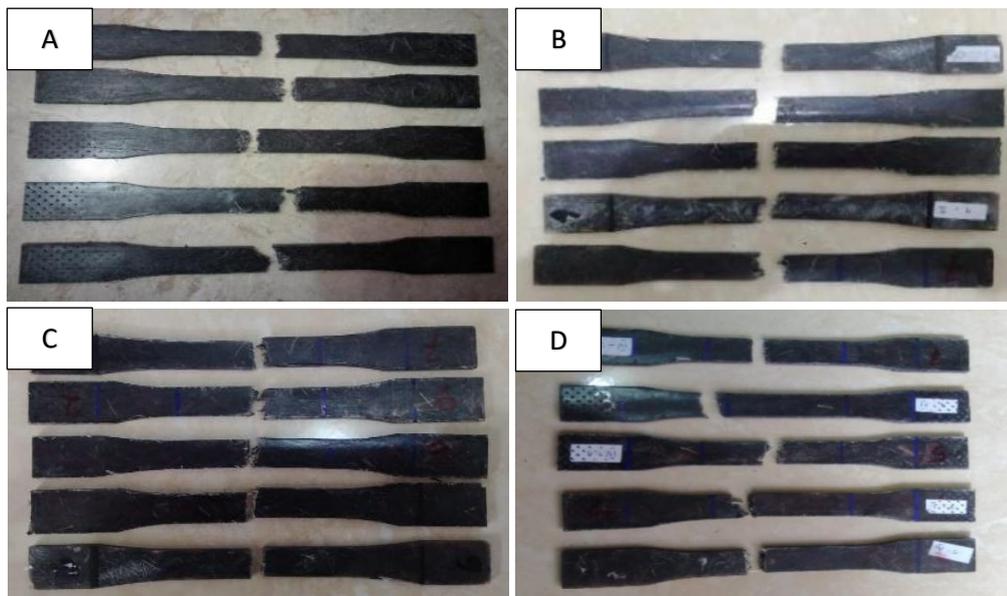


## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Hasil Pengujian Tarik Komposit

Pengujian tarik komposit hibrid *abaca*/karbon/PMMA didapatkan tiga parameter data kekuatan mekanik komposit. Parameter tersebut yaitu kekuatan tarik, regangan tarik, dan modulus elastisitas. Berikut adalah foto patahan hasil pengujian tarik ditunjukkan pada Gambar 4.1.

