

Pemanfaatan Limbah Karbit dan Abu Sekam Padi Sebagai Bahan Alternatif Pengganti Semen untuk Mortar Geopolimer

Eksi Widyananto¹, Umar Abdul Aziz^{2*}, Ulil Maarif³

¹Prodi Teknik Sipil/Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Purworejo

²Prodi Teknik Sipil/Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Purworejo

³Prodi Teknik Sipil/Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Purworejo

*Email: abdulaziz@umpwr.ac.id

Abstrak

Keywords:

Mortar Geopolimer;
Abu Sekam Padi;
limbah Karbit; Kuat Tekan

Penggunaan abu sekam padi dan limbah karbit dalam pembuatan mortar geopolimer ini bertujuan untuk menganalisa pengaruh penggunaan abu sekam padi dan limbah karbit terhadap kuat tekan mortar geopolimer, menganalisa proporsi optimum penggunaan abu sekam padi dan limbah karbit, dan menganalisa apakah abu sekam padi dan limbah karbit dapat digunakan untuk mortar geopolimer. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental di laboratorium. Benda uji kubus berukuran 5 cm dengan variasi proporsi abu sekam padi:limbah karbit 100:0, 90:10, 80:20, dan 70:30 sebanyak 36 benda uji. Perbandingan binder:pasir yang digunakan adalah 1:3 dengan penambahan larutan alkali sebesar 26% dari berat prekursor. Perbandingan NaOH:Na₂SiO₃ yang digunakan adalah 1:2,5. Curing dilakukan dengan cara benda uji dидiamkan dalam suhu ruangan sampai waktu pengujian umur 7, 14, dan 28 hari. Dari hasil penelitian yang dilakukan, abu sekam padi dan limbah karbit dapat digunakan sebagai bahan alternatif pengganti semen yaitu pada variasi mortar abu sekam padi:limbah karbit 70:30, 80:20, 90:10 pada umur 7, 14 dan 28, variasi 100:0 pada umur 7 dan 14 hari termasuk ke dalam mortar tipe K berdasarkan ASTM C 270 yaitu mortar dengan kuat tekan 0,5 – 2,4 MPa, dipakai untuk pasangan dinding terlindung dan tidak menahan beban, sedangkan variasi 100:0 pada umur 28 hari tidak termasuk ke dalam mortar tipe K, karena kuat tekannya < 0,5 – 2,4 MPa.

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan pembangunan yang pesat, kebutuhan akan material mortar semakin meningkat. Semen merupakan bahan pokok yang banyak digunakan dalam bidang konstruksi. Produksi semen menjadi salahsatu sebab pemanasan global. Oleh karena itu berbagai penelitian dilakukan untuk mencari bahan alternatif lain sebagai bahan penunjang material mortar. Tingginya tingkat kebutuhan manusia berdampak pada tingginya sampah yang dihasilkan dari waktu ke waktu. Jika tidak dikelola dengan baik, hal tersebut

menimbulkan banyak permasalahan di masyarakat. Kandungan zat yang terkandung dalam limbah juga berbahaya bagi kesehatan. Sebagai negara agraris, padi merupakan produk utama pertanian. Sekam padi merupakan hasil samping dari proses penggilingan padi, yang kemudian banyak dimanfaatkan untuk proses pembakaran genteng ataupun bata merah. Selain itu hasil dari pembakaran sekam atau lebih dikenal dengan abu sekam padi (ASP) juga masih banyak yang belum dimanfaatkan dengan baik. Sebagiaian besar masyarakat menggunakan abu sekam padi hanya untuk

abu gosok, sedangkan sisanya terbuang menjadi limbah. Limbah karbit adalah sebuah produk dari produksi gas asetilin. Gas ini dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai penerangan, pengelasan, pemotongan besi, serta untuk memematangkan buah. Adanya kandungan SiO₂ yang tinggi pada abu sekam padi dapat meningkatkan ikatan pozzolanic pada limbah karbit. Pencampuran abu sekam padi dengan limbah karbit dalam pembuatan mortar geopolimer diharapkan dapat membentuk mortar geopolimer yang berkualitas tinggi dan ramah lingkungan.

2. METODE

Metode dalam penelitian ini meliputi.

- a. Studi literatur, survei lokasi pengambilan bahan uji serta persiapan alat dan bahan yang akan digunakan.
- b. Pengujian bahan meliputi: pemeriksaan berat jenis agregat halus, pemeriksaan kadar lumpur dalam pasir, dan pemeriksaan gradasi pasir, dan pengayakan abu sekam padi dan limbah karbit menggunakan saringan no.200.
- c. Pembuatan larutan alkali 8 Mol NaOH:Na₂SiO₃ dengan perbandingan 1:2,5.
- d. Perancangan mortar geopolimer dengan variasi faktor air binder sesuai yang direncanakan. Setelah rancangan campuran didapatkan, selanjutnya dilakukan percobaan terhadap rancangan agar diketahui kelayakan benda uji dan nilai faktor air mortar geopolimer dengan menggunakan alat *flow table*.
- e. Pembuatan benda uji mortar geopolimer berukuran 5x5x5 cm dengan variasi abu sekam padi:limbah karbit 100:0, 90:10, 80:20, dan 70:30. Perbandingan binder:pasir 1:3 dan larutan alkali 26% dari berat prekursor.
- f. Perawatan benda uji sampai umur 7, 14, dan 28 hari dan pengujian kuat tekan umur 7, 14, dan 28 hari menggunakan alat UTM (*Universal Tension Machine*). Data dapat dilihat dalam tabel 1 untuk tempat penelitian di Laboratorium Terpadu Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Purworejo.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Uji Kuat Tekan Umur 7 Hari

Hasil pengujian kuat tekan umur 7 hari didapatkan nilai kuat tekan tertinggi pada variasi 70:30 yaitu 1,29 MPa, sedangkan kuat tekan terendah pada variasi 100:0 yaitu 0,53 MPa, sebagaimana ditunjukkan pada gambar 1.

3.2 Hasil Uji Kuat Tekan Umur 14 Hari

Hasil pengujian kuat tekan umur 14 hari didapatkan nilai kuat tekan tertinggi pada variasi 70:30 yaitu 1,59 MPa, sedangkan kuat tekan terendah pada variasi 100:0 yaitu 0,57 MPa, sebagaimana ditunjukkan pada gambar 2.

3.3 Hasil Uji Kuat Tekan Umur 28 Hari

Hasil pengujian kuat tekan umur 28 hari didapatkan nilai kuat tekan tertinggi pada variasi 70:30 yaitu 2,01 MPa, sedangkan kuat tekan terendah pada variasi 100:0 yaitu 0,41 MPa, sebagaimana ditunjukkan pada gambar 3.

3.4 Prosentase Peningkatan Kuat Tekan Terhadap Variasi Mortar Geopolimer

Berdasarkan Tabel 2, menunjukkan bahwa terjadi kenaikan kuat tekan yang dinyatakan dalam prosentase. Kuat tekan tertinggi yaitu sampel mortar geopolimer MG 70, hal ini dikarenakan penambahan limbah karbit lebih banyak daripada variasi lainnya. sebagaimana ditunjukkan pada tabel 2.

3.5 Prosentase Peningkatan Kuat Tekan Terhadap Umur Mortar.

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa terjadi kenaikan kuat tekan pada setiap penambahan umur, kecuali variasi 100:10 pada umur 14 hari ke 28 hari mengalami penurunan sebesar 27,91%, dan variasi 90:10 pada umur 14 hari ke 28 hari mengalami penurunan sebesar 21,43%.

Perbandingan Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Geopolimer Variasi 70:30 dapat dilihat dalam gambar 4.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa dan pembahan diatas, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pengaruh abu sekam padi dan limbah karbit yaitu apabila semakin sedikit penggunaan abu sekam padi dan penggunaan limbah karbit semakin banyak maka kuat tekan mortar

