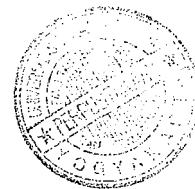


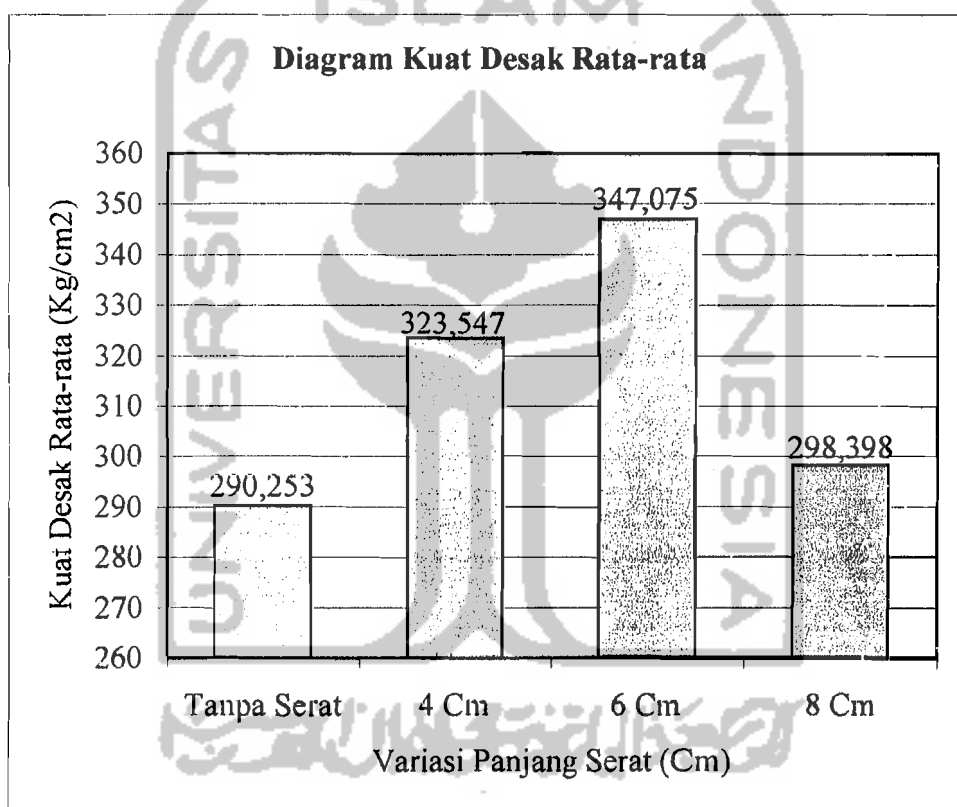
BAB V

PEMBAHASAN



5.1 Kuat Desak Beton

Dari gambar diagram 5.1 dapat dilihat peningkatan kuat desak rata-rata beton menurut variasi panjang serat ijuk pada beton umur 28 hari.

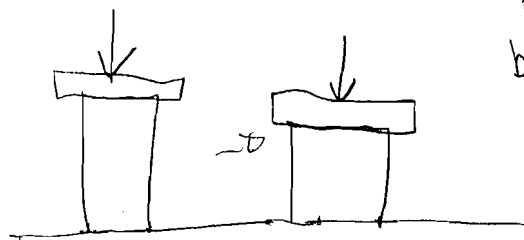


Gambar 5.1. Diagram kuat desak rata-rata pada variasi panjang serat

Dari gambar diagram hasil pengujian pada beton umur 28 hari dapat dilihat untuk beton non-serat mempunyai kuat desak rata-rata sebesar 290.253 kg/cm², beton S₄ sebesar 323.547 kg/cm², beton S₆ sebesar 347.075 kg/cm², beton S₈ sebesar 298.398 kg/cm². Prosentase peningkatan kuat desak rata-rata terbesar

terjadi pada variasi panjang serat 6 cm (S_6) sebesar 19.58 %. Hal ini terjadi karena serat dengan panjang 6 cm masih cukup mudah dilakukan pencampuran dengan agregat, sehingga cepat didapatkan suatu campuran yang homogen. Dengan demikian semakin banyak prosentase serat dan semakin panjang variasi serat yang ada dicampuran agregat akan semakin mempersulit dalam pengadukan yang disebabkan oleh penyebaran serat tidak merata dan mempersempit ketersediaan ruang bagi serat. Sehingga sangat mempengaruhi kelecakan (*workability*) dan kualitas kekuatan pada beton.

