

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Penambahan Cat Pada Agregat Kasar Batu Pumice Terhadap Kekakuan Balok Beton Bertulang Tiga Tumpuan”**.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan akademis agar memperoleh gelar Sarjana Teknik. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan atas bantuan dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak, Mama dan kedua kakak saya yang selalu memberikan dukungan dalam segala bentuk moral dan materil.
2. Ir. Sugeng P. Budio, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Brawijaya.
3. Dr. Eng. Indradi W., ST., M. Eng. (Prac) selaku Ketua Prodi S1 Teknik Sipil Universitas Brawijaya sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah memberikan dukungan, ilmu dan wawasan selama penyusunan skripsi ini.
4. Dr. Eng. Achfas Zacoeb, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan motivasi, ilmu dan arahan selama penyusunan skripsi ini.
5. Bagus Arista, Ari Tri dan Rainhart Markus selaku teman skripsi yang sudah banyak membantu dan bekerja keras agar skripsi ini berjalan lancar
6. Semua elemen mahasiswa sipil khususnya teman-teman sipil angkatan 2011 yang telah memberikan motivasi.
7. Cupipaw Acikiwil sebagai teman seperjuangan selama perkuliahan di Malang yang sudah banyak sekali memberikan bantuan motivasi, wawasan, dan kebahagiaan.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan skripsi.

Penulis sangat menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan kelemahan. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan kritis dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak di masa sekarang maupun masa yang akan datang.

Malang, Januari 2016

Penulis

RINGKASAN

Ahmad Fauzi, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Desember 2015, *Pengaruh Penambahan Cat Pada Agregat Kasar Batu Pumice Terhadap Kekakuan Balok Beton Bertulang Tiga Tumpuan*, Dosen Pembimbing: Indradi W. dan Achfas Zacob

Beton merupakan suatu material pokok dalam bidang konstruksi. Salah satu jenis beton yang digunakan dalam konstruksi adalah beton ringan. Agregat pada beton ringan biasanya berasal dari batuan vulkanik seperti batu *pumice*. Batu *pumice* adalah batuan asam yang terbentuk dari lava cair yang melewati proses pendinginan dari meletusnya gunung berapi. Karena karakteristik batu *pumice* yang berongga mengakibatkan penyerapan air terhadap agregat menjadi besar, yang berhubungan pada pengurangan kekuatan agregat. Oleh karena itu, pada penelitian ini agregat batu *pumice* dilapisi cat yang bertujuan untuk mengurangi penyerapan air. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh agregat batu *pumice* yang dilapisi cat terhadap kekakuan balok beton bertulang.

Dalam penelitian ini balok beton bertulang digunakan sebagai benda uji untuk agregat *pumice* dan *pumice* cat masing-masing tiga buah benda uji, serta tiga buah benda uji untuk agregat normal sebagai pembanding. Balok benda uji diletakkan diatas tiga tumpuan sendi-sendiri-rol yang dengan bentang masing-masing batang sama panjang. Beban terpusat diberikan di tengah masing-masing bentang yang juga akan dianalisa lendutan dibawah beban.

Hasil dari penelitian menunjukkan penyerapan air agregat *pumice* yang dilapisi cat lebih kecil yaitu 10,1% dibandingkan dengan *pumice* tanpa cat 14%. Sehingga mempengaruhi berat balok benda uji *pumice* yang dilapisi cat lebih ringan 42,12 kg dibandingkan dengan agregat *pumice* biasa 42,28 kg. Kekakuan balok beton bertulang *pumice* tanpa cat lebih besar bila dibanding balok yang menggunakan agregat *pumice* dilapisi cat. Hal ini dikarenakan cat jenis polimer yang melapisi permukaan agregat mengakibatkan berkurangnya daya lekat antara semen dan agregat. Nilai kekakuan balok beragregat *pumice* pada bentang 1 sebesar 900,45 kg/mm dan pada bentang 2 sebesar 653,38 kg/mm. Nilai kekakuan balok untuk *pumice* cat pada bentang 1 sebesar 493,82 kg/mm dan pada bentang 2 sebesar 413,05 kg/mm.

