

**OBSERVASI KUAT TEKAN BETON MENGGUNAKAN BATU
GUNUNG BANGKA SEBAGAI AGREGAT KASAR
DENGAN PERAWATAN**



TUGAS AKHIR

**Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh :

JUWADI CHANDRA

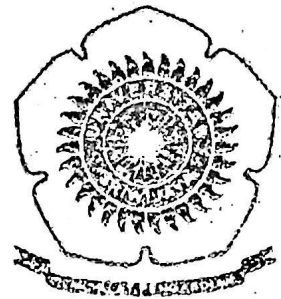
03003110054

**JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2005

S
6073.507
Cha
O
2005

**OBSERVASI KUAT TEKAN BETON MENGGUNAKAN BATU
GUNUNG BANGKA SEBAGAI AGREGAT KAS
DENGAN PERAWATAN**



R. 12577
12259

TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :
JUWADI CHANDRA
03003110054

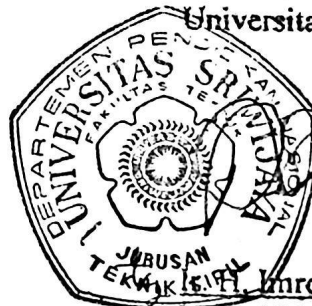
**JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2005**

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : MUWADI CHANDRA
NIM : 03603110054
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL TUGAS AKHIR : OBSERVASI KUAT TEKAN BETON
MENGGUNAKAN BATU GUNUNG BANGKA
SEBAGAI AGREGAT KASAR DENGAN
PERAWATAN

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya



Imron Fikri Astira, MS
NIP : 131 472 645

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : JUWADI CHANDRA
NIM : 03003110054
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL TUGAS AKHIR : OBSERVASI KUAT TEKAN BETON
MENGUNAKAN BATU GUNUNG BANGKA
SEBAGAI AGREGAT KASAR DENGAN
PERAWATAN

Mengetahui,
Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Gunawan Tanzil, M.Eng
NIP : 131 674 944

MOTTO

NIKMATILAH HIDUP MU..... ^_^

PERSEMBAHAN

***KUPERSEMBAHKAN KEPADA KEDUA ORANG TUA
TERCINTA DAN NONI TERSAYANG
BESERTA KELUARGA BESARKU
AKU MENCINTAI KALIAN SEMUA.....***

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa sehingga tugas akhir yang berjudul “Observasi Kuat Tekan Beton Menggunakan Batu Gunung Bangka Sebagai Agregat Kasar Dengan Perawatan“ dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mengikuti ujian sarjana pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

Selama penulisan tugas akhir ini, Penulis banyak menerima saran, penjelasan dan informasi yang sangat berguna dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih yang sangat mendalam kepada :

1. Bapak Dr. Ir. H. Hasan Basri selaku Dekan Fakultas Teknik.
2. Bapak Ir. H. Imron Fikri Astira, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil.
3. Ibu Ir. Tuter Lussetyowati, MT, selaku Dosen Pembimbing Akademik.
4. Bapak Dr. Ir. Gunawan Tanzil, M.Eng selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
5. Bapak Dr. Ir. H. Maulid M Iqbal, MS selaku Ketua Laboratorium Bahan Dan Beton Jurusan Teknik Sipil.
6. Dosen-dosen dan pegawai Jurusan Teknik Sipil.
7. Rekan-rekan dalam penelitian David, Dasril, dan Yudi.
8. Muliawaty, yang telah memberikan dukungan dan perhatian yang teramat besar bagi penulis.
9. Rekan-rekan angkatan 2000 yang secara langsung maupun tak langsung telah memberikan bantuan.
10. Semua pihak yang telah membantu penyusunan laporan ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulisan laporan tugas akhir ini telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk menggali dan menerapkan ilmu yang telah diperoleh selama kuliah, namun penulis menyadari bahwa *tak ada gading yang tak retak*. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan laporan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

