

TUGAS AKHIR

**PENGARUH ZAT TAMBAHAN SIKAMENT LN DAN FLY
ASH BATU BARA TERHADAP KUAT TEKAN BETON
(MUTU f'_c 40)**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta

Disusun Oleh :



ZULFINDRA RAMADHAN

1710015211075

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2024**

LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI
TUGAS AKHIR

PENGARUH ZAT TAMBAHAN SIKAMENT LN DAN FLY ASH
BATU BARA TERHADAP KUAT TEKAN BETON
(MUTU f_c 40)

ZULFINDRA RAMADHAN
1710015211075



27 AGUSTUS 2024

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

(Ir. Hendri Warman, MSCE)

Pembimbing II

(Rita Anggraini, ST, MT)

Dekan FTSP

(Dr. Al Busyra Fuadi, S.T., M.Sc.)

Ketua Prodi Teknik Sipil

(Indra Khaidir, S.T., M.Sc.)

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI
TUGAS AKHIR

PENGARUH ZAT TAMBAHAN SIKAMENT LN DAN FLY ASH
BATU BARA TERHADAP KUAT TEKAN BETON
(MUTU f_c 40)

ZULFINDRA RAMADHAN
1710015211075



27 AGUSTUS 2024

Disetujui Oleh :

Pembimbing I / Penguji

(Ir. Hendri Warman, MSCE)

Pembimbing II / Penguji

(Rita Anggraini, ST, MT)

Penguji I

(Zufrimar, S.T., MT)

Penguji II

(Redha Arima RM, ST, MT)

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya mahasiswa di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta :

Nama Mahasiswa : Zulfindra Ramadhan

Nomor Pokok Mahasiswa : 1710015211075

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis Tugas Akhir yang saya buat dengan judul
**“PENGARUH ZAT TAMBAHAN SIKAMENT LN DAN FLY ASH BATU
BARA TERHADAP KUAT TEKAN BETON
(MUTU f_c 40)”**

adalah:

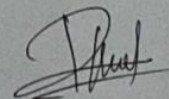
Dibuat dan diselesaikan sendiri, dengan menggunakan data-data hasil pelaksanaan dan perencanaan sesuai dengan metoda kesipilan.

Bukan merupakan duplikasi yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapat gelar sarjana di universitas lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.

Kalau terbukti saya tidak memenuhi apa yang telah dinyatakan di atas, maka Laporan Tugas Akhir ini batal.

Padang, 5 september 2024

Yang Membuat Pernyataan,



Zulfindra Ramadhan

PENGARUH ZAT TAMBAHAN SIKAMENT LN DAN FLY ASH BATU BARA TERHADAP KUAT TEKAN BETON (MUTU $f'c$ 40)

Zulfindra Ramadhan¹⁾, Hendri Warman²⁾, Rita Anggraini³⁾

Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta

Email : zulfindramadhan123@gmail.com hendriwarman@bunghatta.ac.id
rita.anggraini@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Fly ash merupakan sisa dari hasil pebakaran batu bara pada pembangkit listrik, dan mempunyai kerapatan massa (densitas), antara $2.0 - 2.5 \text{ g/cm}^3$. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan persentase optimum dari substitusi fly ash PLTU Teluk Sirih dengan variasi sebanyak 5%, 10%, dan 15% dan penambahan Sikament LN sebanyak 1% terhadap kuat tekan beton pada mutu $f'c$ 40 MPa. Hasil penelitian ini kuat tekan optimum terjadi pada umur 28 hari dengan substitusi *fly ash* sebanyak 15% dengan kuat tekan yaitu sebesar 61,826 MPa yang meningkat dari kuat tekan beton mutu $f'c$ 40 MPa tanpa campuran yaitu sebesar 41,104 MPa.