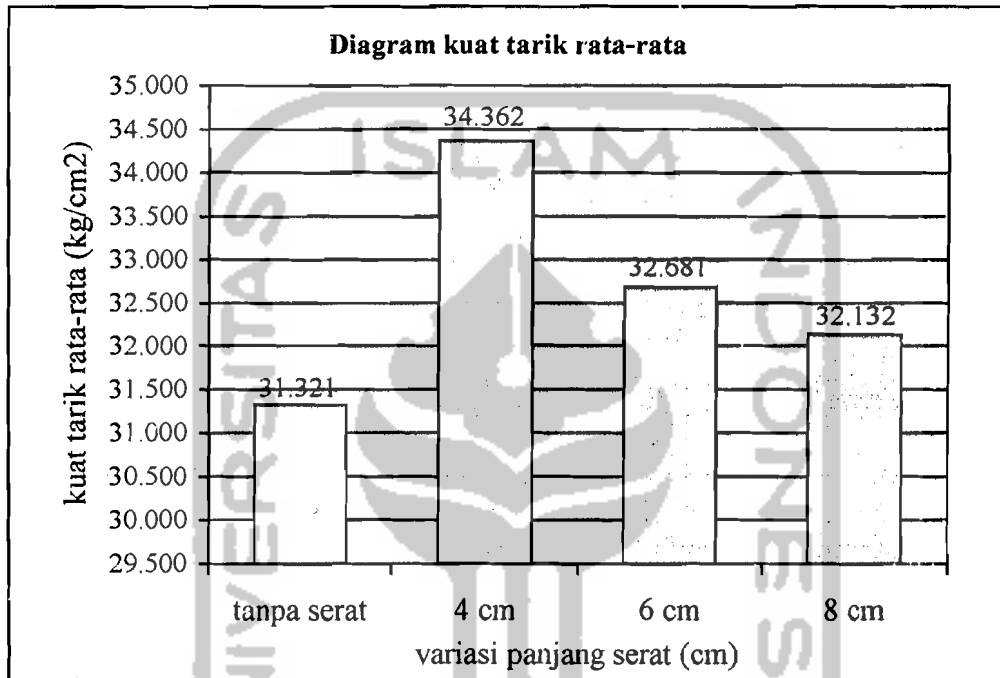
Dalam pelaksanaan pengujian desak beton terdapat perbedaan pada tampang pecah dan retak benda uji. Untuk beton non-serat atau beton normal terjadi runtuh serta lepasnya beberapa agregat secara tiba-tiba setelah mendapatkan beban maksimum. Namun tidak seperti pada benda uji beton serat, saat mencapai beban maksimum benda uji tidak mengalami runtuh, hanya terjadi retak-retak pada tampang dan relatif masih utuh. Dari uraian diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa serat berfungsi sebagai bahan pengisi yang menambah kemampuan beton dan menambah lekatan dalam adukan beton sehingga tegangan tarik yang terjadi akibat pembebanan benda uji silinder dapat ditahan dengan adanya serat. Maka pada saat terjadi pembebanan ada sebagian dari serat yang terputus dan ada sebagian dari serat yang terlepas dari campuran agregat.



panjang -
 pd saat benda uji ditekan penampang
 berkurang & diameternya bertambah.
 slg serat dpt menahan gaya
 tarik & geser alih bkt pembebanan.

