

PENGARUH PENAMBAHAN PUTIH TELUR
TERHADAP KUAT TEKAN BETON

PROYEK AKHIR

*Proyek Akhir Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Diploma Pada Prodi Teknik Sipil dan Bangunan Gedung
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



Oleh
AFRILA SFANI
NIM. 19062003

PRODI TEKNIK SIPIL DAN BANGUNAN GEDUNG
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023

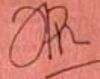
PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

PENGARUH PENAMBAHAN PUTIH TELUR TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Nama : Afrila Sfani
NIM : 19062003
Prodi : DIII Teknik Sipil Bangunan Gedung
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Padang, 2 Februari 2023

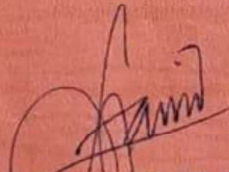
Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing



Prima Zola, S. T., M. T.

NIP. 19790612 200312 2 001

Mengetahui
Ketua Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik UNP



Faisal Ashar, S.T., M.T., Ph.D

NIP. 19750103 200312 1 001


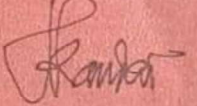
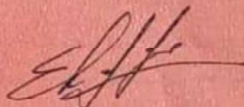
PENGESAHAN PROYEK AKHIR

PENGARUH PENAMBAHAN PUTIH TELUR TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Nama : Afrila Sfani
NIM : 19062003
Prodi : DIII Teknik Sipil Bangunan Gedung
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan dinyatakan Lulus sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik Program Studi DIII Teknik Sipil Bangunan Gedung, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Padang, 2 Februari 2023

Nama	Tim Penguji	Tanda Tangan
1. Ketua	: Prima Zola, S. T., M. T.	 _____
2. Anggota	: Drs. Iskandar G. Rani, M. Pd.	 _____
3. Anggota	: Dr. Eng. Eka Juliafad, S. T., M. Eng	 _____

PERSEMBAHAN

Proyek Akhir ini saya persembahkan:

Pertama, untuk diri saya sendiri yang telah berjuang dan bertahan hingga saat ini dapat menyelesaikan perkuliahan.

Kedua, untuk keluarga tercinta Murtilis (Ibu), Zuherman (Ayah), Dedy Mahendra, S.Pd (Abang), (alm.) Runaldo Agus (Abang), dan Ir. Arif Fadillah, S.T (Abang) yang senantiasa memberikan doa dan limpahan kasih sayang yang tak ternilai serta selalu memberikan dukungan dan motivasi.

Ketiga, untuk teman-teman seperjuangan yang telah menemani dalam suka maupun duka selama saya menempuh pendidikan di Universitas Negeri Padang ini yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu.

MOTTO

“Bisa jadi kamu membenci sesuatu padahal ia amat baik bagimu. Dan bisa jadi kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu. Allah mengetahui sedang kamu tidak mengetahui.”

(QS. Al-Baqarah: 216)

“Janganlah kamu kehilangan harapan dan jangan pula bersedih hati.”

(QS. Ali Imran: 139)

“Tuhanmu tidak meninggalkan engkau dan tidak (pula) membencimu”

(QS. Ad-Dhuha: 3)

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Afrila Sfani

NIM : 19062003

Prodi : Teknik Sipil Bangunan Gedung

Departemen : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Dengan ini saya menyatakan bahwa Proyek Akhir saya dengan judul “Pengaruh Penambahan Putih Telur Terhadap Kuat Tekan Beton” adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 02 Februari 2023

Yang Menyatakan,

Afrila Sfani

NIM. 19062003

BIODATA



A. Data Diri

Nama : Afrila Sfani
Tempat/Tanggal Lahir : Tanjung Balai Karimun/09 April 2001
Agama : Islam
Jenis Kelamin : Perempuan
Golongan Darah : B
Anak Ke : 4
Jumlah Saudara : 3
Nama Ayah : Zuherman
Nama Ibu : Murtilis
Alamat : Jl. Jenderal Ahmad Yani, Sungai Pasir, Meral Kota,
Kabupaten Karimun, Kepulauan Riau
Email : afrilasfani09@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

SD : SD N 08 Durian
SMP : SMP N 2 Kamang Magek
SMA : SMA N 1 Tilatang Kamang

C. Proyek Akhir

Judul : Pengaruh Penambahan Putih Telur Terhadap Kuat Tekan Beton
Tanggal Sidang : 02 Februari 2023

