PENGARUH VARIASI LIMBAH BOTOL PLASTIK POLYETHYLENE TEREPHTHALATE (PET) TERHADAP KUAT TEKAN BETON F'C 24,9

TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Sarjana
Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Palembang

Oleh :

GALIH WIBOWO
112016068

FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2020

PENGARUH VARIASI LIMBAH BOTOL PLASTIK POLYETHYLENE TEREPHTHALATE (PET) TERHADAP KUAT TEKAN BETON F'C 24,9

Diajukan Oleh :

GALIH WIBOWO

112016068

Telah Disahkan Oleh :

Dekan Fakultas Teknik	**Ketua Program Studi Teknik Sipil**
Universitas Muhammadiyah	**Fakultas Teknik Universitas**
Palembang	**Muhammadiyah Palembang**
Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T.	**Ir. Revisdah, M.T.**

PENGARUH VARIASI LIMBAH BOTOL PLASTIK POLYETHYLENE TEREPHTHALATE (PET) TERHADAP KUAT TEKAN BETON F'C 24,9

Diajukan Oleh :

GALIH WIBOWO

112016068

Disetujui Oleh :

Pembimbing Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil

Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
Ir. A. Junaidi, M.T.	Ir. Lukman Muizzi, M.T.

LAPORAN TUGAS AKHIR

PENGARUH VARIASI LIMBAH BOTOL PLASTIK POLYETHYLENE TEREPHTHALATE (PET) TERHADAP KUAT TEKAN BETON F'C 24,9

Dipersiapkan dan disusun oleh :

Galih Wibowo
NIM. 112016068

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif pada Rabu tanggal 26 Agustus 2020

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Pembimbing Pertama,

Ir. A. Junaidi, M.T.
NIDN. 0202026502

Pembimbing Kedua,

Ir. Lukman Muizzi, M.T.
NIDN. 0220016004

Dewan Penguji :

1. Ir. A. Junaidi, M.T.
   NIDN. 0202026502
2. Ir. Emy Agusri, M.T.
   NIDN. 0029086301
3. Ir. Lukman Muizzi, M.T.
   NIDN. 0220016004
4. Ir. Hj. R.A. Sri Martini, M.T.
   NIDN. 0203037001

Laporan Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar Sarjana Sipil (S.T)
Palembang, 31 Agustus 2020
Program Studi Sipil
Ketua,

Ir. Revisdah, M.T
NIDN. 0231056403

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam penelitian tugas akhir yang berjudul *"Pengaruh Variasi Limbah Botol Plastik Polyethylene Terephthalate (PET) Terhadap Kuat Tekan Beton F'c 24,9"* ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis yang diacu dalam tugas akhir ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Palembang, Agustus 2020

GALIH WIBOWO

NRP. 11 2016 068

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikumWr.Wb

Puji dan syukur penulis hanturkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan dengan baik Tugas Akhir ini, dengan judul "**Pengaruh Variasi Limbah Botol Plastik Polyethylene Terephthalate (PET) Terhadap Kuat Tekan Beton F'c 24,9**". Serta tidak lupa shalawat dan salam kepada Rasulullah SAW yang telah menjadi suri tauladan bagi kita semua.

Adapun tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan jenjang pendidikan Strata 1 pada Fakultas Teknik Program studi Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan yang sangat berharga, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sesuai dengan waktu yg ditentukan. Pada kesempatan ini tak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang teramat dalam kepada semua pihak yang telah membantu, membimbing, dan memberikan motivasi dalam penulisan Tugas Akhir ini terutama kepada:

1. Allah SWT atas segala rahmat, ridho dan karunia yang diberikan.
2. Bapak Ir. A. Junaidi, M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah berkenan memberikan bimbingan selama penyusunan tugas akhir.
3. Bapak Ir. Lukman Muizzi, M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah berkenan memberikan bimbingan selama penyusunan tugas akhir.

