

konteks10.pdf

by

Submission date: 23-Aug-2018 09:38AM (UTC+0700)

Submission ID: 992318256

File name: konteks10.pdf (1.61M)

Word count: 2140

Character count: 10852

PENGARUH KOMPOSISI SERAT POLYPROPYLENE TERHADAP SIFAT MEKANIK BETON

Ade Lisantono¹ dan Mikhael Frederikus Kung²

¹Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Jl. Babarsari 44, Yogyakarta 55281
Email: adelisantono@mail.uajy.ac.id

²Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Jl. Babarsari 44, Yogyakarta 55281
Email: mikhael.frederik@gmail.com

ABSTRAK

Beton saat ini banyak digunakan dalam dunia konstruksi dikarenakan memiliki kuat tekan yang tinggi, mudah dibentuk serta tahan terhadap korosi. Selain punya kelebihan, beton juga memiliki kelemahan yaitu mempunyai kuat tarik yang rendah apabila dibandingkan dengan kuat tekannya. Untuk mengatasi kuat tarik yang rendah tersebut, beton dapat dipadukan dengan bahan tambah yang salah satunya adalah serat *Polypropylene*. Penambahan serat ini dimaksudkan untuk memperbaiki karakteristik beton sehingga kuat tariknya lebih meningkat. Penambahan serat tersebut tentu memiliki kadar optimum, sehingga perlu diketahui seberapa banyak kadar serat *polypropylene* yang dapat ditambahkan untuk mencapai kuat tarik beton yang maksimum. Pada penelitian ini akan dilakukan studi tentang penggunaan serat *polypropylene* pada beton. Beton dibuat dengan kadar variasi yang berbeda-beda, yaitu 0,0 kg/m³ sebagai tolok ukur; 0,6 kg/m³; 0,7 kg/m³; 0,8 kg/m³; 0,9 kg/m³; dan 1,0 kg/m³ beton. Dibuat benda uji silinder dengan ukuran diameter 150 mm dan tinggi 300 mm sebanyak 108 buah. Kuat tekan beton yang direncanakan adalah 25 MPa dengan faktor air semen (fas) 0,44. Sifat mekanik yang ditinjau adalah kuat tekan, kuat tarik belah dan modulus elastisitas yang diuji pada umur beton 7 hari, 14 hari, dan 28 hari. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh hasil bahwa kadar penambahan serat *polypropylene* yang optimum adalah 0,9 kg/m³ beton. Dari hasil pengujian pada umur beton 28 hari, diperoleh bahwa apabila dibandingkan dengan beton normal, kuat tekan beton dengan kadar serat *polypropylene* 0,9 kg/m³ mengalami peningkatan kuat tekan sebesar 12,45 %, kuat tarik belah mengalami peningkatan 42,94 %, sedangkan modulus elastisitasnya mengalami penurunan sebesar 0,83 %.

Kata kunci: beton, serat *polypropylene*, kuat tekan, modulus elastisitas, kuat tarik.

1. PENDAHULUAN

Dalam dunia industri konstruksi, saat ini beton merupakan bahan bangunan yang paling banyak digunakan, karena bahan bakunya yang mudah didapat, harga yang relatif murah serta biaya perawatan yang lebih rendah apabila dibandingkan dengan baja. Meskipun beton saat ini banyak digunakan dalam dunia industri konstruksi karena memiliki beberapa kelebihan diantaranya adalah memiliki kuat tekan yang tinggi, namun beton juga memiliki kekurangan yaitu kekuatan tarik yang rendah apabila dibandingkan dengan kuat tekannya. Untuk mengatasi kuat tarik beton yang rendah tersebut, saat ini telah banyak ditemukan berbagai teknologi baru yang bertujuan untuk meningkatkan kuat tarik beton. Salah satunya adalah penggunaan serat atau *fiber*.

