

TUGAS AKHIR**KUAT TEKAN BETON *HYBRID* MENGGUNAKAN VARIASI SERAT
POHON PISANG**

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



Disusun oleh:

Adira Aldi

20160110045

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

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Adira Aldi
NIM : 20160110045
Judul : Kuat Tekan Beton *Hybrid* Menggunakan Variasi Serat Pohon Pisang

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 ditentukan 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, 26 September 2020

Yang membuat pernyataan



Adira Aldi

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Adira Aldi
NIM : 20160110045
Judul : Kuat Tekan Beton *Hybrid* Menggunakan Variasi Serat
Pohon Pisang

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul “Kuat Tekan Beton *Hybrid* Menggunakan Variasi Serat Pohon Pisang” dan didanai melalui skema hibah penelitian internal pada tahun 2020 oleh Lembaga Penelitian, Publikasi, dan Pengabdian Masyarakat Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Tahun Anggaran 2020 dengan nomor hibah 034/PEN-LP3M/I/2020 tentang Penerimaan Hibah Penelitian Program Peningkatan Tri Dharma Perguruan Tinggi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

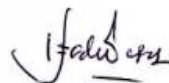
Yogyakarta, 30..September... 2020

Penulis,



Adira Aldi

Dosen Pembimbing,



Ir. Fadillawaty Saleh, M.T.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan kesehatan, rahmat dan hidayah, sehingga masih diberikan kesempatan untuk menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana.

Skripsi ini penulis persembahkan untuk...

Kedua orang tua yang senantiasa mendampingi, mendoakan, memberikan semangat dan motivasi dalam setiap langkah. Terimakasih atas segala dukungan baik secara moril maupun materil.

Kedua saudara, abang Sulthoni Fiqri dan adik Rifa Yudera yang selalu memberikan dukungan dan semangat.

Ibu Ir. Fadillawaty, S.,MT. dan Mas Hakas Prayuda, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing skripsi, terimakasih atas segala bimbingan dan selalu memberikan masukan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Saudara sepupu Farma Diva Ferardi, S.T., M.Eng. yang telah menjadi mentor penulis selama di Jogja.

Kartika Dwi Indrayani, S.Ak yang telah menemani dan mensupport dalam berbagai hal.

Teman-teman seperjuangan Sipil A 2016 yang selalu memberikan motivasi, dukungan moral serta semangat.

Tim tugas akhir yang telah bekerja sama dengan baik dalam menyelesaikan TA ini.

Sahabat penulis M. Yoga Asinji dan Fery Herleandhi yang selalu *support*, dan memberikan semangat satu sama lain.

Semua teman-teman sipil 2016, Maroona FC, senior, tim futsal & bola kaki sipil, teman-teman seperjuangan Jambi yang ada di Jogja, serta teman-teman Tremor Jambi.

Kepada semua teman-teman, keluarga, saudara yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

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-sahabat nya.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana S-1 Teknik Sipil pada Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui pengaruh penambahan variasi limbah serat pohon pisang terhadap kuat tekan beton *hybrid*.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini penulis mendapat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat diselesaikan dengan baik. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih atas dukungan dari berbagai pihak yakni kepada yang berikut ini.

1. Puji Harsanto, ST., MT., Ph.D sebagai Kepala Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Ibu Ir. Fadillawaty, S., MT dan Bapak Hakas Prayuda, S.T., M.Eng, sebagai Dosen Pembimbing tugas akhir.
3. Kedua orang tua serta abang dan adik yang selalu memberikan arahan selama belajar dan menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Teman-teman dan rekan seperjuangan angkatan 2016.

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, Juni 2020

Penulis

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	Error! Bookmark not defined.
TUGAS AKHIR.....	50
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSEMBAHAN	53
PRAKATA.....	54
DAFTAR ISI.....	55
DAFTAR TABEL.....	58
DAFTAR GAMBAR	59
DAFTAR LAMPIRAN.....	61
DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG.....	62
DAFTAR SINGKATAN	63
DAFTAR ISTILAH	64
ABSTRAK.....	Error! Bookmark not defined.
<i>ABSTRACT</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB I.....	Error! Bookmark not defined.
1.1. Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2. Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3. Lingkup Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.4. Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.5. Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II.....	Error! Bookmark not defined.
2.1. Tinjauan Pustaka	Error! Bookmark not defined.
2.1.1. Penelitian Terdahulu tentang Agregat Halus.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.2. Penelitian Terdahulu tentang Agregat Kasar.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.3. Penelitian Terdahulu tentang Silifa Fume pada Beton.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.4. Penelitian Terdahulu tentang <i>Superplasticizer</i> pada Beton	Error! Bookmark not defined.

