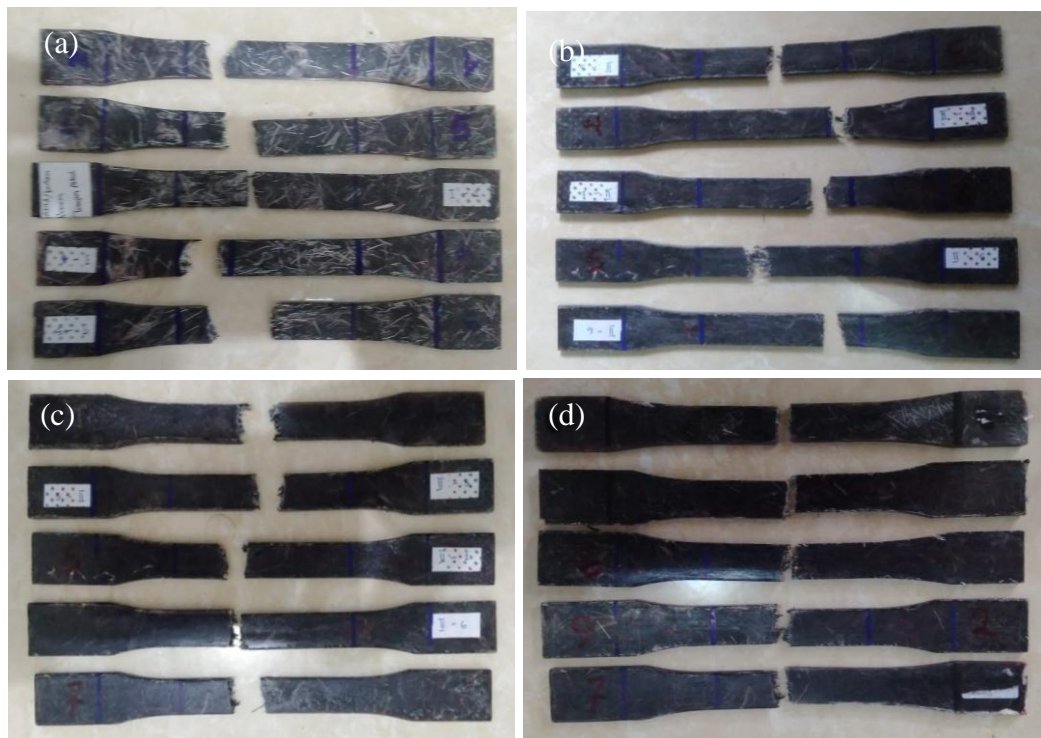


BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil pengujian tarik komposit abaka/karbon/PMMA

4.1.1 Pada pengujian tarik komposit abaka/karbon/PMMA didapatkan tiga parameter data kekuatan mekanik komposit yaitu kekuatan tarik, modulus elastisitas, dan regangan tarik. Berikut adalah foto patahan hasil pengujian tarik yang ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Hasil Patahan Spesimen komposit hibrid abaka/karbon/PMMA variasi uji tarik (a) tanpa alkali (*untreated*), (b) 4 jam alkali, (c) 12 jam alkali, dan (d) 36 jam alkali.

Pada gambar 4.1 Hasil Patahan spesimen komposit hibrid abaka/karbon/PMMA, tanpa alkali (*untreated*), gambar (a) hasil patahan tidak semua berada di tengah, hal ini karena dalam proses fabrikasi pembagian serat abaka tanpa alkali dan serat karbon tidak merata dalam wadah cetakan ASTM D638-01, sehingga menghasilkan patahan komposit hibrid