Menurut ACI Committee 544 (1982) dan Soroushian dan Bayasi (1987), beberapa jenis serat yang bisa digunakan pada beton adalah serat baja (*steel*), serat kaca (*glass*), serat karbon (*carbon*), dan serat plastik (*polypropylene*), yang masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan tergantung tujuan pemakaiannya. Selain jenis-jenis serat di atas, ada juga serat alam misalnya serabut kelapa dan serabut nanas yang juga dapat digunakan dalam campuran beton (Adianto dan Joewono, 2006). Salah satu jenis serat adalah jenis serat plastik (*polypropylene*) yang diproduksi dengan nama *anti crack*. Serat *polypropylene* ini telah terbukti dapat meningkatkan dan memperbaiki sifat struktural beton (ACI Committee 544, 1982). Namun dalam menggunakannya, perlu diatur kadar atau komposisi penggunaan serat terhadap volume beton, sehingga dapat menghasilkan beton dengan mutu terbaik.

Pada beberapa penelitian sebelumnya, terdapat beberapa versi komposisi optimum kadar *polypropylene* yang dicampur kedalam beton agar menghasilkan beton dengan mutu paling baik. Adianto dan Joewono (2006) melakukan penelitian tentang hubungan penambahan serat *polymeric* terhadap sifat mekanik beton normal. Kadar serat yang dimasukkan kedalam campuran beton adalah 0,0 kg/m³; 0,6 kg/m³; 0,9 kg/m³; 1,3 kg/m³; 1,8 kg/m³ beton. Hasilnya menunjukkan bahwa penambahan serat *polypropylene* dapat meningkatkan kuat tekan dan semakin banyak kadar serat, semakin rendah modulus elastisitas. Kadar optimum penambahan serat adalah 0,9 kg/m³. Kartini (2007) melakukan penelitian tentang penggunaan serat *polypropylene* untuk meningkatkan kuat tarik belah beton. Dalam

penelitian ini digunakan serat *polypropylene* dengan panjang 12 mm dengan komposisi serat adalah 0,0 kg/m³; 0,3 kg/m³; 0,6 kg/m³; dan 0,9 kg/m³ beton. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa kadar optimum penambahan serat *polypropylene* adalah 0,9 kg/m³ dari campuran beton dan apabila dibandingkan dengan beton normal, kuat tarik belah beton dengan serat *polypropylene* akan naik sebesar 3,17 %. Sedangkan Hasanr et al. (2013) melakukan penelitian tentang pengaruh penambahan *polypropylene* fiber mesh terhadap kuat tekan, kuat tarik belah dan kuat lentur beton dengan campuran *polypropylene* dengan berbagai kadar serat. Kadar serat yang dimasukkan dalam campuran beton adalah 0,0 kg/m³; 0,4 kg/m³; 0,6 kg/m³; dan 0,8 kg/m³ beton. Dari penelitian ini diperoleh kesimpulan bahwa penambahan serat mengakibatkan menurunnya *workability* beton segar. Sedangkan kuat tekan beton mengalami peningkatan sebesar 3,62 % terhadap beton normal dengan kadar serat optimum 0,6 kg/m³ beton, kuat tarik belah meningkat 20,44 % dengan kadar optimum serat 0,65 kg/m³ beton, dan kuat lentur meningkat 11,26 % dari beton normal dengan kadar serat optimumnya adalah 0,58 kg/m³ beton.

Melihat studi dari penelitian yang sudah dilakukan oleh peneliti sebelumnya, terlihat bahwa masih diperlukan studi tentang pengaruh kadar serat *polypropylene* terhadap sifat mekanik beton dengan variasi proporsi serat yang lebih halus agar dapat diketahui kadar optimumnya. Oleh sebab itu, dalam penelitian ini selain bertujuan untuk mengetahui pengaruh komposisi serat *polypropylene* terhadap sifat mekanis beton yaitu kuat desak, kuat tarik belah, modulus elastisitas beton, juga bertujuan untuk mengetahui secara pasti kadar optimum serat *polypropylene* terhadap volume beton agar dicapai kekuatan beton yang maksimum.

