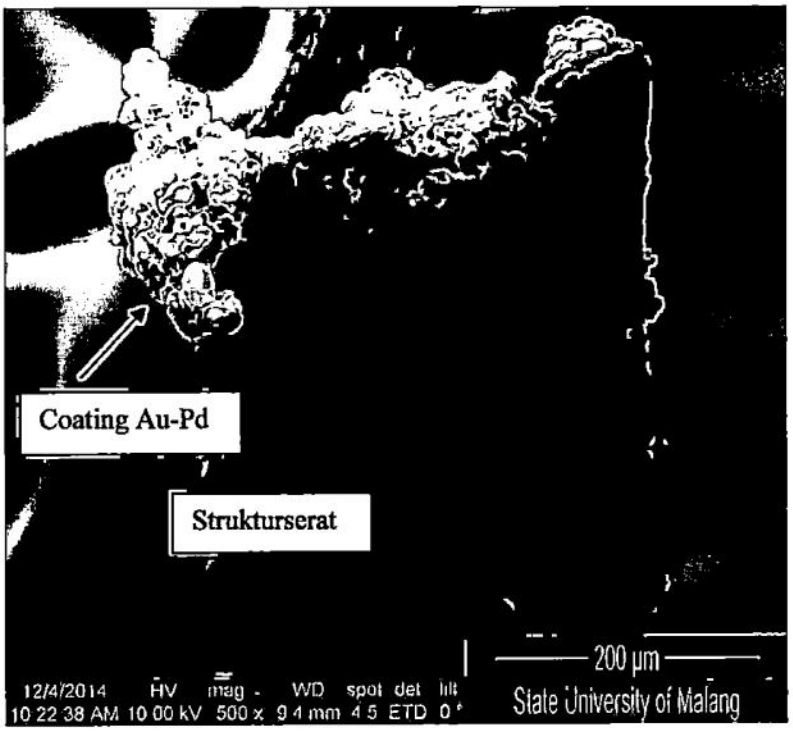
# BAB IV
# HASIL DAN PEMBAHASAN

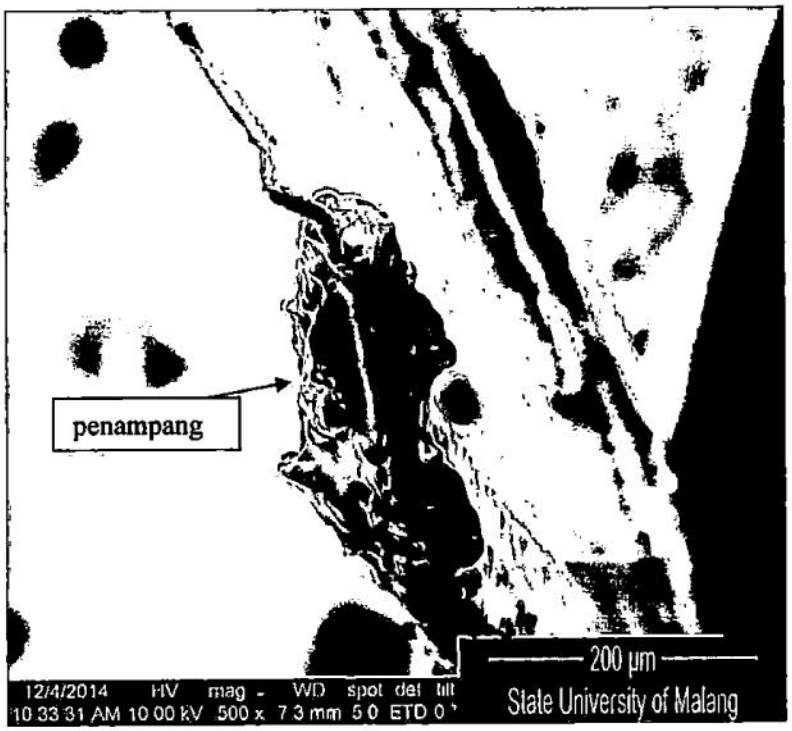
Dari pengujian tarik yang dilakukan dengan laju pembebanan 8mm/menit waktu kadar NaOH 2,5% dan 5% seperti terlihat dalam lampiran, didapat harga beban tarik maksimum $P_{max}$(N),serta laju perubahan panjang $\Delta L$ (mm) saat $P_{max}$,dan harga kekuatan tarik didapat dari besarnya gaya atau beban maksimum dibagi luas penampangnya.