ABSTRAK

Afrila Sfani, 2023. Pengaruh Penambahan Putih Telur terhadap Kuat Tekan Beton

Beton merupakan salah satu bahan bangunan yang paling banyak digunakan pada dunia konstruksi. Beton terdiri dari bahan utama agregat halus, agregat kasar, semen, dan air. Dengan semakin meningkatnya kebutuhan akan beton sebagai material konstruksi bangunan, maka diperlukan upaya dan inovasi dalam menciptakan beton kualitas terbaik untuk memenuhi kebutuhan konstruksi. Material tambahan atau penunjang yang digunakan dapat dimanfaatkan dari lingkungan sekitar seperti dari industri peternakan, misalnya peternakan unggas. Hasil produksi unggas yang dapat dimanfaatkan pada dunia konstruksi salah satunya adalah penggunaan putih telur. Penggunaan putih telur pada dunia konstruksi ini bukan hal yang baru, hal ini dapat dilihat dari bangunan-bangunan tua pada zaman dahulu. Pada penelitian ini penulis menggunakan bahan campuran putih telur dengan presentase campuran 2,5%, 5%, dan 7,5% dari jumlah berat semen yang diperhitungkan. Untuk masing-masing presentase jumlah benda uji yang dibuat adalah 5 buah sehingga total benda uji yang dibuat adalah 20 buah.

Penelitian yang dilakukan adalah uji kuat tekan beton pada beton umur 28 hari. Dari penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa kuat tekan beton dengan penambahan campuran putih telur 2,5% sebesar 217,7 kgf/cm², dengan penambahan campuran putih telur 5% sebesar 158,28 kgf/cm², serta dengan penambahan campuran putih telur 7,5% sebesar 143,28 kgf/cm².

Dari hasil penelitian, penambahan putih telur sebagai bahan campuran terhadap beton mempengaruhi nilai kuat tekan beton yang dihasilkan. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa kuat tekan beton mengalami penurunan mutu beton dari mutu rencana K-250.

Kata Kunci: Kuat Tekan Beton, Agregat Halus, Semen, Air, Putih Telur

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat-Nya sehingga mendapatkan kemudahan kepada Penulis dalam menyusun dan menulis Proyek Akhir yang berjudul ***"Pengaruh Penambahan Putih Telur terhadap Kuat Tekan Beton"***.

Pembuatan Proyek Akhir ini bertujuan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik. Adapun isi Proyek Akhir ini adalah hasil kegiatan penelitian yang dilakukan di Laboratorium Bahan dan Mekanika Tanah Teknik Sipil Universitas Negeri Padang. Tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada orang-orang yang telah membantu penulis selama melakukan kegiatan pembuatan Proyek Akhir ini. Untuk itu Penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Ibu Prima Zola, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir penulis yang telah membantu dan membimbing Penulis dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
2. Bapak Drs. Iskandar G. Rani, M.Pd., selaku Dosen Penguji sidang Proyek Akhir.
3. Ibu Dr. Eng. Eka Juliafad., S.T., M.Eng., selaku Dosen Penguji sidang Proyek Akhir.
4. Ibu Dr. Eng. Nevy Sandra, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Akademik dan selaku Ketua Prodi D3 Teknik Sipil Bangunan Gedung, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Faisal Ashar, S.T., M.T., Ph.D., selaku Ketua Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
7. Kepada teman-teman Penulis yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang selalu membantu dan berjuang bersama selama penulis melakukan pembuatan Proyek Akhir dari awal hingga selesai.

8. Teristimewa kepada Orang Tua serta Abang penulis, yang selalu memberikan doa, semangat, dan motivasinya kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa setiap manusia memiliki keterbatasan, begitupun Penulis. Dalam pembuatan Proyek Akhir ini mungkin masih banyak sekali kekurangan-kekurangan yang ditemukan. Oleh karena itu, Penulis mengucapkan mohon maaf yang sebesar-besarnya. Penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan Proyek Akhir ini kedepannya.

