar Pada Campuran Beton Ringan Kombinasi Pasir Pulung Selapan Dan Conplast WP42*”, Program Studi Teknik Sipil Universitas Sriwijaya Palembang, 2014.

Lindawati MZ., “*Analisis Pengaruh Penambahan Biji Karet Pada Campuran Beton Terhadap Kuat Tekan Beton K-175*”, Program Studi Teknik Sipil Universitas Baturaja, 2018.

Mulyono, “*Beton Serat*”, 2004.

Mulyono, Tri, “*Teknologi Beton*”, Penerbit Andi Offset Yogyakarta, 2003.

Opink Lindy Alresta, “*Kajian Eksperimental Penggunaan Limbah Biji Karet Sebagai Pengganti Agregat Kasar Pada Campuran Beton Ringan Kombinasi Pasir Tanjung Raja Sikament-LN*”, Program Studi Teknik Sipil Universitas Sriwijaya Palembang, 2004.

Perumalasamy N.Balaguru Surendra P.Shah, “*Buku Fiber-Reinforced Cement Composites*”, 2017.

Shela Suhesti, “*Kajian Eksperimental Penggunaan Limbah Biji Karet Sebagai Pengganti Agregat Kasar Pada Campuran Beton Ringan Kombinasi Pasir Tanjung Raja Dan Conplast WP42*”, 2014.

Tjokrodinuljo, “*Teknologi Beton*”, Nafiri. Yogyakarta, 1996.

Tjokrodimuljo, “*Keunggulan dan Kekurangan Beton*”, 2007.

Tjokrodimuljo, “*Teknologi Beton*”, 1992.

Wuryati Samekto, “*Teknologi Beton*”. 2001.