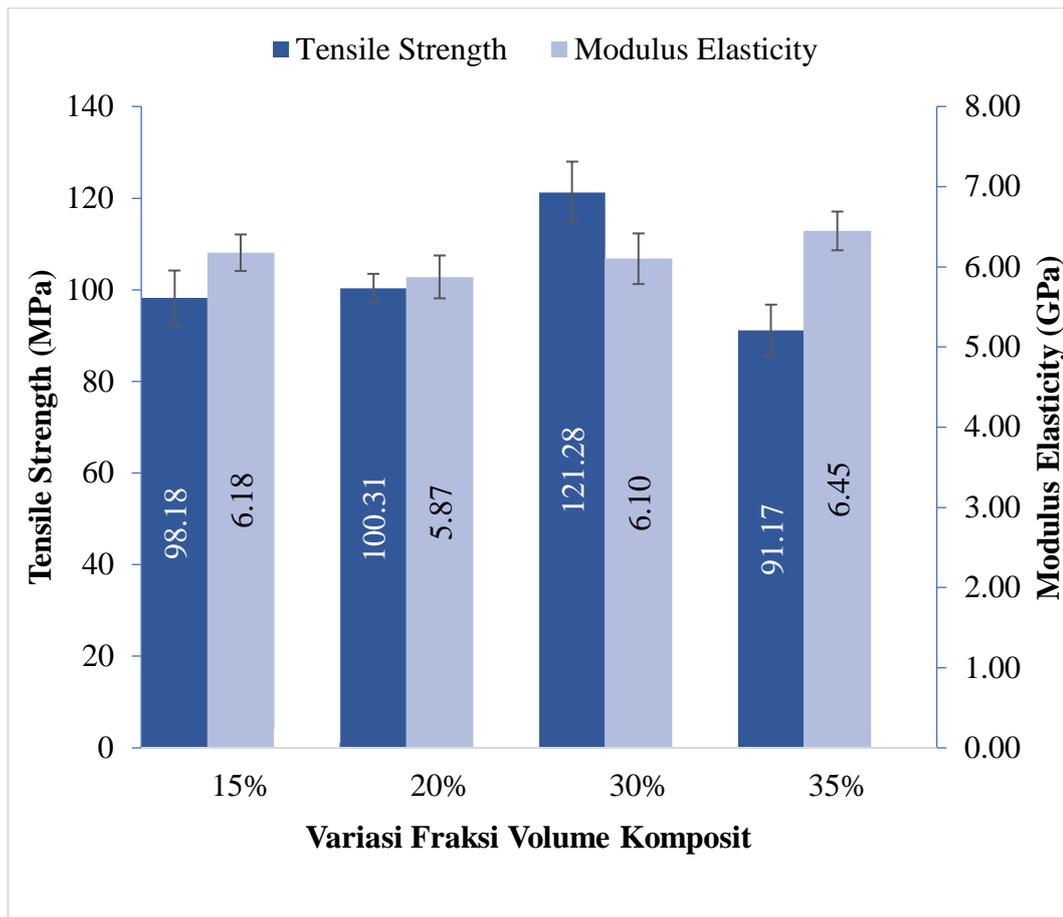


**Gambar 4.1.** Hasil Pengujian Tarik Komposit

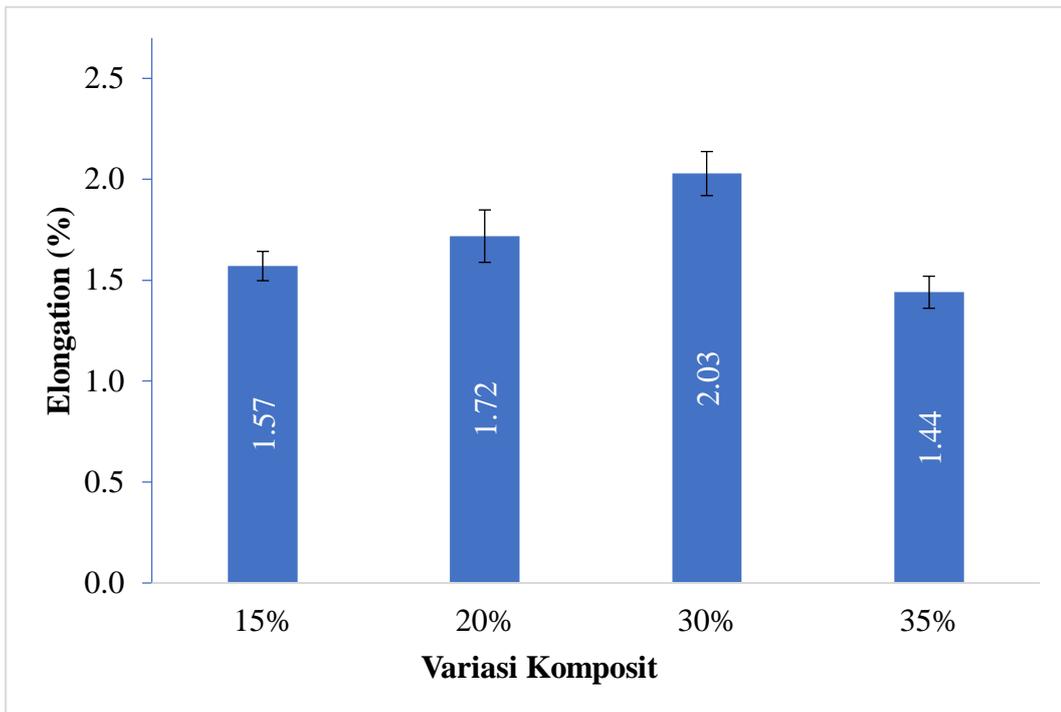
Hasil pengujian tarik komposit dapat dilihat pada Gambar 4.1. Terdapat patahan dibagian pinggir yang disebabkan saat proses fabrikasi distribusi serat tidak merata. Hal tersebut dapat menyebabkan turunnya nilai kuat tarik pada komposit. Struktur morfologi yang terlihat difoto SEM masih terdapat *fiber pull-out*.