5.2. Kuat Tarik Beton

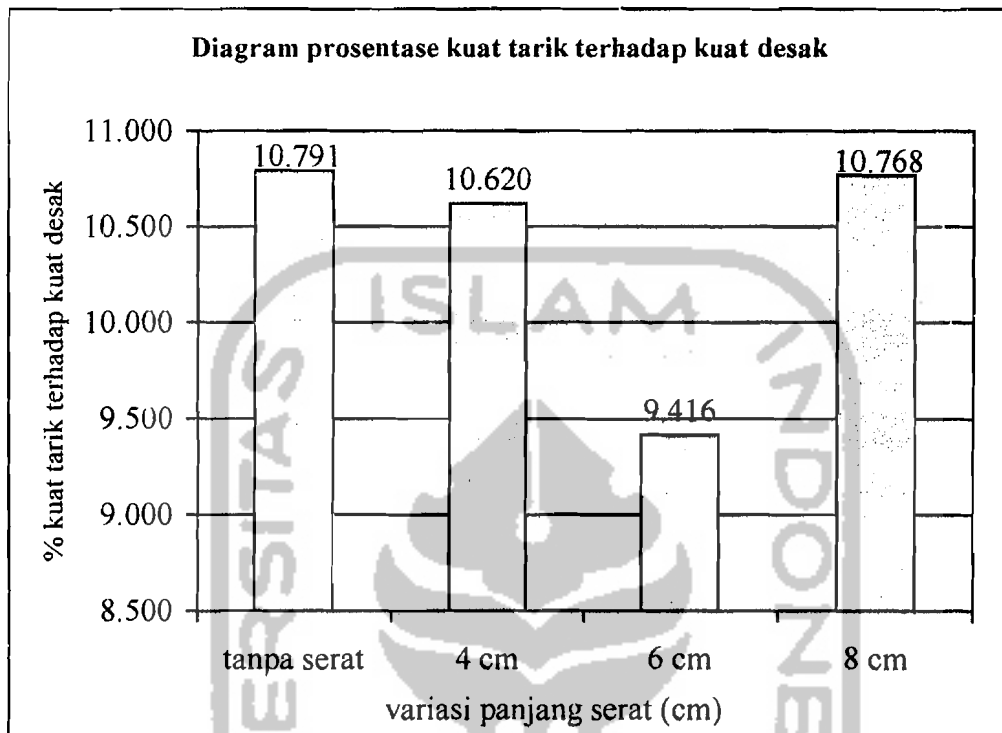
Pengujian kuat tarik rata-rata beton dilakukan setelah beton berumur 28 hari. Analisa hasil pengujian tarik beton dapat dilihat pada gambar diagram 6. 2 berikut ini.



Gambar 5.2. Diagram kuat tarik rata-rata beton serat dan non-serat 28 hari

Dari gambar diagram 5.2. didapat hasil kuat tarik rata-rata untuk beton non-serat sebesar 31.3215072 kg/cm², untuk beton S₄ sebesar 34.3618319 kg/cm², beton S₆ sebesar 32.6808383 kg/cm², beton S₈ sebesar 32.1318219 kg/cm². Prosentase peningkatan kuat tarik terbesar terjadi pada variasi panjang serat 4 cm sebesar 9.71 %. Hal ini terjadi karena serat dengan panjang 4 cm lebih mampu menahan terpisahnya agregat akibat pengaruh tegangan tarik. Selain itu serat yang pendek mempunyai lekatan yang sempurna dengan campuran agregat sehingga salah satu hal yang mempengaruhi kekuatan tarik pada suatu beton adalah letak serat yang random untuk menahan beban tarik dari segala arah.

