

**PENGARUH SUBSTITUSI SEMEN DENGAN BUBUK WORTEL
TERHADAP KUAT TEKAN BETON
TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Sipil Strata 1 (S-1)



Oleh :

Syifa Oryza Sativa



NIM. 41116110014

Dosen Pembimbing :

Mudiono Kasmuri, S.T., M.Eng

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

2021

	LEMBAR PENGESAHAN SIDANG PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	
---	--	---

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : PENGARUH SUBSTITUSI SEMEN DENGAN BUBUK WORTEL TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Disusun oleh :

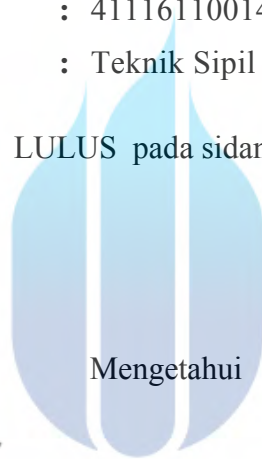
Nama : SYIFA ORYZA SATIVA

NIM : 41116110014

Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** pada sidang sarjana :

Tanggal : 29 Mei 2021



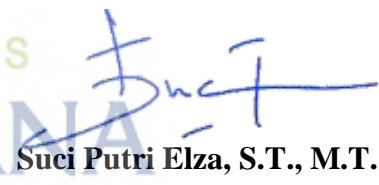
Mengetahui

Pembimbing Tugas Akhir

Ketua Penguji



Dr. Mudiono Kasmuri, S.T., M.Eng



Suci Putri Elza, S.T., M.T.

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Ir. Sylvia Indriany, M.T.

**LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Syifa Oryza Sativa
Nomor Induk Mahasiswa : 41116110014
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 18 Mei 2021

Yang memberikan pernyataan



Syifa Oryza Sativa

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

UNIVERSITAS MERCU BUANA
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

2021

ABSTRAK

*Judul : Pengaruh Substitusi Semen Dengan Bubuk Wortel Terhadap Kuat Tekan Beton,
Nama : Syifa Oryza Sativa, NIM : 41116110014, Dosen Pembimbing :
Mudiono Kasmuri S.T., M.Eng.*

Beton dikenal sebagai material dengan kuat tekan beton yang cukup tinggi, perawatan yang mudah, ekonomis, mudah diproduksi, dan material penyusunnya banyak tersedia di alam. Serat atau Bubuk Wortel merupakan salah satu material alami yang dapat digunakan sebagai bahan pengganti dari semen sebagai bahan campuran beton. Penelitian yang dilakukan di Lancaster University menunjukkan penggunaan bubuk wortel sebagai pengganti alami dari semen dalam campuran beton dapat meningkatkan kemampuan beton sebanyak 80%.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis seberapa besar pengaruh bubuk wortel sebagai substitusi semen pada campuran beton terhadap nilai kuat tekan beton. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang dilakukan dengan membuat variasi persentase bubuk wortel 0%, 5%, 10%, dan 20% dari total berat semen. benda uji akan di uji kuat tekannya pada hari ke 7,14, dan 28. Dari hasil uji kuat tekan di dapat nilai tertinggi yaitu pada variasi substitusi 0% mencapai kuat tekan rata-rata sebesar 27,78 Mpa. Sedangkan beton dengan substitusi 5%, 10%, dan 20% mendapatkan hasil 25,28 Mpa, 22,05 Mpa, dan 19,29 Mpa.

Kata Kunci : Beton, Bubuk Wortel, Kuat Tekan Beton

UNIVERSITAS MERCU BUANA
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

2021

ABSTRACT

*Judul : Pengaruh Substitusi Semen Dengan Bubuk Wortel Terhadap Kuat Tekan Beton,
Nama : Syifa Oryza Sativa, NIM : 41116110014, Dosen Pembimbing :
Mudiono Kasmuri S.T., M.Eng.*

Concrete is known as a material with a high enough compressive strength, easy maintenance, economical, easy to produce, and its constituent materials are widely available in nature. Fiber or Carrot Powder is a natural material that can be used as a substitute for cement as a mixture of concrete. Research conducted at the Lancaster University shows using carrot powder as a natural substitute for cement in concrete mixtures can increase the performance of concrete by as much as 80%.

This study aims to analyze the effect of carrot powder as a cement substitution in the concrete mixture on the compressive strength value of concrete. This study used an experimental method which was carried out by varying the percentage of carrot powder 0%, 5%, 10%, and 20% of the total weight of cement. The test object will be tested for its compressive strength on days 7, 14 and 28. From the results of the compressive strength test, the highest value is obtained, namely the substitution variation of 0% reaches an average compressive strength of 27.78 MPa. Meanwhile, concrete with substitution of 5%, 10%, and 20% yields 25.28 MPa, 22.05 MPa, and 19.29 MPa.

