



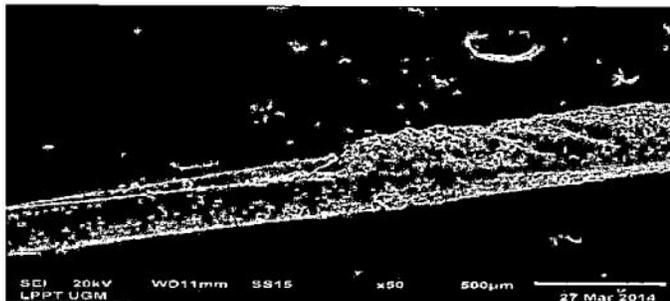
## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui harga kuat geser rekatan pada *interface* serat ijuk aren yang dibenamkan ke dalam *polyester*. Pengujian ini juga dimaksudkan untuk mengetahui bentuk geseran/tercabutnya serat dari matrik sehingga dapat disimpulkan tentang pengaruh konsentrasi alkali dan diameter serat terhadap kuat rekatan pada *interface* serat ijuk aren/poliester.

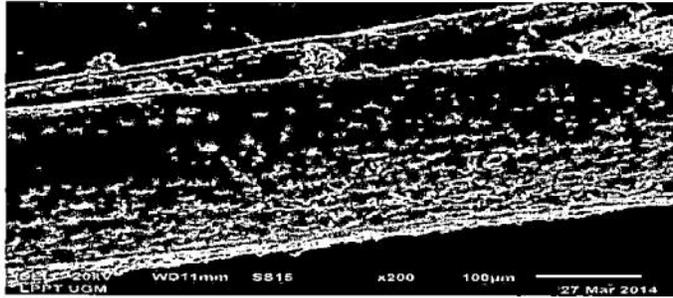
Dari pengujian tarik dengan laju pembebanan 2 mm/menit yang telah dilakukan didapat harga beban maksimum,  $P_{max}$  (N), saat serat tercabut dan harga perpindahan kepala silang (*displacement*),  $\Delta L$  (mm), saat  $P_{max}$ . Harga kekuatan tarik didapat dari besarnya gaya atau beban maksimum pada waktu serat tercabut atau putus.

### 4.1. Morfologi Ijuk Aren

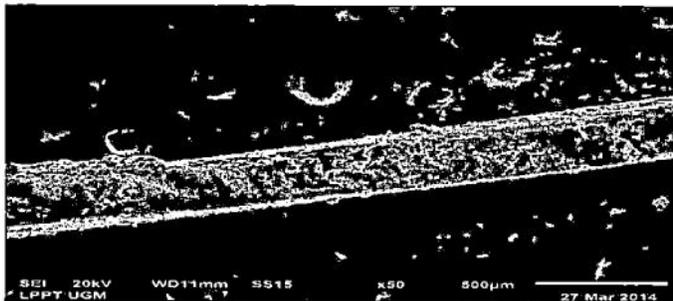
*Morfologi* ijuk aren ini dapat dilihat dan diamati menggunakan alat uji foto SEM (*scanning electron microscopy*) yang bertujuan untuk mengetahui struktur pada ijuk aren. Variasi *morfologi* ijuk yang diamati menggunakan variasi konsentrasi NaOH 5 % selama 2 jam. *Morfologi* ijuk aren itu sendiri dapat dilihat pada Gambar 4.1 sampai 4.5 dibawah ini.



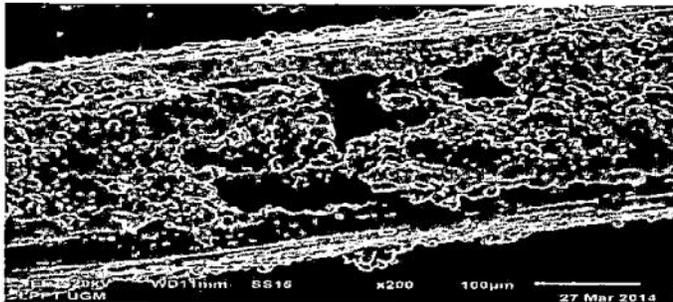
**Gambar 4.1** foto SEM perbesaran dari morfologi ijuk yang menunjukkan adanya patahan pada batang ijuk