Padang, 02 Februari 2023

Afrila Sfani

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	v
SURAT KETERANGAN TIDAK PLAGIAT	vi
BIODATA	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
C. Batasan Masalah	4
D. Spesifikasi Teknis	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
A. Tinjauan Pustaka	5
1. Pengertian Beton	5
2. Mutu Beton	7
3. Jenis-jenis Beton	8
4. Sifat-sifat Beton	9
5. Material Pembentuk Beton	12
6. Karakteristik Beton	19
7. Perawatan Beton	20

8. Kuat Tekan Beton	22
BAB III PROSEDUR DAN TAHAP PERHITUNGAN/RANCANGAN	25
A. Prosedur Peneliitian	25
1. Lokasi Penelitian.....	25
2. Jenis Proyek Akhir	25
3. Pemeriksaan Fisik Material di Laboratorium	25
4. Perhitungan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>)	38
B. Rancangan	39
1. Perhitungan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>)	39
2. Perencanaan Campuran Beton	48
3. Pembuatan Benda Uji	49
4. Perawatan Benda Uji.....	50
5. Pengujian Kuat Tekan.....	50
6. Proses Pelaksanaan Penelitian.....	51
BAB IV PEMBAHASAN	52
A. Pembahasan.....	52
1. Pengujian Bahan Material.....	52
2. Pengujian <i>Slump</i> Beton	65
3. Pengujian Kuat Tekan Beton	66
BAB V PENUTUP.....	70
1. Kesimpulan.....	70
2. Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA.....	72
LAMPIRAN.....	74

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Perbandingan Kekuatan Tekan pada Berbagai Benda Uji	22
Tabel 2. Deviasi Standar sebagai Ukuran Mutu Pelaksanaan	39
Tabel 3. Perkiraan Kuat Tekan Beton dengan Faktor Air Semen 0,5, Jenis Semen, dan Agregat Kasar yang Biasa Dipakai di Indonesia	41
Tabel 4. Persyaratan Jumlah Semen Minimum dan Faktor Air Semen Maksimum Untuk Berbagai Macam Pembetonan dalam Lingkungan Khusus.....	43
Tabel 5. Perkiraan Kadar Air Bebas yang Dibutuhkan Untuk Beberapa Tingkat Kemudahan Pengerjaan Adukan Beton	44
Tabel 6. Formulir Rancangan Proporsi Campuran	48
Tabel 7. Rancangan Beton.....	49
Tabel 8. Pengujian Berat Isi Kerikil	53
Tabel 9. Pengujian Berat Jenis dan Daya Serap Kerikil	55
Tabel 10. Pengujian Kadar Air Kerikil	56
Tabel 11. Pengujian Kadar Lumpur Kerikil	57
Tabel 12. Pengujian Analisa Saringan Kerikil	58
Tabel 13. Pengujian Berat Isi Agregat Halus	59
Tabel 14. Pengujian Berat Jenis dan Daya Serap Kerikil	61
Tabel 15. Pegujian Kadar Air Pasir	62
Tabel 16. Pengujian Kadar Lumpur Pasir	62
Tabel 17. Pengujian Analisa Saringan Pasir.....	63
Tabel 18. Rekap Nilai Pengujian Bahan Material	64
Tabel 19. Pengujian <i>Slump</i> Beton	65
Tabel 20. Pengujian Kuat Tekan Beton Kondisi Normal.....	66
Tabel 21. Pengujian Kuat Tekan Beton dengan Campuran Putih Telur 2,5% ..	66
Tabel 22. Pengujian Kuat Tekan Beton dengan Campuran Putih Telur 5%	67

Tabel 23. Pengujian Kuat Tekan Beton dengan Campuran Putih Telur 7,5%..	68
Tabel 24. Kuat Tekan Beton Rata-rata	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Beton Kubus	5
Gambar 2. Semen <i>Portland</i>	12
Gambar 3. Agregat Kasar	14
Gambar 4. Agregat Halus	15
Gambar 5. Putih Telur	18
Gambar 6. Perawatan Benda Uji (Perendaman).....	20
Gambar 7. Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan dan Faktor Air Semen.....	42
Gambar 8. Batas Gradasi Pasir (Agak Halus).....	45
Gambar 9. Grafik Pasir terhadap Kadar Total Agregat yang Dianjurkan untuk Ukuran Butir Maksimum 20 mm.....	46
Gambar 10. Grafik Perkiraan Berat Isi Beton Basah	47
Gambar 11. Grafik Nilai <i>Slump Test</i>	65
Gambar 12. Grafik Rata-rata Kuat Tekan Beton	69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Pengujian Agregat	74
Lampiran 2. Pengujian Agregat Halus	76
Lampiran 3. Perawatan Benda Uji.....	79
Lampiran 4. Pengujian Kuat Tekan Beton	79
Lampiran 5. Surat Tugas Pembimbing	81
Lampiran 6. Surat Izin Melakukan Penelitian	82
Lampiran 7. Surat Izin Pemakaian Labor	83
Lampiran 8. Catatan Konsultasi dengan Dosen Pembimbing	84

