

**PENGARUH ABU TERBANG (SEBAGAI PENGGANTI SEMEN)  
DAN PENAMBAHAN SUPER PLASTICIZER TERHADAP  
KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH BETON**

**Oleh :**

**Nama : TRI FERKI HARIA BAKTI**

**NIM : 1710015211117**



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

**LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI  
TUGAS AKHIR**

**Pengaruh Abu Terbang (Sebagai Pengganti Semen) Dan  
Penambahan Super Plasticizer Terhadap Kuat Tekan Dan Tarik  
Belah**

**TRI FERKIHARIA BAKTI**

**1710015211117**



**06 MARET 2024**

**Disetujui Oleh :**

**Pembimbing I**

**(Ir. Mufti Warman Hasan MSc.Re)**



**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 Abu Terbang (Sebagai Pengganti Semen) Dan  
Penambahan Super Plasticizer Terhadap Kuat Tekan Dan Tarik  
Belah Beton**

**TRIEERKHARIA BAKTI**  
1710015211117



**06 MARET 2024**

**Disetujui Oleh :**

**Pembimbing I**

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Mufti Warman Hasan'.

**(Ir. Mufti Warman Hasan MSc.Re)**

**Penguji I**

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Yulcherlina'.

**(Yulcherlina, S.T., M.T)**

**Penguji II**

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Veronika'.

**(Veronika, S.T., M.T)**

**PENGARUH ABU TERBANG (SEBAGAI PENGGANTI SEMEN)  
DAN PENAMBAHAN SUPER PLASTICIZER TERHADAP  
KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH BETON**

**Tri Ferki Haria Bakti<sup>1</sup>, Mufti Warman Hasan<sup>2</sup>**

**Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil  
Dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta**

Email: [triferki@gmail.com](mailto:triferki@gmail.com) [muftiwarman80@gmail.com](mailto:muftiwarman80@gmail.com)

**Abstrak**

Beton semen sebagai bagian dalam konstruksi beton memiliki beberapa kelemahan yaitu biaya produksi dan kebutuhan energi tinggi serta dampak negatif terhadap efek rumah kaca. Penghematan yang cukup besar dalam biaya dan konsumsi energi dapat dicapai dengan memanfaatkan produk sampingan ini sebagai pengganti sebagian semen salah satunya yaitu menggunakan limbah abu terbang yang memiliki sifat pozzolan dengan kandungan silica yang tinggi. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh penggantian semen dengan abu terbang dengan variasi persentase 30, 35 dan 40% dan penambahan superplasticizer Sikament LN terhadap kuat tekan dan kuat tarik belah beton. Penelitian ini menggunakan beberapa perlakuan persentase abu terbang sebagai pengganti semen yaitu BN (beton normal/ tanpa penggunaan abu terbang dan superplasticizer), BFA30% (beton dengan penggunaan abu terbang 30% + 1% sikament LN), BFA35% (beton dengan penggunaan abu terbang 35% + 1% sikament LN) dan BFA40% (beton dengan penggunaan abu terbang 40% + 1% sikament LN). Sifat mekanik beton dievaluasi dengan menentukan kuat tekan dan kuat tarik belah pada umur 7 hari, 14 hari dan 28 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beton dengan penggunaan abu terbang sebanyak 30% sebagai substitusi semen menghasilkan kuat tekan yang hampir dapat menyamai kuat tekan beton normal pada semua periode pengamatan. Kuat Tarik belah beton yang tertinggi terdapat pada perlakuan BN yaitu sebesar 2,85 MPa, sedangkan dengan variasi substitusi yang diterapkan yang mendekati kuat tarik belah beton normal pada variasi 30% sebesar 2,15 MPa. Penelitian ini menyimpulkan bahwa abu terbang dapat digunakan sebagai pengganti semen hingga persentasi 30%.

