



**PENGARUH PEMANFAATAN LIMBAH TEKSTIL KAIN
PERCA PADA MATERIAL PEMBUATAN BETON
MUTU RENDAH (K-225)**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Dalam Rangka
Memenuhi Penyusunan Skripsi Jenjang S1
Program Studi Teknik Sipil

Oleh :
ADI YUSPRI ANDANI
NPM. 6516500085

**FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PANCASAKTI TEGAL
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN NASKAH SKRIPSI

Judul : Pengaruh Pemanfaatan Limbah Tekstil Kain Perca Pada Material
Pembuatan Beton Mutu Rendah (K 225).

Nama Penulis : Adi Yuspri Andani

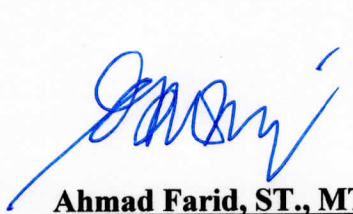
NPM : 6516500085

Naskah Skripsi telah disetujui untuk diseminarkan :

Hari :

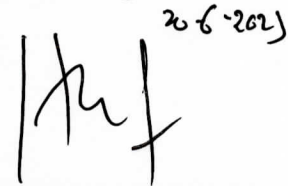
Tanggal :

Pembimbing I



Ahmad Farid, ST., MT.
NIPY. 191511101978

Pembimbing II



Okky Hendra H, ST., MT.
NIPY. 24461531983

HALAMAN PENGESAHAN

Telah dipertahankan dihadapan sidang Dewan Penguji Skripsi Fakultas Teknik
Universitas Pancasakti Tegal.

Pada Hari : Selasa

Tanggal : 18 Juli 2023

Anggota Penguji

Ketua Penguji

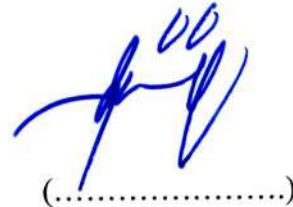
Rusnoto, ST., M.Eng.
NIPY. 14054121974



(.....)

Penguji Utama

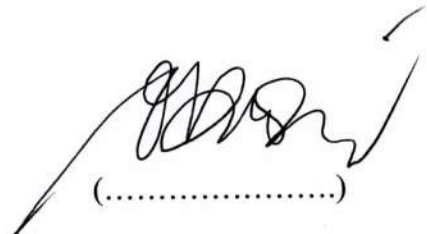
Dr. Retno Susilorini, ST., MT.
NIPY. 31572931970



(.....)

Penguji I

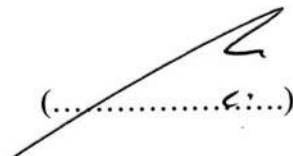
Ahmad Farid, ST., MT.
NIPY. 191511101978



(.....)

Penguji II

Dr. Agus Wibowo, ST., MT.
NIPY. 126518101972



(.....)

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer



Dr. Agus Wibowo, ST., MT.
NIPY. 126518101972

HALAMAN PERNYATAAN

Dalam penulisan skripsi ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “**PENGARUH PEMANFAATAN LIMBAH TEKSTIL KAIN PERCA PADA MATERIAL PEMBUATAN BETON MUTU RENDAH (K-225)**” ini dan seluruh isinya adalah benar benar karya sendiri. Atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan sebagaimana mestinya.

Demikian pernyataan ini untuk dijadikan sebagai pedoman bagi yang berkepentingan dan saya siap menanggung segala resiko dan sanksi yang diberikan kepada saya apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya tulis ini, atau adaya klaim atas karya tulis ini.

Tegal, 20 Juni 2023



Adi Yuspri Andani
NPM. 6516500085

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

1. Jangan mudah menyerah pada suatu proses, hal yang membuat sulit akan lebih sulit ketika kita tidak mengerjakannya.
2. Tidak ada orang bodoh di dunia ini, mereka hanya malas melakukan hal mudah, ingin tau dan selalu cari tau, mereka memilih untuk tidak ingin tau dan tidak mau tau.
3. Jadikan setiap rintangan adalah tantangan untuk menjadi lebih baik dan meningkatkan nilai diri.
4. Bersyukur akan membuat langkah lebih ringan dari pada terus mengeluh.

PERSEMBAHAN

1. Terima kasih kepada kedua orang tua saya khususnya (Alm) ibu tercinta, dan bapak yang selalu mensupport saya serta kakak yang tak henti mendorong saya untuk terus mengejar ke jenjang sarjana ini.
2. Terimakasih juga kepada dosen-dosen yang saya hormati di Fakultas Teknik Universitas Pancasakti Tegal yang sudah memberikan ilmu yang bermanfaat dan juga pengalaman yang sangat berharga.
3. Terimakasih untuk teman-teman saya, khususnya teman yang selalu membantu untuk mengatasi masalah walaupun jaraknya jauh, juga teman dekat yang tak luput dari canda gurauan kalian semua, semoga amal baik dan nasib beruntung berpihak kepada kalian semua.
4. Teruntuk seseorang yang aku sayangi dan cintai yang sudah membantu, terimakasih untuk support systemnya semoga harapan dan doanya di kabulkan oleh allah swt, for nona npm 1517500005.

PRAKATA

Dengan memanjatkan puja & puji syukur ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan segalanya yang tak terhingga, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi ini yang berjudul “*Pengaruh Pemanfaatan Limbah Tekstil Kain Perca Pada Material Pembuatan Beton Mutu Rendah (K 225)*”. Penyusunan proposalskripsiini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat dalam rangka menyelesaikan studi strata program studi teknik sipil.

Dalam penyusunan dan penulisan proposal skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-sebesarnya kepada :

1. Bapak Dr. Agus Wibowo, ST., MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pancasakti Tegal.
2. Bapak Ahmad Farid, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing I.
3. Bapak Okky Hendra H, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing II.
4. Segenap Dosen & Staf Fakultas Teknik Universitas Pancasakti Tegal.
5. Bapak & Ibuku yang tak perlah lelah mendoakanku.
6. Semua pihak yang telah membantu hingga laporan ini selesai, semoga bantuan & bimbingan yang telah diberikan mendapat balasan yang sesuai dari Allah SWT.

Akhir kata, penulis telah berusaha memberikan hasil yang terbaik, kesalahan yang ada dipenulisan ini mohon izin, diberikan masukkan yang membangun. Semoga penelitian ini berguna dan bermanfaat bagi pembaca. Amiin

Tegal, 2023

Penulis

Adi Yuspri Andani

ABSTRAK

Adi Yuspri Andani, 2023 “Pengaruh Pemanfaatan Limbah Tekstil Kain Perca Pada Material Pembuatan Beton Mutu Rendah (K-225)”.

Penelitian ini bertujuan sebagai upaya mengurangi limbah tekstil kain perca dan memanfaatkan serat pada kain perca sebagai alternatif bahan tambahan campuran pembuatan beton mutu rendah (K-225) serta mengetahui pengaruh penggunaan limbah kain perca tersebut.

Manfaat penelitian ini dapat memanfaatkan limbah tekstil kain perca sebagai upaya inovasi penggunaan material pada beton, dan sebagai referensi untuk kedepannya tentang pengaruh pemanfaatan limbah kain perca terhadap kuat tekan pada beton mutu rendah (K-225)

Metode penelitian eksperimen dengan cara melakukan sebuah percobaan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh perubahan yang terjadi dari suatu variable yang di teliti, lokasi penelitian ini di Laboratorium PT. Nisajana Hasna Rizky Jl. Balapulang-Bojong Kabupaten Tegal dan di Laboratorium PT. Varia Usaha Beton, Brebes, penelitian ini menggunakan material limbah kain perca dengan variasi presentase 2% di umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari, presentase 4% di umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari dan presentase 6% di umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari, serta persentase 0% atau beton normal.

Hasil penelitian yang di dapat menunjukkan penambahan limbah kain perca yang optimum terdapat pada variasi 2% pada umur 28 hari dengan nilai kuat tekan sebesar 19,63 MPa, sedangkan untuk nilai kuat tekan tanpa penambahan limbah kain perca sebesar 19,06 MPa pada umur 28 hari, dan di umur 28 hari yang terendah campuran kain perca 6% mencapai 15,68 MPa. sedangkan di umur 7 hari yang tertinggi menggunakan campuran normal mencapai 12,95 MPa, dan yang terendah campuran kain perca 6% mencapai 12,19 MPa, untuk beton di umur 14 hari yang tertinggi menggunakan campuran normal mencapai 18,16 MPa, sedangkan yang terendah campuran kain perca 6% mencapai 13,80 MPa, sehingga mengenai beton campuran limbah kain perca bahwa semakin besar persentase penggunaan limbah kain perca maka akan semakin menurunkan mutu nilai kuat tekannya.

Kata Kunci : Kain Perca, Kuat Tekan, Beton Normal.

ABSTRACT

Adi Yuspri Andani, 2023 "The Effect of Utilizing Patchwork Textile Waste on Materials for Making Low Quality Concrete (K-225)".

This study aims as an effort to reduce patchwork textile waste and utilize the fiber in patchwork as an alternative additive for low quality concrete (K-225) and to determine the effect of using patchwork waste.

The benefits of this research can be utilizing patchwork textile waste as an innovative effort to use materials in concrete, and as a reference for the future regarding the effect of using patchwork waste on compressive strength in low quality concrete (K-225).

The experimental research method is by conducting a research experiment that aims to determine the effect of changes that occur from a variable that is examined, the location of this research is in the Laboratory of PT. Nisajana Hasna Rizky Jl. Balapulung-Bojong, Tegal Regency and at the PT. Varia Beton Enterprises, Brebes, this study used patchwork waste material with a percentage variation of 2% at 7 days, 14 days, and 28 days, 4% at 7 days, 14 days, and 28 days and 6% at age 7 days, 14 days and 28 days, as well as a percentage of 0% or normal concrete.

The results showed that the optimum addition of patchwork waste was found at 2% variation at 28 days of age with a compressive strength value of 19.63 MPa, while the compressive strength without the addition of patchwork waste was 19.06 MPa at 28 days of age. , and at the age of 28 days the lowest 6% patchwork mixture reached 15.68 MPa. while at 7 days the highest using normal mixture reached 12.95 MPa, and the lowest 6% patchwork mixture reached 12.19 MPa, for concrete at 14 days the highest used normal mixture reached 18.16 MPa, while the lowest 6% patchwork mixture reaches 13.80 MPa, so regarding concrete mixed with patchwork waste that the greater the percentage of use of patchwork waste, the lower the quality of the compressive strength value.

