

# PENGARUH PENAMBAHAN SERAT ROVING PADA MORTAR (Tinjauan Terhadap Kelecatan, Kuat Tekan, Kuat Tarik, Dan Kuat Rekat)

Hery Suroso<sup>1)</sup> dan Danar Sandi Kusuma<sup>2)</sup>

1) Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang (UNNES)  
Gedung E4, Kampus Sekaran Gunungpati Semarang 50229, Telp. (024) 8508102

2) Karyasiswa Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro Semarang

**Abstract:** Mortar is a building material that made of water, adhesive materials ( mud, lime, portland cement ), fine aggregate ( natural sand, pieces of the wall ). This study was conducted to determine the effect of fiber rovings to compressive strength, tensile strength, and strong "rakat". Composition without lime mortar mix is 1 cement ( PC ) : 8 Sand ( Ps ) with the addition of fiber rovings ( SR ), respectively : 0SR, 0.1 SR, 0.2 SR, 0.3 SR, 0.4 SR. Composition of the mixture with lime mortar is 0.5 Pc : 0.5 Kp : 8 Ps with additional fiber rovings each 0SR, 0.1 SR, 0.2 SR, 0.3 SR, 0.4 SR. Tests performed is workability, compressive strength, tensile strength, and a strong adhesive mortar. Compressive strength testing using a cube -shaped specimen with a size of 50 x 50 x 50 mm, for tensile strength testing using the test object shaped like a figure eight with a size of 75 x 50 with the middle 25 mm, and strong adhesion to the brick specimens were prepared perpendicular. The results for the mortar without lime scatterplot shows the test by 95 % - 103.5 % with fas value generated between 0.6 to 0.75 the highest compressive strength values at a ratio of 1 Pc : 0SR : 8 Ps is equal to 55.558 kg/cm<sup>2</sup> , smallest value of compressive strength occurs at a mixture ratio of 1 Pc : 0.4 SR : 8 Ps is equal to 26.952 kg/cm<sup>2</sup>, the highest tensile strength values at a ratio of 1 Pc : 0.2 SR : 8 Ps is equal to 13.774 kg/cm<sup>2</sup>, strong values the smallest drop in mixing ratio 1 Pc : 0.4 SR : 8 Ps is equal to 7.048 kg/cm<sup>2</sup>, while for lime mortar scatterplot shows the test by 95 % - 103.70 % with fas value generated between 1.1 to 1.2 , the highest compressive strength values obtained in 0.5 ratio of Pc : 0.5 Kp : 0SR : 8 Ps is equal to 38.748 kg/cm<sup>2</sup> , the smallest value of compressive strength occurs at a mixture ratio of 0.5 Pc : 0.5 Kp : 0.4 SR : 8 Ps is equal to 17.709 kg/cm<sup>2</sup>, the highest tensile strength values in comparison Pc 0.5 : 0.5 Kp : 0.2 SR : 8 Ps is equal to 8.019 kg/cm<sup>2</sup> , the smallest value of tensile strength occurs at a mixture ratio 0.5 Pc : 0.5 Kp : 0.4 SR : 8 Ps is equal to 2.471 kg/cm<sup>2</sup> , the highest adhesion strength value obtained in 0.5 ratio of Pc : 0.5 Kp : 0 SR : 8 Ps is equal to 0.190 kg / cm<sup>2</sup> , the value of the smallest strong adhesion occurs at a mixture ratio of 1 Pc : 0.4 SR : 8 Ps is equal to 0.096 kg/cm<sup>2</sup>.

**Keywords:** mortar, workability, compressive strength, tensile strength, strong adhesion

**Abstrak :** Mortar atau spesi adalah bahan bangunan yang terbuat dari air, bahan perekat (lumpur, kapur, semen portland), agregat halus (pasir alami, pecahan tembok). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan serat roving terhadap kuat tekan, kuat tarik, dan kuat rekat. Komposisi campuran mortar tanpa kapur adalah 1 semen (PC) : 8 Pasir (Ps) dengan tambahan serat roving (SR) masing-masing: 0SR ; 0,1 SR ; 0,2 SR ; 0,3 SR ; 0,4 SR. Komposisi campuran mortar dengan kapur adalah 0,5 Pc : 0,5 Kp : 8 Ps dengan tambahan serat roving masing-masing 0SR ; 0,1 SR ; 0,2 SR ; 0,3 SR ; 0,4 SR. Pengujian yang dilakukan adalah kelecatan, kuat tekan, kuat tarik, dan kuat rekat mortar. Pengujian kuat tekan menggunakan benda uji berbentuk kubus dengan ukuran 50 x 50 x 50 mm, untuk pengujian kuat tarik menggunakan benda uji berbentuk seperti angka delapan dengan ukuran 75 x 50 dengan sisi tengah 25 mm, dan untuk kuat rekat dengan benda uji batu bata yang disusun tegak lurus. Hasil penelitian untuk mortar tanpa kapur menunjukkan uji sebar sebesar 95% – 103,5% dengan nilai fas yang dihasilkan antara 0,6 – 0,75 nilai kuat tekan tertinggi pada perbandingan 1 Pc : 0SR : 8 Ps yaitu sebesar 55,558 kg/cm<sup>2</sup>, nilai kuat tekan terkecil terjadi pada perbandingan campuran 1 Pc : 0,4 SR : 8 Ps yaitu sebesar 26,952 kg/cm<sup>2</sup>, nilai kuat tarik tertinggi pada perbandingan 1 Pc : 0,2 SR : 8 Ps yaitu sebesar 13,774 kg/cm<sup>2</sup>, nilai kuat tarik terkecil pada perbandingan campuran 1 Pc : 0,4 SR : 8 Ps yaitu sebesar 7,048 kg/cm<sup>2</sup>, sedangkan untuk mortar kapur menunjukkan uji sebar sebesar 95% – 103,70% dengan nilai fas yang dihasilkan antara 1,1 – 1,2, nilai kuat tekan tertinggi diperoleh pada perbandingan 0,5 Pc : 0,5 Kp : 0SR : 8 Ps yaitu sebesar 38,748 kg/cm<sup>2</sup>, nilai kuat tekan terkecil terjadi pada perbandingan campuran 0,5 Pc : 0,5 Kp : 0,4 SR : 8 Ps yaitu sebesar 17,709 kg/cm<sup>2</sup>, nilai kuat tarik tertinggi pada perbandingan 0,5 Pc : 0,5 Kp : 0,2 SR : 8 Ps yaitu sebesar 8,019 kg/cm<sup>2</sup>, nilai kuat tarik terkecil terjadi pada perbandingan campuran 0,5 Pc : 0,5 Kp : 0,4 SR : 8 Ps yaitu sebesar 2,471 kg/cm<sup>2</sup>, nilai kuat rekat tertinggi diperoleh pada perbandingan 0,5 Pc : 0,5 Kp : 0 SR : 8 Ps yaitu sebesar 0,190 kg/cm<sup>2</sup>, nilai kuat rekat terkecil terjadi pada perbandingan campuran 1 Pc : 0,4 SR : 8 Ps yaitu sebesar 0,096 kg/cm<sup>2</sup>.