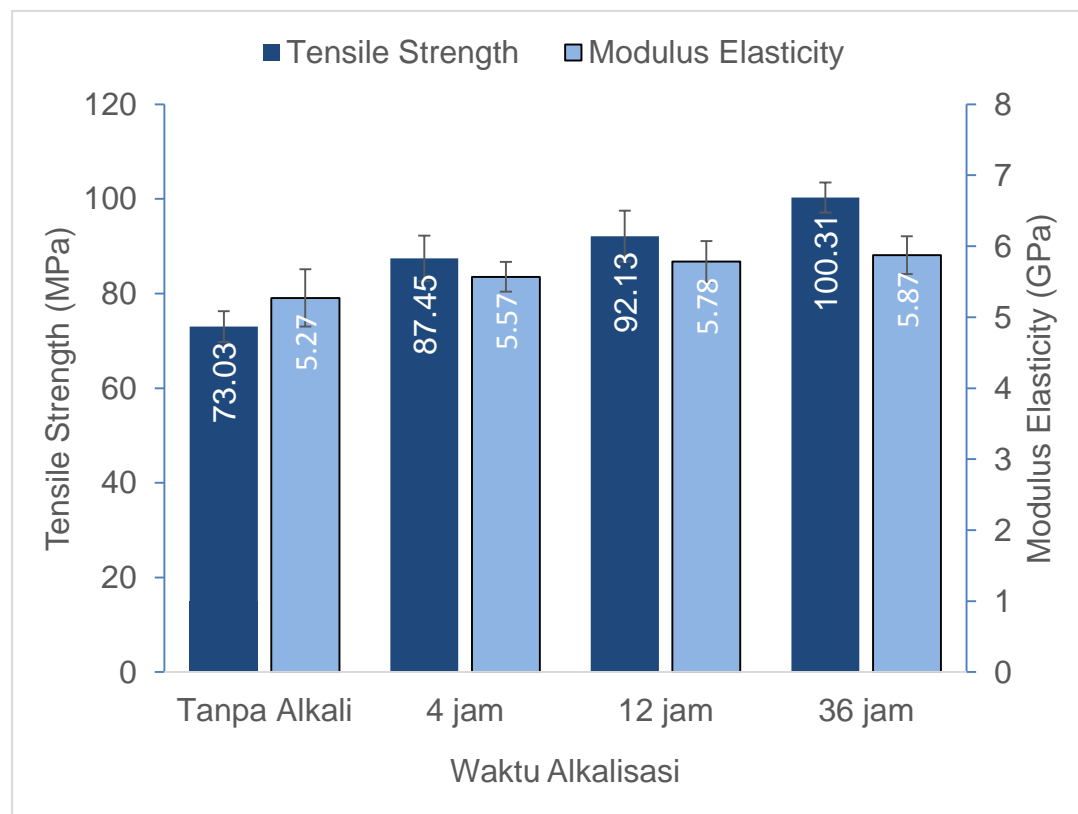
abaka/karbon/PMMA bagian tepi. Hal ini dapat menyebabkan turunnya nilai kekuatan tarik pada komposit hibrid abaka/karbon/PMMA. Pada komposit hibrid abaka/karbon/PMMA 36 jam alkali gambar (d) hasil patahan semua merata, hal ini karena dalam proses fabrikasi pembagian serat abaka 36 jam alkali dan serat karbon semua merata dalam wadah cetakan ASTM D638-01, sehingga menghasilkan patahan komposit hibrid abaka/karbon/PMMA semua dibagian tengah. Hal ini dapat menyebabkan naiknya nilai kekuatan tarik pada komposit hibrid abaka/karbon/PMMA.

4.1.2 Hasil analisa dan pengolahan data uji tarik komposit hibrid abaka/karbon/PMMA, dapat diketahui bahwa nilai kuat tarik tertinggi yaitu pada komposit hibrid abaka/karbon/PMMA hibrid 36 jam alkali, yang dihitung menggunakan rumus persamaan (2.4). Hasil perhitungan kuat tarik komposit hibrid abaka/karbon/PMMA 36 jam alkali menunjukkan kekuatan yang tertinggi mencapai 100.31 MPa, modulus elastisitas sebesar 5.87 GPa, dan regangan tarik 1.72 %, dan dapat dilihat di tabel 4.1 sebagai berikut :

Tabel 4.1 Data nilai rata-rata tegangan tarik, modulus elastisitas, dan regangan tarik dan nilai standar deviasi ,komposit hibrid Abaka/Karbon/PMMA.