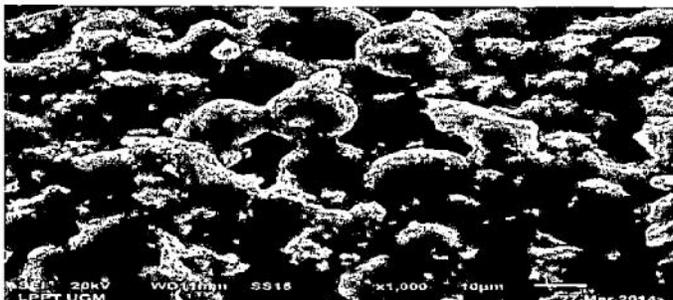
**Gambar 4.2** foto SEM dari morfologi ijuk yang mengalami patahan



**Gambar 4.3** foto SEM perbesaran 50 kali



**Gambar 4.4** foto SEM perbesaran 200 kali

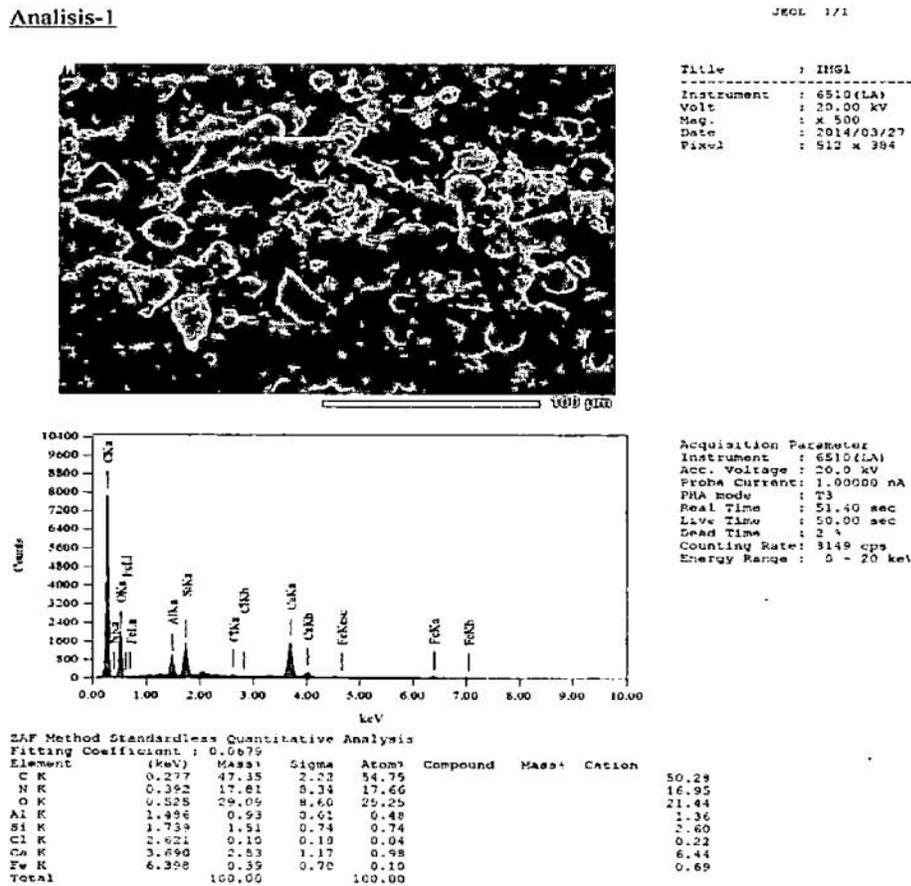


**Gambar 4.5** foto SEM perbesaran 1000 kali

Pada analisa foto SEM ijuk aren pada Gambar 4.2 perbesaran 200 kali batang ijuk terlihat pecah atau terbelah menjadi dua bagian karena kualitas ijuk tidak terlalu bagus. Pada Gambar 4.4 terdapat rongga pada batang ijuk atau ijuk mengalami pengeroposan.

