

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

Jurnal DESIMINASI TEKNOLOGI



Diterbitkan Oleh :
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

JURNAL
DESIMINASI TEKNOLOGI

VOL. 11

NOMOR 1

HAL.: 1 - 69

JANUARI 2023

JURNAL DESIMINASI TEKNOLOGI

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

VOLUME 11 NOMOR 1

p-ISSN 2303-212X

e-ISSN 2503-5398

JANUARI 2023

DAFTAR ISI

Halaman

**PERENCANAAN DIMENSI SALURAN KAWASAN PANTI PODOMORO
KABUPATEN BANYUASIN PROVINSI SUMATERA SELATAN**

Rizani Teguh, Rusbandi, Bahder Djohan (Dosen Universitas MDP).....1 – 5

**PENGARUH PERLAKUAN ANNEALING HARDENING
DENGAN PENDINGINAN VARIASI KEKENTALAN OLI TERHADAP
NILAI KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO BAJA AISI-1037**

R. Kohar, M. Amin Fauzie (Dosen Teknik Mesin UTP).....6 – 10

**ANALISIS KUAT TEKAN DAN KUAT LENTUR CAMPURAN BETON
DENGAN PENAMBAHAN SERBUK ARANG TEMPURUNG KELAPA**

Wartini, Indra Syahrul Fuad (Dosen Teknik Sipil UTP).....11 – 15

**PERANCANGAN MINIATUR PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP
DENGAN SISTEM TORAK MENGGUNAKAN BAHAN BAKAR SPIRITUS**

M. Amin Fauzie, Sofwan Hariady, Indrawani Sinoem, Rita M. V., Abdul Muin (Dosen Teknik Mesin UTP).....16 – 25

**PERANCANGAN ALAT ROLL BENDING PLAT STRIP DAN BESI BEHEL
DENGAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK**

Zulkarnain Fatoni, Sukarmansyah, Octa Gelentio (Dosen Teknik Mesin UTP).....26 – 30

**ANALISIS POSTUR KERJA DAN REDESIGN PERALATAN KERJA
DENGAN METODE QUICK EXPOSURE CHECK (QEC)**

PADA PEKERJA PENCETAKAN GERABAH

(Studi Kasus : Sentra Industri Gerabah, Sei Selincah)

M. Agustiansyah, Mahmud Basuki, Hermanto MZ, Tolu Tamalika, Togar POS.(Dosen Teknik Industri UTP).....31 – 36

**PENERAPAN SISTEM K3 DENGAN PENDEKATAN FAILURE MODE
AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)**

Tolu Tamalika, Faizah Suryani, Rido Parlindungan (Dosen Teknik Industri UTP).....37 – 44

**PERHITUNGAN RELE JARAK SEBAGAI PROTEKSI PADA
PENGHANTAR SUTET 500 KV – MUARAENIM KE GITET 500KV
NEW AUR DURI PT. PLN (PERSERO) UIP SUMBAGSEL**

Herman Ahmad, Letifa Shintawaty, Salma Amatullah (Dosen Teknik Elektro UTP).....45 – 54

**ANALISIS PRODUKTIVITAS PERUSAHAAN INDUSTRI KARET
MENGGUNAKAN METODE OBJECTIVE MATRIX (OMAX)**

Fiere Ricardo Sumbayak, Irnanda Pratiwi, Winny Andalia (Dosen Teknik Industri UTP).....55 – 63

**PERENCANAAN RUANG DENGAN METODE PENERAPAN
MATERIAL ANTI RAYAP PADA LABORATORIUM BANK MINI
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG**

Andy Budiarto (Dosen Arsitektur UTP).....64 – 69

PRAKATA

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

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

Pada edisi kali ini, Jurnal Desiminasi Teknologi telah memasuki terbitan Volume 11 Nomor 1 edisi Januari 2023, dan kami beritahukan juga bahwa Jurnal Desiminasi Teknologi telah terdaftar secara elektronik dengan nomor e.ISSN 2503-5398.

