

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Uji Kuat Tarik Belah

Uji kuat tarik belah telah dilakukan untuk benda uji berupa tanah tanpa stabilisasi-perkuatan dan tanah dengan stabilisasi-perkuatan. Hasil uji untuk masing-masing benda uji disajikan pada Tabel 4.1 hingga Tabel 4.3. Pada Tabel 4.1 disajikan nilai kuat tarik belah untuk benda uji berupa tanah tanpa stabilisasi kapur dan tanpa perkuatan serat plastik. Hasil pengujian untuk tanah yang distabilisasi kapur dan diperkuat dengan serat plastik masing-masing disajikan pada Tabel 4.2 dan Tabel 4.3. Berdasarkan hasil uji dari tiga benda uji untuk masing-masing ukuran, nilai rata-rata kuat tarik belah disajikan untuk analisis pengaruh ukuran benda uji terhadap nilai kuat tarik belah. Nilai kuat tarik belah tersebut dihitung dengan menggunakan Persamaan 2.1.

Tabel 4.1. Kuat tarik belah tanah asli

Diameter (mm)	Kuat Tarik Belah (kPa)			
	Benda Uji 1	Benda Uji 2	Benda Uji 3	Rata-Rata
36	167,06	170,97	257,98	198,67
50	65,58	184,29	175,17	141,68
60	70,84	88,74	78,41	79,33
70	47,43	85,11	50,25	60,93
90	42,16	25,55	27,52	31,74
110	26,56	20,31	25,33	24,06
130	13,15	13,40	13,61	13,39
150	23,37	26,88	15,80	22,02

Tabel 4.2. Kuat tarik belah tanah dengan campuran 10% kapur dari berat total campuran

Diameter (mm)	Kuat Tarik Belah Tanah-Kapur (kPa)			
	Benda Uji 1	Benda Uji 2	Benda Uji 3	Rata-Rata
36	243,15	312,53	262,24	272,64
50	160,18	163,11	149,45	157,58
60	158,16	119,20	76,01	117,79
70	103,99	145,87	104,45	118,11
90	77,26	136,98	129,87	114,70
110	144,68	133,76	129,97	136,14
130	130,36	109,58	82,17	107,37
150	87,21	59,88	116,43	87,84

Tabel 4.3. Kuat tarik belah tanah dengan campuran 10 % kapur dan 0,1 % serat karung plastik dari berat total campuran

Diameter (mm)	Kuat Tarik Belah Tanah-Kapur-Serat (kPa)			
	Benda Uji 1	Benda Uji 2	Benda Uji 3	Rata-Rata
36	277,25	280,05	277,26	278,19
50	314,55	324,72	203,80	281,03
60	232,47	215,43	241,63	229,84
70	165,37	161,85	164,57	163,93
90	229,55	229,55	229,55	229,55
110	224,30	216,63	209,30	216,74
130	193,73	185,00	171,28	183,34
150	146,80	136,14	116,06	133,00