Keywords : Patchwork, Compressive Strength, Normal Concrete

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
LAMBANG DAN SINGKATAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah.....	4
C. Rumusan Masalah	5
D. Tujuan dan Manfaat	5
E. Sistematika Penulisan	6
BAB II LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Landasan Teori	8
B. Tinjauan Pustaka	29
BAB III METODELOGI PENELITIAN	38
A. Metode Penelitian.....	38
B. Lokasi & Waktu Penelitian	38
C. Variabel Penelitian	39
D. Instrumen Penelitian.....	39
E. Metode Pengumpulan Data.....	50

F. Metode Analisa Data	52
G. Diagram Alur Penelitian.....	54
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	55
A. Hasil Penelitian	57
B. Pembahasan	102
BAB V PENUTUP.....	112
A. Kesimpulan	112
B. Saran.....	113
DAFTAR PUSTAKA	115
LAMPIRAN.....	118

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Limbah Tekstil Kain Perca.....	3
2.1 Set Up Pengujian Kuat Tekan Silinder Beton.....	24
3.1 Limbah Tekstil Kain Perca.....	45
3.2 Proses Pengolahan Limbah Kain Perca Untuk Campuran Beton.	46
3.3 Cetakan Silinder Beton.	48
3.4 Sampel Grafik Diagram.	52
3.5 Diagram Alur Penelitian.	54
4.1 Grafik Faktor Air Semen.....	70
4.2 Grafik Daerah Gradasi	74
4.3 Grafik Presentasi Agregat Halus Terhadap Agregat Keseluruhan.....	75
4.4 Grafik Perkiraan Berat Isi Beton Basah Yang Telah Selesai Didapatkan	76
4.5 Volume Kebutuhan Beton Normal 6 Silinder.....	80
4.6 Volume Kebutuhan Beton Normal 6 Silinder.....	83
4.7 Uji Visual Benda Uji.....	84
4.8 Hasil Rata-Rata Diagram Kuat Tekan Beton Umur (MPa) 7, 14, & 28hr.....	102
4.9 Hasil Rata-Rata Grafik Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari, (MPa)	104
4.10 Hasil Rata-Rata Grafik Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari, (MPa)	105
4.11 Hasil Rata-Rata Grafik Kuat Tekan Beton Umur 28 Har, (MPa)	106
4.12 Hasil Rata-Rata Grafik Kuat Tekan Beton Umur 7, 14, & 28 hari	107
4.13 Hasil Perbandingan Grafik Kuat Tekan	109
4.14 Kerajinan Vas Bunga Beton.....	111

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Nilai Kuat Tekan Beton Berdasarkan Kelas.	10
2.2 Syarat Kimia Utama.	17
2.3 Bahan Tambah Kimia dan Fungsinya.	18
3.1 Waktu Pelaksanaan Penelitian.	39
3.2 Variabel Penelitian.	39
3.3 Instrumen alat alat praktek penelitian.	40
3.4 Instrumen bahan material penelitian.	43
3.5 Komposisi Beton Mutu Rendah untuk 1 m ³	45
3.6 Sampel Form Pengambilan Data Beton.	51
4.1 Pengujian Berat Jenis Agregat Halus.	57
4.2 Pengujian Kadar Lumpur.	58
4.3 Pengujian Kadar Lumpur.	59
4.4 Hasil Penujian Analisa Pembagian Butiran.	60
4.5 Hasil Pengujian Pemeriksaan Berat Isi Gembur	61
4.6 Hasil Pengujian Pemeriksaan Berat Isi Gembur	62
4.7 Pemeriksaan Berat Jenis.	62
4.8 Hasil Uji Kadar Lumpur.	63
4.9 Hasil Uji Kadar Air	64
4.10 Hasil Pengujian Keausan Agregat (Abrasi) Dengan Mesin Los Angles.	65
4.11 Hasil Pengujian Pembagian Butiran.	66
4.12 Hasil Pengujian Pembagian Butiran.	67
4.13 Faktor Pengali Untuk Standart Deviasi Bila Data Hasil Uji Yang tersedia Kurang Dari 30	68
4.14 Persyaratan Jumlah Semen Minimum Dan Faktor Air Semen Maksimum.	71
4.15 Ukuran Agregat Maksimum.	72
4.16 Kebutuhan Bahan Campuran Per m ³	78

4.17 Volume Kebutuhan Total Material Campuran Beton	80
4.18 Hasil pengujian Nilai Slump Uji beton	80
4.19 Hasil Berat Isi Rata-Rata Pada Beton Segar.	82
4.20 Kuat Tekan Beton Normal Umur 7 Hari.....	85
4.21 Kuat Tekan Beton Normal Umur 14 Hari.....	86
4.22 Kuat Tekan Beton Normal Umur 28 Hari.....	87
4.23 Kuat Tekan Beton Campuran Limbah Kain	
Perca 2% Umur 7 Hari	89
4.24 Kuat Tekan Beton Campuran Limbah Kain	
Perca 2% Umur 14 Hari	90
4.25 Kuat Tekan Beton Campuran Limbah Kain	
Perca 2% Umur 28 Hari	91
4.26 Kuat Tekan Beton Campuran Limbah Kain	
Perca 4% Umur 7 Hari	93
4.27 Kuat Tekan Beton Campuran Limbah Kain	
Perca 4% Umur 14 Hari	94
4.28 Kuat Tekan Beton Campuran Limbah Kain	
Perca 4% Umur 28 Hari	95
4.29 Kuat Tekan Beton Campuran Limbah Kain	
Perca 6% Umur 7 Hari	97
4.30 Kuat Tekan Beton Campuran Limbah Kain	
Perca 6% Umur 14 Hari	98
4.31 Kuat Tekan Beton Campuran Limbah Kain	
Perca 6% Umur 28 Hari	99
4.32 Rekap Hasil Uji Kuat Tekan Beton Masing –	
Masing Campuran	101

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
I Dokumentasi Foto Praktek.....	118
II Hasil Uji Kuat Tekan Dan Perhitungan.....	132
III Lembar Bimbingan Skripsi	137

LAMBANG DAN SINGKATAN

π	= Konstanta (pi).
A	= Luas penampang silinder
ACI	= America Concrete Institute.
ASTM	= America Society for Testing and Material.
b	= Lebar benda uji.
BS	= British Standard.
cm	= Centimeter.
CTM	= Compression Testing Machine.
$f'c$	= Kuat tekan beton (<i>force of compressed</i>).
Fas	= faktor air semen.
fr	= Kuat tekan beton (<i>force of ruptured</i>).
h	= Tinggi benda uji.
kg	= kilogram.
kN	= Kilo Newton.
L	= Panjang benda uji.
m^3	= Meter kubik.
mm	= Milimeter.
MOE	= Modulus Elastisitas.
MPa	= Mega Pascal.
N	= Newton.
OPC	= Ordinary Portland Cement.
P	= Beban.
PCC	= Portland Compossite Cement.
PU	= Pekerjaan Umum.
SNI	= Standar Nasional Indonesia.
SP	= Superplasticizer.
SSD	= Saturated Surface Day.
W_c	= Berat volume beton (<i>Weight of Concrete</i>)

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Beton merupakan bahan yg banyak digunakan dan populer secara menyeluruh sebagai bahan bangun. Bahannya diperoleh dengan pencampuran semen portland, agregat halus & kasar dan air, dan kadangkala ditambah bahan kimia atau campuran dalam nisbah tertentu. Jika bancuan itu dituangkan ke dalam acuan selanjutnya di diamkan seperti batu, konkrit yang telah mengeras biasanya dianggap sebagai batu tiruan. Dalam campuran konkrit, air dan simen membentuk pes yang dipanggil pes simen, pes simen ini berfungsi untuk mengisi pori² diantara butir halus and juga bertindak sebagai pelekat proses perkerasan, supaya agregat yang terikat rapat satu sama dengan yang lain dan terbentuk konkrit jisim yg padat.

Beton digunakan sebagai bahan bangunan karena memiliki kelebihan dibandingkan dengan bahan struktur lainnya. Kelebihan beton tersebut antara lain harganya yang agak murah dan bahan untuk membentuk konkrit mudah diperoleh dengan ketersediaan yang banyak, tahan lasak, tidak menghakis, tahan api/suhu panas, mudah digunakan dan tidak memerlukan penyelenggaraan yg ber terusan. selain mempunyai kelebihan beton juga memiliki kurangan antara lain sifat getas (*brittle*) dan jarang mampu menahan gaya tarik, maka dari itu beton memerlukan bahan tambahan atau perekat yang bersifat serat atau semacam perekat (Hartono, 1997).

Dinegara maju seperti negara paman sam, Jepang & England, senior para penelit telah berupaya memper baiki sifat tidak baik dari beton tersebut dgn cara menambah kan salah satu alternatif dalam memperbaiki sifat-sifat itu tidak baik dilakukan dengan menyebarkan serat saat pencampuran campuran konkrit berorientasikan campuran,kehadiran gentian mengakibatkan pengurangan kemudahan keboleherjaan dan menyukarkan pengasingan berlaku. Fiber dalam konkrit berguna untuk mencegah keretakan, supaya konkrit gentian lebih mulur daripada konkrit biasa.

Beberapa macam fiber yang dapat dipakai untuk memperbaiki sifat-sifat beton telah dilaporkan oleh *ACI committee 544* (1982) dan *Soroushin* dan *Bayasi* (1987), bahan tersebut adalah baja (*steel*), plastik (*polypropylene*), kaca (*glass*), dan Carbon (*carbon*). Untuk tujuan bukan struktur, gentian daripada bahan semula jadi (seperti gentian palma atau gentian tumbuhan lain), juga boleh digunakan. Hasil kajian lepas menunjukkan bahawa sifat² konkrit yg bisa diperbaiki ialah :

1. Daktalitas (*duetillity*), berkaitan dengan keupayaan bahan menyerap tenaga (*energy absorption*).
2. Rintangan kepada beban kejutan (*Impact Resisstance*).
3. Keupayaan untuk menahan momen tegangan dan lentur.
4. Rintangan kepada pengecutan (*srinkkage*).
5. Rintangan kepada keausan (*abrasion*), fragmentasi (*fragmentation*) dan spalling.

Industri garmen ialah perniagaan pakaian dengan membuat produk dalam kuantiti yang banyak dan dijalankan di kilang, manakala perolakan ialah perniagaan fesyen dalam kuantiti yang banyak tetapi lebih kecil daripada produk pakaian, dan kebiasaannya aktiviti perniagaan perolakan dijalankan di rumah. (Sawitri dkk, 2013).

Dikota Tegal dan sekitarnya dapat dikatakan sebagai tempat industri busana, dimana terdapat beberapa pabrik garment, seperti : PT. Teksin, PT. Samone Abadi Indonesia, PT. MKI Garment, PT. Winners International Garment, dan masih banyak lagi. Usaha gament ataupun konveksi yg Menghasilkan kuantiti yang banyak dalam satu pengeluaran menghasilkan sisa tekstil dalam bentuk tampalan. Jika sisa tampalan tidak dikendalikan dengan baik ia akan mengakibatkan pengumpulan sisa yang akan memberi kesan kepada pencemaran alam sekitar, justeru ia memerlukan pengendalian yang serius sebagai pemanfaatan limbah kain perca tersebut.



Gambar 1.1 *Limbah Tekstil Kain Perca.*
Sumber : Google.com/industri.busana

Berdasarkan uraiannya latar belakang, peneliti mencoba memanfaatkan serat kain perca untuk bahan untuk membuat konkrit berkualitas rendah (K 225), idea asal datang daripada penggunaan tetulang keluli dan gentian dalam plaster, yang pada dasarnya boleh meningkatkan kekuatan mampatan dan tegangan. Gentian patchwork ini merupakan bahan tambahan alternatif dalam bentuk serat dalam pembuatan beton yang dianggap lebih murah dan mudah didapatkan, kita tahu penggunaan serat sangat terbatas karena harganya yang cukup tinggi.

B. Batasan Masalah

Batasan masalah yang ada dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Beton yang digunakan jenis beton mutu rendah (K 225), yang materialnya terdiri dari :
 - a. Semen Portland type I dengan merek semen Tiga Roda.
 - b. Agregat halus adalah pasir Kaligung Kabupaten Tegal.
 - c. Agregat kasar adalah kerikil/split PT. Cyma Kabupaten Tegal.
 - d. Penambahan Molase (limbah tetes tebu) sebesar 0.25% dari berat semen portland.
2. Penambahan limbah tekstil kain perca dengan variasi penggunaan antara lain 2%, 4% dan 6% dan per variasi campuran limbah terdapat 3 sampel beton benda uji.
3. Moulding / cetakan berbentuk silinder (berdiameter 15 cm x tinggi 30 cm)
4. Metode rawat atau perawatan dengan metode perendaman.

5. Uji kuat tekan beton dan kuat lentur dilakukan pada umur 7, 14 & 28 hari.

C. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang didapat pada latar belakang diatas sebagai berikut :

1. Seberapa besar pengaruh penggunaan limbah kain perca terhadap kuat tekan pada beton mutu rendah (K 225) ?
2. Bagaimana keefektifitasan variasi campuran penggunaan limbah kain perca terhadap kuat tekan dan lentur pada beton mutu rendah (K 225) ?

