

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PENGGUNAAN BAHAN TAMBAHAN POLIMER
SUPERPLAST-FP TERHADAP KEKUATAN BETON**



Disusun Oleh :

SANDY LEONARDO RIWU TANU

(1521070)

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – S1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG**

2022

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PENGGUNAAN BAHAN TAMBAHAN POLIMER
SUPERPLAST-FP TERHADAP KEKUATAN BETON**



Disusun Oleh :

SANDY LEONARDO RIWU TANU

(1521070)

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – S1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG**

2022

**LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR**

**PENGARUH PENGGUNAAN BAHAN TAMBAHAN POLIMER
SUPERPLAST-FP TERHADAP KEKUATAN BETON**

Disusun Oleh :

Sandy Leonardo Riwu Tanu

15.21.070

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Ir. Bambang Wedvantadji, MT

NIP.Y. 101850093



Mohammad Erfan, ST., MT

NIP.P. 1031500508

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1
Institut Teknologi Nasional Malang



Dr. Yosimson Petrus Manaha, ST., MT

NIP.P.1030300383

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2022

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

PENGARUH PENGGUNAAN BAHAN TAMBAHAN POLIMER
SUPERPLAST-FP TERHADAP KEKUATAN BETON

Disusun Oleh :

Sandy Leonardo Riwu Tanu

15.21.070

Disahkan Oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1



Dr. Yosimison Petrus Manaha, ST., MT

NIP.P.1030300383

Sekretaris Jurusan

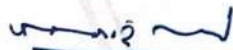


Mohammad Erfan, ST., MT

NIP.P. 1031500508

Anggota Penguji

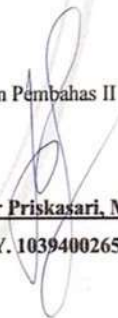
Dosen Pembahas I



Ir. Sudriman Indra, M.Sc

NIP.Y. 10183000054

Dosen Pembahas II



Ir. Ester Priskasari, MT

NIP.Y. 1039400265

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2022

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas Berkat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik dan benar.

Skripsi ini dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan gelar strata satu (S-1), Fakultas teknik Sipil dan Perencanaan. Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Malang.

Dalam proses penyelesaian Skripsi ini, penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

- 1) Bapak **Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE** selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
- 2) Bapak **Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, MSc** selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan.
- 3) Bapak **Dr. Yosimson Petrus Manaha, ST.,MT** selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
- 4) Bapak **Ir Bambang Wedyantadji, MT** selaku Dosen Pembimbing I.
- 5) Bapak **Mohammad Erfan, ST., MT** selaku Dosen Pembimbing II.

Penyusun menyadari bahwa pada Proposal Skripsi ini, mungkin masih banyak kekurangan ataupun kesalahan. Seperti pepatah mengatakan “Permata tidak dapat menjadi berkilau tanpa gesekan, demikian juga manusia tidak dapat menjadi sempurna tanpa percobaan”. Oleh karena itu, penyusun selalu mengharapkan saran, petunjuk, kritik dan bimbingan yang bersifat membangun, demi kelanjutan kami selanjutnya.

Malang, 2022

Sandy Leonardo Riwu Tanu

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sandy Leonardo Riwu Tanu
NIM : 1521070
Program Studi : Teknik Sipil S-1
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Skripsi saya yang berjudul :

“PENGARUH PENGGUNAAN BAHAN TAMBAHAN POLIMER SUPERPLAST-FP TERHADAP KEKUATAN BETON”

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, didalam Naskah SKRIPSI ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis terdapat dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah SKRIPSI ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia SKRIPSI ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No.20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, Juli 2022

Yang :



Sandy Leonardo Riwu Tanu

15.21.070

LEMBAR PERSEMBAHAN

Pertama-tama puji dan syukur saya panjatkan pada Tuhan Yesus atas penyertaannya sehingga bisa terselesaikannya Skripsi ini dengan baik.