## 4.1 Morfologi serat pandan berduri

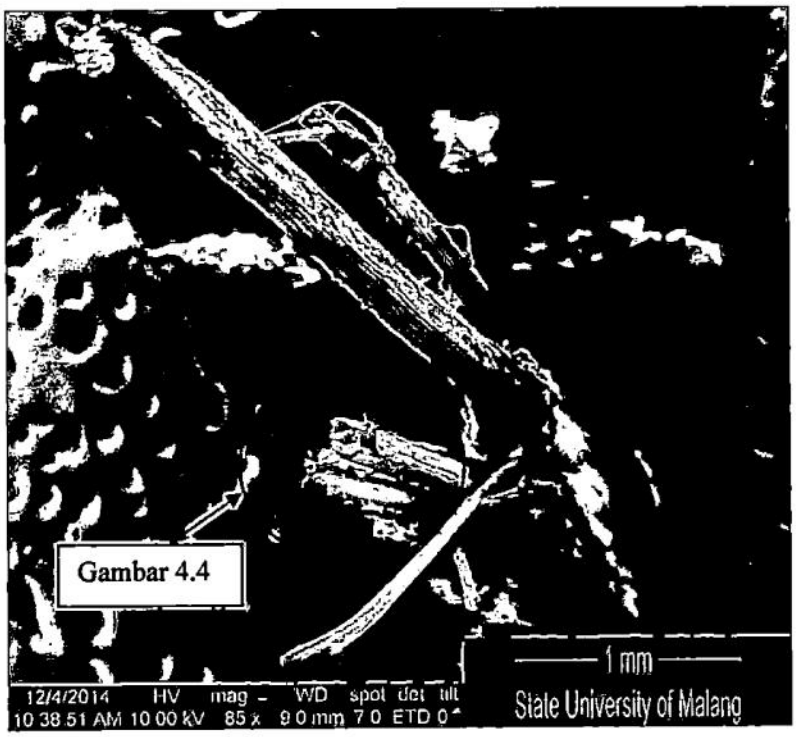
Morfologi serat pandan dapat dilihat dan diamati menggunakan alat uji SEM (*scaning elektron microscope*) yang bertujuan untuk mengetahui struktur pada serat pandan berduri. Morfologi serat pandan berduri yang diamati adalah pada konsentrasi NaOH 0,025 gr/gr dan waktu perendaman selama 2 jam. Seperti pada Gambar 4.1 sampai 4.4 dibawah ini.



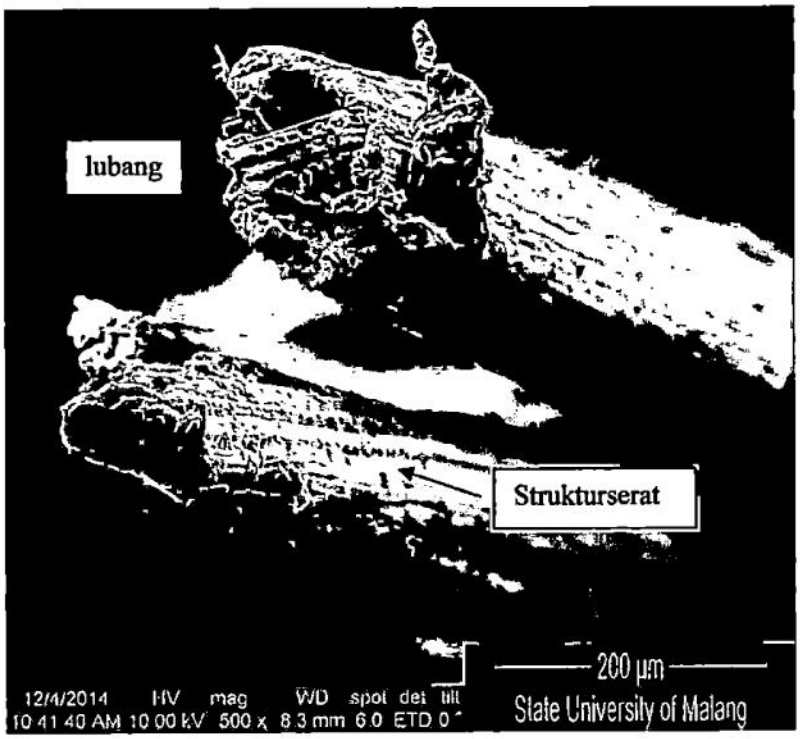

Gambar 4.1 Foto SEM sebelum perlakuan NaOH




Gambar 4.2 Foto SEM sesudah perlakuan NaOH




Gambar 4.3 Foto SEM setelah pengujian




Gambar 4.4 Foto SEM (pembesaran Gambar 4.3)