D. Tujuan dan Manfaat

1. Tujuan

Ditinjau dari rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini antara lain :

- a. Mengetahui pengaruh penggunaan limbah kain perca terhadap kuat tekan pada beton mutu rendah (K 225).
- b. Mendapatkan keefektifitasan variasi campuran penggunaan limbah kain terhadap kuat tekan beton mutu rendah (K 225).

2. Manfaat

Penelitian ini diharapkan agar hasilnya dapat bermanfaat sebagai berikut :

- a. Dapat memanfaatkan limbah tekstil kain perca yang sudah tidak terpakai sebagai upaya inovasi penggunaan material pada beton.
- b. Sebagai referensi untuk kedepannya, tentang pengaruh pemanfaatan limbah kain perca terhadap kuat tekan pada beton mutu rendah (K 225).

E. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penyusunan skripsi yang digunakan oleh penulis antara lain :

BAB I PENDAHULUAN

Terdiri dari latar belakang, batasan masalah rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian dan sistematikan penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan landasan teori dari beberapa literatur yang mendukung materi pembahasan tentang studi kasus yang diambil serta tinjauan pustaka berasal dari jurnal-jurnal penelitian sebelumnya.

BAB III METODELOGI PENELITIAN

Pada bab ini membahas tentang metode & alur penelitian yang akan digunakan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini berisikan data desain campuran benda uji dan berisikan data-data yang di peroleh dari hasil pengujian laboratorium serta analisa-analisa data di lapangan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran berdasarkan dari hasil pengujian di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

Berisikan referensi-referensi yang digunakan dalam penulisan tugas akhir.

LAMPIRAN

Terdiri dari data-data, gambar atau hal-hal lain yang dianggap perlu.

BAB II

LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Beton

Beton merupakan hal yang paling utama dalam suatu konstruksi hampir setiap aspek pembangunan tidak terlepas dari beton, sebagian contoh suatu pekerjaan pembinaan jalan, bangunan, jembatan, dan kerja pembinaan lain. Jadi dapat disimpulkan bahawa semua kerja struktur atau kerja pembinaan lain tidak dapat dipisahkan dengan kehadiran konkrit. Menurut SNI 2847-2013, beton ialah campuran simen portland atau hidraulik lain, agregat halus, kasar dan air atau tanpa bahan tambahan (*Admixture*). Konkrit rapuh, jadi ia mempunyai kekuatan mampatan yang tinggi tetapi kekuatan terma yang rendah.

Beton seperti yang dikenal sekarang ini, adalah suatu bahan bangunan dan konstruksi, yang sifatnya boleh ditentukan lebih awal dengan menjalankan perancangan dan penyeliaan yang teliti terhadap bahan yang dipilih. Bahan pilihan ialah ikatan keras, yang dihasilkan oleh tindak balas kimia antara simen dan air, dan agregat di mana simen yang dikeraskan melekat dengan baik. maupun kurang baik. Agregat boleh berupa kerikil, pasir atau bahan sejenis lainnya (L. J., Murdock, 1999).

Agregat air dan semen, dicampurkan bersama supaya plastik dan mudah digunakan. Ciri-ciri ini membolehkan ia dicetak dalam bentuk yang kita mahu. dalam beberapa jam semasa penyediaan campuran ini, simen dan

air mengalami tindak balas kimia, secara amnya bersifat penghidratan, yang mengakibatkan penetapan dan bengkak pada suhu yang sepatutnya, dengan peningkatan umum dalam kualiti beton.

Menurut SNI 2847-2013, beton (*concrete*) merupakan campuran semen portland atau simen hidraulik lain, agregat halus, agregat kasar dan air dengan atau tanpa bahan tambahan (campuran). Konkrit punyai sifat rapuh punyai kekuatan mampatan yg tinggi tetapi kekuatan tegangan yang rendah. Manakala konkrit pula ialah bahan binaan yang diperbuat daripada campuran agregat halus dan kasar dengan simen sebagai matrik bahan pengikat (Okky Hendra, 2018).

Berdasarkan PBI 1971 Klasifikasi beton dapat dibagi menjadi tiga yaitu beton kelas I adalah konkrit untuk kerja bukan struktur, konkrit kelas II adalah konkrit untuk kerja struktur secara umumnya kekuatan ciri adalah antara K 125 hingga K 225, dan konkrit kelas III adalah konkrit untuk kerja struktur yang digunakan untuk konkrit dengan ciri kekuatan mampatan yg lebih tertinggi dari K 225.

Tabel 2.1 Nilai Kuat Tekan Beton Berdasarkan Kelas.

Kelas	Mutu	Kuat Tekan (Kg/cm ²)	Kuat Tekan (Kg/cm ²)	Tujuan	Pengawasan Terhadap Mutu Kekuatan Agregat	
					Ringan	Tanpa
I	B ₀	-	-	Non Struktural	Ringan	Tanpa
II	B ₁	125	200	Struktural	Sedang	Tanpa
	K125	125	200	Struktural	Ketat	Kontinu
	K175	175	250	Struktural	Ketat	Kontinu
	K225	225	200	Struktural	Ketat	Kontinu
III	K>225	> 225	300	Struktural	Ketat	Kontinu

Sumber : Departemen Pekerjaan Umum "Peraturan Beton Bertulang Indonesia", (1971).

Sedangkan beton kuat tekannya (SNI 03-6468-2000) dari benda uji silinder (diameter 15 cm x tinggi 30 cm) sebagai berikut :

- a. Beton mutu rendah (*low strenght concrete*) : $f_c' < 20$ MPa.
- b. Beton mutu sedang (*medium strenght concrte*) : $f_c' 20 - 40$ MPa.
- c. Beton mutu tinggi (*high strenght concrete*) : $f_c' > 40$ MPa.

Beton punya kelebihan ialah : harga murah, tidak memerlukan jasa penyelenggaraan, dan konkrit boleh dicampur dengan bahan pelekat seperti serat atau pelekat lain (Kardiyono Tjokrodijuljo, 1998). Selain itu, konkrit juga mempunyai kelemahan seperti rapuh dan tidak dapat menahan ketegangan, dan retak apabila dikenakan tegangan, lenturan atau beban kejutan yg tidak menguntungkan. sangat hebat. Reka bentuk konkrit yang digunakan dalam pembinaan mestilah memenuhi keperluan antera lain : Persyaratan kekuatan.

- a. Persyaratan ke awetan.
- b. Persyaratan kemudahan pekerjaan.
- c. Persyaratan ekonomis.

1) Kekurangan dan kelebihan beton

Dalam situasi yg pengeras, konkrit adalah seperti batu dengan kekuatan yang tinggi, konkrit boleh dibagi pelbagai bentuk, supaya ia boleh digunakan untuk membentuk seni bina atau semata² bentuk tujuan hiasan. Konkrit akan berikan hasil terakhir yg baik jika pemrosesan akhir dilakukan dengan cara itu yang istimewa, contohnya terdedah agregat. Selain daripada tahan terhadap serangan api seperti yang dinyatakan di atas, konkrit tahan terhadap serangan kakis.

Secara garis besar kekurangan dan kelebihan konkrit adalah (Tri Mulyanto, 2004) :

a) Kekurangan

- (1) Barang yg sudah dibikin sukar untuk diubah.
- (2) Pekerjaan kerja memerlukan ketepatan yg tinggi.
- (3) Relatif berat & mempunyai daya tarikan rendah.
- (4) Pemantulan bunyi yg hebat.

b) Kelebihan

- (1) Boleh dibentuk dengan mudah mengikut keperluan pembinaan.
- (2) Dapat membawa beban yg berat.
- (3) Tahan kepada suhu tinggi.

(4) Kas penyelenggaraan yg kecil.

Kebanyakan bahan untuk membuat konkrit ialah bahan tempatan (cuali simen porland dan bahan tambahan atau bahan tambah) jadi ia sangat menguntungkan dari sudut ekonomi. Tetapi pembuatnya *konkrit akan mahal jika perancangan tidak difahami* ciri-ciri bahan konstituen konkrit yang mesti disesuaikan dengan tingkah laku struktural yg akan dikerjakan.

2) **Factor yg pengaruhi kuat takan**

a) Faktor air simen

Faktor air simen merupakan takaran kuantan konkrit, maka secara umumnya faktor ini adalah kriteria terpenting dalam mereka bentuk struktur konkrit. Biasanya dinyatakan dalam nisbah beret air kepada beret simen dalam campuran (Nawy,1998)

Factor air simen diperlukan untuk mencapai kekuatan mampatan purata yang disasarkan adalah berdasarkan:

- (1) Factor air-simen yaitu nisbah antara beret air dan beret simen dalam campuran konkrit.
- (2) Kuatan konkrit banyak pengaruhi oleh factor air-simen yg digunakan.

b) Umur beton

- (1) Kuatan konkrit (kekuatan mampatan, kekuatan tegangan, kekuatan pelekat) meningkat dengan peningkatan umur.

(2) Kadar pertambahan kekuatan konkrit adalah cepat pada mulanya, tetapi lama kelamaan kadar pertambahan menjadi lebih perlahan. Oleh itu, kekuatan mampatan konkrit pada 28 hari digunakan sebagai piawai untuk kekuatan konkrit.

c) Agregat

- a. Kesan agregat kepada kekuatan konkrit ialah terutamanya bantu tekstur permukaan dan saiz maksimum.
- b. Pengaruh kekuatan agregat itu sendiri kepada kekuatan konkrit tidak begitu hebat kerana secara amnya kekuatan agregat lebih tinggi daripada kekuatan pes simen, kecuali dalam konkrit dengan agregat konkrit. dengan kuat tekan tinggi.

2. Agregat Beton

Agregat ialah koleksi batu hancur, kerikil, pasir atau mineral lain dalam bentuk produk semula jadi (SNI No. 1737-1989-F). Agregat adalah bahan berbutir, seperti pasir, kerikil, batu hancur, yang digunakan bersama dengan agregat. medium pengikat untuk membentuk konkrit simen hidraulik atau campuran.

Sifat yg utama daripada agregat adalah kekuatan penghancuran dan rintangan hentaman, yg boleh menjejaskan ikatannya dengan pes simen, keliangan dan ciri-ciri penyerapan air yang menjejaskan ketahanan terhadap pembekuan musim sejuk pencerobohan kimia, serta penentangan terhadap pengecutan. Untuk agregat di bagi menjadi 2 macam, sebagai berikut :

a. Agregat halus

Agregat halus adalah agregat yg semua butirnya lolos ayakan dengan lobang 4.8 mm, Agregat boleh dikelaskan kepada 3 jenis iaitu: pasir gali, pasir sungai, dan pasir laut. Variasi saiz dalam campuran mesti mempunyai penggredan yg baik, serta mengikut piawaian analisis ayak daripada ASTM (*American Society of Testing and Materials*). Untuk konkrit tahan sinaran, serbuk keluli halus dan serbuk besi hancur digunakan sebagai agregat halus.

b. Agregat kasar

Agregat kasar adalah agregat dengan butiran yang ditinggalkan di atas ayak dengan lobang 4.8 mm, tapi melalui penapis 40 mm. Agregat kasar mestilah tidak kotor daripada bahen organik dan mesti punya ikatan yg baik dengan simen. Jenis biasa agregat kasar:

1) Batu pecah alami

Bahan ini diperoleh dari batu atau batu hancur semula jadi yang dikuari. Batu ini berasal daripada gunung berapi, jenis metamorfik atau sedimen, walaupun ia menghasilkan kekuatan yang tinggi terhadap konkrit, batu hancur ini kurang memberikan kemudahan

dalam proses pemrosesan dan tuangan berbanding dengan jenis agregat kasar yang lain.