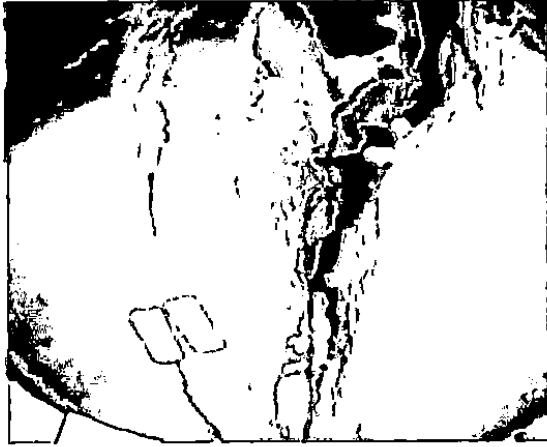
## B. Pembahasan

### 1. Pengaruh penambahan serat terhadap kuat tarik belah

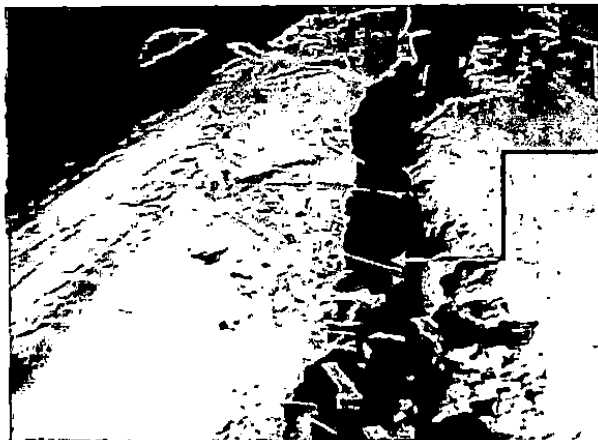
Penambahan serat pada campuran tanah dan kapur terbukti memberikan pengaruh yang signifikan pada kenaikan kuat tarik. Pada benda uji tanah campuran kapur tanpa serat, saat mencapai kuat tarik tertinggi, benda uji tersebut mengalami regangan runtuh yang cukup besar dan memperlihatkan

kelemahan pada saat mencapai puncak (Gambar 4.1). Sedangkan tanah campuran kapur

yang diperkuat dengan serat akan memiliki sifat yang lebih daktail. Meskipun tanah campuran kapur meningkatkan kuat tarik belah, namun tanah campuran kapur cenderung bersifat getas sehingga dengan inklusi serat dapat mereduksi sifat getas tersebut menjadi lebih daktail. Benda uji dengan campuran serat setelah mengalami keretakan dapat dilihat pada Gambar 4.2. Pada saat mencapai kuat tarik tertinggi, serat mampu memberikan perlawanan terhadap penyebaran retakan dengan tegangan yang dihasilkan oleh serat tersebut (disebut *fiber-bridging action* (Sobhan dan Mashnad, 2002)), sehingga benda uji tanah campuran kapur-serat tidak langsung runtuh secara keseluruhan. Serat merupakan bahan yang mempunyai regangan putus lebih tinggi dibandingkan dengan regangan runtuh tanah. Dengan demikian perkuatan bekerja dari regangan rendah sampai regangan runtuh tanah dan setelah regangan runtuh tanah dilampaui, perkuatan masih mampu memberikan tegangan tarik sehingga bisa mencegah keruntuhan yang mendadak (McGown, dkk, 1978). Hubungan antara regangan dan kuat tarik belah tanah, tanah campuran kapur, dan tanah campuran kapur-serat disajikan pada Gambar 4.3. Dari semua benda uji pada tanah campuran kapur-serat terlihat bahwa kuat tarik tertinggi yang dihasilkan diperoleh pada diameter 50 mm yaitu sebesar 281,03 kPa. Benda uji dengan diameter 50 mm tersebut mengalami peningkatan kuat tarik sebesar 11,22% (dari 141,68 kPa sampai 157,58 kPa) setelah diberikan campuran kapur. Kuat tarik semakin meningkat setelah benda uji tersebut diberikan campuran kapur dan serat, yaitu sebesar