**Kata kunci :** mortar, kelecatan, kuat tekan, kuat tarik, kuat rekat.

## PENDAHULUAN

Syarat dari mortar untuk bahan adukan adalah cukup plastis, sehingga mudah dikerjakan, dapat menghasilkan rekatan dan lekatan yang baik, dapat membagi tegangan secara merata, mempunyai kuat tekan, dan kuat tarik yang baik serta tahan lama.

Pada pekerjaan dinding banyak dijumpai kasus retak pada plesterannya. Salah satu usaha untuk mengatasi keretakan pada mortar adalah dengan cara menambahkan serat pada adukan mortar sehingga membentuk mortar berserat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan serat roving pada mortar semen tanpa kapur dan mortar semen dengan kapur ditinjau terhadap kelecakan, kuat tekan, kuat tarik, dan kuat rekat. Manfaat penelitian adalah memperoleh mortar yang mempunyai kuat tarik tinggi karena adanya bahan campuran serat roving, disamping pemakaian kapur sebagai bahan substitusi semen, sehingga mortar yang dihasilkan akan lebih murah.

Macam-macam mortar menurut (Tjokrodimuljo, 2007) dibedakan menjadi empat yaitu : mortar lumpur, mortar semen; mortar kapur; mortar ringan; dan mortar tahan api.

Mortar berdasarkan kekuatan dibedakan menjadi :

a. Mortar tipe M

Mortar tipe M adalah adukan dengan kuat tekan yang tinggi, dipakai untuk dinding bata bertulang, dinding dekat tanah, pasangan pondasi, adukan pasangan pipa air kotor, adukan dinding penahan dan adukan untuk jalan. Kuat tekan minimumnya adalah  $175 \text{ kg/cm}^2$ .

b. Mortar tipe N

Mortar tipe N adalah adukan kuat tekan sedang, dipakai bila tidak disyaratkan menggunakan tipe M, tetapi diperlukan daya rekat tinggi serta adanya gaya samping. Kuat tekan minimumnya adalah  $124 \text{ kg/cm}^2$ .

c. Mortar tipe S

Mortar tipe S adalah adukan dengan kuat tekan sedang, dipakai untuk pasangan terbuka di atas tanah. Kuat tekan minimumnya adalah  $52,5 \text{ kg/cm}^2$ .

d. Mortar tipe O

Mortar tipe O adalah adukan dengan kuat tekan rendah, dipakai untuk konstruksi dinding yang tidak menahan beban yang lebih dari  $7 \text{ kg/cm}^2$  dan gangguan cuaca tidak berat. Kuat tekan minimumnya adalah  $24,5 \text{ kg/cm}^2$ .

e. Mortar tipe K

Mortar tipe K adalah adukan dengan kuat tekan rendah, dipakai untuk pasangan dinding terlindung dan tidak menahan beban, serta tidak ada persyaratan mengenai kekuatan. Kuat tekan minimumnya adalah  $5,25 \text{ kg/cm}^2$ .

### Serat Roving

Serat roving biasa digunakan sebagai bahan pembuat *gypsum* dan pelapis dalam pengecatan. Roving juga digunakan untuk pelapis dalam pengecatan baik pengecatan tembok, genting, dan bumper kendaraan. Serat roving adalah bahan yang terbuat dari plastik bentuknya memanjang menyerupai senar dan bersifat elastis, roving termasuk dalam jenis serat plastik (Yudha Sulaksana, 2008).

Dari penelitian Wiras Usanto (2006) diperoleh hasil pemeriksaan berat jenis roving dari dua sampel yang dirata-rata diperoleh berat

jenis sebesar 0,364.

Menurut Muh. Ibnu (2006) pengaruh penambahan serbuk gergaji kayu jati pada mortar semen, untuk variasi kadar serbuk gergaji 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, dihasilkan nilai sebar 103,5% untuk mortar dengan serbuk gergaji 0% dan terus menurun menjadi 96% untuk variasi serbuk gergaji 20%. Kuat tekan tertinggi terjadi pada konsentrasi serbuk gergaji 0%, kemudian kuat tekan akan semakin menurun sampai pada konsentrasi serbuk gergaji 20%. Untuk mortar semen dengan substitusi berat pasir kuat tekan tertinggi sebesar 128,740 kg/cm<sup>2</sup> kuat tekan terendah sebesar 15,279 kg/cm<sup>2</sup>, kemudian untuk mortar semen dengan substitusi berat semen kuat tekan tertinggi sebesar 113,84 kg/cm<sup>2</sup> dan kuat tekan terendah sebesar 45,070 kg/cm<sup>2</sup>. Kuat tarik tertinggi terjadi pada konsentrasi serbuk gergaji 0%, kemudian kuat tarik akan semakin menurun sampai pada konsentrasi serbuk gergaji 20%. Untuk substitusi berat pasir kuat tarik tertinggi sebesar 71,86 kg/cm<sup>2</sup> dan kuat tarik terendah sebesar 5,937 kg/cm<sup>2</sup>, kemudian untuk substitusi berat semen kuat tarik tertinggi sebesar 78,42 kg/cm<sup>2</sup> dan kuat tarik terendah sebesar 24,56 kg/cm<sup>2</sup>.