Bersama ini juga diberitahukan bahwa pada Volume 11 Nomor 2 Juli 2023 Jurnal Desiminasi Teknologi berubah dari OJS 2 menjadi OJS 3 dan halaman website yang dapat diakses pada laman:

<https://ejournal.univ-tridinanti.ac.id/index.php/Desiminasi>

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

Palembang, Januari 2023

Redaksi

ANALISIS KUAT TEKAN DAN KUAT LENTUR CAMPURAN BETON DENGAN PENAMBAHAN SERBUK ARANG TEMPURUNG KELAPA

Wartini⁶, Indra Syahrul Fuad⁷

Email Korespondensi: wartiniamir1964@gmail.com

Abstrak: Beton adalah material komposisi terdiri dari bahan dasar semen, agregat kasar, agregat halus, air dan dengan atau tanpa bahan tambah dengan perbandingan tertentu akan membentuk beton. Pada penelitian ini menggunakan bahan serbuk arang tempurung kelapa untuk campuran beton $fc'20$ sebagai pengganti agregat halus dengan variasi campuran 5%, 8%, dan 11% yang bertujuan untuk mengetahui perbandingan nilai kuat tekan dan kuat lentur beton normal dengan penambahan serbuk arang tempurung kelapa. Adapun pengujian kuat tekan menggunakan alat cetak silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Kuat lentur dengan ukuran 15 x 15 x 30 cm. Jumlah benda uji kuat tekan normal adalah 27 sampel dan kuat tekan untuk campuran 15 sampel setiap variasi campuran untuk jumlah benda uji kuat lentur adalah 3 buah. Penambahan serbuk arang tempurung kelapa adalah 5%, 8%, dan 11% terhadap agregat halus dengan mutu $fc'20$ dan dilakukan pengujian kuat tekan dan kuat lentur. Hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa dari hasil uji kuat tekan beton dengan nilai yang optimal ada pada campuran 8% dengan peningkatan sebesar 8% pada umur 28 hari dari beton normal, dengan persamaan garis regresi liniernya $Y' = 11,924 + 0,427X$, untuk hasil kuat lentur mengalami peningkatan pada campuran 8% sebesar 5% dan mengalami penurunan sebesar 25% dan 22% pada campuran 5% dan 11% dibandingkan beton normal, dengan persamaan garis regresi liniernya $Y' = 3,433 - 0,050X$.

Kata kunci: kuat tekan beton, kuat lentur beton, serbuk arang tempurung kelapa

Abstract: Concrete is a composition material consisting of cement, coarse aggregate, fine aggregate, water and with or without additives in a certain ratio to form concrete. In this study, coconut shell charcoal powder was used for the $fc'20$ concrete mixture as a substitute for fine aggregate with a mixture variation of 5%, 8%, and 11% which aims to determine the comparison of the compressive strength and flexural strength of normal concrete with the addition of coconut shell charcoal powder. The compressive strength test used a cylindrical mold with a diameter of 15 cm and a height of 30 cm. Flexural strength with a size of 15 x 15 x 30 cm. The number of normal compressive strength specimens is 27 samples and the compressive strength for a mixture of 15 samples for each variation of the mixture for the number of flexural strength specimens is 3 pieces. The addition of coconut shell charcoal powder was 5%, 8%, and 11% of fine aggregate with quality $fc'20$ and tested for compressive strength and flexural strength. The results of the research that have been carried out can be concluded that from the results of the compressive strength test of concrete with the optimal value there is a mixture of 8% with an increase of 8% at the age of 28 days from normal concrete, with the equation of the linear regression line $Y' = 11.924 + 0.427X$ for the results of the flexural strength there is an increase in the mixture of 8% by 5% and decreased by 25% and 22% in a mixture of 5% and 11% compared to normal concrete, with the equation of the linear regression line $Y' = 3.433 - 0.050X$.

Keywords: concrete compressive strength, concrete flexural strength, coconut shell charcoal powder

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

PENDAHULUAN

Bahan campur dasar beton terdiri dari semen, agregat halus (pasir), agregat kasar. Kekuatan beton ditentukan oleh karakteristik material pembentuk tersebut. Untuk mencapai kepadatan tersebut digunakan serbuk arang tempurung kelapa. Alasan penggunaan alternatif ini, karena bahan baku tersebut melimpah di daerah Sumatera Selatan, khususnya di daerah Tanjung Api-api Kabupaten Banyuasin. Penambahan serbuk arang tempurung kelapa sebagai agregat halus bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tumbukan tempurung kelapa tersebut.

TINJAUAN PUSTAKA

Arang Tempurung Kelapa

Arang tempurung kelapa adalah pembakaran tidak sempurna terhadap tempurung kelapa. Komposisi kimia tempurung kelapa terdiri dari 74,3% C; 21,9% O; 0,2% Si; 1,4% K; 0,5% S; 1,7% P menjadikannya berpeluang sebagai bahan bakar dan sumber karbon aktif.