Dan tak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, SE., M.M., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Dr. Ir. Kiagus Ahmad Roni, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah.
3. Ibu Ir. Revisdah, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang yang telah membimbing dan memberikan ilmunya kepada penulis selama menempuh studi.
5. Seluruh Karyawan dan Staf Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang yang telah banyak membantu penulis selama bergabung bersama akademika Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Kedua orang tua dan kedua saudariku yang telah banyak membantu dan selalu memberikan dukungan baik moril maupun materil dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
7. Kak Rully dan kak Welan selaku pembimbing di laboratorium PT. Perkasa Adiguna Sembada yang telah banyak membantu dan meluangkan waktunya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Seluruh mahasiswa/i fakultas teknik jurusan sipil terkhususnya Angkatan 2016 yang selalu mendukung dan mendo’akan dan memberikan perhatian dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

9. Semua pihak yang telah membantu dan penyemangat dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Semoga amal dan budi baik kalian mendapat imbalan dari Allah SWT. Dalam Penulisan Laporan Akhir ini penulis menyadari bahwa pembahasan yang disajikan tidak lepas dari kekurangan. Oleh karena itu, penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran yang bersifat membangun, demi memperbaiki dan menyempurnakan Tugas Akhir ini dari kekurangan dan kesalahan yang ada di masa mendatang.

Semoga Laporan Akhir ini bisa bermanfaat bagi pembaca ataupun bagi penulis sendiri. Demikian yang bisa penulis sampaikan.

Wassalamu'Alaikum Wr. Wb

Palembang, Agustus 2020

Galih Wibowo

NRP : 11 2016 068

INTISARI

Penggunaan material tambahan sebagai bahan campuran dalam pembuatan beton semakin berkembang. Material yang digunakan juga semakin bervariasi, tergantung pada hasil yang diharapkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan potongan limbah botol plasik *polyethylene terephthalate* (PET) panjang 3cm lebar 1mm, panjang 3cm lebar 2mm dan panjang 3cm lebar 3mm dengan persentase penambahan 0,5% sebagai bahan alternatif terhadap kekuatan beton.

Metode penelitian yang dilakukan adalah dengan merancang komposisi campuran beton untuk masing-masing kandungan potongan limbah botol plasik *polyethylene terephthalate* (PET) kemudian memproduksi sampel beton berbentuk silinder untuk kemudian dilakukan pengujian terhadap kekuatan beton. Selanjutnya dilakukan analisis terhadap hasil pengujian dan membandingkan kekuatan masing-masing komposisi beton yang diproduksi.

Berdasarkan hasil pengujian data hasil kuat tekan beton silinder, disimpulkan bahwa kenaikan kuat tekan terbesar 4,11% dari beton normal dapat diperoleh dengan tambahan potongan limbah botol plastik *polyethylene terephthalate* (PET) panjang 3cm lebar 2mm.

Kata kunci : beton , *polyethylene terephthalate* (PET), kuat tekan

ABSTRACT

The use of additional materials as a mixture in the manufacture of concrete is growing. The material used also varies, depending on the expected results. The aim of this study is to determine the effect of adding pieces of polyethylene`terephthalate (PET) plastic bottle waste length 3cm width 1mm, length 3cm width 2mm and length 3cm width 3mm with a percentage increase of 0.5% as an alternative material to the strength of concrete.

The research method was used by designing a concrete mixture composition for each piece of polyethylene`terephthalate (PET) plastic bottle waste then producing cylindrical concrete samples for testing the strength of the concrete. Furthermore, an analysis of the results of the testing and comparing the strength of each concrete composition produced.

Based on the test results of the compressive strength results of cylindrical concrete, it was concluded that the greatest increase in compressive strength of 4.11% of normal concrete can be obtained with additional pieces of polyethylene`terephthalate (PET) plastic bottle waste length 3cm long by 2mm wide.

