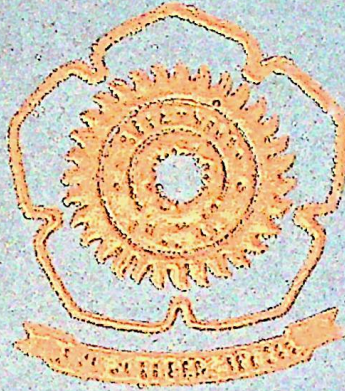


**PENGARUH PENGGUNAAN GULA TETES DAN FLY ASH
SEBAGAI SUBSTITUSI PADA CAMPURAN BETON
TERHADAP PENINGKATAN KUAT TEKAN**



LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik Pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

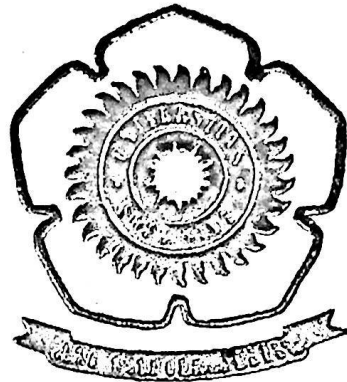
Oleh :

A. ADITYA SANDHIKA
03023110068

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2006

693.507
San
2006

**PENGARUH PENGGUNAAN GULA TETES DAN FLY-ASH
SEBAGAI SUBSTITUSI PADA CAMPURAN BETON
TERHADAP PENINGKATAN KUAT TEKAN**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik Pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh :

**A. ADITYA SANDHIKA
03023110068**

R. 14502
14864

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2006**

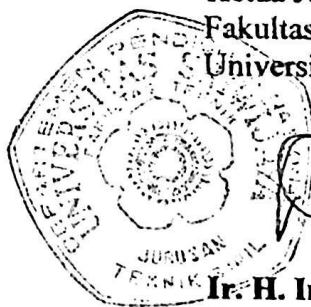
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**NAMA : A. ADITYA SANDHIKA
NIM : 03023110063
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PENGARUH PENGGUNAAN GULA TETES DAN FLY
ASH SEBAGAI SUBSTITUSI PADA CAMPURAN
BETON TERHADAP PENINGKATAN KUAT TEKAN**

Indralaya, Agustus 2006

Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya



**Ir. H. Imron Fikri Astira, MS
NIP. 131 472 645**

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : A. ADITYA SANDHIKA
NIM : 03023110068
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PENGARUH PENGGUNAAN GULA TETES DAN FLY
ASH SEBAGAI SUBSTITUSI PADA CAMPURAN
BETON TERHADAP PENINGKATAN KUAT TEKAN

PEMBIMBING TUGAS AKHIR



Tanggal:

Pembimbing Utama

Ir. H. Imron Fikri Astira, MS
NIP : 131 472 645

Ilmu lebih baik dari harta, karena ilmu akan menjaga kamu dan semakin berkembang bila dimanfaatkan, sedangkan harta, kamulah yang menjaganya dan akan habis bila dinafkahkan

(Ali Bin Abi Thalib r.a)

Agama adalah Tanah dan Pondasi, sedangkan Ilmu Pengetahuan adalah Bangunan diatasnya

Aku Mungkin Bukanlah yang Terbaik Dari yang Terbaik tapi Aku Akan Menjadi Salah Satu yang Terbaik

(A. Aditya Sandhika)

Kupersembahkan Kepada :

Ayah dan Ibuku tercinta

Alm. Bi' Mas

Adik-adikku Satria dan Winda

Seluruh Keluargaku

Dee_nee Tersayang

Teman-Teman dan Sahabat-Sahabatku

Almamaterku

ABSTRAK

Pengaruh Penggunaan Gula Tetes dan Fly Ash Sebagai Substitusi Pada Campuran Beton Terhadap Peningkatan Kuat Tekan

Beton merupakan bahan konstruksi yang sering digunakan pada konstruksi di bidang teknik sipil. Material beton mempunyai kuat tekan tinggi. Untuk mendapatkan beton kekuatan tinggi maka diperlukan perencanaan berupa desain campuran beton (*mix design*). Campuran beton harus direncanakan dengan komposisi yang tepat sehingga mudah dikerjakan dan dapat memenuhi kekuatan beton yang telah direncanakan sebelumnya, oleh karena itulah perlu diadakannya penelitian-penelitian.

