

ANALISIS PEMANFAATAN LIMBAH DAUN NANAS DENGAN PENGUJIAN KUAT TARIK BELAH BETON

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Dalam
Ujian Sidang Sarjana Teknik Sipil Strata Satu
Universitas Medan Area

OLEH:
MUHAMMAD KHADAFI
178110170



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2023**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 10/1/25

Access From (repository.uma.ac.id)10/1/25

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS PEMANFAATAN LIMBAH DAUN NANAS DENGAN
PENGUJIAN KUAT TARIK BELAH BETON**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Dalam
Ujian Sidang Sarjana Teknik Sipil Starat Satu
Universitas Medan Area

Disusun Oleh:
MUHAMMAD KHADAFI
NPM: 178110170

Disetujui:

Pembimbing I

Pembimbing II

Nermansyah, S.T, M.T
NIDN: 0106088004

Denny Meisandy Hutauruk, ST, MT
NIDN: 0113059001

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Prodi Teknik Sipil



Dr. Ruzhan Syah, S.Kom, M.Kom
NIDN: 01050588004



Atika Krmita Wulandari, S.T, M.T
NIDN: 010812129301

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Khadafi

NIM : 178110170

Judul : Analisis Pemanfaatan Limbah Serat Daun Nanas Pada Pengujian
Kuat Tarik Belah Beton

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Medan, 2023

Yang membuat pernyataan



Muhammad Khadafi
Muhammad Khadafi

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKSI
TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TEKDIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

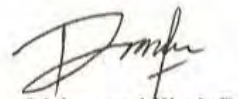
Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Khadafi
NPM : 178110170
Program Studi : Teknik sipil
Fakultas : teknik
Jenis karya : Tugas Akhir/Skripsi/Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalty Noneksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : ANALISIS PEMANFAATAN LIMBAH DAUN NANAS DENGAN PENGUJIAN KUAT TARIK BELAH BETON Dengan Hak Bebas Royalty Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan tugas akhir/skripsi/tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

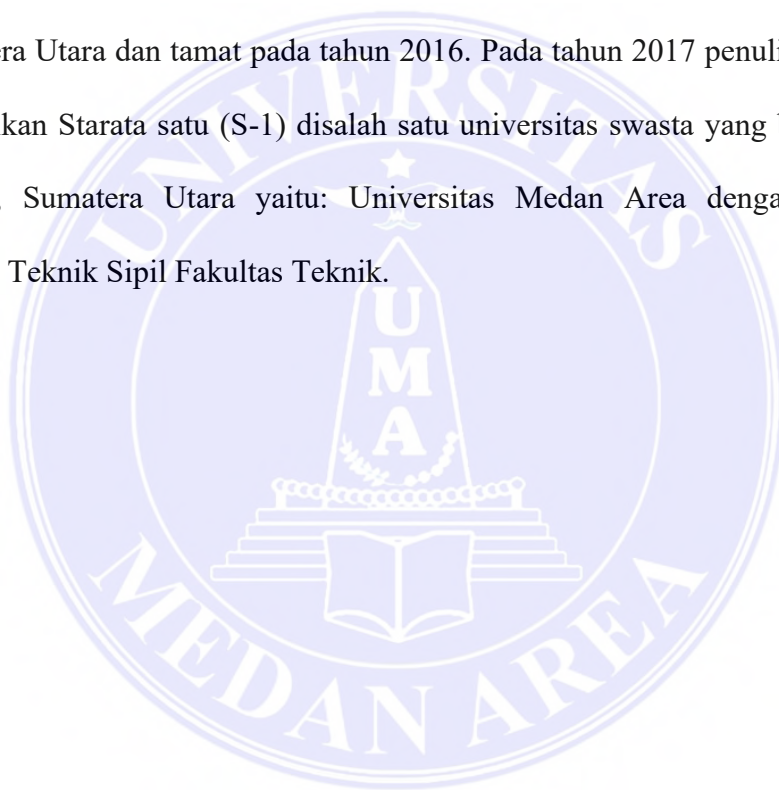
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan
Pada tanggal :2023
yang menyatakan


(Muhammad Khadafi)

RIWAYAT HIDUP

Muhammad Khadafi, dilahirkan di Medan, pada tanggal 29 Juni 1998. Anak kelima dari enam bersaudara dari pasangan Armen Chaniago dan Nurpiati Piliang. Penulis menyelesaikan pendidikan di SD AL-Ikhlas Taqwa Medan, dan tamat pada tahun 2010. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan ke SMP Muhammadiyah 01 Medan, Sumatera Utara dan tamat pada tahun 2013, kemudian melanjutkan pendidikan ke sekolah menengah atas di SMA N 6 Medan, Sumatera Utara dan tamat pada tahun 2016. Pada tahun 2017 penulis melanjutkan pendidikan Starata satu (S-1) disalah satu universitas swasta yang berada di kota Medan, Sumatera Utara yaitu: Universitas Medan Area dengan mengambil jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, karena atas berkat karunia dan rahmat-Nya, Laporan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Analisis Pemanfaatan Limbah Serat Daun Nanas Dengan Pada Pengujian Kuat Tarik Belah Beton, Selama penyusunan skripsi ini, banyak rintangan yang penulis dapatkan, tetapi berkat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya dapat terselesaikan dengan baik. Melalui kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih atas kerja sama dan dukungan dari berbagai pihak selama proses penelitian hingga penyusunan skripsi ini kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc, Selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Bapak Dr.Rahmad Syah, S.Kom, M.Kom, Selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil Universitas Medan Area.
3. Bapak Hermansyah, S.T, M.T, Selaku Dosen Pembimbing I dan Ketua Prodi Teknik Sipil Universitas Medan Area.
4. Bapak Denny Meisandy Hutahuruk, S.T, M.T sebagai Dosen Pembimbing II yang telah mengarahkan dan memberikan solusi dalam pembuatan skripsi.

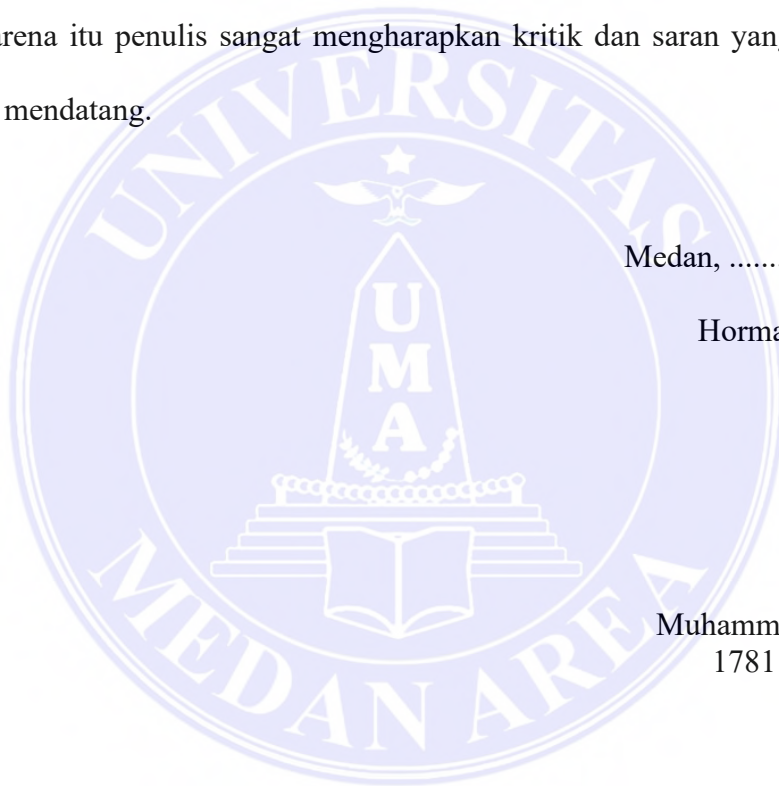
5. Kedua Orangtua tercinta serta kepada orang - orang terdekat saya yang telah membantu saya dalam bentuk apapun.
6. Irwansyah Putra Simanullang, S.T sebagai teman saya yang telah membantu dan mensupport dalam pembuatan skripsi.
7. Seluruh teman-teman Program studi teknik sipil 2017 yang telah memberikan dukungannya.

Kemungkinan masih terdapat kekurangan dalam penyusunan skripsi ini oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dimasa mendatang.

Medan, 2023

Hormat Saya

Muhammad Khadafi
178110170



ABSTRAK

Beton merupakan bahan yang banyak digunakan dan menjadi unsur utama pada bangunan. Waktu normal yang diperlukan beton untuk mencapai 100% kekuatan maksimumnya adalah 28 hari, sedangkan pembebanan dimulai pada umur beton minimal 7 hari dan 14 Hari. Dengan demikian pada penelitian ini di pilih serat dari daun nanas sebagai bahan tambah dalam campuran beton. Tujuannya adalah untuk mengetahui pengaruh kekuatan tarik dari pemakaian serat daun nanas terhadap campuran beton. Variasi penambahan serat daun nanas pada campuran beton adalah kuat tekan 0% beton normal dan kuat tarik 0% (beton normal), 0,6%, 0,9% dan 1,2% dari berat Total keseluruhan Campuran beton dengan ukuran 1,5 cm. Hasil percobaan dalam 14 hari menunjukkan bahwa variasi 0% mendapatkan nilai tekan 12,4575 Mpa, nilai tersebut sudah mendekati standarisasi SNI 14 hari yang di konversikan senilai 12,496 Mpa sedangkan 28 hari maksimalnya adalah 14,1225 Mpa dan sudah mendekati Standart SNI yaitu 14,2 Mpa. Hasil percobaan untuk kuat tarik belah dalam 14 hari menunjukkan bahwa variasi 0% mendapatkan nilai kuat tarik belah yang di konversikan rata-rata senilai 1.535 Mpa, , 0.6% sebesar 1,65 Mpa, 0,9% Sebesar 1,75 Mpa dan 1,2% sebesar 1,985 Mpa. Kenaikan kuat uji tarik belah dari normal ke kuat tarik belah maximum adalah 29,32 % . Sedangkan Hasil percobaan untuk kuat tarik belah dalam 28 hari menunjukkan bahwa variasi 0% mendapatkan nilai kuat tarik belah yang di konversikan rata-rata senilai 2,44 Mpa, , 0.6% sebesar 2,665 Mpa, 0,9% Sebesar 2,7 Mpa dan 1,2% sebesar 3,01 Mpa. Kenaikan kuat uji tarik belah dari normal ke kuat tarik belah maximum adalah 23,36 % . Berdasarkan hasil pengujian yang tertera dia atas baik pada umur 14 hari maupun 28 hari disini menunjukkan bahwa semakin besar penambahan serat serat daun nenas maka semakin meningkat kuat tarik belah yang di hasilkan

Kata kunci: Beton, kuat tekan beton, kuat tarik belah, serat daun nenas.