Adapun struktur kimia yang terdapat pada ijuk dapat dilihat pada Gambar 4.6 dan 4.7 dengan analisis EDS/EDX dibawah ini:

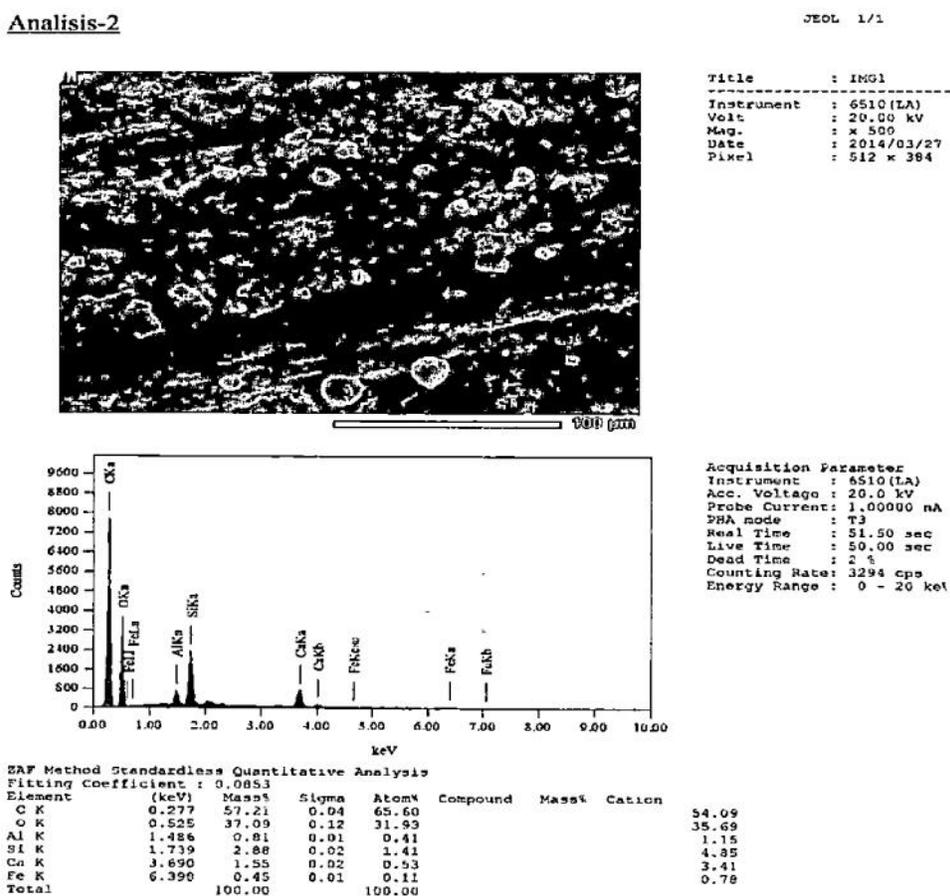
Analisis-1



Gambar 4.6 Analisis-1 EDS/EDX Ijuk Aren

Gambar 4.6 doanalisis EDS/EDX teridentifikasi beberapa element unsur kimia yang terdapat pada ijuk aren diantaranya adalah carbon dengan massa 47,35%; natrium dengan massa 17,81%; oksigen dengan massa 29,09%; aluminium dengan massa 0,93%; silikon dengan massa 1,51%; chlorine dengan massa 0,10%; calcium dengan massa 2,83% dan iron dengan massa 0,93%.

### Analisis-2



Gambar 4.7 Analisis-2 EDS/EDX Ijuk Aren

Gambar 4.7 analisis EDS/EDX teridentifikasi beberapa element unsur kimia yang terdapat pada ijuk aren diantaranya adalah carbon dengan massa 57,21%; oksigen dengan massa 37,09%; aluminium dengan massa 0,81%; silicon dengan massa 2,88%; calcium dengan massa 1,55% dan iron dengan massa 0,45%.