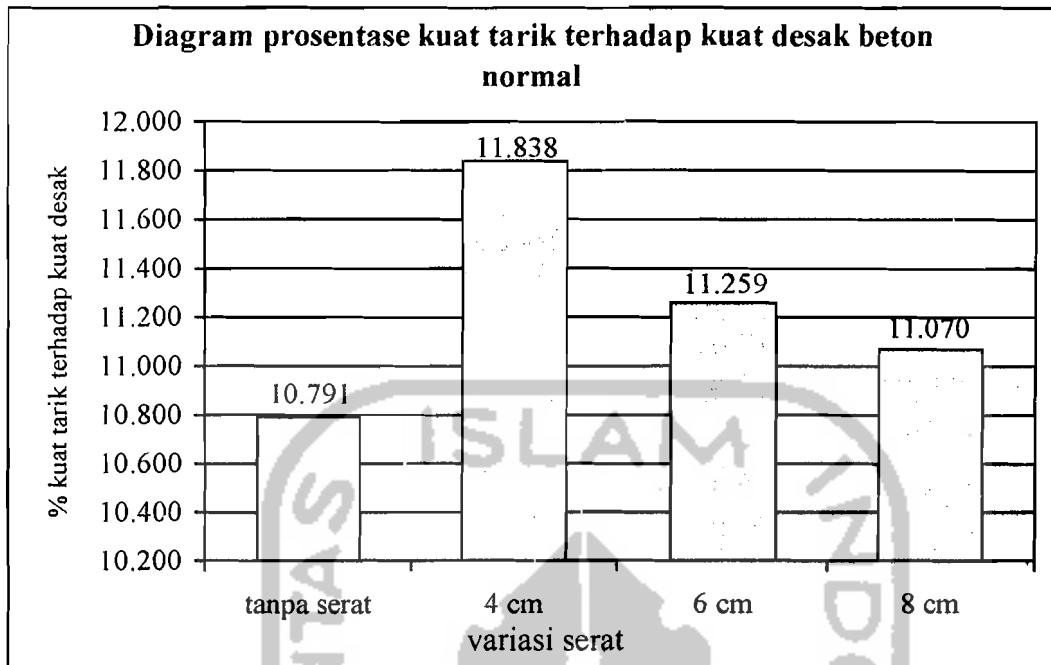
Untuk mengetahui besar prosentase kuat tarik terhadap kuat desak beton, pada umur 28 hari dapat dilihat pada gambar diagram 5.3 dibawah ini.



Gambar 5.3. Diagram prosentase kuat tarik terhadap kuat desak berbagai variasi benda uji pada umur 28 hari.

Dari gambar diagram 5.3 didapatkan prosentase kenaikan kuat tarik terhadap kuat desak beton, nilai banding beton non-serat tarik terhadap beton non-serat desak sebesar 10.791 %, beton St_4 terhadap beton Sd_4 sebesar 10.620 %, beton St_6 terhadap beton Sd_6 sebesar 9.416 %, dan beton St_8 terhadap beton Sd_8 sebesar 10.768 %. Dari uraian diatas dapat dilihat bahwa beton S_6 mempunyai nilai lebih rendah, karena kenaikan kuat tarik beton terjadi seiring dengan peningkatan kuat desak yang besar.

Untuk mengetahui besar prosentase kuat tarik terhadap kuat desak beton normal dapat dilihat pada Gambar 5.4 berikut ini.



Gambar 5.4. Diagram prosentase kuat tarik terhadap kuat desak pada beton non-serat.

Dari gambar diagram 5.4 dapat dilihat peningkatan kuat tarik terhadap kuat desak beton dengan nilai banding terhadap beton non-serat. Beton non-serat tarik terhadap beton non-serat desak sebesar 10.791 %, beton St_4 terhadap beton non-serat desak sebesar 11.838 %, beton St_6 terhadap beton non-serat desak sebesar 11.259 %, beton St_8 terhadap beton non-serat desak sebesar 11.070 %. Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa dengan adanya penambahan serat ijuk dengan variasi panjang serat 4 cm didalam campuran agregat akan terjadi peningkatan kuat tarik yang lebih besar, meskipun demikian percobaan kuat tarik belah silinder bukanlah metode pengukur yang tepat dari kekuatan tarik didalam lentur. Karena tidak memberikan hubungan yang lebih baik dengan sifat keruntuhan yang menyangkut tarik seperti retak lentur didalam balok.