ABSTRACT

Concrete is a material that is widely used and is the main element in buildings. The normal time required for concrete to reach 100% of its maximum strength is 28 days, while loading starts at a minimum age of 7 days and 14 days. Thus in this study choose fiber from pineapple leaves as an added ingredient in the concrete mix. The aim is to determine the effect of tensile strength from the use of fiber pineapple leaves against concrete mix. Variations in the addition of pineapple leaf fiber to the concrete mix are compressive strength of 0% normal concrete and tensile strength of 0% (normal concrete), 0.6%, 0.9% and 1.2% of the total weight of the total concrete mix with a size of 1.5 cm. The experimental results in 14 days show that the 0% variation gets a compressive value of 12.4575 Mpa, this value is close to the 14-day SNI standard which is converted at 12.496 Mpa while the maximum 28 days is 14.1225 Mpa and is close to the SNI standard of 14.2 Mpa. The experimental results for split tensile strength in 14 days showed that a 0% variation obtained an average converted split tensile strength value of 1,535 Mpa, , 0.6% by 1.65 Mpa, 0.9% by 1.75 Mpa and 1, 2% of 1,985 MPa. The increase in split tensile test strength from normal to maximum split tensile strength was 29.32%. While the experimental results for split tensile strength in 28 days showed that a 0% variation obtained an average converted split tensile strength value of 2.44 Mpa, 0.6%, 2.665 Mpa, 0.9%, 2.7 Mpa and 1 .2% of 3.01 MPa. The increase in split tensile test strength from normal to maximum split tensile strength was 23.36%. Based on the test results listed above, both at the age of 14 days and 28 days here, it shows that the greater the addition of pineapple leaf fiber, the greater the resulting split tensile strength.

Keywords: Concrete, concrete compressive strength, split tensile strength, pineapple leaf fiber.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

HALAMAN PERNYATAAN

KATA PENGANTAR..... iv

ABSTRAK viii

ABSTRACT ix

DAFTAR ISI..... x

DAFTAR TABEL xiii

DAFTAR GAMBAR..... xv

DAFTAR NOTASI..... xvi

BAB I PENDAHULUAN 17

1.1 Latar Belakang 17

1.2 Maksud dan Tujuan..... 19

1.3 Rumusan Masalah..... 19

1.4 Batasan Masalah..... 20

1.5 Manfaat Penelitian 21

BAB II TINJUAN PUSTAKA 22

2.1 Review Penelitian Sejenis 22

2.2 Umum..... 23

2.3 Beton Serat 24

2.4 Beton Normal 25

2.5 Serat Daun Nanas 25

2.6 Kuat Tarik Beton..... 27

BAB III METODE PENELITIAN 28

3.1	Lokasi Penelitian.....	28
3.2	Bahan.....	28
3.3	Alat.....	30
3.4	Tahapan Penelitian.....	31
3.4.1	Persiapan.....	31
3.4.2	Pemeriksaan Bahan Susun Beton.....	31
3.5	Analisis Data.....	35
3.5.1	Analisis Agregat Halus.....	35
3.5.2	Analisis Agregat Kasar.....	39
3.5.3	Pemeriksaan Waktu Ikat Semen.....	40
3.5.4	Analisis Pengujian Slump.....	42
3.5.6	Pengujian Kuat Tarik Belah.....	44
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	45
4.1	Hasil.....	45
4.1.1	Hasil Pemeriksaan Agregat Halus.....	45
4.1.2	Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar.....	51
4.1.3	Hasil Pemeriksaan Waktu Ikat Semen.....	56
4.1.4	Perencanaan Campuran Beton K175 (<i>Mix Desain</i>).....	56
4.1.5	Hasil Pengujian Slump.....	68
4.1.6	Hasil Perhitungan Berat Benda Uji.....	69
4.1.7	Pengujian Kuat Tarik Belah Silinder Beton.....	72
4.2	Pembahasan.....	75
4.2.1.	Kuat Tekan.....	75
4.2.1.	Kuat Tarik Belah.....	76

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	78
5.1. Kesimpulan	78
5.2. Saran.....	79
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1	Komposisi campuran benda uji kuat Tarik belah beton	32
Tabel 3. 2	Gradasi Zona 2	35
Tabel 4. 1	Hasil pemeriksaan ayakan agregat halus.....	45
Tabel 4. 2	Hasil pemeriksaan berat jenis pasir.....	47
Tabel 4. 3	Hasil Pemeriksaan berat isi agregat halus	48
Tabel 4. 4	Hasil pemeriksaan kadar lumpur pasir	50
Tabel 4. 5	Hasil pemeriksaan agregat halus	51
Tabel 4. 6	Hasil pemeriksaan analisa ayakan agragat kasar.....	51
Tabel 4. 7	Hasil pemeriksaan berat jenis dan absorsi agregat kasar	53
Tabel 4. 8	Hasil pemeriksaan berat isi agregat kasar	54
Tabel 4. 9	Kesimpulan hasil pemeriksaan agregat kasar.....	55
Tabel 4. 10	Hasil pemeriksaan waktu ikat semen	56
Tabel 4. 11	Kuat tekan rata-rata perlu jika data tidak tersedia.....	58
Tabel 4. 12	Persyaratan jumlah semen minimum dan fas maksimum.....	60
Tabel 4. 13	Menentukan nilai slump.....	62
Tabel 4. 14	Perkiraan kadar air bebas (kg/m ³)	64
Tabel 4. 15	Perencanaan mix design.....	68
Tabel 4. 16	Hasil jumlah kebutuhan bahan untuk 1 silinder beton.....	68
Tabel 4. 17	Data hasil pengujian nilai slump.....	68
Tabel 4. 18	Hasil berat benda uji silinder umur 14 hari.....	70
Tabel 4. 19	Hasil berat benda uji silinder umur 28 hari.....	70
Tabel 4. 20	Nilai Kuat Tekan beton normal.....	73
Tabel 4. 21	Hasil pengujian kuat tarik belah beton pada umur 14 hari	73

Tabel 4. 22 Hasil pengujian kuat tarik belah beton pada umur 28 hari 73

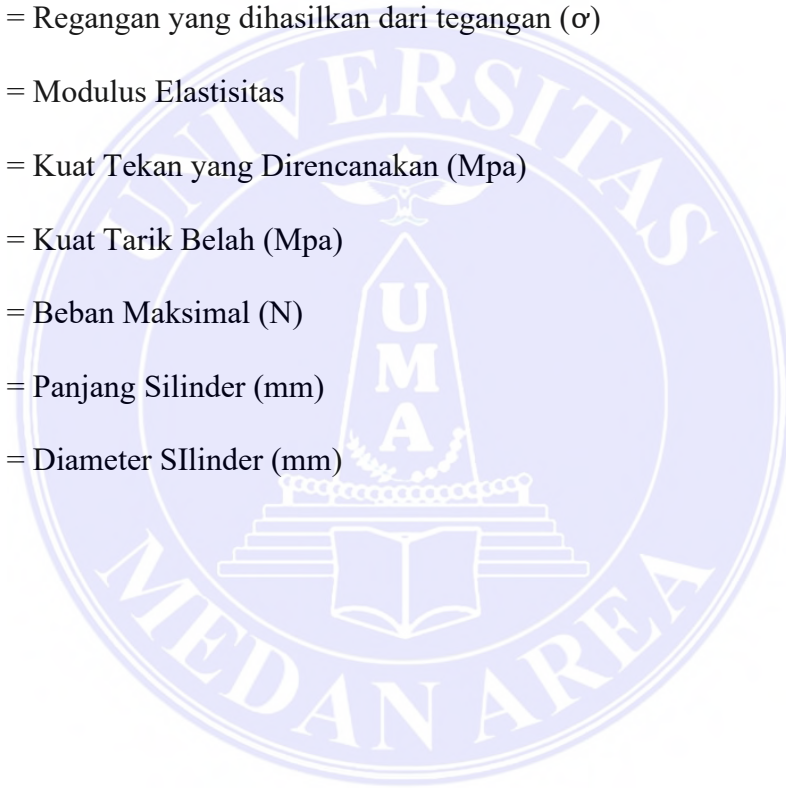


DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1	Lokasi Penelitian Universitas Katolik Santo Thomas Medan	28
Gambar 3. 2	Diagram Alir.....	34
Gambar 3. 3	Pengujian slump	43
Gambar 4. 1	Grafik hasil pemeriksaan ayakan agregat halus	46
Gambar 4. 2	Berat jenis pasir	47
Gambar 4. 3	Grafik hasil pemeriksaan berat isi agregat halus	49
Gambar 4. 4	Grafik hasil pemeriksaan kadar lumpur pasir.....	50
Gambar 4. 5	Grafik hasil pemeriksaan ayakan agregat kasar	52
Gambar 4. 6	Grafik hasil pemeriksaan berat isi agregat kasar	53
Gambar 4. 7	Hasil pemeriksaan berat isi agregat kasar	55
Gambar 4. 8	Grafik pengujian slump	69
Gambar 4. 9	Grafik berat benda uji silinder umur 14 hari	70
Gambar 4. 10	Grafik berat benda uji silinder umur 28 hari	71
Gambar 4. 11	Uji kuat tarik belah beton	72
Gambar 4. 12	Grafik kuat tekan 14 hari dan 28 hari.....	74
Gambar 4. 13	Grafik kuat tarik belah beton umur 14 dan 28 hari	74
Gambar 4. 14	Grafik pembahasan kuat tekan 14 hari dan 28 hari	75
Gambar 4. 15	Grafik pembahasan kuat tarik belah beton umur 14 dan 28 hari... ..	76

DAFTAR NOTASI

S	= Deviasi Standart
N	= Banyaknya Nilai Kuat Tekan Beton
F_{cr}	= Kuat Tekan Rata-rata (Mpa)
F_c	= Kuat Tekan Masing-masing Silinder Beton
σ	= Tegangan (sekitar $0,4 f'_c$) kuat tekan uji
ϵ	= Regangan yang dihasilkan dari tegangan (σ)
E_c	= Modulus Elastisitas
F_c'	= Kuat Tekan yang Direncanakan (Mpa)
F_t	= Kuat Tarik Belah (Mpa)
P	= Beban Maksimal (N)
l	= Panjang Silinder (mm)
d	= Diameter Silinder (mm)



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampai sekarang, beton telah menjadi bahan yang paling umum digunakan dalam industri konstruksi. Kehadirannya yang penting dalam konstruksi menuntut beton berkualitas tinggi, sehingga banyak penelitian telah dilakukan untuk meningkatkan efisiensi dan mutu beton dalam proyek konstruksi. Tujuannya adalah mencapai mutu beton yang lebih unggul dan optimal.

