

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR NOTASI	xiii
INTISARI	xvi
BAB I 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 Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Konsep Beton Struktural	4
2.2 Bahan Penyusun Beton	6
2.3 Bahan Campuran	10

BAB III LANDASAN TEORI	12
3.1 Umum	12
3.2 Beton Bertulang	12
3.3 Hubungan Silika dan Perubahan Mutu Semen Portland	13
3.4 Tinjauan Tepung Kaca sebagai “Puzzolan”	14
3.5 Tinjauan Tepung Kaca sebagai bahan pengisi (“filler”)	15
3.6 Kuat Desak Beton.....	17
3.7 Momen Lentur Balok Normal	18
3.8 Hubungan Beban dan Lentutan	21
3.9 Hubungan Momen dan Kelengkungan	22
3.10 Hipotesis	28
BAB IV METODE PENELITIAN	29
4.1 Material Pembentuk Beton	29
4.1.1 Semen	29
4.1.2 Agregat.....	29
4.1.3 Air.....	29
4.1.4 Baja Tulangan	29
4.1.5 Tepung Kaca	30
4.2 Peralatan Pengujian	30
4.2.1 Timbangan	30
4.2.2 Mistar dan Kaliper	30
4.2.3 Ayakan	30

4.2.4	Mesin Pemecah Batu	31
4.2.5	Mesin Penyaring	31
4.2.6	Mesin Pengaduk Beton	31
4.2.7	Cetok dan Talam Baja	31
4.2.8	Kerucut Abrahms	31
4.2.9	Mesin Uji Kuat Tarik	32
4.2.10	Mesin Uji Kuat Desak	32
4.2.11	“Loading Frame”	32
4.2.12	Dukungan Sendi dan Rol	33
4.2.13	Sel Beban	34
4.2.14	“Tranducer Indicator”	35
4.2.15	Dongkrak Hidrolik	35
4.2.16	“Dial Gauge”	36
4.3	Pelaksanaan Penelitian	36
4.3.1	Persiapan	36
4.3.2	Pembuatan dan Perawatan Model	37
4.3.3	Pelaksanaan Pengujian	38

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 40

5.1 Hasil Penelitian

5.1.1 Hasil Uji Kandungan Silika Tepung Kaca

5.1.2 Hasil Uji Kuat Desak Beton

5.1.3 Hasil Uji Kuat Tarik Baja Tulangan

5.1.4 Hasil Uji Lentur Balok Beton Bertulang	42
5.2 Pembahasan	46
5.2.1 Kandungan Silika Tepung Kaca.....	46
5.2.2 Kuat Desak Beton	47
5.2.3 Kuat Tarik Baja	47
5.2.4 Kuat Lentur ditinjau dari Hubungan Beban dan Lendutan ..	48
5.2.5 Kuat Lentur ditinjau dari Hubungan Momen dan Kelengkungan	49
5.2.4 Kuat Lentur ditinjau dari Hubungan Beban dan Jarak Dua Retak	50
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	51
6.1 Kesimpulan	51
6.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

		Hal
Gambar 2.1	Hubungan Kuat Desak Beton dengan “Gel Space Ratio”	5
Gambar 2.2	Grafik Hubungan antara Umur dan Kuat Desak Beton	8
Gambar 3.1	Skema Komposisi Pasta Semen	16
Gambar 3.2	Skema Hidrasi Semen	16
Gambar 3.3	Hubungan Kuat Desak dan Porositas	17
Gambar 3.4	Distribusi Regangan dan Tegangan Lentur Balok Beton Normal	19
Gambar 3.5	Hubungan Beban dan Lendutan	22
Gambar 3.6	Kelengkungan Balok Beton Bertulang	23
Gambar 3.7	Lendutan Balok	25
Gambar 3.8	Kurva Momen – Kelengkungan Ideal	27
Gambar 3.9	Diagram P - Δ dari Pengujian Kuat Lentur	28
Gambar 4.1	“Loading Frame”	33
Gambar 4.2	Dukungan Sendi dan Rol	33
Gambar 4.3	(a) Bentuk “Load Cell” ; (b) Sirkuit “Full Bridge”	34
Gambar 4.4	“Transducer Indicator”	35
Gambar 4.5	Dongkrak Hidrolik	35
Gambar 4.6	“Dial Gauge”	36
Gambar 4.7	Model Balok Uji	37
Gambar 5.1	Grafik Kenaikan Kuat Desak Silinder Beton	41
Gambar 5.2	Grafik Hubungan Beban dan Lendutan	42
Gambar 5.3	Grafik Kenaikan Kapasitas Balok	43
Gambar 5.4	Grafik Bilinier Momen dan Kelengkungan	44
Gambar 5.5	Grafik Kenaikan Faktor Kekakuan	45
Gambar 5.6	Grafik Hubungan Beban dan Jarak Retak	46

