

**PENGARUH PEMAKAIAN CACAHAN LIMBAH BOTOL PLASTIK
POLYETHYLENE TEREPHTHALATE (PETE) SEBAGAI BAHAN TAMBAHAN
CAMPURAN BETON**

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan untuk Menyelesaikan Pendidikan
Strata Satu pada Prodi Pendidikan Teknik Bangunan
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



Oleh

NOFRIADI
2008/02680

PENDIDIKAN TEKNIK BANGUNAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2012

HALAMAN PENGESAHAN

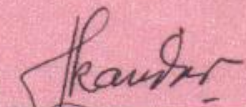
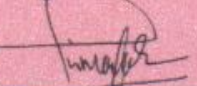
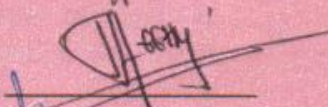

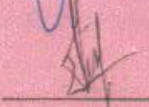
Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan Di Depan Tim Penguji
Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang

Judul : **Pengaruh Pemakaian Cacahan Limbah Plastik
Polyethylene Terephthalate (PETE) Sebagai Bahan
Tambah Dalam Campuran Beton**

Nama : Nofriadi
NIM/BP : 02680/2008
Program Studi : Pendidikan Teknik Bangunan
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Padang, Agustus 2012

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Drs. Iskandar G. Rani, M.Pd.	1. 
2. Sekretaris	: Prima Yane Putri, S.T.,M.T.	2. 
3. Anggota	: Drs. Juniman Silalahi, M.Pd.	3. 
4. Anggota	: Drs. Azwar Inra, M.Pd.	4. 
5. Anggota	: Oktaviani,S.T.,M.T.	5. 

BIODATA



A. Data Diri :

1. Nama lengkap : Nofriadi
2. Tempat / tanggal lahir : Padang / 10 November 1989
3. Jenis kelamin : Laki – Laki
4. Agama : Islam
5. Anak ke : 4 (Lima)
6. Jumlah saudara : 4 (Lima)
7. Alamat tetap : Jln. Sawah Liat No. 73 Kampung Olo
Nanggalo Padang

B. Data Pendidikan :

1. SD : SDN 01 Kampung Olo Nanggalo Padang
2. SLTP : SMPN 12 Padang
3. SLTA : SMAN 3 Padang
4. Perguruan Tinggi : Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

C. Praktek Lapangan Industri :

1. Perusahaan : PT. PP (Persero) Tbk
2. Pekerjaan : Pembangunan Sentral Pasar Raya Padang
3. Waktu : 30 Juni – 10 Agustus 2010
4. Studi kasus : Teknis Pelaksanaan Pekerjaan Plat Lantai Sistem Floor Decking pada Pembangunan Kembali Sentral Pasar Raya Padang

ABSTRACT

Nofriadi (02680) : The influence of plastic bottle Polyethene Terephthalate (PETE) waste application in concrete mixture material addition.

Technological advance boost new types of concrete such as: light concrete, heavy concrete, mass concrete, ferro-cement, fibrous concrete, cycled-concrete, and vacuum concrete. Fibrous concrete is added with fiber in its mixture, generally thread like with 5-500 μ m in diameter, and 25 mm long. Fiber can be made from material such as asbestos, plastic fiber (poly-propylene) or piece of steel wire. Fiber application increasing the utility of concrete itself, into multipurpose, by reducing its fragility and increase its endurance from crack. Using fiber has been proven to increase fatigue limit of beam and reduce crack wide when the beam reaches its load limit.

This research is experimental; with population are concretes with cement, sand, pebble, and water mixture; the mixture composition is accord to DOE planning with addition of plastic bottle Polyethene Terephthalate (PETE) waste. The sample of this research is concrete and material. Sample of test concrete is 25 samples, which is cylindrical shape with 15 cm in diameter and 30 cm high. The primary data for this research is directly collected from testing material.

After testing and researching the conclusion is plastic bottle Polyethene Terephthalate (PETE) waste addition reduce pressure capacity of concrete, but it also reduce cracks that present in concretes.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir (TA) yang berjudul **“Pengaruh Pemakaian Cacahan Limbah Botol Plastik *Polyethylene Terephthalate* (PETE) Sebagai Bahan Tambah Dalam Campuran Beton”** ini dengan baik. Tugas akhir ini disusun dalam rangka memenuhi sebagian persyaratan menyelesaikan pendidikan pada jenjang Program Strata Satu (S1), Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Dalam penyelesaian pembuatan tugas akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Drs. Iskandar G. Rani, M.Pd selaku Dosen Pembimbing 1.
2. Ibu Prima Yane Putri, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing 2.
3. Ibu Dra. Maryati Jabar, M.Pd selaku Penasehat Akademik.
4. Ibu Oktaviani, ST., MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang .
5. Bapak Drs. Ganefri M.Pd, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Seluruh Staf dosen yang telah memberikan bekal ilmu dan pengalaman studi yang sangat berarti bagi penulis serta staf administrasi jurusan Teknik Sipil yang telah memberikan pelayanan dengan baik selama ini.