2) Kerikil alami

Bahan ini diperoleh dari tebing atau dasar sungai dengan mengalirkan pasir sungai, kerikil mempunyai kekuatan yang lebih rendah dari batu hancur. Tetapi lebih mudah untuk bekerja dengannya.

3) Agregat kasar buatan

Merupakan hasil daripada proses lain seperti relau letupan dan lain-lain. Dalam bentuk sanga atau syal yang digunakan untuk konkrit ringan.

4) Agregat untuk perlindungan nuklear dan berat

Agregat kasar yg dikelaskan contohnya keluli hancur, barit, magnetit dan limonit. Agregat berfungsi untuk melindungi daripada sinaran nuklear akibat pembinaan penjana atom, perlu mempunyai konkrit yg mampu melindungi daripada sinaran x, siner gama dan nutron.

3. Semen Portland

Semen hidrolis yg dihasilkan dengan cara mengiling kerak simen portland yg terdiri terutamanya daripada kalsium silikat yg dikisar secara hidraulik bersama dengan bahan tambah dalam bentuk satu atau lebih bantuk kristal sebatian kalsium sulfat dan mungkin tambah dengan bahan tambaheh lain.

Semen portland yang diperbuat daripada sarbuk mineral kristal halus yg komposisi utama ialah kalsium dan aluminium silikat. Tambahan air kepada mineral ini menghasilkan pes yg, apabila kering, punyai kekuatan batuan, dengan graviti pasti antara 3.12 dan 3.16 dan berat unit satu pistol simen ialah 94 lb/ft³ (Edward G. Nawy, 1998) .Bahan yang digunakan untuk pembuatan pelabuhan simen seperti berikut:

- a. Kapur (CaO) dari kapur.
- b. Silika (SiO₂) dari lempung.
- c. Alumina (Al₂O₃) dari lempung.

Jenis dan penggunaannya semen portland antara berikut :

- a. Jenis semen portland type I digunakan untuk kegunaan umum yang tidak memerlukan keperluan khas seperti yang tersirat dalam jenis lain.
- b. Jenis semen portland type II adalah jenis simen yg dalam penggunaannya memerlukan rintangan sederhana kepada sulfat atau haba penghidratan.
- c. Jenis semen portland type III adalah simen yg penggunaannya memerlukan kekuatan tinggi pada peringkat awal selepas ikatan telah berlaku.
- d. Jenis semen portland type IV iaitu simen portland yang dalam penggunaannya memerlukan penghidratan yang rendah.
- e. Jenis semen portland type V iaitu simen yang dalam penggunaannya memerlukan ketahanan yg tinggi terhadap sifat.

Tabel 2.2 Syarat Kimia Utama.

No	Urain	Jenis Semen Portland				
		I	II	III	IV	V
1	SiO ₂ , minium	-	20,0 ^{b, c)}	-	-	-
2	Al ₂ O ₃ , maksimum	-	6,0	-	-	-
3	Fe ₂ O ₃ , maksimum	-	6,0 ^{b, c)}	-	6,5	-
4	MgO, maksimum	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
5	SO ₃ , maksimum					
	Jika C ₃ A ≤ 8,0	3,0	3,0	3,5	2,3	2,3
	Jika C ₃ A > 8,0	3,5	^{d)}	4,5	^{d)}	^{d)}
6	Hilang pijar, maksimum	5,0	3,0	3,0	2,5	3,0
7	Bagian taklarut, maksimum	3,0	1,5	1,5	1,5	1,5
8	C ₃ S, maksimum ^{a)}	-	-	-	35 ^{b)}	-
9	C ₂ S, minimum ^{a)}	-	-	-	40 ^{b)}	-
10	C ₃ A, maksimum ^{a)}	-	8,0	1,5	7 ^{b)}	5 ^{b)}
11	C ₄ AF + 2 C ₃ A atau ^{a)}					
	C ₄ AF + C ₂ F, maksimum	-	-	-	-	25 ^{c)}

Sumber : SNI 15-2049-2004 "Sement Portland".

4. Air

Air merupakan komponen penting dalam pembuatan konkrit. Air akan bertindak balas dengan simen serta tindak balas ini akan menjadikan simen pengeras, sehingga dapat mengikat agregat dalam bancuhan konkrit (Isradias Mirajhusnita, 2020). Terlalu banyak air dalam campuran konkrit akan menyebabkan konkrit berdarah, yang akan mengurangkan kekuatan mampatan konkrit. Sementara itu, jumlah air terlalu tinggi sedikit juga akan menjejaskan keberkesanan bancuhan konkrit, oleh itu jumlah air yang ditambah ke dalam adunan konkrit mestilah betul dan mengikut pengiraan.

Menurut (Tjokrodimulyo, 2000) penggunaan air untuk beton sebaiknya memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- a. Tidak mengandungi lumpur atau objek terapung lain melebihi 2 gr/ltr.

- b. b. Tidak mengandung garam yang boleh merusakkan konkrit (asid, bahan organik) lebih daripada 15 gr/ltr.
- c. Tidak mengandung Cl (klorida) lebih dari 0.5 gr/ltr.

5. Admixture (Bahan Tambahan)

Bahan tambahan sebagai bahan selain air, agregat dan simen Portland yg ditambah ke dalam konkrit atau mortar semasa mencampurkan. Terdapat dua jenis bahan tambah kimia yg sering digunakan dan lain² dipanggil bahan tambah minereal.

Bagi bahan tambah kimia mengikut ASTM C 495 mengikut fungsi bahan tambah kimia yang digunakan jenis A - G seperti berikut:

Tabel 2.3 *Bahan Tambah Kimia dan Fungsinya.*

Tipe BTK	Tipe BTK dan Fungsinya
Tipe A	Mereduksi air
Tipe B	Menghambat (retarding)
Tipe C	Akselerasi
Tipe D	Mereduksi dan menghambat
Tipe E	Mereduksi dan akselerasi
Tipe F	Sangat mereduksi (High Range Water Reducing)
Tipe G	Sangat mereduksi dan retarding

Sumber : Pujo Aji & Rahmat P., (2011) "Concret Mix Design".

Sedangkan bahan Penambahan mineral bertujuan untuk mendapatkan konkrit yang lebih menjimatkan dengan menggunakan bahan bersimen seperti abu terbang, pozzolan, wasap silika dan sebagainya. Bahan tambahan mineral ini mesti disahkan oleh hasil ujian makmal dan lapangan sifat-sifat yang dikehendaki sebelum digunakan pekerjaan projek. Evaluasi campuran bahan tambah mineral ini harus berdasarkan campuran pelbagai bahagian

dengan kekuatan, keperluan air, masa penetapan dan sifat panting lin, jumlah optimum bahan bersimen boleh ditentukan.

6. Limbah Tekstil Kain Perca (*Textile Fiber Crete*)

Kain perca merupakan limbah sisa pemotongan kain pada industri garment maupun konveksi yang tiada guna, kain ini memiliki serat yg dapat digunakan sebagai bahan alternatif memperkuat sifat mekanik seperti kuat tekan dan kuat tariknya. Beberapa jenis gentian boleh digunakan untuk mengukuhkan dan menambah baik sifat konkrit yang telah dilaporkan oleh ACI Committee 544 (1982) dan Soroushin & Bayasi (1987). Bahan tersebut ialah keluli (*keluli*), plastik (*polipropilena*), kaca (*kaca*), dan karbon (*karbon*). Untuk tujuan bukan struktur, gentian daripada bahan semula jadi (fiber palm, gentian tumbuhan lain) juga boleh digunakan. Hasil kajian terdahulu menunjukkan bahawa sifat konkrit yang boleh diperbaiki ialah: kemuluran yang berkaitan dengan keupayaan bahan menyerap tenaga (penjerapan tenaga), ketahanan terhadap beban hentakan (rintangan impak), keupayaan menahan momen tegangan dan lentur, dan daya tahan terhadap kerosakan pengecutan dan rintangan haus (lelasan), pecahan & spalling (Hartono, 1997).

Gentian tiruan menurut Jumaeri (1979), iaitu gentian yg molakulnya sengaja disusun oleh manusia, sifat umum gentian tiruan termasuklah :

- 1) Mempunyai kekuatan yang agak tinggi.

- 2) Sesak/padat .
- 3) Mudah Larut/kusut.
- 4) Mudah menyerp/air.
- 5) Rintangan haba yang tinggi.
- 6) Tahan geseran.

Selain mempunyai ciri-ciri bermanfaat, patchwork juga mempunyai kelemahan berikut :

- (1) Ketahanan terhadap cendawan.
- (2) Ketahanan terhadap haiwan pemakan kain.
- (3) Tidak tahan asam.

7. Molase (Limbah Tetes Tebu)

Molase adalah produk sisa pada proses pembuatan gula. Untuk membuat gula, batang tebu yang sudah dituai akan diproses dengan mesin pemerah. Selepas itu, air tebu ditapis, dimasak, dan dilunturkan supaya ia menjadi gula pasir yang biasa dikenali. Daripada proses pembuatan tebu, 5% gula akan dihasilkan, 90% bagasse dan selebihnya dalam bentuk molase dan air. Molase boleh digunakan semula dan digunakan oleh pelbagai industri seperti kilang alkohol, pabrik pakan ternak, pabrik kecap, pabrik penghasil pemanis dan penyedap rasa (Nau, 2017).

Tetes tebu adalah sisa hasil daripada penghabluran berulang gula yang tidak lagi boleh diproses menjadi gula melalui proses konvensional. Molase (molase) mengandungi 32% sukrosa, 14% glukosa dan 16% fruktosa supaya

ia berpotensi untuk digunakan sebagai bahan tambahan kepada konkrit (Olbirch, 2006).

8. Beton Segar

Sifat² konkrit segar perlu tahu untuk mengekalkan kualiti konkrit yg telah dikeraskan, oleh karena itu sifat-sifat beton segar harus diperhatikan antara lain :

a. *Workbilty*

Beton segar memiliki *workbilty* dalam proses pengerjaanya karena mudah dibancuh, mudah dituang dan mudah dipadatkan. Sifat keboleherjaan konkrit segar pengaruhi dari :

- 1) Jumlah air dalam campuran konkrit.
- 2) Ada nya zat adimixture.
- 3) Kadar semen.
- 4) Banyaknya butiran halus.

Untuk mengetahui betapa mudahnya kerja konkrit dengan menguji kemerosotan konkrit, konkrit yang dicairkan aken menghsilkan nilei slum yg tingi, manakala konkrit tegar aken mengasilkan nilei slum yg randah.

b. Berat Isi

Berat unit ialah berat konkrit dalam membahagikan isipadu alat, gunakan berat unit untuk penukaran daripada unit berat kepada unit isipadu atau sebaliknya..

c. Keadaan Udara

Keadaan udara adalah peratusan udara yg terkandung dalam konkrit sear/lompang udara dalam konkrit. Jumlah kandungan udara dalam konkrit akan pengaruhi ketumpatannya sehinga akan mengurangkan nilai kekuatan mampatan dalam konkrit yang dikeraskan.

d. Masa Mengikat

Beton dengan pelekat semen mempunyai masa penetapan berubah-ubah bergantung kepada jenis simen, jenis bahan tambah dan suhu. Kerana simen dikenali sebagai bahan pelekat penetapan termo, ia akan mengeras kerana suhu.

9. Beton Keras

Untuk memperoleh kekuatan kualiti maksimum konkrit mesti dipertimbangkan kualiti agregat dan simen, serta pembuatan dan penyelenggaraan konkrit. Kekuatan mampatan konkrit dianggap sebagai ciri utama, oleh itu kualiti konkrit biasanya dinilai oleh kekuatan mampatannya. tetapi sebenarnya konkrit mampu menerima beban tegangan maksimum 10% daripada daya tampung bebannya. Di bawah adalah sifat-sifat konkrit keras, antara lain :

a. Kuat tekan

Kuat tekan beton dapat didefinisikan kerana kekuatan mampatan konkrit melebihi sekurang-kurangnya 95% daripada spesimen. Pengujian standarnya di dasarkan atas kuet teken beton umr 28 hr.