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Beton merupakan salah satu bahan bangunan yang paling banyak digunakan pada dunia konstruksi. Dalam pekerjaan Teknik Sipil secara fisik beton memiliki manfaat dan kegunaan yang sangat besar, serta mempunyai beberapa keunggulan dibanding bahan lain. Tjokrodimuljo (1996) menyebutkan beberapa keunggulan itu antara lain dapat dibentuk sesuai keinginan, serta menggunakan bahan yang mudah ditemukan dan tersedia di pasaran dengan harga yang relatif murah. Beton juga hampir tidak memerlukan perawatan dalam pemakaiannya. Kelebihan lainnya yaitu beton lebih tahan api, tidak busuk atau berkarat oleh kondisi lingkungan, dan tahan cuaca (panas, dingin, sinar matahari, hujan). Meskipun demikian tentu saja beton tidak selamanya memiliki keunggulan, Saepul (2005) menyebutkan beberapa kekurangan yang membatasi penggunaan beton antara lain bersifat relatif getas, kuat tarik rendah, penyusutan cukup besar bila terjadi perubahan suhu, dan lain-lain. Namun dengan perancangan dan perawatan yang benar maka akan sangat mungkin didapatkan mutu beton yang diharapkan.

Meningkatnya pembangunan kawasan perumahan, perindustrian, kantor, dan lain sebagainya memacu meningkatnya permintaan terhadap kebutuhan material bangunan terkhususnya kebutuhan akan beton yang mencapai 60% (Irawan, 2014). Dengan semakin meningkatnya kebutuhan akan beton sebagai material konstruksi bangunan, maka diperlukan upaya dan inovasi dalam menciptakan beton kualitas terbaik untuk memenuhi kebutuhan konstruksi.

Bahan struktur tidak harus selalu menggunakan bahan utama, tetapi dapat juga menggunakan bahan tambahan atau penunjang. Untuk dapat dijadikan bahan konstruksi, material yang digunakan harus memperhatikan

beberapa syarat, seperti tidak mengandung bahan berbahaya yang dapat mengganggu kesehatan serta unsur yang terkandung di dalamnya tidak menimbulkan reaksi yang bertentangan dengan bahan utamanya (Saputra, Gunawan, dan Safarizki, 2019). Material tambahan atau penunjang yang digunakan dapat dimanfaatkan dari lingkungan sekitar seperti dari industri peternakan, misalnya peternakan unggas.

Menurut Abidin (2011) peternakan unggas merupakan salah satu komoditas terpenting di Indonesia. Hasil dari produksi unggas dapat diambil daging dan telurnya yang memiliki kandungan protein hewani yang tinggi yang penting bagi manusia. Selain sebagai sumber pangan terdapat juga manfaat lain dari hasil produksi unggas yang dapat juga digunakan sebagai sumber pangan, misalnya penggunaan putih telur.

Ardiansyah (2016) menyatakan bahwa putih telur mempunyai empat bagian utama yaitu lapisan putih telur yang encer bagian luar, lapisan telur yang kental, lapisan putih telur encer bagian dalam, dan lapisan kalaza atau *khalazifera*. Putih telur berfungsi untuk menahan kuning telur agar tetap pada tempatnya. Di samping itu, kekuatan pengikat yang kuat pada putih telur ini juga dapat kita manfaatkan pada dunia konstruksi sebagai bahan perekat pengganti semen antara batu yang satu dengan batu lainnya (Abidin, 2011). Hal ini dapat dilihat dari berbagai bangunan-bangunan tua di Indonesia salah satunya adalah pembangunan Jam Gadang.

