

**STUDI EKSPERIMENTAL PEMANFAATAN ABU CANGKANG LOKAN
TERHADAP KEKUATAN BETON**

TUGAS AKHIR

*Tugas akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri
Padang*



OLEH

**FAHRUL HIDAYAT
NIM: 18323030/2018**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022**

PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

STUDI EKSPERIMENTAL PEMANFAATAN ABU CANGKANG LOKAN
TERHADAP KEKUATAN BETON

Nama : Fahrul Hidayat
NIM : 18323030
Prodi : S1 Teknik Sipil
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Padang, 29 Agustus 2022

Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing



Annisa Prita Melinda, ST., MT
NIP. 19940527 201903 2 019

Mengetahui
Ketua Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik UNP



Faisal Ashur, S.T., M.T., Ph.D
NIP. 19750103 200312 1 001

PENGESAHAN TUGAS AKHIR



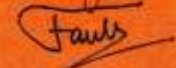
STUDI EKSPERIMENTAL PEMANFAATAN ABU CANGKANG LOKAN
TERHADAP KEKUATAN BETON

Nama : Fahrul Hidayat
NIM : 18323030
Prodi : S1 Teknik Sipil
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan dinyatakan Lulus sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Prodi S1 Teknik Sipil, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Padang, 29 Agustus 2022

Tim Penguji

Nama	Tanda Tangan
1. Ketua : Annisa Prita Melinda, ST.,MT	
2. Anggota : Dr. Eng. Prima Yane Putri, S.T., M.T	
3. Anggota : Fajri Yusmar, ST.,MT	



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171
Telp. (0751) 7059995, FT (0751) 7055644, 445118 Fax. 7055644
E-mail : info@ft.unp.ac.id

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : FAHRAH HIDAYAT
NIM/TM : 19323030 / 2018
Program Studi : S1 Teknik Sipil
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan judul Studi Eksperimental Pemanfaatan Abu Cangkang Cekoh terhadap Kekuatan Beton

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara. Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,
Ketua Departemen Teknik Sipil


(Faisa Ashar, ST., MT., Ph.D.)
NIP. 19750103 200312 1 001

Saya yang menyatakan,



FAHRAH HIDAYAT

BIODATA

A. Data Diri

Nama Lengkap : Fahrul Hidayat
Tempat/Tanggal Lahir : Lubuk basung, 05 Juli 1999
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam
Anak Ke : 1
Jumlah Saudara : 4
Alamat : Kampung punago jorong kamparcen
Alamat Email : fahrulhidaya799@gmail.com
Nomor Telepon : 082173188906



B. Data Pendidikan

a. SD/MI : SDN 02 Pasar Batukambing
b. SMP/MTs : MTsN 13 Agam
c. SMA/MA/SMK : MAN 2 Kota Padang

C. Data Skripsi

Judul Skripsi : Studi Eksperimental Pemanfaatan Abu Cangkang Lokan terhadap Kekeuatan Beton
Tanggal Sidang : Jumat, 26 Agustus 2022