Penelitian ini menggunakan gula tetes sebagai substitusi yang didapat dari PT. Cinta Manis Propinsi Sumatera Selatan ke dalam campuran beton, merupakan alternatif untuk meningkatkan kualitas beton. Selain memberikan alternatif pemakaian ini juga menciptakan beton yang ramah lingkungan tanpa penggunaan zat-zat kimia sebagai aditif buatan. Selain gula tetes, penelitian ini juga menggunakan fly ash sebagai substitusi yang didapat dari PLTU Tanjung Enim, yang juga merupakan alternatif meningkatkan kualitas beton.

Penelitian ini membandingkan hasil kualitas beton biasa dengan beton yang menggunakan gula tetes sebesar 0,1%, 0,3%, dan 0,5% dari berat semen serta membandingkan dengan beton yang menggunakan gula tetes sebesar 0,1%, 0,3%, 0,5% yang ditambah fly ash sebesar 15% dari berat semen.

Dari hasil penelitian diketahui bahwa pada umur beton 28 hari, penggunaan campuran beton dengan Gula Tetes 0,1%, 0,3% dan 0,5% mampu menghasilkan peningkatan kuat tekan rata-rata antara 2,98%-16,11% dari kuat tekan rata-rata beton normal. Sedangkan penggunaan campuran beton dengan Gula Tetes 0,1%, 0,3% & 0,5% yang ditambah Fly Ash 15%, mampu menghasilkan peningkatan kuat tekan rata-rata antara 12,83%-25,96% dari kuat tekan rata-rata beton normal.

Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa penggunaan Gula Tetes + Fly Ash pada campuran beton menghasilkan kuat tekan rata-rata yang lebih besar dari kuat tekan rata-rata campuran beton dengan menggunakan Gula Tetes saja. Namun jika terhadap beton normal, kedua campuran ini (Gula Tetes dan Gula Tetes + Fly Ash) dapat menghasilkan kuat tekan rata-rata yang lebih besar dari kuat tekan rata-rata beton normal.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dan laporan tugas akhir ini. Laporan tugas akhir yang berjudul **“Pengaruh Penggunaan Gula Tetes Dan Fly Ash Sebagai Substitusi Pada Campuran Beton Terhadap Peningkatan Kuat Tekan”** ini dibuat sebagai persyaratan untuk menempuh sidang sarjana di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Dalam melaksanakan tugas akhir dan penyusunan laporan ini, penulis telah banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari banyak pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. H. Hasan Basri, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Imron Fikri Astira, MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Taufik Ari Gunawan, ST, MT, selaku Sekertaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Imron Fikri Astira, MS, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
5. Saudara Rudi, selaku Asisten Laboratorium Beton dan Bahan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
6. Seluruh Dosen dan Karyawan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
7. Ayah, Ibu, Alm. Bi' Mas, adik-adikku (Satria dan Winda + Bhuno) dan saudara-saudaraku (Ita, Lisa, Ahmad, Ade, K'bahid, K'Wajdi, K'Jefri & K'Yanti) tercinta yang selalu memberikan cinta, kasih sayang, dorongan, doa dan semangat.
8. Dee_Nee Koe atas cinta, kesabaran, semangat dan motivasi-motivasi yang diberikan.
9. Pak Rozirwan yang telah banyak memberikan masukan dan ilmu.

