

SKRIPSI

**PEMANFAATAN LIMBAH KACA SEBAGAI BAHAN
TAMBAH UNTUK CAMPURAN BETON**

Disusun:

MICHELLE G. MALEKE

NIM: 15 012 081



**POLITEKNIK NEGERI MANADO
JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI D-IV KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG
2019**

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Batasan Masalah	2
1.6 Sistematika Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Beton Secara Umum.....	5
2.2 Bahan Penyusun Beton.....	6
2.2.1 Agregat	6
2.2.1.1 Klasifikasi Agregat.....	6
2.2.1.2 Syarat Agregat	8
2.2.2 Semen	9
2.2.2.1 Jenis Semen Portland.....	10
2.2.2.2 Cara Membuat Semen Portland.....	10
2.2.3 Air.....	11
2.2.4 Bahan Tambah.....	12
2.3 Keleccakan Beton (<i>workability</i>).....	14
2.4 Kuat Tekan Beton.....	14
2.5 Kuat Lentur Beton	15
2.6 Pola Retak.....	16

2.7 Penyerapan Beton (Absorpsi).....	17
2.8 Kaca.....	18
2.9 Hasil Penelitian Relevan.....	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	24
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	24
3.2 Metode dan Jenis Penelitian	25
3.3 Jenis Data dan Metode Pengumpulan Data	25
3.3.1 Analisis Saringan Agregat.....	25
3.3.2 Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	27
3.3.3 Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	28
3.3.4 Berat Isi Agregat.....	29
3.3.5 Kadar Air Agregat	30
3.3.6 Kadar Lumpur Agregat.....	30
3.3.7 Keausan Agregat Kasar	31
3.3.8 Perhitungan <i>Mix Design</i>	32
3.3.9 Pembuatan dan Perawatan Benda Uji.....	38
3.3.10 Uji Slump Beton.....	40
3.3.11 Uji Kuat Tekan Beton.....	40
3.3.12 Uji Kuat Lentur Beton	41
3.3.13 Uji Absorpsi.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1 Properti Material.....	43
4.1.1 Hasil Pengujian Agregat Kasar.....	43
4.1.2 Hasil Pengujian Agregat Halus.....	44
4.2 Hasil <i>Mix Design</i>	45
4.3 Hasil Pengujian Beton	45
4.3.1 Slump Beton	45
4.3.2 Berat Volume Beton	46
4.3.3 Kuat Tekan Beton	47
4.3.4 Kuat Lentur Beton	50
4.3.5 Hubungan Kuat Lentur dan Kuat Tekan.....	52
4.3.6 Absorpsi Beton	53

BAB V PENUTUP.....	55
5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Limbah menjadi masalah serius seiring berkembangnya teknologi. Limbah hasil produksi ada yang dapat diolah kembali menjadi sesuatu yang bernilai dan berguna, tetapi ada pula yang dibuang secara sembarangan ke lingkungan. Limbah kaca merupakan salah satu limbah yang banyak dihasilkan dari kehidupan masyarakat terutama di kota-kota besar. Limbah kaca dapat berasal dari kemasan minuman dan bahan makanan, perabot rumah tangga ataupun eksterior dan interior bangunan. Limbah kaca merupakan material anorganik sehingga ketika dibuang ke alam tidak dapat didaur ulang secara alami. Dengan demikian agar limbah tidak mencemari lingkungan maka perlu ada tindakan yang tepat untuk menanganinya yaitu dengan menggunakannya kembali.

Beton merupakan campuran antara agregat, semen, air, dan bahan tambah jika diperlukan. Proyek pembangunan konstruksi di Indonesia sebanyak lebih dari 60% menggunakan beton (Berita PUPR, 2013). Penggunaan beton dalam pembangunan konstruksi akan terus diusahakan dan dikembangkan karena erat kaitannya dengan pertumbuhan di Indonesia yang dapat memenuhi berbagai kebutuhan masyarakat dan negara.

Oleh karena banyaknya penggunaan beton dan potensi kaca dilihat dari kandungan kimia silika yang tinggi, maka peneliti bermaksud meneliti pengaruh pemanfaatan limbah kaca sebagai bahan tambah untuk campuran beton. Penelitian yang dilakukan meliputi uji kuat tekan, kuat lentur serta penyerapan beton.

Kaca yang dapat menjadi material pozzolan ketika dihancurkan hingga menjadi serbuk diharapkan bisa bermanfaat sebagai *filler* dan *binder*. Dengan demikian pencemaran lingkungan akibat limbah kaca dapat ditangani sekaligus dapat memberikan manfaat untuk meningkatkan kinerja dan kekuatan beton.

1.2 Rumusan Masalah

- a. Berapa komposisi bahan penyusun beton f'_c 20 MPa dan beton dengan variasi kaca sebagai bahan tambah?

- b. Bagaimana pengaruh pemanfaatan limbah kaca sebagai bahan tambah terhadap nilai kuat tekan, kuat lentur serta penyerapan beton?
- c. Berapa persentase penambahan kaca yang sudah dihaluskan pada campuran beton yang mencapai nilai kuat tekan optimum?

1.3 Tujuan Penelitian

- a. Mendapatkan komposisi bahan penyusun beton f'_c 20 MPa dan beton dengan variasi kaca sebagai bahan tambah.
- b. Mendapatkan pengaruh pemanfaatan limbah kaca sebagai bahan tambah terhadap nilai kuat tekan, kuat lentur serta penyerapan beton.
- c. Mendapatkan persentase penambahan kaca yang sudah dihaluskan pada campuran beton yang mencapai nilai kuat tekan optimum.

1.4 Manfaat Penelitian

- a. Bagi dunia konstruksi yaitu sebagai inovasi yang dapat meningkatkan kinerja beton dengan pemanfaatan limbah.
- b. Bagi pemerintah yaitu sebagai bahan pertimbangan dalam membuat kebijakan atau regulasi yang dapat melestarikan lingkungan.
- c. Bagi masyarakat agar terdorong mengolah limbah di lingkungan sekitar menjadi lebih bernilai dan berguna.

1.5 Batasan Masalah

Permasalahan pada penelitian ini dibatasi pada:

- a. Limbah kaca yang digunakan adalah limbah kaca yang bening dengan variasi 0%, 3%, 4% dan 5% terhadap berat semen.
- b. Tumbukan limbah kaca yang ditambahkan pada campuran beton adalah tumbukan kaca yang lolos pada saringan No. 4 (ukuran butir maksimum 4,75 mm).
- c. Semen yang digunakan adalah semen PCC Tonasa.
- d. Agregat kasar (kerikil) yang digunakan memiliki ukuran 10-20 mm yang berasal dari Kema.
- e. Agregat halus (pasir) yang digunakan berasal dari Tendeki.

- f. Mutu beton f'_c rata-rata 20 MPa pada saat beton berumur 28 hari.
- g. Benda uji 3 buah untuk masing-masing variasi uji kuat tekan beton dan uji kuat lentur beton serta 2 buah untuk uji penyerapan beton.
- h. Pembuatan benda uji menggunakan silinder berdiameter 10 cm dan tinggi 20 cm serta balok dengan panjang 50 cm, lebar 10 cm dan tinggi 10 cm.
- i. Kuat tekan beton diuji saat beton berumur 7, 14 dan 28 hari.
- j. Kuat lentur beton diuji saat beton berumur 28 hari.
- k. Penyerapan beton diuji saat beton berumur 7 hari dan 28 hari.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi diuraikan sebagai berikut, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan alasan pemilihan judul yang dipilih, ruang lingkup masalah yang akan diteliti, tujuan yang ingin dicapai, manfaat penelitian, dan pembatasan masalah yang membatasi beberapa hal dalam penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan kajian – kajian teori relevan yang digunakan untuk menunjang permasalahan yang ada, serta penelitian serupa yang pernah dilakukan sebelumnya. Penelitian serupa menjadi acuan, pendukung ataupun pembanding penelitian sekarang ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan cara penelitian ini dilakukan. Secara jelas akan diuraikan hal-hal seperti tempat dan waktu penelitian, metode penelitian yang digunakan dan jenis penelitian yang dilakukan, serta jenis data dan cara pengumpulan data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan hasil dan implikasi analisis data dengan pembahasan yang merujuk hasil-hasil penelitian terdahulu yang sesuai

dengan hasil penelitian yang dilakukan. Bagian ini mengemukakan tentang penerapan hasil penelitian berdasarkan kajian teori dan temuan di lokasi penelitian.

BAB V PENUTUP

Bab ini menguraikan simpulan yang bersifat konseptual dan menjawab masalah dan tujuan penelitian, serta rekomendasi untuk subjek penelitian berupa alternatif tindakan yang dapat dilakukan untuk perbaikan subjek penelitian. Kesimpulan dirumuskan dari hasil pembahasan dan rekomendasi yang diberikan terbahas dalam pembahasan.

DAFTAR PUSTAKA

Bagian ini memuat referensi-referensi yang digunakan dalam penulisan penelitian ini. Sumber referensi yang mendukung dan kutipan yang digunakan dalam penulisan semuanya dicantumkan dalam bab ini.

LAMPIRAN

Bagian ini memuat bahan pendukung laporan skripsi. Bahan pendukung dapat berupa keterangan atau informasi tambahan yang dianggap perlu sebagai pendukung kelengkapan suatu laporan tergantung fokus penelitian.