I wanna thank me, i wanna thank me for beleving in me, i wanna thank me for doing all this hard work, i wanna thank me for having no days off, i wanna thank me for never quitting, i wanna thank me for always being a giver and trying to give more than i receive. I wanna thank me for trying to do more right than wrong, for just being me at all time.

Dan Skripsi ini saya persembahkan untuk:

- Ibu dan Bapa selaku donatur tetap selama masa perkuliahan yang sangat lama ini,yang selalu mensupport saya,selalu memberikan kasih dan sayang dan selalu mendoakan saya selama ini.
- Seluruh keluarga besar Riwu Tanu dan Mila yang sudah memberikan dukungan materi dan doa.
- Terkhusus buat Ibu Yolanda Veronika Yuventa da Cunha yang selalu sabar dengan saya punya kelakuan-kelakuan selama ini. Semoga kedepannya sama-sama bisa menjadi pribadi dan pasangan yang lebih baik lagi. Semoga ini JODOH su! AMIN.
- Teman-teman angkatan 2015 yang selalu ada disaat senang maupun duka.
- Anak Rantau 15 sebagai berikut : rey, anggy, afong, cesgon, kiplus, paibob, iden, om intu,maun riko, eka, adrianus, djimtrol, nikus, renus, rori, debo, inces, juga, bli andika, ka rudy, ka risky, deny ginjal.
- Ana2 lab dong : ka mea, ka ganda, dewa, mike, ka steven, sir mahfud.
- Ana2 kontrakan : aje, ka ogla, chalistus, alan psycopath, om pepin, om rolan, ka mario, meng ario, mikael, ardy taek.
- Teman-teman di PMK ITN Malang : Ka bungker, ka bayu, sinta, enta, laras, nona cindy, indah.
- Buat teman aku iden yang sudah meminjamkan laptop selama mengerjakan proposal skripsi, buat teman seperjuangan skripsi aku Petrus Basilic Oes

Bani dan Januarius Caesar Sabon Liat yang sudah membantu dalam pengerjaan data.

- Mantan dan adek2 aku yang sudah mewarnai kehidupan aku.

ABSTRAK

“PENGARUH PENGGUNAAN BAHAN TAMBAHAN POLIMER SUPERPLAST-FP TERHADAP KEKUATAN BETON”

Oleh : Sandy Leonardo Riwu Tanu (Nim: 15.21.070), Pembimbing I : Ir. Bambang Wedyantadji, MT. Pembimbing II : Mohammad Erfan, ST.,MT. Program Studi Teknik Sipil S1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Berdasarkan komposisi campurannya, beton normal terdiri dari campuran pasir, kerikil, semen, air. Beton sendiri sering digunakan sebagai bahan utama konstruksi, baik konstruksi besar maupun kecil. Beton dapat ditingkatkan lagi kinerjanya dengan adanya bahan tambahan (*Admixture*) yang dicampurkan menjadi satu bagian. Penambahan bahan tambahan contohnya Polimer *Superplast-FP* yang bertujuan untuk memodifikasi satu atau lebih sifat-sifat campuran beton.

Untuk dapat mengetahui pengaruh dari penggunaan Polimer *Superplast-FP* terhadap beton dengan kondisi normal dan dengan adanya penambahan Polimer *Superplast-FP* pada beton mutu rencana 20 MPa, maka telah ditentukan kadar penggunaan yang digunakan sebesar 0%, 0,1%, 0,4%, 0,7% dan 1% dari berat semen yang direncanakan. Dengan benda uji yang digunakan adalah silinder, balok dan mortar.