10. Bro seperjuanganku Wira 'yai' Indomanjaya.
11. Teman-teman seperjuangan lab (Bush, Eman, Dewi, Sakura, Ebi dan Encim).
12. Teman-teman yang banyak membantuku selama mengikuti kuliah (Wira, Bush, Eman, Dewi, Sakura, Ebi, Encim, Abang, Bani, Budi, Idrus, Ayu, Bulex, Indra, Tria, Heru, Azizah, Rani, Indah, Dian, Aan, Intan, Reki, lea, Ade, Selvi, Regina, Oji') atas semua kerjasama, motivasi, pertemanan dan persahabatan yang kalian berikan.
13. Para asisten mekanika tanah (Ening, Ijal, Akbar, Eep, Irma, Tia, Agung, Aswandi, Lismi dan K'Faisal) serta Teman-teman angkatan 2002 dan semua pihak yang telah banyak membantu sehingga tersusunnya laporan tugas akhir ini.

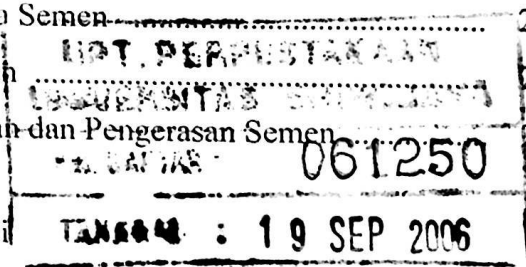
Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan kekeliruan, karena itu membutuhkan kritik dan saran yang membangun agar Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pembaca sekalian, khususnya para mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Palembang, Agustus 2006

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Persetujuan	iii
Halaman Persembahan	iv
Abstrak	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	xi
Daftar Gambar	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Metodologi Penelitian	3
1.5. Ruang Lingkup Penelitian	5
1.6. Sistematika Penulisan	6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Pengertian Beton	7
2.2. Syarat-Syarat Campuran Beton	7
2.3. Sifat-sifat Beton	9
2.4. Adukan Beton	9
2.5. Bahan-bahan Pembentuk Beton	17
2.5.1. Semen	18
2.5.1.1. Komposisi Kimia Semen	23
2.5.1.2. Klasifikasi Semen	25
2.5.1.3. Waktu Pengikatan dan Pengerasan Semen	26



2.5.1.4. Kehalusan Semen	27
2.5.1.5. Hubungan Kadar Semen dengan Kekuatan Beton	28
2.5.2. Agregat	20
2.5.2.1. Syarat-syarat Agregat	19
2.5.2.2. Bentuk Partikel dan Tekstur Permukaan Agregat	19
2.5.2.3. Kandungan Air pada Agregat	19
2.5.2.4. Berat Jenis Agregat	20
2.5.2.5. Porositas dan Absorpsi Agregat	20
2.5.2.6. Sifat-sifat Thermal Agregat	20
2.5.2.7. Kekuatan Agregat	20
2.5.2.8. Bahan Perusak Kekuatan Beton Pada Agregat	21
2.5.3. Air	23
2.5.4. Bahan Tambahan	24
2.6. Penentuan Kuat Tekan Beton	25

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1. Pengertian Desain Campuran	32
3.2. Metode SKSNI T-15-1990-03	33
3.2.1. Perhitungan Mix Design	33
3.3. Pelaksanaan di Laboratorium	32
3.3.1. Bahan-bahan yang Diperlukan	32
3.3.2. Analisa Agregat	33
3.3.3. Pembuatan Benda Uji	37
3.3.4. Pengujian Slump Beton	38
3.3.5. Pengujian Kuat Tekan	39

BAB IV. PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN	43
4.1. Pengujian Material	43
4.1.1. Pemeriksaan Agregat	43
4.1.1.1. Agregat Halus	43
4.1.1.2. Agregat Kasar	48

4.1.2. Resume hasil Pemeriksaan Agregat	52
4.2. Job Mix Design	52
4.3. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	54
4.4. Persentase Peningkatan Kuat Tekan Beton	74
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	77
5.1. Kesimpulan	77
5.2. Saran	78
DAFTAR PUSTAKA	xv
LAMPIRAN 1	xvii
LAMPIRAN 2	xviii
LAMPIRAN 3	xix