Keywords: Concrete, Carrot Powder, Concrete Compressive Strength

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala, karena berkat rahmat, pertolongan, dan karunia-Nya Tugas Akhir yang merupakan salah satu syarat untuk lulus dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik Strata Satu (S1) ini selesai tepat pada waktunya.

Tugas Akhir yang berjudul “Pengaruh Substitusi Semen Dengan Bubuk Wortel Terhadap Kuat Tekan Beton” yang mempunyai segala keterbatasan diharapkan dapat berguna bagi pendidikan tinggi khususnya Teknik Sipil maupun bagi dunia konstruksi di Indonesia.

Terselesaikannya ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materiil, baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan Tugas Akhir ini hingga selesai, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orang tua beserta keluarga besar yang selalu memberikan dukungan dan motivasi.
2. Bapak Acep Hidayat, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.

3. Bapak Mudiono Kasmuri, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan banyak arahan dan bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
4. Bapak/Ibu Dosen dan Staff di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta, khususnya Program Studi Teknik Sipil yang telah banyak membantu penulis untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Teman-teman mahasiswa Teknik Sipil angkatan 2016, Heri Setyawan, dan Ainun yang telah memberikan banyak dukungan.
6. Semua pihak yang telah membantu memberikan dukungan baik moril maupun materiil, sehingga terselesaikannya tugas akhir ini.

Penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat berguna dan bermanfaat baik bagi penulis maupun bagi semua pihak yang membutuhkannya. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritik dan saran diharapkan demi kesempurnaan tugas akhir ini.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Tangerang Selatan, April 2021

Syifa Oryza Sativa

DAFTAR ISI

COVER	
LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR GRAFIK.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	I-1
1.1.Latar Belakang.....	I-1
1.2.Identifikasi Masalah.....	I-3
1.3.Perumusan Masalah	I-3
1.4.Maksud dan Tujuan Penelitian	I-4

1.5. Manfaat Penelitian	I-4
1.6. Pembatasan dan Ruang Lingkup Penelitian.....	I-5
1.7. Sistematika Penulisan	I-6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1. Pengertian Beton.....	II-1
2.2. Kelebihan dan Kekurangan Beton	II-6
2.3. Material-Material Campuran Beton.....	II-7
2.4. Sifat Mekanis Beton.....	II-15
2.5. Bubuk Wortel Sebagai Pengganti Alami Semen	II-19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	III-1
3.1 Metodologi Penelitian.....	III-1
3.2 Variabel Penelitian.....	III-1
3.3 Proses Penelitian.....	III-2
3.3.1 Persiapan Alat dan Bahan	III-3
3.3.2 Tahap Pemeriksaan atau Pengujian Agregat.....	III-5

3.3.3 Perancangan Mix Design	III-6
3.3.4 Pengujian Slump Test (SNI 03 – 1972 – 1990)	III-6
3.3.5 Pembuatan Benda Uji.....	III-7
3.3.6 Tahap Perawatan Benda Uji / <i>Curing</i>	III-8
3.3.7 Tahap Pengujian Kuat Tekan Beton	III-8
3.3.8 Tahap Analisis Hasil Penelitian	III-8
3.3.9 Tahap Kesimpulan Penelitian	III-8
3.4 Tempat dan Waktu Penelitian.....	III-9
BAB IV HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN	IV-1
4.1. Data Hasil Pengujian Material.....	IV-1
4.2. Agregat Halus	IV-1
4.2.1. Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus	IV-1
4.2.2. Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus	IV-2
4.2.3. Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus	IV-4
4.2.4. Hasil Pengujian Kadar Lumpur pada Agregat Halus.....	IV-4

4.3. Agregat Kasar	IV-5
4.3.1. Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar	IV-5
4.3.2. Hasil Pengujian Berat Jenis dan penyerapan Air Agregat Kasar	IV-7
4.3.3. Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar	IV-8
4.4. Bubuk Wortel (<i>Carrot Powder</i>).....	IV-9
4.4.1. Hasil Pengujian Waktu Ikut Bubuk Wortel	IV-9
4.5. <i>Mix Design</i>	IV-10
4.5.1. Kebutuhan Bahan Material	IV-15
4.6. Hasil dan Analisa Pengujian Beton Segar (<i>Workability</i>).....	IV-16
4.7. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton.....	IV-17
4.7.1. Kuat Tekan Beton Campuran 0%	IV-17
4.7.2. Kuat Tekan Beton Campuran 5%	IV-18
4.7.3. Kuat Tekan Beton Campuran 10%	IV-20
4.7.4. Kuat Tekan Beton Campuran 20%	IV-22
4.7.5. Grafik Kuat Tekan Beton Gabungan Seluruh Variasi Campuran.....	IV-23
4.8. Histogram Perbandingan Kuat Tekan Gabungan Pada Setiap Umur Pengujian.....	IV-25