Untuk persiapan peng ujian ambil objek dari tab rendaman tentukan berat dan ukur objek ujian. Kemudian letakkannya banda uji

tegak lurus cetakan objek ujian sedia untuk diperiksa. Letakkan spesimen pada mesin penakan berpusat dan tambah mesin peneken dengan peningkatan beban antara 2 – 4 kg / cm² sesaat. Jalankan pembebanan sehingga objek ujian musnah dan rekodkan beban maksimum yang berlaku semasa pemeriksaan objek ujian, kemudian lukis bentuk patah dan rekod keadaan objek ujian.

Adapun rumus SNI 03-1974-2011 yang digunakan pada perhitungan kuat tekan beton adalah :

$$f_c = P / A$$

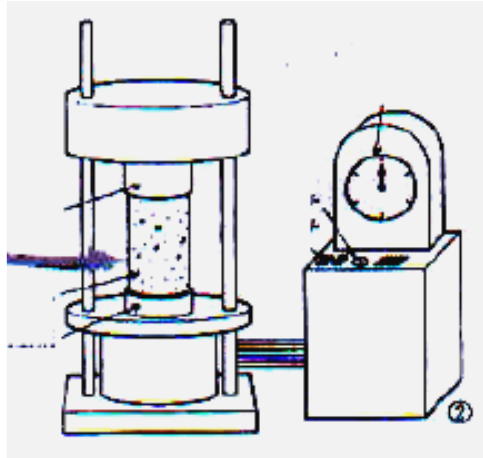
Keterangan :

f_c = Kuat tekan beton (MPa)

P = Beban maksimum (N)

A = Luas penampang benda uji (mm²)

Hasil pengujian ini dapat digunakan dalam pengerjaan perancangan beton dan pengendalian mutu beton pada pelaksanaan beton.



Gambar 2.1 *Set Up Pengujian Kuat Tekan Silinder Beton.*
Sumber : tes tekan beton-laboratorium-beton (2013)

b. Modulus Elastisitas

Modulus elastisitas ialah kekuatan ukuran rintangan bahan terhadap ubah bentuk. Ujian ini boleh ditentukan menggunakan alatan *Ultrasonic Pulse Velocity* iaitu pakar dengan halaju mampatan melalui spesimen konkrit keras dengan nisbah Poisson andaian 0.22 – 0.24.

Nilai modulus elastik boleh ditentukan menggunakan formula :

$$E = V^2 (\rho (1 + \mu) \cdot (1 - 2\mu)) / (1 - \mu)$$

Keterangan :

E = Modulus elastisitas dinamis (MPa)

V = Kecepatan rambat gelombang ultrasonic (m/s)

ρ = Kepadatan beton (kg/m^3)

μ = Poisson rasio dinamis (0,22 – 0,24)

Nilai purata halaju gelombang ultrasonik boleh berkisar antara 3500 – 5500 m/s, bergantung kepada kakuatan konkrit & umur konkrit yang diuji. Untuk meningkatkan ketepatan keputusan halaju gelombang

objek ujian yang diuji, peranti ujian, jika boleh, mesti ditentukan sebelum peperiksaan. Elastisitas ini ditentukan oleh uji ultrasonic atau dipanggil modulus keanjalan dinamik.

c. Permeabilitas

Merupakan kemampuan pori-pori konkrit ringan dilalui oleh air, konkrit yang telah mengeras terdiri daripada banyak zarah. Disambungkan antara permukaan yang bilangannya lebih kecil daripada jumlah permukaan zarah sedia ada. Air mempunyai kelikatan yang tinggi tetapi boleh bergerak dan merupakan sebahagian daripada aliran semasa. Ujian kebolehtelapan ini menggunakan spesimen silinder dengan diameter 15 cm dan ketebalan 15 cm.

Benda uji beton harus terdedah sama ada dari atas atau bawah kepada tekanan air kerja biasa 0.5 N/mm^2 terhadap mesin ujian kebolehtelapan membawa kepada sampel untuk tempoh tiga hari. Tekanan ini mesti dikekalkan sepanjang ujian air masuk bagian bawah spesimen tetap konstan. Tes akan terputus dan ditolak jika spesimen mengalami kegagalan.

Segera setelah tekanan Spesimen yang dilepaskan hendaklah dikeluarkan dan dibelah dua dengan muka air yang terdedah menghadap ke bawah. Pada permukaan pecahan silinder menunjukkan tanda-tanda pengeringan kira-kira 10 minit, penembusan maksimum terhadap ketebalan objek ujian hendaklah diukur dalam mm dan tahap penyerapan

air. Purata kedalaman maksimum penembusan yang diperoleh daripada ketiga-tiga spesimen itu hendaklah diambil sebagai keputusan ujian.

10. Perawatan Beton

Tujuan dari perawatan adalah mengekalkan bahawa konkrit kekal tepu, yang pada mulanya diisi dengan air manakala pes simen masih segar tetapi diisi secukupnya untuk keperluan penghidratan simen (Nevile, 1987). Dalam proses penghidratan simen memerlukan kelembapan tertentu sekiranya konkrit cepat kering, akan timbul rekahan pada permukaan yang menyebabkan kekuatan konkrit berkurangan.

Menurut Institut Beton Amerika (ACI) mengesyorkan jangka masa pemrosesan minimum curing dijalankan sehingga kekuatan 70% yang dirancang dapat dicapai dengan cepat jika suhu tinggi dijalankan dengan penggunaan bahan tambahan kimia yg digunakan untuk mempercepatkan pembangunan kekuatan mampatan..

Menurut Praktiko, (2009) disebutkan beberapa cara yang dapat dilakukan untuk perawatan beton, sebagai berikut :

a. Perawatan perendaman

Pada perawatan perendaman pada asasnya konkrit mesti dilembapkan secara berterusan dengan air atau konkrit diletakkan di tempat rendaman seperti sampel konkrit di makmal, menggunakan guni basah yang sering dijalankan dalam rawatan. *riqid pavemeant*.

b. Perawatan uap

Objektif utama rawatan wap ini ialah untuk mencepai kekuatan konkrit yg cukup tinggi untuk aktiviti pengeluaran konkrit dijalankan dengan lebih cepat justeru ruang penyimpanan konkrit yg diperlukan akan menjadi lebih kecil ini akan memberi faedah sudut ekonomi. Rawatan wap ini biasanya dijalankan pada konkrit pratuang, Kitaran rawatan wap ada 4 peringkat (Nevile, 1987) sebagai berikut :

- 1) Peringkat pra-rawatan selama 2 jam.
- 2) Peringkat pemanasan adalah selama 1 ½ jam.
- 3) Peringkat rawatan suhu tetap (bergantung pada masa). Tahap pendinginan selama 1 jam.

c. Perawatan panas (*Heat Treatment*)

Richard et al, (1995) mengemukakan bahwa rawatan haba yg dijalankan pada 90oC telah mempercepatkan tindak balas pozzolanik dengan ketara. Manakala rawatan haba dengan suhu tinggi iaitu antara 250 dan 400C akan terbentuk *hidrat kristal (xonolite)* iaitu sebatian yang menyebabkan kekuatan konkrit meningkat.

Tam & Tam, (2010) menyatakan bahwa *tobermorite* terbentuk pada suhu kira-kira 150C, manakala *xonolite* diperhatikan sebagai hablur berbentuk jarum yang berlaku pada suhu melebihi 200C. Pada suhu yang lebih tinggi, antara 200 dan 250C, panjang rantai C-S-H boleh diubah suai daripada trimer kepada pentamer atau heksamer, dengan beberapa dehidroksilasi gel simen disebabkan oleh penghidratan dan tindak balas pozzolanik. Penelitian tentang pengaruh pemanasan

dijalankan pada suhu 100 selama 16 jam menghasilkan kekuatan mampatan 116.2 MPa. Pada 100o selama 48 jam ia menghasilkan 127.2 MPa. Berbeza dengan kelakuan pemanasan dalam ketuhar dengan suhu 250 selama 48 jam menghasilkan kekuatan mampatan paling optimum iaitu 200 MPa.

Helmi et al, (2016) mengemukakan bahwa Keadaan optimum pemanasan panas bermula pada 2 hari selepas tuangan pada kadar 50C/jam selama 48 jam kerana peningkatan dalam tindak balas pozzolonik dan penghidratan dan jumlah perubahan kristal. Pada suhu sekitar 180 - 300C terdapat kemungkinan menukar gel C-S-H menjadi *xonolite*.

Perlakuan panas yg telah dijalankan pada 90C dengan ketara mempercepatkan pozzolan, manakala rawatan haba dengan suhu hidrat kristal (xonolit) yg merupakan sebatian yg disebabkan kekuatan beton meningkat.

B. Tinjauan Pustaka

Beberapa hasil penelitian terlebih dahulu yang relevan dengan penelitian yang dilakukan antara lain :

1. (Okky Hendra Hermawan, 2018) "*Pengaruh Perawatan Terhadap Kuat Tekan Beton*" menunjukkan bahwa pembahasan Perilaku beton dengan perawatan lapangan dan tanpa perawatan tidak sama dengan perilaku perawatan di laboratorium, perilaku beton dengan perawatan lapangan dan tanpa perawatan tersebut menyimpang jauh dari perilaku beton dengan perawatan di laboratorium. Hasil perawatan di laboratorium dengan menggunakan analisa hasil regresi sebesar 379.38 kg/cm^2 nilai tersebut merupakan nilai terbesar dibandingkan nilai beton perawatan di lapangan sebesar 296.67 kg/cm^2 dan beton tanpa perawatan 277.61 kg/cm^2 .
2. (Sinta Dewi Sartika, 2018) "*Pengaruh Substitusi Agregat Kasar Serat Ampas Tebu Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Lentur Beton K 350*" menunjukkan bahwa dari pembahasan penelitian nilai kuat tekan yang diperoleh dari hasil penelitian sesuai dengan beton perencanaan K 350 sebesar 31,1 MPa. Hasil kuat tekan maksimum diperoleh pada beton dengan variasi serat ampas tebu 0,5% sebesar 36 MPa, sedangkan hasil kuat lentur maksimum diperoleh pada beton dengan variasi serat ampas tebu 1% sebesar 4,88 MPa. Untuk hasil porositas maksimum diperoleh pada beton normal sebesar 6,7% dan hasil densitas maksimum diperoleh pada beton normal dan beton dengan variasi serat ampas tebu 0,5% sebesar $2,26 \text{ g/cm}^3$.

3. (Muji Suhardiman, 2019) "*Kajian Pengaruh Penambahan Serat Bambu Ori Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Lentur Beton*" menunjukkan bahwa dari pembahasan penelitian penambahan serat bambu ori pada campuran beton sampai sejumlah 2% dari berat semen, mampu meningkatkan kuat tekan maupun kuat tarik beton tanpa serat. Hasil pada penambahan serat sebanyak 2%, kelecakan beton menurun cukup besar, sehingga pelaksanaan campuran, pencetakan dan pemampatannya agak mengalami kesulitan.

