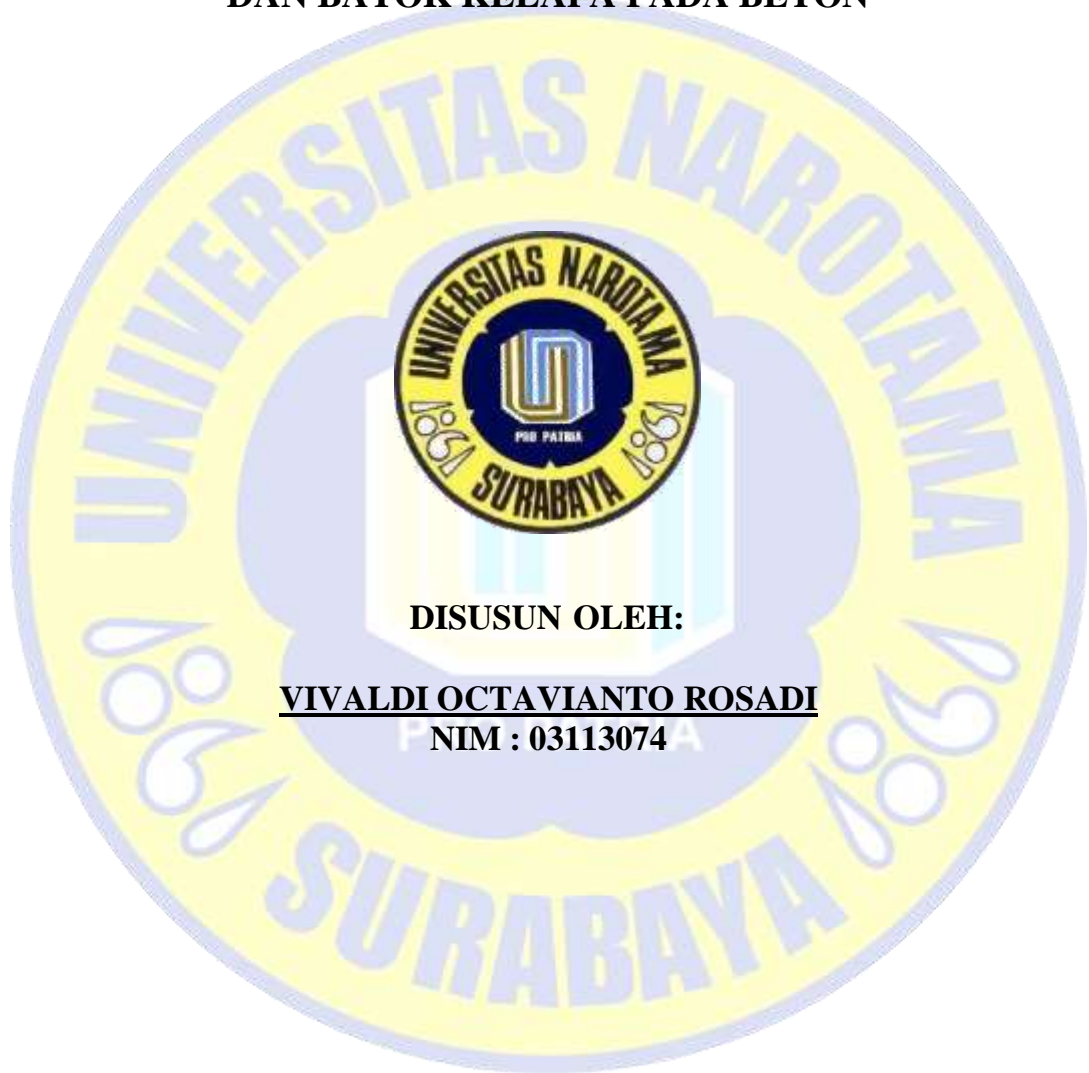


## **TUGAS AKHIR**

### **PENGARUH PENAMBAHAN *POLYVINYL ACETAT* DAN BATOK KELAPA PADA BETON**



**DISUSUN OLEH:**

**VIVALDI OCTAVIANTO ROSADI**

**NIM : 03113074**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA  
2019**

## **TUGAS AKHIR**

### **PENGARUH PENAMBAHAN *POLYVINYL ACETAT* DAN BATOK KELAPA PADA BETON**

Disusun Oleh :