ABSTRAK

STUDI EKSPERIMENTAL PEMANFAATAN ABU CANGKANG LOKAN TERHADAP KEKUATAN BETON

Pembuatan beton yang terus menerus membutuhkan material yang sangat banyak sehingga membuat ketersediaan sumber daya alam menurun, sehingga perlu adanya alternatif bahan pengganti maupun bahan tambah untuk pembuatan beton. Limbah cangkang lokan dapat dijadikan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan beton karena cangkang lokan mengandung senyawa CaO yang dapat dijadikan sebagai penguat pada beton. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan abu cangkang lokan sebagai bahan tambah terhadap kuat tekan, kuat lentur dan kuat geser pada beton.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental. Pengujian diawali dengan pengujian karakteristik bahan campuran beton dan pengujian sampel pada beton. Adapun benda uji yang digunakan sebanyak 36 buah yaitu berupa silinder berukuran 150 x 300 mm sebanyak 12 buah dan balok berukuran 150 x 150 x 530 mm sebanyak 24 buah. Persentase penambahan abu cangkang lokan yang digunakan pada penelitian ini sebesar 0%, 5%, 10% dan 15% untuk setiap pengujian. Pengujian kuat tekan diuji menggunakan alat *Compression Testing Machine*, untuk kuat lentur dan kuat geser diuji menggunakan alat *Universal Testing Machine*. Pada pengujian kuat tekan beton diperoleh hasil kuat tekan rata-rata beton normal sebesar 24,096 MPa, untuk benda uji dengan penambahan abu cangkang lokan 5%, 10% dan 15% diperoleh nilai kuat tekan rata-rata yaitu 19,540 MPa, 20,201 MPa dan 19,795 MPa. Pada pengujian kuat lentur balok diperoleh hasil kuat lentur rata-rata balok normal sebesar 1,47 MPa, untuk benda uji dengan penambahan abu cangkang lokan 5%, 10% dan 15% yaitu 1,69 MPa, 1,81 MPa dan 1,51 MPa. Pada pengujian kuat geser balok diperoleh hasil kuat geser rata-rata balok normal sebesar 19,27 kN, untuk benda uji dengan penambahan abu cangkang lokan 5%, 10% dan 15% yaitu didapatkan rata-rata kuat geser 20,47 kN, 20,03 kN dan 17,65 kN.

Berdasarkan hasil pengujian yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa penambahan abu cangkang lokan dapat meningkatkan kuat lentur dan kuat geser balok, sedangkan pada hasil pengujian kuat tekan tidak ada peningkatan kekuatan beton. Adapun komposisi maksimum yang diperoleh yaitu pada penambahan abu cangkang lokan sebesar 5% dan 10%.

ABSTRACT

EXPERIMENTAL STUDY OF THE UTILIZATION OF LOKAN SHELL ASH ON CONCRETE STRENGTH

The continuous production of concrete requires a large amount of material so that the availability of natural resources decreases, so there is a need for alternative substitutes and added materials for the manufacture of concrete. Lokan shell waste can be used as an additional material in the manufacture of concrete because lokan shell contains CaO compounds which can be used as reinforcement in concrete. The purpose of this study was to determine the effect of adding lokan shell ash as an added material to the compressive strength, flexural strength and shear strength of concrete.

The method used in this research is the experimental method. The test begins with testing the characteristics of the concrete mixture and testing the sample on the concrete. The test objects used as many as 36 pieces, namely in the form of cylinders measuring 150 x 300 mm as many as 12 pieces and beams measuring 150 x 150 x 530 mm as many as 24 pieces. The percentage of addition of lokan shell ash used in this study was 0%, 5%, 10% and 15% for each test. The compressive strength test was tested using a Compression Testing Machine, for the flexural strength and shear strength were tested using the Universal Testing Machine. In testing the compressive strength of concrete, the average compressive strength of normal concrete is 24.096 MPa, for the specimens with the addition of 5%, 10% and 15% lokan shell ash, the average compressive strength values are 19.540 MPa, 20.201 MPa and 19.795 MPa. . In testing the flexural strength of the beam, the average flexural strength of a normal beam was 1.47 MPa, for the specimens with the addition of 5%, 10% and 15% lokan shell ash, namely 1.69 MPa, 1.81 MPa and 1.51 MPa. In testing the shear strength of the beam, the average shear strength of a normal beam is 19.27 kN, for the test object with the addition of 5%, 10% and 15% lokan shell ash, the average shear strength is 20.47 kN, 20, 03 kN and 17.65 kN.

Based on the test results obtained, it can be concluded that the addition of lokan shell ash can increase the flexural strength and shear strength of the beam, while the compressive strength test results do not increase the strength of the concrete. The maximum composition obtained is the addition of lokan shell ash by 5% and 10%.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, yang telah memberi rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Studi Eksperimental Pemanfaatan Abu Cangkang Lokan Terhadap Kekuatan Beton”. Selanjutnya shalawat beserta salam penulis sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah memberi contoh dan penerang bagi kita semua.

Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang. Dalam penyusunan skripsi ini penulis telah mendapatkan arahan, bantuan serta dukungan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung, baik berupa materil maupun moril. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis:

1. Ibu Annisa Prita Melinda, ST.,MT, selaku pembimbing dalam penulisan skripsi ini yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing serta mengarahkan penulis.
2. Faisal Ashar,ST.,MT.,Ph.D, sebagai ketua Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang dan penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam penulisan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Eng. Prima Yane Putri, ST.,MT, selaku Pembimbing Akademik dan Penguji I yang telah memberikan saran dan masukkan dalam penulisan skripsi ini.
4. Bapak Fajri Yusmar, ST.,MT, selaku penguji II yang telah memberikan saran dan masukkan dalam penulisan skripsi ini.
5. Kedua orang tua tercinta, yang selalu memberikan doa, dukungan serta dorongan kepada penulis dalam melakukan setiap aktivitas perkuliahan.

6. Yusuf Al Fitra, Muhammad Fakhri, Fitri Latifah dan Putri Rahayu Rezki yang telah memberikan semangat serta bantuan baik moril maupun materil terhadap penulis, sehingga penulis lebih semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Keluarga besar Departemen Teknik Sipil, teman-teman angkatan 2018 terutama Teknik Sipil (NK) yang telah banyak membantu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan skripsi ini.

Padang, 13 Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

BIODATA.....	i
ABSTRAK.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Batasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah.....	7
E. Tujuan Penelitian.....	7
F. Manfaat Penelitian.....	8
BAB II.....	9
KAJIAN PUSTAKA.....	9
A. Beton.....	9
1. Pengertian beton.....	9
2. Bahan Penyusun Beton.....	12
B. Cangkang Lokan.....	18
C. Kuat Tekan.....	19
D. Tipe Pembebanan Kuat Geser.....	20
E. Tipe Keruntuhan Geser.....	23
F. Kuat Lentur Beton.....	26
G. Penelitian Relevan.....	29

BAB III	31
METODOLOGI PENELITIAN	31
A. Jenis Penelitian	31
B. Tempat dan Waktu Penelitian	31
C. Variabel Penelitian	31
D. Pembuatan Benda Uji	32
E. Tahapan Pengujian Bahan	34
F. Perhitungan Perancangan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>)	47
G. Pembuatan benda uji	56
H. Penambahan Abu Cangkang Lokan	57
I. Perawatan Benda Uji	57
J. Pengujian Kuat Tekan Beton	58
K. Pengujian Kuat Lentur dan Kuat Geser	58
L. Diagram Alir Penelitian	60
.....	61
BAB IV	62
HASIL DAN PEMBAHASAN	62
A. Hasil Pengujian Karakteristik Agregat	62
B. Rekapitulasi Hasil Pengujian Agregat	73
C. <i>Mix Design</i> Benda Uji	74
D. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	75
E. Hasil Pengujian Kuat Lentur Balok	77
F. Hasil Pengujian Kuat Geser Balok	89
G. Pembahasan	102
BAB V	106
KESIMPULAN DAN SARAN	106
A. Kesimpulan	106
B. Saran	106

