

TUGAS AKHIR

**PENGARUH VARIASI PERBANDINGAN BAHAN DASAR LIMBAH
KARBIT DENGAN ALKALI AKTIVATOR TERHADAP KUAT TEKAN
BETON GEOPOLIMER**



Disusun oleh :

AHMAD AFRIZAL

2009 011 0029

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2013**

LEMBAR PENGESAHAN
PENGARUH VARIASI PERBANDINGAN BAHAN DASAR LIMBAH
KARBIT DENGAN ALKALI AKTIVATOR TERHADAP KUAT TEKAN
BETON GEOPOLIMER

Tu **pan**
Dewa **Teknik**



Ir. As'at Pujiyanto, MT.,

Dosen Pembimbing I

Tanggal :

Ir. Mandiyo Privo, MT.,

Dosen Pembimbing II

Tanggal :

Bagus Soebandono, ST, M.Eng.,

Dosen penguji

Tanggal :

HALAMAN MOTTO



Artinya:

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang

*“Sesungguhnya Allah tidak mengubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka
mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri”*

(Q.S Arrad : 11)

*“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu akan ada kemudahan dan tiada yang sia
-sia dalam hidup ini, lakukanlah segala sesuatu dengan baik dan penuh
kemanfaatan umat, jangan menyerah, tetap semangat”.(penulis)*

HALAMAN PERSEMBAHAN

Saya Ahmad Afrizal mempersembahkan hasil karya dan rasa syukur kepada :

Allah SWT yang menjadi junjunganku dan Rasulullah SAW suri tauladanku

Ayahanda HERLIAN

Ibundaku ZATIAH

Adik-adikku tersayang IRFAN dan RAZI

*YANI seseorang yang selalu memberikan semangat agar jangan menyerah dan
putus asa*

*Semua teman-teman teknik sipil 2009 serta semua keluarga himpunan
mahasiswa sipil umy*

Terima Kasih kalian tetap menjadi orang yang kurindukan selamanya....

*“Tugas Akhir ini juga kupersembahkan bagi mahasiswa jurusan teknik sipil
atau jurusan lainnya yang membutuhkan data-data dari hasil tugas akhir ini
semoga bermanfaat. Khususnya untuk almamaterku tercinta”*

KATA PENGANTAR



السَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Puji Syukur penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat melaksanakan dan menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir sebagaimana mestinya. Sholawat serta salam penyusun ucapkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga serta sahabat-sahabatnya yang telah membawa kita dari zaman kebodohan menuju alam yang penuh ilmu pengetahuan seperti sekarang ini.

Dalam menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “PENGARUH VARIASI PERBANDINGAN BAHAN DASAR LIMBAH KARBIT DENGAN ALKALI AKTIVATOR TERHADAP KUAT TEKAN BETON GEOPOLIMER” ini, penyusun menyadari bahwa banyak kritik, saran, dukungan dan bimbingan serta petunjuk-petunjuk yang senantiasa sangat bermanfaat, untuk itu tak lupa penyusun ucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Dr. Jaza’ul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Dr. Eng. Agus Setyo Muntohar, ST., M.Eng., Sc. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bpk Ir. As’at Pujianto, M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan serta koreksi yang sangat baik dalam penyusunan laporan ini.
4. Bpk Ir. Mandiyo Priyo, M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah meneliti hasil laporan serta koreksi yang sangat baik dalam penyusunan laporan ini.
5. Bapak Bagus Soebandono, S.T., M.Eng., selaku Dosen penguji. Terima kasih atas masukan, saran dan koreksi terhadap Tugas Akhir ini.

6. Bapak/Ibu Dosen pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas ilmu yang telah diberikan kepada penyusun, semoga dapat bermanfaat dan diaplikasikan kelapangan.
7. Teman-teman Teknik Sipil angkatan 2009 dan khususnya seperjuangan Tugas Akhir Faisal, Fandi, dan Rizky.
8. Teman-teman yang telah membantu dilaboratorium Teknologi Beton Anzila, Yaya, Budi, Rezky, Agil, Tomy, Lia, Erdi, Hakas, dan Ariel.
9. Teman-teman di laboratorium Perkerasan dan Hidro Reni, Iin, Rais, Galih, Alan, Dika, Irfan, Dwi, Isna, dan Besty.
10. Dan yang paling utama Ayah, Ibu, adik-adikku yang telah banyak berkorban dalam memberikan semangat-semangat serta bantuan moril dan materi.