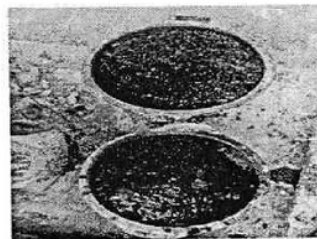
15 METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan serat *polypropylene* terhadap sifat mekanis beton, Sifat mekanik yang ditinjau adalah kuat tekan, kuat tarik, dan modulus elastisitas. Selain itu juga untuk mengetahui kadar serat paling optimum untuk agar dicapai kekuatan beton yang maksimal. Pengujian dilakukan dengan melakukan variasi kadar serat yaitu 0 kg/m³; 0,6 kg/m³; 0,7 kg/m³; 0,8 kg/m³; 0,9 kg/m³; 1,0 kg/m³ beton, dengan 3 benda uji untuk masing-masing kadar seratnya. Pengujian akan dilakukan pada umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari.

Pada pembuatan benda uji digunakan material yang terdiri dari agregat halus berupa pasir dari Sungai Progo seperti diperlihatkan pada Gambar 1. Agregat kasar berupa kerikil yang berasal dari Clereng, Kulon Progo, Yogyakarta, seperti diperlihatkan pada Gambar 2. Sebagai bahan ikat untuk adukan beton digunakan semen dengan merek dagang Semen Holcim, seperti diperlihatkan pada Gambar 3. Serta bahan tambah yang digunakan adalah serat *Polypropylene* seperti diperlihatkan pada Gambar 4.



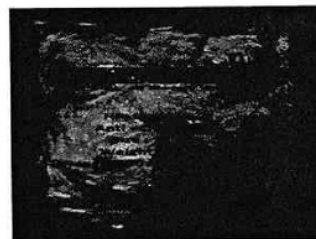
Gambar 1. Pasir halus



Gambar 2. Agregat kasar



Gambar 3. Semen



Gambar 4. Serat *polypropylene*

Benda uji silinder yang dibuat sebanyak 108 buah silinder dengan ukuran diameter 150 mm dan tinggi 300 mm dengan variasi kadar serat seperti diperlihatkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Variasi benda uji silinder

Umur Pengujian	Kadar Polypropylene (kg/m ³)						Jumlah Benda Uji
	0	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	
7 hari	6	6	6	6	6	6	36
14 hari	6	6	6	6	6	6	36
28 hari	6	6	6	6	6	6	36

7 Pengujian kuat tekan dan tarik belah beton dilakukan dengan menggunakan alat *Compression Testing Machine* (CTM) dengan merk *ELE*, sedangkan pengujian modulus elastisitas beton dilakukan dengan menggunakan alat *Universal Testing Machine* (UTM) merk *Shimadzu* UMH-30. Semua pengujian dilakukan di Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

3. HASIL DAN DISKUSI

22 Hasil pengujian kuat tekan rata-rata, modulus elastisitas rata-rata dan kuat tarik rata-rata beton pada umur 7, 14, dan 28 hari berturut-turut dapat dilihat pada Tabel 2, 3, dan 4.

Tabel 2. Hasil pengujian kuat tekan rata-rata beton pada umur 7, 14, dan 28 hari

Kadar Serat (kg/m ³)	7 hari (MPa)	14 hari (MPa)	28 hari (MPa)
0	24,558	24,522	33,462
0,6	18,783	25,553	34,416
0,7	24,805	28,630	31,810
0,8	18,011	26,491	37,049
0,9	25,410	27,390	37,627
1,0	21,611	31,698	31,640

Tabel 3. Hasil pengujian modulus elastisitas rata-rata beton pada umur 7, 14, dan 28 hari

Kadar Serat (kg/m ³)	7 hari (MPa)	14 hari (MPa)	28 hari (MPa)
0	17853.67	18718.50	23935.50
0,6	14038.33	18729.00	22361.67
0,7	15367.00	18070.00	19882.33
0,8	22697.50	17589.00	21678.67
0,9	15224.00	17433.33	23737.50
1,0	18471.00	22072.00	24093.00