Beton didapat dari pencampuran bahan-bahan agregat halus dan kasar yaitu pasir, batu, batu pecah atau bahan semacam lainnya dengan menambahkan bahan secukupnya bahan perekat semen, dan air sebagai bahan pembantu guna keperluan reaksi kimia selama proses pengerasan dan perawatan beton berlangsung (Disphudo,1991:1)

Seperti diketahui, beton adalah suatu bahan yang mempunyai kekuatan yang tinggi terhadap tekan, tetapi sebaliknya mempunyai kekuatan relatif sangat rendah terhadap tarik (Subiyanto,1987). Permasalahan yang sering timbul pada saat pembuatan beton adalah munculnya gejala keretakan yang disebabkan oleh tegangan tarik dikarenakan sifat beton yang getas. Untuk menambah nilai kuat tarik beton perlu adanya bahan tambah yang mudah diperoleh untuk mendapatkan kekuatan beton yang mempunyai kekuatan tarik yang baik. Salah satu cara untuk menambah nilai kuat tarik pada beton adalah dengan melakukan penambahan serat pada adukan campuran beton. Permasalahan yang sering timbul pada saat pembuatan beton adalah munculnya gejala keretakan yang disebabkan oleh tegangan tarik dikarenakan sifat beton yang getas, keretakan yang terjadi pada

beton dapat mengakibatkan korosi pada tulangan beton, dalam jangka panjang dapat mengakibatkan hal serius pada kekuatan struktur.

Pada penelitian ini, penulis akan menambahkan serat nenas untuk campuran beton agar menambah nilai kuat tarik yang dapat ditahan dengan serat-serat yang ditambahkan pada adukan beton ini.

Menurut Hidayat (2008) pengambilan serat daun nenas pada umumnya dilakukan pada usia tanaman berkisar antara 1 sampai 1,5 tahun. Untuk mendapatkan serat yang kuat, halus dan lembut perlu dilakukan pemilihan pada daun-daun nenas yang cukup dewasa yang pertumbuhannya sebagian terlindung dari matahari.

Limbah daun nenas merupakan salah satu jenis limbah yang memiliki jumlah terbesar dari total limbah tanaman nenas. Hal ini disebabkan karena selama ini pemanfaatan tanaman nenas hanya terbatas pada buah dan kulitnya, sementara daun nenas relatif belum banyak dimanfaatkan secara optimal. Sebagai akibatnya, limbah daun nenas di daerah ini terus meningkat dari tahun ke tahun jika tidak dimanfaatkan secara tepat. Namun, di balik limbah daun nenas terdapat potensi yang besar untuk dimanfaatkan. Salah satu komponen penting dalam daun nenas adalah kandungan selulosa yang cukup tinggi. Selulosa adalah polimer kompleks yang terdapat pada sel-sel tumbuhan dan berperan penting dalam memberikan kekuatan dan struktur pada material tumbuhan. Kandungan selulosa yang besar pada daun nenas membuatnya berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan pengisi atau filler. Pemanfaatan limbah daun nenas sebagai bahan pengisi atau filler dapat memberikan manfaat ganda. Pertama, dengan memanfaatkan limbah daun nenas, kita dapat mengurangi volume limbah dan dampak negatifnya

terhadap lingkungan. Kedua, penggunaan daun nanas sebagai bahan pengisi atau filler dapat memberikan nilai tambah pada produk yang dihasilkan, seperti bahan bangunan, kertas, atau bahan industri lainnya (Jualiti Ningsih).

Serat daun nanas mengandung serat yang cukup tinggi. Selain itu pemanfaatan limbah serat daun nanas yang belum maksimal. Serat nanas dipilih karena mudah didapat, ekonomis, dan untuk mengurangi limbah hasil dari perkebunan nanas. Daun nanas mengandung selulosa 71,5%, dimana kandungan ini mempunyai struktur yang kuat dan tidak larut dalam air. Daun nanas juga tidak memerlukan pengolahan khusus untuk mendapatkannya karena ramah terhadap lingkungan.

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil dari perbandingan kuat tekan beton menggunakan serat daun nanas dengan variasi 0 %, 0,6%, 0,9%, 1,2%.

Tujuan Penelitian yaitu:

1. Menganalisis pengaruh variasi tambahan serat daun nanas terhadap kuat tarik belah beton.
2. Menganalisis perbandingan kuat tarik belah pada beton yang memiliki campuran serat daun nanas dengan beton normal.

1.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh variasi serat daun nanas terhadap kuat tarik belah beton?

2. Bagaimana perbandingan kuat tarik pada beton yang memiliki campuran serat daun nenas dan tanpa memiliki campuran daun nenas?

1.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak menyimpang dari pokok permasalahan maka perlu diadakan pembatasan-pembatasan masalah, yaitu sebagai berikut:

1. Tipe semen yang digunakan pada campuran adalah semen portland tipe I.
2. Pengujian kuat tarik belah dilaksanakan pada umur beton 14 hari dan 28 hari.
3. Proporsi serat daun nenas yang digunakan sebagai bahan tambah pada campuran beton sebesar 0 %, 0,6 %, 0,9% dan 1,2%, dari berat keseluruhan campuran beton.
4. Benda uji yang digunakan berbentuk silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dengan dilaksanakan penelitian ini, yaitu :

1. Sebagai bahan referensi bagi siapa saja yang ingin membacanya, khususnya bagi mahasiswa yang juga akan melakukan pengamatan terhadap pengaruh serat daun nenas terhadap campuran beton
2. Memanfaatkan limbah untuk meningkatkan mutu beton
3. Diharapkan dapat memberikan kontribusi untuk perkembangan ilmu pengetahuan dan konstruksi

5. Proporsi serat daun nenas yang digunakan sebagai bahan tambah pada campuran beton sebesar 0 %, 0,6 %, 0,9% dan 1,2%, dari berat keseluruhan campuran beton.
6. Benda uji yang digunakan berbentuk silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dengan dilaksanakan penelitian ini, yaitu :

4. Sebagai bahan referensi bagi siapa saja yang ingin membacanya, khususnya bagi mahasiswa yang juga akan melakukan pengamatan terhadap pengaruh serat daun nenas terhadap campuran beton
5. Memanfaatkan limbah untuk meningkatkan mutu beton
6. Diharapkan dapat memberikan kontribusi untuk perkembangan ilmu pengetahuan dan konstruksi

BAB II

TINJUAN PUSTAKA

2.1 Review Penelitian Sejenis

Penelitian mengenai struktur beton dengan penambahan limbah serat daun nenas telah dilakukan sebelumnya dan menjadi referensi dilakukannya penelitian ini yang diantaranya adalah sebagai berikut:

Penelitian oleh Gusneli Yanti, Dkk (2019), Sumber: [KAJIAN PEMANFAATAN LIMBAH SERAT DAUN NANAS PADA KUAT TEKAN DAN KUAT LENTUR BETON | Siklus : Jurnal Teknik Sipil \(unilak.ac.id\)](#).

Tentang kajian pemanfaatan limbah serat daun nenas pada kuat tekan dan kuat lentur beton, didapatkan data rata-rata dari hasil penelitian tersebut sebagai berikut: diperoleh interaksi yang sangat nyata terhadap kuat lentur beton dengan penambahan serat daun nenas namun tidak didapatkan pengaruh terhadap penambahan nilai kuat tekan dengan penambahan serat daun nenas. Terjadi peningkatan terhadap kuat tekan dan kuat lentur penambahan serat daun nenas pada mutu beton K-225. Kuat tekan dan kuat lentur tertinggi di peroleh pada penambahan 5% serat daun nenas yaitu sebesar 267,00 kg/cm² untuk kuat tekan dan 41,61 kg/cm² untuk kuat lentur

Penelitian yang dilakukan oleh Lerry M. N. Gerung (2012), Sumber: [PENGARUH SERAT DAUN NENAS DENGAN KONSENTRASI SERAT 0,075% DAN VARIASI PANJANG SERAT 0,5cm; 1,0cm; 1,5cm TERHADAP KUAT TARIK BETON NORMAL | JURNAL ILMIAH MEDIA ENGINEERING \(unsrat.ac.id\)](#). Tentang pengaruh serat daun nenas dengan

konsentrasi serat 0,075% dan variasi panjang serat 0,5cm; 1,0cm; 1,5cm; terhadap kuat tarik beton normal, didapatkan data rata-rata dari hasil penelitian tersebut sebagai berikut:

faktor air semen meningkat ketika ditambahkan serat daun nanas (0,075%) pada slump (10-12) cm, yaitu dari 0,55 meningkat 0,58.

1. Variasi panjang slump tidak mempengaruhi faktor air semen slump di pertahankan.
2. Berat volume beton serat yang terjadi pada penelitian ini berbobot normal berkisar 2167 kg/m^3 .