Keywords: concrete, polyethylene terephthalate (PET), compressive strength

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	**i**
LEMBAR PENGESAHAN.....	**ii**
HALAMAN PERSETUJUAN.....	**iii**
HALAMAN PERNYATAAN	**iv**
HALAMAN MOTTO	**v**
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	**vi**
KATA PENGANTAR.....	**vii**
INTISARI.....	**x**
ABSTRACT	**xi**
DAFTAR ISI	**xii**
DAFTAR TABEL	**xvi**
DAFTAR GRAFIK.....	**xvii**
DAFTAR GAMBAR.....	**xviii**
DAFTAR NOTASI.....	**xix**
DAFTAR LAMPIRAN	**xxi**
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan	3

1.6 Bagan Alir Penulisan 5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Beton 6

2.2 Jenis-Jenis Beton 7

2.2.1 Jenis Beton Berdasarkan Kuat Karalteristik 7

2.2.2 Berdasarkan Pembuatannya 8

2.2.3 Berdasarkan Berat Satuan 9

2.2.4 Berdasarkan Bahan Penyusunnya 9

2.3 Material Penyusun Beton 11

2.3.1 Semen 11

2.3.2 Agregat 14

2.3.3 Air 19

2.4 Faktor Yang Mempengaruhi Kuat Tekan Beton 20

2.4.1 Faktor Air Semen 21

2.4.2 Umur Rencana Beton 24

2.4.3 Sifat Agregat 25

2.4.3.1 Agregat Halus 26

2.4.3.2 Agregat Kasar 29

2.4.4 Jumlah Semen 35

2.4.5 Pengaruh Bahan Tambah 36

2.4.5.1 Tujuan Menggunakan Bahan Tambah 37

2.4.5.2 Jenis-Jenis Bahan Tambah Untuk Beton 38

2.5 Proses Hidrasi Semen 43

2.6 *Polethylene Terephthalate* (PET) 44

2.7 Rumus Pengolahan Hasil Uji Kuat Tekan Beton 45

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Dan Sampel Penelitian 47

3.2 Alat Dan Bahan 47

3.2.1 Alat-Alat Yang Digunakan..... 47

3.2.2 Bahan-Bahan Yang Digunakan 53

3.3 Pengujian Material..... 56

3.3.1 Pengujian Agregat Halus..... 56

3.3.1.1 Analisa Saringan Agregat Halus..... 56

3.3.1.2 Pengujian Berat Jenis SSD Dan Penyerapan Air Agregat Halus 57

3.3.1.3 Berat Isi Agregat Halus 60

3.3.1.4 Kadar Lumpur Agregat Halus..... 61

3.3.2 Pengujian Agregat Kasar..... 62

3.3.2.1 Analisa Saringan Agregat Kasar 62

3.3.2.2 Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Kasar .. 63

3.3.2.3 Berat Isi Agregat Kasar 65

3.4 Mix Design Beton..... 66

3.5 Pembuatan Benda Uji 67

3.6 Pengujian Slump 69

3.7 Pengujian Kuat Tekan 69

3.8 Bagan Alir Penelitian..... 71

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian..... 72

4.1.1 Hasil Pengujian Slump 72

4.1.2 Perendaman Benda Uji..... 73

4.1.3 Pengeringan Benda Uji..... 74

4.1.4 Timbang Benda Uji 74

4.1.5 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton..... 74

4.2 Pembahasan Dan Hasil 81

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan 84

5.2 Saran 84

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN – LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Beton berasal dari kata “concretus” yang artinya tumbuh bersama. Salah satu unsur utama dalam pembangunan ialah beton. Bahan dasar beton adalah campuran dari semen, air, agregat halus dan agregat kasar, serta tulangan baja untuk beton bertulang. Seiring perkembangan teknologi di bidang konstruksi beton tidak pernah terlepas dari upaya penciptaan alternatif teknologi yang cukup inovatif untuk memperbaiki mutu beton salah satu nya yaitu beton serat/beton fiber.