Tabel 4. Hasil pengujian kuat tarik rata-rata beton pada umur 7, 14, dan 28 hari

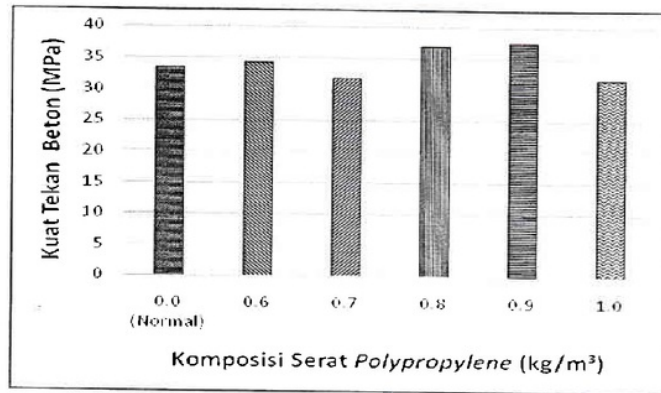
Kadar Serat (kg/m ³)	7 hari (MPa)	14 hari (MPa)	28 hari (MPa)
0	1,370	1,226	1,346
0,6	1,355	1,638	1,346
0,7	1,580	1,617	1,575
0,8	1,339	1,697	1,919
0,9	1,824	1,543	1,924
1,0	1,202	1,503	1,513

21 Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil uji kuat tekan rata-rata terbesar pada umur 28 hari adalah pada beton dengan penambahan serat sebesar 0,9 kg/m³ beton, yaitu dengan kuat tekan sebesar 37,627 MPa. Terlihat bahwa beton dengan penambahan serat *Polypropylene* sebesar 0,9 kg/m³ beton, mengalami peningkatan kuat tekan sebesar 12,45 % dari kuat tekan beton normalnya.

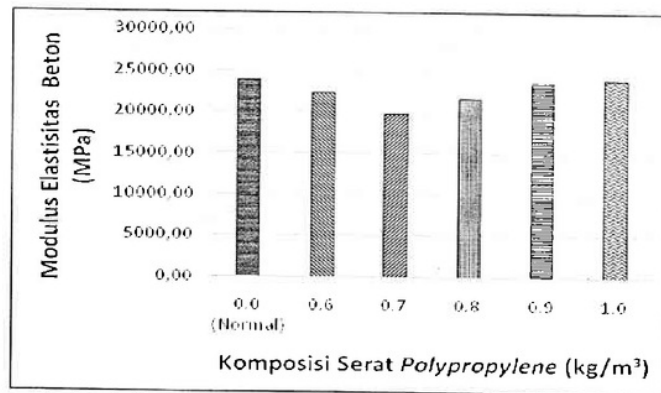
20 Tabel 3 menunjukkan hasil bahwa nilai modulus elastisitas rata-rata terbesar beton pada umur 28 hari adalah pada beton normal, dengan nilai modulus elastisitas rata-rata sebesar 23.935,50 MPa. Untuk beton dengan penambahan serat sebesar 0,9 kg/m³, nilai modulus elastisitasnya mengalami penurunan sebesar 0,83 %.

Tabel 4 menunjukkan bahwa kuat tarik belah beton rata-rata terbesar pada umur 28 hari adalah beton dengan penambahan serat sebesar $0,9 \text{ kg/m}^3$ beton, dengan kuat tarik rata-rata sebesar $1,924 \text{ MPa}$, atau meningkat sebesar $42,94 \%$ dari kuat tarik rata-rata beton normalnya. Untuk beton dengan penambahan serat sebanyak $0,7$, $0,8$, dan $1,0 \text{ kg/m}^3$ beton juga mengalami peningkatan kuat tarik berturut-turut sebesar $17,01 \%$, $42,57 \%$, dan $12,41 \%$, sedangkan untuk kadar $0,6 \text{ kg/m}^3$ beton, hampir tidak ada peningkatan kuat tarik belahnya terhadap beton normal.