Dikutip dari artikel Bukittinggi Kota, Jam Gadang merupakan menara jam yang terletak di pusat kota Bukittinggi, Sumatera Barat, Indonesia. Jam Gadang selesai dibangun pada tahun 1926 sebagai hadiah dari Ratu Belanda kepada Rook Maker, sekretaris Fort de Kock (Bukittinggi) pada masa pemerintahan Hindia Belanda. Jam Gadang memiliki ukuran 13 x 4 meter dengan tinggi 26 meter. Pembangunan Jam Gadang menghabiskan biaya sebesar 3000 Gulden, biaya yang tergolong fantastis untuk ukuran waktu itu. Uniknya, Jam Gadang dibangun hanya menggunakan kapur, putih telur, dan pasir tanpa adanya besi penyangga maupun adukan semen (mortar).

Karena keunikan dari ikon kota Bukittinggi inilah penulis tertarik untuk menggunakan putih telur sebagai substitusi parsial pembentuk beton dengan perbandingan tertentu yang diharapkan dapat meningkatkan kuat tekan beton. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh putih telur terhadap kuat tekan beton.

Penelitian mengenai penambahan zat putih telur terhadap kuat tekan beton sebelumnya sudah pernah dilakukan oleh Agusman, dkk. (2022), campuran putih telur yang digunakan adalah 5% yang menghasilkan 94,60 kg/cm², 10% menghasilkan 76,75 kg/cm², dan 15% menghasilkan 66,04 kg/cm² pada umur 28 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kuat tekan beton yang dihasilkan mengalami penurunan dari beton normal yang kuat tekannya 251,67 kg/cm² di umur 28 hari. Mutu beton yang direncanakan yaitu K250 Fc' 20,75 MPa.

Berdasarkan pada penelitian sebelumnya, dapat dilihat semakin besar presentase penambahan putih telur yang digunakan maka nilai kuat tekan yang dihasilkan semakin menurun. Oleh karena itu pada penelitian kali ini, penulis menurunkan presentase campuran putih telur yang digunakan untuk melihat hasil yang diperoleh agar nantinya diharapkan dapat diketahui jumlah presentase penambahan putih telur yang pas untuk meningkatkan nilai kuat tekan beton.

B. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dan manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh penambahan putih telur dalam pembuatan beton terhadap kuat tekan beton.
2. Membandingkan kuat tekan beton menggunakan campuran putih telur dengan beton standar (beton normal).
3. Penggunaan putih telur diharapkan nantinya dapat menjadi alternatif bahan penunjang pada beton yang mudah didapatkan di lingkungan sekitar.

C. Batasan Masalah

Agar ruang lingkup penelitian ini tidak meluas dan menjadi jelas batasannya, maka diperlukan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Pengujian yang dilakukan adalah uji kuat tekan beton.
2. Kubus dengan ukuran 150 mm x 150 mm untuk uji kuat tekan beton.
3. Bahan campuran tambahan yang digunakan adalah putih telur.
4. Variasi presentase penambahan campuran putih telur yang digunakan adalah 0%, 2,5%, 5%, dan 7,5%
5. Jumlah benda uji kuat tekan yang digunakan adalah 20 buah, terdiri dari 5 buah sampel untuk masing-masing dari empat variasi komposisi sampel untuk beton 28 hari

D. Spesifikasi Teknis

Penelitian ini dilakukan berdasarkan acuan pada SNI 03-2834-2000 tentang tata cara pembuatan rencana campuran beton normal. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Bahan Bangunan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang menggunakan alat uji tekan *Compression Machine*. Kegiatan ini dilakukan selama kurang lebih 1 (satu) bulan menggunakan metode eksperimen. Sebelum dilakukan pembuatan benda uji, terlebih dahulu dilakukan pemeriksaan fisik material penyusun beton untuk menentukan kebutuhan semen, agregat kasar, agregat halus, dan putih telur yang akan digunakan dalam campuran beton.

Pada penelitian ini, penulis hanya menggunakan putih telur sebagai bahan campuran tambahan pada beton normal dengan memvariasikan komposisi campuran beton menggunakan putih telur dengan tujuan untuk mengetahui kuat tekan beton. Benda uji yang digunakan berbentuk kubus dengan ukuran 150mm x 150 mm dan akan dilakukan pengujian kuat tekan beton pada umur 28 hari. Setelah benda uji mencapai umur yang direncanakan, kemudian dilakukan pengujian untuk membandingkan hasil yang diperoleh.