Menurut Andoyo (2006) pengaruh penggunaan abu terbang (fly ash) terhadap kuat tekan dan serapan air pada mortar, dihasilkan nilai sebar antara 88,70% sampai dengan 96,74%. Pada pengujian kuat tekan yang dilakukan pada umur 56 hari diperoleh kuat tekan tertinggi pada konsentrasi abu terbang 10% yaitu sebesar 100,72 kg/cm<sup>2</sup>, kuat tekan menurun pada konsentrasi abu 20%, 30%, dan 40% yaitu sebesar 93,96 kg/cm<sup>2</sup>, 83,41 kg/cm<sup>2</sup>, 70,12 kg/cm<sup>2</sup>. Sedangkan pada konsentrasi abu terbang 0% kuat tekan sebesar 59,89 kg/cm<sup>2</sup>.

## METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian dibagi menjadi empat bagian utama yaitu persiapan dan pengujian bahan, penyusunan rancangan benda uji, pembuatan dan pemeriksaan benda uji serta pembahasan dan analisa hasil pengujian.

### Variabel penelitian

Dalam penelitian ini komposisi campuran mortar dalam proporsi volume yang digunakan adalah sebagai berikut :

**Tabel 1.** Komposisi campuran mortar tanpa kapur

Komposisi Campuran Perbandingan Volume
1 Pc : 0 Sr : 8 Ps
1 Pc : 0,1 Sr : 8 Ps
1 Pc : 0,2 Sr : 8 Ps
1 Pc : 0,3 Sr : 8 Ps
1 Pc : 0,4 Sr : 8 Ps

**Tabel 2.** Komposisi campuran mortar dengan kapur

Komposisi Campuran Perbandingan Volume
0,5 Pc : 0,5 Ps : 0 Sr : 8 Ps
0,5 Pc : 0,5 Ps : 0,1 Sr : 8 Ps
0,5 Pc : 0,5 Ps : 0,2 Sr : 8 Ps
0,5 Pc : 0,5 Ps : 0,3 Sr : 8 Ps
0,5 Pc : 0,5 Ps : 0,4 Sr : 8 Ps

Setiap komposisi dibuat lima buah benda uji untuk kuat tekan, lima buah untuk kuat tarik, dan lima buah untuk kuat rekat. Benda uji mortar yang dibuat kemudian diuji kuat tekan, kuat tarik, dan kuat rekat.

Variabel penelitian terdiri dari variabel bebas dan terikat, yaitu :

- Variabel bebas, sebagai variabel bebas dalam penelitian ini adalah kadar serat roving.
- Variabel terikat, sebagai variabel terikat dalam penelitian ini adalah kuat tekan, kuat tarik, dan kuat rekat.

## Pembuatan Benda Uji

Dalam pembuatan benda uji terdiri dari beberapa tahap, yaitu :

- a. Perhitungan Kebutuhan Bahan Susun Adukan Mortar

Perhitungan kebutuhan bahan susun mortar dihitung berdasarkan perbandingan berat yang diperoleh dari konversi kebutuhan bahan dalam volume. Dalam penelitian ini dipilih campuran semen : agregat halus berdasarkan perbandingan berat 1 : 8.

- b. Pembuatan Pasta Mortar

Bahan-bahan yang telah dipersiapkan, ditimbang, kemudian diaduk dalam keadaan kering hingga campuran menjadi homogen. Campuran yang homogen ditambahkan air dan diaduk hingga didapatkan adukan yang merata.

Benda uji kemudian didiamkan selama kurang lebih 1 menit, di dalam bak adukan, kemudian aduk kembali hingga benar-benar tercampur merata.

- c. Pencetakan benda uji

Adukan mortar yang telah jadi, dimasukkan kedalam cetakan kubus dan angka delapan serta pada batu bata yang telah dipersiapkan.

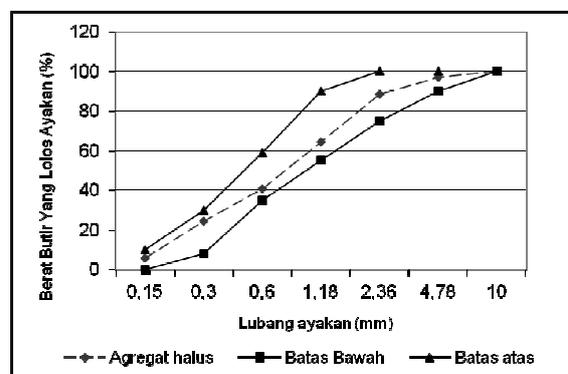
- d. Perawatan Benda Uji Mortar

Benda uji mortar semen yang telah berumur 24 jam, cetakan mortar dilepas dan benda uji diberi tanda, kemudian benda uji direndam dalam kolam perendaman selama 14 hari. Setelah proses tersebut, benda uji dikeluarkan dari dalam air dan diletakkan pada tempat yang lembab sampai berumur 28 hari.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pemeriksaan Agregat Halus

- a. Pemeriksanan gradasi pasir



Gambar 1. Uji Gradasi Pasir Muntilan

Hasil pemeriksaan gradasi pasir Muntilan menunjukkan bahwa pasir Muntilan yang dipakai masuk pada zona 2, yakni pasir agak kasar. Modulus kehalusan pasir muntilan 2,791 (sesuai dengan SKSNI-S-04-1989-F antara 1,5 sampai 3,8)

- b. Berat jenis pasir

Hasil pemeriksaan berat jenis pasir diperoleh 2,56. Berat jenis pasir memenuhi standar berat jenis yang disyaratkan SKSNI 04-1989-F untuk agregat normal 2,0-2,9.

- c. Berat Satuan Pasir

Pemeriksaan berat satuan pasir dilakukan pada pasir dalam keadaan SSD. Berat satuan pasir Muntilan yang dilakukan dengan pemadatan sebesar 1,66 gram/cm<sup>3</sup> dan besarnya berat satuan Pasir Muntilan yang diperiksa tanpa pemadatan sebesar 1,44 gram/cm<sup>3</sup>. Pasir Muntilan yang digunakan termasuk agregat normal yaitu antara 1,5 - ,18 (Tjokrodijuljo.K, 2007).

### Mortar

- a. Nilai Sebar dan Faktor Air Semen (Fas)

Nilai sebar yang disyaratkan pada penelitian ini berdasarkan ASTM D : C 270 – 575 yaitu 70% - 115%.