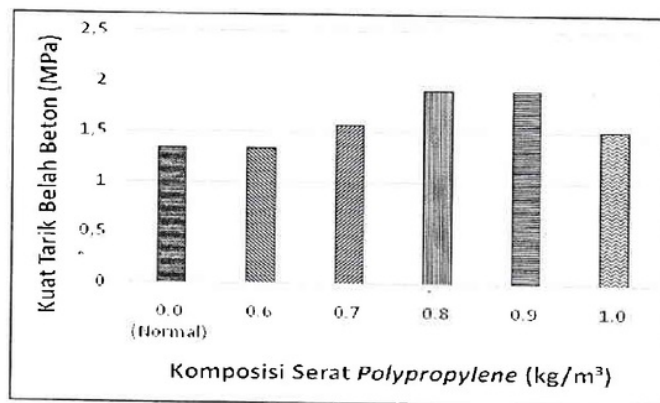
Sedangkan untuk melihat diagram perbandingan kuat tekan, modulus elastisitas dan kuat tarik beton dengan variasi kadar serat polypropylene berturut-turut ditunjukkan pada Gambar 5, 6, dan 7 berikut ini:



Gambar 5. Perbandingan kuat tekan beton pada umur 28 hari



Gambar 6. Perbandingan modulus elastisitas beton pada umur 28 hari



Gambar 7. Perbandingan kuat tarik belah beton pada umur 28 hari

Gambar 5, 6, dan 7 memperlihatkan bahwa secara umum kadar serat polypropylene yang optimum adalah $0,9 \text{ kg/m}^3$. Oleh karena beton dengan kadar $0,9 \text{ kg/m}^3$ memberikan peningkatan kuat tekan dan kuat tarik belah yang paling besar dibandingkan dengan beton normal dan beton dengan kadar serat yang lainnya. Walaupun nilai modulus elastisitasnya mengalami penurunan sebesar $0,83 \%$ apabila dibandingkan dengan beton normal, namun penurunan ini tidak begitu signifikan karena penurunannya lebih kecil dari 1% .

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai kuat tekan rata-rata beton pada umur 28 hari, untuk beton normal adalah $33,46 \text{ MPa}$, sedangkan kuat tekan beton rata-rata untuk beton dengan campuran kadar serat $0,6 \text{ kg/m}^3$; $0,7 \text{ kg/m}^3$; $0,8 \text{ kg/m}^3$; $0,9 \text{ kg/m}^3$; dan $1,0 \text{ kg/m}^3$ beton, secara berturut-turut adalah $34,42 \text{ MPa}$, $31,81 \text{ MPa}$, $37,05 \text{ MPa}$, $37,63 \text{ MPa}$, dan $31,64 \text{ MPa}$. Kadar optimum seratnya sebesar $0,9 \text{ kg/m}^3$ beton, dengan peningkatan kuat tekan sebesar $12,45 \%$.
2. Nilai modulus elastisitas beton pada umur 28 hari, untuk beton normal adalah 23.935 MPa , sedangkan nilai modulus elastisitas beton rata-rata untuk beton dengan campuran kadar serat $0,6 \text{ kg/m}^3$; $0,7 \text{ kg/m}^3$; $0,8 \text{ kg/m}^3$; $0,9 \text{ kg/m}^3$; dan $1,0 \text{ kg/m}^3$ beton, secara berturut-turut adalah 22361 MPa , 19882 MPa , 21678 MPa , 23737 MPa , dan 24093 MPa . Kadar optimum seratnya sebesar $1,0 \text{ kg/m}^3$ beton, dengan peningkatan modulus elastisitas sebesar $0,66 \%$. Sedangkan beton dengan kadar serat $0,9 \text{ kg/m}^3$ terjadi penurunan modulus elastisitas sebesar $0,83 \%$.
3. Nilai kuat tarik belah rata-rata beton pada umur 28 hari, untuk beton normal adalah $1,35 \text{ MPa}$, sedangkan kuat tarik belah beton rata-rata untuk beton dengan campuran kadar serat $0,6 \text{ kg/m}^3$; $0,7 \text{ kg/m}^3$; $0,8 \text{ kg/m}^3$; $0,9 \text{ kg/m}^3$; dan $1,0 \text{ kg/m}^3$ beton, secara berturut-turut adalah $1,35 \text{ MPa}$, $1,58 \text{ MPa}$, $1,91 \text{ MPa}$, $1,92 \text{ MPa}$, dan $1,51 \text{ MPa}$. Kadar optimum seratnya sebesar $0,9 \text{ kg/m}^3$ beton, dengan peningkatan kuat tarik sebesar $42,94 \%$.
4. Berdasarkan hasil pengujian nilai kuat tekan, modulus elastisitas, dan kuat tarik belah beton pada umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari, sebagian besar hasil pengujianya menunjukkan bahwa kadar optimum penambahan serat adalah $0,9 \text{ kg/m}^3$ beton, sehingga dapat disimpulkan bahwa komposisi atau kadar penggunaan serat Polypropylene pada beton yang disarankan sebagai kadar optimum adalah sebesar $0,9 \text{ kg/m}^3$ beton.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala dan Staf Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta atas fasilitas yang telah diberikan sehingga penelitian ini bisa dilaksanakan.