✓ membuktikan bahwa setiap perbaikan maka kekuatan desak hanya desak peningkatan 9-15% dari kuat desaknya. kuat tarik

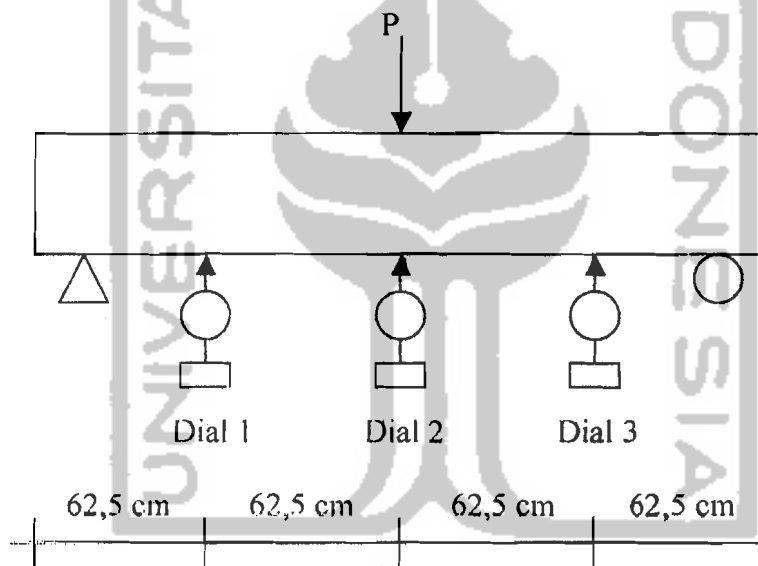
5.3. Kuat Lentur Beton

Pelaksanaan uji lentur di Laboratorium Struktur, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Yogyakarta. Pada balok beton non-serat dan serat tersebut dikerjakan dengan pembebanan 1 titik secara bertahap dengan interval pembebanan 3,5 KN pada setiap tahap pembebanan, untuk mencatat lendutan yang terjadi dipasang dial gauge sebanyak 3 buah yang diletakkan di bawah benda uji. Gambar 5.6 dan Gambar 5.7 menunjukkan perbandingan antara beban dan lendutan disetiap dial gauge untuk balok non-serat dan balok serat 6 cm pada umur 28 hari. Pada dasarnya menurut Pedoman Beton 1989 ada 3 jenis pola keretakan pada balok, yaitu:

