

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian kekuatan tarik dari variasi ukuran serbuk kapur sebagai pengisi pada komposit *polyester* berpenguat serat sabut kelapa dengan standar ASTM D 638 yang dilaksanakan di VEDC Malang di dapatkan data pada Tabel 4.1 untuk data pengujian tarik akan dijelaskan sebagai berikut.

1. Dari hasil pengujian kekuatan tarik didapatkan:

Perhitungan mencari kekuatan tarik *ultimate* komposit:

$$\sigma_u = \frac{P_{max}}{A_u}$$

Keterangan:

σ_t = Kekuatan tarik *ultimate* komposit (N/mm²)

P_{max} = Beban tarik maksimum (N)

A_u = Luas penampang saat patah (mm²)

Test Report Uji Tarik PPPPTK VEDC (lampiran 1)

Tabel 4.1

Data Kekuatan Tarik Komposit

Pengulangan	Filler (µm)				
	105	125	149	177	210
	Kekuatan Tarik (N/mm ²)				
1	22,90	21,38	19,44	17,90	13,66
2	23,10	22,05	19,92	18,98	13,98
3	24,88	22,28	20,12	19,02	16,88
Jumlah	70.88	65.71	59.48	55.9	44,52
Rata-rata	23.63	21.9	19.82	18.63	14,84



Gambar 4.1 Contoh hasil spesimen uji tarik

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Analisis Varian Satu Arah Kekuatan Tarik

Berdasarkan pada tabel 4.1 di atas dapat dilakukan perhitungan dengan persamaan-persamaan berikut untuk mengetahui pengaruh ukuran serbuk kapur sebagai pengisi pada komposit *polyester* berpenguat serat sabut kelapa terhadap kekuatan tarik.

- Jumlah kuadrat perlakuan

$$= \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n Y_{ij}^2 = 6231,26$$

- Jumlah kuadrat total (JKT)

$$JKT = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n Y_{ij}^2 - \frac{Y_i^2}{N} = 145,23$$

- Jumlah kuadrat perlakuan (JKE)

$$JKE = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n Y_{ij}^2 - \sum_{i=1}^k \frac{Y_i^2}{n_i} = 10,16$$

- Jumlah kuadrat perlakuan (JKP)

$$JKP = JKT - JKE = 145,23 - 10,16 = 135,08$$

- Kuadrat tengah perlakuan (KTP)

$$KTP = \frac{JKP}{k - 1} = \frac{135,08}{5 - 1} = 33,70$$

- Kuadrat tengah error (KTE)

$$KTE = \frac{JKE}{(N - k)} = \frac{12,49}{(15 - 5)} = 1,02$$

- Nilai F_{hitung}

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTE} = \frac{33,70}{1,02} = 33,04$$

Tabel 4.2

Analisis varian satu arah

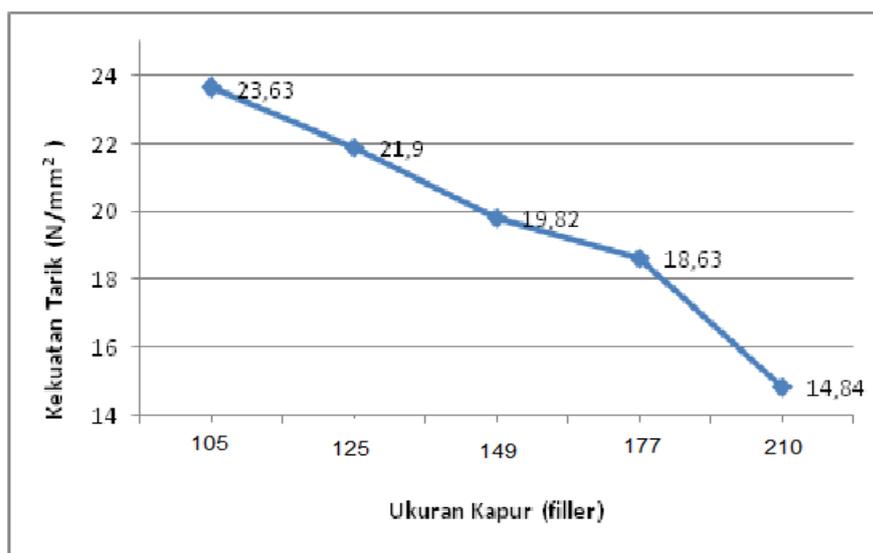
Sumber Varian	Jumlah kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat tengah	F_{hitung}	F_{tabel}
Perlakuan	135,08	4	33,70	33,04	3,48
Galat	10,16	10	1,02		
Total	145,23	14			

Berdasarkan tabel 4.2 dengan menggunakan derajat bebas (db) perlakuan dengan nilai 4 dan derajat bebas (db) galat dengan nilai 10 didapatkan harga F teoritik dalam tabel nilai – nilai F sebesar 3,48 pada taraf $\alpha = 5\%$. Hasil perhitungan didapatkan harga untuk F_{hitung}

sebesar 33,04. Terlihat $F_{hitung} > F_{tabel}$, berarti H_0 ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa hipotesis dapat diterima yang berarti variasi ukuran serbuk kapur pada komposit *polyester* berpenguat seratsabut kelapa berpengaruh terhadap kekuatan tarik.

4.3 Pembahasan

4.3.1 Hubungan Antara *Filler* Terhadap Kekuatan Tarik (N/mm²)



Gambar 4.2 Grafik hubungan antara variasi ukuran serbuk kapur pada komposit *polyester* berpenguat serat sabut kelapa dengan kekuatan tarik

Hubungan antara variasi ukuran serbuk kapur dengan kekuatan tarik pada komposit *polyester* berpenguat serat sabut kelapa ditunjukkan pada Gambar 4.2 bahwa dengan ditamhkannya serbuk kapur yang diberikan pada komposit *polyester* berpenguat serat sabut kelapa dapat meningkatkan kekuatan tarik komposit. Dapat dilihat pada *filler* 210 (μ) memiliki nilai kekuatan tarik terendah yaitu 14,84 N/mm² sedangkan nilai kekuatan tarik tertinggi yaitu 23,63 N/mm² terdapat pada ukuran *filler* 105 (μ).

Hasil dari pengujian sesuai dengan hipotesa bahwa kekuatan tarik dari komposit *polyester* berpenguat serat sabut kelapa akan meningkat seiring meningkatnya *fillers* yang diberikan. Hal ini karena semakin besar ukuran butir (serbuk kapur) maka konsentrasi tegangan akan semakin besar, sehingga kekuatan komposit akan semakin mengecil.

4.3.2 Analisis Struktur Patahan

Pada Hasil foto makro terlihat struktur patahan komposit yaitu terjadi *pull-out* pada semua spesimen. Ini terjadi karena temperatur ruang yang tidak menentu sehingga antara serat dan resin tidak terikat dengan baik dan pemberian katalis yang digunakan jenis MEKPO sebanyak 1% menyebabkan komposit tidak cepat kering dan berikatan sempurna

sehingga saat pengujian tarik terjadi pull out. Pull-out adalah serat keluar dari patahan komposit yang disebabkan ikatan antara matrik dengan serat tidak berlangsung secara sempurna. Pada Gambar 4.3 terlihat yang diberi tanda lingkaran merah ada serat yang keluar dari patahan komposit yang disebut dengan *pull-out*.



Gambar 4.3 Contoh hasil foto makro spesimen