Pembimbing 1



Ir. Mufti Warman Hasan, MSc.Re

**PENGARUH ABU TERBANG (SEBAGAI PENGGANTI SEMEN)  
DAN PENAMBAHAN SUPER PLASTICIZER TERHADAP  
KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH BETON**

**Tri Ferki Haria Bakti<sup>1</sup>, Mufti Warman Hasan<sup>2</sup>**

**Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil  
Dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta**

Email: [triferki@gmail.com](mailto:triferki@gmail.com) [muftiwarman80@gmail.com](mailto:muftiwarman80@gmail.com)

**Abstract**

Cement concrete as part of concrete construction has several disadvantages, such as high production costs and high energy requirements as well as a negative impact on the greenhouse effect. Considerable savings in costs and energy consumption can be achieved by utilizing this by-product as a partial replacement for cement, one of which is using fly ash waste which has pozzolanic properties with a high silica content. This research was carried out with the aim of determining the effect of replacing cement with fly ash with varying percentages of 30%, 35% and 40% and the addition of Sikament LN as superplasticizer on the compressive strength and split tensile strength of concrete. This research used several fly ash percentage treatments as cement substitute, those are BN (normal concrete/without the use of fly ash and superplasticizer), BFA30% (concrete using 30% fly ash + 1% LN sicament), BFA35% (concrete using fly ash 35% + 1% sikament LN) and BFA40% (concrete using 40% fly ash + 1% sikament LN). The mechanical properties of concrete were evaluated by determining the compressive strength and splitting tensile strength at 7 days, 14 days and 28 days. The research results showed that concrete using 30% fly ash as a cement substitute produced a compressive strength that almost equaled the compressive strength of normal concrete in all observation periods. The highest splitting tensile strength of concrete was found in the BN treatment, namely 2.85 MPa, whereas with the substitution variations applied it was close to the splitting tensile strength of normal concrete with a 30% variation of 2.15 MPa. This research concludes that fly ash can be used as a cement substitute up to a percentage of 30%.

Advisor 1

  
Ir. Mufti Warman Hasan, MSc.Re

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala nikmat serta karunia-Nya, sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan sungguh-sungguh.

Sholawat beriring salam senantiasa ditujukan pada Nabi besar Muhammad SAW, beliau yang membawa umat terlepas dari zaman kebodohan menuju zaman yang terang akan ilmu pengetahuan.

Laporan Tugas Akhir ini berjudul **“PENGARUH ABU TERBANG (SEBAGAI PENGGANTI SEMEN) DAN PENAMBAHAN SUPER PLASTICIZER TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH BETON”**. Laporan ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat akademik untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu Universitas Bung Hatta, Padang.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, laporan ini tidak dapat diselesaikan dengan baik karna banyak menemukan kendala dalam penulisannya. Oleh karena itu, penulis mengucapkanterimakasih kepada semua pihak yang sudah membantu penulisan laporan tugas akhir ini, yaitukepada :

1. Bapak Prof. Dr. Nasfryzal Carlo, M.Sc, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
2. Bapak Indra Khaidir, S.T., M.T, selaku Ketua Jurusan Program Teknik Sipil Universitas Bung Hatta.
3. Bapak Ir. Mufti Warman Hasan MSc.Re, selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis.
4. Cinta Pertama dan Panutanku, Papa dan Mama tersayang yang telah memberikan cinta, kasih sayang, nasehat dan do'a serta bimbingan yang luar biasa sehingga penulis bisa sampai pada titik ini.
5. Saudara - saudara tercinta Mihad Lailatul Aped Gujer, Holyammi Aked Gujer berkat doa, motivasi dan dukungan yang tak terkira telah menjadikan penulis semangat sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
6. Terimakasih kepada Anifah Srifani yang selalu membantu dan memberikan semangat dan motivasi kepada penulis.
7. Sahabat yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis

yaitu kosan squad.

8. Partner seperjuangan skripsi Radius, Jefri, Ridano dan Kevin yang saling mendoakan, membantu, dan memberi semangat satu sama lain, dan terimakasih telah berjuang bersama menyelesaikan skripsi ini.
9. Para pejuang akhir angkatan 2017 yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.
10. Semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu.
11. Terimakasih untuk diri sendiri yang sudah mau menepikan ego dan memilih untuk bangkit dan menyelesaikan semua ini. Kamu selalu berharga, tidak peduli seberapa putus asanya kamu. Tetaplah mencoba bangkit. Terimakasih banyak sudah bertahan, penulis berjanji bahwa kamu akan baik-baik saja setelah ini.