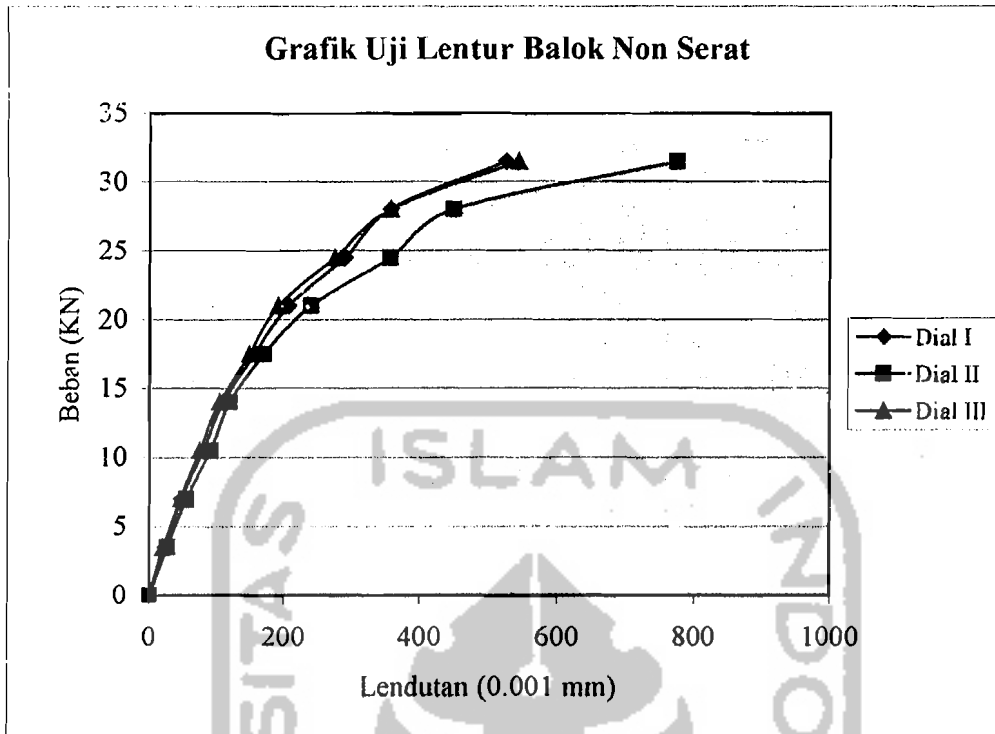
1. *Flexural crack* (retak lentur), terjadi didaerah yang mempunyai harga momen lentur besar. Arah retak hampir tegak lurus pada sumbu balok. Pada keruntuhan ini retak halus vertikal sudah mulai terbentuk ditengah bentang pada tingkat beban kira-kira 50 % dari beban keruntuhan lentur. Dengan meningkatnya beban luar, retak mulai menyebar didaerah tengah bentang dan retak awal mulai melebar dan merambat kearah garis netral serta ditandai dengan meningkatnya lendutan.
2. *Flexure shear crack* (retak geser lentur), terjadi pada bagian balok yang sebelumnya telah terjadi keretakan lentur. Jadi *flexure shear crack* merupakan perambatan retak miring dari retak lentur yang sudah terjadi sebelumnya. Keretakan dimulai dengan terbentuknya retak-retak lentur (vertikal) ditengah bentang, bila beban ditingkatkan retak lentur akan

menyebarkan ke daerah dengan momen yang lebih kecil tetapi gaya geser yang lebih besar.

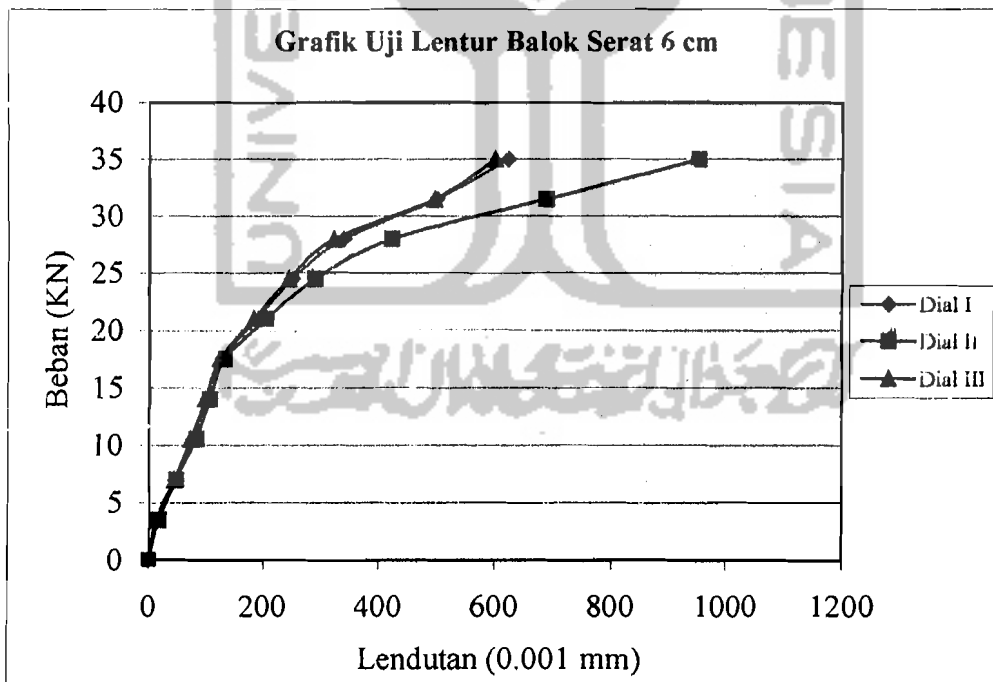
3. *Web shear crack* (retak geser pada badan balok), keretakan miring jenis ini biasanya terjadi pada daerah garis netral penampang dimana gaya geser maksimum dan tegangan aksial sangat kecil. Pada keruntuhan jenis ini, setelah terjadi *flexure shear crack* akan menyusul keretakan yang merambat ke belakang sepanjang tulangan lentur. Keretakan ini akan melepaskan lekatan tulangan memanjang dengan beton.



