

No. Inventaris: 398.S.07.2024



SKRIPSI

**STUDI EKSPERIMENTAL SIFAT MEKANIS *CELULAR LIGHTWEIGHT*
CONCRETE MENGGUNAKAN *STYROFOAM* SEBAGAI PENGGANTI
*FOAM AGENT***

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
SARJANA TEKNIK
Pada Program Studi Teknik Sipil, Universitas Malikussaleh

Disusun oleh,

**NURKHALIDAZIAH HARIS HARAHAH
200110018**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MALIKUSSALEH**

2024

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurkhalidaziah Haris Harahap

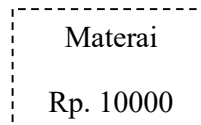
NIM : 200110018

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa di dalam Skripsi ini tidak terdapat bagian atau satu kesatuan yang utuh dari Skripsi, Tesis, buku atau sejenisnya yang saya kutip dari karya orang lain tanpa saya sebutkan sumbernya yang dapat dipandang sebagai tindakan penjiplakan. Sepanjang pengetahuan saya juga tidak menjadikan karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain yang dijadikan seolah-olah karya asli saya sendiri. Sehingga apabila ternyata terdapat dalam Skripsi saya bagian-bagian yang memenuhi standar penjiplakan maka saya menyatakan kesediaan untuk dibatalkan sebahagian atau seluruh hak gelar kesarjanaan saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Lhokseumawe, 26 Juli 2024

Saya yang membuat pernyataan



Nurkhalidaziah Haris Harahap

NIM. 200110018

LEMBAR PENGESAHAN JURUSAN

Judul Skripsi : Studi Eksperimental Sifat Mekanis *Celular*
Lightweight Concrete Menggunakan *Styrofoam*
Sebagai Pengganti *Foam Agent*

Nama Mahasiswa : Nurkhalidaziah Haris Harahap

Nomor Induk Mahasiswa : 200110018

Bidang : Struktur

Tanggal Seminar : 26 Juli 2024

Skripsi ini merupakan persyaratan untuk memperoleh Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh.

Lhokseumawe, 26 Juli 2024

Penulis,

Nurkhalidaziah Haris Harahap

NIM. 200110018

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Prof. Dr. Ir. Wesli, MT
NIP. 196112312006041021

Emi Maulani, ST., MT
NIP. 198306222008122001

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Ketua Jurusan

Nura Usrina, ST., MT
NIP. 199004042023212058

M. Fauzan, ST., MT
NIP. 197606172003121003

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya, sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan. Kemudian Shalawat beriring salam dihadiahkan kepada junjungan alam Nabi Besar Muhammad Shallallahu Alaihi Wassalaam, beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Pada kesempatan ini tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Rektor Universitas Malikussaleh Bapak Prof. Dr. Herman Fithra, ST., MT., IPM., ASEAN., Eng
2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh Bapak Dr. Muhammad Daud, ST., M.Sc
3. Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Malikussaleh Bapak M. Fauzan, ST., MT
4. Koordinator Program Studi Teknik Sipil Universitas Malikussaleh Ibu Nura Usrina, ST., MT
5. Dosen Pembimbing Utama Bapak Prof. Dr. Ir. Wesli, MT
6. Dosen Pembimbing Pendamping Ibu Emi Maulani., ST., MT
7. Dosen Ketua Penguji Bapak Dr. Maizuar, ST., M.Sc.Eng
8. Dosen Anggota Penguji Ibu Syarifah Asria Nanda, ST., MT

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini jauh dari kata sempurna karena keterbatasan pengetahuan, untuk itu kritik dan saran sangat diharapkan agar pada masa yang akan datang penulis dapat melakukan perbaikan untuk penulisan ilmiah lainnya.

Lhokseumawe, 26 Juni 2024

Penulis,

Nurkhalidaziah Haris Harahap

LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Puji syukur kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan saya nikmat yang sangat luar biasa, memberikan saya kekuatan. Atas karunia serta kemudahan yang engkau berikan, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan tepat waktu.