DAFTAR PUSTAKA.....	108
LAMPIRAN	111

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Limbah Cangkang Lokan di Nagari Tiku.....	3
Gambar 2. Keruntuhan Geser	5
Gambar 3. Cangkang Lokan.....	18
Gambar 4. Set Up Kuat Tekan	20
Gambar 5. Gaya Geser akibat Beton Transversal pada Balok	20
Gambar 6. One Point Loading	21
Gambar 7. Two Point Loading.....	22
Gambar 8. Third Point Loading	22
Gambar 9. Bentuk Keruntuhan pada Balok Tinggi.....	24
Gambar 10. Jenis-jenis Keruntuhan Geser pada Balok Pendek.....	25
Gambar 11. Keruntuhan Tarik Diagonal pada Balok dengan Panjang Menengah	26
Gambar 12. Patah Pada 1/3 Bentang Tengah.....	27
Gambar 13. Patah Di Luar 1/3 Bentang Tengah Dan Garis Patah Pada <5% Dari Bentang	27
Gambar 14. Garis-Garis Perletakan Dan Pembebanan	28
Gambar 15. Set Up Eksperimental Kuat Lentur dan Kuat Geser Balok.....	33
Gambar 16. Grafik Faktor Semen.....	50
Gambar 17. Grafik terhadap Kadar Total Agregat yang dianjurkan untuk Ukuran Butir Maksimum 20mm	53
Gambar 18. Grafik Pasir terhadap Kadar Total Agregat yang dianjurkan untuk ukuran butir maksimum 40mm	54
Gambar 19. Grafik Pengujian Agregat Halus.....	66
Gambar 20. Zat Organik Agregat Halus.....	67
Gambar 21. Grafik Kumulatif Butiran Agregat Kasar	72
Gambar 22. Pola Kerusakan Beton 0%.....	76
Gambar 23. Pola Kerusakan Beton 5%.....	76
Gambar 24. Grafik Pengujian Kuat Tekan Beton	77
Gambar 25. Set up pengujian kuat lentur balok	78
Gambar 26. Grafik Pengujian Kuat Lentur	80
Gambar 27. Grafik pengujian balok BL_OA	80
Gambar 28. Grafik pengujian balok BL_OB	81
Gambar 29 Grafik pengujian balok BL_OC	81
Gambar 30 Grafik Perbandingan Balok Lentur Normal	82
Gambar 31. Grafik pengujian balok BL_5A	83

Gambar 32. Grafik pengujian balok BL_5B	83
Gambar 33. Grafik pengujian balok BL_5C	84
Gambar 34 Grafik Perbandingan Balok Lentur ACL 5%	84
Gambar 35. Grafik pengujian balok BL_10A	85
Gambar 36. Grafik pengujian balok BL_10B	85
Gambar 37. Grafik pengujian balok BL_10C	86
Gambar 38. Grafik Perbandingan Balok Lentur ACL 10%	86
Gambar 39. Grafik pengujian balok BL_15A	87
Gambar 40. Grafik pengujian balok BL_15B	87
Gambar 41. Grafik pengujian balok BL_15C	88
Gambar 42. Grafik Perbandingan Balok Lentur ACL 15%	88
Gambar 43. Grafik Perbandingan Beban Lentur Maksimum Tertinggi	89
Gambar 44. Set up pengujian Kuat Geser	90
Gambar 45. Grafik Pengujian Kuat Geser Balok.....	92
Gambar 46. Grafik Pengujian Balok BG_0A	92
Gambar 47. Grafik Pengujian Balok BG_0B	93
Gambar 48. Grafik Pengujian Balok BG_0C	93
Gambar 49. Grafik Perbandingan Balok Geser Normal	94
Gambar 50. Grafik Pengujian Balok BG_5A	95
Gambar 51. Grafik Pengujian Balok BG_5B	95
Gambar 52. Grafik Pengujian Balok BG_5C	96
Gambar 53. Grafik Perbandingan Balok Geser ACL 5%.....	96
Gambar 54. Grafik Pengujian Balok BG_10A	97
Gambar 55. Grafik Pengujian Balok BG_10B	97
Gambar 56. Grafik Pengujian Balok BG_10C	98
Gambar 57. Grafik Perbandingan Balok Geser ACL 10%	98
Gambar 58. Grafik Pengujian Balok BG_15A	99
Gambar 59. Grafik Pengujian Balok BG_15B	99
Gambar 60. Grafik Pengujian Balok BG_15C	100
Gambar 61. Grafik Perbandingan Balok Geser ACL 15%	100
Gambar 62. Grafik Perbandingan Beban Geser Maksimum Tertinggi.....	101