Gambar 5. 5 Penempatan dial guage pada balok

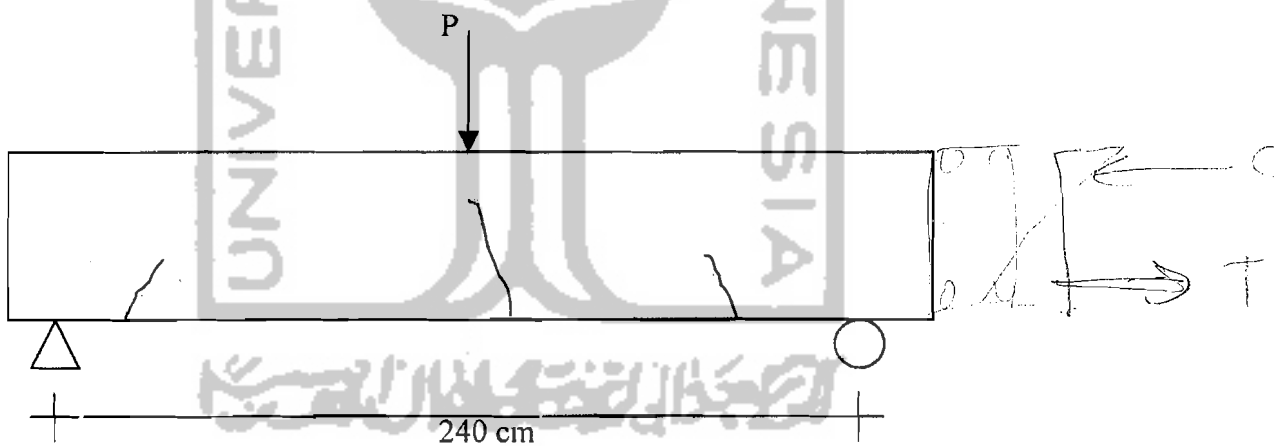


Gambar 5. 6. Hubungan antara beban dan lendutan pada balok non-serat.



Gambar 5. 7. Grafik hubungan antara beban dan lendutan pada balok serat 6 cm.

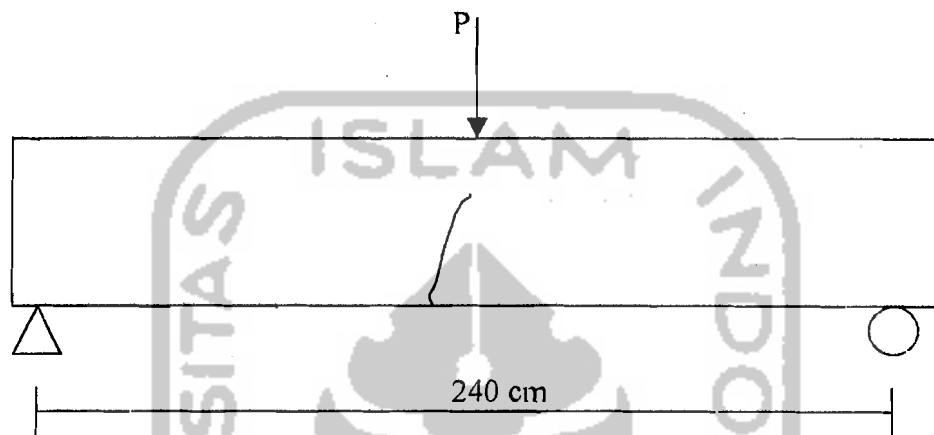
Serat yang digunakan pada balok adalah serat dengan panjang 6 cm, diambil berdasarkan hasil terbaik pada pengujian desak. Dari perbandingan gambar 5.6 dan gambar 5.7 terlihat bahwa serat sangat berpengaruh pada lendutan, balok dengan penambahan serat lendutannya lebih kecil dibandingkan dengan balok non-serat. Beton dengan penambahan serat mempunyai tingkat keretakan yang lebih kecil dibandingkan beton non-serat. Hal ini dapat dilihat dari pola retak yang terjadi pada benda uji balok. Pola retak yang terjadi menunjukkan pola retak yang disebabkan oleh gaya tarik lentur balok, yaitu retak diagonal yang berawal dari tumpuan yang merambat secara simultan terhadap pembebanan menuju daerah tertekan pada balok. Untuk lebih jelasnya dapat diuraikan sebagai berikut.