Skripsi ini saya persembahkan kepada dua orang hebat dalam hidup saya, Alm. Bapak Sumihar Harahap S.P dan Ibu Arisma Nasution, M.Pd. selaku kedua orang tua yang sangat saya cintai. Yang selalu memberikan kasih sayang yang luar biasa, motivasi, kesabaran serta dukungan yang begitu besar, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.

Saya persembahkan skripsi ini kepada kedua adik saya, Rubia Haris Harahap dan Mhd.Rhasyied Al Haris Harahap, yang selalu memberikan semangat, dukungan dan doa selama proses pembuatan skripsi ini. Semoga kita semua menjadi anak yang membanggakan kedua orang tua.

Terimakasih kepada Zahra, Azmi, Junita dan Nadya yang telah menemani selama hampir empat tahun yang penuh perjuangan, yang selalu sabar mendengarkan keluh kesah penulis dan memberikan dukungan dalam menjalani masa-masa sulit dan senang perkuliahan. Yang sudah menjadi zona nyaman penulis untuk berbagi kesedihan dan kebahagiaan.

Terimakasih kepada teman-teman sepenelitian skripsi dan satu bimbingan yang telah berjuang bersama dalam keadaan susah dan senang. Yang juga banyak membantu selama proses penelitian hingga penelitian dan penulisan skripsi ini berakhir.

Terimakasih untuk teman-teman seperjuangan yang mungkin nama nya tidak dapat disebut satu persatu, yang telah sama-sama berjuang dalam menempuh perkuliahan.

Last but not least, untuk diri sendiri, karna telah mampu berusaha dan berjuang sejauh ini. Mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan diluar keadaan dan tidak pernah memutuskan menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini dengan menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin.

” Dikelilingi Orang-orang Baik Adalah Rejeki Yang Tak Bisa Dinilai Dari Angka, Dan Tak Bisa Dibeli Dengan Rupiah”

**STUDI EKSPERIMENTAL SIFAT MEKANIS *CELULLAR LIGHTWEIGHT
CONCRETE* MENGGUNAKAN *STYROFOAM* SEBAGAI PENGGANTI
*FOAM AGENT***

Oleh : Nurkhalidaziah Haris Harahap

Nim :200110018

Pembimbing Utama : Prof. Dr. Ir Wesli, MT

Pembimbing Pendamping : Emi Maulani, ST., MT

Ketua Penguji : Dr. Maizuar, ST., M.Sc. Eng

Anggota Penguji : Syarifah Asria Nanda, ST., MT

ABSTRAK

Celullar lightweight concrete merupakan beton ringan yang dibuat dengan proses menambahkan buih udara dalam bentuk busa yang berasal dari *foam agent* dengan menggunakan mesin pembuat busa yaitu *foam generator*. Namun produksi alat *foam generator* belum terlalu banyak dan harganya relatif mahal. Penelitian ini dilakukan dengan menambahkan material *styrofoam* ke dalam campuran beton. Pemilihan *styrofoam* sebagai bahan pengganti *foam agent* selain karena bobot *styrofoam* yang ringan, *styrofoam* juga mudah didapatkan. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan perencanaan campuran menggunakan metode *trial and error*. Sifat mekanis yang diuji adalah kuat tekan dan kuat tarik belah. Dengan kuat tekan direncanakan adalah 5 MPa. Umur perawatan beton dalam penelitian ini adalah 7 dan 14 hari. Terdapat tiga variasi benda uji yaitu beton ringan *foam agent* (BRFA), beton ringan *styrofoam* 50% (BRS 50%), dan beton ringan *styrofoam* 60% (BRS 60%). Hasil pengujian beton ringan *foam agent* dan *styrofoam* 50% yaitu, kuat tekan umur 7 dan 14 hari meningkat sebesar 2,49% dan 2,85%. Kuat Tarik belah juga terjadi peningkatan sebesar 11,21% dan 14,06%. Hasil pengujian beton ringan *foam agent* dan *Styrofoam* 60% yaitu, kuat tekan umur 7 hari mengalami penurunan sebesar 1,39% dan untuk umur 14 hari meningkat 1,92%. Kuat Tarik belah terjadi peningkatan 9,65% dan 9,84%. Berat volume beton ringan meningkat seiring dengan meningkatnya kuat tekan beton ringan tersebut.