Dari hasil penelitian variasi panjang serat daun nenas yaitu panjang 1,5 cm memberikan kuat tarik yang paling besar dengan nilai $21,36 \text{ kg/cm}^2$ untuk tarik belah dan $64,79 \text{ kg/m}^2$ untuk tarik lentur pada beton umur 28 hari.

Peningkatan yang terjadi untuk panjang serat 1,5 cm pada uji kuat tarik belah beton didapatkan persentasi peningkatan 7,99%, dengan nilai peningkatan yang terjadi dari $19,78 \text{ kg/cm}^2$ meningkat menjadi $21,36 \text{ kg/cm}^2$

Penelitian yang dilakukan oleh Tasia Asa Pratiwi, Dkk (2019) tentang pengaruh penambahan serat daun nanas (*Ananas Comosus*) terhadap kuat tarik belah beton, didapatkan hasil data rata-rata dari penelitian tersebut sebagai berikut:

2.2 Umum

Beton merupakan salah satu bahan konstruksi bangunan yang sangat penting dan paling dominan digunakan pada struktur bangunan. Tetapi beton ternyata memiliki kelemahan terhadap gaya tarik. Salah satu upaya untuk

meningkatkan kuat tarik beton dilakukan dengan menambahkan serat, sehingga menjadi suatu bahan komposit yaitu beton dan serat. Beton serat mempunyai keunggulan meningkatkan ketahanan beton terhadap abrasi dan impact, meningkatkan kekuatan tekan, lentur, tarik (Nadia, 2016).

Perencanaan suatu beton dituntut adanya hasil perencanaan yang menghasilkan beton dengan kuat tekan yang sesuai dengan yang diinginkan. Material alam untuk membuat suatu beton mampu didapatkan dari pegunungan, sungai dan pantai (Prayuda & Pujianto, 2018).

Menurut SNI 03-2834 (2002), Beton merupakan campuran antara semen portland atau semen hidraulik yang lain, agregat halus, agregat kasar dan air dengan atau tanpa bahan tambah membentuk massa padat.

Struktur beton tersusun dari beberapa material komposit, sebagai material komposit, sifat beton sangat tergantung pada sifat unsur penyusunnya. Beton terdiri dari campuran yang dipilih dari bahan yang mengikat seperti kapur atau semen, agregat halus dan kasar, air dan diadonan (untuk memproduksi beton dengan sifat khusus). Dalam pencampuran beton, air dan semen membentuk perekat atau matriks yang mana sebagai tambahan mengisi kekosongan agregat halus, melapisi permukaan agregat halus dan kasar, serta mengikat mereka bersama-sama. Matriks biasanya 22-34% dari total volume (Duggal, 2008).

2.3 Beton Serat

Beton serat adalah beton yang dalam pembuatannya ditambahkan serat yang bertujuan untuk meningkatkan kuat tarik dari beton itu sendiri, sehingga beton akan lebih tahan terhadap gaya tarik yang diakibatkan pengaruh iklim,

temperatur, dan perubahan cuaca yang dialami oleh permukaan yang luas. Penambahan serat tersebut juga dapat berfungsi sebagai pengganti tulangan pada beton (Candra, 2019).

Dalam (ACI *Committee*, 1982) mengatakan bahwa dengan campuran semen, agregat kasar, agregat halus, dan tambahan fiber. Bahan serat yang digunakan antara lain baja, plastik, kaca, karbon, serta serat-serat alami yang diperoleh dari tumbuh-tumbuhan alami. Bahan ini diharapkan mampu memperbaiki sifat beton serat tersebut. Berikut adalah contoh pemakaian serat yang telah dilakukan dalam beberapa penelitian, daftar tersebut dapat dilihat pada

2.4 Beton Normal

Beton normal adalah beton yang mempunyai berat satuan 2200-2500 kg/m³ dan dibuat menggunakan agregat alam yang dipecah atau tanpa dipecah yang tidak menggunakan bahan tambahan (SNI 03-2847-2002). Kuat tekan beton normal berkisar antara 28-60 Mpa pada umur beton 28 hari. Beton terdiri dari \pm 15% semen, \pm 8% air, \pm 3% udara, selebihnya pasir dan kerikil, campuran tersebut setelah mengeras mempunyai sifat yang berbeda-beda, tergantung pada cara pembuatannya. Perbandingan campuran, cara campuran, cara mengangkut, cara meletak, cara memadatkan dan sebagainya akan mempengaruhi sifat sifat beton (Soelarso, Dkk., 2016).

2.5 Serat Daun Nanas

Daun nanas mengandung banyak serat yang cukup potensial untuk dijadikan bahan baku utama pada pabrik tekstik maupun non tekstil dan di

Indonesia sebenarnya sangatlah potensial karena daun nenas merupakan bahan baku yang muda didapat dan masih dianggap limbah yang kurang dalam segi pemanfaatannya. Dengan bentuk daun nenas yang menyerupai pedang yang meruncing diujungnya dengan warna hijau kehitaman dan pada tepi daun terdapat duri yang tajam. Tergantung dari species atau varietas tanaman, panjang daun nenas berkisar antara 55 cm sampai 75 cm dengan lebar 3,1 hingga 5,3 cm dan tebal daun berkisar diantara 0,18 cm sampai 0,27 cm (Hidayat, 2008).

Serat daun nenas memiliki kuat lentur yang tinggi dengan nilai 5,74 Mpa dengan massa berat serat daun nenas 0,7gr. Untuk dapat meningkatkan kuat tarik beton maka beton dapat diberikan bahan tambah berupa serat. Keunggulan beton serat dapat meningkatkan ketahanan beton terhadap abrasi dan impact, juga menambah nilai kuat tekan, lentur dan tarik (Nadia, 2016).

(Wijoyo, Dkk. 2011) Memberikan rekomendasi serat daun nenas sebagai bahan komposit serat alam, dengan perendaman alkali (NaOH) sebesar 30% dan selama 2 jam dapat meningkatkan nilai kuat tarik, dan penampang patahan serat menunjukkan fenomena *Fiber pull out* (Yanti, Dkk, 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh (Hidayat, 2008) menyatakan bahwa serat daun nenas yang kuat, halus dan lembut, didapatkan dengan cara memilih daun nenas yang cukup dewasa dan pada umur sekitar 1 sampai 1,5 tahun, dengan kondisi pertumbuhan tanaman nenas Sebagian terlindungi dari sinar matahari (Yanti, Dkk. 2019).

2.6 Kuat Tarik Beton

Menurut (SNI 03-2491-2002) Nilai daya tarik tidak langsung yang kuat dari objek uji beton silinder yang diperoleh dari pemuatan objek uji ditempatkan datar sejajar dengan permukaan tabel tekanan mesin uji ditekan.

Kekuatan Tarik beton relatif rendah, kira-kira 10%-15% dari kekuatan tekan beton, kadang-kadang 20%. Kekuatan ini lebih sulit untuk diukur dan hasilnya berbeda-beda dari satu bahan percobaan ke bahan percobaan lain dibandingkan untuk silinder-silinder tekan (Rahamudin.,2016).

Rumus yang digunakan untuk perhitungan kuat tarik belah beton adalah :

$$f_{ct} = \frac{2P}{\pi.d.L} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

f_{ct} = Kuat tarik belah beton (Mpa)

P = Beban pada waktu belan (N)

d = Diameter benda uji silinder (mm)

L = Panjang benda uji silinder (mm)

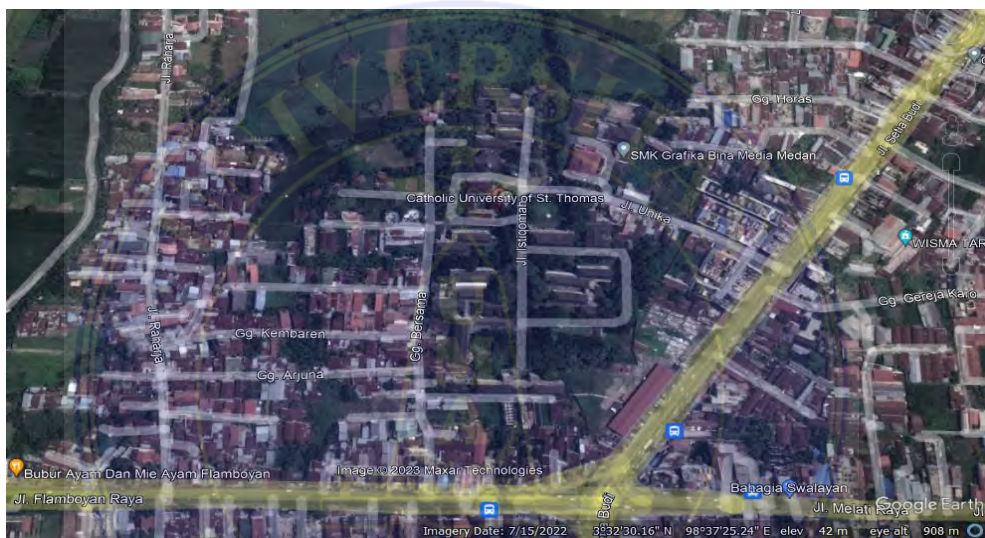
Π = Phi

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Universitas Katolik Santo Thomas Medan, yang beralamat di Jalan Setia Budi, Kampung Tengah, Medan City, North Sumatra.



Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian Universitas Katolik Santo Thomas Medan
Sumber: Google earth

3.2 Bahan

Penelitian ini dapat dimulai dengan mempersiapkan bahan-bahan atau material yang diperlukan, yaitu sebagai berikut:

1. Semen

Semen yang digunakan penelitian ini adalah semen Portland komposit (PCC). Sesuai SNI 03-2834-2000. Semen Portland merupakan semen hidrolis yang dihasilkan dengan cara menggiling terak semen Portland terutama yang terdiri atas kalsium silikat yang bersifat hidrolis dan digiling

Bersama sama dengan bahan tambahan berupa satu atau lebih bentuk kristal senyawa lain (SNI 03-2834-2000).