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kandungan Kimia Cangkang Kerang Lokan	3
Tabel 2. Kandungan Semen Portland	3
Tabel 3. Batas Gradasi Agregat Halus	15
Tabel 4. Batas Gradasi Agregat Kasar	16
Tabel 5. Jenis, Persentase dan Jumlah Benda Uji	33
Tabel 6. Standarisasi Pengujian Agregat Halus	33
Tabel 7. Standarisasi Pengujian Agregat Kasar	34
Tabel 8. Standarisasi Pengujian Kekuatan Beton	34
Tabel 9. Faktor Pengali untuk Standar Deviasi.....	48
Tabel 10. Faktor K untuk berbagai % Kecacatan.....	48
Tabel 11. Perkiraan Kekuatan Beton dengan FAS dan Agregat Kasar	49
Tabel 12. Pesyaratan Jumlah Semen Minimum dan FAS maksimum untuk berbagai macam pembetonan	50
Tabel 13. Perkiraan Kadar air bebas (kg/m^3) yang dibutuhkan	52
Tabel 14. Batas Gradasi Butiran Pasir	53
Tabel 15. Hasil Pengujian Berat Isi Padat Agregat Halus	62
Tabel 16. Hasil Pengujian Berat Isi Gembur Agregat Halus	62
Tabel 17. Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat Halus	63
Tabel 18. Hasil Pengujian Penyerapan Agregat Halus	63
Tabel 19. Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Halus.....	64
Tabel 20. Hasil Kadar Lumpur Agregat Halus	65
Tabel 21. Hasil Pengujian Analisis Ayakan Agregat Halus.....	65
Tabel 22. Hasil Pengujian Berat Isi Padat Agregat	68
Tabel 23. Hasil Pengujian Berat Isi Gembur Agregat Kasar.....	68
Tabel 24. Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar	69
Tabel 25. Hasil Pengujian Penyerapan Agregat Kasar.....	69

Tabel 26. Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Kasar	70
Tabel 27. Hasil Kadar Lumpur Agregat Kasar	70
Tabel 28. Hasil Pengujian Analisis Ayakan Agregat Kasar	71
Tabel 29. Hasil Pengujian Kekerasan Agregat Kasar	72
Tabel 30. Rekapitulasi Hasil Pengujian Agregat Halus	73
Tabel 31. Rekapitulasi Hasil Pengujian Agregat Kasar	74
Tabel 32. Mix design campuran beton.....	74
Tabel 33. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton.....	75
Tabel 34. Hasil Pengujian Kuat Lentur Balok	79
Tabel 35. Hasil Pengujian Kuat Geser Balok.....	91
Tabel 36. perbandingan kuat lentur balok dengan hasil penelitian penambahan abu lainnya.....	103

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Tugas Pembimbing	111
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian	112
Lampiran 3. Pengujian Bahan.....	113
Lampiran 4. Pembuatan dan Perawatan Benda Uji	121
Lampiran 5. Perhitungan Mix Design	122
Lampiran 6. Pengujian Benda Uji	126
Lampiran 7 Catatan Konsultasi dengan Dosen Pembimbing	132

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan konstruksi bangunan di Indonesia mempengaruhi fungsi bangunan yang beragam sehingga mengakibatkan kuantitas, dan tuntutan akan kualitas konstruksi semakin tinggi. Salah satu bahan struktur yang sering digunakan dalam hal pembangunan yaitu Beton. Beton merupakan material konstruksi yang telah lama digunakan, karena sifat beton mudah dibentuk, tahan terhadap api, bahan campuran beton yang mudah didapatkan, dan pemeliharaan beton yang mudah. Beton umumnya digunakan untuk membuat perkerasan jalan struktur bangunan, pondasi, jembatan penyeberangan, dan semen dalam pembuatan bat. Semakin pesatnya pembangunan pada saat sekarang ini membuat kebutuhan bahan-bahan bangunan untuk konstruksi seperti pasir, semen dan agregat dan lain-lain semakin banyak digunakan. Semakin maju dan berkembangnya teknologi, orang-orang mencari dan melakukan penelitian terhadap bahan pengganti atau bahan tambah yang dapat digunakan dalam pembuatan beton.