Kata kunci: *Beton Ringan Foam Agent, Beton Ringan Styrofoam, Kuat Tekan, Kuat Tarik Belah*

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN ORISINILITAS	i
LEMBAR PENGESAHAN JURUSAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR NOTASI DAN ISTILAH	xiv
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 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian	3
1.6 Metode Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN KEPUSTAKAAN	5
2.1 Kuat Tekan Beton.....	5
2.1.1 Beton Ringan.....	5
2.1.2 Semen Portland komposit	7
2.1.3 Agregat halus	7
2.1.4 <i>Styrofoam</i>	8
2.1.5 <i>Foam agent</i>	9
2.1.6 Air.....	10
2.2 Kuat Tarik Belah.....	11
2.2.1 Pengujian analisa saringan agregat halus	11
2.2.2 Pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat halus	11

2.2.3 Pengujian berat volume gembur/padat agregat halus	12
2.2.4 Pengujian kadar kelembaban agregat halus	13
2.2.5 Pengujian kehalusan semen	13
2.2.6 Pengujian berat jenis semen	13
2.2.7 Perencanaan Campuran Beton (<i>mix Design</i>)	14
2.2.8 Metode perancangan campuran beton	14
2.2.9 Konsep-konsep perancangan campuran beton	15
2.2.10 Kuat tekan beton ringan	16
2.2.11 Kuat tarik belah beton ringan.....	16
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 Tahapan Pelaksanaan Penelitian.....	18
3.2 Lokasi Penelitian.....	20
3.3 Pengumpulan Data.....	22
3.3.1 Data primer	22
3.3.2 Data skunder.....	23
3.4 Analisa dan Pengolahan Data	24
3.4.1 Pemeriksaan sifat fisis material.....	24
3.4.2 Pembuatan benda uji	26
3.4.3 Perawatan benda uji.....	35
3.4.5 Pengujian sifat mekanis	35
3.5 Penelusuran Penelitian Terdahulu.....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	43
4.1 Hasil.....	43
4.1.1 Sifat fisis material	43
4.1.2 Benda uji	43
4.1.3 pengujian sifat mekanis beton ringan.....	46
4.2 Pembahasan.....	49
4.2.1 Sifat fisis material	49
4.2.2 Variasi benda uji.....	50
4.2.3 Sifat mekanis beton ringan	51

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA.....	56
LAMPIRAN A.....	62
LAMPIRAN B.....	86
LAMPIRAN C.....	101
LAMPIRAN D.....	102