DAFTAR TABEL

1. Susunan oksida semen (Portland Cement).....	11
2. Sifat kelakuan senyawa semen	12
3. Tekstur permukaan agregat menurut BS. 0112 Part I : 1975.....	18
4. Identifikasi pengaruh bentuk dan tekstur permukaan.....	18
5. Pemeriksaan dan persyaratan air	23
6. Komposisi kimia dari beberapa mineral admixture.....	26
7. Perbandingan kuat tekan beton pada berbagai umur	27
8. Perkiraan kuat tekan (N/mm) beton dengan faktor air semen 0,5 dan jenis semen dan agregat yang biasa dipakai di Indonesia	31
9. Persyaratan jumlah semen minimum dan factor air semen maksimum untuk berbagai macam pembetonan dalam lingkungan khusus	32
10. Perkiraan kadar air bebas (kg/m^3) yang dibutuhkan untuk beberapa tingkat kemudahan pengerjaan-pengerjaan adukan beton	33
11. Nilai deviasi standar untuk mutu pekerjaan di lapangan.....	33
12. Hasil pemeriksaaan berat volume agregat halus.....	43
13. Hasil pemeriksaan kadar lumpur agregat halus	44
14. Hasil pemeriksaaan kadar air agregat halus	45
15. Hasil pemeriksaaan specific grafitry dan absorpsi agregat halus	46
16. Hasil analisa saringan agregat halus.....	47
17. Hasil pemeriksaan berat volume agregat kasar	48
18. Hasil pemeriksaan kadar air agregat kasar.....	49
19. Hasil pemeriksaan specific grafitry dan absorpsi agregat kasar.....	50
20. Hasil analisis saringan agregat kasar.....	51
21. Hasil pemeriksaan agregat	52
22. Rancangan campuran beton mutu 22,5 Mpa dengan benda uji balok 15 cm x 15 cm x 15 cm SK SNI T-15-1990-03 METHOD	53
23. Data hasil uji kuat tekan beton normal	55
24. Data hasil uji kuat tekan beton normal dengan campuran Gula Tetes 0,1%	56
25. Data hasil uji kuat tekan beton normal dengan campuran Gula Tetes 0,3%	57

26. Data hasil uji kuat tekan beton normal dengan campuran Gula Tetes 0,5%	58
27. Data hasil uji kuat tekan beton normal dengan campuran Gula Tetes 0,1% + Fly ash 15%	59
28. Data hasil uji kuat tekan beton normal dengan campuran Gula Tetes 0,3% + Fly ash 15%	60
29. Data hasil uji kuat tekan beton normal dengan campuran Gula Tetes 0,5% + Fly ash 15%	61
30. Rekapitulasi fungsi regresi untuk kuat tekan beton	72
31. Rekapitulasi perbandingan kuat tekan beton	72
32. Persentase peningkatan kuat tekan rata-rata beton	75

DAFTAR GAMBAR

1. Bagan Alir Penelitian.....	4
2. Tipe retak pada benda uji menurut ASTM C-39.....	28
3. Proses pengadukan material dengan molen.....	38
4. Pencetakan beton.....	39
5. Perawatan dengan perendaman air	39
6. Slump test	41
7. Pengujian kuat tekan.....	42
8. Grafik regresi kuat tekan beton normal	62
9. Grafik regresi kuat tekan beton campuran Gula Tetes 0,1%	63
10. Grafik regresi kuat tekan beton campuran Gula Tetes 0,3%	64
11. Grafik regresi kuat tekan beton campuran Gula Tetes 0,5%	65
12. Grafik regresi kuat tekan beton normal dengan beton campuran Gula Tetes 0,1%, 0,3% & 0,5%	66
13. Grafik regresi kuat tekan beton campuran Gula Tetes 0,1% + Fly Ash 15% ...	67
14. Grafik regresi kuat tekan beton campuran Gula Tetes 0,3% + Fly Ash 15% ...	68
15. Grafik regresi kuat tekan beton campuran Gula Tetes 0,5% + Fly Ash 15% ...	69
16. Grafik regresi kuat tekan beton normal dengan beton campuran Gula Tetes 0,1%, 0,3% & 0,5% + Fly Ash 15%	70
17. Grafik regresi kuat tekan beton normal dengan beton campuran Gula Tetes dan beton campuran Gula tetes + Fly Ash.....	71
18. Grafik persentase peningkatan kuat tekan rata-rata beton.....	74