DAFTAR PUSTAKA

- ACI Committee 544. (1982). *State of The Art Report on Fiber Reinforced Concrete*, Report: ACI 544-IR-82, American Concrete Institute.
- Adianto, Y.L.D., dan Joewono, T.B. (2006). "Penelitian Pendahuluan Hubungan Penambahan Serat Polimeric Terhadap Karakteristik Beton Normal". *Civil Engineering Dimension*, vol. 8, no. 1, pp. 34 – 40.
- Hasan, H., Tatong, B., dan Tole, J. (2013). "Pengaruh Penambahan Polypropylene Fiber Mesh Terhadap Sifat Mekanis Beton". *Majalah Ilmiah "Mektek" Teknik Sipil Universitas Tadulako Palu*, Tahun XV no.1.
- Kartini, W. (2007). "Penggunaan Serat Polypropylene Untuk Meningkatkan Kuat Tarik Belah Beton". *Jurnal Rekayasa Perencanaan dan Teknik Sipil UPN "Veteran" Jawa Timur*. vol. 4, no. 1.
- Soroushian, P. dan Bayasi, Z. (1987). "Concept of Fiber Reinforced Concrete". *Proceeding of The International Seminar on Fiber Reinforced Concrete*, Michigan State University, Michigan.

konteks10.pdf

ORIGINALITY REPORT

20%

SIMILARITY INDEX

19%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

ft.uajy.ac.id

Internet Source

4%

2

es.scribd.com

Internet Source

1%

3

docplayer.info

Internet Source

1%

4

docslide.us

Internet Source

1%

5

puslit2.petra.ac.id

Internet Source

1%

6

media.neliti.com

Internet Source

1%

7

eprints.ums.ac.id

Internet Source

1%

8

ejournal.unsrat.ac.id

Internet Source

1%

9

www.ejournal.ftunram.ac.id

Internet Source

1%

10	Qiongfang Li, Meixiu Yu, Guobin Lu, Tao Cai, Xue Bai, Ziqiang Xia. "Impacts of the Gezhouba and Three Gorges reservoirs on the sediment regime in the Yangtze River, China", Journal of Hydrology, 2011 Publication	1%
11	ejournal.unkhair.ac.id Internet Source	1%
12	sipil.unpar.ac.id Internet Source	1%
13	jom.unri.ac.id Internet Source	1%
14	repository.unhas.ac.id Internet Source	1%
15	repository.usu.ac.id Internet Source	1%
16	jurnalskripsitesis.blogspot.com Internet Source	<1%
17	personal.its.ac.id Internet Source	<1%
18	hasanahcenter.blogspot.com Internet Source	<1%
19	journal.unpar.ac.id Internet Source	<1%

20	teras.unimal.ac.id Internet Source	<1%
21	achmadsolikun.blogspot.com Internet Source	<1%
22	uad.portalgaruda.org Internet Source	<1%
23	ilmusipildanarsitektur.blogspot.com Internet Source	<1%
24	vdocuments.site Internet Source	<1%
25	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	<1%

Exclude quotes Off

Exclude matches < 8 words

Exclude bibliography On