Beton merupakan bahan yang terdiri dari campuran semen, agregat (kasar dan halus), air dan dengan penambahan bahan tambahan (*admixture*) jika diperlukan. Semen dan air akan membentuk pasta semen berfungsi sebagai bahan pengikat pada beton. Agregat kasar dan agregat halus merupakan bahan pengisi dan penguat pada beton. Menurut SNI 2847-2019 Beton (*concrete*) adalah campuran semen portland atau semen hidrolis lainnya, agregat halus, agregat kasar dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan (*admixture*).

Pembuatan beton yang terus menerus membutuhkan material yang sangat banyak sehingga membuat ketersediaan sumber daya alam menurun, sehingga perlu adanya alternatif bahan pengganti maupun bahan tambah untuk pembuatan beton. Pembuatan beton terus dilakukan dengan menggunakan material sisa industri yang dapat digunakan untuk mengganti atau mensubstitusi bahan beton seperti semen, pasir, atau agregat sebagai suatu inovasi untuk masalah tersebut (Maulana, 2017). Adapun bahan tambahan atau pengganti pada campuran beton diantaranya yaitu *fly ash* (abu terbang), gilingan terak dapur tinggi pada pemabkaran dan peleburan biji besi, abu sekam padi (*hulk ash*), abu ampas tebu, bubuk bata merah, meteakaolin dan *silica fume*. Salah satu alternatif bahan lainya yang dapat dijadikan sebagai bahan tambahan pada beton adalah cangkang kerang lokan.

Kerang lokan merupakan salah satu hewan sungai yang sudah lama dikenal sebagai sumber protein hewani yang murah dan kaya akan kalsium dan asam amino. Pemanfaatan kerang lokan belum dilakukan secara maksimal dan terbatas pada daging kerang lokan untuk dikonsumsi dan pemanfaatan cangkang lokan sebagai bahan baku kerajinan. Sedikitnya pemanfaatan cangkang lokan oleh masyarakat, mengakibatkan limbah cangkang kerang lokan . Limbah cangkang kerang lokan tinggi akan kandungan kalsium oksida yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengganti pada beton.



Gambar 1. Limbah Cangkang Lokan di Nagari Tiku
Sumber: (Dokumentasi Pribadi)

Penggunaan cangkang lokan sebagai bahan campur beton telah banyak digunakan. Hal ini disebabkan oleh adanya kandungan CaO (kalsium oksida) pada lokan setelah proses kalsinasi dan hidrasi adalah sebesar 69,87% (Ngapa, 2018). Kandungan CaO inilah yang nantinya diharapkan dapat menjadi penguat pada beton. Cara mengetahui kekuatan beton ialah dengan melakukan pengujian kuat tekan, kuat lentur dan kuat geser. Pengujian ini penting dilakukan karena dapat diketahui seberapa besar kekuatan beton menahan jika diberikan beban.

Tabel 1. Kandungan Kimia Cangkang Lokan

No	Komponen	Kandungan %
1	Kalsium Oksida (CaO)	67,70
2	Silika Oksida (SiO ₂)	3,06
3	Aluminium Oksida (Al ₂ O ₃)	0,02
4	Besi Oksida (Fe ₂ O ₃)	2,71
5	Magnesium Oksida (MgO)	1,19

Sumber: (Olivia, 2016)

Tabel 2. Kandungan Semen Portland

No	Komponen	Kandungan %
1	Kalsium Oksida (CaO)	60 – 65
2	Silika Oksida (SiO ₂)	7 – 25
3	Aluminium Oksida (Al ₂ O ₃)	3 – 8
4	Besi Oksida (Fe ₂ O ₃)	0,5 – 6
5	Magnesium Oksida (MgO)	0,5 – 4
6	Sulfur (SO ₃)	1 – 2
7	Potash (Na ₂ O + K ₂ O)	0,5 - 1