4. (Rio Rahma Dhana dkk, 2018) "*Analisis Pengaruh Penggunaan Limbah Kain Jeans Sebagai Serat Terhadap Kuat Lentur Beton*" menunjukkan bahwa pembahasan penelitian penggunaan serat kain jeans pada campuran beton dengan variasi penambahan 0,1%, 0,2%, 0,8%, dan 0,9% dari berat beton berdampak pada nilai kuat lentur yang mengalami penurunan. Dengan nilai kuat lentur yang diperoleh sebesar 1,91 MPa, 2,15 MPa, 1,81 MPa, dan 1,44 MPa. Hasil nilai berat beton mengalami penurunan, dengan penambahan serat kain dengan variasi yang semakin banyak berat beton semakin menurun. Berat beton rata-rata dengan variasi serat 0,1% sebesar 29,60 kg, variasi 0,2% sebesar 29,93 kg, variasi 0,8% sebesar 27,87 kg, dan variasi 0,9% sebesar 27,53 kg.

5. (Taufik Dwi T.H dkk, 2017) "*Pengaruh Variasi Konsentrasi Bahan Tambah Limbah Tetes Tebu Terhadap Kuat Tekan*" menunjukkan bahwa

hasil dan pembahasan dari penelitian diperoleh hasil kelecakan adukan beton mengalami peningkatan yang berbanding lurus dengan prosentase penambahan tetes tebu, akan tetapi peningkatan tersebut tidaklah signifikan jika dibandingkan dengan beton tanpa tetes. Suluruh hasil pengujian kuat tekan menunjukkan terjadinya peningkatan kuat tekan maksimal pada umur 7 & 28 hari dengan takaran 0,20% tetes tebu dari berat semen yaitu 22,07 MPa dan 28,11 MPa, dan kuat tekan terendah terjadi pada variasi tetes tebu dengan takaran 0,60% yaitu 16,13 MPa dan 21,50 MPa. Laju peningkatan kuat tekan beton tambah tetes tebu pada hasil pengujian mengalami kenaikan mendekati umur 28 hari dibandingkan beton tanpa bahan tambah tetes tebu yang mengalami penurunan.

a. Dapat disimpulkan tetes tebu dapat digolongkan pada bahan tambah retarder karena berfungsi untuk memperlambat pengerasan beton, menghambat kenaikan temperatur, serta membuat semen memiliki waktu yang lebih banyak untuk proses berhidrasi sehingga beton lebih padat dan kapiler air yang terdapat menjadi sedikit.

6. (Gusneli dkk, 2019) "*Peningkatan Kuat Tekan dan Kuat Lentur Beton dengan Variasi Penambahan Serat Daun Nanas*" menunjukkan bahwa pengujian menunjukkan bahwa penambahan serat daun nanas pada campuran beton dengan variasi 0%, 1%, 3%, 5% dan 7% terhadap berat semen mampu meningkatkan nilai kuat tekan dan kuat lentur pada mutu beton K 225. Tanpa penambahan serat nanas nilai kuat tekan rata-rata adalah 240,82

kg/cm² dan nilai kuat lentur rata-rata adalah 35,36% kg/cm². Hasil Penambahan serat daun nanas sebesar 55 terhadap berat semen pada campuran beton berhasil meningkatkan kuat tekan mencapai nilai tertinggi pada 267,00 kg/cm² dan nilai kuat tekan lentur tertinggi pada 41,61 kg/cm².

7. (Mulyanto & Iman Satyarno, 2019) "*Pemanfaatan Limbah Kain Perca Sebagai Bahan Pembuatan Campuran Beton*" menunjukkan bahwa pembahasan penelitian dari pengujian yang dilakukan diperoleh hasil secara rerata kuat tekan, regangan dan massa jenis. Campuran beton ringan kain perca dengan substitusi 0% (I), kuat tekan rerata sebesar 10,65 MPa, regangan rerata 0,19 dan berat jenis campuran beton ringan rerata 1380 kg/m³, substitusi 20% (II), kuat tekan rerata sebesar 9,03 MPa, regangan rerata 0,15 dan berat jenis campuran beton ringan rerata 1500 kg/m³, substitusi 40% (III), kuat tekan rerata sebesar 8,30 MPa, regangan rerata 0,10 dan berat jenis campuran beton ringan rerata 1720 kg/m³, substitusi 60% (IV), kuat tekan rerata sebesar 9,81 MPa, regangan rerata 0,04 dan berat jenis campuran beton ringan rerata 1900 kg/m³, substitusi 80% (V), kuat tekan rerata sebesar 10,46 MPa, regangan rerata 0,01 dan berat jenis campuran beton ringan rerata 1980 kg/m³, substitusi 100% (VI), kuat tekan rerata sebesar 14,88 MPa, regangan rerata 0,00 dan berat jenis campuran beton ringan rerata 2090 kg/m³. Hasil dalam penggunaan limbah kain perca sebagai campuran beton ringan yang akan dipergunakan sebagai bahan bangunan di lapangan, dapat disesuaikan dengan kebutuhan

perencanaan sehingga mencapai kuat tekan, regangan dan massa jenis yang memenuhi kriteria teknis yang diinginkan, tergantung dari semen yang dipergunakan sebagai campuran bahan beton ringan kain perca.

8. (Rizki Putriani, 2018) "*Pengaruh Isian Mortar Terhadap Kuat Lentur Bambu*" menunjukkan bahwa pada bambu dengan isian mortar pada bagian pangkal memiliki tegangan lentur rata-rata 36,49 MPa, pada bagian tengah bambu memiliki tegangan lentur rata-rata 29,55 MPa, pada bambu kosong pada bagian pangkal memiliki tegangan lentur rata-rata 10,39 Mpa dan pada bagian tengah bambu memiliki tegangan lentur rata-rata 11,30 MPa. Sehingga dapat disimpulkan pada bagian pangkal jika bambu di isi dengan mortar akan mengalami kenaikan 3%, dan pada bagian tengah jika di isi dengan mortar bambu akan mengalami kenaikan hingga 2%.

9. (Isradias Mirajhusnita dkk, 2020) "*Pemanfaatan Limbah B3 Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Agregat Halus Dalam Pembuatan Beton*" menunjukkan bahwa hasil dan pembahasan berdasarkan hasil sampel beton, didapat hasil kuat tekan Sampel pada umur 28 hari sebesar 21,7 Mpa tidak mencapai target yang telah ditentukan yaitu 30 Mpa. Namun secara aspek ekonomibeton konvensional dengan pemanfaatan limbah B3 ini mampu memenuhi aspek ekonomis dan ramah lingkungan.

10. (Elia Hunggurami dkk, 2017) “*Perbandingan Desain Campuran Beton Normal Menggunakan SNI 03-2834-2000 Dan SNI 7656:2012*” menunjukkan kebutuhan material beton normal dengan ukuran maksimum agregat kasar 20 mm dan 40 mm yang menggunakan aturan desain campuran beton normal SNI 03-2834-2000 dan SNI 7656:2012 yang diterapkan terhadap mutu rencana (f_c') 15 MPa, 20 MPa dan 25 MPa adalah sebagai berikut :

a. Semen (PC)

Kebutuhan semen hasil desain metode SNI 03-2834-2000 lebih besar dari SNI7656:2012 untuk setiap variasi kuat tekan rencana dan kebutuhan semen untuk kedua metode pada beton dengan ukuran maksimum agregat kasar 20 mm lebih banyak dibandingkan dengan kebutuhan semen pada beton dengan ukuran maksimum 40 mm

b. Agregat halus (pasir)

Kebutuhan agregat halus hasil desain metode SNI 03-2834-2004 lebih kecil dari SNI 7656:2012 untuk setiap variasi kuat tekan rencana dan kebutuhan agregat halus untuk kedua metode pada beton dengan ukuran maksimum agregat kasar 20 mm lebih banyak dibandingkan dengan kebutuhan agregat halus pada beton dengan ukuran maksimum 40mm.

c. Agregat kasar (batu pecah)

1) Pada ukuran maksimum agregat 40 mm, kebutuhan

agregat hasil desain metode SNI 03-2834-2000 lebih kecil dari SNI 7656:2012 untuk setiap variasi kuat tekan rencana.

2) Pada ukuran maksimum agregat 20 mm, kebutuhan agregat kasar dengan mutu rencana (f_c') 15 MPa dan 20 MPa yang menggunakan metode SNI 03-2834-2000 berada lebih besar dari SNI 7656:2012, namun pada mutu rencana (f_c') 25 MPa kebutuhan agregat kasar

metode SNI 03-2834-2000 lebih kecil dari SNI 7657:2012

d. Air

Kebutuhan air hasil desain metode SNI 03-2834-2000 lebih sedikit dari SNI 7656:2012 untuk setiap variasi kuat tekan rencana dan kebutuhan air untuk kedua metode pada beton dengan ukuran maksimum agregat kasar 200 mm lebih banyak dibandingkan dengan kebutuhan air pada beton dengan ukuran maksimum 4mm. Hasil Kuat tekan yang dihasilkan pada kedua metode SNI 03-2834-2000 dan SNI 7656:2012 sama-sama memenuhi dan melampaui mutu yang direncanakan, namun kuat tekan hasil desain SNI 03-2834-2000 berada lebih besar dari hasil kuat tekan beton hasil desain SNI 7656:2012.

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode pada penelitian ini yang digunakan adalah dengan metode eksperimental dimana kata eksperimen bersangkutan dengan suatu percobaan. Menurut Sukardi, (2003) penelitian eksperimen adalah sebagai metode penelitian sistematis guna mengungkap fenomena sebab akibat.

Dari pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa metode eksperimen yaitu suatu percobaan dalam melakukan penelitian bertujuan guna mengetahui perilaku perubahan yg terjadi dari suatu variable yg diteliti.

Dalam penyusunan penelitian ini penulis mencoba menganalisa tentang pengaruh pemanfaatan limbah tekstil kain terhadap beton mutu rendah (K 225).

B. Lokasi & Waktu Penelitian

1. Lokasi

Penelitian ini dilakukan pada Laboratorium PT. Nisajana Hasna Rizqy Jl. Balapulang – bojong, Desa Danawarih Kb. Tegal Dan Di Laboratorium PT. Varia Usaha Beton Brebes.

2. Waktu

Estimasi waktu penelitian yang dibutuhkan dalam menyelesaikan penelitian ini sebagai berikut :

Tabel 3.1 Waktu Pelaksanaan Penelitian.

No	Tahapan Penelitian	Tahun 2023 – 2023						
		Mart	Aprl	Mei	Juni	July	Agus	Sept
1	Penentuan Judul	√						
2	Pencarian Referensi	√	√					
3	Penentuan Studi Kasus		√					
4	Penyusunan Proposal		√					
5	Bimbingan Proposal		√	√				
6	Seminar Proposal				√			
7	Pengolahan Data					√		
8	Penyusunan Skripsi						√	
9	Sidang Skripsi							√

C. Variabel Penelitian

Adapun variabel dalam penelitian ini adalah variasi campuran limbah tekstil kain perca dan sampel umur benda uji, seperti terlihat pada tabel dibawah sebagai berikut :

Tabel 3.2 Variabel Penelitian.




No	Agregat Kasar (%)	Limbah Kain Perca (%)	Tetes Tebu (%)	Sample Pengujian			Jumlah Sample
				7 hari	14 hari	28 hari	
				Kuat Tekan	Kuat Tekan	Kuat Tekan	
1	100%	0%	0,25 %	3	3	3	9
2	98 %	2 %		3	3	3	9
3	96 %	4 %		3	3	3	9
4	94 %	6 %		3	3	3	9
Jumlah Sample Beton							36




D. Instrumen Penelitian

Adapun instrument pelaksanaan penelitian ini diurai didalam table seperti berikut :

Table 3.3 Instrumen alat alat praktek penellitian

No	Nama Alat	Fungsi/Keterangan	Gambar
1.	Timbangan	Penimbang analog dengan kapasitas 50 kg digunakan untuk menimbang berat setiap bahan gubahan konkrit dan juga untuk menimbang konkrit segar dan kering.	
2.	Timbangan Digital	Timbangan digital berkapasitas 12 kg digunakan untuk menguji dan pemeriksaan material beton.	
3.	Cetakan Silinder	Cetak silinder yang digunakan untuk pengacuan konkrit segar mempunyai diameter 15 cm x 30 cm	
4.	Mixer	Mixer atau yang biasa kita panggil mixer digunakan untuk mengacau dan mengadun bahan tercampur menjadi rata.	