Padang, 6 Maret 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Beton.....	5
2.2 Penelitian Terdahulu.....	6
2.3 Semen Portland.....	6
2.4 Abu Terbang (Fly ash).....	8
2.5 Air.....	10
2.6 Agregat.....	11
2.6.1 Agregat Halus.....	11
2.6.2 Agregat Kasar.....	13
2.7 Bahan Tambahan Aditif Superplasticizer (Sikament LN).....	14
2.8 Uji Kuat Tekan Beton.....	15
2.9 Kuat Tarik Belah (Split Cylinder).....	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	18

3.1	Metode Pengujian Bahan.....	18
3.2	Lokasi Penelitian .....	20
3.3	Waktu Penelitian.....	20
3.4	Prosedur Penelitian .....	20
3.5	Rancangan Benda Uji dan Jumlah Benda Uji.....	20
3.6	Bahan Penyusun Beton .....	20
3.6.1	Semen PCC.....	20
3.6.2	Air.....	21
3.6.3	Agregat Halus.....	21
3.6.4	Agregat Kasar .....	28
3.7	Rencana Uraian Campuran (Mix Design) .....	34
3.8	Pembuatan Benda Uji.....	43
3.9	Perawatan Beton ( Curing) .....	46
3.10	Pelaksanaan Pengujian Kuat Tekan.....	46
3.11	Pelaksanaan Pengujian Kuat Tarik Belah Beton .....	48
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN .....</b>		<b>49</b>
4.1	Hasil Pengujian Karakteristik Agregat .....	49
4.1.1	Hasil Pengujian Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Halus.....	49
4.1.2	Hasil Pengujian Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Kasar.....	50
4.1.3	Hasil Pengujian Kadar Organik Pada Agregat Halus.....	51
4.1.4	Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus .....	51
4.1.5	Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar .....	52
4.1.6	Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus.....	53
4.1.7	Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar.....	53
4.1.8	Hasil Analisa Saringan Agregat Halus .....	54
4.1.9	Hasil Analisa Saringan Agregat Kasar .....	56

4.1.10	Resume Hasil Pengujian Karakteristik Agregat .....	57
4.2	Pembahasan Hasil Pengujian Karakteristik Agregat .....	58
4.2.1	Pembahasan Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus.....	58
4.2.3	Pembahasan Hasil Pengujian Kadar Organik Agregat Halus .....	59
4.2.4	Pembahasan Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	59
4.2.5	Pembahasan Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	60
4.2.6	Pembahasan Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus.....	61
4.2.7	Pembahasan Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar.....	62
4.2.8	Pembahasan Hasil Pengujian Analisa Agregat Halus .....	62
4.2.9	Pembahasan Hasil Pengujian Analisa Agregat Kasar .....	63
4.3	Perhitungan Perencanaan Campuran Beton (Mix Design).....	63
4.4	Pengukuran Nilai Slump.....	72
4.4.1	Pemeriksaan Nilai Slump .....	72
4.4.2	Pembahasan Nilai Slump.....	73
4.5	Pengujian Kuat Tekan Beton.....	74
4.5.2	Hasil pembahasan hasil pengujian kuat tekan beton .....	79
BAB V KESIMPULAN .....		88
5.1	Kesimpulan.....	88
5.2	Saran.....	89