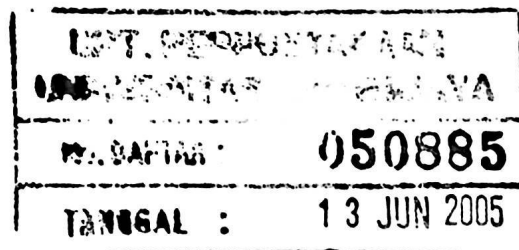
Palembang, 12 Mei 2005

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|-------------------------|------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | ii |
| KATA PENGANTAR..... | iii |
| DAFTAR ISI..... | iv |
| DAFTAR TABEL..... | v |
| DAFTAR GAMBAR..... | vi |
| DAFTAR FOTO..... | vii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | viii |
| ABSTRAK..... | xi |

| | | |
|---------------|-------------------------------|----------|
| BAB I | PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1. | Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2. | Perumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3. | Tujuan Penelitian..... | 2 |
| 1.4. | Ruang Lingkup Penelitian..... | 3 |
| 1.5. | Sistematika Penulisan..... | 3 |
| BAB II | TINJAUAN PUSTAKA..... | 5 |
| 2.1. | Pengertian Beton..... | 5 |
| 2.2. | Material Pembentuk Beton..... | 5 |
| 2.2.1. | Semen..... | 6 |
| 2.2.2. | Agregat Halus..... | 10 |
| 2.2.3. | Agregat Kasar..... | 13 |
| 2.2.4. | Air..... | 14 |
| 2.3. | Rasio Air Semen..... | 15 |
| 2.4. | Perilaku Beton Segar..... | 16 |
| 2.4.1. | Bleeding..... | 16 |
| 2.4.2. | Keleccakan..... | 16 |
| 2.4.3. | Segregasi..... | 17 |
| 2.5. | Pemadatan Beton..... | 17 |
| 2.6. | Perawatan Beton..... | 18 |
| 2.7. | Pengujian Kuat Tekan..... | 18 |
| 2.8. | Pola Keruntuhan..... | 19 |
| 2.9. | Analisa Regresi..... | 19 |