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Dewasa ini, perkembangan teknologi dalam rancang bangun suatu struktur bangunan menunjukkan perkembangan yang cukup pesat. Berbagai macam cara telah diterapkan untuk mendapatkan beton yang lebih baik dan ekonomis. Secara umum beton merupakan bagian dari konstruksi sipil yang digunakan banyak orang dan memiliki banyak keistimewaan yang dapat dibuat ke dalam berbagai macam bentuk konstruksi sipil. Keistimewaan beton dibandingkan dengan bahan konstruksi lainnya adalah mempunyai kuat tekan yang tinggi, tahan terhadap perubahan cuaca, tahan terhadap api, dapat dibentuk sesuai keinginan, pemeliharannya sederhana dan dapat digunakan untuk konstruksi ringan dan berat.

Pada proses pengerjaan beton (*mix design*), air dan semen merupakan bahan yang cukup dominan. Air dan semen merupakan bahan campuran untuk proses terjadinya reaksi hidrasi, yaitu reaksi kimia antara air dan semen. Air juga berfungsi menjaga temperatur agar tidak terlalu tinggi, sehingga proses hidrasi antara semen dan air dapat berlangsung sempurna.

Di dalam penelitian ini digunakan gula tetes yang dapat larut dengan air dimana gula tetes diharapkan dapat mampu meningkatkan kualitas beton. Selain gula tetes, penelitian ini juga menggunakan *fly ash* (abu terbang) yang jika dengan kehadiran air dan dengan ukuran partikelnya yang halus, oksida silika yang dikandung oleh *fly ash* (abu terbang) akan bereaksi secara kimia dengan kalsium hidroksida yang terbentuk dari proses hidrasi semen dan menghasilkan zat yang memiliki kemampuan mengikat seperti semen serta mengurangi kadar air. Selain itu, *fly ash* (abu terbang) berpotensi menambah keawetan beton dan juga meningkatkan kualitas beton.

Penelitian ini dilakukan guna mengetahui sejauh mana pengaruh gula tetes dan *fly ash* (abu terbang) terhadap kuat tekan beton dan mengobservasi serta membandingkan kuat tekan beton yang dicampur gula tetes dengan beton yang dicampur gula tetes + *fly ash* (abu terbang).

Berdasarkan hal di atas, penulis mencoba melakukan penelitian di laboratorium dengan mengambil judul “Pengaruh Penggunaan Gula Tetes dan Fly Ash Sebagai Substitusi Pada Campuran Beton Terhadap Peningkatan Kuat Tekan”.