7. Ayahanda, Ibunda serta semua keluarga besar yang sangat penulis sayangi, yang dengan segala perjuangan, restu dan doanya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Teman-teman Jurusan Teknik Sipil angkatan 2008 tanpa terkecuali, terima kasih untuk persahabatan kita selama ini, semoga kita menjadi orang-orang yang sukses semua, aamiin.

Akhirnya dengan segala kerendahan hati penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu penulis dengan senang hati menerima saran dan kritikan yang membangun demi kesempurnaan penyusunan tugas akhir ini. Besar harapan penulis semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis pribadi, rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Sipil FT UNP khususnya serta para pembaca umumnya.

Padang, Agustus 2012

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PERSETUJUAN

HALAMAN PENGESAHAN

BIODATA

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	viii

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Pembatasan Masalah.....	4
D. Perumusan Masalah.....	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	5

BAB II. KERANGKA TEORITIS

A. Limbah	7
B. Limbah Plastik.....	7
C. Jenis-Jenis Plastik	8

D. Beton.....	13
E. Beton Serat	15
F.Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kekuatan Beton	19
1. Mutu Semen	19
2. Mutu Agregat	19
3. Faktor Air Semen	22
4. Umur Beton	23
5. <i>Slump</i>	24
G. Pengujian	24
1. Pengujian Agregat Beton	24
2. Pengujian Terhadap Kuat Tekan Beton	25
H.Penelitian yang Relevan	26
I. Kerangka Konseptual	27
I. Pertanyaan Penelitian	28

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian	29
B. Populasi dan Sampel	29
1. Populasi	30
2. Sampel	31
a. Sampel Beton	31
b. Sampel Bahan	32
C. Jenis Data.	32
D. Cara Pengambilan Data	33
E. Peralatan	34
F. Proses Penelitian	35
1. Persiapan	35
2. Perancangan Komposisi Beton	36

3. Pengadukan	37
4. Percetakan Beton	39
5. Perawatan Beton	40
6. Pengujian Kuat Tekan Beton	40
G. Teknis Analisis Data	40

BAB IV. HASIL PENELITIAN

A. Deskripsi Data	43
1. Pemeriksaan Alat	43
2. Pemeriksaan Bahan	44
a. Pemeriksaan Semen	44
b. Pemeriksaan Agregat	45
c. Pemeriksaan Plastik	48
B. Rancangan Komposisi Beton	49
C. Hasil Pengujian	51
D. Analisa Kuat Tekan Beton	58
E. Pembahasan	59