**VIVALDI OCTAVIANTO ROSADI**

**NIM : 03113074**

Diajukan guna memenuhi persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T)  
pada Program Studi Teknik Sipil  
Fakultas Teknik  
Universitas Narotama  
Surabaya

Surabaya, 7 Februari 2019

Mengetahui  
Dosen Pembimbing,



Fredy Kurniawan, S.T., M.T., M.Eng., Ph.D.

NIDN : 0725098103

**LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING**

**TUGAS AKHIR**

**PENGARUH PENAMBAHAN *POLYVINYL ACETAT*  
DAN BATOK KELAPA PADA BETON**

Disusun Oleh :

**VIVALDI OCTAVIANTO ROSADI**

**NIM : 03113074**

**Tugas akhir ini telah memenuhi persyaratan dan disetujui untuk di ujikan.**

Surabaya, 7 Februari 2019  
Mengetahui

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,



**H. Fredy Kurniawan, S.T., M.T., M.Eng., Ph.D.**  
**NIDN. 0725098103**



**Diah Ayu Restuti Wulandari S.T., M.T.**  
**NIDN. 0705038604**

# LEMBAR PENGESAHAN

## TUGAS AKHIR INI

TELAH DIUJIKAN DAN DIPERTAHANKAN DIHADAPAN TIM PENGUJI  
PADA HARI KAMIS, TANGGAL 7 FEBRUARI 2019

Judul Tugas Akhir : **PENGARUH PENAMBAHAN *POLYVINYL ACETAT*  
DAN BATOK KELAPA PADA BETON**

Disusun Oleh : **VIVALDI OCTAVIANTO ROSADI**

NIM : **03113074**

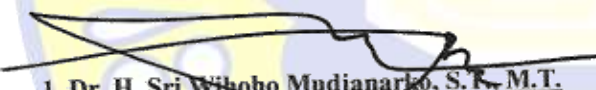
Fakultas : **TEKNIK**


Program Studi : **TEKNIK SIPIL**

Perguruan Tinggi : **UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA**

Tim penguji terdiri :  
Ketua Penguji

Mengesahkan :  
Ketua Program Studi Teknik Sipil

  
1. Dr. H. Sri Wihoho Mudjanarko, S.T., M.T.  
NIDN. 0724066602

  
Ronny Durrotun Nasihien, S.T., M.T.  
NIDN. 0720127002


Sekretaris Penguji

  
Dekan Fakultas Teknik

  
2. Dr. Ir. F. Rooslan Edy Santosa, M.MT  
NIDN. 0722126301

  
Dr. Ir. Koespiadi, M.T  
NIDN. 0701046501

Anggota Penguji

  
3. H. Fredy Kurniawan, S.T., M.T., M.Eng., Ph.D.  
NIDN. 0725098103

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini, Saya :

Nama : VIVALDI OCTAVIANTO ROSADI

NIM : 03113074

JUDUL TUGAS AKHIR : PENGARUH PENAMBAHAN *POLYVINYL ACETAT*  
DAN BATOK KELAPA PADA BETON

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat Karya/Pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Acuan/Daftar Pustaka.

