

WORKABILITY DAN KUAT TEKAN MORTAR DENGAN SABUT KELAPA.

Istiqomah

Program studi Teknik Sipil Universitas Pendidikan Indonesia
Jln Setia Budhi no 207 Bandung
Email: istiq1512@gmail.com

Abstrak

Penambahan serat pada mortar bertujuan untuk meningkatkan lentur toughness.. Namun demikian penambahan serat akan mempengaruhi sifat mortar pada saat segar dan saat sudah keras. Menurut asal serat yang dapat digunakan ada serat yang berasal dari mineral, serat sintetis dan serat yang berasal dari tanaman. Serat yang berasal dari tanaman banyak diantaranya yang merupakan limbah, seperti sabut kelapa. Pada makalah ini akan ditinjau pengaruh penambahan sabut kelapa terhadap workability dan kuat tekan mortar. Variabel yang digunakan adalah FAS dan jumlah sabut kelapa yang ditambahkan. Selain itu juga ditinjau pengaruh penggantian sebagian semen dengan fly ash. Hasil penelitian yang diperoleh adalah penambahan sabut kelapa pada mortar mengurangi workability dari mortar, substitusi semen dengan fly ash meningkatkan workability dari mortar. sedangkan kuat tekan mortar mengalami peningkatan pada penambahan serat 1% dan mengalami penurunan kuat tekan seiring dengan penambahan jumlah serat.

Kata kunci: *fly ash, , kuat tekan mortar, sabut kelapa, , workability*

Pendahuluan

Di dunia konstruksi mortar adalah salah satu material yang banyak digunakan. Salah satunya adalah sebagai plesteran dan spesi pada pasangan dinding bata. Mortar memiliki karakteristik kuat terhadap beban tekan dan lemah terhadap tarik. Hal yang lain yang menarik dari mortar adalah mudah dibentuk dan mudah dikerjakan, namun demikian mortar juga mengalami susut yang tinggi dan susut ini menyebabkan terjadinya retak-retak. Selain resiko retak yang tinggi, keruntuhan pasca beban puncak pada mortar bersifat getas. Keruntuhan yang bersifat getas sangat berbahaya pada daerah yang berpotensi terjadi gempa besar. Hal ini dapat diatasi dengan menambahkan serat pada mortar.

Secara umum serat yang dapat dipakai sebagai perkuatan pada mortar dikelompokkan menjadi beberapa kelompok sebagai berikut: serat yang berasal dari logam seperti serat baja, serat yang berasal dari mineral contohnya adalah serat kaca, serat yang banyak berkembang sekarang adalah serat sintetis, seperti polypropilen, polyesterpolypenil. Serat yang lain adalah serat alam. Berdasarkan asalnya serat alami dapat dibedakan serat yang berasal dari hewan, dari tumbuhan dan bahan alami yang lain. Serat yang berasal dari tanaman dibedakan berdasarkan serat dari tanaman kersa seperti kayu dan serat yang berasal dari tanaman yang lain. Serat yang berasal dari non kayu ini dibedakan menjadi dua kelompok besar yakni yang berasal dari tanaman yang ditanam untuk diambil seratnya seperti rami, yark, sisal, jute. Kelompok kedua adalah serat tanaman yang merupakan limbah dari hasil pertanian dan perkebunan seperti sabut kelapa

Penambahan serat pada mortar selain mengurangi retak, menurut hannant (1978) juga meningkatkan kuat tarik atau kuat lentur, *impact strength*, daktilitas pasca retak tetapi mengubah karakteristik rheology. Secara umum penambahan serat pada mortar akan mengurangi *workability* mortar. *workability*(kelacakan) menunjukkan tingkat kemudahan pengerjaan adukan mortar atau beton.

Ada beberapa cara untuk mengetahui kelacakan dari adukan salah satunya adalah dengan menggunakan *Flow table*. Kemudahan pengerjaan mempengaruhi tingkat ke-kompatibilitas-an dari mortar dan beton, semakin mudah dikerjakan maka mortar yang dihasilkan akan semakin kompak dan padat. Kekuatan dan keawetan dari mortar salah satunya ditentukan oleh kepadatan mortar pada saat pembuatan, semakin padat mortar maka semakin kecil pori yang terbentuk. Hal ini menyebabkan semakin sedikit air dan zat lain yang dapat mengentrusi mortar. dengan demikian mortar akan awet. untuk mendapatkan padatan yang tinggi juga dapat dilakukan penambahan bahan pengisi diantaranya adalah fly ash.