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Beton ringan menggunakan <i>Styrofoam</i>	9
Gambar 2.2 Beton ringan <i>foam agent</i>	10
Gambar 3.1 Bagan alir penelitian.....	20
Gambar 3.2 Lokasi penelitian Universitas Malikussaleh.....	21
Gambar 3.3 Lokasi penelitian Universitas Almuslim	21
Gambar 3.4 Pasir	27
Gambar 3.5 <i>Styrofoam</i>	28
Gambar 3.6 <i>Foam agent</i>	28
Gambar 3.7 Air.....	29
Gambar 3.8 Saringan dan alat penggetar	30
Gambar 3.9 Oven	30
Gambar 3.10 Timbangan digital.....	31
Gambar 3.11 Mixer beton	31
Gambar 3.12 Le chatelier	32
Gambar 3.13 Piknometer	33
Gambar 3.14 Bekisting silinder.....	33
Gambar 3.15 Mesin penguji kuat tekan	33
Gambar 3.16 Skema alat uji kuat tekan silinder	36
Gambar 3.17 Skema alat uji kuat tarik belah silinder	36
Gambar 4.1 Grafik perbandingan sifat mekanis umur 7 hari.....	54
Gambar 4.2 Grafik perbandingan sifat mekanis umur 14 hari.....	54
Gambar A.1 Grafik Analisa saringan agregat halus sampel I	60
Gambar A.2 Grafik Analisa saringan agregat halus sampel II	60
Gambar A.3 Analisa saringan agregat halus sampel III	61
Gambar A.4 Analisa saringan agregat halus gabungan	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai <i>slump</i> yang dianjurkan untuk berbagai pekerjaan konstruksi	15
Tabel 3.1 Data primer.....	22
Tabel 3.2 Data skunder.....	23
Tabel 3.3 Variasi benda uji	35
Tabel 3.4 Penelusuran penelitian terdahulu	40
Tabel 4.1 Hasil pengujian sifat fisis material	43
Tabel 4.2 Jumlah dan variasi benda uji dengan mutu rencana 5 MPa	44
Tabel 4.3 Kebutuhan material beton ringan <i>foam agent</i> 1 m ³	44
Tabel 4.4 Kebutuhan material beton ringan <i>foam agent</i>	44
Tabel 4.5 Kebutuhan material beton ringan <i>styrofoam</i> 1 m ³	45
Tabel 4.6 Kebutuhan material beton ringan <i>styrofoam</i> 50%.....	45
Tabel 4.7 Kebutuhan material beton ringan <i>styrofoam</i> 60%.....	46
Tabel 4.11 Hasil pengujian kuat tekan beton ringan <i>foam agent</i>	46
Tabel 4.12 Hasil pengujian kuat tekan beton ringan <i>styrofoam</i> 50%.....	47
Tabel 4.13 Hasil pengujian kuat tekan beton ringan <i>styrofoam</i> 60%.....	47
Tabel 4.14 Hasil pengujian kuat tarik belah beton ringan <i>foam agent</i>	48
Tabel 4.15 Hasil pengujian kuat tarik belah beton ringan <i>styrofoam</i> 50%	48
Tabel 4.16 Hasil pengujian kuat tarik belah beton ringan <i>styrofoam</i> 60%	49
Tabel 4.17 Selisih sifat mekanis benda uji <i>foam agent</i> dan benda uji <i>styrofoam</i> 50% umur 7 hari.....	52
Tabel 4.18 Selisih sifat mekanis benda uji <i>foam agent</i> dan benda uji <i>styrofoam</i> 60% umur 7 hari.....	52
Tabel 4.19 Selisih sifat mekanis benda uji <i>foam agent</i> dan benda uji <i>styrofoam</i> 50% umur 14 hari.....	53
Tabel 4.20 Selisih sifat mekanis benda uji <i>foam agent</i> dan benda uji <i>styrofoam</i> 60% umur 14 hari.....	53
Tabel A.1 Analisa saringan agregat halus sampel I.....	5