Apabila ditemukan suatu Jiplakan/Plagiat maka saya bersedia menerima akibat berupa sanksi Akademis dan sanksi lain yang diberikan oleh yang berwenang sesuai ketentuan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Surabaya, 7 Februari 2019

Yang membuat pernyataan



Vivaldi Octavianto Rosadi

NIM. 03113074

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Sebagai manusia saya menyadari akan adanya keterbatasan, kekurangan dan kesalahan. Namun saya telah berusaha semaksimal mungkin untuk melakukan yang terbaik agar Tugas Akhir ini dapat selesai sesuai dengan harapan. Pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada :

1. Kedua orang tua, saudara-saudara saya tercinta, sebagai penyemangat terbesar bagi saya, dan yang telah banyak memberi dukungan moril maupun materiil serta do'anya.
2. Bapak Dr. Ir. Koespiadi, MT. selaku Dekan Teknik Universitas Narotama Surabaya.
3. Bapak Ronny Durrotun Nasihien, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Narotama Surabaya.
4. Bapak H. Fredy Kurniawan, ST., MT., M.Eng., PhD., selaku Dosen Pembimbing pertama pada Tugas Akhir ini.
5. Ibu Diah Ayu Restuti Wulandari S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing ke-dua pada Tugas Akhir ini.
6. Bapak Suprayitno, S.T. selaku Pengawas dan Teknisi Laboratorium Teknik Sipil Universitas Narotama Surabaya.
7. Rekan rekan semua mahasiswa Teknik Sipil Universitas Narotama Surabaya dan Semua Pihak yang ikut membantu dalam Penyusunan Tugas Akhir ini.

Harapan saya semoga Tugas Akhir ini bisa memenuhi syarat dan tujuan yang dikehendaki, atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

# PENGARUH PENAMBAHAN *POLYVINYL ACETAT* DAN BATOK KELAPA PADA BETON

Oleh : Vivaldi Octavianto Rosadi

Pembimbing : Fredy Kurniawan, S.T., M.T.,M.Eng., Ph.D

## ABSTRAK

Pembuatan beton dengan bahan campuran dari batok kelapa dan *polyvinyl acetat*. Material yang digunakan pada penelitian ini yaitu batok kelapa yang dari hasil proses pengolahan limbah kelapa yang dihancurkan sampai ukuran maksimal sebesar 20 mm, sedangkan *polyvinyl acetat* dalam keadaan emulsi dan berwarna putih susu. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen di laboratorium beton berdasarkan standardisasi SNI 7656:2012 untuk beton normalnya dan dikembangkan menjadi beton inovasi. Batok kelapa sebagai pengganti kerikil dengan takaran sebesar 8% dan 10%, sedangkan penambahan *polyvinyl acetat* yaitu sebesar 8% dan 10%. Pada saat pengerjaan beton segar, dilakukan pengujian tes slump untuk mengontrol *workability* dan homogenitas. Perawatan (*Curing*) benda uji dilakukan dengan menutupi benda uji dengan kertas semen basah. Pengujian kuat tekan dilakukan pada saat benda uji umur 28 hari. Pada hasil tersebut didapatkan nilai kuat tekan rata-rata tertinggi dengan persentasi bahan yaitu pada beton *polyvinyl acetat* 8% dan *coconut shell* 8% Sebesar  $351 \text{ kg/cm}^2$  dengan berat jenis rata-rata sebesar  $2199 \text{ kg/cm}^3$ . Pada masing-masing benda uji nilai efisiensi mutu dengan berat dan harga yang ekonomis yaitu pada beton *polyvinyl acetat* 8% dan *coconut shell* 8%.

**Kata kunci :** *Polyvinyl Acetat, Coconut Shell, Curing*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GRAFIK</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	<b>5</b>
2.1 Beton .....	5
2.2 Penelitian Terdahulu yang Berhubungan dengan Beton .....	5
2.3 Material pada Beton .....	10
2.3.1 Semen Portland.....	10