- geopolimer semakin besar, namun berbanding terbalik jika semakin sedikit penggunaan limbah karbit dan penggunaan abu sekam padi semakin banyak maka kuat tekan mortar geopolimer semakin kecil.
2. Berdasarkan penelitian yang dilakukan nilai kuat tekan optimum mortar geopolimer terdapat pada variasi abu sekam padi:limbah karbit 70:30 dengan kuat tekan 2,01 MPa pada umur 28 hari.
 3. Abu sekam padi dan limbah karbit dapat digunakan sebagai bahan alternatif pengganti semen yaitu pada variasi mortar abu sekam padi:limbah karbit 70:30, 80:20, 90:10 pada umur 7, 14 dan 28, variasi 100:0 pada umur 7 dan 14 hari termasuk ke dalam mortar tipe K berdasarkan ASTM C 270 yaitu mortar dengan kuat tekan 0,5 – 2,4 MPa, dipakai untuk pasangan dinding terlindung dan tidak menahan beban, sedangkan variasi 100:0 pada umur 28 hari tidak termasuk ke dalam mortar tipe K, karena kuat tekannya < 0,5 – 2,4 MPa.

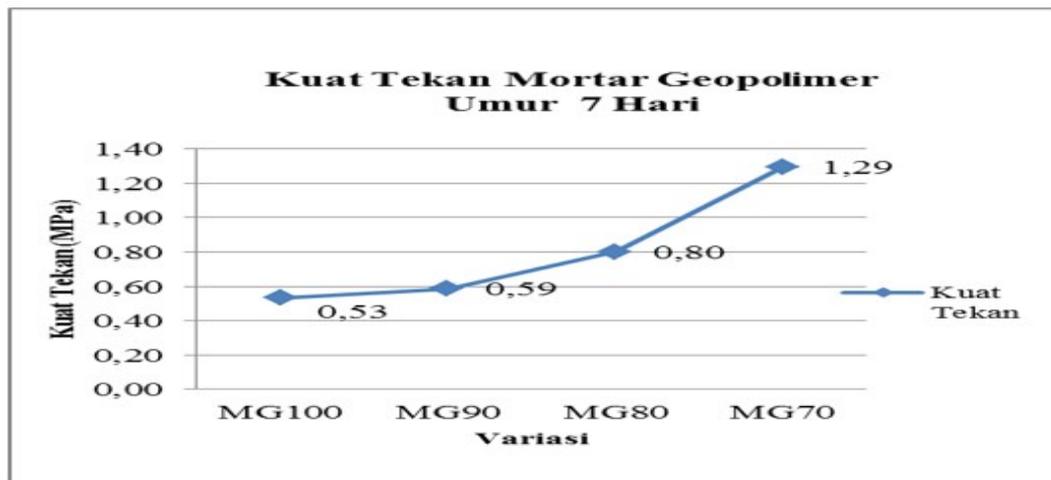
REFERENSI

- [1]Abdian, RM dan Herbudiman, B. 2010. Pengaruh Kehalusan dan Kadar Abu Sekam Padi pada Kekuatan Beton dengan Kuat Tekan 50 MPa. Konferensi Nasional Teknik Sipil 4 (KoNTeks 4) Sanur-Bali, 2-3 juni 2010.ASTM. Standard Specification for Mortar for Unit Masonry. C 270.
- [2]Bakri. 2009. Komponen Kimia dan Fisik Abu Sekam Padi sebagai SCM untuk Pembuatan Komposit Semen. Jurnal Perennial, 5(1) : 9-14
- [3]Dewi, et.al, 2016. Studi Pemanfaatan Limbah B3 Karbit dan Fly Ash sebagai Bahan Campuran Beton Siap Pakai (BSP) (Studi Kasus : PT. Varia Usaha Beton). Jurnal PRESIPITASI. Vol. 13 No.1 Maret 2016, ISSN 1907-187X
- [4]Hartono, E, et.al.2009. Penggunaan Campuran Abu Sampah Organik dan Limbah Karbit sebagai Bahan Pengganti Semen pada Mortar. Jurnal Ilmiah Semesta Teknika. Vol. 12, No.1, 86-91.
- [5]Manuahe, R. et.al. 2014. Kuat Tekan Beton Geopolimer Berbahan Abu Terbang. Jurnal Sipil Statik Vol.2.No. 6, September 2014. (277-282) ISSN: 2337-6763.
- [6]Septia G, P. 2011. Studi Literature Pengaruh Konsentrasi NaOH dan Rasio NaOH:Na₂SIO₃, Rasio Air/Prekursor, Suhu Curing, dan Jenis Prekursor terhadap Kuat Tekan Beton Geopolimer. Universitas Indonesia.
- [7]Septyanto, F, 2018. Analisa Kuat Tekan Mortar Geopolimer Berbahan Abu Sekam Padi, Kapur Tohor, dan Aktivator Alkali (NaOH:Na₂SiO₃). Universitas Muhammadiyah Purworejo.
- [8]BSN. 2002. Spesifikasi Agregat Halus untuk Pekerjaan Adukan dan Plesteran dengan Bahan Dasar Semen. SNI 03-6820-2002.