Tabel A.2 Analisa saringan agregat halus sampel II	60
Tabel A.3 Analisa saringan agregat halus sampel III	61
Tabel A.4 Hasil Analisa saringan gabungan agregat halus	62
Tabel A.5 Data mentah dan penyerapan air agregat halus	63
Tabel A.6 Berat jenis dan penyerapan air agregat halus	64
Tabel A.7 Berat volume pada agregat halus	65
Tabel A.8 Berat volume gembur agregat halus	65
Tabel A.9 Kadar kelembaban agregat halus	66
Tabel A.10 Kehalusan semen	67
Tabel A.11 Berat jenis semen	68
Tabel A.12 Jumlah dan variasi benda uji	68
Tabel A.13 Kebutuhan material beton ringan <i>foam agent</i> 1m ³	70
Tabel A.14 Kebutuhan material beton ringan <i>Styrofoam</i> 50 % 1 m ³	71
Tabel A.15 Kebutuhan material beton ringan <i>Styrofoam</i> 60% 1 m ³	72
Tabel A.16 Kebutuhan material beton ringan <i>foam agent</i> untuk satu benda uji ...	73
Tabel A.17 Kebutuhan material beton ringan <i>Styrofoam</i> 50% untuk satu benda uji	74
Tabel A.18 Kebutuhan material beton ringan ringan <i>Styrofoam</i> 60% untuk satu benda uji	75
Tabel A.19 Berat volume beton ringan <i>foam agent</i>	76
Tabel A.20 Berat volume beton ringan <i>Styrofoam</i> 50%.....	77
Tabel A.21 Berat volume beton ringan <i>Styrofoam</i> 60%.....	77
Tabel A.22 Hasil pengujian kuat tekan beton ringan <i>foam agent</i>	78
Tabel A.23 Hasil pengujian kuat tekan beton ringan <i>Styrofoam</i> 50%.....	78
Tabel A.24 Hasil pengujian kuat tekan beton ringan <i>Styrofoam</i> 60%.....	79
Tabel A.25 Hasil pengujian kuat tarik belah beton ringan <i>foam agent</i>	79
Tabel A.26 Hasil pengujian kuat tarik belah beton ringan <i>Styrofoam</i> 50%	82
Tabel A.27 Hasil pengujian kuat tarik belah beton ringan <i>Styrofoam</i> 60%	80
Tabel B.1 Kuat tekan beton ringan <i>foam agent</i> umur 7 hari	81
Tabel B.2 Kuat tekan beton ringan <i>styrofoam</i> umur 7 hari	81
Tabel B.3 Kuat tekan beton ringan <i>foam agent</i> umur 14 hari	82

Tabel B.4 Kuat tekan beton ringan <i>styrofoam</i> umur 14 hari	82
Tabel B.5 Kuat tarik belah beton ringan <i>foam agent</i> umur 7 hari.....	83
Tabel B.6 Kuat tarik belah beton ringan <i>styrofoam</i> umur 7 hari.....	83
Tabel B.7 Kuat tarik belah beton ringan <i>foam agent</i> umur 14 hari.....	84
Tabel B.8 Kuat tarik belah beton ringan <i>styrofoam</i> umur 14 hari.....	84

DAFTAR NOTASI DAN ISTILAH

$f'c$: kuat tekan
Fct	: Kuat tarik belah
CLC	: <i>Cellular Lightweight Concrete</i>
AAC	: <i>Autoclaved Aerated Concrete</i>
PCC	: Portland Composite Cement
FAS	: Faktor Air Semen
SNI	: Standar Nasional Indonesia
MPa	: Mega pascal
°C	: Derajat Celsius, menyatakan suhu
Trial	: Uji coba
Curing	: perawatan beton
Quartering	: membagi menjadi empat bagian
BSN	: Badan Standarisasi Nasional
Slump test	: pengujian untuk mengetahui kelecakan beton
<i>Mix Desing</i>	: Perancangan Campuran Bata ringan
Bekisting	: Cetakan Untuk Pembuatan Benda Uji
<i>Foam Agent</i>	: Bahan Pembuat Gelembung Untuk Pembuatan Bata ringan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut (indra Birawaputra, 2022) *cellular lightweight concrete* merupakan beton ringan yang dibuat dengan proses menambahkan buih udara dalam bentuk busa yang sudah terbentuk sebelumnya dengan menggunakan mesin pembuat busa dan di campur ke dalam campuran mortar yang telah diaduk sebelumnya. Beton ringan adalah jenis bahan bangunan yang memiliki kepadatan rendah, sehingga ringan dan cocok untuk digunakan dalam konstruksi bangunan. Menurut (Andryanto and Kushartomo, 2023) pembuatan beton ringan dengan metode ini dapat dilakukan dengan menambahkan material lainnya, salah satunya *Styrofoam*. *Styrofoam* dapat digunakan sebagai material pengisi (*filler*), karena *Styrofoam* tidak ikut bereaksi pada proses hidrasi antara semen dan air. Penggunaan *Styrofoam* sebagai media untuk menggantikan udara ke dalam campuran beton akan menghasilkan beton yang lebih ringan.