Berdasarkan hasil pengujian penggunaan Polimer *Superplast-FP*, didapatkan nilai optimum pengujian kuat tekan pada umur 28 hari dengan kadar 1% Polimer *Superplast-FP* 23,89 MPa. Dari pengujian kuat tarik belah umur 28 hari didapatkan pada kadar 0,4% 2,30 MPa. Pada pengujian kuat lentur umur 28 hari didapatkan pada kadar 1% 5,78 MPa. Pada pengujian mortar umur 28 hari didapatkan nilai 60,27 MPa mortar kubus, 7,17 MPa mortar balok, 3,78 mortar angka delapan. Adanya perbedaan yang signifikan antara beton normal (0%) dengan beton adanya penambahan Polimer *Superplast-fp*, hal ini dibuktikan dari hasil hipotesis dan analisa regresi pada pengujian kuat tekan beton $t_{hitung} = 4,465 > t_{tabel} = 3,182$ dengan nilai koefisien determinannya (R^2) = 92,76%, pengaruh perubahan nilai kuat tekan beton ini dipengaruhi oleh prosentase penambahan Polimer *Superplast-fp*, dengan nilai koefisien korelasi (R) atau tingkat hubungan yang sangat kuat sebesar 0,9631.

KATA KUNCI : Polimer *Superplast -FP*, Bahan Tambahan *Admixture*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	2
1.6 Hipotesis Penelitian.....	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	4
2.1 Penelitian Sebelumnya.....	4
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1 Pengertian Beton.....	7
2.2.2 Material Penyusun Beton.....	8
2.2.3 Kelecekan (workability).....	10

2.2.4 Pemisahan (Segregasi).....	11
2.2.5 Bledding.....	12
2.2.6 Pemeliharaan Beton.....	12
2.3 Kuat Tekan Beton.....	12
2.3.1 Pengujian Kuat Tekan Beton.....	13
2.3.2 Pengujian Kuat Tarik Belah Beton.....	14
2.3.3 Pengujian Kuat Tarik Lentur.....	15
2.4 Mortar.....	19
2.4.1 Pengujian Kuat Tekan Mortar.....	19
2.4.2 Pengujian Kuat Tarik Mortar.....	20
2.5 Pengujian Interval Kepercayaan.....	20
2.6 Analisa Regresi.....	21
2.7 Pnegertian Hipotesis.....	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	24
3.1 Tujuan Penelitian Secara Operasional.....	24
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	24
3.3 Metode Penelitian.....	24
3.4 Populasi dan Sampel.....	25
3.5 Alat dan Bahan Penelitian.....	26
3.5.1 Bahan yang diperlukan dalam penelitian.....	26
3.6 Metode Pengumpulan Data.....	27

3.6.1 Tujuan.....	27
3.6.2 Peralatan Pengujian.....	27
3.7 Pemeliharaan Beton.....	33
3.8 Bagan Alir.....	34
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	36
4.1 Perancangan Campuran (mix design).....	36
4.1.1 Perancangan Campuran Beton Mutu $f'c = 20$ MPa.....	36
4.2 Tujuan Penelitian Analisa Data.....	51
4.2.1 Kuat Tekan Silinder.....	51
4.2.2 Kuat Tarik Belah Silinder.....	58
4.2.3 Kuat Tarik Lentur Beton.....	61
4.2.4 Pengujian Mortar.....	64
4.3 Pengujian Interval Kepercayaan.....	72
4.4 Analisa Regresi.....	79
4.4.1 Analisa Regresi Pengaruh Superplast-FP Terhadap Kuat Tekan Beton.....	79
4.4.2 Analisa Regresi Pengaruh Superplast-FP Terhadap Kuat Belah Beton.....	84
4.4.3 Analisa Regresi Pengaruh Superplast-FP Terhadap Kuat Tarik Lentur Beton Pada Umur 28 Hari.....	87
4.4.4 Analisa Regresi Pengaruh Superplast-FP Terhadap Mortar...90	
4.5 Pengujian Hipotesis.....	98

4.5.1 Pengujian Hipotesis Kuat Tekan Beton.....	98
4.5.2 Pengujian Hipotesis Kuat Tarik Belah Beton.....	99
4.5.3 Pengujian Hipotesis Kuat Lentur Beton.....	100
4.5.4 Mortar.....	101
4.6 Pembahasan.....	104
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	107
5.1 Kesimpulan.....	107
5.2 Saran.....	109
DAFTAR PUSTAKA.....	110
LAMPIRAN.....	113