Dari pemeriksaan nilai sebar tersebut, akan diperoleh nilai fas. Nilai fas yang

diperoleh untuk masing-masing variasi mengalami perubahan berdasarkan nilai sebar. Perubahan ini bertujuan untuk memudahkan pelaksanaan dalam pekerjaan.

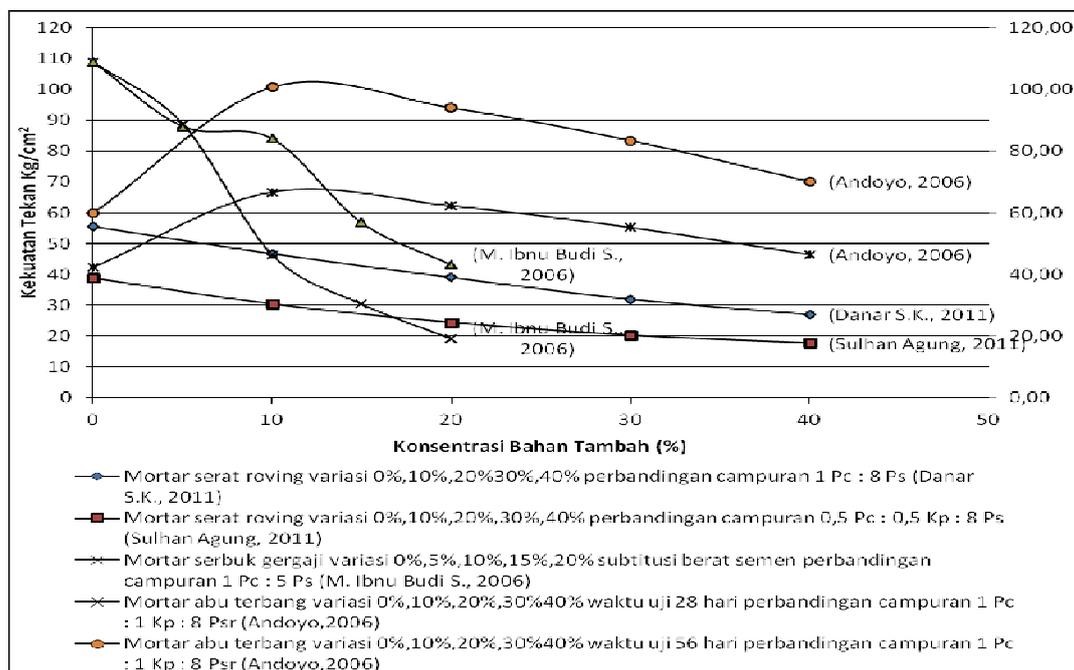
**Tabel 3.** Hasil Pengujian Mortar tanpa Kapur (Dandar SK, 2011)

Komposisi Campuran Perbandingan Volume	Diameter Rata-Rata (dr)	fas	Kuat Tekan (kg/cm <sup>2</sup> )	Kuat Tarik (kg/cm <sup>2</sup> )	Kuat Rekat (kg/cm <sup>2</sup> )
1 Pc : 0 Sr : 8 Ps	11,57	0,6	55,558	11,078	0,388
1 Pc : 0,1 Sr : 8 Ps	11,53	0,65	46,719	12,988	0,352
1 Pc : 0,2 Sr : 8 Ps	11,18	0,65	39,006	13,774	0,314
1 Pc : 0,3 Sr : 8 Ps	10,95	0,7	31,934	10,322	0,285
1 Pc : 0,4 Sr : 8 Ps	10,8	0,75	26,952	7,0479	0,260

**Tabel 4.** Hasil Pengujian Mortar dengan Kapur (Sulhan Agung, 2011)

Komposisi Campuran Perbandingan Volume	Diameter Rata-Rata (dr)	fas	Kuat Tekan (kg/cm <sup>2</sup> )	Kuat Tarik (kg/cm <sup>2</sup> )	Kuat Rekat (kg/cm <sup>2</sup> )
0,5 Pc : 0,5 Kp : 0 Sr : 8 Ps	11,93	1,1	38,748	6,094	0,190
0,5 Pc : 0,5 Kp : 0,1 Sr : 8 Ps	11,6	1,1	30,342	7,413	0,164
0,5 Pc : 0,5 Kp : 0,2 Sr : 8 Ps	11,3	1,15	24,337	8,019	0,136
0,5 Pc : 0,5 Kp : 0,3 Sr : 8 Ps	11,08	1,15	20,220	5,154	0,114
0,5 Pc : 0,5 Kp : 0,4 Sr : 8 Ps	10,93	1,2	17,709	2,471	0,096

#### b. Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar



Dari hasil penelitian Dandar S.K (2011) terlihat bahwa kuat tekan mortar semen akan semakin menurun dengan bertambahnya kandungan serat roving dalam campuran. Kuat

tekan tertinggi terjadi pada konsentrasi serat roving 0% yaitu 55,558 kg/cm<sup>2</sup>, kemudian kuat tekan akan semakin menurun sampai pada konsentrasi serat roving 40% yaitu 26,952

kg/cm<sup>2</sup>.

Dari hasil penelitian Sulhan Agung (2011) terlihat bahwa kuat tekan mortar dengan berbahan pengikat campuran semen dan kapur akan semakin menurun dengan bertambahnya kandungan serat roving dalam campuran. Kuat tekan tertinggi terjadi pada konsentrasi serat roving 0% yaitu 38,748 kg/cm<sup>2</sup>, kemudian kuat tekan akan semakin menurun sampai pada konsentrasi serat roving 40% yaitu 17,709 kg/cm<sup>2</sup>.

Dari gambar 2, pada konsentrasi serat roving yang sama, hasil penelitian Danar S.K K. (2011) dibanding penelitian Sulhan Agung (2011) terlihat bahwa kekuatan yang dihasilkan berbeda. Hal ini dikarenakan ikatan semen lebih kuat daripada ikatan campuran semen dan kapur.