Kata kunci: beton, *pumice*, penyerapan air, kekakuan

SUMMARY

Ahmad Fauzi, Department of Civil Engineering, Engineering Faculty, Brawijaya University, December 2015, *Effect of Pumice Stone Aggregates Coated To The Stiffness of Reinforced Concrete Beam With Three Support*, Academic Supervisor: Indradi W. and Achfas Zacoeb.

Concrete is a common material in the construction field. One of the concrete type used in construction is lightweight concrete. Lightweight concrete is usually constructed from volcanic rocks such as pumice stone. Pumice stone is acid rock formed from molten lava that passes through the cooling process of a volcanic eruption. Due to the large absorption characteristic of hollow pumice stone, it resulted to the strength reduction. Therefore, in this study, pumice stone aggregates are coated with paint to reduce water absorption and determine the effect of pumice stone aggregates are coated with paint to the stiffness of reinforced concrete beams.

In this study, reinforced concrete beam is used as a test object of aggregate pumice and painted pumice, each of them use three specimens, as well as three specimens of normal aggregate as a comparison. Beam specimen placed on three support that each span have equal length. In order to investigate the deflection under the load, concentrated loads are given in the middle of each span.

Results from the study indicate that the water absorption aggregate pumice coated is smaller with 10.1 % than pumice without coated with 14 %. Thus affecting the weight of the beam specimen coated pumice is lighter which is 42.12 kg than pumice without coated with 42.28 kg. The Stiffness of reinforced concrete beams of pumice is greater when compared to the beam using coated pumice aggregate. This is because the type of polymer that coats the surface of the aggregate result in reduced adhesion between the cement and aggregates. Beam stiffness values of pumice on the first span is 900.45 kg/mm and the second span is 653.38 kg/mm. Beam stiffness values for the first spans of pumice coated is 493.82 kg/mm and the second span is 413.05 kg/mm.

Keyword: concrete, pumice, water absorption, stiffness

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
RINGKASAN	ii
SUMMARY	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Umum.....	5
2.2 Semen.....	6
2.3 Air.....	7
2.4 Agregat.....	8
2.5 Beton Ringan.....	8
2.6 Batu Pumice.....	9
2.7 Pelapisan Agregat (<i>Aggregate Coating</i>).....	10
2.8 Beton Bertulang.....	11
2.9 Lendutan.....	12
2.10 Lendutan Balok Menerus.....	15
2.11 Kekakuan.....	16
2.12 Balok Tinggi.....	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	17
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	17