| | | |
|----------------|--|-----------|
| BAB III | METODOLOGI PENELITIAN..... | 22 |
| 3.1. | Metode Rancangan Campuran Beton..... | 22 |
| 3.2. | Persiapan Material..... | 22 |
| 3.3. | Alat Yang Digunakan..... | 23 |
| 3.4. | Pengujian Material..... | 24 |
| | 3.4.1. Agregat Halus..... | 24 |
| | 3.4.2. Agregat Kasar..... | 25 |
| 3.5. | Pembuatan Benda Uji..... | 26 |
| | 3.5.1. Perencanaan Campuran Beton..... | 26 |
| | 3.5.2. Cetakan Benda Uji..... | 26 |
| | 3.5.3. Pengadukan Dan Pengecoran Benda Uji..... | 26 |
| 3.6. | Perawatan Benda Uji..... | 27 |
| 3.7. | Pengujian Benda Uji..... | 27 |
| BAB IV | ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN..... | 30 |
| 4.1. | Hasil Pengujian Material..... | 30 |
| 4.2. | Perencanaan Campuran..... | 31 |
| 4.3. | Hasil Pengujian Kuat Tekan..... | 37 |
| 4.4. | Hubungan Kuat Tekan Dengan Umur Beton..... | 38 |
| 4.5. | Hubungan Kuat Tekan Dengan Faktor Air Semen..... | 46 |
| 4.6. | Pengaruh Agregat Kasar Batu Gunung..... | 47 |
| BAB V | KESIMPULAN DAN SARAN..... | 51 |
| 5.1. | Kesimpulan..... | 51 |
| 5.2. | Saran..... | 51 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Nama dan notasi senyawa semen..... | 6 |
| Tabel 2.2 Komposisi utama semen portland..... | 7 |
| Tabel 2.3 Karakteristik hidrasi semen..... | 9 |
| Tabel 2.4 Komposisi kimia semen baturaja..... | 9 |
| Tabel 2.5. Kandungan kimia semen portland tipe 1..... | 9 |
| Tabel 2.6 Syarat mutu agregat SII 0052-80..... | 10 |
| Tabel 2.7 Gradasi agregat halus menurut ASTM..... | 12 |
| Tabel 2.8 Pemeriksaan dan persyaratan air..... | 15 |
| Tabel 2.9 Toleransi waktu pengujian kuat tekan..... | 19 |
| Tabel 4.1 Hasil pengujian agregat..... | 30 |
| Tabel 4.2 Analisa unsur kimia batu gunung..... | 30 |
| Tabel 4.3 Perencanaan campuran beton normal dengan $w/c = 0,4$ | 31 |
| Tabel 4.4 Perencanaan campuran beton normal dengan $w/c = 0,5$ | 32 |
| Tabel 4.5 Perencanaan campuran beton normal dengan $w/c = 0,6$ | 33 |
| Tabel 4.6 Perencanaan campuran beton agregat batu gunung dengan $w/c = 0,4$ | 34 |
| Tabel 4.7 Perencanaan campuran beton agregat batu gunung dengan $w/c = 0,5$ | 35 |
| Tabel 4.8 Perencanaan campuran beton agregat batu gunung dengan $w/c = 0,6$ | 36 |
| Tabel 4.9 Komposisi campuran beton normal..... | 37 |
| Tabel 4.10 Komposisi campuran beton agregat kasar batu gunung..... | 37 |
| Tabel 4.11 Rasio perbandingan komposisi beton..... | 37 |
| Tabel 4.12 Kuat tekan rata-rata beton normal..... | 37 |
| Tabel 4.13 Kuat tekan rata-rata beton agregat kasar batu gunung..... | 38 |
| Tabel 4.14 Rekapitulasi analisa regresi kuat tekan beton dalam persamaan power.. | 38 |
| Tabel 4.15 Persentase kenaikan kuat tekan beton agregat kasar batu gunung terhadap beton normal dengan faktor air semen 0,4..... | 48 |
| Tabel 4.16 Persentase kenaikan kuat tekan beton agregat kasar batu gunung terhadap beton normal dengan faktor air semen 0,5..... | 49 |
| Tabel 4.17 Persentase kenaikan kuat tekan beton agregat kasar batu gunung terhadap beton normal dengan faktor air semen 0,6..... | 50 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Tipe retak benda uji..... | 19 |
| Gambar 4.1 Kurva regresi kuat tekan beton normal dengan $w/c = 0,4$ | 39 |
| Gambar 4.2 Kurva regresi kuat tekan beton normal dengan $w/c = 0,5$ | 40 |
| Gambar 4.3 Kurva regresi kuat tekan beton normal dengan $w/c = 0,6$ | 41 |
| Gambar 4.4 Kurva regresi kuat tekan beton agregat batu gunung dengan $w/c = 0,4$ | 42 |
| Gambar 4.5 Kurva regresi kuat tekan beton agregat batu gunung dengan $w/c = 0,5$ | 43 |
| Gambar 4.6 Kurva regresi kuat tekan beton agregat batu gunung dengan $w/c = 0,6$ | 44 |
| Gambar 4.7. Kurva hubungan kuat tekan rata-rata, umur beton normal dan beton agregat kasar batu gunung..... | 45 |
| Gambar 4.8 Hubungan kuat tekan beton normal dengan faktor air semen..... | 46 |
| Gambar 4.9 Hubungan kuat tekan beton agregat kasar batu gunung dengan faktor air semen..... | 47 |
| Gambar 4.10 Kuat tekan beton normal dan beton agregat kasar batu gunung dengan $w/c = 0,4$ | 48 |
| Gambar 4.11 Kuat tekan beton normal dan beton agregat kasar batu gunung dengan $w/c = 0,5$ | 49 |
| Gambar 4.12 Kuat tekan beton normal dan beton agregat kasar batu gunung dengan $w/c = 0,6$ | 50 |

DAFTAR FOTO

Foto 1. Batu Gunung Bangka Dan Satu Set Saringan

Foto 2. Pengovenan Dan Pengujian Kadar Organik & Lumpur Agregat Halus

Foto 3. Pengecoran Beton Dan Perendaman Benda Uji

Foto 4. Pengujian Kuat Tekan Dan Pola Retak Pada Benda Uji

Foto 5. Cetakan Beton Yang Berisi Adonan

Foto 6. Hasil Pengujian Kuat Tekan Benda Uji Pada *Compression Testing Machine*

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A Hasil Uji Kuat Tekan Beton
- Lampiran B Tabel-Tabel Untuk Perencanaan *Mix Design*
- Lampiran C Data Hasil Percobaan Awal Pada Agregat Halus & Agregat Kasar
- Lampiran D Foto-Foto Dokumentasi

OBSERVASI KUAT TEKAN BETON MENGGUNAKAN BATU GUNUNG BANGKA SEBAGAI AGREGAT KASAR DENGAN PERAWATAN

| | | |
|--|--|-----------------|
| | JUWADI CHANDRA 03003110054 Pembimbing : Dr. Ir. Gunawan Tanzil M. Eng. | Kode Pustaka |
|--|--|-----------------|