Kata kunci : *Beton, Fly Ash, Kuat Tekan*

Pembimbing 1



Ir. Hendri Warman, MSCE

Pembimbing 2



Rita Anggraini, ST, MT

INFLUENCE OF SIKAMENT LN AND FLY ASH BATU BARA ADDITIVES ON CONCRETE STRENGTH (MUTU f'c 40)

Zulfindra Ramadhan¹⁾, Hendri Warman²⁾, Rita Anggraini³⁾

Civil Engineering, Faculty of Civil Engineering and Planning, Bung Hatta University

Email : zulfindraramadhan123@gmail.com hendriwarman@bunghatta.ac.id
rita.anggraini@bunghatta.ac.id

ABSTRACT

Fly ash is the residue from the combustion of coal in power plants. and has a mass density (density), between 2.0 - 2.5 g/cm³. This study aims to determine the effect and optimum percentage of fly ash substitution PLTU Teluk Sirih with variations as much as 5%, 10%, and 15% and the addition of Sikament LN as much as 1% on the compressive strength of concrete at a quality f'c 40 MPa. The results of this study the optimum compressive strength occurred at the age of 28 days with 15% fly ash substitution with a compressive strength of 61.826 MPa which increased from the compressive strength of f'c 40 Mpa quality concrete without mixture which was 41.104 MPa.

Keywords: *Concrete, Fly Ash, Compressive Strength*

Advisor 1



Ir. Hendri Warman, MSCE

Advisor 2



Rita Anggraini, ST, MT

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat yang telah diberikan-Nya sehingga Laporan Tugas akhir ini dapat diselesaikan.

Laporan tugas akhir berjudul **"PENGARUH ZAT TAMBAHAN SIKAMENT LN DAN FLY ASH BATU BARA TERHADAP KUAT TEKAN BETON (MUTU $f'c$ 40)"** ini ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu (S1) di Universitas Bung Hatta, Padang.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan dan do'a dari berbagai pihak, Laporan Tugas Akhir ini tidak akan diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan Laporan Tugas Akhir ini, yaitu kepada :

1. Allah SWT, karena dengan berkat dan Anugrah-Nya saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua yang telah mampu mendidik penulis, memotivasi, memberikan segala dukungan hingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Al Busyra Fuadi, ST, M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
4. Bapak Ir. Hendri Warman, MSCE selaku pembimbing I yang telah memberikan motivasi, bimbingan, arahan, dan masukan dalam penulisan Tugas Akhir ini kepada penulis.
5. Ibu Rita Anggraini, ST., MT selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan motivasi, bimbingan, arahan dan masukan dalam penulisan Tugas Akhir ini kepada penulis.

6. Ibu Zufrimar, ST, MT selaku dosen Penguji I yang telah memberikan bimbingan, arahan dan masukan beliau dalam penulisan Tugas Akhir ini kepada penulis.
7. Bapak Redha Arima RM., ST., MT selaku dosen Penguji II yang telah memberikan bimbingan, arahan dan masukan beliau dalam penulisan Tugas akhir ini kepada penulis.
8. Bapak Indra Khaidir, S.T, M.Sc, selaku Ketua Prodi Teknik Sipil dan Ibu Embun Sari Ayu, S.T., MT, selaku Sekretaris Prodi Teknik Sipil Universitas Bung Hatta.
9. Kepada adik-adik penulis yang telah banyak memberikan dukungan kepada penulis selama menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Kepada teman penulis Fiiрман Akmal, yang telah banyak membantu dan mendukung penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhir kata penulis menyadari bahwa mungkin masih terdapat banyak kekurangan dalam membuat Laporan Tugas akhir ini. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Padang, Agustus 2024

Penulis

Zulfindra Ramadhan

DAFTAR ISI

PENGARUH ZAT TAMBAHAN SIKAMENT LN DAN FLY ASH BATU BARATERHADAP KUAT TEKAN BETON (MUTU $f'c$ 40).....	iv
INFLUENCE OF SIKAMENT LN AND FLY ASH BATU BARA ADDITIVES ON CONCRETE STRENGTH (MUTU $f'c$ 40).....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR ISTILAH	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Ruang Lingkup	5
1.4. Maksud dan Tujuan Penelitian	5
1.5. Manfaat Penelitian.....	6
1.6. Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1. Pengertian Beton	8
2.2. Sifat Beton.....	8
2.2.1. Kemudahan Pekerjaan (<i>Workability</i>).....	8
2.2.2. Pemeriksaan Kerikil (<i>segregation</i>)	10
2.2.3. Pemisahan Air (<i>Bleeding</i>)	11
2.3. Material Penyusun Beton	12
2.3.1. Semen.....	12
2.3.2. Zat Additif (Sikament LN).....	12
2.3.3. Abu Terbang (<i>Fly Ash</i>).....	13
2.3.4. Agregat Halus.....	15
2.3.5. Agregat Kasar.....	18