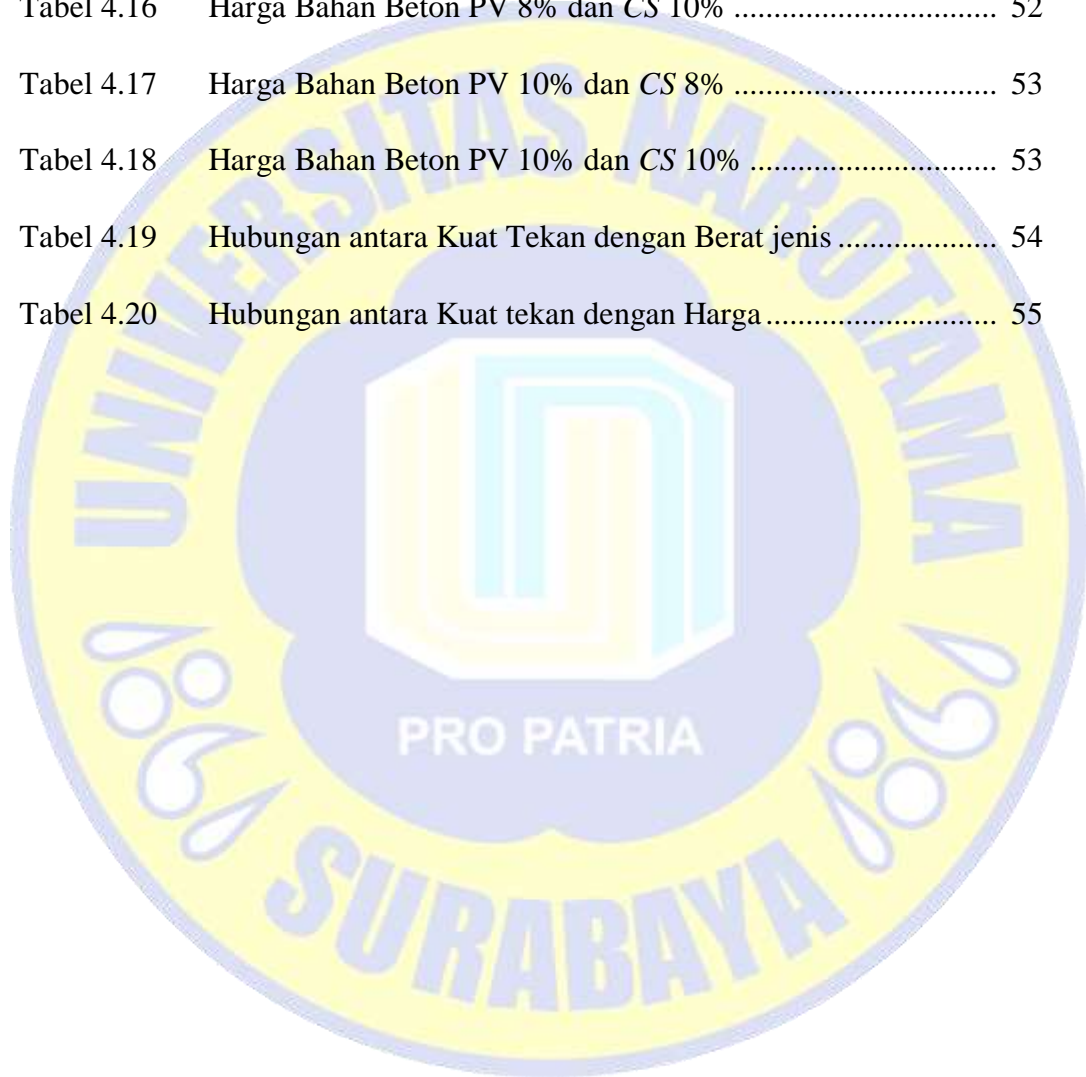
2.3.2	Air .....	11
2.3.3	Agregat.....	12
	A. Agregat Halus .....	12
	B. Agregat Kasar .....	14
2.4	Bahan Tambah ( <i>Admixture</i> ) .....	14
2.5	Batok Kelapa .....	16
2.5.1	Penelitian Terdahulu tentang Beton dengan Batok Kelapa .....	18
2.6	<i>Polyvinyl Acetat</i> .....	19
2.6.1	Penelitian Terdahulu tentang <i>Polyvinyl Acetat</i> .....	19
2.7	Metode Pengujian Agregat Halus dan Kasar .....	20
	1. Pengujian Berat jenis dan Penyerapan Air pada Agregat Halus .....	20
	2. Pengujian Berat jenis dan Penyerapan Air pada Agregat Kasar .....	21
	3. Pengujian Analisis Saringan pada Agregat Halus dan Kasar .....	22
2.8	Mendesain Campuran pada Beton Normal .....	23
2.9	Pengujian Tes Slump.....	26
2.10	Perawatan Benda Uji.....	27
2.11	Pengujian Kuat Tekan .....	28
<b>BAB III</b>	<b>METODELOGI PENELITIAN</b>	<b>29</b>
3.1	Pendahuluan .....	29
3.2	Waktu dan Tempat penelitian .....	30
3.3	Persiapan Bahan dan Alat .....	31
3.4	Pembuatan Benda Uji.....	32
3.5	Pengujian Kuat Tekan .....	33