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Susunan Unsur Kimia Semen Portland	6
Tabel 2.2 Prosentase Senyawa Kimia Semen Portland	9
Tabel 2.3 Komposisi Kimia dari Botol Kaca	11
Tabel 5.1 Hasil Analisa Silika Tepung Kaca	40
Tabel 5.2 Hasil Uji Desak Silinder Beton	41
Tabel 5.3 Hasil Uji Tarik Baja	42
Tabel 5.4 Hasil Analisa Beban dan Lendutan	43
Tabel 5.5 Hasil Perhitungan Momen – Kelengkungan Teoritis	44
Tabel 5.6 Hasil Analisa Momen–Kelengkungan dengan Faktor Kekakuan	45

DAFTAR LAMPIRAN

1. Data Hasil Uji Kimia Tepung Kaca	Lampiran 1
2. Data Pemeriksaan Modulus Halus Butir Pasir	Lampiran 2
3. Data Pemeriksaan Berat Volume Agregat Kasar	Lampiran 3
4. Data Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Halus	Lampiran 4
5. Data Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar	Lampiran 5
6. Data Hasil Uji Tegangan Tarik Baja	Lampiran 6
7. Data Hasil Uji Desak Silinder Beton	Lampiran 7
8. Data Hasil Uji Lentur Balok Beton	Lampiran 8
9. Analisa Kandungan Silika Tepung Kaca	Lampiran 9
10. Hitungan "Mix Design" Dengan Metoda ACI	Lampiran 10
11. Analisa Momen Kelengkungan Teoritis	Lampiran 11
12. Rencana Pembebanan Balok Beton Bertulang	Lampiran 12
13. Analisa Hasil Kuat Desak Beton	Lampiran 13
14. Grafik Data Hasil Uji Lentur	Lampiran 14
15. Gambar Retak Balok	Lampiran 15
16. Grafik dan Data Hubungan Beban terhadap Jarak Dua Retak	Lampiran 16
17. Dokumentasi	Lampiran 17

DAFTAR NOTASI

- ϕ = kelengkungan
- σ'_{bk} = kuat desak beton karakteristik
- σ'_{bm} = kuat desak beton rata-rata benda uji
- σ'_b = kuat desak beton
- α = rasio kekakuan lentur penampang balok
- β_1 = faktor reduksi tinggi blok tegangan desak ekivalen beton,
- ϕ_1 = kelengkungan leleh pertama
- ϕ_u = kelengkungan ultimit
- ϵ_c = regangan beton
- ϵ_s = regangan baja
- π = konstanta = 3,14
- Δ = lendutan
- ρ = rasio penulangan
- Φ = faktor reduksi kekuatan
- a = tinggi blok tegangan desak persegi ekivalen
- A_s = luas tulangan tarik
- A_s' = luas tulangan desak
- b = lebar penampang balok

- c = jarak dari serat terluar desak ke garis netral
 C_c = resultan gaya desak beton
 C_s = resultan gaya desak baja
 d = tinggi efektif penampang balok
 d' = jarak dari serat desak terluar ke titik berat baja desak
 E_c = modulus elastis beton
 E_s = modulus elastis baja
 EI = faktor kekakuan
 f_c' = kuat desak beton
 f_r = modulus retak balok
 f_y = tegangan leleh baja
 h = tinggi total balok
 I = momen inersia penampang balok terhadap garis netral
 jd = lengan dari titik berat dari baja desak dan beton ketitik berat tulangan tarik
 k = kekakuan
 M = momen terfaktor
 M_{cr} = momen yang menyebabkan terjadinya retak lentur pada penampang akibat beban luar
 M_n = momen nominal suatu penampang
 M_u = momen terfaktor pada penampang
 M_y = tahanan momen yang disumbangkan oleh tulangan kepala geser
 N = jumlah sampel

- P = beban aksial
- R = jari-jari kelengkungan
- s = standar deviasi
- SR = "silica ratio"
- T_s = resultan gaya tarik dari baja
- V_w = volume air
- V_a = volume udara
- V_g = volume gel
- V_p = volume semen yang digunakan untuk proses hidrasi
- y_a = jarak dari garis netral ke serat luar desak balok
- X_F = "gel-space ratio"