BAB V. PENUTUP

A. Kesimpulan	62
B. Saran	62

DAFTAR KEPUSTAKAAN

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Karakteristik Serat Nylon.....	19
Tabel 2. Perbandingan Kekuatan Tekan Umur Beton pada Berbagai Hari	28
Tabel 3. Tabel Sampel Pengujian Beton	31
Tabel 4. Hasil Pemeriksaan Alat	43
Tabel 5. Hasil Pemeriksaan Semen.....	44
Tabel 6. Hasil Pemeriksaan Pasir	45
Tabel 7. Hasil Pemeriksaan Kerikil	47
Tabel 8. Hasil Pemeriksaan Air	48
Tabel 9. Hasil Pemeriksaan Plastik.....	49
Tabel 10. Tabel Perencanaan Beton dengan Metode DOE.....	49
Tabel 11. Jumlah Kebutuhan Bahan Campuran	50
Tabel 12. Hasil Uji <i>Slump</i> Beton Segar	52
Tabel 13. Data Hasil Pengukuran Beton Uji	53
Tabel 14. Data Nilai Kuat Tekan Beton Uji 14 Hari	54
Tabel 15. Kuat Tekan Karakteristik Beton Umur 28 hari.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Plastik PETE	9
Gambar 2. Plastik HDPE.....	9
Gambar 3. Plastik PVC	10
Gambar 4. Plastik LDPE	11
Gambar 5. Plastik PP	11
Gambar 6. Plastik PS	12
Gambar 7. Plastik OTHER.....	13
Gambar 8. Beton Kontrol Sebelum Ditekan	56
Gambar 9. Beton Kontrol Sesudah Ditekan	56
Gambar 10. Beton B1 Sebelum Ditekan.....	56
Gambar 11. Beton B1 Sesudah Ditekan.....	56
Gambar 12. Beton B2 Sebelum Ditekan.....	57
Gambar 13. Beton B2 Sesudah Ditekan.....	57
Gambar 14. Beton B3 Sebelum Ditekan.....	57
Gambar 15. Beton B3 Sesudah Ditekan.....	57
Gambar 16. Beton B4 Sebelum Ditekan.....	58
Gambar 17. Beton B4 Sesudah Ditekan.....	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pemeriksaan Agregat Kasar.....	65
Lampiran 2. Pemeriksaan Agregat Halus.....	68
Lampiran 3. Pemeriksaan Plastik	71
Lampiran 4. Hasil Analisa Metode DOE	72
Lampiran 5. Hubungan Proporsi Cacat Dengan Kemampuan Pengawasan ..	75
Lampiran 6. Estimasi pencapaian kekuatan beton pada F.A.S 0,5	76
Lampiran 7. Grafik hubungan kekuatan beton dan F.A.S 0,5.....	77
Lampiran 8. Jumlah Semen Minimum dan Nilai Faktor Air Semen Maksimum	78
Lampiran 9. Estimasi Kebutuhan Air Bebas Beton	79
Lampiran 10. Grafik pemeriksaan isi beton basah dengan kepadatan penuh	80
Lampiran 11. Grafik antara proporsi agregat halus dengan F.A.S 0,5	81
Lampiran 12. Hasil Pengujian Benda Uji Silinder	83
Lampiran 13. Foto Dokumentasi Penelitian.....	84

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) yang semakin maju dan semakin canggih, membuat teknologi beton mempunyai potensi yang lebih luas dalam bidang konstruksi. Hal ini menyebabkan beton banyak digunakan untuk konstruksi bangunan gedung, rumah, jalan raya, jalan kereta api, lapangan terbang, pelabuhan, bangunan air, terowongan, bangunan lepas pantai, dan lain-lain termasuk untuk membuat patung-patung karya seni. Beton merupakan bahan yang dominan karena memiliki *durability* atau tingkat keawetan yang tinggi dibanding material lain.

Beton merupakan fungsi dari bahan penyusunnya yang terdiri dari bahan semen hidrolis (*Portland cement*), agregat kasar, agregat halus, air dan bahan tambahan (*admixture* atau *additive*). Beton juga mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan bahan konstruksi yang lain, diantaranya mempunyai kuat tekan yang besar, tahan terhadap api, mudah dibentuk, dan bahan bakunya mudah untuk didapatkan, sehingga beton unggul dari segi biaya. Karena itu, saat ini beton menjadi pilihan utama bagi masyarakat dalam mendirikan suatu bangunan.

Perkembangan teknologi beton dimasa ini menuntut dilakukannya usaha untuk meningkatkan kinerja beton yang dihasilkan, baik dari segi mutu, bahan maupun cara yang diterapkan, hal ini tidak lepas dari tuntutan dan kebutuhan masyarakat terhadap fasilitas infrastruktur yang semakin maju. Setelah berhasil dikembangkan berbagai macam jenis bahan tambah, baik yang bersifat mineral (*additive*) maupun bersifat kimia (*admixture*) untuk campuran beton, maka terjadi perkembangan yang sangat pesat pada teknologi beton.

Dengan adanya perkembangan teknologi maka banyak bermunculan jenis-jenis beton yang baru seperti : beton ringan, beton berat, beton massa, *ferro – cement*, beton serat, beton siklop, beton hampa. Dari berbagai macam jenis beton di atas penulis tertarik untuk melakukan penelitian terhadap beton serat. Beton serat merupakan beton yang ditambah serat dalam campurannya, umumnya berupa benang-benang dengan ukuran 5-500 μ m, dengan panjang 25 mm. Bahan serat dapat berupa serat asbestos, serat plastik (*poly-propylene*) atau potongan kawat baja. Penelitian sejenis juga telah dilakukan oleh peneliti terdahulu yang juga menggunakan plastik pada penelitiannya. Pada penelitian ini peneliti ingin memodifikasi jenis dan demensi plastik yang akan digunakan dalam penelitian nantinya.