Dengan segenap kerendahan hati dan keterbatasan kemampuan, saya selaku penyusun menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penyusun sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna menyempurnakan laporan ini. Harapan saya selaku penyusun, semoga laporan ini dapat bermanfaat nantinya sebagai referensi dalam bidang Teknik Sipil.

وَالشُّكْرُ لِلَّهِ وَالصَّلَاةُ وَالزَّكَاةُ وَالْحَقُّ وَالْإِيمَانُ بِرَبِّكَ

Yogyakarta, Juni 2013

Penyusun

DAFTAR ISI

	<i>Halaman</i>
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
INTISARI.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
E. Batasan Masalah.....	3
F. Keaslian Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Beton	5
B. Bahan Penyusun Beton Normal.....	7
C. Beton Geopolimer.....	11
D. Material Penyusun Beton Geopolimer	12
E. Karakteristik Beton Geopolimer	14
F. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kuat Tekan Beton Geopolimer.....	15
G. Metode Perawatan Beton Geopolimer.....	15
H. Perbedaan Beton Geopolimer dan Beton Portland.....	15

BAB III	LANDASAN TEORI	18
	A. Pemeriksaan Agregat	18
	B. Perancangan Campuran Beton	21
	C. Kuat Tekan Beton.....	23
	D. Faktor Pengali.....	25
BAB IV	METODE PENELITIAN	26
	A. Bahan Penelitian	26
	B. Alat-alat Penelitian.....	26
	C. Bagan Alir Penelitian.....	27
	D. Pelaksanaan Penelitian.....	27
	E. Analisis Hasil.....	33
BAB V	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	35
	A. Hasil Pemeriksaan Bahan	35
	B. Hasil Perancangan Bahan Susun Beton.....	39
	C. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Geopolimer	40
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	44
	A. Kesimpulan	44
	B. Saran.....	44
	DAFTAR PUSTAKA.....	46
	LAMPIRAN.....	48

DAFTAR TABEL

	<i>Halaman</i>
<i>Tabel 2.1 Batas-batas gradasi agregat halus</i>	<i>10</i>
<i>Tabel 2.2 Komposisi kimia limbah karbit</i>	<i>13</i>
<i>Tabel 3.1 Jenis beton menurut kuat tekan.....</i>	<i>24</i>
<i>Tabel 3.2 Kuat tekan dan faktor pengali berbagai ukuran silinder beton 25</i>	
<i>Tabel 4.1 Jumlah benda uji.....</i>	<i>32</i>
<i>Tabel 5.1 Hasil pemeriksaan gradasi pasir.....</i>	<i>35</i>
<i>Tabel 5.2 Kebutuhan bahan susun untuk tiap 1 m³ adukan beton.....</i>	<i>39</i>
<i>Tabel 5.3 Kebutuhan bahan susun geopolimer untuk tiap 3 benda uji .</i>	<i>40</i>
<i>Tabel 5.4 Hasil uji kuat tekan beton pada umur 5 hari</i>	<i>40</i>

DAFTAR GAMBAR

	<i>Halaman</i>
<i>Gambar 2.1 Skema pembentukan beton geopolimer</i>	<i>11</i>
<i>Gambar 4.1 Bagan alir penelitian</i>	<i>28</i>

<i>Gambar 5.1 Hasil pemeriksaan gradasi pasir.....</i>	<i>36</i>
<i>Gambar 5.2 Hubungan antara variasi bahan dasar limbah karbit dan alkali aktivator dengan kuat tekan beton pada umur 5 hari.....</i>	<i>41</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