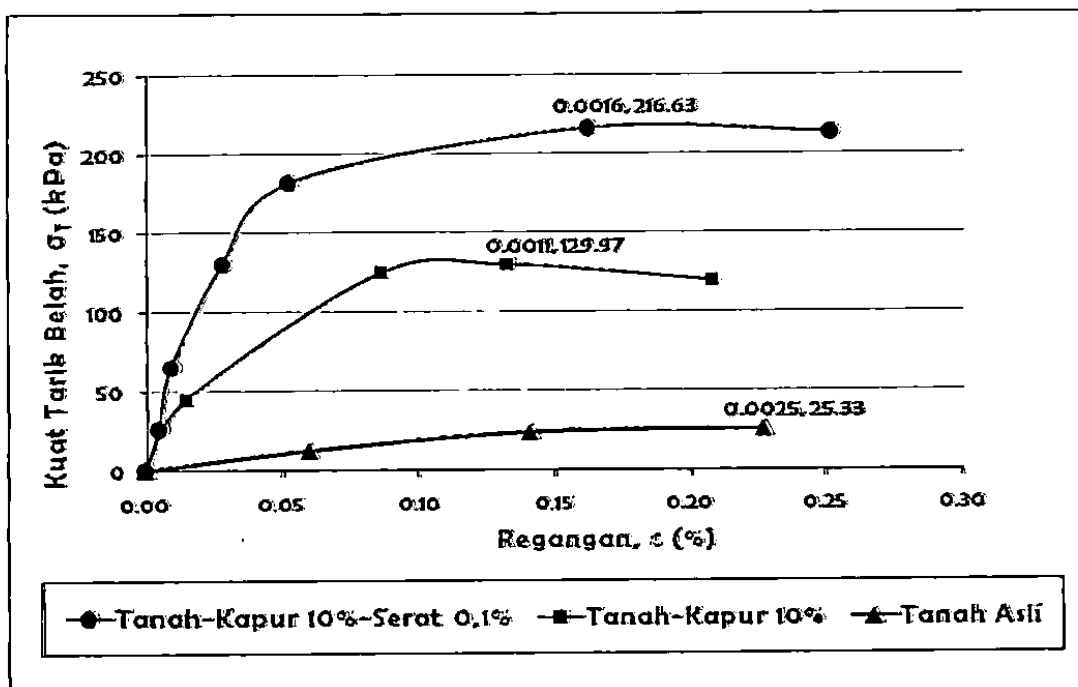


Gambar 4.1. Keretakan pada benda uji tanpa campuran serat setelah diuji



*Fiber Bridging action*

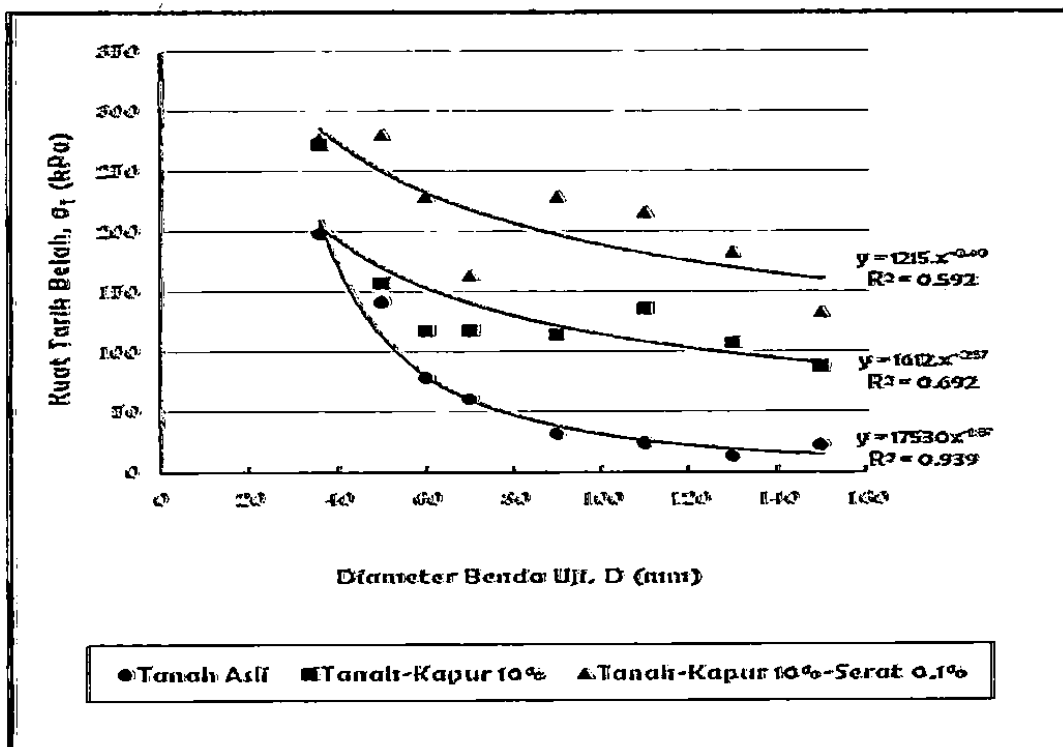
Gambar 4.2. Keretakan pada benda uji dengan campuran serat setelah diuji