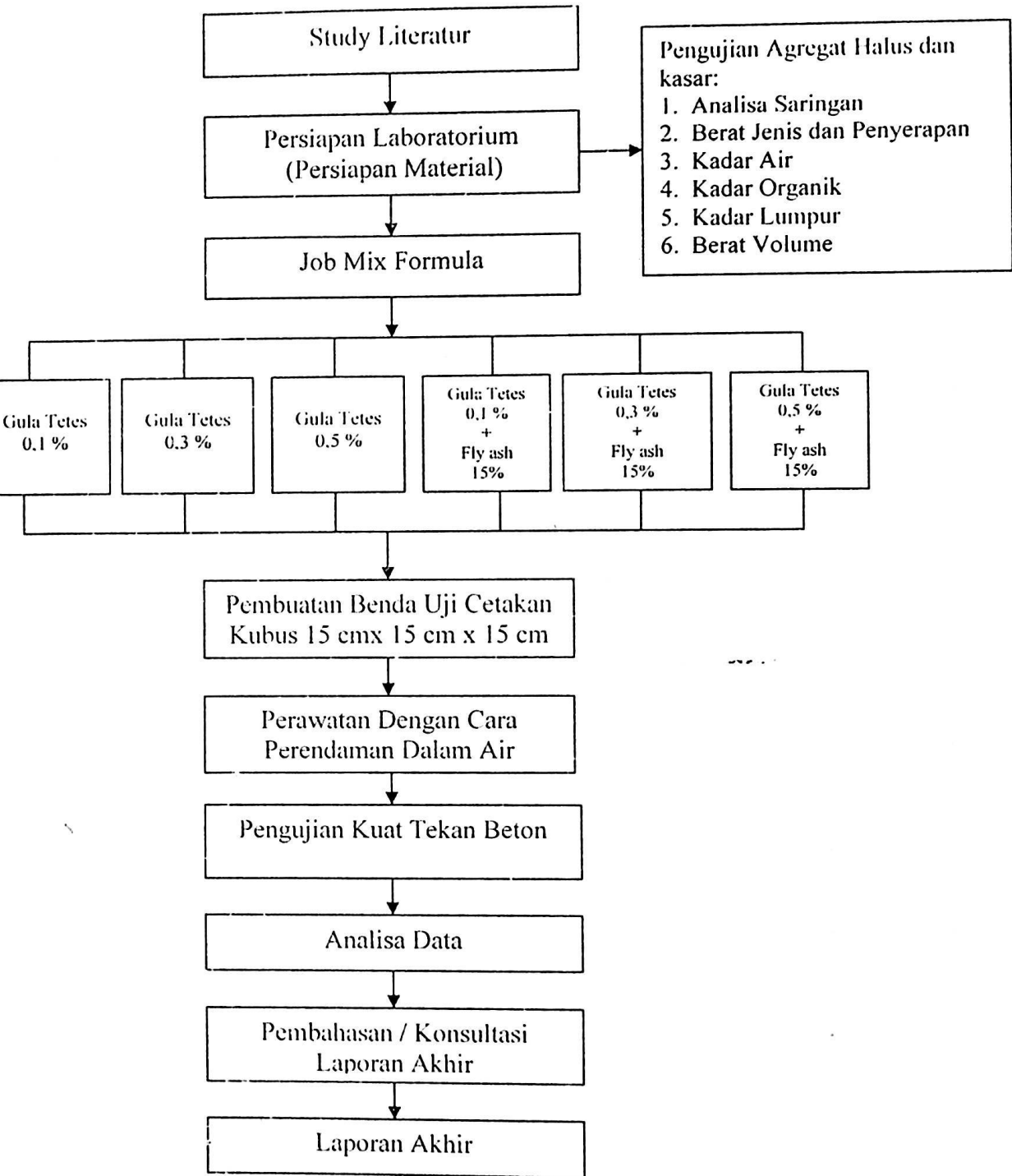
1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah untuk mengetahui kuat tekan yang didapat dengan menggunakan campuran gula tetes dan *fly ash* (abu terbang) sebagai bahan campuran beton. Selain itu permasalahan yang dibahas mengenai perbandingan antara kuat tekan beton normal K-225 dengan beton campuran gula tetes sebesar 0,1%, 0,3%, 0,5% dan dengan beton campuran gula tetes 0,1%, 0,3%, 0,5% + *fly ash* sebesar 15%, dimana gula tetes dan *fly ash* sebagai substitusi. Dalam penelitian ini, digunakan *fly ash* dengan nilai optimum sebesar 15 % yang didapat dari hasil penelitian sebelumnya, untuk mengurangi kadar air dan meningkatkan kualitas beton.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini antara lain:

1. Dapat memahami desain campuran beton dari material-material yang ditentukan sehingga mampu membuat *Job Mix Formula (JMF)* dengan tepat.
2. Untuk menentukan kisaran biaya beton dengan campuran gula tetes dan gula tetes + *fly ash* terhadap peningkatan kuat tekan beton.
3. Untuk mencari komposisi optimum gula tetes dalam campuran beton dengan K-225.
4. Untuk mengetahui perbandingan kuat tekan beton normal dengan beton campuran gula tetes 0,1%, 0,3%, 0,5%.
5. Untuk mengetahui perbandingan kuat tekan beton campuran gula tetes 0,1%, 0,3%, 0,5% dengan beton campuran gula tetes 0,1%, 0,3%, 0,5% + *fly ash* sebesar 15%.
6. Untuk mendapatkan grafik hubungan antara umur beton dengan kuat tekannya.