#### 4.2 Analisis Foto Mikro

Dibawah ini adalah beberapa hasil analisis strutur mikro :

Dibawah ini adalah beberapa hasil analisis strutur mikro :



(a)

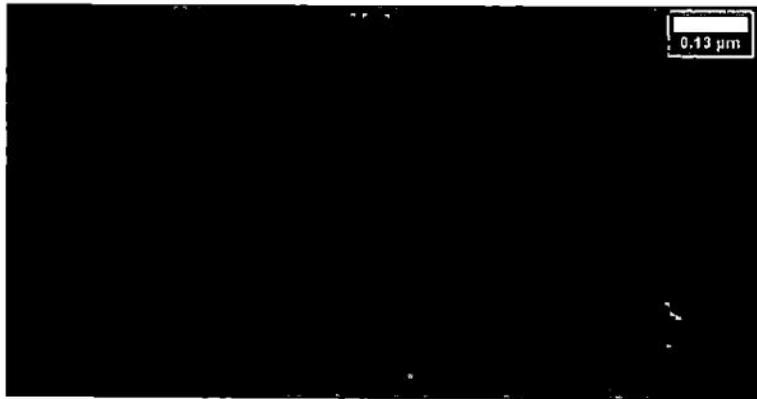


(b)

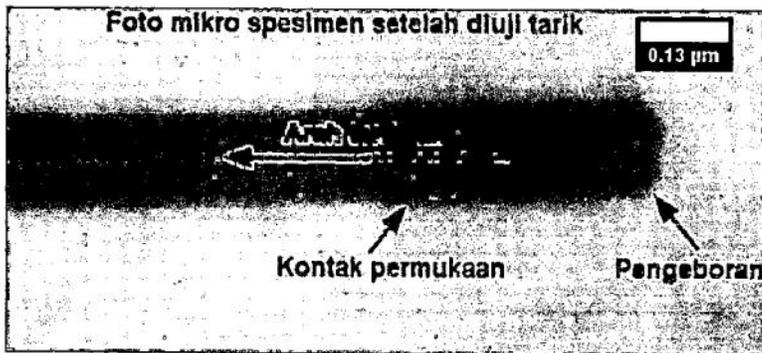


(c)

**Gambar 4.8** Foto mikro serat diameter besar, sedang dan kecil dengan konsentrasi NaOH (0 %); (a) serat besar, (b) serat sedang, (c) serat kecil



(a)



(b)



(c)

**Gambar 4.9** Foto mikro serat diameter besar, sedang dan kecil dengan konsentrasi NaOH (2,5%); (a) serat besar, (b) serat sedang, (c) serat kecil



(a)

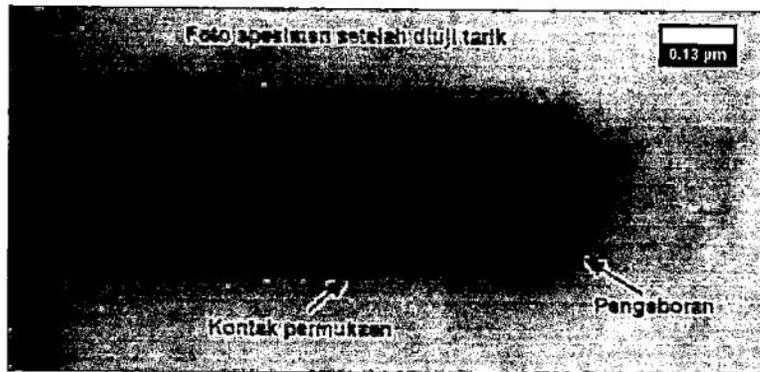


(b)