Dari hasil penelitian yang dilakukan M. Ibnu Budi S. (2006) menunjukkan bahwa kuat tekan mortar semen akan semakin menurun dengan bertambahnya kandungan serbuk gergaji dalam campuran. Kuat tekan tertinggi terjadi pada konsentrasi serbuk gergaji 0%, kemudian kuat tekan akan semakin menurun sampai pada konsentrasi serbuk gergaji 20%. Untuk mortar semen dengan substitusi berat pasir kuat tekan tertinggi sebesar 108,80 kg/cm<sup>2</sup> kuat tekan terendah sebesar 19,20 kg/cm<sup>2</sup>, kemudian untuk mortar semen dengan substitusi berat semen kuat tekan tertinggi sebesar 108,80 kg/cm<sup>2</sup>, dan kuat tekan terendah sebesar 43,20 kg/cm<sup>2</sup>.

Berbeda dengan penelitian M. Ibnu Budi S. (2006) dan penelitian Danar SK. (2011), penelitian yang dilakukan Andoyo (2006) pengujian kuat tekan mortar dilakukan dengan 2 tahap, yaitu tahap pertama dengan waktu uji 28 hari dan tahap kedua dilakukan setelah mortar

berumur 56 hari. Dari hasil penelitian mortar berumur 28 hari menunjukkan bahwa pada prosentase abu terbang terhadap berat semen sebesar 10% dicapai kuat tekan mortar optimal yaitu 66,69 kg/cm<sup>2</sup>. Sedangkan mortar yang hanya berbahan ikat semen portland dan kapur prosentase abu terbang sebesar 0% yang dianggap sebagai kelompok kontrol menunjukkan bahwa kuat tekan yang dicapai sebesar 42,34 kg/cm<sup>2</sup>. Kuat tekan tersebut masih di bawah kuat tekan mortar berbahan tambah abu terbang dengan prosentase 20% sebesar 62,16 kg/cm<sup>2</sup>, 30% sebesar 55,17 kg/cm<sup>2</sup>, dan 40% sebesar 46,42 kg/cm<sup>2</sup>.

Sedangkan dari hasil penelitian mortar berumur 56 hari menunjukkan bahwa pada prosentase abu terbang terhadap berat semen sebesar 10% dicapai kuat tekan mortar optimal yaitu 100,72 kg/cm<sup>2</sup>. Sedangkan mortar yang hanya berbahan ikat semen portland dan kapur prosentase abu terbang sebesar 0% yang dianggap sebagai kelompok kontrol menunjukkan bahwa kuat tekan yang dicapai sebesar 59,89 kg/cm<sup>2</sup>. Kuat tekan tersebut masih di bawah kuat tekan mortar berbahan tambah abu terbang dengan prosentase 20% sebesar 93,96 kg/cm<sup>2</sup>, 30% sebesar 83,41 kg/cm<sup>2</sup>, dan 40% sebesar 70,12 kg/cm<sup>2</sup>.

Dari keempat hasil penelitian seperti yang tertera pada gambar 2, penelitian yang dilakukan M. Ibnu Budi S. (2006) memiliki nilai kuat tekan yang paling tinggi yaitu sebesar 108,8 kg/cm<sup>2</sup> yang terjadi pada perbandingan campuran 0 SG : 1 Pc : 5 Ps. Tingginya nilai kuat tekan yang dihasilkan dikarenakan besarnya jumlah semen yang digunakan (perbandingan 1 : 5). Banyaknya jumlah semen yang digunakan sebagai bahan ikat membuat campuran di dalam setiap konsentrasinya

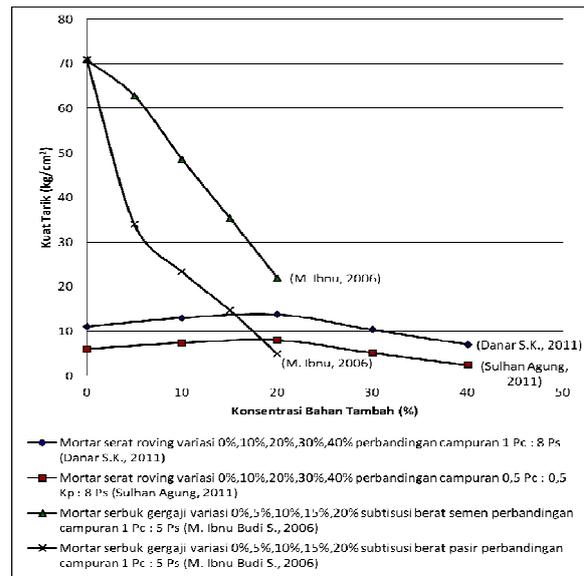
memiliki rekatan yang bagus antar butir-butir agregat yang menyebabkan mortar menjadi semakin padat sehingga menghasilkan nilai kuat tekan yang lebih tinggi.

Bila dibandingkan dengan penelitian M. Ibnu Budi S. (2006), penelitian yang dilakukan Andoyo (2006) memiliki nilai kuat tekan optimum yaitu sebesar 66,69 kg/cm<sup>2</sup> yang terjadi pada perbandingan campuran 0,1 AT : 0,9 Pc : 1 Kp : 8 Ps. Nilai tersebut masih berada di bawah hasil yang diperoleh pada penelitian M. Ibnu Budi S. (2006) yaitu sebesar 108,8 kg/cm<sup>2</sup> yang terjadi pada perbandingan campuran 0 SG : 1 Pc : 5 Ps.

Bila dibandingkan dengan M. Ibnu Budi S. (2006) dan Andoyo (2006), Penelitian yang dilakukan Danar SK. (2011) dan Sulhan Agung (2011) memiliki nilai kuat tekan yang relatif lebih rendah. Pada penelitian Danar SK. (2011) diperoleh nilai kuat tekan optimum sebesar 55,558 kg/cm<sup>2</sup> yang terjadi pada perbandingan campuran 0 SR : 1 Pc : 8 Ps. Sedangkan pada penelitian Sulhan Agung (2011) diperoleh nilai kuat tekan optimum yaitu sebesar 38,748 kg/cm<sup>2</sup> yang terjadi pada perbandingan campuran 0 SR : 0,5 Pc : 0,5 Kp : 8 Ps. Rendahnya nilai kuat tekan yang dihasilkan pada penelitian Danar SK. (2011) dan Sulhan Agung (2011) disebabkan karena penggunaan jumlah semen yang lebih sedikit serta perbandingan jumlah pasir yang lebih banyak disetiap campurannya. Dari perbandingan campuran yang digunakan tersebut tidak melebihi nilai kuat tekan yang diperoleh M. Ibnu Budi S. (2006) dan Andoyo (2006) dimana di dalam perbandingan campurannya penggunaan semen yang lebih banyak dan penggunaan pasir yang lebih sedikit.