ABSTRAK

Mengingat jumlah bahan bangunan yang kian bekurang, maka penggunaannya harus selektif dan seefisien mungkin. Untuk mengatasi masalah ini diperlukan alternatif pengganti material yang telah ada. Semakin banyaknya penelitian tentang alternatif pengganti bahan bangunan yang telah ada akan membawa dampak positif bagi berbagai pihak, khususnya pada perkembangan ilmu Teknik Sipil. Oleh karena itu penulis mencoba melakukan penelitian tentang beton dengan menggunakan batu gunung yang berasal dari Desa Sempan, Sungai Liat Propinsi Bangka Belitung sebagai agregat kasar.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan nilai kuat tekan pada beton yang menggunakan agregat kasar batu pecah Lahat dan beton yang menggunakan agregat kasar batu gunung Bangka. Tiga faktor air semen yang digunakan pada penelitian ini adalah 0,4 ; 0,5 ; 0,6. Selain itu penelitian ini juga untuk mengetahui hubungan antara kuat tekan beton dengan umur dan juga hubungan kuat tekan beton dengan faktor air semen, serta pengaruh perawatan terhadap nilai kuat tekan yang direncanakan.

Hasil rata-rata pengujian kuat tekan, terendah sebesar 263,7 kg/cm² pada w/c 0,6 umur 28 hari, dan tertinggi sebesar 480 kg/cm² pada w/c 0,4 umur 28 hari. Nilai kuat tekan beton yang menggunakan agregat kasar batu gunung Bangka lebih tinggi daripada beton yang menggunakan agregat kasar batu pecah Lahat. Pelaksanaan perawatan terhadap benda uji terbukti berpengaruh pada nilai kuat tekan yang direncanakan pada awal penelitian, nilai kuat tekan yang didapatkan lebih tinggi dari nilai kuat tekan yang direncanakan. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa batu gunung Bangka layak digunakan sebagai agregat kasar, semakin rendah nilai faktor air semen maka kuat tekan beton akan semakin tinggi, semakin bertambah umur beton maka kuat tekan beton semakin meningkat, pelaksanaan perawatan pada beton memberikan dampak peningkatan pada nilai kuat tekan rencana.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Beton adalah campuran antara semen portland, agregat halus, agregat kasar dan air dengan atau tanpa bahan tambahan yang membentuk massa padat. Untuk agregat kira-kira menempati sebanyak 70% dari volume beton. Agregat merupakan bahan pengisi dan sangat berpengaruh terhadap sifat-sifat beton, sehingga pemilihan agregat merupakan suatu bagian terpenting dalam pembuatan beton (*Tjokrodimuljo*, 1996). Beton merupakan bahan yang sering digunakan pada konstruksi sipil, karena penggunaan material beton memiliki kelebihan tertentu. Beberapa kelebihan beton antara lain kuat tekannya yang sangat tinggi, dapat dibentuk sesuai keinginan, tidak membutuhkan perawatan yang cukup berarti selama umur yang ditetapkan dan dapat dipakai untuk konstruksi berat maupun ringan. Untuk mendapatkan beton dengan mutu optimal dan ekonomis diperlukan perencanaan desain campuran yang tepat, selain itu hal yang harus diperhatikan adalah mutu dan komposisi material pembentuknya.

Seiring dengan pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat, maka kebutuhan akan sektor properti khususnya sektor perumahan akan bertambah. Pembangunan yang cepat, efektif dan efisien sangat diperlukan guna memenuhi kebutuhan tersebut. Masalah struktur dan bahan bangunan yang digunakan memiliki peranan penting dalam pelaksanaan pembangunan. Mengingat jumlah bahan bangunan yang berasal dari alam semakin menipis persediaannya, maka penggunaannya harus selektif dan seefisien mungkin. Untuk mengatasi masalah ini diperlukan alternatif pengganti material yang telah ada, yaitu dengan menggunakan material yang harganya murah, tersedia cukup banyak dan sesuai dengan persyaratan teknis. Oleh karena itu penulis mencoba

mengadakan penelitian tentang beton dengan menggunakan batu gunung yang telah dipecah sebagai agregat kasar.

Batu gunung yang akan digunakan berasal dari Desa Sempan, Sungai Liat Propinsi Bangka Belitung. Pada saat ini, batu gunung telah dimanfaatkan penduduk setempat untuk bahan pondasi rumah, saluran dan kebutuhan lainnya. Ditinjau dari kuantitas dan lokasi, batu ini cukup potensial untuk dikembangkan sebagai agregat kasar dalam konstruksi.