2.1.5.	Penelitian Terdahulu tentang Beton Serat	Error! Bookmark not defined.
2.2.	Perbedaan Penelitian Terdahulu dan Sekarang	Error! Bookmark not defined.
2.3.	Keaslian Penelitian	Error! Bookmark not defined.
2.4.	Dasar Teori	Error! Bookmark not defined.
2.4.1.	Beton	Error! Bookmark not defined.
2.4.2.	Bahan Penyusun Beton	Error! Bookmark not defined.
2.4.3.	Kuat Tekan Beton	Error! Bookmark not defined.
BAB III	Error! Bookmark not defined.
3.1	Bahan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2	Peralatan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3	Tahapan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.4.1.	Pengujian Material	Error! Bookmark not defined.
3.4.2.	<i>Mix Design</i>	Error! Bookmark not defined.
3.4.3.	<i>Slump test</i>	Error! Bookmark not defined.
3.4.4.	Pembuatan Benda Uji.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.5.	Perawatan Benda Uji.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.6.	Pengujian Kuat Tekan	Error! Bookmark not defined.
BAB IV	Error! Bookmark not defined.
4.1	Hasil Pengujian Material Penyusun Beton	Error! Bookmark not defined.
4.2	Hasil Pengujian Agregat Halus	Error! Bookmark not defined.
4.2.1.	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan air	Error! Bookmark not defined.
4.2.2.	Pengujian Kadar Air.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.3.	Pengujian Kadar Lumpur	Error! Bookmark not defined.
4.2.4.	Pengujian Gradasi Butiran	Error! Bookmark not defined.
4.2.5.	Pengujian Berat Satuan	Error! Bookmark not defined.
4.3	Hasil Pengujian Agregat Kasar	Error! Bookmark not defined.
4.3.1.	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air	Error! Bookmark not defined.
4.3.2.	Pengujian Kadar Air.....	Error! Bookmark not defined.

4.3.3.	Pengujian Kadar Lumpur	Error! Bookmark not defined.
4.3.4.	Pengujian Berat Satuan	Error! Bookmark not defined.
4.3.5.	Pengujian Keausan (Los Angeles) ...	Error! Bookmark not defined.
4.4	Hasil Pengujian Serat Pohon Pisang	Error! Bookmark not defined.
4.4.1.	Pengujian Berat Satuan	Error! Bookmark not defined.
4.5	Hasil Pengujian <i>Slump</i>	Error! Bookmark not defined.
4.6	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	Error! Bookmark not defined.
4.6.1.	Hubungan Variasi Kadar Serat Pohon Pisang dan Kuat Tekan Beton	Error! Bookmark not defined.
4.6.2.	Hubungan Umur Beton dan Kuat Tekan Beton	Error! Bookmark not defined.
4.7	Perbandingan Fisik Benda Uji.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V.....		Error! Bookmark not defined.
5.1	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA		Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN.....		Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

- Tabel 2.1 Hasil pengujian agregat halus (pasir) Sungai Progo **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2.2 Agregat kasar (*split*) Clereng, Kulon Progo **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2.3 Hasil pengujian kuat tekan rata-rata (Sebayang, 2012) **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2.4 Kuat tekan beton (Dzikri dan Sofianto, 2018) **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2.5 Hasil pengujian kuat tekan dengan serat pohon pisang (Rizqi dkk., 2018) **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2.6 Perbedaan peneliatian terdahulu dan sekarang **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.1 Mix design untuk 1 m³ **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.2 Mix design untuk 1 benda uji **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.1 Hasil pemeriksaan gradasi butiran **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.2 Gradasi agregat halus (BSN, 2000) **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.3 Hasil pengujian agregat halus **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.4 Hasil pengujian agregat kasar **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.5 Hasil uji slump test **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.6 Hasil uji slump loss **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.7 Hasil uji kuat tekan beton **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.8 Perbandingan perubahan fisik benda uji **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.9 Perbandingan hasil pengujian terdahulu dan sekarang **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 Hubungan silica fume dengan kuat tekan beton (Sebayang, 2012)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.2 Hubungan compressive strength dan mortar code pada (a) campuran mortar dengan silica fume, (b) campuran mortar dengan fly ash (Hatungimana dkk., 2019)..**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.3 Pengaruh variasi dosis silica fume terhadap kuat tekan beton (Olivia dkk., 2013)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.1 (a) Agregat halus, (b) Agregat kasar (c) Semen, (d) Air, (e) Serat pisang, (f) Silica fume, (g) Superplasticizier,**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.2 (a) Tabung erlenmeyer, (b) Neraca ohaus, (c) Timbangan digital, (d) Oven, (e) Mesin Los Angeles, (f) Sieve shaker, (g) Ayakan**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.3 (a) Mixer concrete, (b) Gelas ukur, (c) Cetok dan sekop, (d) Bekisting beton**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.4 (a) Meteran, (b) Batang penumbuk besi, (c) Pelat logam rata, (d) Kerucut abrams**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.5 Compression Tension Machine.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.6 Bagan alir penelitian**Error! Bookmark not defined.**