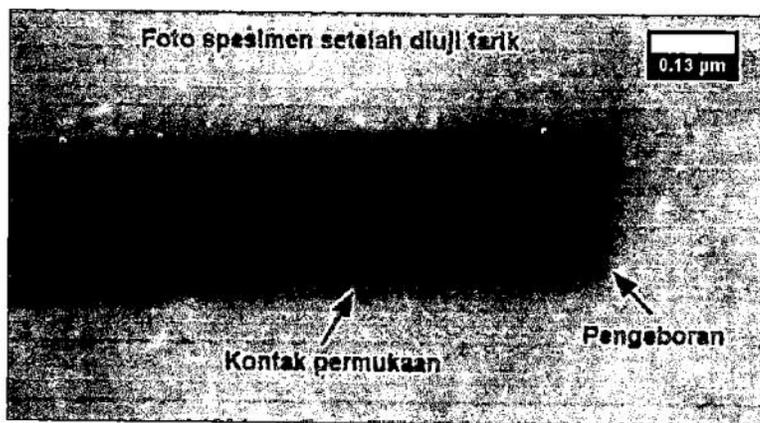


(c)

**Gambar 4.10** Foto mikro serat diameter besar, sedang dan kecil dengan konsentrasi NaOH (5%); (a) serat besar, (b) serat sedang, (c) serat kecil



(a)

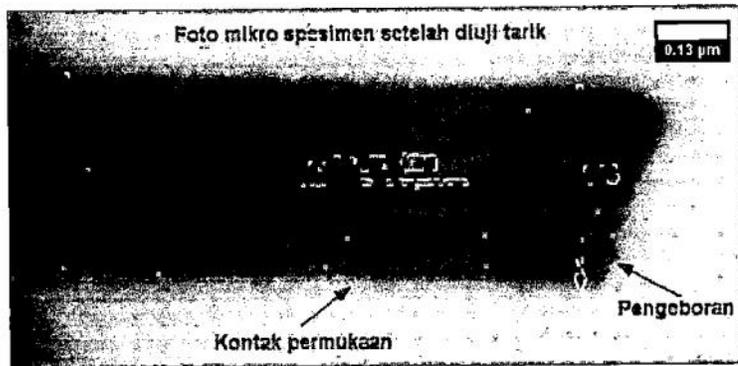


(b)

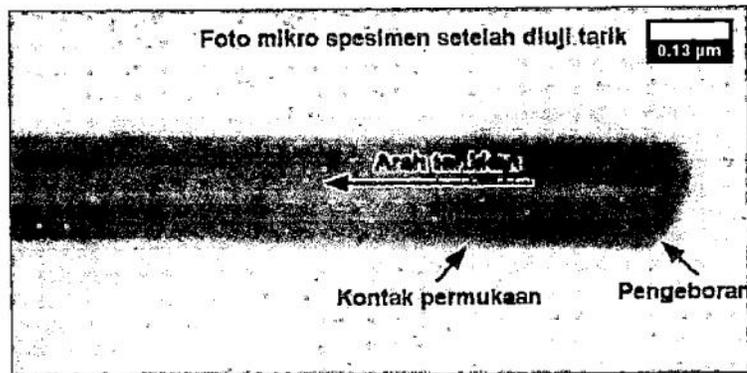


(c)

**Gambar 4.11** Foto mikro serat diameter besar, sedang dan kecil dengan konsentrasi NaOH(7,5%); (a) serat besar, (b) serat sedang, (c) serat kecil



(a)



(b)



(c)

**Gambar 4.12** Foto mikro serat diameter besar, sedang dan kecil dengan konsentrasi NaOH(10%); (a) serat besar, (b) serat sedang, (c) serat kecil

Dari analisis gambar diatas dapat dilihat bahwa permukaan diameter serat dengan daya rekat *interface* antara matrik dan fiber yang paling baik ditunjukkan dengan adanya gambar diameter serat dengan permukaan tidak rata atau cenderung kasar, sedangkan untuk jenis serat yang mempunyai permukaan halus ini menunjukkan serat tersebut merupakan serat dengan permukaan yang bersih dari lignin atau kotoran.