#### 4.2. Hasil Analisa Pengujian Tarik

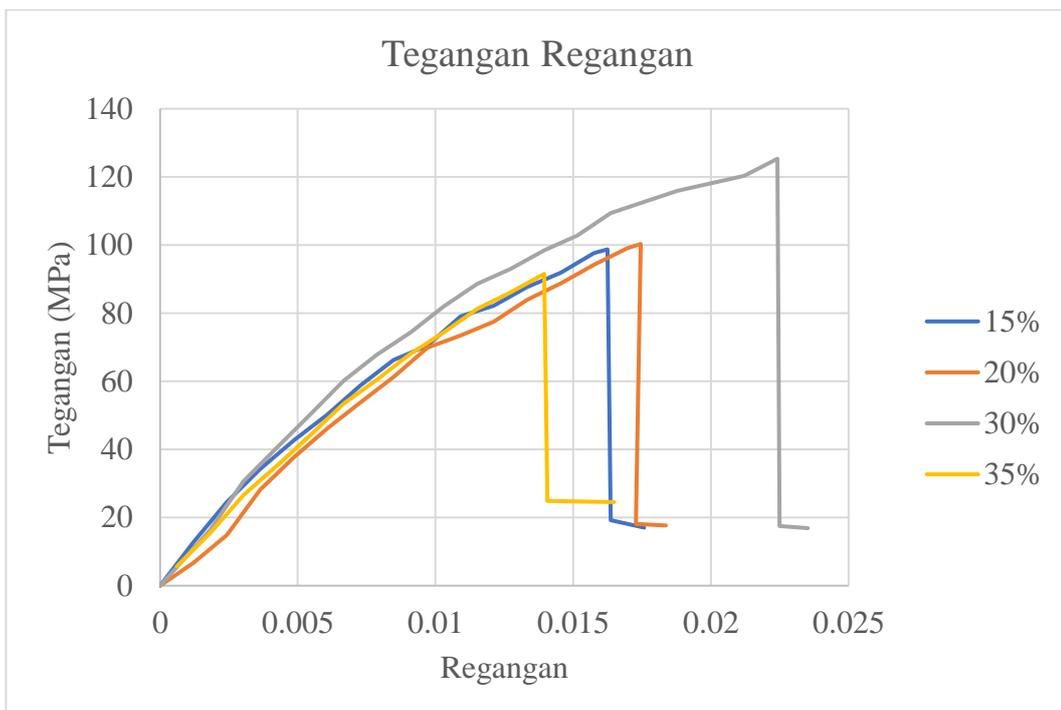
Hasil analisa dan pengolahan data pengujian tarik dapat diketahui nilai optimum pada variasi fraksi volume 30%. Hubungan kuat tarik komposit terhadap variasi rasio serat ditunjukkan pada Gambar 4.2. Nilai elongasi dapat ditunjukkan pada Gambar 4.3. dan hubungan tegangan tarik dengan regangan ditunjukkan pada Gambar 4.4.