<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>34</b>
4.1	Hasil .....	34
4.1.1	Agregat Halus .....	34
4.1.2	Agregat Kasar .....	36
4.1.3	Pengujian <i>Polyvinyl Acetat</i> .....	36
4.1.4	Pengujian Batok Kelapa.....	37
4.1.5	Formula <i>Mixing Design</i> dengan SNI 7656 : 2012 .....	38
4.1.6	Pembuatan Benda Uji .....	42
4.1.7	<i>Setting Time</i> .....	46
4.1.8	Perawatan Beton ( <i>Curing</i> ) .....	46
4.1.9	Pengujian Kuat Tekan.....	47
4.2	Pembahasan.....	48
4.2.1	Berat Jenis Rata-Rata.....	48
4.2.2	Kuat Tekan Rata-Rata.....	49
4.2.3	Perbandingan Harga.....	51
4.2.4	Hubungan Mutu dengan Berat.....	54
4.2.5	Hubungan Mutu dengan Harga.....	55
4.2.6	<i>Trial and Error</i> .....	56
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>58</b>
5.1	Kesimpulan .....	58
5.2	Saran .....	59
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>60</b>
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR TABEL

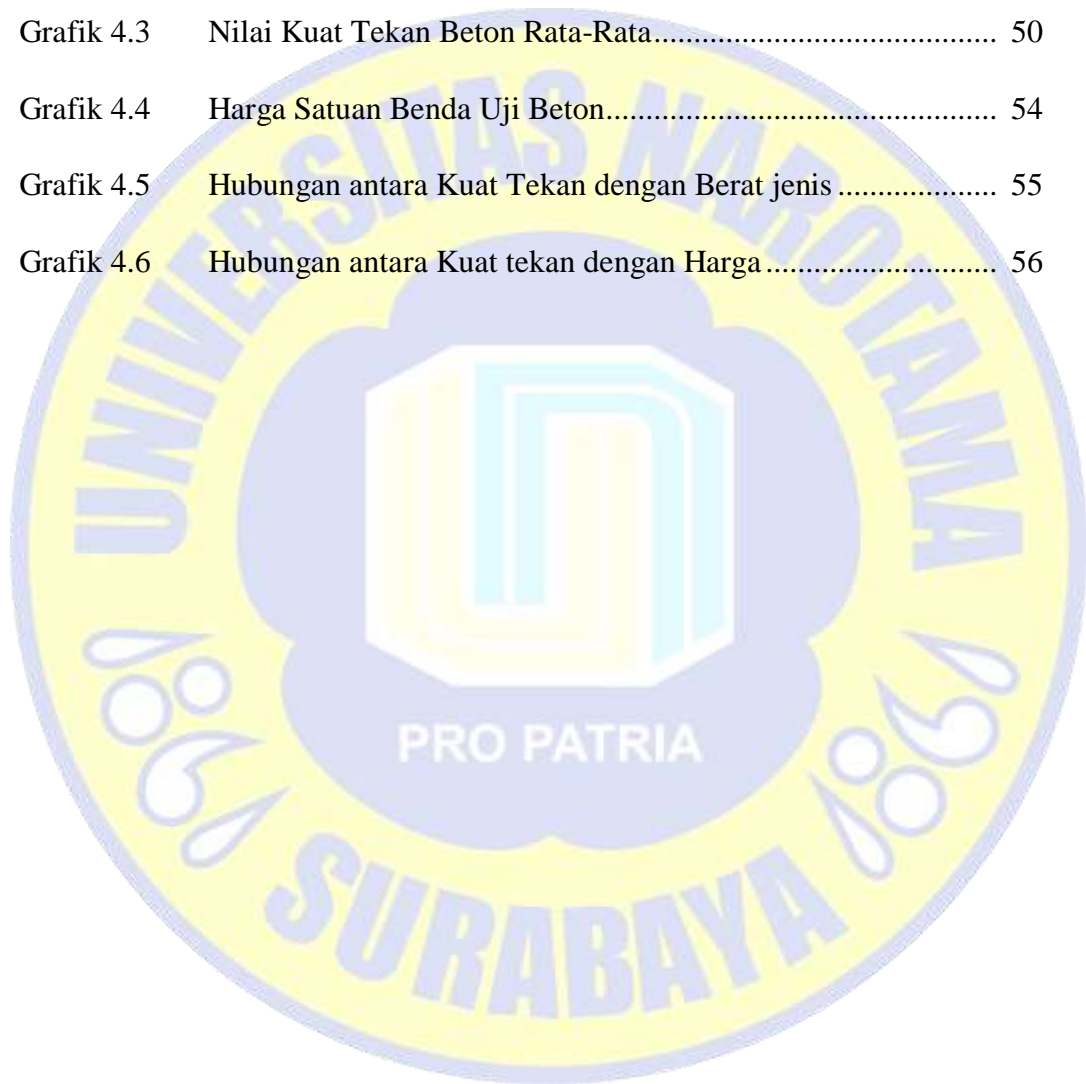
Tabel 2.1	Penelitian Terdahulu tentang Beton .....	6
Tabel 2.2	Batas Gradasi Agregat Halus.....	13
Tabel 2.3	Ukuran Saringan dengan Bukaan .....	23
Tabel 2.4	Perkiraan Kebutuhan Air dan Kandungan Udara.....	24
Tabel 2.5	Rasio Air Semen.....	24
Tabel 2.6	Nilai Volume Agregat Kasar .....	25
Tabel 2.7	Perkiraan kebutuhan Air dan Kandungan Udara.....	25
Tabel 3.1	Jadwal Kegiatan Penelitian .....	31
Tabel 3.2	Jumlah Benda Uji .....	33
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Agregat Halus .....	34
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Agregat Kasar .....	36
Tabel 4.3	Data Hasil Laboratorium Agregat Kasar dan Halus.....	39
Tabel 4.4	Perbandingan Kebutuhan Agregat Halus .....	41
Tabel 4.5	Proporsi Campuran Beton Normal .....	43
Tabel 4.6	Proporsi Campuran Beton PV 8% dan CS 8% .....	44
Tabel 4.7	Proporsi Campuran Beton PV 8% dan CS 10% .....	44
Tabel 4.8	Proporsi Campuran Beton PV 10% dan CS 8% .....	45
Tabel 4.9	Proporsi Campuran Beton PV 10% dan CS 10% .....	45
Tabel 4.10	Hasil pengujian Kuat Tekan Beton.....	47
Tabel 4.11	Berat Jenis Rata-Rata Benda Uji .....	48

Tabel 4.12	Kuat Tekan Rata-Rata Benda Uji .....	50
Tabel 4.13	Harga Bahan dengan Satuan Berat .....	51
Tabel 4.14	Harga Bahan Beton Normal .....	51
Tabel 4.15	Harga Bahan Beton PV 8% dan CS 8% .....	52
Tabel 4.16	Harga Bahan Beton PV 8% dan CS 10% .....	52
Tabel 4.17	Harga Bahan Beton PV 10% dan CS 8% .....	53
Tabel 4.18	Harga Bahan Beton PV 10% dan CS 10% .....	53
Tabel 4.19	Hubungan antara Kuat Tekan dengan Berat jenis .....	54
Tabel 4.20	Hubungan antara Kuat tekan dengan Harga .....	55



## DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1	Hasil Pengujian Ayakan Agregat Halus .....	35
Grafik 4.2	Nilai Berat Jenis Beton Rata-Rata.....	49
Grafik 4.3	Nilai Kuat Tekan Beton Rata-Rata.....	50
Grafik 4.4	Harga Satuan Benda Uji Beton.....	54
Grafik 4.5	Hubungan antara Kuat Tekan dengan Berat jenis .....	55
Grafik 4.6	Hubungan antara Kuat tekan dengan Harga.....	56



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Agregat Halus .....	13
Gambar 2.2	Agregat Kasar .....	14
Gambar 2.3	Bahan Tambah.....	16
Gambar 2.4	Batok Kelapa .....	17
Gambar 2.5	<i>Polyvinyl Acetat</i> .....	19
Gambar 2.6	Pengujian Agregat Halus dan Kasar .....	20
Gambar 2.7	Mesin Getar dan Saringan .....	29
Gambar 2.8	Tampak Atas Cetakan Uji Slump .....	26
Gambar 2.9	Tampak Samping Cetakan Uji Slump .....	27
Gambar 2.10	Mesin Kuat Tekan .....	28
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	29
Gambar 4.1	Pengujian Berat Volume Agregat.....	35
Gambar 4.2	Kemasan <i>Polyvinyl Acetat</i> .....	37
Gambar 4.3	Batok Kelapa sebagai Agregat .....	38
Gambar 4.4	Proses Pembuatan Benda Uji.....	43
Gambar 4.5	Perawatan Benda Uji .....	46
Gambar 4.6	Tahap Pengujian Kuat Tekan .....	48

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Pada hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengaruh beton terhadap penambahan batok kelapa yaitu berat beton menjadi ringan, akan tetapi penambahan batok kelapa sebesar 10% mengalami penurunan kuat tekan dibandingkan penambahan batok kelapa sebesar 8% dengan nilai kuat tekan sebesar 236 kg/cm<sup>2</sup> dari 351 kg/cm<sup>2</sup> dan 267 kg/cm<sup>2</sup> dari 288 kg/cm<sup>2</sup>. Sedangkan, pengaruh penambahan *polyvinyl acetat* sebagai bahan tambah yaitu dapat mengikat batok kelapa dengan beton karena sifat adhesi *polyvinyl acetat*, akan tetapi pada saat *setting time*, pengaruh *polyvinyl acetat* yaitu membuat beton mengeras lebih lama dibandingkan beton normal.
2. Pada penelitian ini, kuat tekan yang direncanakan yaitu sebesar 200 kg/cm<sup>2</sup> dengan faktor keamanan sebesar 250 kg/cm<sup>2</sup>. Pada hasilnya didapat nilai kuat tekan rata-rata pada benda uji dengan proporsi bahan antara lain, benda uji beton *polyvinyl acetat* 8%, *coconut shell* 8% mencapai kuat tekan sebesar 351 kg/cm<sup>2</sup>, pada benda uji beton *polyvinyl acetat* 8%, *coconut shell* 10% mencapai kuat tekan sebesar 236 kg/cm<sup>2</sup>, sedangkan pada benda uji beton *polyvinyl acetat* 10%, *coconut shell* 8% mencapai kuat tekan sebesar 288 kg/cm<sup>2</sup>, dan pada benda uji beton *polyvinyl acetat* 8%, *coconut shell* 10% mencapai kuat tekan sebesar 267 kg/cm<sup>2</sup>.
3. *Mix design* yang optimum dari segi berat jenis serta kuat tekan yaitu pada benda uji beton *polyvinyl acetat* 8%, *coconut shell* 8% dengan berat jenis rata-rata sebesar 2199 kg/m<sup>3</sup> dan kuat tekan sebesar 351 kg/cm<sup>2</sup>.

## 5.2 Saran

Supaya menghasilkan penelitian yang nantinya menjadi lebih baik dalam penelitian lebih lanjut penulis menyarankan memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

1. Pada tahap awal persiapan material, terutama agregat kasar dan halus, agregat yang telah dicuci dan sudah dalam keadaan SSD, sebaiknya ditempatkan ditempat yang benar-benar dapat mempertahankan kondisi SSD sampai agregat siap digunakan.
2. Supaya mendapatkan pencampuran yang tepat perlu diadakan penelitian lebih lanjut mengenai sifat-sifat beton misalnya *trial and eror*.
3. Diperlukan penilitian lebih lanjut untuk mengetahui nilai kuat tekan beton.
4. Perlu diperhatikan pada kadar air jika menggunakan bahan tambah seperti superplast, tingkat kecelakaannya pada air cukup tinggi.
5. Perlu menggunakan faktor keamanan 30 % jika menggunakan alat pengaduk seperti molen.



## DAFTAR PUSTAKA

- Ajay dan Susheel, (2017). *Effect of Coconut Husk on the Properties of Concrete. International Journal for Scientific Research and Development*
- Amarnath dan Ramachandrudu, (2012). *Properties of Concrete with Coconut Shells as Aggregate Replacement. International Journal of Engineering Inventions.*
- Antoni dan Paul Nugraha, 2007. Teknologi Beton. Yogyakarta, C.V Andi Offset.
- Asroni. Ali, 2010. Balok dan Pelat Beton Bertulang. Yogyakarta, Graha ilmu.
- Dahri dan Syavir, 2013. Kuat Tekan Beton Daur Ulang sebagai Bahan Struktur pada Bangunan Sederhana. Prosiding Temu Ilmiah IPLBI.
- Departemen Pekerjaan Umum, 1990. Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus standar SNI 03-1970-1990.
- Departemen Pekerjaan Umum, 1990. Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar standar SNI 03-1968-1990.
- Departemen Pekerjaan Umum, 1991. Spesifikasi Bahan Tambahan untuk Beton dengan Standar SNI 03-2495-1991. Bandung. Yayasan LPMB.
- Departemen Pekerjaan Umum, 2002. Tata Cara Rencana Pembuatan Campuran Beton Ringan dengan Agregat Ringan dengan Standar SNI 03-3449-2002. Bandung, Yayasan LPMB.
- Farhan, dkk, 2011. *Development of Economical Polymer-modified Concrete for Repair of Concrete Structures in Pakistan. Pakistan Journal of Engineering and Applied Sciences*
- Ida Sriyanti dan Leni Marlina, 2014. Pengaruh *Polyvinyl Acetate* (PVAc) terhadap Kuat Tekan Material Nanokomposit dari Tandan Kelapa Sawit. Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika.

- Kambli dan Mathapati, 2014. *Application of Coconut Shell as Coarse Aggregate in Concrete: A Technical Review. Journal of Engineering Research and Applications.*
- Malhotra, 1999. *Making Concrete "Greener" With Fly Ash. ACI Concrete International.*
- Matsuri, dkk. 2010. Efektivitas Polyvinyl Acetate (PVAc) sebagai Matriks pada Komposit Sampah. *Berkala Fisika.*
- Mudjanarko, dkk, 2018. *Optimization of Standard Mix Design of Porous Paving Coconut Fiber and Shell for the Parking Area. Advances in Civil Engineering and Science Technology, American Institute of Physics*
- Standar Nasional Indonesia, 2012. *Tata Cara Pemilihan Campuran untuk Beton Normal, Beton Berat dan Beton Massa dengan Standar SNI 7656:2012.* Jakarta, Badan Standarisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia, 2008. *Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar dengan Standar SNI 1969:2008.* Badan Standarisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia, 2008. *Cara Uji Slump Beton dengan Standar SNI 1972-2008.* Badan Standarisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia, 2015. *Semen Portland dengan Standar SNI 15-2049-2015.* Jakarta, Badan Standarisasi Nasional.
- Valencia, dkk, 2007. *Improving the Compressive Strengths of Cold-Mix Asphalt Using Asphalt Emulsion Modified by Polyvinyl Acetate.* Elsevier.