### c. Hasil Pengujian Kuat Tarik Mortar

Pada konsentrasi serat roving yang sama, hasil Danar SK. (2011) dibanding Sulhan Agung (2011) terlihat bahwa kekuatan yang dihasilkan berbeda. Hal ini dikarenakan ikatan semen lebih kuat daripada ikatan campuran semen dan kapur. Dapat dilihat dari gambar 3 di bawah.



**Gambar 3.** Hubungan Kuat Tarik Mortar Dengan Bahan Tambah

Dari hasil penelitian Danar SK. (2011) terlihat bahwa kuat tarik mortar semen mengalami kenaikan yang sama dengan penambahan serat roving yaitu pada prosentase 10% dan 20% kemudian kuat tarik makin menurun sampai pada prosentase 40%. Pada prosentase serat roving sebesar 20% dicapai kuat tarik mortar optimal pada umur 28 hari yaitu 13,774 kg/cm<sup>2</sup>. Sedangkan kuat tarik paling terendah dicapai pada prosentase serat roving 40% sebesar 7,048 kg/cm<sup>2</sup>. Mortar berbahan ikat semen dengan prosentase serat roving 0% yang dianggap sebagai kelompok kontrol menunjukkan nilai kuat tarik yang lebih rendah dibandingkan dengan penambahan serat roving pada prosentase 10% dan 20%

yaitu 11,077 kg/cm<sup>2</sup>. Kuat tarik tersebut masih di atas kuat tarik mortar berbahan tambah serat roving dengan prosentase 30 % dan 40%.

Dari hasil penelitian Sulhan Agung (2011) terlihat bahwa kuat tarik mortar dengan berbahan pengikat campuran semen dan kapur mengalami kenaikan karena penambahan serat roving pada prosentase 10% dan 20% kemudian kuat tarik makin semakin menurun sampai pada prosentase 40%. Pada prosentase serat roving sebesar 20% dicapai kuat tarik mortar optimal pada umur 28 hari yaitu 8,019 kg/cm<sup>2</sup>. Sedangkan kuat tarik paling terendah dicapai pada prosentase serat roving 40% sebesar 2,471 kg/cm<sup>2</sup>. Mortar berbahan ikat semen dan kapur dengan prosentase serat roving 0% yang dianggap sebagai kelompok kontrol menunjukkan nilai kuat tarik yang lebih rendah dibandingkan dengan penambahan serat roving pada prosentase 10% dan 20% yaitu 6,094 kg/cm<sup>2</sup>. Kuat tarik tersebut masih di atas kuat tarik mortar berbahan tambah serat roving dengan prosentase 30 % dan 40%.

Bila dibandingkan dengan Damar SK. (2011) dan Sulhan Agung (2011), dari hasil penelitian yang dilakukan M. Ibnu Budi S. (2006) menunjukkan adanya perbedaan penurunan kuat tarik. Dari gambar 3 terlihat bahwa kuat tarik mortar semen akan semakin menurun dengan bertambahnya kandungan serbuk gergaji dalam campuran. Kuat tarik tertinggi terjadi pada konsentrasi serbuk gergaji 0%, kemudian kuat tarik akan semakin menurun sampai pada konsentrasi serbuk gergaji 20%. Untuk substitusi berat pasir kuat tarik tertinggi sebesar 70,979 kg/cm<sup>2</sup> dan kuat tarik terendah sebesar 4,933 kg/cm<sup>2</sup>, kemudian untuk substitusi berat semen kuat tarik tertinggi sebesar 70,979 kg/cm<sup>2</sup> dan kuat tarik terendah sebesar 21,970

kg/cm<sup>2</sup>.

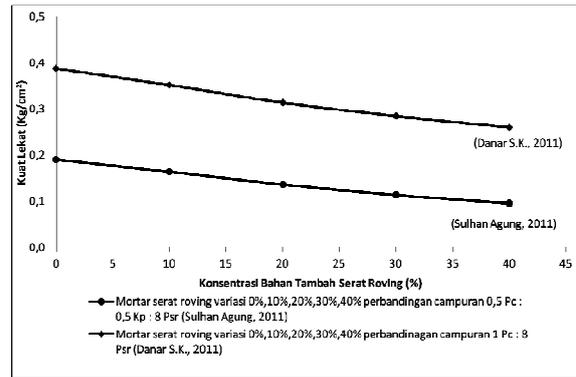
Dari ketiga hasil penelitian seperti yang tertera pada gambar 3, penelitian yang dilakukan M. Ibnu Budi S. (2006) memiliki nilai kuat tarik yang paling tinggi yaitu sebesar 70,979 kg/cm<sup>2</sup> yang terjadi pada perbandingan campuran 0 SG : 1 Pc : 5 Ps. Tingginya nilai kuat tarik yang dihasilkan dikarenakan besarnya jumlah semen yang digunakan. Banyaknya jumlah semen yang digunakan sebagai bahan ikat membuat campuran di dalam setiap konsentrasinya memiliki rekatan yang bagus antar butir-butir agregat yang menyebabkan mortar menjadi semakin padat sehingga menghasilkan nilai kuat tarik yang lebih tinggi.

Sedangkan penelitian yang dilakukan Damar SK. (2011) dan Sulhan Agung (2011) memiliki nilai kuat tarik yang lebih rendah. Pada penelitian Damar SK. (2011) diperoleh nilai kuat tarik optimum sebesar 13,774 kg/cm<sup>2</sup> yang terjadi pada perbandingan campuran 1Pc : 0,2 SR : 8 Ps. Sedangkan pada penelitian Sulhan Agung (2011) diperoleh nilai kuat tarik optimum yaitu sebesar 8,019 kg/cm<sup>2</sup> yang terjadi pada perbandingan campuran 0,5 Pc : 0,5 Kp : 0,2 SR : 8 Ps. Rendahnya nilai kuat tekan yang dihasilkan pada penelitian Damar SK. (2011) dan Sulhan Agung (2011) disebabkan karena penggunaan jumlah semen yang lebih sedikit serta perbandingan jumlah pasir yang lebih banyak disetiap campurannya. Pada penelitian Sulhan Agung (2011) adanya penggunaan kapur pada campuran tidak cukup untuk membantu menaikkan nilai kuat tarik mortar, hal ini dikarenakan kemampuan kapur dalam mengikat butiran-butiran agregat masih dibawah semen. Dimana semen dianggap bahan yang paling bagus didalam mengikat butiran-butiran agregat dalam campuran mortar.