**Gambar 4.2.** Diagram Batang Nilai Pengujian Tarik dan Modulus Elastisitas



**Gambar 4.3.** Nilai Elongasi Spesimen Pengujian Tarik



**Gambar 4.4.** Hubungan Tegangan Tarik dan Regangan

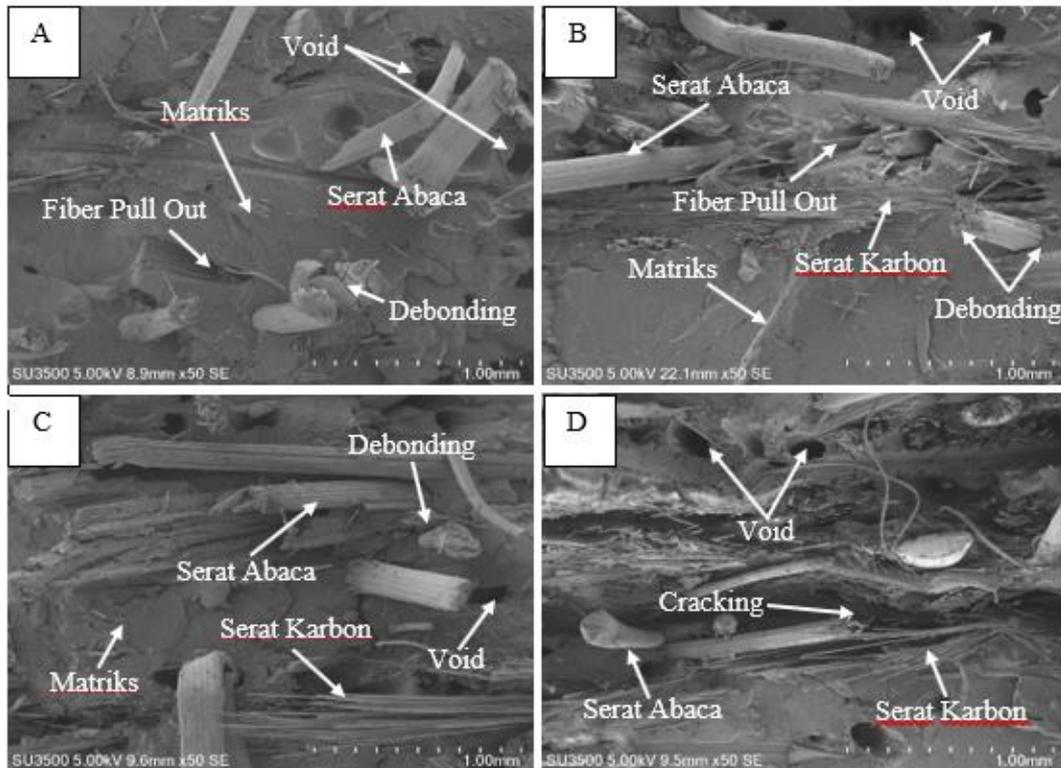
Berdasarkan Gambar 4.2. menunjukkan kekuatan tarik dan modulus elastisitas optimum pada variasi 30% yang artinya bahwa dari semua variasi fraksi volume nilai pengujian kuat tarik tertinggi diperoleh pada variasi 30%. Nilai pengujian kuat tarik dan modulus elastisitas pada fraksi volume 30% adalah 121.28 MPa dan 6.10 GPa. Pada variasi fraksi volume 35% mengalami penurunan yaitu 91.17 MPa dan 6.45 GPa. Hal itu dikarenakan pada fraksi volume diatas 35% matriks akan sulit membasahi seluruh serat, sehingga ikatan serat dan matriks menjadi lemah, sehingga menimbulkan *fiber pull-out* (Irawan *et.al.*, 2009). Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi fraksi volume serat, kepadatan komposit cenderung lebih tinggi tetapi dapat menurunkan kekuatan tarik.

Penelitian yang telah dilakukan Asumani, *et al.*, (2012) tentang efek perlakuan alkali-silan pada sifat tarik dan lentur serat komposit polipropilen kenaf non-anyaman yang diperkuat menghasilkan bahwa fraksi volume sebesar 30% massa serat dengan konsentrasi NaOH 5% selama 24 jam memiliki kuat tarik paling tinggi sekitaran 40MPa. Pada penelitian ini menghasilkan nilai kuat tarik yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan (Hariyanto, 2009; Asumani, *et al.*, 2012; Sosiati, *et al.*, 2019).

Berdasarkan Gambar 4.4. hubungan tegangan tarik dan regangan menunjukkan bahwa dengan meningkatnya kandungan serat *abaca* dan karbon pada komposit menyebabkan material lebih kaku/getas. Akan tetapi, dengan menurunnya kandungan serat *abaca*/karbon dan meningkatnya matriks menyebabkan material menjadi tidak kuat dan getas.

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa komposit hibrid *abaca*/karbon/PMMA dapat digunakan sebagai bahan alternatif biomedis. Hal ini dikarenakan tingginya nilai kuat tarik dan modulus elastisitas yang didapatkan pada komposit hibrid *abaca*/karbon/PMMA. Selanjutnya hasil pengujian tarik ini akan dianalisa berdasarkan pengamatan struktur patahan hasil pengujian tarik komposit pada pengujian SEM.

### 4.3. Hasil Analisa Pengujian SEM



**Gambar 4.5.** Struktur patahan uji tarik komposit dengan SEM (A) 15%, (B) 20%, (C) 30%, dan (D) 35%.

Pada gambar hasil uji SEM dapat dilihat persebaran serat (*abaca* dan karbon) pada matriksnya cenderung mengumpul pada bagian tengah komposit. Hal ini disebabkan proses fabrikasi menggunakan metode satu lapis matriks-filler-matriks. Selain itu persebaran serat tidak merata karena metode fabrikasi dengan *hand-lay-up*. Meningkatnya rasio fraksi volume serat mengurangi rasio pada penguat maka menyebabkan peningkatan void dan menurunkan ikatan antar serat dan matriks. Pada Gambar 4.5. (C) menunjukkan persebaran serat sangat baik dan merata. Hal ini sesuai pada hasil pengujian tarik yang didapatkan nilai kuat tarik tertinggi terdapat pada fraksi volume 30%. Selain itu *fiber pull-out* pada komposit berkurang karena serat sepenuhnya bercampur dengan matriks PMMA.