2. Agregat Halus

Agregat halus yang digunakan dalam penelitian ini adalah pasi yang diperoleh dari binjai. Agregat halus adalah pasir alam sebagai hasil disintegrasi alami batuan atau pasir yang dihasilkan oleh industri pemecah batu dan mempunyai ukuran butiran sebesar 5 mm. Dalam pemilihan agregat halus benar-benar memenuhi persyaratan yang telah ditentukan, karena sangat menentukan dalam hal kemudahan pengerjaan (*workability*), Kekuatan (*strength*) dan tingkatan keawetan (*durability*) dari beton yang dihasilkan. Pasir sebagai bahan pembentukan beton Bersama semen dan air, berfungsi sebagai bahan pembentukan beton Bersama semen dan air, berfungsi mengikat agregat kasar menjadi satu kesatuan yang kuat dan padat (SNI 03-2834-2000).

3. Agregat Kasar

Agregat kasar yang digunakan pada penelitian ini memiliki ukuran butir maksimum 19 mm diambil dari sungai daerah Binjai, sebelum dilaksanakan pembuatan beton dilakukan analisa saringan, berat satuan agregat, berat jenis, dan penyerapan air.

4. Air

Air yang digunakan bersal dari Laboratorium Beton Teknik Sipil Universitas Universitas Katolik Santo Thomas Medan. Air diambil pada pembuatan beton agar terjadi reaksi kimiawi dengan semen yang menyebabkan pengikatan dan berlangsungnya pengerasan, untuk

membasahi agregat dan melumas butir-butir agregat agar dapat mudah dikerjakan dan dipadatkan.

5. Bahan Tambahan (Serat Daun Nanas)

Serat daun nenas dibeli dari toko online. Digunakan untuk campuran bahan tambah beton dengan panjang serat daun nenas 15 cm.

6. Oli

Dalam penelitian ini, oli digunakan sebagai bahan pendukung penelitian. Berdasarkan SNI 6369-2008 tentang pembuatan capping untuk benda uji silinder, oli digunakan sebagai pelumas pelat capping agar benda uji mudah untuk dilepas. Selain itu oli digunakan sebagai pelumas cetakan beton.

3.3 Alat

Alat untuk pembuatan benda uji

1. Skop
2. Saringan agregat kasar
3. Saringan agregat halus
4. Cetakan silinder
5. Oven
6. Alat uji slump dan Batang Penusuk (Rojokan)
7. *Concrete Mixer*
8. *Universal Testing Mechine (UTM)*
9. Timbangan
10. Oven

11. *Erlenmeyer*
12. Cawan
13. mesin *siever shaker*
14. Piknometer

3.4 Tahapan Penelitian

3.4.1 Persiapan

Persiapan yang dilakukan meliputi persiapan studi pustaka, persiapan literatur, pengadaan alat dan bahan termasuk Pembuaran serat daun nenas sebagai bahan tambah pada campuran beton, serta persiapan laboratorium.

3.4.2 Pemeriksaan Bahan Susun Beton

Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui sifat serta karakteristik bahan susun beton apakah telah memenuhi persyaratan yang sudah ditentukan atau belum apabila digunakan dalam pencampuran beton (*mix design*). Bahan-bahan yang akan diperiksa dan diuji adalah agregat halus dan agregat kasar.

1. Pengujian Agregat Halus

- Pemeriksaan kandungan zat organik.
- Pemeriksaan kadar lumpur.
- Pemeriksaan gradasi agregat halus.
- Pemeriksaan berat jenis.

2. Pengujian Agregat Kasar

- Berat jenis.

- Pemeriksaan penyerapan agregat kasar.
- Pemeriksaan keausan.

3. Pembuatan Campuran Beton

- Bahan penyusun adukan benda uji silinder yaitu semen, pasir, split, dan air.
- Tambahkan bahan tambah serat daun nenas setelah dilakukannya slump tes, dengan panjang 1,5 cm dengan masing masing variasi 0%, 0,6%, 0,9% dan 1,2%,

4. Pengujian Slump

Nilai slump yang digunakan berkisar antara 60 mm – 100 mm.

5. Perawatan benda uji

Perawatan beton dilakukan dengan cara memasukan beton kedalam bak berisi air (Curing) selama 14 hari dan 28 hari.

6. Pengujian Kuat Tarik Belah

Perbandingan uji kuat tarik belah menggunakan bahan tambah serat daun nanas dengan beton normal dan variasi sebagai pembanding.

Adapun variasi rancangan penelitian:

Tabel 3. 1 Komposisi campuran benda uji kuat Tarik belah beton

No	Kode benda uji	Serat Daun Nanas	Agregat kasar	Agregat halus	Jumlah Sampel beton umur 14 hari	Jumlah Sampel beton umur 28 hari
1	BN	0%	100%	100%	2	2
2	BSN	0,6%	100%	100%	2	2
3	BSN	0,9%	100%	100%	2	2
4	BSN	1,2%	100%	100%	2	2
Jumlah					16	

Sumber: Sample data pengujian, 2022

Keterangan :

BN : Beton Normal

BSN : Beton Serat Daun Nanas

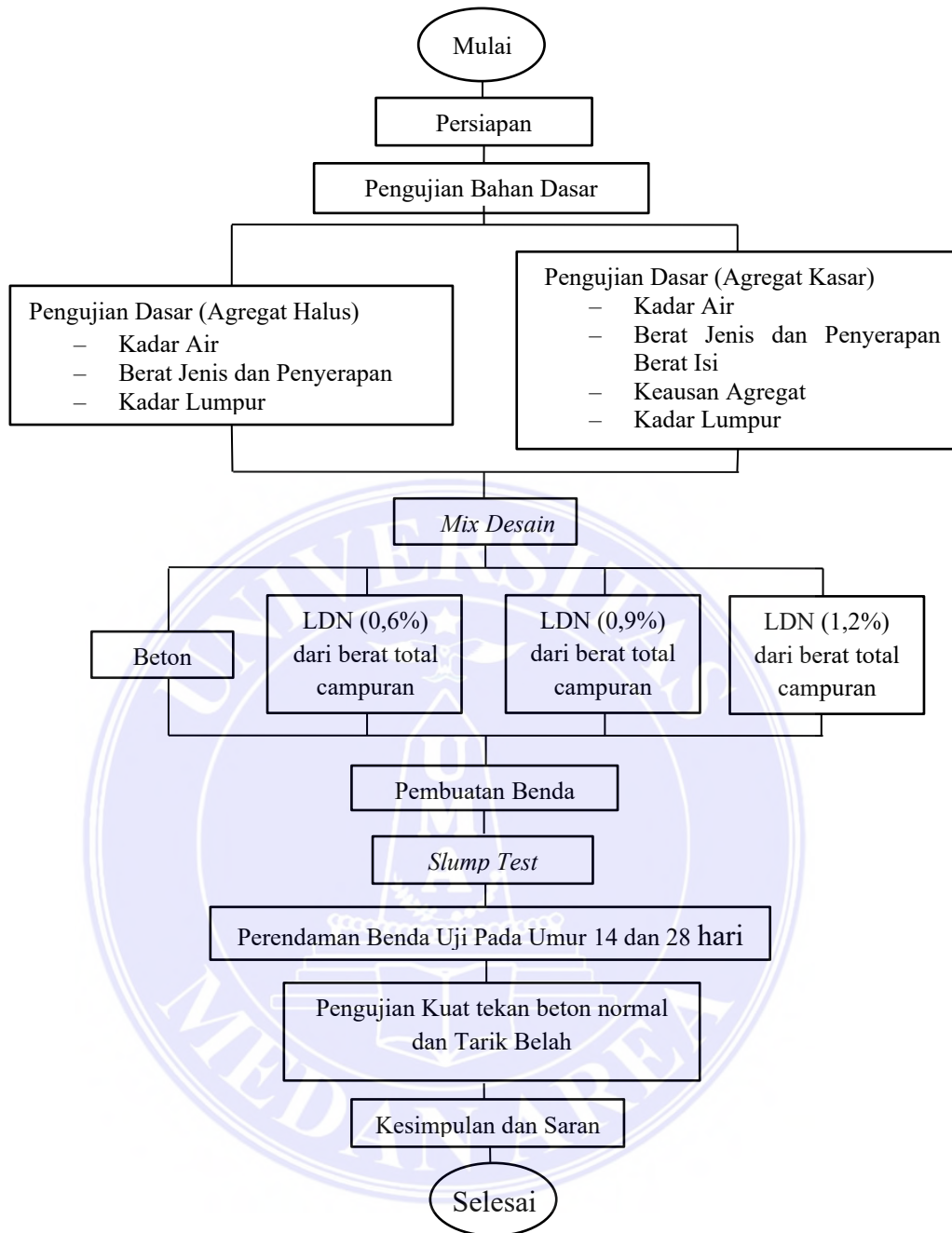
Menurut penelitian sebelumnya oleh Gerung dengan menggunakan serat daun nenas sepanjang 1,5 cm didapatkan kuat Tarik belah tertinggi dari variasi yang lainnya, maka pada penelitian ini akan menggunakan Panjang serat daun nenas 1,5 cm untuk setiap variasi sampel bahan uji beton serat nenas.

7. Analisis Data dan Pembahasan

Pada tahap ini dilakukan pengolahan data dari pengujian yang telah dilakukan dengan bantuan program Microsoft Excel, kemudian dilakukan pembahasan terkait hasil pengujian yang diperoleh.

8. Penarikan Kesimpulan

Tahapan ini merupakan tahapan terakhir dari penelitian ini. Dalam tahapan ini data yang sudah dianalisis dibuat kesimpulan penelitian yang berhubungan tujuan penelitian, selain itu dibuat juga saran untuk penelitian selanjutnya.



Gambar 3. 2 Diagram Alir

3.5 Analisis Data

3.5.1 Analisis Agregat Halus

A. Pemeriksaan analisa ayakan agreat halus

Analisa saringan bertujuan untuk mengetahui distribusi butir atau gradasi (halus) dengan menggunakan saringan yang tersedia. Gradasi dan modulus kehalusan dipergunakan untuk menentukan komposisi material pembentuk beton.