Manfaat Serbuk Arang Tempurung Kelapa, sebagai berikut:

1. Sebagai anti bisa
2. Sebagai anti racun
3. Untuk menurunkan kolesterol
4. Membersihkan sistem pencernaan
5. Menyembuhkan luka
6. Menjernihkan air
7. Mempercantik kulit

Kekuatan Beton

1. Kuat Tekan

Kuat tekan beton merupakan kekuatan tekan maksimum yang dapat dipikul beton per satuan luas. Kuat tekan beton normal antara 20 – 40 MPa. Kuat tekan beton dipengaruhi oleh:

1. Faktor air semen (water cement ratio = w/c)
2. Sifat dan jenis agregat
3. Jenis campuran
4. Kelecekan (workability)
5. Perawatan (curing) beton
6. Umur beton

Berdasarkan SNI 1974:2011, nilai kuat tekan beton dapat dihitung dengan rumus:

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

dimana:

- f'c = kuat tekan beton (MPa)
- P = Beban maksimum (kg)
- A = Luas penampang yang menerima beban (cm²)

Kuat tekan beton mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya umur beton. Kuat tekan beton dianggap mencapai 100% setelah beton berumur 28 hari. Menurut SNI T-15-1990-03, perkembangan kekuatan beton dengan bahan pengikat semen Portland tipe I berdasarkan umur beton disajikan pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Perkiraan Kuat Tekan Beton Pada Berbagai Umur

Umur beton (hari)	3	7	14	21	28
Semen Portland tipe I	0,46	0,70	0,88	0,95	1,00

Sumber: SNI T-15-1990-03

2. Kuat Lentur

Pengujian kuat lentur menggunakan benda uji balok tanpa tulangan pada umur beton 28 hari. Pembebanan dilakukan pada 1/3 bentang untuk mendapatkan lentur murni. Kuat lentur beton dapat dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$w = \frac{1}{6} x b x h^2 \dots \dots \dots (2)$$

$$m = \frac{1}{2} p x \frac{1}{3} l \dots \dots \dots (3)$$

$$\gamma = \frac{m}{w} \dots \dots \dots (4)$$

Dimana:

- w = momen perlawanan
 - b = lebar benda uji (mm)
 - m = momen lentur (N.mm)
 - p = beban maksimum (KN)
 - l = panjang bentang pengujian (mm)
- Persamaan garis regresi linear sederhana
 $Y' = a + bX$

Dimana :

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$a = \bar{Y} - b\bar{X}$$

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian lebih kurang tiga bulan, dilaksanakan di Laboratorium PT. Graha Tekindo Utama Palembang.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang dipakai pada penelitian ini adalah timbangan, oven, satu set saringan atau ayakan, alat getar, specific gravity, tabung ukur, piknometer, pan dan cawan, alat pengaduk, satuset alat slump test, mesin uji kuat tekan beton, mesin uji kuat lentur, container, cetakan silinder, cetakan balok. Sedangkan bahan yang digunakan adalah semen Portland tipe I yang diproduksi oleh PT. Semen Baturaja, agregat halus berasal dari Tanjung Raja, agregat kasar berasal dari Lahat, air yang dipakai berasal dari PDAM.

Perencanaan Campuran Beton

Pada penelitian ini menggunakan perencanaan campuran beton yang mengacu pada peraturan SK SNI 7656-2012 Tata cara pemilihan campuran untuk beton normal, beton berat, dan beton massa.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Sampel yang akan di uji kuat tekan dan kuat lentur beton pertama - tama dilakukan percobaan bahan berupa percobaan agregat halus dan percobaan agregat kasar, yaitu percobaan berat jenis agregat (SSD), berat isi agregat, analisa saringan agregat halus dan kasar, kadar lumpur agregat, pemeriksaan keausan agregat kasar dengan mesin *Specific Gravity*. Setelah di dapatkan hasil yang sesuai dengan ketentuan dilakukan perencanaan perhitungan campuran beton menurut SK-SNI-T-15-1990-03 dan barulah didapat persentase agregat halus, agregat kasar, semen, air dan bahan tambahan serbuk arang tempurung kelapa yang akan digunakan untuk pembuatan sampel. Kemudian menyiapkan bahan material yang akan digunakan sesuai dengan perencanaan campuran yang telah dibuat. Kemudian material satu persatu dimasukan ke dalam mesin pengaduk. Selanjutnya dilakukan pengujian slump sesuai dengan perencanaan. Lalu masukkan campuran ke dalam cetakan

silinder atau balok yang sebelumnya permukaan dalam cetakan dilumasi dengan oli. Cetakan dibuka setelah 24 jam dari waktu pencetakan, setelah itu benda uji dilakukan perawatan dengan cara merendam benda uji ke dalam air. Sebelum diuji sampel dijemur satu hari sebelum sampel dites kuat tekan dan lentur. Setelah mencapai waktu yang di tentukan benda uji ditimbang dan kemudian dilakukan pengujian kuat tekan maupun kuat lentur beton. Hasil pengujian dicatat dan dimasukkan ke dalam tabel. Data hasil pengujian kuat tekan maupun kuat lentur dapat dilihat pada tabel 2 dan 3.