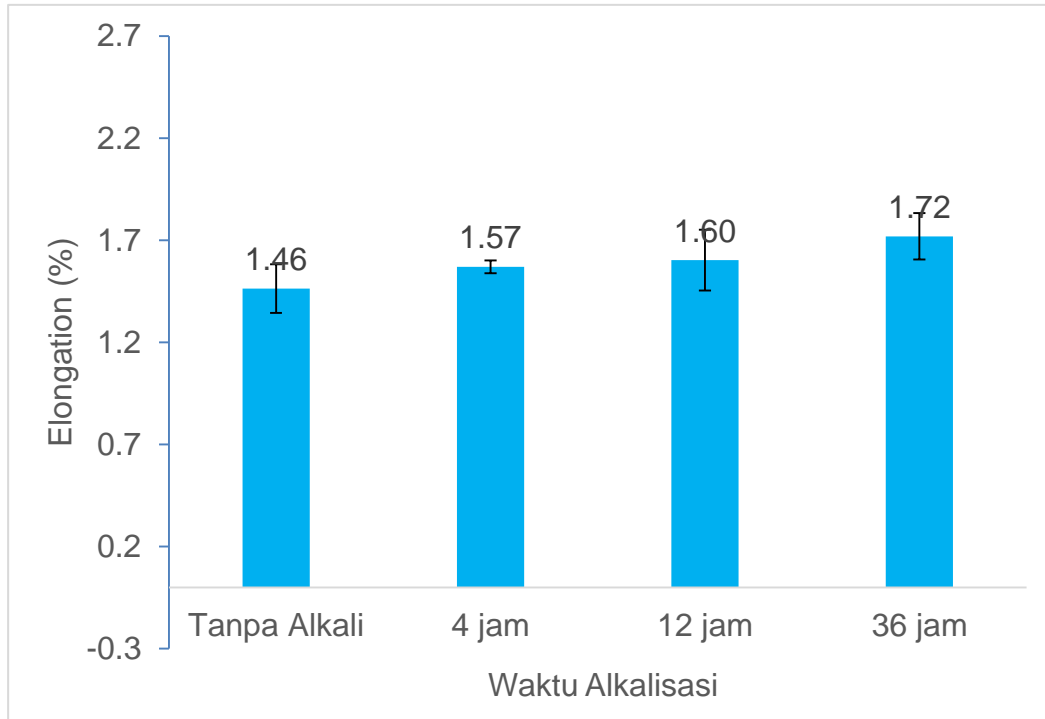
Variasi	Modulus Elasticity (GPa)	Tensile Strength (MPa)	Elongation (%)	Stdv Modulus Elasticity (GPa)	Stdv Tensile Strength (MPa)	Stdv Elongation (%)
Tanpa Alkali	5.27	73.03	1.46	0.40	3.23	0.12
4 jam	5.57	87.45	1.57	0.21	4.83	0.03
12 jam	5.78	92.13	1.60	0.29	5.37	0.15
36 jam	5.87	100.31	1.72	0.27	3.17	0.11

1. Kekuatan Tarik dan Modulus Elastisitas Komposit hibrid Abaka/Karbon/PMMA.



Gambar 4.2 Grafik kekuatan tarik dan modulus elastisitas komposit hibrid abaka/karbon/PMMA.