4.8.1. Histogram Kuat Tekan Gabungan Umur 7 Hari	IV-25
4.8.2. Histogram Kuat Tekan Gabungan Umur 14 Hari	IV-26
4.8.3. Histogram Kuat Tekan Gabungan Umur 28 Hari	IV-27
4.8.4. Histogram Hasil Gabungan Kuat Tekan Beton	IV-28
BAB V PENUTUP	V-1
5.1. Kesimpulan	V-1
5.2. Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA	Pustaka-1
LAMPIRAN.....	Lampiran-1



DAFTAR TABEL

<i>Tabel 2.1 Pengelompokan beton berdasar Kuat Tekan</i>	<i>II-2</i>
<i>Tabel 2.2. Pengelompokan beton berdasar Departemen PU</i>	<i>II-4</i>
<i>Tabel 2.3. Tabel Batas Gradasi Agregat Halus.....</i>	<i>II-10</i>
<i>Tabel 2.4. Tabel Batas Gradasi Agregat Kasar</i>	<i>II-13</i>
<i>Tabel 4.1 Hasil Pegujian Analisa Saringan Agregat Halus.....</i>	<i>IV-1</i>
<i>Tabel 4.2 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus</i>	<i>IV-3</i>
<i>Tabel 4.3. Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus.....</i>	<i>IV-4</i>
<i>Tabel 4.4. Hasil Pengujian Kadar Lumpur pada Agregat Halus.....</i>	<i>IV-5</i>
<i>Tabel 4.5 Hasil Pegujian Analisa Saringan Agregat Halus.....</i>	<i>IV-6</i>
<i>Tabel 4.6 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar.....</i>	<i>IV-7</i>
<i>Tabel 4.7. Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar.....</i>	<i>IV-8</i>
<i>Tabel 4.8. Hasil Pengujian Waktu ikat Bubuk Wortel.....</i>	<i>IV-9</i>
<i>Tabel 4.9 Kebutuhan Bahan Material untuk 1m³</i>	<i>IV-15</i>
<i>Tabel 4.10 Kebutuhan Bahan Material untuk 1 sampel uji kubus.....</i>	<i>IV-16</i>

<i>Tabel 4.11 Hasil Pengujian Slump Test.....</i>	<i>IV-16</i>
<i>Tabel 4.12 Komposisi Adukan Beton Campuran 0%</i>	<i>IV-17</i>
<i>Tabel 4.13 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Campuran 0%</i>	<i>IV-17</i>
<i>Tabel 4.14 Komposisi Adukan Beton Campuran 5%</i>	<i>IV-19</i>
<i>Tabel 4.15 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Campuran 5%.....</i>	<i>IV-19</i>
<i>Tabel 4.16 Komposisi Adukan Beton Campuran 10%</i>	<i>IV-20</i>
<i>Tabel 4.17 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Campuran 10%.....</i>	<i>IV-20</i>
<i>Tabel 4.18 Komposisi Adukan Beton Campuran 20%</i>	<i>IV-22</i>
<i>Tabel 4.19 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Campuran 20%.....</i>	<i>IV-22</i>



DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 2.1. Hubungan antara tegangan dan regangan tekan beton</i>	<i>II-16</i>
<i>Gambar 2.2. Berbagai kuat tekan benda uji beton.....</i>	<i>II-17</i>
<i>Gambar 2.3. Diagram kuat beton terhadap umur beton</i>	<i>II-17</i>
<i>Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian (FlowChart).....</i>	<i>III-3</i>
<i>Gambar 4. 1 Mix Design Beton</i>	<i>IV-10</i>
<i>Gambar 4. 2 Histogram Kuat Tekan Gabungan Umur 7 Hari.....</i>	<i>IV-25</i>
<i>Gambar 4. 3 Histogram Kuat Tekan Gabungan Umur 14 Hari.....</i>	<i>IV-26</i>
<i>Gambar 4. 4 Histogram Kuat Tekan Gabungan Umur 28 Hari.....</i>	<i>IV-27</i>
<i>Gambar 4. 5 Histogram Hasil Gabungan Kuat Tekan Beton.....</i>	<i>IV-28</i>

MERCU BUANA

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1. Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat HalusIV-2

Grafik 4.2. Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat KasarIV-6

Grafik 4.3. Grafik Hasil Uji Kuat Tekan Beton Substitusi 0%.....IV-18

Grafik 4.4. Grafik Hasil Uji Kuat Tekan Beton Substitusi 5%IV-19

Grafik 4.5. Grafik Hasil Uji Kuat Tekan Beton Substitusi 10%.....IV-21

Grafik 4.6. Grafik Hasil Uji Kuat Tekan Beton Substitusi 20%.....IV-23

*Grafik 4.7. Grafik Perbandingan Kuat Tekan Beton Gabungan Seluruh Variasi
CampuranIV-24*



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Foto Pengujian Material..... Lampiran-1

Lampiran 2. Foto Pembuatan Benda Uji..... Lampiran-2

Lampiran 3. Foto Hasil Uji Kuat Tekan Beton Lampiran-3