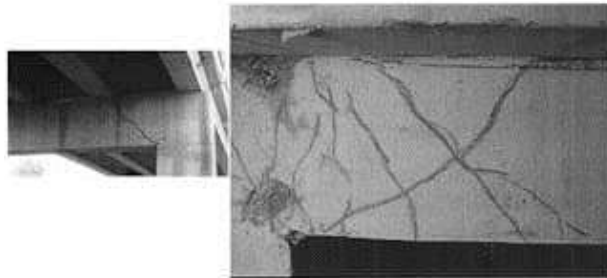
Sumber: (Widojoko, 2010)

Salah satu elemen struktur pada bangunan gedung yaitu balok. Balok merupakan elemen struktur yang berfungsi meneruskan beban dari pelat ke kolom atau ketumpuan. Balok memiliki bentang yang panjang, ketika beban luar yang diterima oleh balok cukup besar balok tersebut diharapkan dapat menahan tegangan lentur dan tegangan geser. Tegangan lentur dan tegangan geser yang diterima oleh balok melebihi dari kekuatan balok tersebut, maka akan terjadi keruntuhan lentur dan keruntuhan geser pada balok.

Kuat tekan adalah besarnya beban per satuan luas yang menyebabkan beton hancur bila dibebani gaya tekan tertentu. Kuat tekan dapat menunjukkan mutu sebuah struktur dimana semakin tinggi mutu struktur maka semakin tinggi pula kuat tekan yang dihasilkan. Kuat tekan beton biasanya berhubungan dengan sifat lain dari beton, misalnya jika kuat tekan tinggi maka sifat-sifat lainnya juga baik (Tjokrodimulyo, 2007). Tata cara untuk mendapatkan nilai kuat tekan beton dengan pengujian standar, yaitu dengan menggunakan mesin uji dengan cara memberikan beban tekan bertingkat dengan peningkatan beban tertentu.

Kuat lentur balok beton adalah kemampuan balok beton yang diletakkan pada dua perletakan untuk menahan gaya dengan arah tegak lurus sumbu benda uji, yang diberikan padanya, sampai benda uji patah yang dinyatakan dalam Mega Pascal (MPa) gaya tiap satuan luas (SNI 03-4431-1997). Lentur yang terjadi pada balok merupakan akibat adanya regangan yang timbul karena adanya beban dari luar. Ketika beban dari luar terus bertambah, maka balok akan mengalami perubahan dan regangan yang mengakibatkan retak lentur sepanjang bentang balok. Tegangan tekan terjadi di atas atau permukaan balok dan tegangan tarik di bagian bawah atau penampang.

Keruntuhan geser umumnya terjadi secara tiba-tiba tanpa ada pertanda kejadian keruntuhan sebelumnya. Keruntuhan geser berbeda dengan keruntuhan lentur, dimana keruntuhan lentur terjadi diawali munculnya retak-retak pada elemen struktur yang merupakan pertanda awal sebelum bangunannya mengalami keruntuhan, jadi dari tanda-tanda tersebut penghuni bangunan bisa menyelamatkan diri terlebih dahulu. Perlu adanya kewaspadaan pada keruntuhan geser akibat perilaku komponen beton terutama balok, dimana balok saat mengalami keruntuhan geser biasanya terjadi secara tiba-tiba tanpa adanya pertanda. Berdasarkan perilaku beton tersebut maka perlu merancang komponen struktur bangunan beton yang mampu menahan keruntuhan geser.