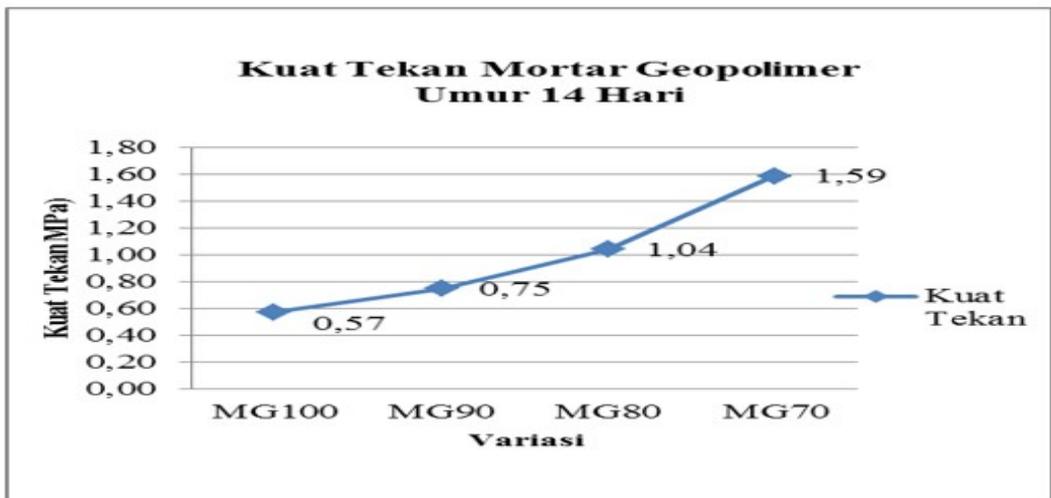
Lampiran:

Tabel 1. Kebutuhan Benda Uji Mortar Geopolimer

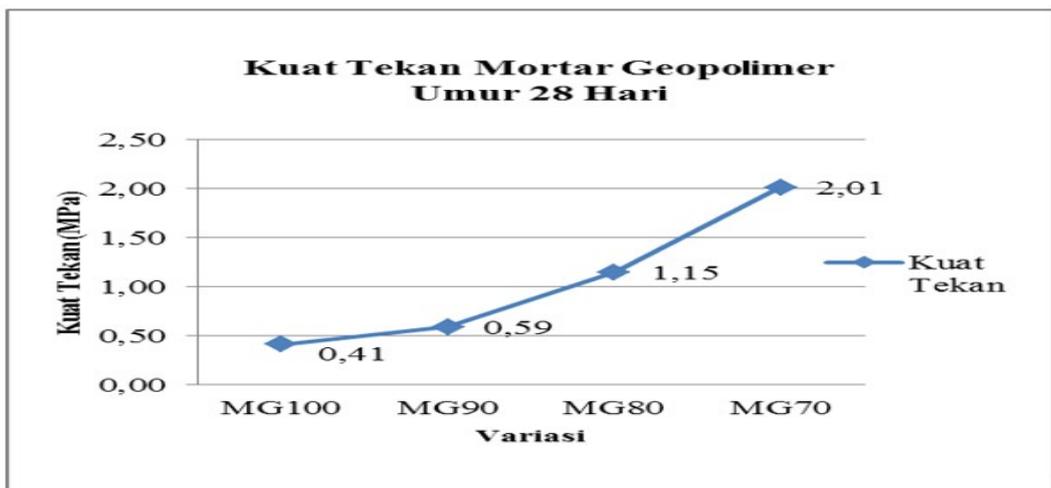
Kadar Mortar	ASP Limbah Karbit	Benda Uji	Bender			Pasir (gr)	Air (ml)
			Prekursor		Larutan Alkali (gr)		
			ASP(gr)	Limbah Karbit (gr)			
MG 100	100	9	435,9	0	153,15	1767,15	697,44
MG 90	90,1	9	392,31	43,59	153,15	1767,15	697,44
MG 80	80,2	9	348,72	87,18	153,15	1767,15	697,44
MG 70	70,3	9	305,13	130,77	153,15	1767,15	697,44
Jumlah		36	1482,05	261,54	612,61	7068,60	2789,74