Dalam penelitian ini akan dibuat rancangan campuran adukan dengan berbagai variasi faktor semen sedangkan bahan agregat kasarnya adalah batu gunung dan batu pecah dengan disertai dengan perawatan. Kuat tekan beton dengan agregat kasar batu gunung akan dibandingkan dengan beton normal dengan agregat kasar batu pecah, sehingga diketahui mutu dan kekuatan batu gunung sebagai agregat kasar.

1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah mengetahui perbandingan kuat tekan beton normal dengan beton beragregat kasar batu gunung, dengan menggunakan tiga faktor air semen atau w/c yaitu 0,4; 0,5 dan 0,6 pada umur 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari. Metode perawatan yang dilakukan terhadap benda uji adalah dengan cara merendamnya di dalam air.

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini antara lain :

1. Untuk mengetahui pengaruh batu gunung sebagai agregat kasar terhadap kuat tekan beton.
2. Untuk mengetahui perbandingan antara kuat tekan beton yang menggunakan batu gunung sebagai agregat kasar disertai perawatan dengan kuat tekan beton normal disertai perawatan.

3. Untuk mengetahui hubungan kuat tekan beton dengan umur beton dan hubungan antara kuat tekan beton dengan faktor air semen.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Pada penelitian ini, penulis melakukan pengujian kuat tekan beton menggunakan agregat halus (pasir) berasal dari Tanjung Raja (Ogan Ilir), sedangkan agregat kasar yang digunakan yaitu batu gunung yang berasal dari Desa Sempan, Sungai Liat Propinsi Bangka Belitung dan batu pecah berasal dari Lahat. Penulis membuat 72 sampel berbentuk kubus berukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm yang terdiri dari :

- ✓ 36 buah sampel beton dengan batu gunung sebagai agregat kasar
- ✓ 36 buah sampel beton normal dengan batu pecah Lahat sebagai agregat kasar

Dimana sampel-sampel tersebut dibagi untuk setiap umur beton 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari dengan tiga faktor air semen yaitu $w/c=0,4$; $w/c=0,5$ dan $w/c=0,6$. Perhitungan desain campuran (*Mix Design*) berdasarkan metode ACI (*American Concrete Institute*). Perawatan yang dilakukan pada benda uji adalah dengan merendamnya di dalam air (*water curing*) selama 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari.

Hasil dari pengujian kuat tekan beton agregat kasar batu gunung akan dibandingkan dengan kuat tekan beton normal sehingga dapat diketahui kelayakan batu gunung sebagai agregat kasar.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini disusun sedemikian rupa sehingga tidak menyimpang dari pedoman yang telah digariskan. Dalam hal ini pembahasan dibagi menjadi beberapa pokok pembahasan yang kemudian diuraikan secara terperinci.

Adapun yang diuraikan dalam laporan ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini mencakup latar belakang, tujuan, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas gambaran umum beton, baik sifat-sifat beton dan material pembentuk serta kuat tekan beton.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini penulis akan menguraikan mengenai pelaksanaan penelitian yang meliputi tata cara pengujian, bahan pembentuk beton dan prosedur pembuatan benda uji.

BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pengolahan data dan pembahasan berupa hasil pengujian material dan pengujian kuat tekan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan yang diambil dari penelitian beserta saran.

DAFTAR PUSTAKA

American Concrete Institute : *Standard Practice for Selecting Proportion for Structural Lightweight Concrete*, ACI 211. 2-81, 1991

American Concrete Institute : *Standard Practice for Selecting Proportion for Structural Lightweight Concrete*, ACI 211. 2-91, 1996

Annual Book of ASTM Standard, Section 04, Construction, Vol. 04. 01. *Cement; lime; gypsum*, 1993

Departemen PU Dirjen Bina Marga, *Petunjuk Pelaksanaan Beton*, Edisi II, 1982

Jurusan Teknik Sipil UNSRI, *Pedoman Praktikum Beton*, Indralaya, 2000

Murdock, L. J. Brook, K. M, Hidarko, Stephanus, Ir, *Bahan dan Praktek Beton*, Erlangga, Edisi Keempat, 1991

Neville, A. M, *Properties of Concrete*, Third Edition, Longman Group UK ltd, England, 1998

Tjokrodimuljo, K., *Teknologi Beton*, Nafiri, Edisi pertama, Yogyakarta, 1996