Beton serat adalah beton yang menambahkan serat dalam proses pembuatannya. Serat alam serta serat buatan ialah 2 ragam serat yang biasa dimanfaatkan dalam adonan beton. Serat yang berasal tumbuh-tumbuhan misalnya ijuk, serabut kelapa, atau bambu ialah contoh dari serat alam. Sedangkan serat buatan adalah serat yang terbuat dari senyawa-senyawa polimer contohnya *polypropilene* dan *polyetilene.*

Salah satu problem serius yang sedang dihadapi Indonesia saat ini adalah penumpukan sampah plastik. Karena pemakaiannya yang sangat luas dan fungsinya yang fleksibel sehingga tidak mampu dilepaskan dari kehidupan sehari-hari manusia. Penggunaan plastik sudah sangat luas contohnya dalam pengemasan produk, otomotif, industri, distribusi makanan, aplikasi perawatan kesehatan, alat kesehatan, dan banyak lagi fungsi plastik. Fungsi yang sangat luas dari plastik dalam kegiatan sehari-hari manusia menyebabkan meningkatnya

volume sampah plastik setiap tahunnya. Penyebab lain yang menyebabkan penumpukan sampah plastik adalah karena plastik memerlukan waktu yang sangat panjang untuk terurai sempurna. Waktu yang dibutuhkan kantong plastik untuk terurai adalah 10 sampai 20 tahun, sedangkan untuk botol plastik adalah 50-80 tahun.

Salah satu tipe plastik yang sangat mudah ditemukan adalah PET atau *Polyethylene Terephthalate* , karena plastik jenis ini sering dimanfaatkan untuk produk air minun dalam kemasan. PET memiliki titik leleh yang relatif tinggi, kekuatan (*strength*) yang tinggi, kaku (*stiffness*), dimensinya yang stabil, tahan terhadap panas serta bahan kimia, dan juga mempunyai sifat elektrikal yang baik.

Berdasarkan uraian diatas , peneliti ingin melakukan penelitian dengan judul **"PENGARUH VARIASI LIMBAH BOTOL PLASTIK POLYETHYLENE TEREPHTHALATE (PET) TERHADAP KUAT TEKAN BETON FC' 24,9 "**.

1.2. Maksud Dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kuat tekan beton normal dengan penambahan variasi potongan limbah botol plastik *Polyethylene Terephthalate* (PET) terhadap kuat tekan beton fc' 24,9.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi potongan limbah botol plastik *Polyethylene Terephthalate* (PET) paling optimal untuk kuat tekan beton fc' 24,9.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang rumusan permasalahan yang akan dibahas pada

penelitian ini adalah apakah kuat tekan beton dengan penambahan variasi potongan limbah botol plastik *Polyethylene Terephthalate* (PET) yang bervariasi akan menghasilkan beton yang lebih kuat dari beton normal.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian Pengaruh Penggunaan Vasiasi limbah botol plastik *Polyethylene Terephthalate* (PET) pada Campuran Beton Terhadap Kuat Tekan Beton adalah :

1. Kuat tekan beton direncanakan berdasarkan *mix design* dengan mutu beton yang diinginkan.
2. Benda uji dibuat pada cetakan silinder dengan ukuran diameter 15 cm x 30 cm sebanyak 20 buah.
3. Ukuran limbah botol plastik PET panjang 3cm dengan variasi lebar 1mm, 2mm, dan 3mm.
4. Penggunaan bahan limbah botol plastik PET sebanyak 0,5% dari berat semen.
5. Umur pengujian kuat tekan beton dilakukan pada 28 hari untuk semua variasi beton.

1.5. Sistematika Penulisan.

Adapun sistem penulisan yang digunakan untuk mempermudah peneliti dalam melakukan penelitian secara sistematis sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Menguraikan latar belakang, maksud dan tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan serta bagan alir penulisan.

BAB II Tinjauan pustaka.

Menguraikan landasan teori dari berbagai literatur atau referensi yang berhubungan penelitian.