Tabel 3. 2 Gradasi Zona 2

Lubang (mm)	Daerah 2
9,6	100
4,8	90-100
2,4	75-100
1,2	55-90
0,6	35-59
0,3	8-30
0,15	0-10

Sumber : SNI 03-2834-2000 (Gradasi no. 2)

Derajat kehalusan atau kekerasan suatu agregat ditentukan oleh modulus kehalusan atau *finelless modulus*.

1. Pasir Halus = $2,20 < FM \leq 2,60$
2. Pasir Sedang = $2,60 < FM \leq 2,90$
3. Pasir Kasar = $2,90 < FM \leq 3,20$

Nilai FM dapat dicari dengan rumus :

$$FM = \frac{\sum \% \text{ tertahan komulatif}}{100} \dots\dots\dots(2)$$

Pengujian agregat halus :

1. Ambil pasir yang kering dengan berat sampel 1000 gram.
2. Sediakan ayakan dan susun berturu-turut dari

atas kebawah sesuai ukurannya, 38, 19, 9.6, 4.8,
2.4, 1.2, 0.6, 0.3, 0.15 dan pan.

3. Masukkan pasir kedalam ayakan lalu ditutup.
4. Letakkan ayakan diatas mesin penggetar (*shieve sheker machine*).
5. Hidupkan mesin selama 5 (lima) menit.
6. Timbang sampel yang tertahan pada masing-masing ayakan.

B. Pemeriksaan berat jenis dan absorsi pasir

1. Tujuan Penelitian :

- a) Untuk menentukan berat jenis agregat halus dalam keadaan kering oven,
- b) Menentukan berat jenis agregat halis kering permukaan,
- c) Menentukan ladar air agregat halus kering permukaan henuh air (SSD) dan penyerapan (absorsi) pasir.

2. Pedoman Penelitian : Berat jenis kering < Berat jenis SSD < Berat jenis semu

3. Prosedur Penelitian :

- a) Sediakan pasir secukupnya.
- b) Rendam pasir tersebut dalam wadah dengan air selama 24 jam.
- c) Pasir tersebut dianginkan hingga tercapai kondisi kering permukaan.
- d) Untuk menentukan pasir dalam kondisi SSD yaitu, masukkan pasir dalam mould 1/3 tinggi, lalu rojok 25 kali,

kemudian isi pasir hingga ketinggian $\frac{2}{3}$ tinggi, dirojok 25 kali. Demikian seterusnya diisi hingga penuh dan dirojok 25 kali. Setelah itu mould diangkat perlahan, dan apabila pasir runtuh pada bagian tepi atasnya (tidak keseluruhan) berarti pasir dalam keadaan SSD.

- e) Sediakan pasir yang telah mencapai keadaan SSD dalam dua bagian masing-masing seberat 500 gram. Bagian yang pertama dimasukkan ke dalam oven dan dikeringkan selama 24 jam. Bagian yang lain dimasukkan ke dalam piknometer kemudian diisi dengan air dan diguncang berulang-ulang dengan tujuan agar udara yang ada dalam pasir keluar, yang ditandai dengan adanya buih dalam air. Buih yang keluar dibuang dengan cara mengisi piknometer dengan air sampai melimpah sampai leher piknometer tersebut.
- f) Pengisian air dilakukan secara perlahan-lahan. Setelah udara tidak ada lagi, atur agar air sampai batas air.
- g) Timbang berat piknometer + air + pasir.
- h) Buang isi piknometer lalu isi dengan air bersih hingga batas maksimum air.
- i) Timbang berat piknometer yang berisi air, dan catat hasilnya.
- j) Untuk pasir yang sudah di ovenkan dan sudah dalam keadaan kering, lakukan penimbangan.

C. Pemeriksaan berat isi pasir

Berat isi agregat sangat dipengaruhi oleh beberapa factor seperti jenis, gradasi agregat, diameter maksimum agregat. Dalam SII No.52-1989, berat isi agregat beton disyaratkan harus lebih dari 1,2 kg/liter.

Prosedur pelaksana :

1. Dengan cara gembur

- a) Timbang berat bejana dan catat
- b) Masukkan pasir kedalam bejana dan ratakan permukaan bejana
- c) Timbang bejana yang sudah berisi pasir lalu catat
- d) Kemudian timbang bejana yang berisi air lalu catat

2. Dengan cara padat/merojok

- a) Timbang berat bejana lalu catat
- b) Masukkan pasir 1/3 bagian bejana lalu dirojok sebanyak 25 kali, tambahkan pasir 2/3 bagian bejana dan dirojok sebanyak 25 kali, kemudian masukkan pasir pada bejana sampai penuh lalu dirojok sebanyak 25 kali, dan ratakan permukaan bejana
- c) Timbang bejana yang sudah berisi pasir lalu catat
- d) Kemudian timbang bejana yang sudah berisi air lalu catat.

D. Kadar lumpur agregat halus

1. Tujuan penelitian

Menerangkan prosedur pemeriksaan kadar air pada agregat dan

menghitung persentase kadar air pada agregat.

2. Pedoman Penelitian

Kandungan lumpur tidak dibenarkan melebihi 5% apabila melebihi maka pasir harus dicuci.

3.5.2 Analisis Agregat Kasar

A. Analisis ayakan agregat kasar

1. Tujuan Penelitian

untuk memeriksa penyebaran gradasi dan menentukan modulus kehalusan (FM).

2. Pedoman Penelitian :

$$FM = \frac{\sum \% \text{ komulatif tertahan ayakan}}{100} \dots\dots\dots(3)$$

3. Prosedur Penelitian :

a) Kerikil diayak dengan ayakan 19,1 mm dan 4,76 mm.

Diambil kerikil yang lolos ayakan 19,1 mm dan yang tertahan di ayakan 4,76 mm \pm 3 . Rendam kerikil tersebut dalam suatu ember dengan air selama 24 jam.

b) Kerikil hasil rendaman tersebut dikeringkan hingga didapat kondisi kering permukaan (SSD) dengan kain lap.

c) Siapkan kerikil sebanyak 1250 gram untuk 2 sampel.

d) Atur keseimbangan air dan keranjang pada sampai timbangan digital menunjukkan angka 0 (nol) pada saat air dalam kondisi tenang.

e) Masukkan kerikil yang telah mencapai kondisi SSD ke dalam keranjang yang berisi air.

- f) Timbang berat air + keranjang + kerikil.
- g) Keluarkan kerikil lalu dikeringkan dengan oven selama 24 jam.
- h) Timbang berat kerikil yang telah diovenkan.
- i) Ulangi untuk sampel kedua.

B. Pemeriksaan berat isi agregat kasar

1. Tujuan Penelitian

Untuk menentukan berat isi batu pecah dengan cara padat dan cara longgar.

2. Pedoman Penelitian

Dari hasil penelitian berat isi dengan cara merojok lebih besar dari pada berat isi yang tidak dirojok.

C. Pemeriksaan berat jenis dan absorpsi agregat kasar

1. Tujuan penelitian

Untuk menentukan berat dan penyerapan (absorpsi) air batu pecah

2. Pedoman Penelitian

Berat jenis kering < berat jenis SSD , berat jenis semu

3.5.3 Pemeriksaan Waktu Ikat Semen

Waktu ikat adalah waktu yang diperlukan semen untuk menegras, terhitung mulai dan bereaksi dengan air dan menjadi pasta semen sehingga pasta semen cukup kaku untuk menahan tekan. Semen sebagai bahan dasar bila kena air akan membentuk suatu bahan yang lengket seperti lem yang akhirnya mengeras. Selain kadar air waktu semen juga diperlukan dan

tidak dapat diabaikan. Untuk mengetahui waktu ikat semen dilakukan suatu percobaan dengan menggunakan jarum *vicat apparatus*.

Pengikatan semen adalah pengeras semen segera setelah bereaksi dengan air dan terdiri dari 2 keadaan yaitu :

1. Waktu ikat awal adalah waktu ikat yang diperlukan pasta semen untuk mulai pengikatan ditandai dengan penetrasi sedalam 35 mm dimana $T_{\text{awal}} > 45$ menit
2. Waktu ikat akhir adalah waktu ikat yang diperlukan semen untuk mengikat sempurna yang ditandai dengan penetrasi jarum *vicat apparatus* sedalam 0 mm.

Pada semen Portland biasa, waktu ikatan awal tidak boleh kurang dari 60 menit, dan waktu ikatan akhir tidak boleh lebih dari 480 menit (8jam). Pengertian waktu ikatan awal diperlukan untuk memberi peluang pembuat beton mengerjakan proses pembuatan beton yaitu waktu untuk : pengadukan, transportasi, penuangan, pemadatan, dan perataan permukaan. Proses ikatan ini disertai perubahan *temperature*. Temperature naik dengan cepat dari ikatan awal dan mencapai puncaknya pada waktu berakhirnya ikatan akhir. Waktu ikatan yang pendek kenaikan *temperature* dapat sampai 30°C . Prosedur pelaksana adalah sebagai berikut ;

1. Timbang semen sebanyak 350 gram dan air sebanyak persentase air yang tepat pada percobaan konsisten semen. Semen yang diambil terlebih dahulu diayak dengan ayakan no. 100 untuk membuang semen yang lebih menggumpal.
2. Mangkuk *mixer* dibasahi dengan air secukupnya sehingga

permukaan basah, tetapi tidak ada air yang menggenang.

3. Masukkan semen tambah air kedalam mangkuk *mixer* dan diamkan selama 15 detik.
4. Hidupkan mixer dengan kecepatan lambat selama 30 detik dan kemudian matikan selama 15 detik.
5. Hidupkan kembali mixer dengan putaran cepat selama 60 detik.
6. Hentikan pengadukan lalu gumpalkan pasta semen hingga berbentuk bola dan kemudian lemparkan dari tangan kiri ke tangan kanan sebanyak 6 kali dengan jarak kurang lebih 15 cm.
7. Masukkan kedalam mould yang telah dialasi dengan plat kaca dengan menekan gumpalan semen.
8. Dengan mould pada bagian lubang yang terbesar plat kaca dan mould terlebih dahulu diolesi dengan vaselin agar tidak lengket.
9. Bagian pasta semen yang keluar melalui lubang yang kecil diratakan dengan scrap tanpa mengganggu pasta semen tersebut dan diamkan selama 30 menit.
10. Selama 30 menit atur jarum vicat tepat berada diatas permukaan pasta semen dan atur jarum penunjuk angka penetrasi tepat pada angka nol.