Pada foto SEM diatas terlihat bahwa Gambar 4.1 adalah foto sebelum perlakuan NaOH terlihat bahwa terdapat Au-Pd yang menumpuk pada penampangnya. Selain itu terlihat banyak kotoran yang masih menempel yang dapat mempengaruhi kekuatan rekatan antar muka serat matrik. Gambar 4.2 foto penampang serat yang masih tertutupi *coating* terlihat lebih bersih dari kotoran sebagai hasil perlakuan alkali. Gambar 4.3 adalah foto spesimen yang telah dilakukan pegujian. Gambar 4.4 merupakan pembesaran dari Gambar 4.2 yang menunjukkan bentuk penampang serat lebih bersih setelah perlakuan NaOH sehingga *lignin* dan kotorannya berkurang dan terlihat banyak serpihan serat yang putus akibat pengujian.

## 4.2 Foto Mikro

Di bawah ini adalah beberapa struktur mikro patahan serat setelah uji tarik

a. t= 1,5 jam

b. t= 3 jam

c. t= 4,5 jam

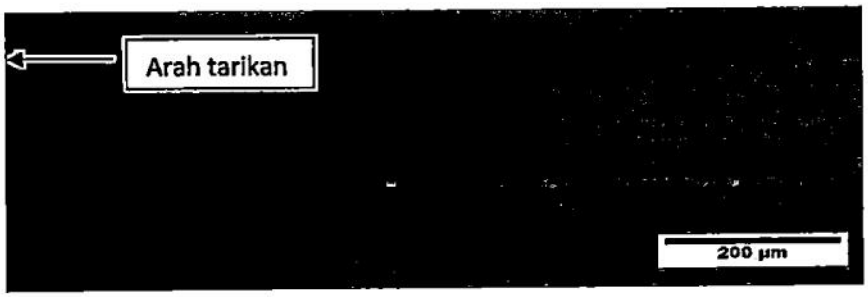
d. t= 6 jam

Gambar 4.5 Foto mikro serat dengan konsentrasi NaOH (2,5%) setelah pengujian

a. t= 1,5 jam

b. t=3 jam

c. t= 4,5 jam




d. t= 6 jam

Gambar 4.6 Foto mikro serat dengan konsentrasi NaOH (5%) setelah pengujian

Pada gambar diatas dapat dilihat bahwa serat dengan konsentrasi 2,5% bentuk patahan serat lebih terlihat jelas dibandingkan dengan serat konsentrasi 5% yang terlihat pecah pada saat terjadi tarikan, hal ini terjadi karena semakin besar perlakuan alkali menyebabkan berkurangnya *lignin* atau kotoran sehingga kekuatan antar serat berbeda dan serat mengalami bentuk patahan pecah.

Penggunaan konsentrasi yang berlebihan dapat mengakibatkan abrasi pada serat tersebut. Hal ini terjadi dikarenakan alkali tersebut akan mengikis permukaan dari serat tersebut.

## 4.3 Pengaruh perlakuan alkali terhadap sifat-sifat tarik serat

Dari hasil pengujian dan perhitungan yang dilakukan diperoleh nilai kuat tarik yang ditunjukan pada Tabel 4.1. kemudian kuat tarik pada serat pandan berduri dengan variasi alkali digambarkan pada sebuah Gambar 4.7.

Tabel 4.1 Kuat tarik serat akibat pengaruh waktu *degumming* terhadap alkali (MPa)

| Konsentrasi NaOH (%) | Waktu *degumming* (jam) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1,5 | 3 | 4,5 | 6 |
| 2,5% | 97,71 | 129,96 | 157,73 | 148,45 |
| 5% | 467,64 | 483,74 | 359,40 | 267,57 |