Gambar 1.1
Bagan Alir Penelitian.

1.5 Ruang lingkup Penelitian

Pembahasan penelitian dibatasi pada :

1. Penggunaan gula tetes sebagai bahan substitusi air dan *fly ash* sebagai substitusi semen.
2. Kuat tekan yang direncanakan 22,5 Mpa.
3. Variasi gula tetes sebagai substitusi adalah 0,1%, 0,3%, dan 0,5%
4. Variasi *fly ash* sebagai substitusi adalah 15%.
5. Pengujian kuat tekan menggunakan benda uji kubus $15 \times 15 \times 15 \text{ cm}^3$.
6. Perawatan yang dilakukan yaitu perendaman di air.
7. Pengujian kuat tekan beton yang akan diuji yaitu benda uji pada umur 3, 7, 14, 21, 28 hari.
8. Total benda uji yaitu :

Fly Ash	Bentuk Sampel	3 Hari	7 Hari	14 Hari	21 Hari	28 Hari	Jumlah
0%	Kubus Normal	3	3	3	3	3	15
0%	Kubus Gula Tetes 0,1%	3	3	3	3	3	15
	Kubus Gula Tetes 0,3%	3	3	3	3	3	15
	Kubus Gula Tetes 0,5%	3	3	3	3	3	15
15%	Kubus Gula Tetes 0,1%	3	3	3	3	3	15
	Kubus Gula Tetes 0,3%	3	3	3	3	3	15
	Kubus Gula Tetes 0,5%	3	3	3	3	3	15
Total							105

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dalam penyusunan laporan ini maka dibuat sistematika penulisan laporan yang dibagi atas lima bab dengan sistematika pembahasan sebagai berikut :

Bab I. Pendahuluan

Pada bab ini dibahas latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian, ruang lingkup penelitian, sistematika penulisan.

Bab II. Tinjauan Pustaka

Bab ini membahas pengertian beton, material-material pembentuk beton, perawatan beton (*Curing*), sifat-sifat beton segar setelah mengeras, metode pengujian kualitas beton.

Bab III. Teori Desain Campuran Beton

Bab ini menguraikan pelaksanaan penelitian yang meliputi tata cara pengujian material dan perencanaan campuran beton, pelaksanaan penelitian, prosedur pembuatan campuran beton, pembuatan benda uji, dan pengujian terhadap kuat tekan beton.

Bab IV. Pengujian dan Pembahasan

Bab ini membahas hasil penelitian, membahas kuat tekan benda uji beton, persentase kadar gula tetes optimum dan perbandingan kuat tekan beton normal dengan kuat tekan beton campuran gula tetes dan kuat tekan beton campuran gula tetes + *fly ash*.

Bab V. Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari hasil penelitian dan penulisan laporan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Amri Sjafei, ST ., Dipl.E,Eng. *Teknologi Beton*. Universitas Indonesia, 2005.
2. Departemen Pekerjaan Umum, *Badan Penelitian dan Pengembangan PU, Tata Cara Pembuatan Rencana Beton Normal SKSNI T-15-1990-03*. Yayasan LPMB, Bandung, 1990.
3. Kole P., Kusuma Gideon, Sagel R , SKSNI T-15-1991-03. *Pedoman Pengerjaan Beton*. Erlangga, 1994.
4., *Pedoman Pelaksanaan Pratikum Beton*. Laboratorium Bahan dan Beton Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya, Inderalaya, 2002.
5. Dipchusodo, Istimawan, *Struktur Beton Bertulang*, Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1999.
6. Gurki, J. Thambah Sembiring, *Beton Bertulang*, Penerbit Rekayasa Sains, Bandung, 2004.
7. Pitriyanti. Pengaruh Penggunaan Limbah Tebu Sebagai Bahan Tambah Pada Campuran Beton Terhadap Peningkatan Kuat Tekan, 2003.
8. Anwar, Rosihan. Pengaruh Penambahan Sari Tebu Terhadap Kuat Tekan Beton Mutu K.225, 2004.