3.5.4 Analisis Pengujian Slump

Slump pada dasarnya merupakan salah satu pengetesan untuk mengetahui *workability* beton segar sebelum diterima dan diaplikasikan dalam pekerjaan pengecoran. *Workability* beton segar umumnya diasosiasikan dengan :

1. Homogenitas atau kerataan campuran adukan beton segar (*homogeneity*)
2. Kelekatan adukan pasta semen (*cohesiveness*)
3. Kemampuan alir beton segar (*flowability*)
4. Kemampuan beton segar mempertahankan kerataan dan kelekatan jika dipindah dengan alat angkut (*mobility*)
5. Mengindikasikan apakah beton segar masih dalam kondisi plastis (*plasticity*)

Namun selain nilai slump, yang diperhatikan untuk menjaga kelayakan pengerjaan beton segar adalah tampilan visual beton, jenis dan sifat keruntuhan pada saat pengujian slump. Slump beton segar harus dilakukan sebelum beton dituangkan dan jika terlihat indikasi plastisitas beton segar telah menurun banyak, untuk melihat beton segar masih layak dipakai atau tidak. Pengukuran slump dilakukan dengan mengacu pada aturan yang ditetapkan dalam SNI 1972-2008.



Gambar 3. 3 Pengujian slump
Sumber ; Dokumentasi penelitian 2022

3.5.6 Pengujian Kuat Tarik Belah

Pengujian dilakukan pada umur 14 dan 28 hari untuk tiap variasi beton sebanyak 1 buah. Pengujian kuat tarik belah dilakukan dengan menggunakan *Tensile Splitting Test* (TST) yaitu suatu pembelahan silinder oleh suatu desakan kearah diameternya untuk mendapatkan kuat tarik belah. Pada mesin penguji ditambahkan suatu batangan agar dapat membagi beban merata pada panjang silinder. Dari beban maksimal yang diberikan kekuatan tarik belah dihitung sebagai berikut :

$$f_t = \frac{2P}{\pi ld} \dots\dots\dots(4)$$

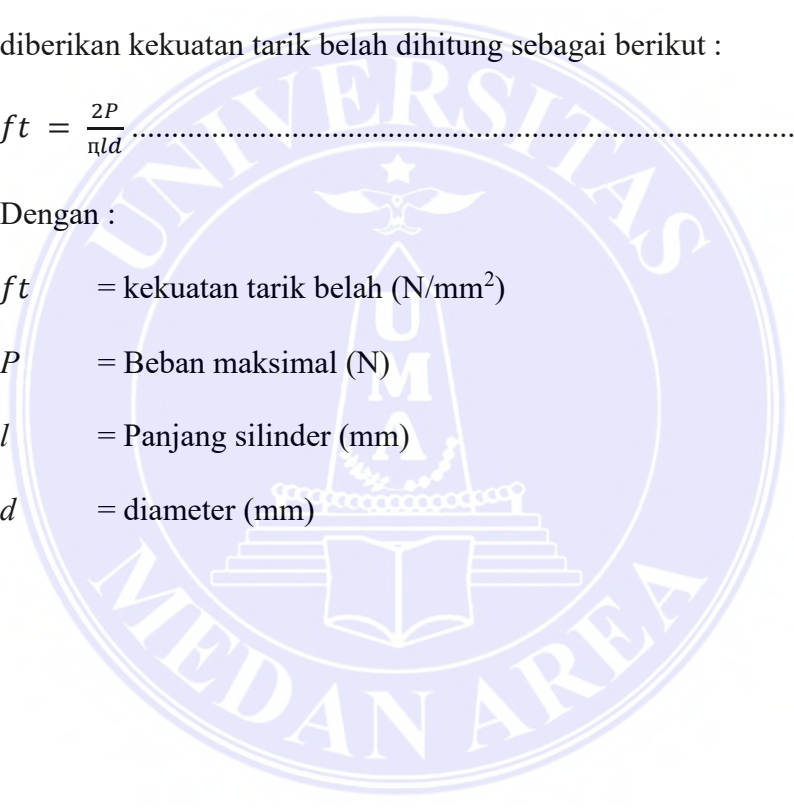
Dengan :

f_t = kekuatan tarik belah (N/mm²)

P = Beban maksimal (N)

l = Panjang silinder (mm)

d = diameter (mm)



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan data hasil uji dan grafik yang dihasilkan pada penelitian penggunaan serat daun nenas untuk meningkat kuat tarik belah beton dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Hasil tes kuat tekan beton benda uji silinder mendekati dengan nilai SNI maka dapat dilakukan untuk pengujian kuat tarik belah beton normal dan menggunakan bahan tambah serat daun nenas.
2. Hasil tes tarik belah benda uji silinder, beton dengan serat daun nenas mengalami peningkatan kuat tarik belah dibandingkan dengan beton tanpa serat daun nenas.
3. Peningkatan kuat tarik belah untuk beton dengan umur 14 hari yang paling optimum untuk variasi 1,2 % yaitu 1,985 Mpa, yang mengalami kenaikan sebesar 29,32 % jika dibandingkan dengan variasi 0 % atau beton tanpa serat daun nenas yang menghasilkan kuat tarik belah sebesar 1,535 Mpa, begitu juga dengan beton dengan umur 28 hari nilai kuat tarik belah optimum terdapat pada variasi 1,2 % yaitu 3,01 Mpa dan mengalami peningkatan kuat tarik belah sebesar 23,36% jika dibandingkan dengan variasi 0 % yang menghasilkan nilai kuat tarik sebesar 2,44 Mpa
4. Beton yang menggunakan serat daun nenas sebagai bahan tambah dalam campuran beton dapat digunakan karena memberikan hasil peningkatan kuat tarik belah yang jauh lebih baik dibandingkan dengan beton yang

tidak menggunakan serat daun nenas. dibandingkan beton tanpa serat daun nenas.

5.2. Saran

Saran yang dapat penulis berikan berdasarkan pengalaman dan hasil penelitian adalah sebagai berikut :

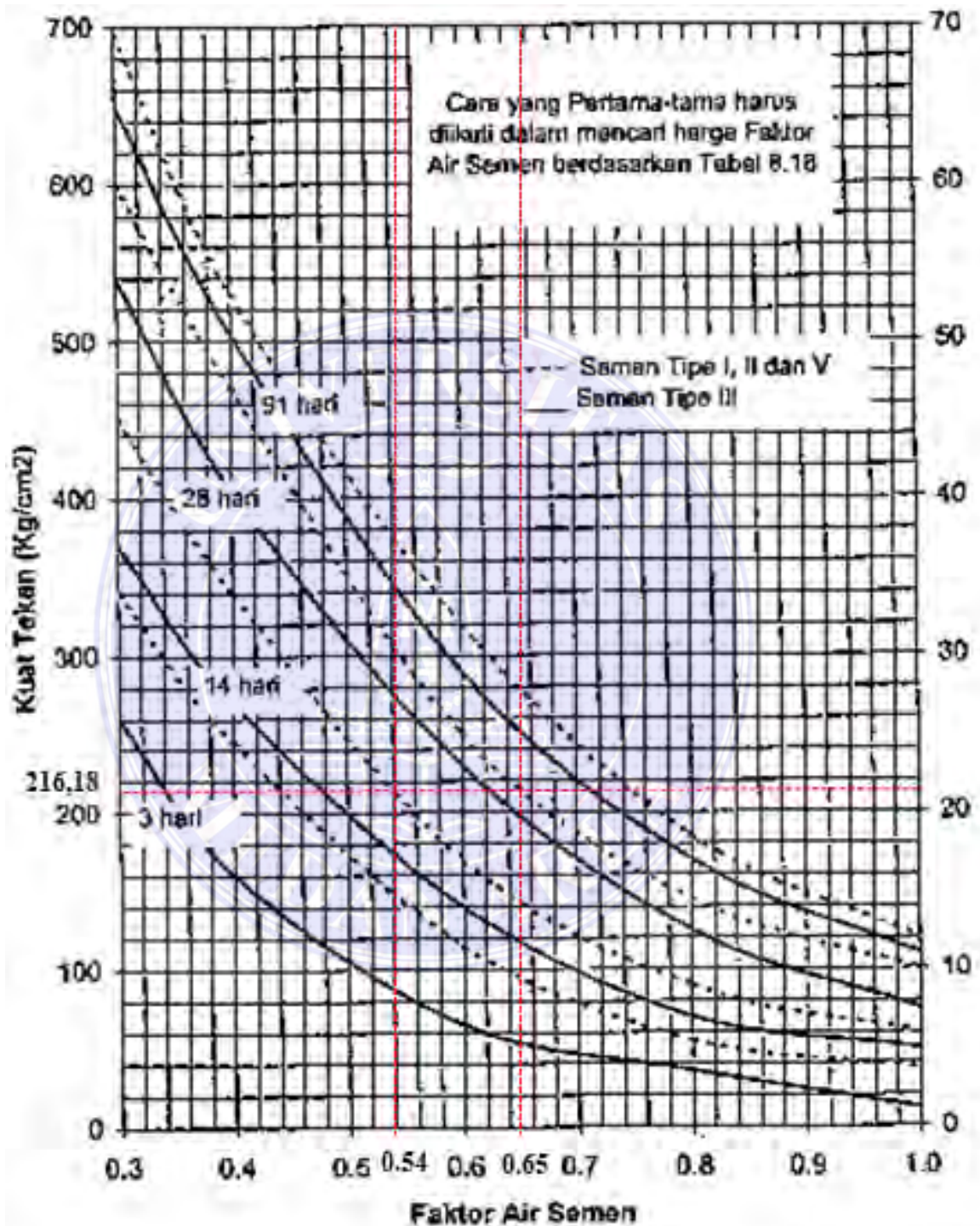
1. Untuk memperjelas penggunaan serat serat daun nenas terhadap kuat tarik belah maka sebaiknya spektrum variabel dosis penambahan serat daun nenas dan variabel faktor air semen perlu ditambah.
2. Pada pelaksanaan pembuatan beton harus dilakukan secara hati-hati baik dalam pencampuran material maupun penambahan bahan tambahan (serat daun nenas) dalam molen dan pada saat pengrojokan dengan tujuan hasil yang diperoleh mencapai nilai optimum.
3. Menambahkan zat aditif untuk campuran serat serat daun nenas yang dapat memperkuat beton atau menambah kekuatan beton dapat dibuat dalam penelitian lanjutan dari penelitian ini.
4. Untuk peneliti selanjutnya perlu diteliti nilai kuat tarik belah beton dengan serat serat daun nenas sebagai bahan tambah pada campuran beton.
5. Untuk peneliti selanjutnya dapat membuat hubungan atau membandingkan kuat tekan dan kuat tarik belah beton.
6. Pada penelitian selanjutnya dapat membuat beton ringan dengan menggunakan serat serat daun nenas sebagai bahan tambah.