Gambar 4.3. Hubungan antara kuat tarik belah dan regangan dari benda uji (ukuran panjang benda uji dengan diameter 110 mm)

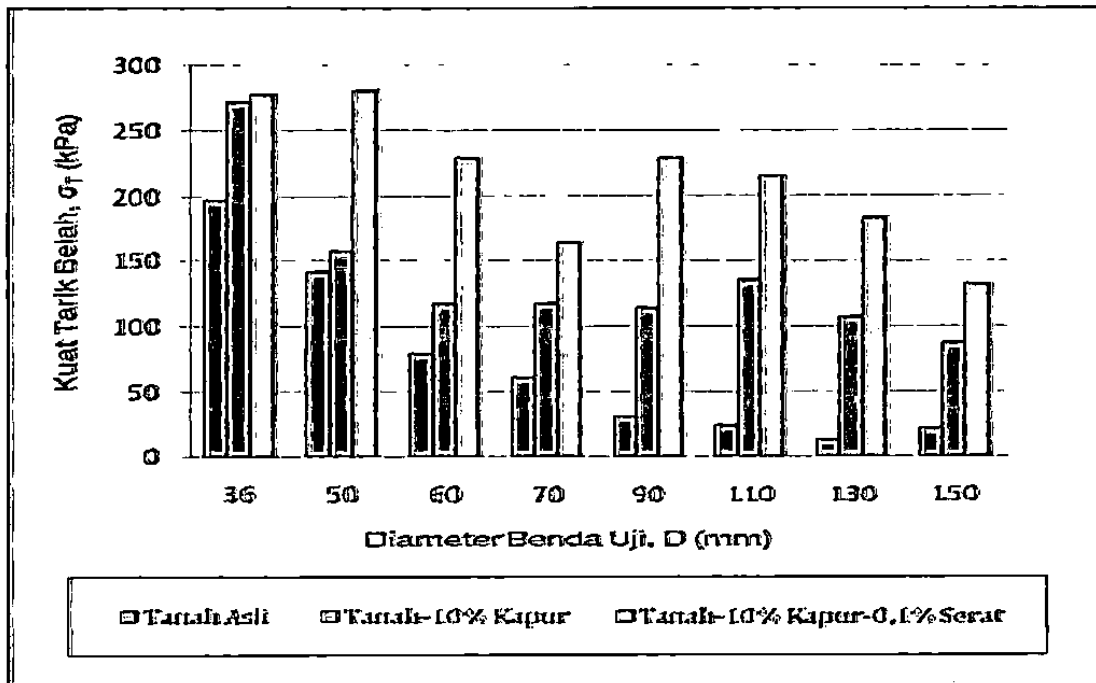
## 2. Pengaruh ukuran benda uji terhadap nilai kuat tarik belah

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan maka dapat dibuat hubungan antara diameter benda uji dengan nilai kuat tarik yang dihasilkan dari semua benda uji (Gambar 4.4). Gambar 4.4 menunjukkan bahwa semakin besar diameter benda uji maka nilai rata-rata kuat tarik yang dihasilkan cenderung semakin kecil. Pada tanah dengan campuran kapur dan serat karung plastik dapat dilihat bahwa kuat tarik rata-rata yang dihasilkan benda uji dengan diameter 36 mm adalah 278,19 kPa, sedangkan benda uji dengan diameter 150 mm menghasilkan kuat tarik rata-rata sebesar 133 kPa (terjadi penurunan kuat tarik sebesar 109,17 %). Hal ini dipengaruhi oleh bidang kontak antara pelat penekan pada mesin dengan benda uji. Semakin besar bidang kontak antara pelat penekan pada mesin dengan benda uji, kuat tarik yang dihasilkan cenderung semakin rendah.



Gambar 4.4. Hubungan antara diameter benda uji dengan kuat tarik belah

Perbandingan nilai kuat tarik benda uji dari diameter 36 mm sampai 150 mm pada tanah asli dan tanah setelah diberikan campuran kapur maupun kapur-serat dapat dilihat pada Gambar 4.5.