Fly ash selain memiliki butiran yang sangat halus juga bersifat pozolonik(akan terjadi reaksi jika bertemu dengan air sehingga dapat berperilaku seperti semen). Maka dapat digunakan sebagai pengganti semen. Pada

bahasan paper ini untuk menghemat penggunaan semen maka dilakukan substitusi semen dengan fly ash sebesar 20 dan 30% pada campuran mortar.

Pada kajian sebelumnya (Istiqomah, 2012) penambahan sabut kelapa 1% dari berat semen pada campuran mortar dapat meningkatkan beban lentur 10% dan meningkatkan energi toughness hampir 3 kali lebih besar dari mortar tanpa sabut kelapa, selain itu defleksi yang terjadi lebih dari 5 kali dari mortar tanpa serat. Lebar retak yang terjadi 4 kali lebih besar dari benda uji kontrol, peningkatan penambahan jumlah sabut mortar menyebabkan terjadinya peningkatan kuat lentur. Penambahan sabut kelapa 5% pada mortar meningkatkan indeks toughness menjadi 8 kali lebih besar. Namun penambahan serat akan mempengaruhi *workability* mortar, sehingga perlu dikaji pengaruh penambahan sabut kelapa terhadap *workability* dan pengaruhnya terhadap kuat tekan mortar.

Material dan metoda pengtesan

Material

Sabut kelapa yang digunakan berasal dari kelapa yang sudah tua, sabut kelapa jenis ini berwarna coklat. Pada penelitian ini sabut kelapa diperoleh dari balai karet Indonesia Bogor. Diameter dan panjang sabut yang digunakan 0,1-0,4 mm dan 10-20 mm. Sabut kelapa diurai dengan mesin dekortasi Pasir yang digunakan memiliki spesifik density 2,748%, tingkat kehalusan 1,74. Fly ash yang digunakan berasal dari surabaya. Sedangkan semen yang digunakan adalah PCC produk Indocement.

Pencampuran dan Pengujian

Campuran mortar yang digunakan adalah 1:3 dengan faktor air semen (FAS) 0,55. Prosentase serat yang ditambahkan adalah 1% ,3% dan sebagai kontrol adalah mortar tanpa serat. Substitusi semen dengan fly ash dilakukan sebesar 20% dan 30% dari berat semen.

Pencampuran mortar dilakukan dengan cara pencampuran kering yakni semua bahan dicampur terlebih dahulu baru kemudian ditambahkan air secara bertahap. Dilakukan pengadukan sampai homogen. Dilanjutkan dengan pengujian *workability* dengan menggunakan flow table dan dilakukan pencetakan untuk benda uji kuat tekan dengan ukuran sampel 50 x50x 50 mm.

Pengujian *workability* dari mortar yang digunakan pada penelitian ini didasarkan pada ASTM 1437-07. Pengujian kuat tekan dengan menggunakan UTM dengan sistem *displacement control* dengan kecepatan 0,01mm/detik. Pengujian dilakukan pada umur mortar 28 hari.

Hasil dan Pembahasan

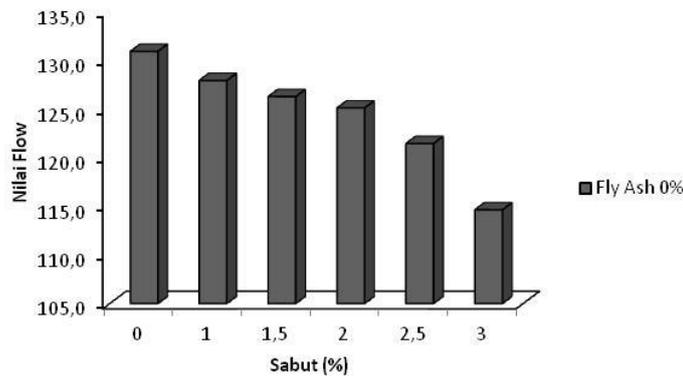
Hasil pengujian dinyatakan dalam tabel 2 berikut:

% fly Ash	% Sabut	Kuat Tekan	Ratio terhadap		Flow	Ratio Flow terhadap	
			%fly ash	%sabut		Kontrol	%
0	0	26,63	1,00		131,00	1,00	0,00
	1	28,24	1,06		129,00	0,98	1,53
	3	27,90	1,05		115,50	0,88	11,83
20	0	26,01	0,98	1,00	131,33	1,00	0,00
	1	27,30	1,03	1,05	130,50	0,99	0,63
	3	28,59	1,07	1,10	128,67	0,98	2,03
30	0	21,07	0,79	1,00	133,75	1,00	0,00
	1	23,20	0,87	1,10	132,75	0,99	0,75
	3	27,24	1,02	1,29	125,50	0,94	6,17

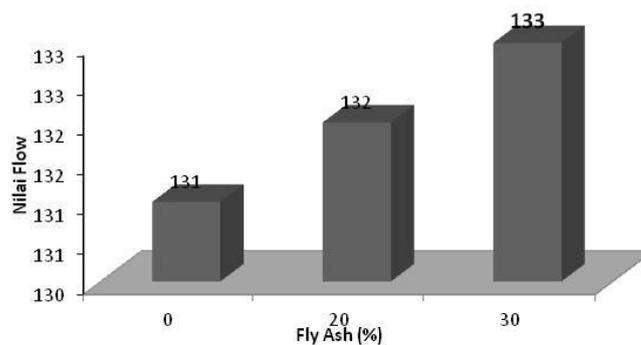
Workability

Dari hasil pengujian *workability* terjadi penurunan seiring dengan jumlah sabut yang ditambahkan (gambar 1) penurunan nilai flow dari mortar yang terbesar terjadi pada penambahan 3% sabut dari berat semen. Sebesar 12% dari kontrol.

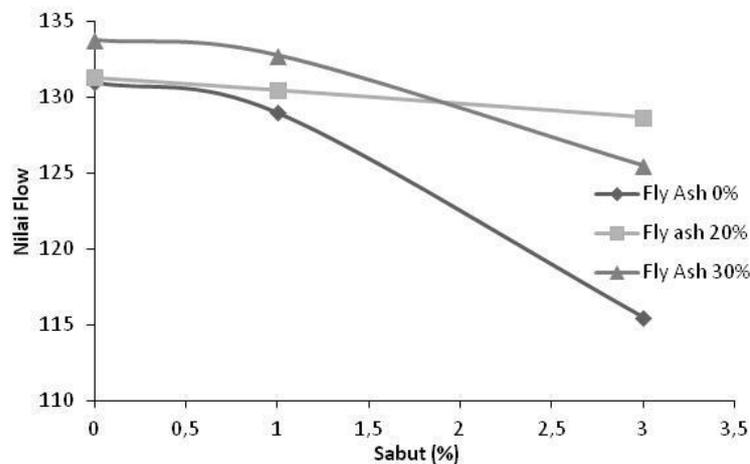
Pengaruh substitusi semen dengan fly ash memberikan dampak positif terhadap *workability* mortar. Terjadi peningkatan *workability* yang cukup signifikan (gambar 2). Sedangkan penambahan sabut dan fly ash bersamaan memberikan pengaruh *workability* signifikan. Pada mortar tanpa fly ash mengalami penurunan nilai flow yang cukup besar yakni 12 % untuk penambahan serat 3% sedangkan pada penambahan fly ash 20% hanya terjadi penurunan nilai flow sebesar 2% dan pada penambahan fly ash 30% mengalami penurunan sebesar 6% pada penambahan sabut 3%.