DAFTAR PUSTAKA

- Gerung, L. M.N. (2012). *“Pengaruh Serat Daun Nenas Dengan Konsentrasi Serat 0,075% Dan Variasi Panjang Serat 0,5cm; 1,0cm; 1,5cm Terhadap Kuat Tarik Beton Normal”*. Jurnal Ilmiah Media Engineering Vol. 2, No.2. (135-142).
- Irawan, T. (2020). *“Pengaruh Persentase Serat Nanas Terhadap Kuat Tekan Foamed Concrete”*. Jurnal Deformasi, Vol. 5-1. (48-51)
- Megasari, S. W., Zainuri & Yanti, G, (2019). *“Kajian Pemanfaatan Limbah Serat Daun Nanas Pada Kuat Tekan Dan Kuat Lentur Beton”*. Jurnal Teknik Sipil, Vol. 5, No. 2 (79-86).
- Nurmaidah, M.T. (2019). *“Modul Praktikum Teknologi Bahan”*. Jurusan Teknik Sipil Universitas Medan Area: Medan.
- Panjaitan, M. A. P. (2018). *“Investigasi Kuat Tarik Pada Beton Yang Diperkuat Serat Daun Nanas”*. Skripsi: Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara: Sumatera Utara.
- SNI 03-1968,1990. Metode Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta : 1990.
- SNI 03-2834-2000. Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta : 1990.
- SNI 03-4142,1996. Metode Pengujian Jumlah Bahan Dalam Agregat Yang Lolos Saringan No. 200 (0,075 Mm), Badan Standarisasi Nasional, Jakarta : 1996.
- SNI 03-4804-1998. Metode Pengujian Berat Isi Dan Rongga Udara Dalam Agregat, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta : 1998.
- SNI 1969:2008. Cara Uji Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Kasar, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta : 2008.
- SNI 1970-2008. Cara uji berat jenis dan penyerapan air agregat, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta : 2008
- SNI 1971-2011. Cara Uji Kadar Air Total Agregat Dengan Pengeringan, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta : 2011
- SNI 1974:2011. Cara Uji Kuat Tekan Beton Dengan Benda Uji Silinder, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta : 2011
- SNI 6369-2008. Tata Cara pembuatan Capping Untuk Benda Uji Silinder, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta : 2008.

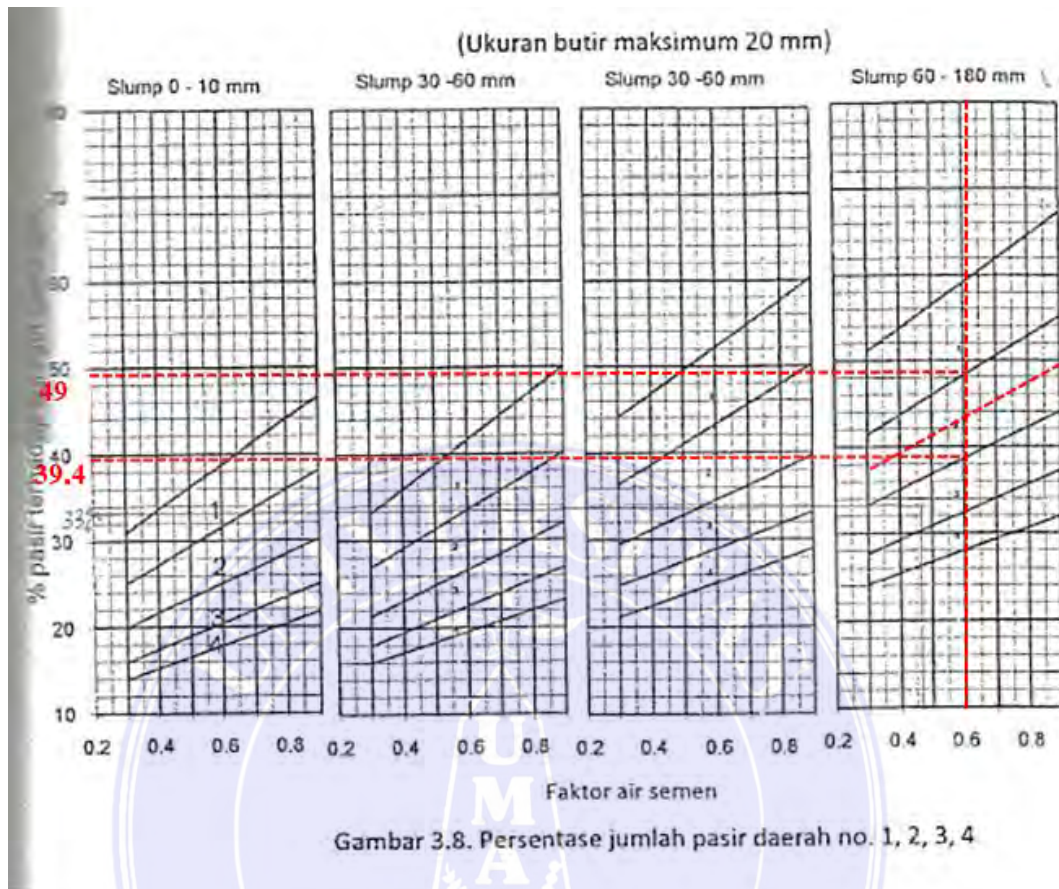
LAMPIRAN

Lampiran 1

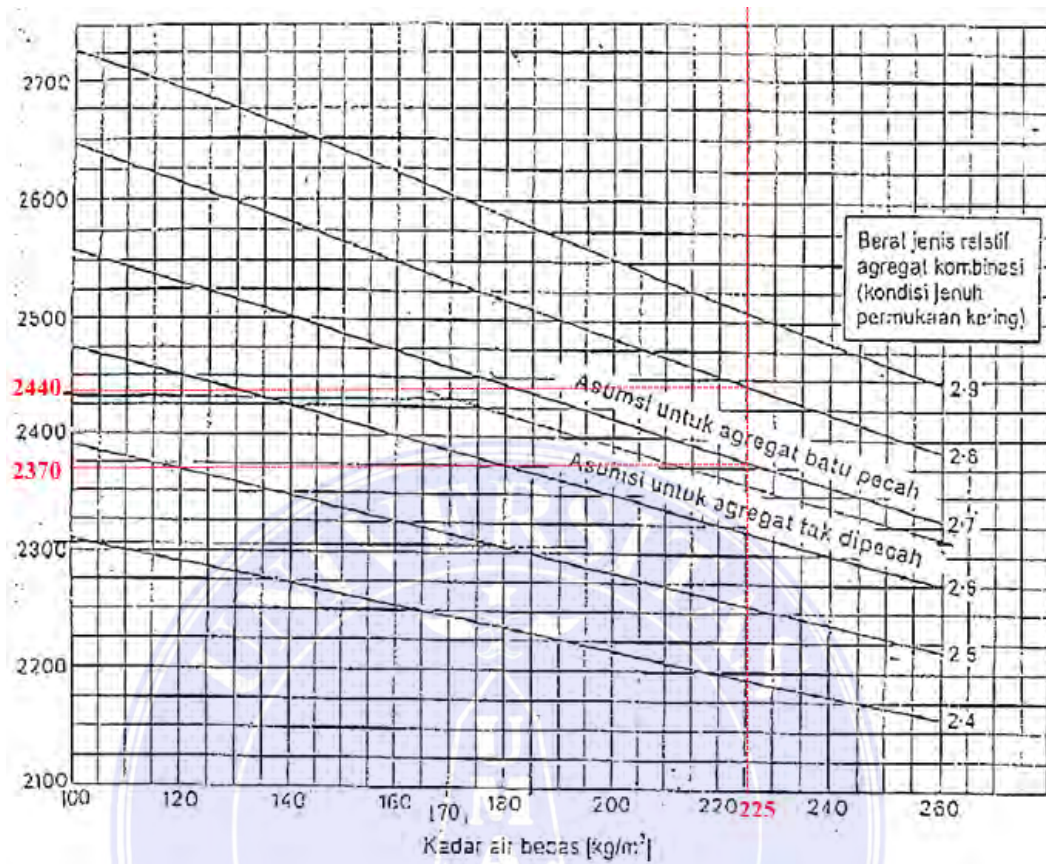


Gambar 8.4.1 Hubungan Antara Kuat Tekan dan Faktor Air Semen untuk Benda Uji Silinder (diameter 150 mm, tinggi 300 mm)

Lampiran 2



Lampiran 3





Uji kuat tarik belah
Sumber: Dokumentasi lapangan, 2022



Serat daun nenas
Sumber: Dokumentasi lapangan, 2022



Perawatan benda uji
Sumber: Dokumentasi lapangan, 2022



Campuran adukan beton
Sumber: Dokumentasi lapangan, 2022



Test slump

Sumber: Dokumentasi lapangan, 2022



Campuran beton ke tabung silinder

Sumber: Dokumentasi lapangan, 2022



Meratakan adukan beton

Sumber: Dokumentasi lapangan, 2022