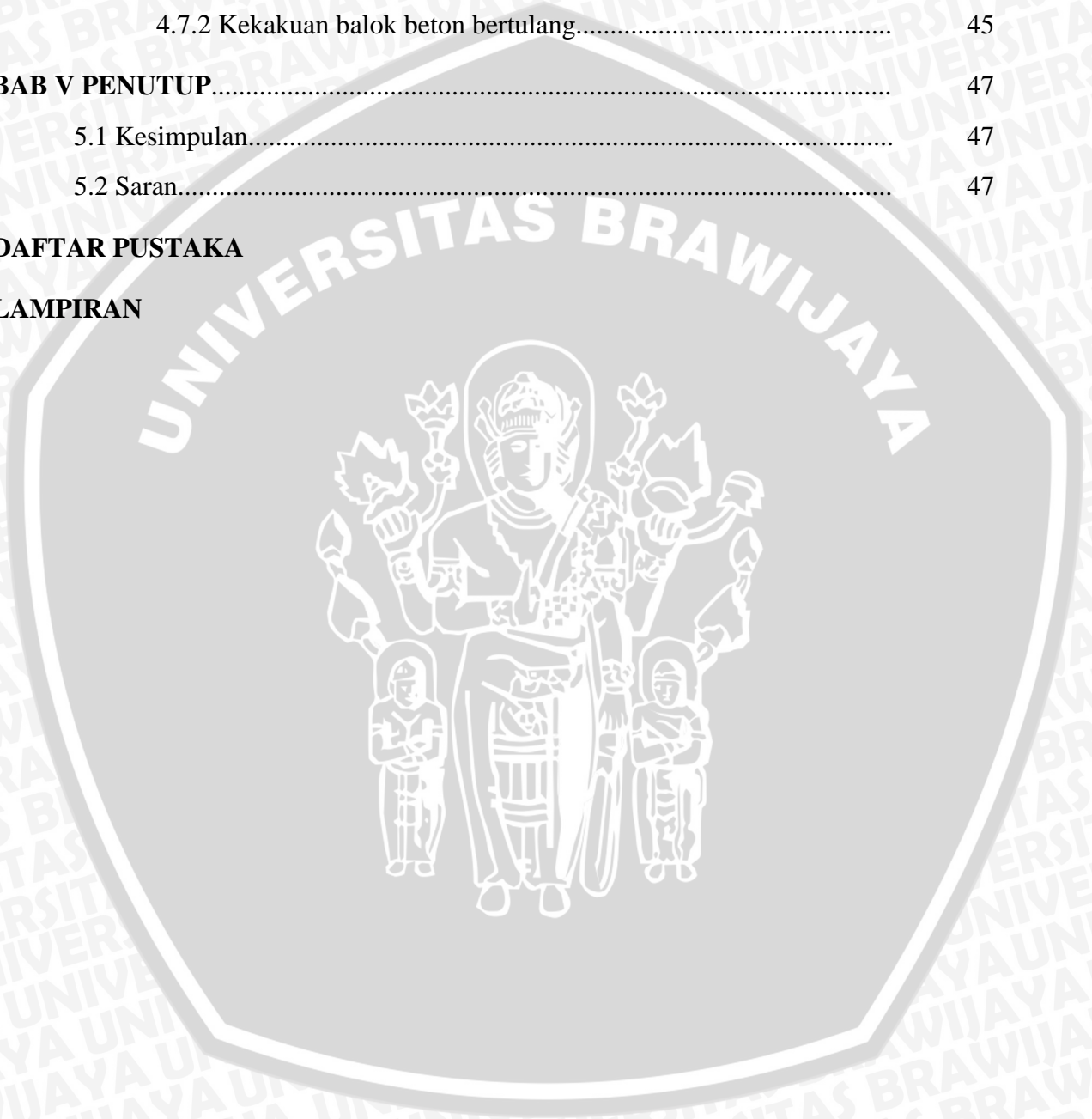


3.3 Analisa Bahan Yang Digunakan.....	18
3.3.1 Semen.....	18
3.3.2 Air.....	18
3.3.3 Agregat halus.....	18
3.3.4 Agregat kasar.....	18
3.3.5 Baja tulangan.....	18
3.3.6 Cat polimer.....	18
3.4 Rancangan Penelitian.....	18
3.5 Cara Penelitian dan Pengujian.....	19
3.6 Metode Pengumpulan Data.....	20
3.7 Analisa Data.....	20
3.8 Variabel Penelitian.....	20
3.9 Hipotesis Awal.....	21
3.10 Diagram Langkah-Langkah Penelitian.....	21
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1 Analisis Bahan Penyusun Balok Beton Bertulang.....	23
4.1.1 Semen.....	23
4.1.2 Air.....	23
4.1.3 Agregat halus.....	23
4.1.4 Agregat kasar.....	23
4.1.5 Penyerapan agregat kasar.....	23
4.2 Hasil Pengujian Beton.....	24
4.2.1 Pengujian beton segar.....	24
4.2.2 Pengujian beton keras.....	25
4.3 Berat Volume Balok Beton Bertulang.....	27
4.3.1 Hasil pengukuran balok beton bertulang.....	28
4.3.2 Analisis berat volume balok beton bertulang.....	28
4.4 Analisis Perhitungan Teoritis.....	29
4.4.1 Pemodelan struktur.....	29
4.4.2 Analisis beban maksimum teoritis.....	30
4.5 Pengujian Balok Beton Bertulang.....	33