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Analisa Saringan Agregat Halus.....	117
Tabel 2 Analisa Saringan Agregat Kasar 10mm x 20mm.....	119
Tabel 3 Kadar Air Agregat Kasar 10mm x 20mm.....	121
Tabel 4 Kadar Air Agregat Halus.....	121
Tabel 5 Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar 10mm x 20mm.....	122
Tabel 6 Rekapitulasi Hasil Pengujian Material.....	123
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
Tabel 2.2 Faktor koreksi rasio panjang (L) dengan diameter (D) benda uji.....	14
Tabel 3.1 Variasi Pengujian Kuat Tekan Beton.....	26
Tabel 3.2 Variasi Pengujian Kuat Belah.....	26
Tabel 3.3 Variasi Pengujian Kuat Tarik Lentur.....	27
Tabel 4.1 Standar Deviasi Berdasarkan Isi Pekerjaan.....	38
Tabel 4.2 Perkiraan Kekuatan Tekan Beton Dengan Faktor Air.....	39
Tabel 4.3 Perkiraan Kadar Air Bebas dan Slump.....	40
Tabel 4.4 Analisa Saringan.....	41
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Prosentase Gradasi Gabungan.....	43

Tabel 4.6 Perhitungan Komposisi Campuran per m ³	47
Tabel 4.7 Perhitungan Komposisi Campuran Benda Uji Silinder & Balok.....	52
Tabel 4.8 Nilai Kuat Tekan Beton Silinder Umur 7 Hari.....	54
Tabel 4.9 Nilai Kuat Tekan Beton Silinder Umur 14 Hari.....	55
Tabel 4.10 Nilai Kuat Tekan Beton Silinder Umur 18 Hari.....	57
Tabel 4.11 Nilai Kuat Tarik Belah Silinder Umur 28 Hari.....	61
Tabel 4.12 Nilai Kuat Tekan Lentur Umur 28 Hari.....	64
Tabel 4.13 Pengujian Mortar Kubus Kadar 0% Superplast-FP.....	65
Tabel 4.14 Pengujian Mortar Kubus Kadar 0,1% Superplast-Fp.....	65
Tabel 4.15 Pengujian Mortar Kubus Kadar 0,4% Superplast-FP.....	66
Tabel 4.16 Pengujian Mortar Kubus Kadar 0,7% Superplast-FP.....	66
Tabel 4.17 Pengujian Mortar Kubus Kadar 1% Superplast-FP.....	66
Tabel 4.18 Pengujian Mortar Balok Kadar 0% Superplast-FP.....	68
Tabel 4.19 Pengujian Mortar Balok Kadar 0,1% Superplast-Fp.....	68
Tabel 4.20 Pengujian Mortar Balok Kadar 0,4% Superplast-FP.....	68
Tabel 4.21 Pengujian Mortar Balok Kadar 0,7% Superplast-FP.....	69
Tabel 4.22 Pengujian Mortar Balok Kadar 1% Superplast-FP.....	69
Tabel 4.23 Pengujian Mortar Angka 8 Kadar 0% Superplast-FP.....	70
Tabel 4.24 Pengujian Mortar Angka 8 Kadar 0,1% Superplast-Fp.....	71
Tabel 4.25 Pengujian Mortar Angka 8 Kadar 0,4% Superplast-FP.....	71
Tabel 4.26 Pengujian Mortar Angka 8 Kadar 0,7% Superplast-FP.....	71