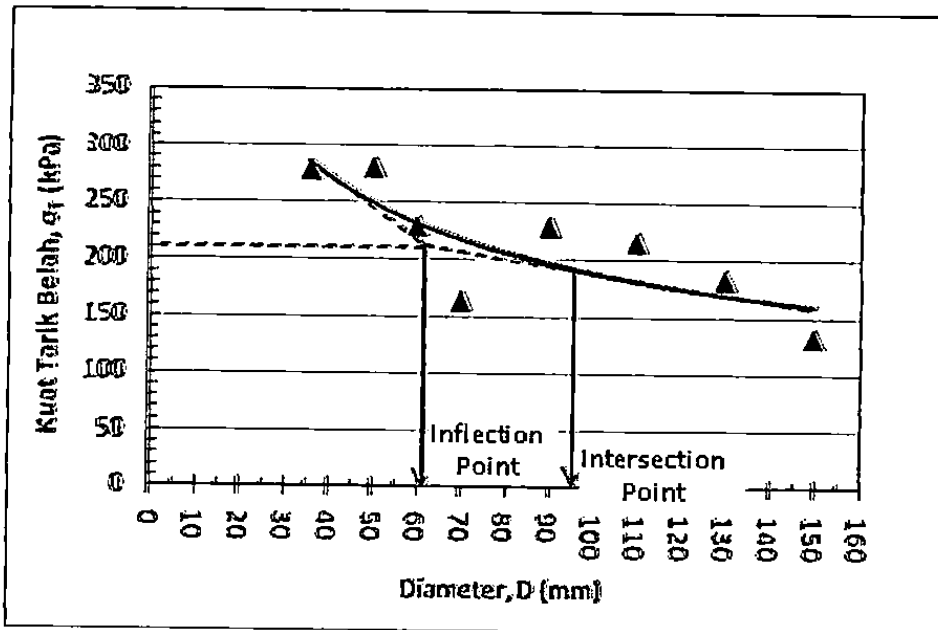


Gambar 4.5. Kuat tarik benda uji tanah asli, tanah-kapur, dan tanah-kapur-serat

3. Standar ukuran benda uji kuat tarik belah tanah dengan campuran kapur dan serat karung plastik.

Gambar 4.6 menunjukkan hubungan antara kuat tarik belah tanah campuran kapur dan serat dengan ukuran diameter benda uji. Standar ukuran benda uji kuat tarik belah tanah campuran kapur dan serat dapat ditentukan dengan menggunakan metode *inflection point* (merujuk kepada metode penentuan ICL, (Muntohar, 2002) dan metode penentuan koefisien konsolidasi (Mesri, dkk, 1999)). Pada Gambar 4.6 tersebut dapat dilihat bahwa *intersection point* terletak pada diameter 62 mm dengan kuat tarik belah sebesar 210 kPa. Sehingga diameter benda uji tanah campuran kapur

dan serat karung plastik yang paling tepat adalah benda uji dengan diameter 60 mm dengan kuat tarik belah sebesar 229,84 kPa.



Gambar 4.6. Hubungan antara kuat tarik belah tanah campuran kapur-serat dan diameter benda uji

Berdasarkan standar diameter benda uji yang telah ditentukan, maka faktor pengali dari masing-masing diameter terhadap diameter 60 mm dapat diperoleh. Tabel 4.4 menunjukkan faktor pengali terhadap diameter 60 mm dari benda uji dengan diameter 36 mm, 50 mm, 70 mm, 90 mm, 110 mm, 130 mm, dan 150 mm.

Tabel 4.4. Faktor pengali beberapa diameter benda uji terhadap diameter 60 mm

Diameter (mm)	Kuat Tarik Belah (kPa) Rata-Rata	Faktor Pengali berdasarkan kuat tarik belah	Faktor Pengali berdasarkan persamaan $y=1.215.x^{-0.4}$
36	278,19	1,21	1,23
50	281,03	1,22	1,08
60	229,84	1,00	1,00
70	163,93	0,71	0,94
90	229,55	0,99	0,85
110	216,74	0,94	0,78
130	183,34	0,80	0,73
150	133,00	0,58	0,69