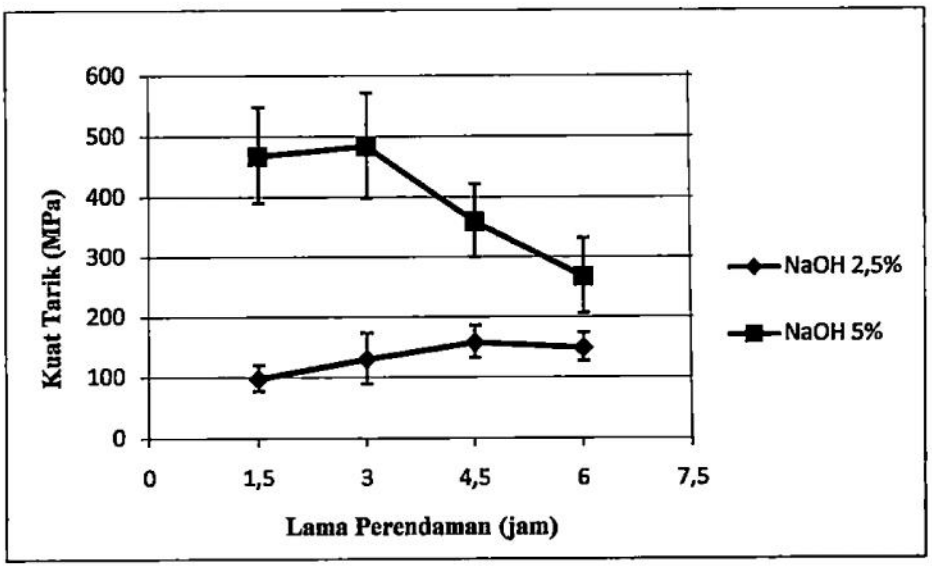
Tabel 4.2Regangan serat akibat pengaruh waktu *degumming* terhadap alkali($^{mm}/_{mm}$)

| Konsentrasi NaOH (%) | Waktu *degumming* (jam) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1,5 | 3 | 4,5 | 6 |
| 2,5% | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,02 |
| 5% | 0,06 | 0,06 | 0,04 | 0,04 |

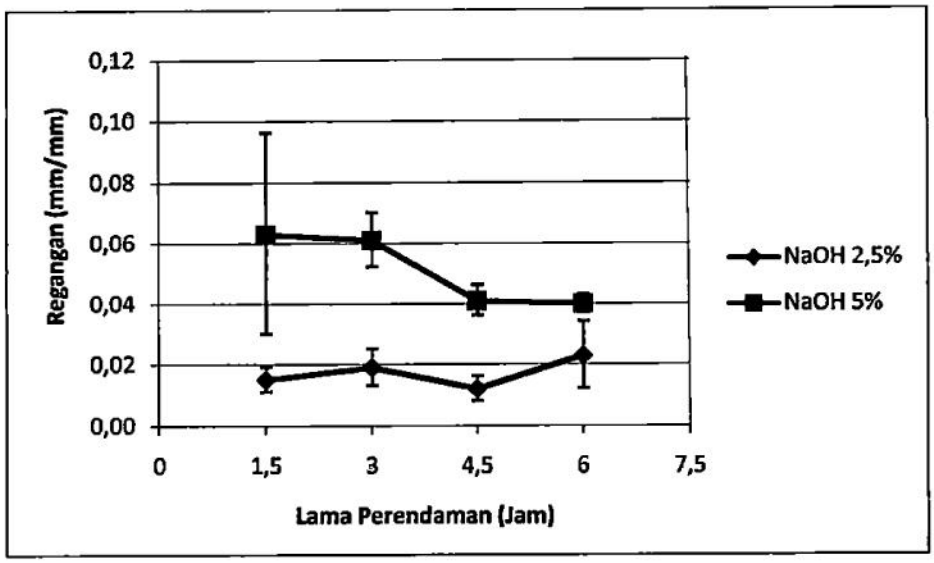
Tabel 4.3Modulus elastisitas serat akibat pengaruh waktu *degumming* terhadap alkali (GPa)

| Konsentrasi NaOH (%) | Waktu *degumming* (jam) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1,5 | 3 | 4,5 | 6 |
| 2,5% | 1,22 | 1,39 | 2,23 | 1,81 |
| 5% | 1,38 | 2,01 | 2,24 | 1,82 |