Hasil Uji Slump

Setelah proses pengadukan dilakukan uji slump, uji slump dilakukan untuk mengukur kekentalan adukan beton yang akan dilakukan untuk membuat benda uji. Pada saat pengujian slump terjadi pengaruh pada pencampuran serbuk arang tempurung kelapa terhadap kondisi tersebut terjadi kenaikan nilai slump. Perbandingan hasil uji slump antara beton normal (0%) dan dengan pengantian serbuk arang tempurung kelapa dengan variasi 5%, 8%, dan 11% data lengkap dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Hasil Uji Slump

Variasi	Nilai Slump
Normal	11,8
BSA 5%	12
BSA 8%	10,7
BSA 11%	10

Sumber : Hasil Pengujian Di Laboraturium Beton PT.Graha Tekindo Utama

Dari tabel diatas dapat dibuat persamaan garisnya sebagai berikut.

$$\hat{Y} = 12,15 - 0,17X$$

dimana

X = Variasi campuran serbuk tempurung kelapa

\hat{Y} = Nilai slump

Hasil Uji Kuat Tekan Beton

Pengujian kuat tekan beton diuji pada umur 3, 7, 14, 21 dan 28 hari, dengan kadar serbuk

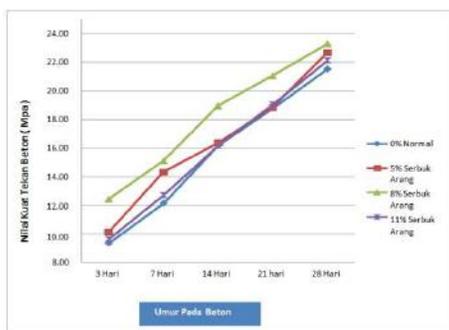
arang 0% (normal), 5%, 8%, dan 11%. Data – data di bawah ini merupakan hasil pengujian yang dilakukan di laboratorium PT. Graha Tekindo Utama.

Tabel 3. Kuat Tekan Beton

Beton Campur	Umur Benda Uji (Hari)				
	3 Hari (Mpa)	7 Hari (Mpa)	14 Hari (Mpa)	21 Hari (Mpa)	28 Hari (Mpa)
Beton Normal (BN)	9.33	12.12	16.16	18.75	21.50
BN + Serbuk Arang 5%	10.1	14.13	16.35	18.85	22.70
BN + Serbuk Arang 8%	12.41	15.10	18.95	21.06	23.27
BN + Serbuk Arang 11%	9.62	12.7	16.16	19.04	22.12

Sumber : Hasil Pengujian di Laboratorium Beton PT Graha Tekindo Utama

Dari tabel diatas dapat dibuat grafik perbandingan kuat tekan antara beton normal dan beton dengan penambahan serbuk arang tempurung kelapa sebanyak 5%, 8%, dan 11%. Grafik dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Grafik Kuat Tekan Beton

Sumber : Hasil Penelitian Di Laboratorium Beton PT. Graha Tekindo Utama.

Dari tabel diatas dapat dibuat persamaan garis regresi untuk perbandingan kuat tekan antara beton normal dan beton dengan penambahan serbuk arang tempurung kelapa sebanyak perhitungan sebagai berikut.

- 0% (beton normal) adalah $Y' = 8,579 + 0,479 X$
- 5% adalah $Y' = 9,695 + 0,461 X$
- 8% adalah $Y' = 11,924 + 0,427 X$
- 11% adalah $Y' = 8,847 + 0,485 X$

Analisa Hasil Pengujian Kuat Tekan

Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan beton normal dan beton dengan penambahan serbuk arang dengan umur 3 hari mengalami peningkatan dari beton normal 0.77 Mpa pada campuran 5%, 3.08 Mpa pada campuran 8%, dan 0,29 Mpa pada campuran 11%. Pada umur 7 hari mengalami peningkatan dari beton normal dengan angka 2,21 Mpa pada campuran 5%, 2.98 Mpa pada campuran 8%, 0,58 Mpa pada campuran 11%. Pada umur 14 hari mengalami peningkatan dari beton normal dengan angka 0.19 Mpa pada campuran 5%, 2.79 Mpa pada campuran 8%, untuk 11% tidak mengalami peningkatan dan penurunan, pada umur 21 hari mengalami peningkatan dari beton normal dengan angka 0.1 Mpa pada campuran 5%, 2,31 pada campuran 8%, 0.29 pada campuran 11%, pada umur 28 hari mengalami peningkatan dari beton normal dengan angka 1.19 Mpa pada campuran 5%, 1.77 Mpa pada campuran 8%, 0.62 Mpa pada campuran 11%.