Dari perbandingan campuran yang digunakan tersebut tidak melebihi nilai kuat tarik yang diperoleh M. Ibnu Budi S. (2006) dimana didalam perbandingan campurannya penggunaan semen yang lebih banyak dan penggunaan pasir yang lebih sedikit. Namun, bila penggunaan perbandingan campuran pada penelitian Danar SK. (2011) dan Sulhan Agung (2011) sama seperti penelitian yang dilakukan oleh M. Ibnu Budi S. (2006), bukan tidak mungkin nilai kuat tarik yang diperoleh Danar SK. (2011) dan Sulhan Agung (2011) mampu melebihi nilai kuat tarik yang diperoleh M. Ibnu Budi S. (2006). Hal ini dikarenakan bahwa serbuk gergaji dalam campuran adukan mortar hanya sebagai bahan pengisi, sedangkan serat roving selain sebagai bahan pengisi juga sebagai penahan tarik.

Dari perbandingan campuran yang digunakan tersebut tidak melebihi nilai kuat tarik yang diperoleh M. Ibnu Budi S. (2006) dimana didalam perbandingan campurannya penggunaan semen yang lebih banyak dan penggunaan pasir yang lebih sedikit. Namun, bila penggunaan perbandingan campuran pada penelitian Danar SK. (2011) dan Sulhan Agung (2011) sama seperti yang penelitian dilakukan oleh M. Ibnu Budi S. (2006), bukan tidak mungkin nilai kuat tarik yang diperoleh Danar SK. (2011) dan Sulhan Agung (2011) akan melebihi nilai kuat tarik yang diperoleh M. Ibnu. Hal ini dikarenakan serat roving mempunyai nilai elastis yang lebih baik dari pada serbuk gergaji.

#### d. Hasil Pengujian Kuat Rekat Mortar



**Gambar 4.** Hubungan Kuat Tarik Mortar Dengan Bahan Tambah

Pada konsentrasi serat roving yang sama, hasil Danar SK. (2011) dibanding Sulhan Agung (2011) terlihat bahwa kekuatan yang dihasilkan berbeda. Hal ini dikarenakan ikatan semen lebih kuat daripada ikatan semen ditambah kapur

Dari hasil penelitian Danar SK. (2011) terlihat bahwa kuat rekat mortar yang dihasilkan lebih tinggi bila dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan Sulhan Agung (2011). Kuat rekat tertinggi pada penelitian Danar SK. (2011) terjadi pada konsentrasi serat roving 0% yaitu 0,388 kg/cm<sup>2</sup> pada perbandingan campuran 0 SR : 1 Pc : 8 Ps. Sedangkan kuat rekat terendah terjadi pada perbandingan campuran 0,4 SR : 1 Pc : 8 Ps yaitu sebesar 0,260 kg/cm<sup>2</sup>. Sedangkan prosentase serat roving sebesar 0% yang dianggap sebagai kelompok kontrol menunjukkan bahwa kuat tekan yang dicapai pada umur 28 hari sebesar 0,388 kg/cm<sup>2</sup>.

Dari hasil penelitian Sulhan Agung (2011) dan Danar SK. (2011) diperoleh nilai kuat rekat yang berbeda. Perbedaan nilai kuat rekat ini disebabkan adanya perbedaan perbandingan campuran dalam adukan mortar. Dimana pada penelitian yang dilakukan Danar SK. (2011) perbandingan campurannya adalah 1 Pc : 8 Ps, sedangkan pada penelitian Sulhan Agung (2011) perbandingan campurannya adalah 0,5 Pc

: 0,5 Kp : 8 Ps. Dari perbandingan campuran yang digunakan Sulhan Agung (2011) tersebut tidak melebihi nilai kuat rekat yang diperoleh Danar SK. (2011) dikarenakan ikatan semen lebih kuat daripada ikatan semen dan kapur.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pengamatan yang telah dilakukan pada mortar semen dengan bahan tambah serat roving dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- a. Hasil pengujian nilai sebar adukan mortar semen (Danar SK, 2011) setelah ditambahkan serat roving sebesar 93,91% - 100,36%. Hasil tersebut memenuhi syarat ASTM D : C 270 – 575 yaitu 70 % - 115%.
- b. Hasil pengujian nilai sebar adukan mortar berbahan pengikat campuran semen dan kapur (Sulhan Agung, 2011) setelah ditambahkan serat roving sebesar 95% - 103,70%. Hasil tersebut memenuhi syarat ASTM D : C 270 – 575 yaitu 70 % - 115%.
- c. Hasil pengujian kuat tekan rata-rata mortar semen (Danar SK, 2011) setelah ditambah serat roving pada konsentrasi serat roving 0% sebesar 55,558 kg/cm<sup>2</sup>, pada konsentrasi 10% sebesar 46,719 kg/cm<sup>2</sup>, pada konsentrasi serat 20% sebesar 39,006 kg/cm<sup>2</sup>, pada konsentrasi serat 30% sebesar 31,934 kg/cm<sup>2</sup>, dan pada konsentrasi serat 40% sebesar 26,952 kg/cm<sup>2</sup>.
- d. Hasil pengujian kuat tekan rata-rata mortar berbahan pengikat campuran semen dan kapur (Sulhan Agung, 2011) setelah ditambah serat roving pada konsentrasi serat roving 0% sebesar 38,748 kg/cm<sup>2</sup>, pada konsentrasi 10% sebesar 30,342 kg/cm<sup>2</sup>, pada konsentrasi serat 20% sebesar 24.337 kg/cm<sup>2</sup>, pada konsentrasi serat 30% sebesar 20.220 kg/cm<sup>2</sup>, dan pada konsentrasi serat 40% sebesar 17.709 kg/cm<sup>2</sup>.
- e. Hasil pengujian kuat tarik rata-rata mortar semen (Danar SK, 2011) setelah ditambah serat roving pada konsentrasi serat roving 0% sebesar 11,077 kg/cm<sup>2</sup>, pada konsentrasi 10% sebesar 12,988 kg/cm<sup>2</sup>, pada konsentrasi serat 20% sebesar 13,774 kg/cm<sup>2</sup>, pada konsentrasi serat 30% sebesar 10,322 kg/cm<sup>2</sup>, dan pada konsentrasi serat 40% sebesar 7,048 kg/cm<sup>2</sup>.
- f. Hasil pengujian kuat tarik rata-rata mortar berbahan pengikat campuran semen dan kapur (Sulhan Agung, 2011) setelah ditambah serat roving pada konsentrasi serat roving 0% sebesar 6,094 kg/cm<sup>2</sup>, pada konsentrasi 10% sebesar 7,413 kg/cm<sup>2</sup>, pada konsentrasi serat 20% sebesar 8,019 kg/cm<sup>2</sup>, pada konsentrasi serat 30% sebesar 5,154 kg/cm<sup>2</sup>, dan pada konsentrasi serat 40% sebesar 2,471 kg/cm<sup>2</sup>.
- g. Hasil pengujian kuat rekat rata-rata mortar semen (Danar SK, 2011) setelah ditambah serat roving pada konsentrasi serat roving 0% sebesar 0,388 kg/cm<sup>2</sup>, pada konsentrasi 10% sebesar 0,352 kg/cm<sup>2</sup>, pada konsentrasi serat 20% sebesar 0,314 kg/cm<sup>2</sup>, pada konsentrasi serat 30% sebesar 0,285 kg/cm<sup>2</sup>, dan pada konsentrasi serat 40% sebesar 0,260 kg/cm<sup>2</sup>.
- h. Hasil pengujian kuat rekat rata-rata mortar berbahan pengikat campuran semen dan kapur (Sulhan Agung, 2011) setelah ditambah serat roving pada konsentrasi