2. Regangan Tarik komposit Hibrid Abaka/Karbon/PMMA.

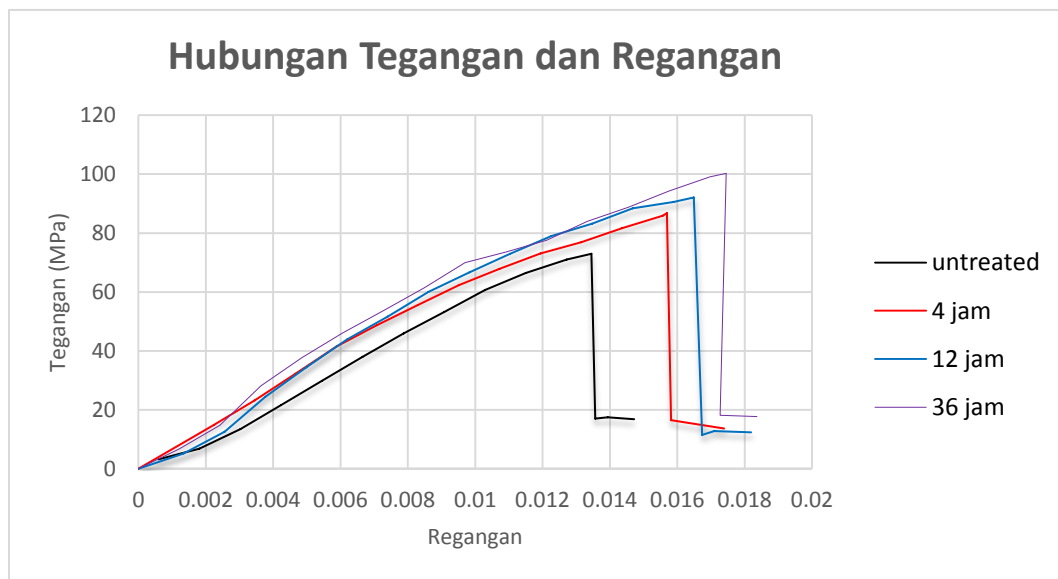


Gambar 4.3 Grafik regangan tarik komposit komposit hibrid abaka/karbon/ PMMA. Grafik kekuatan tarik dan modulus elastisitas komposit hibrid abaka/karbon/PMMA, dapat menunjukkan bahwa, seiring dengan lama durasi waktu alkali serat abaka, komposit hibrid abaka/karbon/PMMA berpengaruh terhadap peningkatan kekuatan tarik dan modulus elastisitas. Pada grafik 4.2 komposit hibrid abaka/karbon/PMMA 4 jam alkali, dimana diperoleh kekuatan tarik sebesar 87,45 MPa, dan modulus elastisitas sebesar 5.57 GPa, dengan demikian peningkatan sifat tarik telah dipengaruhi oleh meningkatnya durasi waktu alkali yang mengarah pada peningkatan situs ikatan antarmuka serat/matriks dan penambahan serat karbon, yang memiliki kekuatan tarik yang tinggi. Material komposit hibrid abaka/karbon/PMMA 4 jam alkali, memiliki kemampuan menerima beban yang besar, dan material tersebut cenderung getas. Jika dibandingkan dengan penelitian yang terkait komposit hibrid sisal/karbon/PMMA sebagai perangkat biomedis juga telah dilakukan oleh (Sosiati, et al., 2019) dimana hasil kekuatan tarik rasio (1:1) 4 jam alkali memiliki nilai sebesar

48,64 MPa, dan modulus elastisitas 1.25 GPa. Akan tetapi pada penelitian ini komposit hibrid abaka/karbon/PMMA 4 jam alkali nilai kekuatan tarik 87,45 MPa lebih unggul dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Sosiati, et., al., 2019) komposit hibrid sisal/karbon/PMMA ,nilai kuat tarik rasio (1:1) 4 jam alkali mencapai 48,64 MPa, karena penambahan serat karbon, dan kekuatan tarik serat abaka yang tinggi dibandingkan dengan serat sisal, sehingga pada komposit hibrid abaka/karbon/PMMA, nilai kekuatan tarik lebih tinggi.

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa komposit hibrid abaka/karbon/PMMA bisa menjadi bahan alternatif dibidang biomedis, karena nilai kuat tarik yang relatif tinggi mencapai 87,45 MPa.