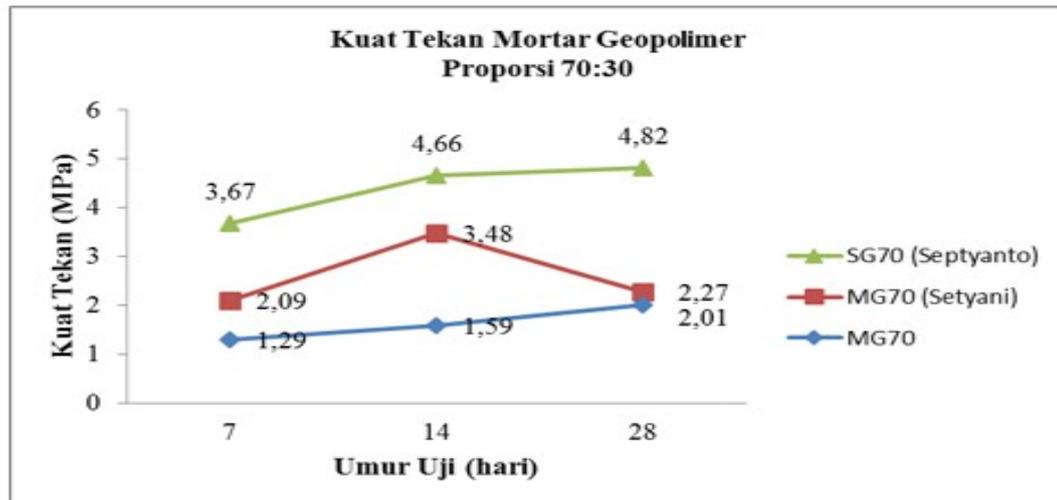
Gambar 1. Grafik Kuat Tekan Mortar Geopolimer Umur 7 Hari



Gambar 2. Grafik Kuat Tekan Mortar Geopolimer Umur 14 Hari



Gambar 3. Grafik Kuat Tekan Mortar Geopolimer Umur 28 Hari



Gambar 4. Grafik Perbandingan Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Geopolimer Variasi 70:30

Tabel 2 . Prosentase Peningkatan Kuat Tekan Terhadap Variasi Mortar Geopolimer

Umur	Umur 7 Hari (Mpa)	Umur 14 Hari (Mpa)	Umur 28 Hari (Mpa)
MG100	0,53	0,57	0,41
Peningkatan Variasi MG100 ke MG90 (%)	11,32%	1,58%	43,90%
MG90	0,59	0,75	0,59
Peningkatan Variasi M90 ke MG80 (%)	35,60%	38,66%	94,91%
MG80	0,80	1,04	1,15
Peningkatan Variasi MG80 ke MG70 (%)	61,25%	52,88%	74,78%
MG70	1,29	1,59	2,01
Peningkatan Variasi MG100 ke MG70 (%)	143,39%	178,94%	390,24%

Tabel 3. Prosentase Peningkatan Kuat Tekan Terhadap Umur Mortar

Kode Mortar	MG100	MG90	MG80	MG70
Kuat Tekan Umur 7 Hari (Mpa)	0,53	0,59	0,80	1,29
Peningkatan Kuat Tekan 7 Hari ke 14 Hari(%)	7,50%	27,27%	30,00%	22,68%
Kuat Tekan Umur 14 Hari (Mpa)	0,57	0,75	1,04	1,59
Peningkatan Kuat Tekan 14 Hari ke 28 Hari(%)	-27,9%	-21,4%	10,26%	26,89%
Kuat Tekan Umur 28 Hari (Mpa)	0,41	0,59	1,15	2,01
Peningkatan Kuat Tekan 7 Hari ke 28 Hari(%)	-22,50%	0 %	43,33%	55,67%