Gambar 2. Keruntuhan Geser
Sumber: (www.prodyogi.com)

Telah banyak dilakukan penelitian untuk mencoba mengganti atau menambahkan material lain untuk mendapatkan beton kuat dan ekonomis. Salah satunya dengan menambahkan abu cangkang lokan (ACL) yang merupakan limbah yang jarang dimanfaatkan sebagai bahan tambahan pada campuran beton, yang mana dengan memanfaatkan limbah tersebut dapat mengurangi limbah cangkang kerang lokan dan dapat memberikan nilai ekonomis pada limbah tersebut. Menurut penelitian (Arismanto, 2021) bahwa penambahan (ACL) terhadap kuat tekan beton naik pada persentasi 2,5% dan 5% penambahan ACL maka pada penelitian

ini akan dilakukan pengujian kuat tekan, kuat lentur dan kuat geser beton dengan persentase penambahan ACL sebesar 0%, 5%, 10%, dan 15%.

Dalam penelitian ini, peneliti akan menguji kuat tekan, kuat lentur dan kuat geser beton dengan dengan penambahan ACL pada beton, cangkang lokan diambil dari Nagari Tiku, Kecamatan Tanjung Mutiara, Kabupaten Agam. Pengujian kuat tekan beton ini menggunakan SNI 1974:2011 dengan sampel silinder berdiameter 15 cm dan tinggi 30cm , sedang kan pengujian kuat lentur dan kuat geser dengan benda uji balok berukuran lebar 15 cm, tinggi 15 cm, dan panjang 53 cm. Pemanfaatan cangkang lokan dikarenakan banyaknya limbah cangkang lokan pada daerah tersebut yang belum dimanfaatkan oleh masyarakat setempat, sehingga dengan penelitian ini diharapkan bisa mengurangi limbah cangkang lokan tersebut .

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka didapatkan beberapa identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Banyaknya limbah cangkang lokan yang belum dimanfaatkan sebagai bahan campuran pembuatan beton, maka dapat dijadikan sebagai bahan penelitian mengenai campuran beton.
2. Masih sering terjadi keruntuhan geser secara tiba-tiba pada komponen struktur beton terutama balok.
3. Belum pernah dilakukan pengujian kuat lentur dan kuat geser dengan penambahan abu cangkang kerang lokan dari Nagari Tiku pada elemen struktur balok.
4. Menemukan persentase abu cangkang lokan yang terbaik sebagai bahan tambahan pada beton.

C. Batasan Masalah

Mengingat luasnya permasalahan pada penelitian dan keterbatasan penulis, maka dilakukan pembatasan masalah yaitu sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan pada cangkang lokan Nagari Tiku, Kecamatan Tanjung Mutiara, Kabupaten Agam, Provinsi Sumatera Barat.
2. Berfokus pada pengujian kuat tekan beton ,kuat lentur dan kuat geser pada balok beton dengan penambahan abu cangkang lokan pada beton.
3. Persentase penggunaan abu cangkang lokan sebagai bahan tambahan adalah 0%, 5%, 10%, 15%.
4. Ukuran sampel benda uji untuk kuat tekan beton silinder dengan 15 cm x 30 cm, untuk pengujian kuat geser dan kuat lentur dengan balok dengan ukuran 15cm x 15 cm x 53 cm.
5. Pengujian dilakukan pada umur 28 hari.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah yang telah diuraikan diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana Kuat tekan pada beton dengan penambahan abu cangkang lokan?
2. Bagaimana pengaruh penambahan abu cangkang lokan terhadap kuat geser dan kuat lentur pada balok?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan diatas, maka tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui Kuat Tekan pada beton dengan penambahan abu cangkang kerang lokan.
2. Mengetahui pengaruh penambahan abu cangkang lokan terhadap kuat lentur balok.

3. Mengetahui pengaruh penambahan abu cangkang lokan terhadap kuat geser balok.
4. Mendapatkan komposisi optimum pengaruh penambahan abu cangkang lokan.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari hasil penelitian ini adalah:

1. Secara akademis dapat memberikan sumbangan bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya dibidang teknologi bahan atau material bangunan.
2. Dapat menjadi rujukan untuk penelitian berikutnya yang sejenis.
3. Dapat menjadi solusi dalam pemanfaatan limbah cangkang kerang lokan.