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Bagan Alir Penelitian .....	19
Gambar 3. 2 Kerangka Pikir Penelitian.....	19
Gambar 3. 3 Pengukuran Slump.....	45
Gambar 3. 4 Sketsa Landasan Tekan Yang Dapat Berputar .....	48
Grafik 3. 1 Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan Dan Faktor Air Semen .....	36
Grafik 3. 2 Grafik Batas Gradasi Pasir Kasar .....	38
Grafik 3. 3 Grafik Batas Gradasi Pasir Sedang .....	38
Grafik 3. 4 Grafik Batas Gradasi Pasir Agak Halus.....	39
Grafik 3. 5 Batas Gradasi Pasir Halus .....	39
Grafik 3. 6 Grafik Batas Gradasi Kerikil Atau Koral Ukuran 10 mm .....	39
Grafik 3. 7 Grafik Batas Gradasi Kerikil Atau Koral Ukuran 20 mm .....	40
Grafik 3. 8 Grafik Batas Gradasi Kerikil Atau Koral Ukuran 40 mm .....	40
Grafik 3. 9 Grafik Persen Pasir Ukuran Butir Maksimum 10 mm.....	41
Grafik 3. 10 Grafik Persen Pasir Ukuran Butir Maksimum 20 mm.....	41
Grafik 3. 11 Grafik Persen Pasir Ukuran Butir Maksimum 40 mm.....	41
Grafik 3. 12 Grafik Hubungan Berat Isi, Kandungan Air Bebas dan BJ SSD.....	42
Grafik 4. 1 Grafik Hasil Analisa Saringan Agregat Halus .....	55
Grafik 4. 2 Grafik Hasil Analisa Saringan Agregat Kasar .....	57
Grafik 4. 3 Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan Dan Faktor Air Semen (benda uji berbentuk silinder diameter 150 mm, tinggi 300 mm).....	65
Grafik 4. 4 Grafik Gradasi Pasir Sedang .....	67
Grafik 4. 5 Grafik Persen Pasir Ukuran Butir Maksimum 20 mm.....	68
Grafik 4. 6 Nilai Slump .....	73
Grafik 4. 7 Hasil Kuat tekan Beton Pada Umur 7 Hari.....	77
Grafik 4. 8 Hasil Kuat tekan Beton Pada Umur 14 Hari .....	77
Grafik 4. 9 Hasil Kuat tekan Beton Pada Umur 28 Hari .....	78
Grafik 4. 10 Grafik Rekap Pengujian Kuat Tekan Beton.....	79
Grafik 4. 11 Hasil Kuat Tarik Belah Beton Pada Umur 7 Hari.....	84
Grafik 4. 12 Hasil Kuat Tarik Belah Beton Pada Umur 28 Hari.....	84
Grafik 4. 13 Hasil Kuat Tarik Belah Beton Pada Umur 28 Hari.....	85
Grafik 4. 14 Hasil Kuat Tarik Belah Beton Pada Umur 7, 14 dan 28 Hari.....	86

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komposisi semen Portland.....	8
Tabel 2. 2 Kandungan Kimia abu terbang F dan N.....	9
Tabel 2. 3 Persyaratan Batas-batas Susunan Butir pada Agregat Halus .....	12
Tabel 2. 4 Persyaratan Batas-batas Susunan Butir pada Agregat Kasar .....	13
Tabel 3. 1 Jumlah Benda Uji .....	20
Tabel 3. 2 Gradasi Standar Agregat Halus .....	28
Tabel 3. 3 Gradasi Standar Agregat Kasar .....	34
Tabel 3. 4 Perkiraan Kuat Tekan (Mpa) Beton Dengan Faktor Air Semen .....	35
Tabel 3. 5 Jumlah Semen Minimum dan Faktor Air Semen Maksimum.....	36
Tabel 3. 6 Perkiraan Kadar Air Bebas (Kg/m <sup>3</sup> ).....	37
Tabel 3. 7 Toleransi Waktu Yang Diizinkan.....	46
Tabel 4. 1 Data Kadar Lumpur Agregat Halus .....	49
Tabel 4. 2 Data Kadar Air Agregat Halus .....	50
Tabel 4. 3 Data Kadar Lumpur Agregat Kasar .....	50
Tabel 4. 4 Data Kadar Air Agregat Kasar .....	51
Tabel 4. 5 Data Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus .....	51
Tabel 4. 6 Data Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar .....	52
Tabel 4. 7 Data Berat Isi Agregat Halus .....	53
Tabel 4. 8 Data Berat Isi Agregat Kasar .....	54
Tabel 4. 9 Data Analisa Saringan Agregat Halus.....	55
Tabel 4. 10 Data Analisa Saringan Agregat Kasar.....	56
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Halus .....	57
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Kasar .....	58
Tabel 4. 13 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus.....	58
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar.....	59
Tabel 4. 15 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus .....	59
Tabel 4. 16 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar .....	60
Tabel 4. 17 Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus.....	61
Tabel 4. 18 Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar.....	62
Tabel 4. 19 Nilai Devisiasi Standar Untuk Tingkat Pengendalian Mutu .....	64