Plastik merupakan salah satu bahan yang dapat digunakan untuk membuat beton serat, maka penulis ingin menggunakan bahan plastik dalam penelitian ini. Dengan menggunakan bahan plastik ini dapat memberikan nilai tambah terhadap

plastik yang pada masa sekarang ini masih kurang dimanfaatkan dan malah menjadi masalah di lingkungan. Tak dapat dipungkiri bahwa, terutama wilayah perkotaan, masalah sampah merupakan masalah yang sangat penting. Pengolahan sampah yang masih buruk menyebabkan banyak tumpukan sampah di sekitar lingkungan perkotaan

Khusus untuk limbah plastik yang pengolahannya sangat susah, ini disebabkan karena sampah plastik sulit terurai, maka sangat perlu sistem pengolahan yang baik terhadap sampah plastik. Dari masalah sampah plastik di atas, maka penulis ingin memberikan nilai tambah tersendiri dari plastik yaitu penulis ingin menggunakan sampah plastik sebagai bahan tambahan dalam campuran beton. Plastik yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis plastik *Polyethylene Terephthalate* (PETE) yang biasa ditemukan pada botol minuman.

Limbah *Polyethylene Terephthalate* (PETE) ini tidak dapat langsung digunakan, tetapi harus melalui suatu proses pengolahan sehingga siap digunakan untuk campuran beton. Proses pengolahan limbah *Polyethylene Terephthalate* (PETE) ini diantaranya harus dibersihkan dan diolah (dicacah) terlebih dahulu sehingga menjadi kepingan-kepingan plastik *Polyethylene Terephthalate* (PETE) yang dimensinya $\pm 10 \times 25$ mm . Diharapkan dengan dimensi tersebut dalam proses pencampurannya dapat bersifat homogen.

Dari uraian latar belakang masalah di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai limbah pengolahan plastik yang

penulis rumuskan dengan judul **“Pengaruh Pemakaian Cacahan Limbah Botol Plastik *Polyethylene Terephthalate* (PETE) Sebagai Bahan Tambahan Dalam Campuran Beton”**

B. Identifikasi Masalah

Dari uraian latar belakang masalah yang telah dikemukakan di atas, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah yang ada adalah :

1. Limbah plastik banyak terbuang sia-sia
2. Penumpukan sampah plastik merusak keindahan lingkungan

C. Batasan Masalah

1. Jenis pengujian sifat mekanik beton pada uji tekan beton
2. Tidak melakukan pengujian terhadap uji fisis (densitas dan penyerapan air).
3. Jenis plastik yang digunakan adalah plastik bekas botol minuman *Polyethylene Terephthalate* (PETE)
4. Pengaruh pencucian botol dengan deterjen tidak dibahas.
5. Tidak membahas reaksi kimia yang terjadi antara bahan dasar pembentuk beton normal dengan bahan tambah cacahan limbah plastik
6. Variasi penambahan cacahan limbah plastik pada campuran beton normal adalah 0 %, 0,3 %, 0,5 %, 0,7 %, 0,9% dari berat agregat kasar (kerikil).
Variasi penambahan didapatkan berdasarkan penelitian yang terdahulu yang

dilakukan oleh peneliti sebelumnya dan dimodifikasi dengan *range* yang ditentukan oleh peneliti sendiri.

7. Benda uji yang digunakan untuk percobaan kuat tekan dengan menggunakan silinder dengan ukuran diameter 15 cm tinggi 30 cm
8. Perawatan terhadap benda uji beton dilaksanakan dengan cara merendam dalam bak selama 14 hari, dengan cara tersebut diharapkan hidrasi semen berlangsung dengan baik.
9. Pengujian dilakukan pada umur beton mencapai 14 hari.

D. Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh cacahan limbah plastik sebagai bahan tambahan dalam campuran beton terhadap kuat tekan beton ?

E. Tujuan Penelitian

Mengetahui pengaruh cacahan limbah plastik sebagai bahan tambahan dalam campuran beton terhadap kuat tekannya.

F. Manfaat Penelitian

1. Sebagai bahan informasi untuk dunia industri dalam hal pemanfaatan limbah plastik sebagai bahan tambahan dalam campuran beton normal.

2. Secara umum, bila berhasil penelitian ini diharapkan mampu mengurangi tingkat pencemaran lingkungan oleh timbunan sampah plastik yang ada selama ini.
3. Sebagai bahan tambah ilmu pengetahuan tentang pembuatan beton normal dengan bahan tambahan cacahan plastik