Tabel 4.27 Pengujian Mortar Angka 8 Kadar 1% Superplast-FP.....	72
Tabel 4.28 Data Pengujian Kuaat Tekan Beton Kadar 0,7% Umur 28 Hari.....	73
Tabel 4.29 Interval Kepercayaan Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari.....	74
Tabel 4.30 Data Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari Setelah Uji Interval Kepercayaan.....	75
Tabel 4.31 Interval Kepercayaan Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari.....	75
Tabel 4.32 Data Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari Setelah Uji Interval Kepercayaan.....	76
Tabel 4.33 Interval Kepercayaan Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari.....	76
Tabel 4.34 Data Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari Setelah Uji Interval Kepercayaan.....	76
Tabel 4.35 Interval Kepercayaan Kuat Tarik Belah Beton.....	77
Tabel 4.36 Data Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Setelah Uji Interval Kepercayaan.....	77
Tabel 4.37 Interval Kepercayaan Kuat Tarik Lentur Beton.....	77
Tabel 4.38 Data Pengujian Kuat Tarik Lentur Beton Setelah Uji Interval Kepercayaan.....	78
Tabel 4.39 Interval Kepercayaan Kuat Tekan Mortar Kubus.....	78
Tabel 4.40 Data Pengujian Kuat Tekan Mortar Kubus Setelah Uji Interval Kepercayaan.....	78
Tabel 4.41 Interval Kepercayaan Kuat Lentur Balok Mortar.....	79
Tabel 4.42 Data Pengujian Kuat Lentur Balok Mortar Setelah Uji Interval Kepercayaan.....	79

Tabel 4.43 Interval Kepercayaan Mortar Angka 8.....	79
Tabel 4.44 Data Pengujian Mortar Angka 8 Setelah Uji Interval Kepercayaan.....	80
Tabel 4.45 Data Variasi Kadar Superplast-FP dan Kuat Tekan Rata-Rata Pada Umur 28 Hari.....	81
Tabel 4.46 Data Untuk Menentukan Segregasi Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari..	81
Tabel 4.47 Pedoman Untuk Memberikan Interpretasi Terhadap Koefisien Korelasi.....	85
Tabel 4.48 Data Variasi Kadar Superplast-FP dan Tekan Belah Rata-Rata Pada Umur 28 Hari.....	85
Tabel 4.49 Data Untuk Menentukan Regresi Kuat Tekan Belah Beton Umur 28 Hari.....	86
Tabel 4.50 Data Variasi Kadar Superplast-FP dan Kuat Tarik Lentur Rata-Rata Pada Umur 28 Hari.....	88
Tabel 4.51 Data Untuk Menentukan Regresi Kuat Tarik Lentur Beton Umur 28 Hari.....	89
Tabel 4.52 Data Variasi Kadar Superplast-FP dan Kuat Tekan Rata-Rata Mortar Kubus Pada Umur 28 Hari.....	91
Tabel 4.53 Data Untuk Menentukan Regresi Kuat Tekan Mortar Kubus Umur 28 Hari.....	91
Tabel 4.54 Data Variasi Kadar Superplast-FP dan Kuat Lentur Rata-Rata Mortar Balok Pada Umur 28 Hari.....	93
Tabel 4.55 Data Untuk Menentukan Regresi Kuat Lentur Mortar Balok Umur 28 Hari.....	94

Tabel 4.56 Data Variasi Kadar Superplast-FP dan Kuat Tarik Rata-Rata Mortar Angka 8 Pada Umur 28 Hari.....	96
Tabel 4.57 Data Untuk Menentukan Regresi Kuat Tarik Mortar Angka 8 Umur 28 Hari.....	96

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Balok beton tanpa tulangan.....	13
Gambar 2.2 Skema Uji Kuat Tekan Beton.....	14
Gambar 2.3 Pengujian Kuat Tarik Belah.....	15
Gambar 2.4 Benda Uji, Perletakan dan Pembebanan (SNI 4431:2011).....	16
Gambar 2.5 Garis-garis Perletakan dan Pembebanan.....	17
Gambar 2.6 Patah 1/3 bentang tengah.....	17
Gambar 2.7 Bidang Patah diluar Kedua Beban <5%.....	18
Gambar 2.8 Bidang Patah diluar Kedua Beban >5%.....	19
Gambar 3.1 Mesin Uji Kuat Tekan	30
Gambar 3.2 Mesin Uji Kuat Tarik Belah.....	31
Gambar 3.3 Mesin Uji Kuat Lentur.....	33

Gambar 4.1 Pengujian Kadar Lumpur.....	120
Gambar 4.2 Skema Uji Kuat Tekan Beton.....	53
Gambar 4.3 Skema Uji Kuat Tarik Belah Beton.....	60
Gambar 4.4 Skema Uji Kuat tarik Lentur.....	63