Menurut (Solikin et al., 2019) penggunaan beton ringan *Styrofoam* dapat memberikan beberapa keuntungan, antara lain mendorong konsep Pembangunan bertingkat, mengedepankan material yang ramah lingkungan, dan pada penggunaan metode reuse ini diharapkan untuk dapat mengatasi masalah limbah yang sulit terurai dan sekaligus menjadikannya memiliki nilai guna.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui besarnya sifat mekanis yang dihasilkan oleh beton ringan *stryrofoam* sebagai pengganti *foam agent* antara lain pada pengujian kuat tekan yang ingin dicapai sebesar $f'c$ 5 MPa dengan berat jenis yang dihasilkan rendah. Pada penelitian ini material beton ringan yang digunakan terdiri dari semen, air, pasir dan *stryrofoam*. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kapasitas kuat tekan dan kuat tarik belah beton ringan dengan bahan campuran *stryrofoam* dengan beberapa presentase campuran sehingga akan didapatkan komposisi yang optimal, dan diharapkan dengan menggunakan bahan *Styrofoam* sebagai pengganti *foam agent* dapat memberikan keuntungan dalam

segi biaya produksi, dikarenakan *Styrofoam* mudah didapatkan yang pada umumnya merupakan limbah sampah yang belum dimanfaatkan dengan baik oleh masyarakat sehingga akan lebih ekonomis dibandingkan menggunakan *foam agent*.

1.2 Rumusan Masalah

1. Seberapa besar nilai kuat tekan yang dihasilkan pada beton ringan dengan pemanfaatan *Styrofoam* sebagai pengganti *foam agent*.
2. Seberapa besar nilai kuat tarik belah yang dihasilkan pada beton ringan dengan pemanfaatan *Styrofoam* sebagai pengganti *foam agent*.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui besaran nilai kuat tekan yang dihasilkan beton ringan dengan pemanfaatan *Styrofoam* sebagai pengganti *foam agent*.
2. Untuk mengetahui besaran nilai kuat tarik belah yang dihasilkan beton ringan dengan pemanfaatan *Styrofoam* sebagai pengganti *foam agent*.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan ilmu dan informasi yang bermanfaat dalam pengetahuan. Terdapat manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dengan mengetahui besaran nilai kuat tekan yang dihasilkan beton ringan dengan pemanfaatan *styrofoam* sebagai pengganti *foam agent* dapat memberikan wawasan atau pengetahuan mengenai sejauh mana *styrofoam* dapat meningkatkan atau mempengaruhi kuat tekan *cellular lightweight concrete*.
2. Dengan mengetahui besaran nilai kuat tarik belah yang dihasilkan beton ringan dengan pemanfaatan *styrofoam* sebagai pengganti *foam agent* dapat memberikan wawasan atau pengetahuan mengenai sejauh mana *styrofoam* dapat mempengaruhi kuat tarik belah *cellular lightweight concrete*.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Agar penelitian ini lebih terarah dan tidak menyimpang maka dibuatlah batasan penelitian sebagai berikut:

1. Pengujian kuat lentur dan kuat geser tidak dilakukan pada penelitian ini.
2. Benda uji untuk pengujian kuat tekan dan kuat tarik belah dibuat dalam cetakan silinder berukuran diameter 10 cm dan tinggi 20 cm.
3. *Styrofoam* yang digunakan merupakan limbah kemasan elektronik, kemasan buah, dan sejenisnya;
4. *Foam agent* yang digunakan adalah sika foam yang berasal dari PT. Sika Indonesia.
5. Pengujian sifat mekanis dilakukan pada umur 7 dan 14 hari terhadap kuat tekan dan kuat tarik belah.
6. Menggunakan *Styrofoam* dengan variasi 50% dan 60% dengan Fas 0,5.