Tabel 4. 20 Jumlah Semen Minimum dan Faktor Air Semen Maksimum.....	65
Tabel 4. 21 Perkiraan Kadar Air Bebas (Kg/m <sup>3</sup> ).....	66
Tabel 4. 22 Tabel Perhitungan Mix Design .....	71
Tabel 4. 23 Kebutuhan 1m <sup>3</sup> Campuran Beton .....	72
Tabel 4. 24 Kebutuhan Untuk 1 Benda Uji Beton (0.0053 m <sup>3</sup> ) .....	72
Tabel 4. 25 Hasil Pengukuran Nilai Slump.....	73
Tabel 4. 26 KUAT TEKAN BETON NORMAL.....	75
Tabel 4. 27 KUAT TEKAN BETON FLY ASH 30% + LN1% .....	75
Tabel 4. 28 KUAT TEKAN BETON FLY ASH 35% + LN1% .....	76
Tabel 4. 29 KUAT TEKAN BETON FLY ASH 40% + LN1% .....	76
Tabel 4. 30 KUAT TARIK BELAH BETON NORMAL.....	82
Tabel 4. 31 KUAT TARIK BELAH FLY ASH 30% + LN1% .....	82
Tabel 4. 32 KUAT TARIK BELAH FLY ASH 35% + LN1% .....	83
Tabel 4. 33 KUAT TARIK BELAH FLY ASH 40% + LN1% .....	83

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan konstruksi di Indonesia semakin meningkat seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk menyebabkan tingginya kebutuhan untuk pembangunan perumahan, kantor, gedung dan konstruksi lainnya. Hal ini menyebabkan kebutuhan akan beton sebagai bahan baku konstruksi juga meningkat pesat. Beton merupakan salah satu bahan konstruksi bangunan yang sangat penting dan paling dominan digunakan pada struktur bangunan. Beton adalah bahan bangunan yang paling banyak digunakan di mana-mana di seluruh dunia dengan mempertimbangkan aspek kekuatannya, kemampuan deformasi dalam segala bentuk & stabilitas terhadap beban struktural. Beton terdiri dari semen, agregat, dan air. Agregat terdiri dari sekitar 75-80% dari total volume beton, mempengaruhi sifat beton segar dan kinerjanya. Manufaktur semen memiliki beberapa kelemahan, seperti biaya produksi yang tinggi dan kebutuhan energi. Produksi satu ton semen membutuhkan energi sekitar 1.60MWh, dan karenanya dianggap sebagai proses yang mahal dan tidak ramah lingkungan. Produksi semen juga menyebabkan emisi massal CO<sub>2</sub> (Bheel et al. 2019). Delapan hingga sepuluh persen emisi CO<sub>2</sub> di dunia berasal dari produksi semen (Bambang 2014), sehingga produksi semen memberikan dampak negatif terhadap peningkatan gas rumah kaca.

Menurut Ramasamy (2012), aktivitas manusia menghasilkan lebih dari 5.000 ton limbah padat per tahun. Penghematan yang cukup besar dalam biaya dan konsumsi energi dapat dicapai dengan memanfaatkan produk sampingan ini sebagai pengganti sebagian semen. Pemanfaatan limbah pertanian seperti abu terbang untuk mengurangi biaya, limbah dan emisi CO<sub>2</sub> dalam beberapa tahun ini mulai menarik banyak perhatian dalam penelitian (Kad and Vinod 2015). Abu terbang bersifat sangat pozzolanik, dan dapat digunakan sebagai pengganti semen Portland. Kandungan silika yang tinggi dan biaya yang rendah membuat bahan ini memiliki potensi yang besar dalam produksi bahan penyemenan sekunder (Jaturapitakkul et al., 2004).

Abu terbang adalah produk sampingan dari pembakaran batubara dari pembangkit listrik. Abu terbang adalah serbuk halus yang merupakan produk sampingan dari pembakaran bubuk batu bara di pembangkit listrik. Abu terbang adalah pozzolan, yaitu zat yang mengandung bahan alumina dan silika yang membentuk semen dengan adanya air. Ketika dicampur dengan kapur dan air, abu terbang membentuk senyawa yang mirip dengan semen Portland (Juan 2019).