BAB III Metodologi penelitian

Menguraikan langkah-langkah penelitian serta tentang alat-alat dan bahan yang di gunakan

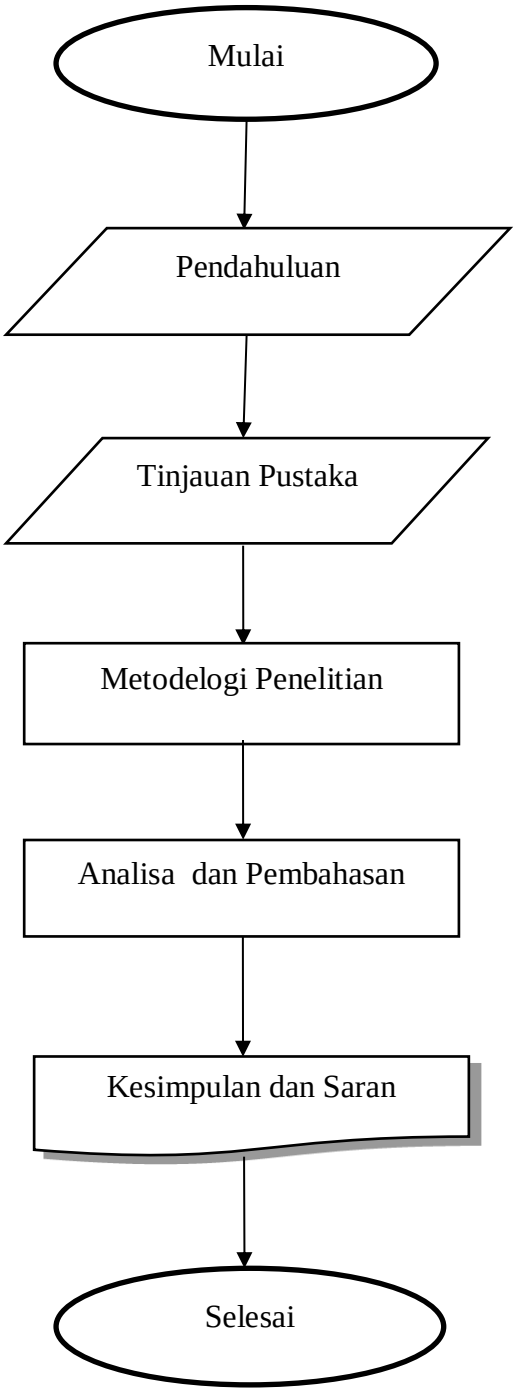
BAB IV Analisa pembahasan.

Menguraikan tentang pembahasan penelitian kuat tekan beton, pengolahan data dan hasil uji kuat tekan.

BAB V Penutup.

Menguraikan tentang kesimpulan dan saran pada penelitian.

1.6. Bagan Alir Penulisan



Gambar 1.1 Bagan Alir Penulisan

DAFTAR PUSTAKA

Abas, Syazili. 2014. *Concrete Technology*. Jakarta.

Anonim, 1971, *Peraturan Beton Bertulang Indonesia* (PBI -1971), Departemen Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik, Bandung.

Hidayatullah Syarif, Kurniawandy Alex dan Ermiyati. 2017. "Pemanfaatan limbah botol plastik sebagai bahan serat pada beton". Jom FTEKNIK, 4(1), 1-7.

Laboratorium Beton, 2019. PT. Perkasa Adiguna Sembada : Palembang

Modesta, Elsi. 2019. "Pengaruh penggunaan botol plastik *polyethylene terephthalate* (PET) sebagai tambahan serat terhadap kekuatan beton". Skripsi. FT, Teknik Sipil, Universitas Andalas, Padang.

Mulyono, Tri. 2004. Teknologi Beton. Yogyakarta.

Mulyono, Tri. 2005. Teknologi Beton. Yogyakarta.

SNI T-03-2834-1993, *Tata Cara Campuran Beton Normal*. Jogja.
.
Tjokrodimuljo, Kardiyono. 1996. Teknologi Beton. Yogyakarta