1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental, penelitian diawali dengan melakukan studi literatur berdasarkan jurnal yang berhubungan dengan topik penelitian. Tahap selanjutnya mempersiapkan material yang akan digunakan seperti semen PCC (*Portland Composite Cement*), pasir diambil dari PT. Abad Jaya Sentosa yang berlokasi di Krueng Geukeuh, *Styrofoam* diperoleh dari toko elektronik dan penjual buah sekitar Kota Lhokseumawe. *foam agent* yang digunakan sika *foam agent*, dan air yang digunakan adalah air yang berasal dari depot air mineral di sekitaran kampus Bukit Indah. Kemudian melakukan pengujian sifat fisis material untuk mengetahui kelayakan material tersebut sesuai standar, dilanjutkan perhitungan *mix design* metode *trial and error*; *mix design* yang digunakan didasarkan dengan hasil trial untuk mendapatkan mutu rencana. Setelah didapatkan *mix design* yang benar dilanjutkan ke tahap pembuatan benda uji.

Pembuatan benda uji ini dengan 3 variasi dengan penggunaan *foam agent* dan *styrofoam*. Total benda uji yang digunakan adalah 18 benda uji, terdiri dari 6 benda uji untuk beton ringan normal *foam agent* dan 12 benda uji menggunakan

Styrofoam. Benda uji yang digunakan berbentuk silinder, benda uji untuk kuat tekan berbentuk silinder mempunyai ukuran 10 cm x 20 cm dan benda uji untuk kuat tarik belah yang digunakan berbentuk silinder mempunyai ukuran 10 cm x 20 cm. sifat mekanis diuji pada umur 7 dan 14 hari, sifat mekanis yang diuji adalah kuat tekan dan kuat tarik belah. Tahap selanjutnya setelah dilakukan pengujian sifat mekanis, maka dapat dilanjutkan dengan pengolahan data dengan menggunakan rumus-rumus perhitungan sesuai SNI yang digunakan. Setelah semua data hasil pengujian sifat mekanis diperoleh dilakukan analisis data, kemudian dilanjutkan ke pembahasan dan diakhiri dengan membuat kesimpulan dan saran.

1.7 Hasil Penelitian

Hasil penelitian yang telah dilakukan antara lain, *styrofoam* dapat digunakan sebagai pengganti *foam agent* dalam pembuatan beton ringan. Terdapat tiga variasi benda uji yaitu beton ringan *foam agent* (BRFA), beton ringan *Styrofoam* 50% (BRS 50%), beton ringan *Styrofoam* 60% (BRS 60%). Hasil pengujian kuat tekan beton ringan *foam agent* dan beton ringan *styrofoam* 50% dengan umur perawatan selama 7 hari terjadi kenaikan kuat tekan sebesar 2,49% dan pada umur perawatan selama 14 hari terjadi kenaikan sebesar 2,85%. Hasil pengujian kuat tarik belah beton ringan *foam agent* dan beton ringan *Styrofoam* 50% dengan umur perawatan selama 7 hari terjadi kenaikan sebesar 11,21% dan pada umur perawatan selama 14 hari terjadi kenaikan sebesar 14,06%. Hasil pengujian kuat tekan beton ringan *foam agent* dan beton ringan *styrofoam* 60% dengan umur perawatan selama 7 hari terjadi penurunan kuat tekan sebesar 1,39% dan pada umur perawatan selama 14 hari terjadi kenaikan sebesar 1,92%. Hasil pengujian kuat tarik belah beton ringan *foam agent* dan beton ringan *Styrofoam* 60% dengan umur perawatan selama 7 hari terjadi kenaikan sebesar 9,65% dan pada umur perawatan selama 14 hari terjadi kenaikan sebesar 9,84%. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa *styrofoam* dapat digunakan sebagai pengganti *foam agent*.