3. Hubungan Tegangan dan Regangan



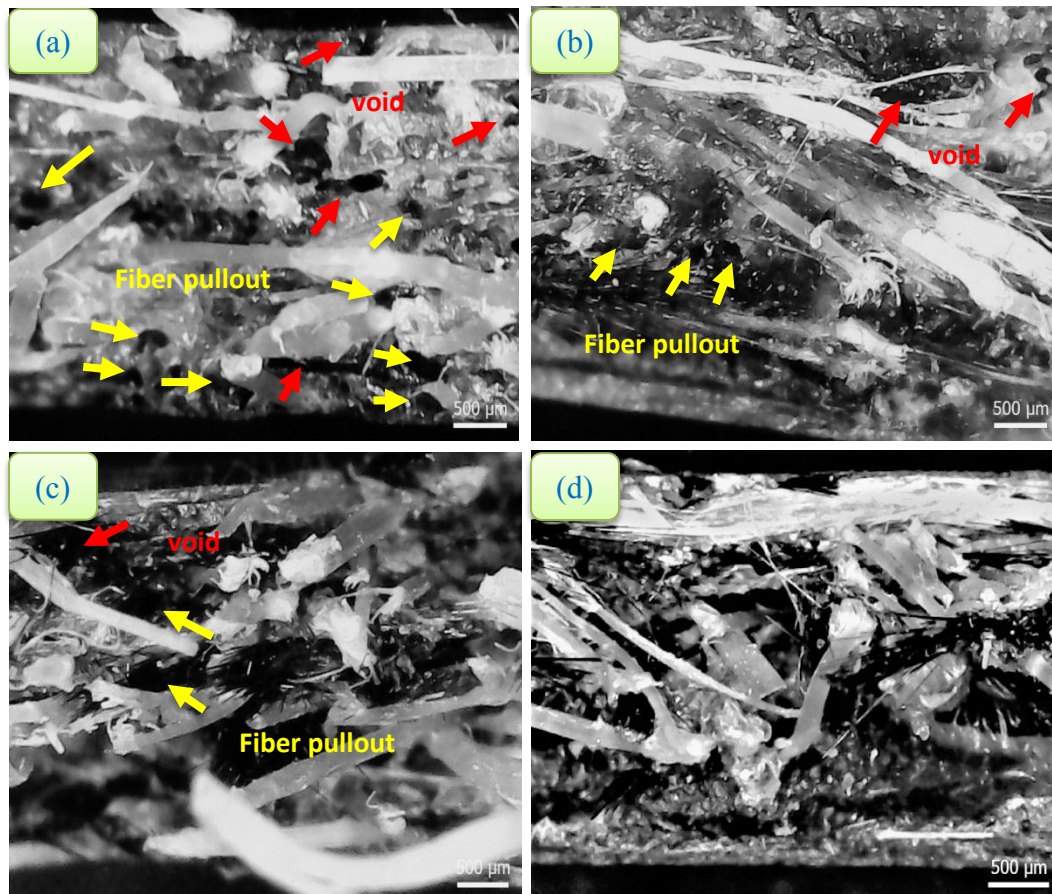
Gambar 4.4 Grafik hubungan tegangan dan regangan komposit hibrid abaka/karbon/PMMA.

Grafik hubungan tegangan dan regangan menunjukkan bahwa tegangan tarik komposit hibrid abaka/karbon/PMMA semakin besar maka, regangan tarik juga semakin besar. Pada warna ungu yaitu komposit hibrid abaka/karbon/PMMA alkali 36 jam menunjukkan bahwa kekuatan tarik yang tinggi, karna memiliki kemampuan

menerima beban yang besar, dan material tersebut cenderung getas, sedangkan warna hitam yaitu komposit hibrid abaka/karbon/PMMA tanpa alkali (*untreated*) menunjukkan bahwa kekuatan tarik yang rendah, karna tidak mampu menerima beban yang besar, dan material tersebut cenderung getas.