2.3.6.	Air	21
2.4.	Kekuatan Beton	22
2.5.	Berat Jenis	24
2.6.	Kuat Tekan Beton.....	25
2.7.	Hasil Penelitian Terdahulu	25
BAB III METODE PENELITIAN		36
3.1.	Data Umum	36
3.2.	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	36
3.2.1.	Lokasi.....	36
3.2.2.	Waktu Penelitian	36
3.3.	Jenis Data Penelitian.....	36
3.3.1.	Data Primer	36
3.3.2.	Data Sekunder	37
3.4.	Prosedur Penelitian.....	37
3.5.	Persiapan Alat dan Bahan.....	39
3.5.1.	Bahan.....	39
3.5.2.	Peralatan.....	39
3.6.	Pengujian Bahan Material Penyusun Beton	40
3.6.1.	Pengujian Kadar Air dan Lumpur Agregat Halus.....	40
3.6.2.	Pengujian Kadar Organik Pada Agregat Halus	40
3.6.3.	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	40
3.6.4.	Analisa Ayakan Agregat Halus	41
3.6.5.	Pengujian Kadar Air dan Lumpur Agregat Kasar	41
3.6.6.	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	42
3.6.7.	Pengujian Bobot Isi Agregat Kasar	42
3.6.8.	Analisa Ayakan Agregat Kasar	43
3.6.9.	Air	43
3.6.10.	Sikamaent LN.....	43
3.6.11.	Pengujian Pada <i>Fly Ash</i>	43
3.7.	Perencanaan <i>Mix Design</i> Beton.....	43
3.8.	Perencanaan Komposisi <i>Mix Design</i> Dengan Volume Silinder	50

3.9.	Pembuatan Benda Uji	50
3.10.	Perawatan Benda Uji Beton (<i>Curing</i>)	51
3.11.	Pengujian Kuat Tekan Beton	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		53
4.1.	Hasil Pengujian Karakteristik Agregat	53
4.1.1.	Hasil Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Halus.....	53
4.1.2.	Hasil Pengujian Kadar Organik Agregat Halus	53
4.1.3.	Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	54
4.1.4.	Hasil Pengujian Analisa Ayakan Pada Agregat Halus.....	55
4.1.5.	Hasil Pengujian Kadar Air dan Lumpur Agregat Kasar	56
4.1.6.	Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat kasar	56
4.1.7.	Hasil Pengujian Bobot Isi Pada Agregat Kasar	57
4.1.8.	Hasil Pengujian Analisa Ayakan Pada Agregat Kasar.....	57
4.1.9.	Hasil Pengujian <i>Fly Ash</i>	58
4.2.	Rekapitulasi Hasil Pengujian Material	58
4.3.	Perhitungan <i>Job Mix Formula</i>	60
4.4.	Pengadukan Benda Uji	66
4.5.	Pengujian Nilai Slump.....	67
4.6.	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	69
4.7.	Pembahasan Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	75
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		78
5.1	Kesimpulan.....	78
5.2	Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA		79
LAMPIRAN.....		82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerucut <i>Abrams</i> (SNI 1972-2008)	9
Gambar 2. 2 Jenis-jenis <i>Slump</i>	10
Gambar 2. 3 Grafik Gradasi Pasir Kasar Zona 1	17
Gambar 2. 4 Grafik Gradasi Pasir Kasar Zona 2	17
Gambar 2. 5 Grafik Gradasi Pasir Kasar Zona 3	18
Gambar 2. 6 Grafik Gradasi Pasir Kasar Zona 4	18
Gambar 2. 7 Grafik Gradasi Split Ukuran Maksimum 10 mm	20
Gambar 2. 8 Grafik Gradasi Split Ukuran Maksimum 20 mm	21
Gambar 2. 9 Grafik Gradasi Split Ukuran Maksimum 40 mm	21
Gambar 3. 1 Bagan Alir	38
Gambar 4. 1 Kadar Organik Agregat Halus	54
Gambar 4. 2 Gambar Grafik Analisa Agregat Halus	55
Gambar 4. 3 Grafik Analisa Saringan Agregat Kasar	58
Gambar 4. 4 Grafik Pengujian <i>Slump</i>	68
Gambar 4. 5 Pengukuran Tinggi <i>Slump</i>	68
Gambar 4. 6 Grafik Rekap Pengujian Kuat Tekan Beton	75
Gambar 4. 10 Pengujian Kuat Tekan Beton	77
Gambar 4. 11 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	77

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Faktor Kemudahan Kerja Terhadap Jenis Konstruksi	10
Tabel 2. 2 Persyaratan Kimia <i>Fly Ash</i>	14
Tabel 2. 3 Persyaratan Kimia Pozzolan	14
Tabel 2. 4 Hasil Pengujian Senyawa Kimia <i>Fly Ash</i> PLTU Teluk Sirih	14
Tabel 2. 5 Persyaratan Batas-Batas Susunan Butir Agregat Halus	16
Tabel 2. 6 Persyaratan Batas-Batas Susunan Butir Agregat Kasar	20
Tabel 2. 7 Beberapa Jenis Beton Menurut Kuat Tekannya.....	23
Tabel 2. 8 Beberapa Jenis Beton Menurut Berat Jenisnya.....	24
Tabel 2. 9 Hasil Penelitian Terdahulu.....	26
Tabel 3. 1 Nilai slump yang Dianjurkan untuk Pekerjaan Konstruksi.....	45
Tabel 3. 2 Perkiraan Kebutuhan Air Pencampur dan Kadar Udara Untuk Berbagai Slump dan Ukuran Nominal Agregat Maksimum Batu Pecah	46
Tabel 3. 3 Kekuatan Tekan Rata-Rata Perlu Jika Data Tidak Tersedia Untuk Menetapkan Deviasi Standar Benda Uji	47
Tabel 3. 4 Hubungan Antara Rasio Air-Semen dan Kekuatan Beton.....	47
Tabel 3. 5 Volume Agregat Kasar Per Satuan Volume Beton.....	48
Tabel 3. 6 Perkiraan Awal Berat Beton Segar	49
Tabel 3. 7 Kode Benda Uji dan Jumlah Benda Uji	50
Tabel 4. 1 Hasil Analisa Saringan Agregat Halus.....	55
Tabel 4. 2 Hasil Analisa Saringan Agregat Kasar.....	57
Tabel 4. 3 Rekapitulasi Hasil Pengujian Material.....	59
Tabel 4. 4 Kekuatan Tekan Rata-Rata Perlu Jika Data Tidak Tersedia Untuk Menetapkan Deviasi Standar Benda Uji	60
Tabel 4. 5 Banyaknya Air Pencampuran Untuk Beton	61
Tabel 4. 6 Rasio Air Semen	62
Tabel 4. 7 Volume Agregat Kasar Persatuan Volume Beton.....	62
Tabel 4. 8 Berat Perkiraan Awal Beton	63
Tabel 4. 9 Perhitungan Mix Design $f'c$ 40 MPa	64
Tabel 4. 10 Komposisi Mix Design Campuran Beton 1m ³	65
Tabel 4. 11 Komposisi Mix Design Campuran Beton 1 Silinder	66

Tabel 4. 12 Pencampuran Material Dengan Komposisi Mix Design Campuran Beton 1 Silinder.....	67
Tabel 4. 13 Hasil Pengujian Slump.....	67
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton f'c 40 Normal (0%)	71
Tabel 4. 15 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton f'c 40 LN 1% Fly Ash 5%.....	72
Tabel 4. 16 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton f'c 40 LN 1% Fly Ash 10%.....	73
Tabel 4. 17 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton f'c 40 LN 1% Fly Ash 15%.....	74

DAFTAR ISTILAH

$f'c$	= Kuat Tekan Beton
Mpa	= Mega Pascal
Sikament LN	= Zat Adiktif Pengurang Air dan Penambah Kuat Tekan Awal Beton
<i>Fly Ash</i>	= Sisa Pembakaran Abu Batu Bara
OPC	= Ordinary Portland Cement
FAS	= Faktor Air Semen
SNI	= Standar Nasional Indonesia
P	= Beban Tekan Maksimum (N)
A	= Luas Penampang Melintang Benda Uji (mm^2)
$f'cr$	= Kuat Tekan Beton Rata-Rata
FA	= Fly Ash
LN	= Sikament LN
FA 0 % LN 0%	= Beton mutu $f'c$ 40 tanpa campuran
FA 5% LN 1%	= Beton mutu $f'c$ 40 dengan penambahan <i>fly ash</i> sebanyak 5% dan Sikament LN 1%
FA 10% LN 1%	= Beton mutu $f'c$ 40 dengan penambahan <i>fly ash</i> sebanyak 10% dan Sikament LN 1%
FA 15% LN 1%	= Beton mutu $f'c$ 40 dengan penambahan <i>fly ash</i> sebanyak 15% dan Sikament LN 1%

- B1 = Beton Mutu $f'c$ 40 MPa (Tanpa Campuran)
- BFA 1 LN 1% = Benda Uji dengan Penambahan Fly Ash dan Sikament sebanyak 1%

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi mendorong berkembangnya kreativitas setiap orang sebagai sarana untuk meningkatkan pelaksanaan konstruksi. Selain itu, peningkatan kualitas, efisiensi, dan produktivitas setiap kegiatan konstruksi, terutama yang berkaitan dengan sektor fisik, sangatlah penting, hal ini terlihat dari kemajuan industri konstruksi yang terus berlanjut. Penelitian di bidang industri konstruksi bertujuan untuk menghasilkan produk konstruksi yang unggul, seperti beton yang merupakan material vital dalam konstruksi bangunan.

Konstruksi struktur bangunan seringkali melibatkan penggunaan beton, yaitu material komposit yang terbuat dari campuran agregat kasar, agregat halus, semen, dan air. Menurut SNI 2847:2019, beton adalah campuran semen portland atau semen hidrolik lainnya, agregat kasar, agregat halus, dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan (admixture). Beton akan terus mengeras dan mencapai kekuatan yang direncanakan pada umur 28 hari seiring bertambahnya usia. Menurut SNI 7656:1012, beton terdiri dari agregat, semen hidrolik, air, dan dapat mengandung bahan penyemen lainnya atau bahan tambahan kimia.

Menurut SNI 7656:2012, beberapa bahan semen seperti fly ash, pozzolan alami, terak tungku tinggi, dan silika fume dapat digunakan bersama dengan semen hidrolik untuk mengurangi biaya atau memberikan sifat tertentu, seperti mengurangi panas hidrasi awal, meningkatkan pengembangan kekuatan tertinggi, atau peningkatan kepadatan dan ketahanan terhadap penetrasi larutan berbahaya.

Salah satu material di luar komponen dasar beton (semen, kerikil, pasir, air) adalah *fly ash* batubara. Abu batubara merupakan produk samping pembakaran batubara yang terdiri dari partikel amorf halus. Saat ini penggunaan batu bara dalam industri semakin meningkat karena harganya yang relatif murah

dibandingkan minyak bumi sebagai bahan bakar industri. Meskipun hal ini menguntungkan di satu sisi, hal ini juga dapat menimbulkan masalah. Meskipun hal ini menguntungkan di satu sisi, hal ini juga dapat menimbulkan masalah

Masalah utama yang terkait dengan penggunaan batu bara adalah produksi abu batu bara, yang merupakan produk sampingan dari pembakaran batu bara (Setiawati, 2018). Limbah pembakaran batu bara dapat menyebabkan pencemaran lingkungan melalui pencemaran udara dan air tanah, karena mengandung oksida logam berat yang secara alami akan larut ke lingkungan sehingga limbah batu bara termasuk dalam limbah bahan berbahaya (B3). Salah satu penerapan signifikan *fly ash* adalah dalam industri konstruksi, khususnya sebagai bahan aditif pada campuran beton (Mufti Amir Sultan, 2019). Penggabungan bahan tambahan mineral bertujuan untuk meningkatkan kinerja beton, seperti meningkatkan kekuatannya (Mulyono, 2004). Pemanfaatan *fly ash* sebagai bahan tambahan pada campuran beton dimaksudkan untuk menurunkan kandungan semen, karena *fly ash* meskipun tidak memiliki sifat pengikat seperti semen, namun secara kimia akan bereaksi dengan kalsium hidroksida yang terbentuk selama proses hidrasi semen, sehingga menghasilkan bahan pengikat karena adanya air dan ukuran partikel halus (Djiwantoro, 2001).

Oleh karena itu, untuk mengurangi pencemaran akibat sisa pembakaran batu bara yang dapat menimbulkan efek buruk, disarankan untuk memasukkan *fly ash* dari batu bara ke dalam campuran beton sebagai pengganti sebagian semen. Penelitian ini menggunakan beton mutu tinggi dengan kekuatan $f'c$ 40 MPa. Untuk mencapai mutu beton tinggi, penambahan bahan tambahan (Admixture) sangatlah penting.

Sikament LN berfungsi sebagai aditif SP yang mengurangi air dan sangat efektif, meningkatkan pengerasan awal beton atau mempercepat beton dengan kemampuan kerja yang tinggi. Mengikuti A.S.T.M. Standar C 494-92 Tipe F, Sikament LN mengurangi penggunaan air hingga 20%, menghasilkan peningkatan kuat tekan beton lebih dari 40% setelah 28 hari. Sebagai bahan tambahan beton, Sikament LN berfungsi untuk mengurangi pengelupasan, memudahkan

pengecoran, dan mempercepat pengerasan beton (kekuatan awal beton). Komposisi kimia Sikament LN meliputi Modified Naphthalene Formaldehyde Sulfonate, dengan berat jenis $1,2 \pm 0,01$ kg/L pada suhu 20°C. Dosis Sikament LN berkisar antara 0,30% hingga 2,0% dari total material semen, tergantung pada kemampuan kerja spesifik dan persyaratan kekuatan. (Sika, 2016)

Hasil penelitian Masyita Dewi Koraia (2013) Variasi campuran beton yang digunakan pada penelitian pada penelitian ini adalah 0%, 5%, 10% dan 15% dengan waktu pengamatan 7, 14, 28, 35, 42 dan 56 hari. Dalam penelitian ini kuat tekan beton dihitung dengan menggunakan rumus P/A (kg/cm²). Hasil penelitian menunjukkan bahwa beton normal (0%) kuat tekannya 34,889 MPa > 25 MPa. Berdasarkan hasil kuat tekan yang diperoleh, *fly ash* bisa digunakan sebagai substitusi semen dalam campuran beton tetapi waktu untuk mencapai kuat tekan maksimum lebih lambat dibanding dengan beton normal (> 56 hari).

Hasil penelitian Mufti Amir Sultan dkk (2019) Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efek penambahan *fly ash* dalam campuran beton. Komposisi *fly ash* yang dicampurkan pada beton dengan variasi kadar 10% sampai 30% dengan kenaikan 5% terhadap berat semen. Beton tanpa penambahan *fly ash* sebagai benda uji kontrol. Benda uji berukuran tinggi 30 cm dan diameter 15 cm berbentuk silinder, berjumlah 90 buah. Hasil penelitian menunjukkan nilai kuat tekan optimum terjadi pada variasi *fly ash* 20% sebesar 29,43 MPa yang meningkatkan kuat tekan sebesar 26,45% dari beton tanpa bahan tambah *fly ash*.

Hasil penelitian Andi Yusra dkk (2018) Hasil pengujian kuat beton pada umur 28 hari menunjukkan pada penambahan masing-masing *fly ash*, 0% menghasilkan kuat tekan (56,21 MPa), 5% (56,21 MPa), 8% (51,68 MPa), 10% (56,59 MPa), dan 15% (60,36 MPa). Untuk umur pengujian 56 hari, 0% menghasilkan kuat tekan (64,13 MPa), 5% (63,26 MPa), 8% (56,59 MPa), 10% (63,94MPa), dan 15% (66,96 MPa). Terjadi penambahan kekuatan 10,94% pada umur 56 hari dibandingkan kuat tekan pada umur 28 hari dengan penambahan *fly ash* batu bara sebesar 15%.

Hasil pengujian I.G.A. Neny Purnawirati dkk (2021) Penelitian ini menggunakan superplasticizer sebesar 0,4% dari berat semen yang ditambahkan pada saat pengadukan beton. Penelitian menunjukkan kuat tekan meningkat dengan bertambahnya penggantian semen dengan *fly ash* sampai dengan 20% dan selanjutnya menurun. Penggantian 40% semen Portland dengan *fly ash* masih dihasilkan kuat tekan yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang tanpa *fly ash*. Nilai kuat tekan dan modulus elastisitas yang dihasilkan pada penggantian 20% semen dengan *fly ash* berturut-turut sebesar 14,34 MPa dan 10766,71 MPa pada umur 28 hari dan 18,12 MPa dan 11006,56 MPa pada umur 56 hari.

Hasli penelitian Tri Octaviani, ST. Dkk (2019) Dari percobaan kuat tekan didapati kuat tekan beton yang tertinggi pada campuran beton penggunaan *fly ash* sebanyak 35% yaitu sebesar 41.01 MPa sedangkan kuat tekan beton yang terendah dengan campuran beton *fly ash* sebanyak 40% yaitu sebesar 23.00 MPa. Penggunaan substitusi pemakaian *fly ash* 35% didapati kuat tekan lebih tinggi dibandingkan dengan beton variasi campuran *fly ash* lainnya. Adukan dengan *fly ash* tentu membantu kinerja mekanis beton karena abu terbang mempunyai butiran yang halus dan sebagai pengisi pori-pori pada beton.

Maka dari itu, penulis mengambil judul untuk tugas akhir ini **“PENGARUH ZAT TAMBAHAN SIKAMENT LN DAN FLY ASH BATU BARA TERHADAP KUAT TEKAN BETON (MUTU f_c 40)”**. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi para perencana struktur maupun para praktisi beton dalam penerapannya di lapangan agar diperoleh struktur yang kuat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kuat tekan beton tinggi dengan kadar bahan tambahan yang optimum.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah pengaruh penggunaan bahan tambah zat sikament LN dan *fly ash* pada beton terhadap kuat tekan beton mutu tinggi ?

2. Seberapa besar perbedaan persentase antara kuat tekan beton mutu tinggi normal (tanpa campuran) dan beton mutu tinggi dengan bahan tambah Sikament LN dan *fly ash* ?

1.3. Ruang Lingkup

Karena luasnya permasalahan, penulis merasa perlu untuk membatasi masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini, mengingat keterbatasan waktu, tempat, kemampuan dan pengalaman.

Adapun hal-hal yang akan dibatasi dalam tugas sarjana ini adalah sebagai berikut:

1. Semen yang digunakan adalah semen OPC (*Ordinary Portland Cement/ Cement Portland Type I*) dengan merk Semen Padang,
2. Agregat halus yang digunakan berasal dari Padang Sawah
3. Agregat kasar yang digunakan berasal dari Alahan Panjang.
4. Bahan tambah kimia yang digunakan zat aditif yang digunakan yaitu Type F (*High water Reducing*) dengan merek Sikament LN dari PT. SIKA NDONESIA dengan kadar 1% dari berat semen.
5. Abu terbang atau *fly ash* yang digunakan berasal dari PLTU. Teluk Sirih, Bungus, Padang. dengan variasi 5%, 10%, dan 15%
6. Air bersih yang digunakan berasal dari Laboratorium PT. STATIKA MITRA SARANA.
7. Umur beton yang akan di uji 7 hari, 14 hari dan 28 hari.
8. Penelitian menggunakan benda uji silinder dengan diameter 15cm dan tinggi 30 cm.
9. Kuat tekan beton yang direncanakan pada penelitian benda ini adalah $f'c$ 40 MPa, dengan perencanaan (*mix design*) menggunakan metode SNI 7656:2012.

1.4. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dan tujuan dari penelitian adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh kuat tekan dari substitusi *fly ash* PLTU Teluk Sirih dengan variasi sebesar 5%, 10%, 15% dan penambahan

sikament LN sebesar 1% terhadap kuat tekan pada beton mutu $f'c$ 40 MPa.

2. Untuk mengetahui persentase optimum pada kuat tekan beton mutu tinggi $f'c$ 40 MPa yang menggunakan *fly ash* PLTU Teluk Sirih dengan variasi sebanyak 5%, 10%, dan 15% dan penambahan sikament LN sebesar 1%.

1.5. Manfaat Penelitian

Tugas akhir ini diharapkan bermanfaat untuk:

1. Memberikan tinjauan mengenai pengaruh penambahan *fly ash* dan Sikament LN terhadap kuat tekan.
2. Sebagai referensi pengguna *fly ash* dan Sikament LN layak atau tidak digunakan.

1.6. Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis membagi materi yang akan disampaikan dalam beberapa bab yaitu:

BAB 1 Pendahuluan

Membahas tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, ruang lingkup penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 Tinjauan Pustaka

Membahas hal-hal berupa teori yang berhubungan dengan judul tugas akhir dan metode-metode perhitungan yang digunakan.

BAB 3 Metodologi Penelitian

Bagian ini menerangkan tentang tempat dan waktu penelitian, sumber data, teknik pengumpulan data dan metode analisis data.

BAB 4 Hasil dan Pembahasan

Merupakan hasil penelitian dan pembahasan singkat mengenai hasil penelitian yang digunakan untuk memecahkan masalah dan menarik kesimpulan

BAB 5 Kesimpulan dan Saran

Dari pembahasan dan analisa data yang telah didapat, penulis dapat memberikan kesimpulan dan saran yang berkaitan dengan judul tugas akhir.