- Gambar 3.7 Skema pengujian kuat tekan beton.**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.8 Benda uji pada compression testing machine**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.1 Hubungan antara lolos kumulatif dan ukuran butiran agregat**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.2 Hasil pengujian gradasi butiran.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.3 Hubungan antara slump test dan kadar serat pohon pisang.**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.4 Hubungan antara slump loss dan kadar serat pohon pisang.**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.5 Hubungan antara kuat tekan beton dan variasi kadar serat pohon pisang umur beton 3 hari.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.6 Hubungan antara kuat tekan beton dan variasi kadar serat pohon pisang umur beton 7 hari.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.7 Hubungan antara kuat tekan beton dan variasi kadar serat pohon pisang umur beton 28 hari.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.8 Analisis regresi polinomial antara nilai kuat tekan beton dan variasi kadar serat pohon pisang umur beton 3 hari**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.9 Analisis regresi polinomial antara nilai kuat tekan beton dan variasi kadar serat pohon pisang umur beton 7 hari**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.10 Analisis regresi polinomial antara nilai kuat tekan beton dan variasi kadar serat pohon pisang umur beton 28 hari**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.11 Hubungan antara kuat tekan beton dan umur beton pada variasi berbeda**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.12 Sebaran serat didalam beton.....**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 2. Pengujian kadar air agregat **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 3. Pengujian kadar lumpur agregat..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 4. Pengujian gradasi butiran **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 5. Pengujian berat satuan agregat..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 6. Pengujian keausan (los angeles) agregat **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 7. Bahan penelitian **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 8. Peralatan penelitian **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 9. Proses pengujian beton segar (fresh properties) **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 10. Proses pengujian kuat tekan **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG

Simbol	Dimensi	Keterangan
a	[mm]	Jarak rata-rata bidang patah dan tumpuan luar terdekat
b	[mm]	Lebar rata-rata benda uji
B ₁	[gram]	Berat kerikil kering sebelum dicuci
B ₂	[gram]	Berat kerikil kering setelah dicuci
d	[mm]	Tinggi rata-rata benda uji
<i>f_r</i>	[MPa]	Kuat lentur atau modulus runtuh
L	[mm]	Panjang bentang
P	[N]	Beban aksial maksimum
P8	[-]	Tulangan polos diameter 8 mm
P6	[-]	Tulangan polos diameter 6 mm
<i>r</i>	[N/menit]	Kecepatan pembebanan
S	[MPa/menit]	Kecepatan kenaikan tegangan maksimum pada

		permukaan tarik
w/c	[-]	<i>Water ratio</i>
W ₁	[gram]	Berat wadah
W ₂	[gram]	Berat pasir dan wadah
W ₃	[gram]	Berat pasir
W ₄	[gram]	Berat kering pasir dan wadah
W ₅	[gram]	Berat kering pasir
x	[gram]	Berat kerikil sebelum uji <i>los angeles</i>
y	[gram]	Berat kerikil setelah uji <i>los angeles</i>

DAFTAR SINGKATAN

<i>ACI</i>	: <i>American concrete institute</i>
<i>ASTM</i>	: <i>American standard testing and material</i>
BjTP	: Baja tulangan polos
BjTS	: Baja tulangan sirip
BSN	: Badan standardisasi nasional
<i>BMD</i>	: <i>Bending moment diagram</i>
DPU	: Departemen pekerjaan umum
FAS	: Faktor air semen
MHB	: Modulus halus butir
<i>SCC</i>	: <i>Self compacting concrete</i>
<i>SFD</i>	: <i>Shear force diagram</i>
SNI	: Standard nasional Indonesia
<i>SSD</i>	: <i>Saturated surface dry</i>
<i>PET</i>	: <i>Poly Ethylene Terephthalate</i>
<i>PPC</i>	: <i>Portland pozzolan concrete</i>

DAFTAR ISTILAH

1. *Curing*
Proses perawatan beton dengan cara merendam beton dengan waktu tertentu.
2. *Final setting*
Istilah dalam bahasa Inggris untuk beton yang telah mengeras secara sempurna.
3. *Fresh properties*
Istilah dalam bahasa Inggris untuk kondisi beton dalam keadaan segar.
4. *Mix design*
Rencana campuran beton berupa rasio campuran semen-agregat yang telah ditetapkan sesuai spesifikasi beton.
5. *Pozzolan*
Bahan kimia yang tidak memiliki sifat seperti semen, namun apabila bercampur dengan air akan berubah menjadi senyawa pada semen.
6. *Silica fume*

Material jenis *pozzolan* yang sangat halus dihasilkan dari sisa produksi *silicon* atau *alloy ferro-silikon* (gabungan antara *micro silica* dengan *silica fume*) yang digunakan untuk meningkatkan nilai kekuatan pada beton.

7. *Slump*

Penurunan ketinggian permukaan adonan beton yang diukur setelah pengangkatan cetakan uji *slump*.

8. *Superplasticizer*

Cairan kimia sebagai bahan tambah pada campuran beton.

9. *Split*

Nama lain dari batu pecah atau kerikil.

10. *Water reduce*

Sifat dari bahan tambahan yang digunakan pada campuran beton yang berfungsi untuk mengurangi kebutuhan air dalam campuran beton.

11. *Workability*

Tingkat kemudahan pengerjaan beton segar.