Gambar 5. 8. Pola retak balok non-serat.

Pada benda uji balok non-serat mengalami retak di tiga titik. Retakan awal terjadi pada beban 17,5 KN yaitu berupa retak rambut yang disebabkan oleh gaya tarik lentur daerah tengah bentang dan gaya geser pada daerah tumpuan, yang pada penambahan beban lebih lanjut retakan tersebut dirambatkan secara simultan

dengan arah diagonal menuju titik pembebanan. Balok mencapai beban maksimum sebesar 31,5 KN, beban yang terjadi melebihi beban rencana 10,4008 KN.



Gambar 5. 9. Pola retak balok serat 6 cm.

Pada benda uji balok serat 6 cm mengalami retak di satu titik karena serat masih dapat menahan gaya geser pada balok sehingga dengan adanya penambahan serat dapat mengurangi retakan yang ada pada balok. Retakan awal terjadi pada beban 21 KN yaitu berupa retak rambut vertikal ditumpuan, yang pada penambahan beban lebih lanjut retakan tersebut dirambatkan secara simultan dengan arah diagonal menuju titik pembebanan. Balok mencapai beban maksimum sebesar 35 KN sehingga balok serat 6 cm mengalami kenaikan kekuatan lentur sebesar 11,11 % jika dibandingkan dengan beton non-serat. Hal ini terjadi karena penambahan serat pada campuran agregat akan membantu beton menahan beban yang lebih besar. Beban yang sudah tidak mampu ditahan oleh beton masih dapat ditahan dengan adanya serat yang kemudian didistribusikan pada tulangan beton sehingga keruntuhan terjadi secara perlahan-lahan.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa pada saat beton mengeras, serat yang tercampur merata dengan campuran agregat mampu menahan terpisahnya campuran agregat dengan pasta semen sehingga membantu beton dan tulangan yang ada pada balok untuk memikul beban yang diberikan pada beton tersebut dengan adanya lekatan-lekatan antara serat dengan beton dan memperlambat terjadinya retak awal dan menambah kekuatan beban maksimum. Selain itu serat juga menjadikan beton menjadi lebih liat jika dibandingkan dengan beton non-serat yang cenderung bersifat getas.

5.4. Keleccakan (*Workability*)

Pada penelitian pembuatan beton berserat ada beberapa hal yang bisa diketahui dalam proses pengerjaan dan pembuatan beton berserat ini. Terutama pada pengaruh penambahan serat ijuk terhadap keleccakan atau kekentalan dari adukan beton, tanpa merubah komposisi dari jumlah air maupun semen yang telah digunakan dalam perbandingan awal.

Penambahan serat ijuk kedalam adukan beton akan menurunkan keleccakan atau kekentalan secara cepat sejalan dengan penambahan konsentrasi serat dan aspek rasio serat (nilai banding panjang dan banyaknya serat). Penambahan serat kedalam adukan beton dengan nilai banding panjang dan banyaknya serat yang tinggi menyebabkan serat cenderung menggumpal dan sangat sulit disebar secara merata dalam proses pengadukan.