Gambar 1. Hubungan prosen sabut kelapa dengan nilai Flow



Gambar 2. Hubungan Nilai Flow dengan jumlah fly ash dalam mortar tanpa sabut



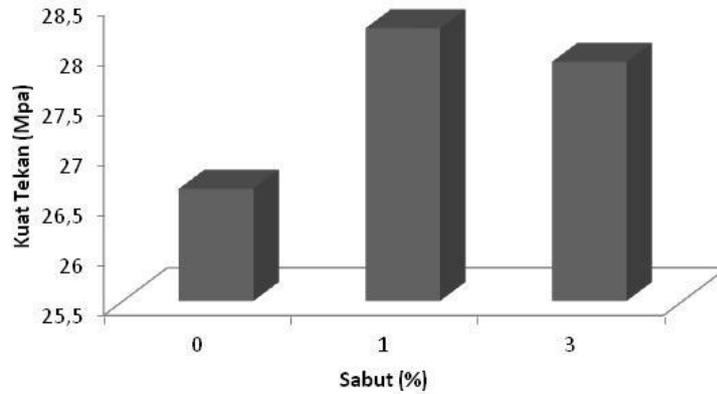
Gambar 3. Hubungan nilai flow terhadap Penambahan fly ash dan serat

Pada gambar 3 memperlihatkan penurunan *workability* seiring dengan penambahan sabutan terjadi perbaikan *workability* sejalan dengan jumlah semen yang di substitusi dengan fly ash.

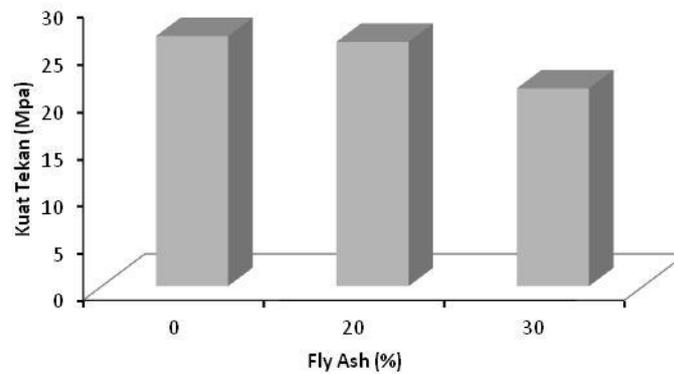
Kuat tekan

Faktor-faktor yang mempengaruhi kuat tekan mortar adalah faktor air semen, agregate dan interface. Semakin kecil faktor air semen semakin tinggi kuat tekan yang diperoleh. Kekuatan mortar juga dipengaruhi oleh pasir yang digunakan, semakin besar spesifik gravity pasir yang digunakan, maka semakin besar kuat tekan mortar. sedangkan interface

Dari hasil pengujian kuat tekan menunjukkan penambahan sabut meningkatkan kuat tekan mortar. peningkatan ini mencapai maksimum pada penambahan sabut sebesar 1% yakni 6% sedangkan pada penambahan sabut 3% mengalami penurunan meskipun masih lebih tinggi dari kontrol.

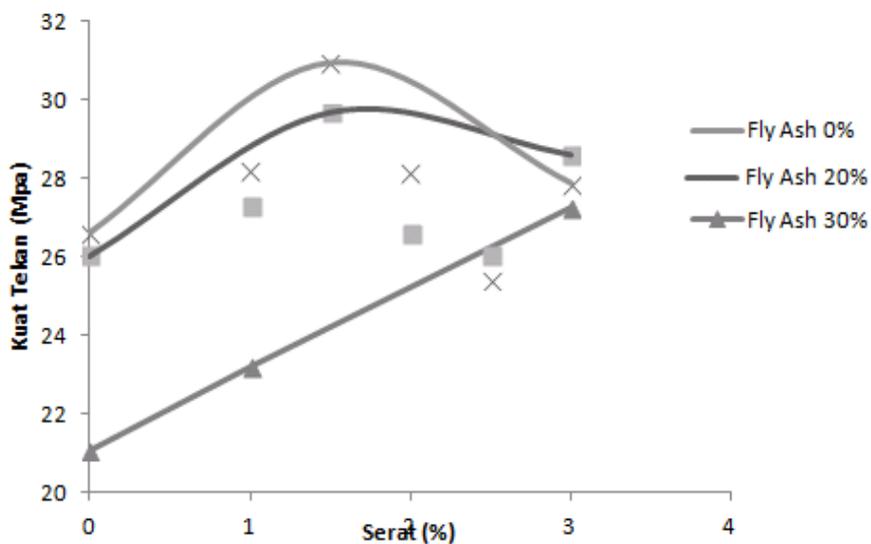


Gambar 4. Hubungan Kuat tekan dan penambahan sabut kelapa



Gambar 5. Hubungan Penambahan fly ash dengan kuat tekan mortar pada umur 28 hari

Substitusi fly ash pada mortar menyebabkan penurunan nilai kuat tekan, semakin banyak substitusi semen yang dilakukan akan menyebabkan penurunan kuat tekan yang semakin besar.