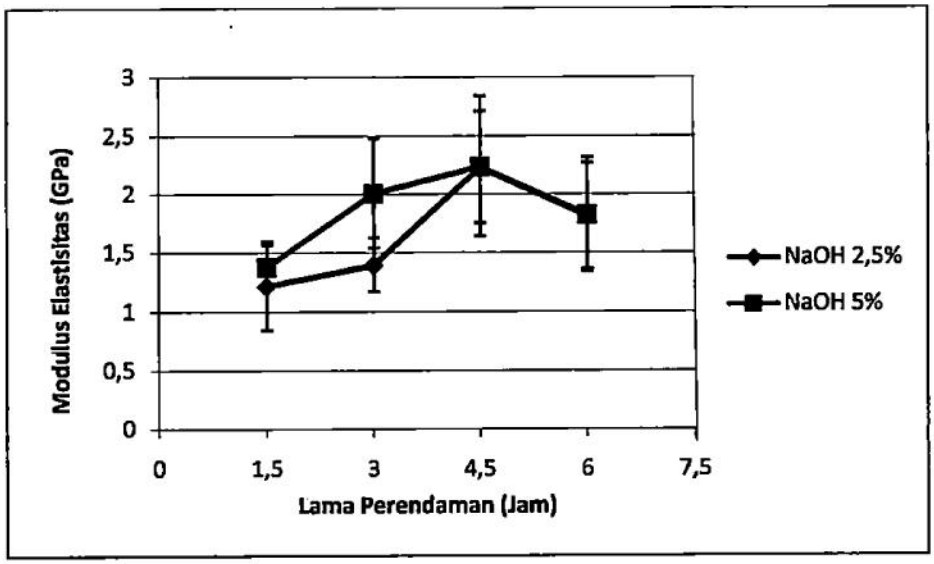
Dari tabel perhitungan rata-rata, modulus elastisitas dan regangan diatas maka didapatkan grafik hubungan antara konsentrasi alkali serat pandan berduriterhadap modulus elastisitas dan regangan serat seperti gambar Gambar 4.8 dan 4.9:




Gambar 4.7 Pengaruh waktu *degumming* terhadap kuat tarik serat (MPa)




Gambar 4.8 Pengaruh waktu *degumming* terhadap regangan serat ($^{mm}/_{mm}$)




Gambar 4.9 Pengaruh waktu *degumming* terhadap modulus elastisitas (GPa)

Pada grafik tegangan dapat dilihat bahwa konsentrasi NaOH 2,5 % menghasilkan kekuatan tarik yang cenderung naik dan pada konsentrasi NaOH 5% tegangan mengalami penurunan. Untuk konsentrasi 2,5% teganan tertinggi terjadi pada waktu perendaman 4,5 jam yaitu 157,43 MPa. Pada perlakuan konsentrasi 2,5 % menghasilkan kuattarik yang lebih kecil dibandingkan dengan konsentrasi NaOH 5%. Hal ini terjadi karena pada saat perlakuan NaOH

cenderung kurang bersih dan masih terdapat selulosa seperti lemak yang masih menempel pada serat yang ikut mempengaruhi diameter serat sehingga berakibat tegangannya menjadi kecil akibat luas penampang yang lebih besar.Untuk beban kecil dengan diameter besar maka tegangannya menjadi turun. Untuk konsentrasi NaOH 5% tegangan tertinggi terjadi pada lama perendaman3 jam yaitu sebesar 483,74MPa. Kemudian pada lama waktu perendaman selanjutnya tegangan cenderung turun, keadaan tersebut terjadi karena semakin besar konsentrasi NaOH dan lama waktu perendamannya lapisan kotoran pada serat semakin terkikis, yang selanjutnya dapat menyebabkan serat mengalami abrasi kimiawi. Lepasnya ikatan kotoran pada serat berpengaruh terhadap kekuatan tariknya.

Pada grafik regangan dapat dilihat bahwa regangan untuk konsentrasi NaOH 2,5% cenderung mengalami kenaikan sedangkan untuk konsentrasi NaOH 5% mengalami penurunan. Diliat dari grafik regangan ini, nilai tertinggi terjadi pada konsentrasi 5% sebesar $0{,}06^{mm}/_{mm}$ pada waktu perendaman 1,5 jam, sementara regangan terrendah terjadi pada konsentrasi NaOH 2,5% sebesar $0{,}01^{mm}/_{mm}$ pada waktu lama perendaman 4,5 jam. Hal ini terjadi karena grafik pengujian pada konsentrasi NaOH 5% perubahan panjang serat yang terjadi lebih besar dibandingkan dengan yang lain, dan untuk konsentrasi NaOH 2,5% perubahan panjang seratnya kecil. Kejadian ini terjadi karena adanya pengaruh dari modulus.

Sementara grafik modulus dapat dilihat bahwa modulus elastisitasnya cenderung mengalami kenaikan. Grafik modulus didapatkan dari grafik pengujian pada saat mulai penarikan pengujian. Pada modulus elastisitas didapat nilai tertinggi terjadi pada konsentrasi NaOH 2,5% sebesar 2,23 GPa pada waktu perendaman 4,5 jam, dan pada konsentrasi 5% sebesar 2,24 GPa pada waktu perendaman 4,5 jam. Pada waktu perendaman 6 jam mengalami penurunan, ini terjadi karenakan regangan mengalami kenaikan. Jadi semakin besar harga modulus maka regangan yang terjadi akan semakin kecil akibat pemberian tegangan.