No	Nama Alat	Fungsi/Keterangan	Gambar
5.	Satu Set Alat Uji Saringan	Alat ini digunakan untuk mengetahui gradasi agregat material pada beton sebelum digunakan untuk campuran serta mengetahui nilai modulus kehalusan butiran.	
6.	Satu Set Alat Slump Test	Alat ini digunakan untuk mengetahui dan mendapatkan seberapa tingkat adonan beton pada saat proses pengerjaannya (<i>workability</i>).	
7.	Cawan dan Sekop	Cawan digunakan untuk mewadahi material agregat beton pada saat penimbangan sedangkan sekop untuk mengambil material agregat untuk di wadah / tempatkan didalam cawan.	

No	Nama Alat	Fungsi/Keterangan	Gambar
8.	Picnometer	Piknometer digunakan untuk memeriksa graviti tentu SSD (hari permukaan tepu), graviti tentu kering, graviti tentu tepu dan penyerapan air.	 <p>5 Apr 2021 11:24:57 7.076360690407455S 109.12501160035344E Jalan Bojone Danawarih Kecamatan Balapulang Tegal Jawa Tengah</p>
9.	Alat tes kadar lumpur	Alat tes kadar lumpur untuk pemeriksaan material jenis pasir kali gung berfungsi untuk mengetahui kandungan lumpur pada pasir tersebut.	 <p>5 Apr 2021 11:25:23 7.076360690407455S 109.12500062026083E Jalan Bojone Danawarih Kecamatan Balapulang Tegal Jawa Tengah</p>
10.	Mesin Uji Kuat Tekan	Mesin ini digunakan untuk mengetahui dan mendapatkan nilai kekuatan mampatan pada sampel objek ujian silinder yang telah dibuat.	 <p>5 Apr 2021 11:21:21 7.076310690445521S 109.12495845928788E Jalan Bojone Danawarih Kecamatan Balapulang Tegal Jawa Tengah</p>

Tabel 3.4 Instrumen bahan material penelitian

No	Nama Bahan	Fungsi/Keterangan	Gambar
1.	Semen	Semen Portland yang digunakan adalah semen type I dengan merek Tiga Roda.	
2.	Agregat Kasar	Agregat kasar yang digunakan adalah kerikil/split ber ukuran 2-3cm dari PT. Cyma Kabupaten Tegal.	
3.	Agregat Halus	Agregat halus yang digunakan adalah pasir Kaligung Kabupaten Tegal.	

No	Nama Bahan	Fungsi/Keterangan	Gambar
4.	Air	Air jernih yang digunakan tidak berwarna dan tidak berbau, bersumber dari makmal PT. Nisanjana Husna Rizky	
5.	Limbah Kain Perca	Limbah kain perca yang digunakan berasal dari salah satu industri konveksi di Banjaran, Kabupaten Tegal.	
6.	Molase (Limbah Tetes Tebu)	Molase yang digunakan adalah tetes tebu yang berasal dari Pabrik Gula Pangkah.	

1. Job Mix Design

Perencanaan campuran bahan (mix design) ini dilaksanakan dengan menggunakan mutu beton yg direncanakan dalam SNI 7394-2008 beton

mutu rendah (K 225) dengan perbandingan komposisi material sebagai berikut :

Tabel 3.5 Komposisi Beton Mutu Rendah untuk $1 m^3$.

No	Variasi	Perbandingan Agregat Kasar	Semen Portland (kg)	Pasir (kg)	Air (ltr)	Tetes Tebu (%)
		Kerikil/Split (kg)				
1	Beton Normal	1142	375	615	210	0,25
2	Perca 2%	1119	375	615	210	0,25
3	Perca 4%	1096	375	615	210	0,25
4	Perca 6%	1073	375	615	210	0,25

Sumber : SNI 7394-2008 "Tata Cara Perhitungan Satuan Pekerjaan Beton Untuk Konstruksi Bangunan Gedung & Perumahan".

2. Tahapan Penelitian

a. Pengadaan peralatan dan material

1) Limbah tekstil kain perca

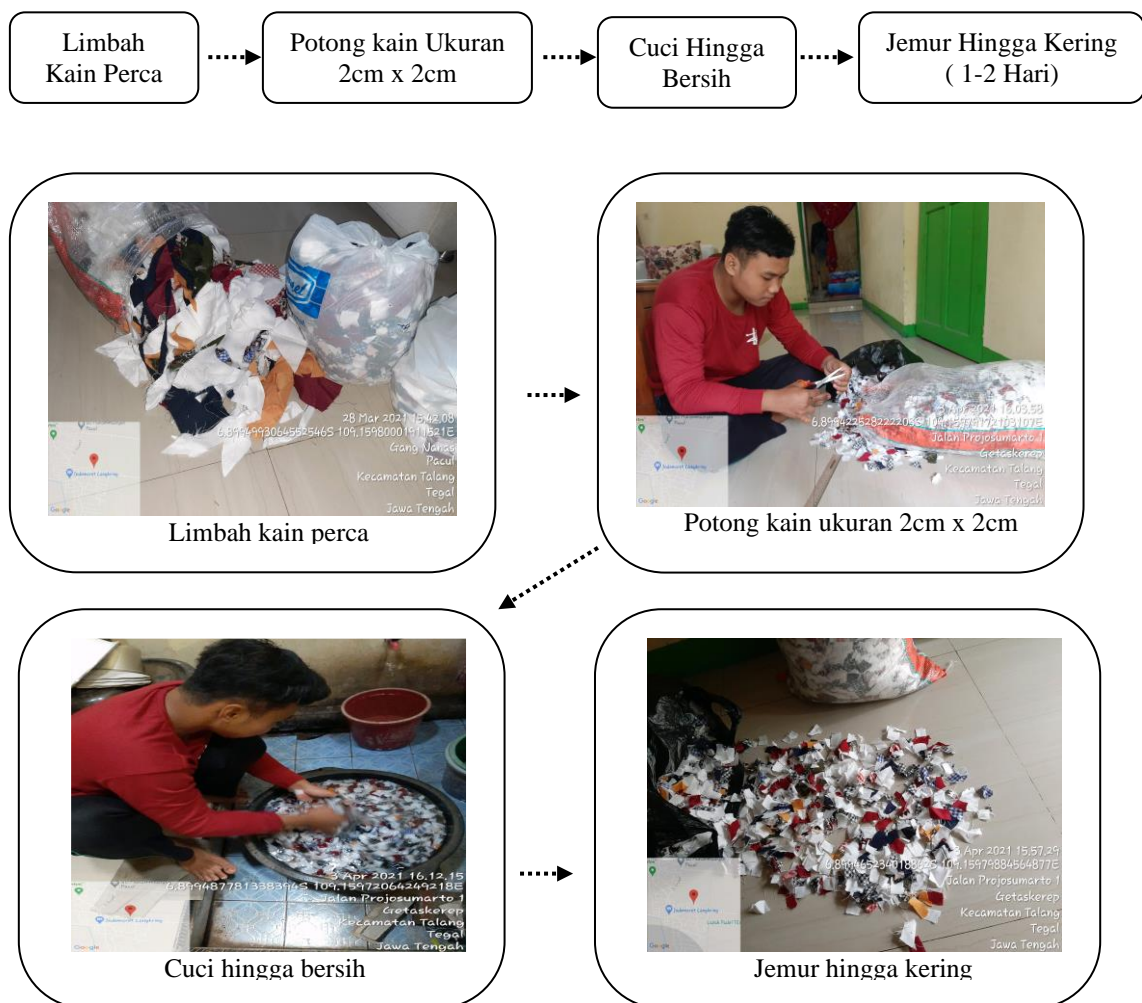
Semua limbah kain perca yg selepas koleksi telah dikumpul, ia dicuci terlebih dahulu sehingga bersih daripada habuk yang melekat, selepas itu ia dijemur di bawah sinar matahari hingga kering lebih kurang 1 hari jika matahari panas. Jika panas matahari tidak terlalu panas, pengeringan akan mengambil masa lebih kurang 2-3 hari.



Gambar 3.1 Limbah Tekstil Kain Perca.

Sumber : Google.com industri busana kain/jeans/gudang.

Proses seterusnya yang akan dijalankan ialah proses memotong sisa tampalan kering. Dalam tahap ini pemotongan dilakukan secara manual tidak menggunakan mesin pemotong kain. Dengan ukuran serat potongan prosentase coba-coba sekitar 20 mm x 20 mm. Pemotongan dilakukan secara hati-hati supaya untuk mendapatkan ukuran yang sesuai, dan selanjutnya dilakukan penimbnaan kebutuhan bahan sesuai penambahan variasi sebesar 2%, 4% dan 6% dari berat agregat kasarnya.



Gambar 3.2 Proses Pengolahan Limbah Kain Perca Untuk Campuran Beton.

b. Pemeriksaan pengujian material agregat kasar dan halus

Pada proses pengujian material agregat kasar dan agregat halus yang dilakukan sebagai berikut :

- 1) Menguji graviti tentu dan penyerapan air (SNI 03-1970-90).
- 2) Pengujian berat isi (weight) dan porositas (voids) (ASTM C 29-91a).
- 3) Pengujian kadar air (SNI 03-1971-90).
- 4) Pengujian kadar lumpur (ASTM C 117-95).
- 5) Pengujian gradasi ayakan (ASTM C 135-95a).

c. Pembuatan sampel benda uji

Sebelum melakukan pembuatan objek sampel kita mesti menentukan data yang diperlukan dalam merancang campuran konkrit seperti menguji agrgat kasar dan agrgat halus harus sesuai spesifikasi terlebih dahulu.

Setelah data-data lolos spesifikasi maka selanjutnya langsung menuju mix design yang telah direncanakan dengan SNI 7394-2008 beton mutu rendah (K 225), beton segar segera di buat untuk sampelnya menggunakan mixer. Dengan langkah sebagai berikut :

- 1) Timbangan material yang dibutuhkan.
- 2) Masukkan material yang telah ditimbang kedalam mixer untuk proses pencampuran beton.
- 3) Aduk sampai merata material beton.
- 4) Setelah adukan dianggap sudah tercampur lakukan pengujian slump test untuk mengecek kekentalan beton terhadap workabilitynya.

- 5) Setelah lolos pengujian slump test beton langsung di cetak/cor di cetakan yang telah disiapkan yaitu silinder dan balok.



Gambar 3.3 *Cetakan Silinder Beton.*

d. Perawatan benda uji

Pada tahapan ini setelah konkrit mengeras dan dibuka/dialihkan daripada acuan, sampel konkrit objek ujian diletakkan di dalam kolam rendaman/tangki penahan air untuk satu tempoh. waktu yang ditentukan sebelum melakukan pengujian kuat tekan dan lentur.

Proses perendaman ini bertujuan untuk mengekalkan kelembapan dan mencegah penyejatan dan pengecutan awal. Konkrit apabila penghidratan mengalami proses kimia memerlukan jumlah air yang mencukupi, bagi mengelakkan proses penyejatan yang akan menghentikan proses penghidratan akibat kehilangan air, proses penguapan ini dapat menyebabkan penyusutan kering secara cepat dan mengakibatkan pori-pori beton mengalami retak.

e. Pengujian Beton

Beton yang telah selesai proses perawatan perendaman dengan jangka waktu yang ditentukan maka akan di keringkan dulu di ruang terbuka setelah itu dilakukan pengujian beton keras sebagai berikut :

1) **Kuat tekan**

Proses uji kuat tekan ini pada beton dapat dihitung dengan membagi beban dengan luas beton. Nilai kuat tekan beton ini dapat dihitung berdasarkan rumus SNI 03-1974-2011 sebagai berikut :

$$f'c = P / A$$

Keterangan :

$f'c$ = Kuat tekan beton (MPa).

P = Beban maksimum (N).

A = Luas penampang benda uji (mm^2).

Adapun metode rencana pengujian kuat tekan beton sebagai berikut :

a) **Persiapan pengujian**

(1)Ambil spesimen ujian yang kekuatannya akan ditentukan daripada tab rendaman/pengawetan, kemudian bersihkan dari sebarang kotoran yang melekat dengan kain lembap.

(2)Tentukan berat dan saiz objek ujian

(3)Menutup permukaan atas dan bawah spesimen dengan mortar sulfur mengikut cara berikut: Cairkan mortar sulfur dalam periuk lebur, yang dinding dalamnya telah disalut nipis dengan gris, kemudian letakkan spesimen berserenjang

dengan acuan salutan sehingga mortar sulfur cair mengeras;
dengan cara yang sama lakukan salutan pada permukaan lain

(4)Objek ujian sedia untuk diperiksa.

b) Cara pengujian

- (1) Letakkan spesimen pada mesin penekan secara berpusat.
- (2) Jalankan mesin penekan dengan penambahan beban berterusan antara 2 hingga 4 kg/cm² sesaat.
- (3) Jalankan pembebanan sehingga objek ujian hancur dan rekodkan beban maksimum yang berlaku semasa pemeriksaan objek ujian.
- (4) Lukiskan bentuk yang pecah dan rekodkan keadaan objek ujian.
- (5) Akhir sekali, hitung nilai kekuatan mampatan sampel konkrit dengan menjumlahkan nilai muatan maksimum dengan formula kekuatan mampatan.
- (6) Kira nilai purata kekuatan mampatan objek ujian.

E. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data ini bertujuan untuk menentukan kaedah yg betul dalam proses pengumpulan data, supaya data yang diperlukan dapat dengan mudah memenuhi keperluan dan spesifikasi di tentukan, kaedah pengumpulan data yg digunakan dalam kajian ini termasuklah :

1. Metode Studi Pustaka

Studi pustaka adalah suatu metode yg dilakukan dengan cara mengumpul, mengenalpasti masalah, mengurus data kajian melalui buku, jurnal ilmiah, laporan penyelidikan, dan lain-lain yang boleh digunakan sebagai input perbincangan bahan.

2. Metode Eksperimen

Metode eksperimen yaitu suatu kaedah yang menjalankan eksperimen untuk mengetahui & melihat hasil pembolehubah yang dikaji bagi mencari kebenaran dan kepastian.

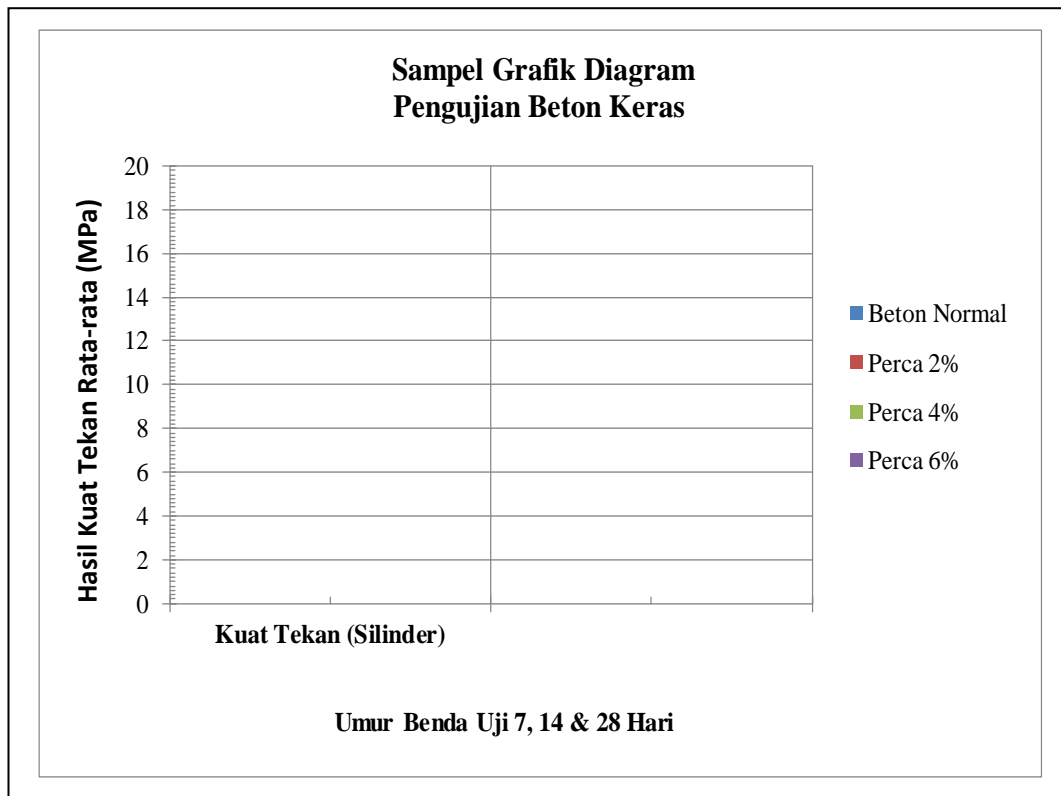
Penelitian ini dengan cara melakukan suatu pencampuran beton menggunakan limbah tekstil kain perca dengan penambahan tetes tebu sebesar 0,25% dari berat jumlah semen, yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan keefektifitasannya terhadap kuat tekan & lentur pada beton muru rendah (K 225).

Adapun untuk form pengambilan data pengujian beton pada metode eksperimen ini sebagai berikut :

Tabel 3.6 *Sampel Form Pengambilan Data Beton.*

No	Variasi Campuran	Jumlah Sampel Silinder Beton			Nilai Rata-rata Kuat Tekan (MPa)
		7 hari	14	28 hari	
1	Beton Normal	3	3	3
2	Perca 2%	3	3	3
3	Perca 4%	3	3	3
4	Perca 6%	3	3	3
Jumlah Total		36		

Dari sampel data kuat tekan & lentur beton diatas nantinya akan dapat dijadikan gambar untuk grafik diagram contohnya sebagai berikut :



Gambar 3.4 *Sampel Grafik Diagram.*

F. Metode Analisa Data

Metode analisa data hasil pengujian dilaboratorium, pada penelitian ini dilakukan dengan cara :

1. Melakukan pengujian Bahan agregat kasar dan halus digunakan untuk pembuatan konkrit seperti ujian graviti tentu SSD & penyerapan air, berat isi & lompong, ujian berat kandungan lembapan, ujian berat kandungan kelodak dan ujian penggredan ayak mengikut spesivikasi yg telah ditentukan.

2. Menghitung data keputusan ujian material agregat kasar dan halus pada masing-masing pengujianya.
3. Melakukan pengujian kuat tekan sampel benda uji beton yg telah dibulat lalu catat hasilnya.
4. Menghitung hasil pengujian kekuatan mampatan menggunakan formula sedia ada setelah itu di buatkan dalam bentuk tabel dan grafik, adapun rumus kuat tekan dan lentur sebagai berikut :

Nilai kuat tekan beton ini dapat dihitung berdasarkan rumus SNI 03-1974-2011 sebagai berikut :

$$f'c = P / A$$

Keterangan :

$f'c$ = Kuat tekan beton (MPa).

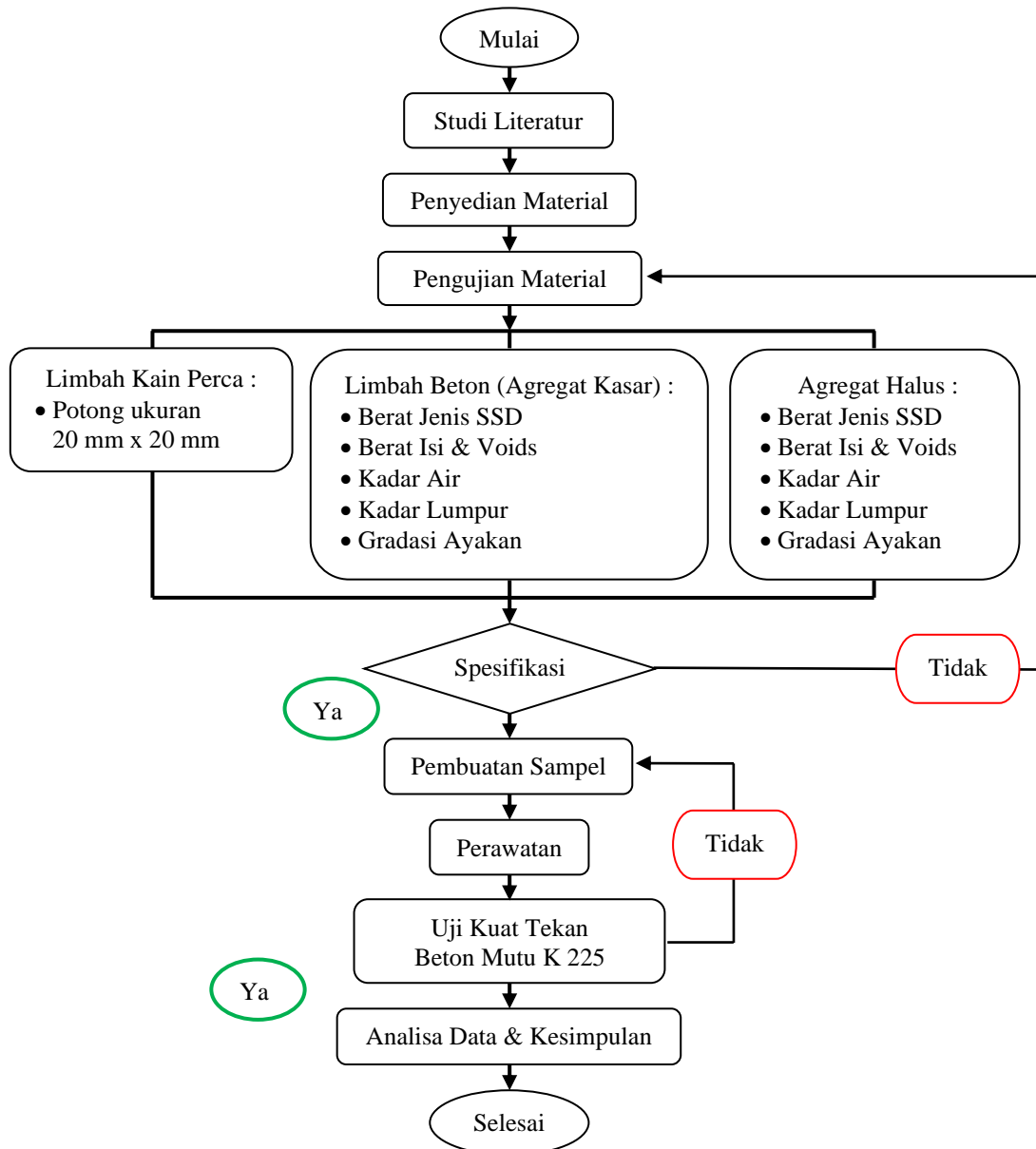
P = Beban maksimum (N).

A = Luas penampang benda uji (mm^2).

5. Mengetahui seberapa besar pengaruh dari variasi campuran beton menggunakan limbah tekstil kain perca mengenai pembangunan kekuatan konkrit berumur 28 hr.
6. Mengetahui keefektifitas variasi campuran beton menggunakan limbah tekstil kain perca dengan beton mutu rendah (K 225) pada kuat tekan beton.

G. Diagram Alur Penelitian

Adapun diagram alur pada penelitian ini sebagai berikut :



Gambar 3.5 Diagram Alur Penelitian.