<i>Lampiran 1 Pemeriksaan Gradasi Pasir</i>	<i>48</i>
<i>Lampiran 2 Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus (Pasir).....</i>	<i>49</i>
<i>Lampiran 3 Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus</i>	
<i>50</i>	
<i>Lampiran 4 Pemeriksaan Berat Satuan Agregat Halus (Pasir)</i>	<i>51</i>
<i>Lampiran 5 Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus (Pasir)</i>	<i>52</i>
<i>Lampiran 6 Pemeriksaan Kadar Air Agregat Kasar (Batu Pecah)</i>	<i>53</i>
<i>Lampiran 7 Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar</i>	
<i>54</i>	
<i>Lampiran 8 Pemeriksaan Keausan Agregat Kasar (Batu Pecah)</i>	<i>55</i>
<i>Lampiran 9 Pemeriksaan Berat Satuan Agregat Kasar (Batu Pecah).....</i>	<i>56</i>
<i>Lampiran 10 Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Kasar (Batu Pecah)</i>	<i>57</i>
<i>Lampiran 11 Perhitungan Campuran Beton (Mix Design).....</i>	<i>58</i>
<i>Lampiran 12 Perhitungan Campuran Beton Geopolimer (Mix Design)..</i>	<i>59</i>
<i>Lampiran 13 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton</i>	<i>65</i>

**PENGARUH VARIASI PERBANDINGAN BAHAN DASAR LIMBAH
KARBIT DENGAN ALKALI AKTIVATOR TERHADAP KUAT TEKAN
BETON GEOPOLIMER**

**Oleh : Ahmad Afrizal
INTISARI**

Beton merupakan material yang sudah umum digunakan dalam pembuatan bahan konstruksi seperti, bangunan gedung, jembatan, jalan, dan yang lainnya karena manfaat konstruksi sangat berperan penting dalam menunjang kehidupan masyarakat yang terus berkembang. Di dalam susunan beton terdiri dari campuran semen portland, air, agregat kasar, dan agregat halus. Dalam proses produksinya, untuk dapat menghasilkan 1 ton semen portland maka akan menghasilkan emisi gas CO₂ sebesar 1 ton juga. Berdasarkan banyaknya emisi gas CO₂ yang dihasilkan pada semen portland sangat berpotensi mencemari lingkungan untuk itu perlu dilakukan upaya alternatif bahan pembuatan beton yang ramah lingkungan sebagai pengganti semen portland. Limbah karbit merupakan salah satu material sisa pembuangan industri yang tidak terpakai. Selain itu di dalam limbah karbit terkandung unsur silika dan alumina sehingga memiliki potensi untuk dimanfaatkan dan dikembangkan sebagai pengganti pasta semen.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh variasi perbandingan bahan dasar limbah karbit dengan alkali aktivator terhadap kuat tekan beton geopolimer. Menentukan nilai optimum yang terjadi pada variasi perbandingan bahan dasar limbah karbit dengan alkali aktivator. Membandingkan kuat tekan beton geopolimer dengan beton normal pada umur 5 hari.

Dalam penelitian ini variasi perbandingan bahan dasar limbah karbit dengan alkali aktivator yang digunakan sebesar 26% : 74%, 28% : 72%, 30% : 70%, 32% : 68%, 34% : 66%, 36% : 64%. Benda uji menggunakan cetakan berbentuk silinder dengan ukuran diameter 75 mm dan tinggi 150 mm sebanyak 18 sampel. Metode perawatan yang digunakan yaitu dengan melakukan pemanasan suhu 60^oC selama 24 jam. Uji kuat tekan beton dilakukan pada umur 5 hari.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi perbandingan bahan dasar limbah karbit dengan alkali aktivator sangat berpengaruh terhadap kuat tekan beton geopolimer. Nilai kuat tekan optimum yang didapat sebesar 5,740 MPa pada perbandingan 34% : 66%. Kuat tekan beton geopolimer pada umur 5 hari yaitu sebesar 5,740 Mpa, sedangkan kuat tekan beton normal pada umur 5 hari yaitu sebesar 17,4 Mpa.

Kata kunci : geopolimer, limbah karbit, alkali aktivator, kuat tekan, nilai optimum.

LEMBAR MONITORING PELAKSANAAN TUGAS AKHIR/SKRIPSI

Nama Mahasiswa : *Ahmad Afrizal*
Nomor Mahasiswa : *20090110029*
Jurusan/Prodi : *Teknik Sipil*
Judul TA/Skripsi : *-*

NO	TANGGAL	URAIAN	PARAF DP_TA
<i>13</i>			
<i>14</i>			
<i>15</i>			
<i>16</i>			
<i>17</i>			
<i>18</i>			
<i>19</i>			
<i>20</i>			
<i>21</i>			