Hasil Uji Kuat Lentur Beton

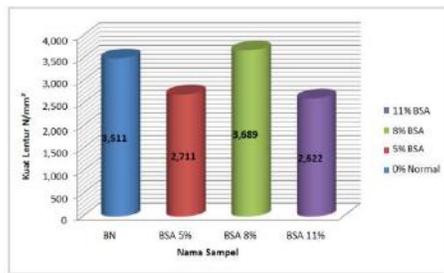
Pengujian kuat lentur beton diuji pada umur 28 hari, dengan kadar serbuk arang 0% (normal), 5%, 8%, dan 11%. Data – data dibawah ini merupakan hasil pengujian yang dilakukan di laboratorium PT. Graha Tekindo Utama.

Tabel 4. Kuat Lentur Beton

Beton Campuran	Nilai Kuat Lentur Rata - Rata N/mm ²
Beton Normal	3,511
BSA 5%	2,711
BSA 8%	3,689
BSA 11%	2,622

Sumber : Hasil Pengujian Di Laboratorium Beton PT. Graha Tekindo Utama

Dari tabel diatas dapat dibuat grafik perbandingan kuat lentur antara beton normal dan beton dengan penambahan serbuk arang tempurung kelapa sebanyak 5%, 8%, dan 11%. Grafik dapat dilihat pada gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Grafik Kuat Lentur Beton

Sumber : Hasil Pengujian Di Laboratorium Beton PT. Grahatekindo Utama

Dari tabel diatas dapat di buat persamaan garis regresi :

$$Y' = 3,433 - 0,050 X$$

dimana :

X = Beton campuran serbuk tempurung kelapa

Y' = Nilai kuat lentur rata-rata

Analisa Hasil Pengujian Kuat Lentur

Dari grafik di atas di dapat nilai rata - rata kuat lentur beton campuran serbuk arang tempurung kelapa. Nilai angka kuat lentur beton campuran serbuk arang sebanyak 5% mengalami penurunan dengan nilai 88 N/mm² dari beton normal, campuran serbuk arang 8% mengalami peningkatan dengan nilai 18 N/mm² dari beton normal, Campuran serbuk arang sebanyak 11% mengalami penurunan dengan nilai 79 N/mm² dari beton normal.

SIMPULAN

Setelah dilakukan penelitian di laboratorium dan hasil analisa dapat disimpulkan bahwa :

1. Hasil uji kuat tekan beton dengan nilai yang optimal terjadi pada campuran 8% dengan peningkatan sebesar 8% pada umur 28 hari dari beton normal, dengan persamaan regresi liniernya $Y' = 11,924 + 0,427X$.
2. Kuat lentur mengalami peningkatan pada campuran 8% sebesar 5% dan mengalami penurunan sebesar 25% dan 22% pada campuran 5% dan 11% di bandingkan beton normal, dengan persamaan regresi liniernya $Y' = 3,433 - 0,050 X$.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariansyah, Charles. 2007. Pengaruh Penambahan Limbah Bubut Besi Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton Mutu $f_c'25$ Mpa. Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
- Budi, Esmar. Tinjauan Proses Pembentukan dan Penggunaan Arang Tempurung Kelapa Sebagai Bahan Bakar. Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Jakarta.
- Dipohusodo. 1999. Struktur Beton Bertulang :1.
- Komariah, Eria Nurul. 2007. Pengaruh Penambahan Bubuk Cangkang Bekicot (*Achatina Fulica*) Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton. Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
- Mulyono, T. 2003. Teknologi Beton. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Naim, Aldo Jannatun.2007. Pengaruh Penambahan Serat Buah Pinang Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Belah Beton. Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
- Riyanto, Dodi, Hendra Cahyadi, dan Rida Respati. 2018. Pengaruh Pemakaian Arang Batok Kelapa Terhadap Kuat Tekan Beton K225. UM Palangka Raya.
- Saifuddin, Muhammad Ikhsan. 2001. Pengaruh Penambahan Campuran Serbuk Kayu Terhadap Kuat Tekan Beton. Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengairan.
- Siswadi, Alfeatra Rapa, Dhan Puspitasari. 2007. Pengaruh Penambahan Serbuk Kayu Sisa Penggajian Terhadap Kuat Desak Beton. Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Tjokrodinmuljo, K. 1996. Teknologi Beton. Yogyakarta