serat roving 0% sebesar 0,190 kg/cm<sup>2</sup>, pada konsentrasi 10% sebesar 0,164 kg/cm<sup>2</sup>, pada konsentrasi serat 20% sebesar 0,136 kg/cm<sup>2</sup>, pada konsentrasi serat 30% sebesar 0,114 kg/cm<sup>2</sup>, dan pada konsentrasi serat 40% sebesar 0,096 kg/cm<sup>2</sup>.

## SARAN

- a. Pada saat pembuatan mortar serat, agar diperhatikan masalah pengerjaan sehingga didapatkan serat yang tidak menggumpal dan mortar serat yang padat dan tidak keropos. Pada saat menaburkan serat dilakukan dengan tangan dan secara hati-hati sehingga setiap serat dapat masuk kedalam adukan secara sendiri-sendiri. Pada saat proses pemadatan, adukan mortar ditusuk-tusuk agar diperoleh mortar yang tidak keropos.
- b. Penelitian lebih lanjut diperlukan pada pembuatan mortar semen dengan bahan tambah serat roving dengan perbandingan campuran dan persentase serat roving yang berbeda

## DAFTAR PUSTAKA

- Andoyo. 2006. *Pengaruh Penggunaan Abu Terbang Terhadap Kuat Tekan, Kuat Tarik dan Serapan Air pada Mortar*. Skripsi. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang
- Anonim. 1982. *Persyaratan Umum Bahan Bangunan Indonesia 1982 (PUBI-1982)*. Bandung : Pusat Penelitian dan Pengembangan Pemukiman. Balitbang Dep. PU.
- Anonim. 1989. *Standar Nasional Indonesia. SK SNI S – 04 – 1989 – F*. Bandung: Departemen Pekerjaan Umum
- Anonim. 1990. *Standar Nasional Indonesia. SK SNI S – 15 – 1990 – F*. Bandung: Departemen Pekerjaan Umum
- Anonim. 2002. *Standar Nasional Indonesia. SNI 03 – 6820 – 2002*. Jakarta Departemen Pekerjaan Umum
- Anonim. 2006. Download 31 Mei 2011, *Campuran Mortar*. <http://digilib.petra.ac.id>
- Anonim. 2010. *Pedoman Penulisan Skripsi. Unnes*. Semarang : UNNES Press.
- Ariatama, A. 2007. *Pengaruh Pemakaian Serat Kawat Berkait pada Kekuatan Beton Mutu Tinggi Berdasarkan Optimasi Diameter Serat*. Tesis. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang
- Setyawan, Muh. Ibnu Budi, 2006. *Pengaruh Penambahan Serbuk Gergaji Kayu Jati (*tectona grandis* l.f) pada Mortar Semen Ditinjau dari Kuat Tekan, Kuat Tarik dan Daya Serap Air*. Skripsi. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang
- Soroushian, P., Bayasi, Z., 1991, *Fiber - Type Effects On The Performance Of Steel Fiber Reinforced Concrete*, ACI Materials Journal, V. 88, No. 2, March - April 1991
- Sudarmoko, 2000. *Beton Fiber Lokal untuk Non-Struktural. Kursus Singkat Teknologi Bahan Lokal dan Aplikasinya di Bidang Teknik Sipil*. Yogyakarta : Pusat Antar Universitas Ilmu Teknik Universitas Gadjah Mada.
- Agung, Sulhan. 2011. *Pengaruh Penambahan Serat Roving pada Mortar dengan Berbahan pengikat Campuran Semen dan Kapur*. Skripsi. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang
- Suroso, H. 2001, *Pemanfaatan Pasir Pantai Sebagai Bahan Agregat Halus pada Beton*, Tesis, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta
- Tjokrodinuljo, K. 2007. *Teknologi Beton*. Yogyakarta : Nafiri

Usmanto, W. 2006. *Pengaruh Penambahan Serat Roving Sebesar 4,48% dengan Panjang Serat 6 cm pada Sifat Mekanis Balok Beton Bertulang*. Skripsi. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri

Wibowo, M. Tri, 2007. *Pengaruh Penambahan Trass Muria Terhadap Kuat Tekan, Kuat Tarik Dan Serapan Air Pada Mortar*. Skripsi. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang