

# **KUAT LENTUR BETON DENGAN PENAMBAHAN LIMBAH PATI ONGGOK SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT HALUS**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik  
di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**Alief Aji Dharma**

**20160110057**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2020**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alief Aji Dharma  
NIM : 20160110057  
Judul : Kuat lentur beton dengan penambahan limbah sari pati  
onggok sebagai pengganti agregat halus

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, Juli 2020

Yang membuat pernyataan



Alief Aji Dharma

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Tugas akhir ini dipersembahkan untuk kedua orang tua saya yang telah memberi segala dukungan, doa dan biaya hingga saya bisa menyelesaikan tugas akhir saya.

Teman-teman ECIB yang telah membantu dan menemani saya selama berlangsungnya perkuliahan ini sehingga terasa berkesan.

Semoga dapat bermanfaat bagi agama, bangsa, dan negaraku.

## PRAKATA



*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Segala puji bagi Allah SWT yang menguasai segala sesuatu. Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh limbah pati onggok sebagai pengganti agregat halus terhadap kuat lentur beton.

Selama penyusunan tugas akhir ini, banyak rintangan yang penyusun dapatkan, tetapi berkat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya dapat terselesaikan dengan baik. Melalui kesempatan ini, penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih atas kerja sama dan dukungan dari berbagai pihak selama proses penelitian hingga penyusunan tugas akhir ini kepada:

1. Puji Harsanto, S.T.,M.T.,Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
2. Bapak Dr. Guntur Nugroho, S.T.,M.Eng. selaku Pembimbing Tugas Akhir
3. Bapak Sumadi Selaku Laboran Lab. Struktur dan Bahan Konstruksi
4. Kedua Orang Tua dan keluarga besar yang telah memberi dukungan serta
5. Seluruh keluarga ecib yang sudah membantu dalam proses pengujian balok beton

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

*Wallahu a'lam bi Showab.*

*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Yogyakarta, Juli 2020

Penyusun

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
DAFTAR SINGKATAN .....	xiii
DAFTAR ISTILAH .....	xiv
ABSTRAK .....	xv
<i>ABSTRACT</i> .....	xvi
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Lingkup Penelitian.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.1.1 Penelitian Terdahulu .....	4
2.1.2 Perbedaan Penelelitian terdahulu dan sekarang.....	10
2.2 Dasar Teori .....	13
2.2.1 Beton .....	13
2.2.2 Kuat lentur beton.....	13
2.2.3 Komposisi Beton.....	15
2.2.4 <i>Slump</i> beton.....	17
BAB III. METODE PENELITIAN.....	18
3.1 Bahan atau Materi.....	18
3.2 Alat .....	20
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian.....	23
3.4 Tahapan Penelitian.....	24
3.4.1 Diagram Alir .....	24

3.4.2	Prosedur Penelitian Material .....	26
3.4.3	<i>Design</i> Benda Uji .....	27
3.1.2	Perencanaan <i>Mix Design</i> .....	27
3.1.1	Pembuatan benda uji .....	28
3.4.6	Pengujian <i>slump</i> Beton.....	28
3.4.7	Perawatan beton .....	29
3.4.8	Pengujian kuat lentur balok beton.....	29
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....		30
4.1	Pengujian Agregat Kasar .....	30
4.1.1	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar .....	30
4.1.2	Pengujian Keausan Agregat Kasar.....	30
4.2	Pengujian Agregat Halus .....	30
4.2.1	Pengujian Gradasi Butiran .....	30
4.2.2	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus .....	32
4.2.3	Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus.....	32
4.3	Pengujian <i>Slump Beton</i> .....	32
4.4	Pengujian Kuat Lentur Beton .....	33
4.5	Pola Keruntuhan Balok.....	35
BAB V.. KESIMPULAN DAN SARAN.....		43
5.1	Kesimpulan.....	43
5.2	Saran .....	43
DAFTAR PUSTAKA .....		44
LAMPIRAN.....		45

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Selisih penambahan dengan rata-rata kuat lentur .....	8
Tabel 2.2 Perbedaan penelitian terdahulu dan sekarang .....	10
Tabel 2.2 Perbedaan penelitian terdahulu dan sekarang (Lanjutan) .....	11
Tabel 2.2 Perbedaan penelitian terdahulu dan sekarang (Lanjutan) .....	12
Tabel 2.2 Klasifikasi jenis mutu beton .....	13
Tabel 2.3 Gradasi agergat halus .....	16
Tabel 2.4 Kebutuhan nilai <i>slump</i> .....	17
Tabel 3.1 Tabel lampiran perhitungan mix design.....	28
Tabel 4.1 Hasil pemeriksaan gradasi butiran agreagat halus .....	31
Tabel 4.2 Kriteria butiran agreagat halus.....	31
Tabel 4.3 Klasifikasi kadar lumpur pada agregat.....	32
Tabel 4.4 Hasil uji <i>slump</i> .....	32
Tabel 4.5 Hasil pengujian kuat tekan lentur beton.....	33
Tabel 4.5 Hasil pengujian kuat tekan lentur beton (Lanjutan).....	34

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik hasil kuat lentur beton setiap variasi.....	6
Gambar 2.2 Grafik hasil uji lentur dan variasi campuran serat nanas .....	7
Gambar 2.3 Selisih penambahan dengan rata-rata kuat lentur.....	7
Gambar 2.4 Grafik pengaruh serat ampas tebu terhadap kuat lentur beton.....	8
Gambar 2.5 Grafik pengaruh serat ampas tebu terhadap porositas.....	8
Gambar 2.6 Grafik pengaruh serat ampas tebu terhadap densitas .....	8
Gambar 2.7 Sketsa uji lentur dengan dua titik pembebanan <i>four point load</i> .....	13
Gambar 2.8 <i>SFD</i> dan <i>BMD</i> .....	14
Gambar 3.1 Pasir.....	17
Gambar 3.2 Kerikil.....	18
Gambar 3.3 Semen.....	18
Gambar 3.4 Pati onggok.....	19
Gambar 3.5 Air.....	19
Gambar 3.6 Cetakan balok.....	20
Gambar 3.7 Kerucut abram.....	20
Gambar 3.8 pelat penadah.....	20
Gambar 3.9 besi penumbuk.....	21
Gambar 3.10 Mixer concrete.....	21
Gambar 3.11 <i>Compression Tester Machine</i> .....	22
Gambar 3.12 Bak perendam.....	22
Gambar 3.14 Diagram alir.....	24
Gambar 3.14 Diagram alir (lanjutan).....	25
Gambar 4.1 Grafik hubungan persen lolos dengan lubang ayakan.....	31
Gambar 4.2 Grafik hubungan <i>slump</i> dengan variasi campuran .....	33
Gambar 4.3 Grafik Hubungan kuat lentur balok dengan presantase campuran.....	34
Gambar 4.4 Pola retakan beton normal.....	35
Gambar 4.5 Pola retakan beton normal 2.....	35
Gambar 4.6 Pola retakan beton normal 3.....	36
Gambar 4.7 Pola retakan beton kadar campuran 10% .....	36
Gambar 4.8 Pola retakan beton kadar campuran 10% 2.....	37
Gambar 4.9 Pola retakan beton kadar campuran 10% 3.....	37
Gambar 4.10 Pola retakan beton kadar campuran 20% .....	38
Gambar 4.11 Pola retakan beton kadar campuran 20% 2.....	38
Gambar 4.12 Pola retakan beton kadar campuran 20% 3.....	39
Gambar 4.13 Pola retakan beton kadar campuran 30% .....	39
Gambar 4.14 Pola retakan beton kadar campuran 30% 2.....	40
Gambar 4.15 Pola retakan beton kadar campuran 30% 3.....	40
Gambar 4.16 Pola retakan beton kadar campuran 40% .....	41



Gambar 4.17 Pola retakan beton kadar campuran 40% 2 .....	41
Gambar 4.18 Pola retakan beton kadar campuran 4% 3 .....	41

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pemeriksaan analisis gradasi agregat halus .....	46
Lampiran 2. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air agregat halus.....	49
Lampiran 3. Pemeriksaan kadar lumpur agregat halus .....	51
Lampiran 4. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air agregat kasar.....	52
Lampiran 5. Pemeriksaan keausan agregat kasar.....	54
Lampiran 6. Mix design SNI 7656:2012 fc' .....	55
Lampiran 7 Pengujian <i>slump</i> beton.....	61
Lampiran 8 Pengujian kuat lentur beton .....	63
Lampiran 9 Alat uji analisis gradasi butiran .....	64
Lampiran 10 Alat uji berat jenis dan penyerapan air .....	66
Lampiran 11 Alat kadar lumpur dan agregat halus.....	67
Lampiran 12 Alat uji berat jenis dan penyerapan agregat kasar .....	68
Lampiran 13 Alat uji keausan agregat halus .....	69
Lampiran 14 Alat uji <i>slump</i> .....	70
Lampiran 15 Balok beton .....	73

## DAFTAR SINGKATAN

Simbol	Keterangan
P	Beban Maksimum (N)
Fc'	Kuat Tekan Maksimum (MPa)
MHB	Modulus Halus Butir
b	Lebar tampang lintang patah arah horizontal (mm)
h	Lebar tampang lintang patah arah horizontal (mm)
a	Jarak rata-rata tampang lintang patah

## DAFTAR ISTILAH

1. *Workability*  
Kemudahan campuran beton segar dalam proses pengerjaan
2. Segregasi  
Pemisahan material penyusun beton dari adukan
3. MHB  
Indeks yang digunakan untuk mengukur kehalusan atau kekerasan dari butir-butir agregat.