Gambar 6. Hubungan kuat tekan dengan penambahan sabut kelapa dan fly ash

Penambahan fly ash dan sabut kelapa memberikan tambahan tambahan kuat tekan dari mortar. meskipun peningkatan ini tidak signifikan. Pada mortar tanpa fly ash penambahan sabut 1 % meningkatkan kuat tekan sebesar

6% ketika penambahan sabut menjadi 3 % kuat tekan turun 1% tetapi masih lebih baik 5% kuat tekan mortar dibandingkan dengan mortar tanpa sabut kelapa. Fenomena ini juga terjadi pada mortar dengan substitusi dengan fly ash 20% yakni pada penambahan sabut 1% mengalami peningkatan dan mengalami penurunan pada penambahan sabut 3%. Pada substitusi semen 30%, tanpa penambahan sabut memiliki kuat tekan yang sangat rendah 79% dari kuat tekan mortar kontrol. Penambahan saut 1% memperbaiki kuat tekan menjadi 87% dan ketika prosentase sabut ditingkatkan menjadi 3% kuat tekan mortar mengalami peningkatan menjadi 102%, lebih tinggi dari mortar kontrol sebesar 2%.

Pembahasan

Workability mortar mengalami penurunan seiring dengan penambahan sabut. Hal ini terjadi karena penambahan sabut dan serat pada umumnya akan menambah jumlah dalam adukan, yang seharusnya kebutuhan air akan bertambah tetapi jika ditambahkan air akan menaikkan faktor air semen akan meningkat, dengan meningkatnya faktor air semen akan menyebabkan turunnya kuat tekan. Maka penggunaan serat sebaiknya dibarengi dengan menggunakan superplastisicer, sehingga *workability* mortar tidak mengalami penurunan yang menyebabkan kepadatan mortar tidak tercapai. Penambahan fly ash yang memiliki butiran yang bulat sehingga ketika diaduk mudah tercampur.

Penambahan fly ash menurunkan kuat tekan mortar hal ini terjadi adanya perbedaan fase reaksi antara semen dan fly ash, secara umum fly ash akan beraksi dengan calsiun oksida sisa reaksi dari reaksi hidrasi semen. Sehingga peningkatan kuat tekan akan terjadi pada umur panjang.

Kesimpulan

Hasil pengujian mortar dapat ditarik kesimpulan

1. *Workability* mortar mengalami penurunan seiring dengan prosentase penambahan sabut
2. Substitusi semen dengan fly ash memperbaiki *workability* mortar.
3. Penambahan sabut tidak memberikan peningkatan yang signifikan.
4. Dengan memperbaiki *workability* akan memperbaiki kuat tekan dari mortar.
5. Penambahan sabut yang optimal untuk kuat tekandan *workability* adalah 1%

Daftar pustaka

- ACI Committe 544.2R, (1998), '*Measurement of Properties of Serat Reinforced Concrete*'
- ASTM C1018, Standart test Method for "*Flexural Toughness and First Crack Strength of Serat Reinforced Concrete (Using Beam with Third-Point Loading)*", ASTM Standart Vol 04.02, Concrete and Aggregates,1996.
- Balaguru, Perumalsamy N and Shah Surendra P,(1992), "*Serat Reinforced Cement Composites*" International edition 1992, McGraw-Hill,Inc.
- Gu, Huang (2009), "Tensile behaviours of the coir fibre and related composites after NaOH treatment", *Material and design* 30 (2009) 3931-3934.
- Hannant, D.J. (1978), "*Fibre Cement and Fibre Concrete*", John Wiley & Sons Ltd, Chichester.
- Ramakrisna, G & Sundararadjan, (2005), "Studies on the durability of natural fibres and the effect of corroded fibres on the strength of mortar". *Cement & Concrete Composite* 27 (2005) 575-582
- Reis J.M.L (2006), "Fracture and flexure characterization of natural serat-reinforced polymer concrete", *Construction and Materials* 20 (2006) 673-678.