Pemanfaatan abu terbang telah berhasil digunakan sebagai pengganti sebagian semen untuk meningkatkan kuat tekan dan kuat tarik belah beton. Penelitian oleh Setiawati (2018) menunjukkan bahwa penggantian 12.5% semen dengan abu terbang dapat menghasilkan kuat tekan yang lebih baik dari kontrol yakni sebesar 404.03 kg/cm<sup>2</sup> pada hari ke-28. Penelitian lain oleh Arifi dan Cahya (2020) menemukan bahwa penggantian semen dengan abu terbang hingga 25% dapat meningkatkan kuat tekan dan kuat tarik belah beton. Dari penelitian-penelitian sebelumnya, terbukti bahwa abu terbang dapat digunakan sebagai bahan pozzolan pengganti sebagian semen pada beton.

Disamping penggunaan bahan tambah mineral, untuk meningkatkan kekuatan, kemampuan kerja dan daya tahan beton mutu beton, penggunaan bahan tambah kimia juga kerap dilakukan (Sathyan et al. 2019). Kekuatan dan daya tahan beton akan berkurang seiring dengan meningkatnya rasio air terhadap semen (Law et al. 2014). Superplasticizer (SPs) merupakan bahan tambahan pengurang air yang umumnya digunakan untuk meningkatkan kemampuan kerja beton (Sathyan et al. 2019). Superplasticizer juga memiliki fungsi untuk mengurangi pori pada beton yang dapat meningkatkan kuat tekan beton (Lisantono & Jenifer 2020).

Penelitian tentang efek penggantian sebagian semen dengan abu terbang dan penambahan superplasticizer terhadap kuat tekan dan kuat tarik belah beton belum banyak dilaporkan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh penggantian semen dengan abu terbang dengan variasi persentase 30, 35 dan 40% dan penambahan superplasticizer Sikament LN terhadap kuat tekan dan kuat tarik belah beton.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka akan muncul pertanyaan yang dapat dijadikan rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah pemberian abu terbang untuk penggantian semen dengan persentase 30, 35 dan 40% serta penambahan sikament LN dapat meningkatkan kuat tekan dan kuat tarik belah baton?
2. Berapakah presentase optimum pemberian abu terbang untuk penggantian semen yang dapat meningkatkan kuat tekan dan kuat tarik belah beton?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini antara lain adalah untuk mengetahui:

1. Mengetahui pengaruh pemberian abu terbang penggantian semen dengan persentase 30, 35 dan 40% dan penambahan sikament LN terhadap kuat tekan dan kuat tarik belah beton.
2. Mengetahui persentase optimum penggunaan abu terbang untuk penggantian semen dengan persentase 30, 35 dan 40% yang dapat meningkatkan kuat tekan dan kuat tarik belah beton.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

2. Mengetahui pengaruh pemberian abu terbang untuk penggantian semen dengan persentase 30, 35 dan 40% serta penambahan sikament LN terhadap kuat tekan dan kuat tarik belah beton
3. Mengetahui persentase optimum penggunaan abu terbang untuk penggantian semen dengan persentase 30, 35 dan 40% yang dapat meningkatkan kuat tekan dan kuat tarik belah beton.
4. Sebagai wawasan untuk mengembangkan teknologi bahan dalam campuran semen pada beton.
5. Mendapatkan beberapa perbaikan dari sifat-sifat semen sehingga kelemahan yang ada pada semen dapat diperbaiki.
6. Menjadi referensi bagi penyedia jasa konstruksi dan masyarakat pada umumnya.
7. Memanfaatkan limbah organik menjadi barang yang bernilai ekonomis dan bermanfaat.

### **1.5 Ruang Lingkup Penelitian**

Terdapat batasan-batasan masalah pada penelitian untuk menjadikan penelitian ini dapat berfokus dan lebih mendetail, seperti yang dijelaskan sebagai berikut:

1. Mutu kuat tekan awal beton ( $f'c$ ) adalah 25 MPa pada umur 28 hari.
2. Perencanaan campuran beton (mix design) menggunakan standar SNI 03-2834- 2000.
3. Ukuran agregat kasar maksimum yang dipakai 20 mm.
4. Penelitian ini menggunakan semen portland komposit, merk semen Indonesia.
5. Sampel benda uji kuat tekan beton yang dibuat berbentuk silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm.
6. Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur beton 7,14 dan 28 hari.
7. Pengujian kuat tarik belah beton dilakukan pada umur beton 28 hari.