4.6 Kekakuan Balok Beton Bertulang.....	40
4.6.1 Analisis kekakuan balok beton bertulang teoritis.....	40
4.6.2 Analisis kekakuan balok beton bertulang eksperimen.....	43
4.7 Pembahasan.....	44
4.7.1 Penyerapan air pada agregat kasar.....	44
4.7.2 Kekakuan balok beton bertulang.....	45
BAB V PENUTUP.....	47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran.....	47

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Persyaratan Susunan Besar Butir Agregat Ringan Untuk Beton Ringan Struktural.....	8
Tabel 2.2	Persyaratan Sifat Fisis Agregat Ringan Untuk Beton Ringan Struktural.....	9
Tabel 2.3	Persyaratan Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Rata-Rata Untuk Beton Ringan Struktural.....	9
Tabel 2.4	Sifat Fisik Batu Pumice.....	10
Tabel 2.5	Hasil Tes Batu Pumice.....	11
Tabel 2.6	Tebal Minimum Balok Non-Prategang Atau Pelat Satu Arah Bila Lendutan Tak Dihitung.....	13
Tabel 4.1	Hasil Penyerapan Agregat Kasar.....	24
Tabel 4.2	Hasil Pengujian <i>Slump</i>	24
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Kuat Tekan Silinder Beton.....	26
Tabel 4.4	Hasil Berat Volume Silinder Beton.....	26
Tabel 4.5	Hasil Pengukuran Balok Beton Bertulang.....	28
Tabel 4.6	Hasil Analisis Berat Volume Balok Beton Bertulang.....	29
Tabel 4.7	Hasil Beban Maksimum Teoritis.....	32
Tabel 4.8	Hasil Perbandingan Beban Maksimum.....	38
Tabel 4.9	Hasil Perbandingan Lendutan Teoritis dan Aktual.....	39
Tabel 4.10	Hasil Pengujian Berat Balok Beton Bertulang.....	45
Tabel 4.11	Hasil Kekakuan Benda Uji Balok Beton Bertulang.....	45

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Hubungan Tegangan-Regangan Beton.....	6
Gambar 2.2	Hubungan Tegangan-Regangan Baja.....	12
Gambar 3.1	Skema Pembebanan.....	20
Gambar 3.2	Diagram Alir Penelitian.....	21
Gambar 4.1	Hasil Rata-Rata Kuat Tekan Silinder Beton.....	27
Gambar 4.2	Hasil Rata-Rata Berat Volume Silinder Beton.....	27
Gambar 4.3	Pemodelan Struktur.....	29
Gambar 4.4	Diagram Tegangan Penampang.....	30
Gambar 4.5	Grafik Beban-Lendutan Benda Uji 3K ₁	33
Gambar 4.6	Grafik Beban-Lendutan Benda Uji 3K ₂	34
Gambar 4.7	Grafik Beban-Lendutan Benda Uji 3K ₃	34
Gambar 4.8	Grafik Beban-Lendutan Benda Uji 3P ₁	35
Gambar 4.9	Grafik Beban-Lendutan Benda Uji 3P ₂	35
Gambar 4.10	Grafik Beban-Lendutan Benda Uji 3P ₃	36
Gambar 4.11	Grafik Beban-Lendutan Benda Uji 3PC ₁	36
Gambar 4.12	Grafik Beban-Lendutan Benda Uji 3PC ₂	37
Gambar 4.13	Grafik Beban-Lendutan Benda Uji 3PC ₃	37
Gambar 4.14	Grafik Beban-Lendutan Teoritis.....	42
Gambar 4.15	Grafik Hubungan Beban-Lendutan di Bentang 1.....	43
Gambar 4.16	Grafik Hubungan Beban-Lendutan di Bentang 2.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul	Halaman
Lampiran 1	Pemeriksaan dan Analisis Bahan Campuran.....	51
Lampiran 2	Analisis Beban Maksimum Teoritis.....	59
Lampiran 3	Data Pembebanan.....	71
Lampiran 4	Analisis Lendutan Menggunakan Metode <i>Conjugate Beam</i>	81
Lampiran 5	Dokumentasi Penelitian.....	85