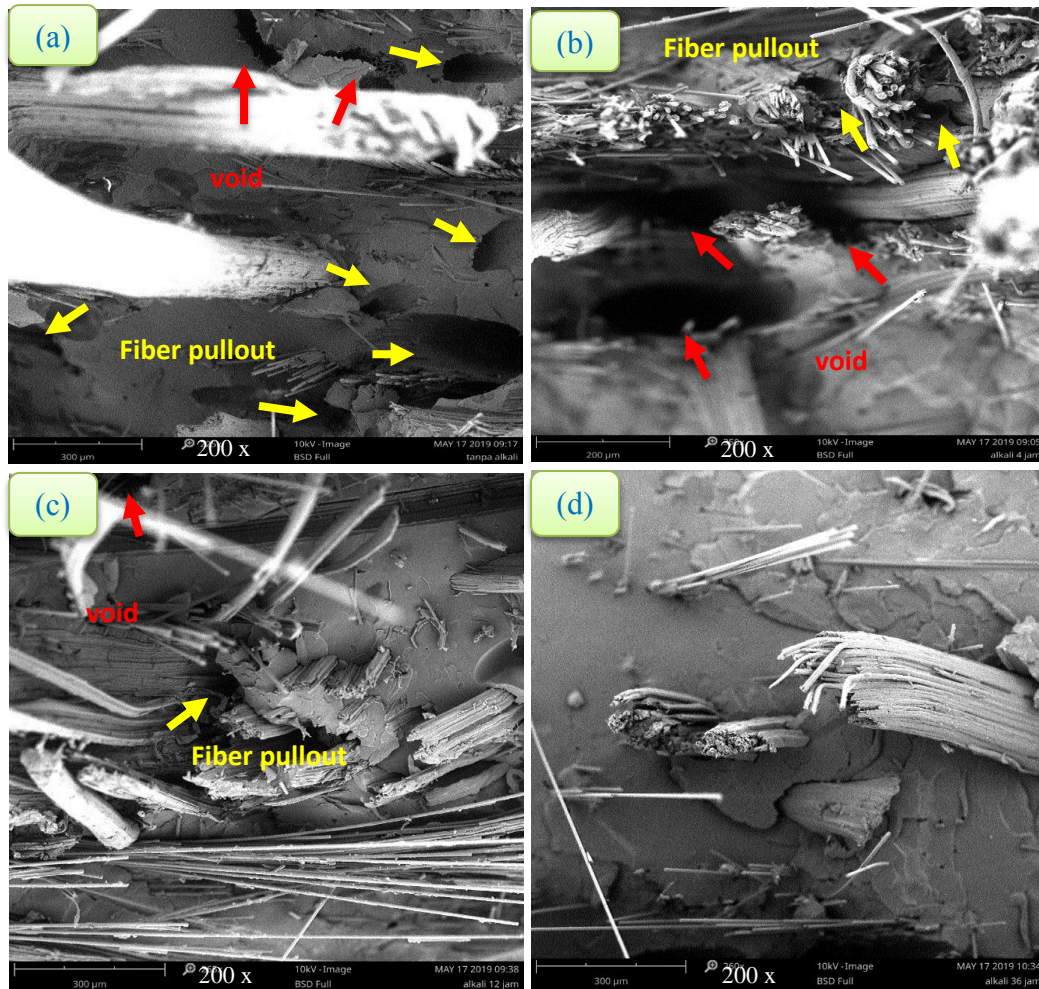
Selanjutnya hasil akan dianalisa mengenai pengaruh kuat tarik komposit hibrid abaka/karbon/PMMA berdasarkan pengamatan korelasi perubahan struktur patahan komposit hibrid abaka/karbon/PMMA hasil uji tarik pada pengujian optik makro dan uji SEM. Dapat dilihat pada Gambar 4.5 dan Gambar 4.6

4.2 Hasil Analisa Uji Optik



Gambar 4.5 Hasil Uji optik makro (a) Komposit hibrid abaka/PMMA Tanpa alkali (*untreated*), (b) komposit hibrid abaka/karbon/PMMA 4 jam alkali, (c) komposit hibrid abaka/karbon/PMMA 12 jam alkali, (d) komposit hibrid abaka/karbon/PMMA 36 jam alkali.

Pada gambar 4.5 Hasil uji optik makro. Komposit hibrid abaka/PMMA tanpa alkali gambar (a) menunjukkan bahwa banyaknya *fiber pullout* (panah kuning) dan *void* (panah merah), hal ini karena ikatan serat dan matriks lemah. Pada komposit hibrid abaka/karbon/PMMA 4 jam alkali gambar (b) jumlah *fiber pullout* menurun (panah kuning), tetapi masih banyak *void* (panah merah), hal ini disebabkan proses fabrikasi komposit secara manual. Kemudian pada komposit hibrid abaka/karbon/PMMA 12 jam alkali, *fiber pullout* dan *void* semakin menurun, hal ini disebabkan oleh udara yang tertahan didalam matriks ketika proses kempa. Permukaan komposit hibrid abaka/karbon/PMMA dengan waktu 36 jam alkali menunjukkan ikatan antarmuka yang baik antara serat dan matriks, sehingga tidak ada *fiber pullout* maupun *void*. Pada Gambar 4.6 hasil uji optik makro didukung oleh penglihatan pada SEM dengan perbesaran 200x sebagai berikut :



Gambar 4.6 Hasil Uji SEM (a) Komposit hibrid abaka/PMMA Tanpa alkali (*untreated*), (b) komposit hibrid abaka/karbon/PMMA 4 jam alkali, (c) komposit hbrid abaka/karbon/PMMA 12 jam alkali, (d) komposit hibrid abaka/karbon/PMMA 36 jam alkali.