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

### 4.3. Kuat geser rekatan pada *interface*

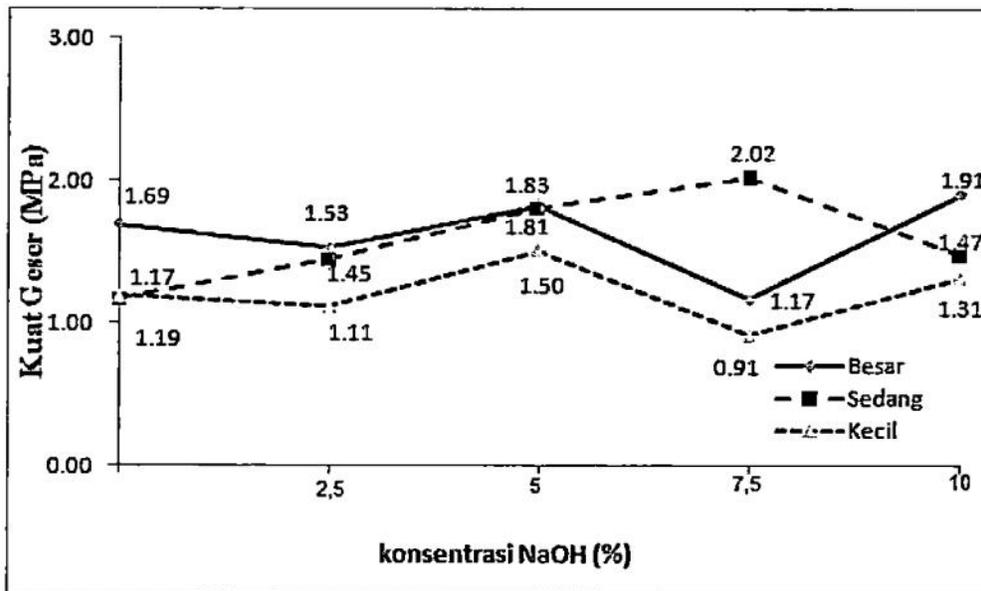
#### 4.3.1. Pengaruh konsentrasi alkali dan pengaruh diameter serat

Dari hasil pengujian dan perhitungan komposit serat tunggal ijuk aren diperoleh nilai kekuatan geser *interface* rata-rata yang ditunjukkan pada Tabel 4.1. Kemudian kekuatan geser *interface* serat ijuk aren/poliester dengan variasi perlakuan alkali dan diameter serat digambarkan pada sebuah grafik, Gambar 4.13.

**Tabel 4.1.** Kekuatan geser rata-rata serat,  $\tau_f$  (MPa)

Konsentrasi NaOH (%)	Kekuatan Geser Rata-Rata (MPa)		
	Besar	Sedang	Kecil
0	1,69	1,17	1,19
2,5	1,53	1,45	1,11
5	1,83	1,81	1,50
7,5	1,17	2,02	0,91
10	1,91	1,35	1,31

Dari tabel perhitungan rata-rata kuat geser rekatan *interface* diatas maka didapatkan grafik hubungan antara konsentrasi alkali dan diameter serat ijuk aren terhadap kuat geser rekatan antar muka seperti Gambar 4.13 dibawah ini:



**Gambar 4.13** Hubungan antara konsentrasi alkali dengan kekuatan tarik serat ijuk aren/*polyester*

Gambar di atas menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi NaOH dari 2,5% sampai 5% maka kekuatan gesernya akan semakin meningkat. Keadaan tersebut terjadi karena perlepasan ikatan atau kotoran (*lignin*) pada serat akan mengakibatkan rekatan antar muka (*interface*) serat ijuk beriteraksi langsung dengan matriknya sehingga kuat geser rekatan *interface* menjadi maksimal (Onyeagoro, 2012). Kekuatan geser *interface* antara serat ijuk aren dan *polyester* tertinggi pada diameter besar dengan konsentrasi NaOH 10% dengan kuat geser 1,91 MPa yaitu disebabkan oleh diameter serat yang besar pada ujung potongannya (Gambar 4.12). Sehingga menyebabkan gaya pencabutannya lebih tinggi pada waktu tariknya. Pada konsentrasi NaOH dengan serat sedang 2,5% hingga 7,5% diperoleh kuat geser tertinggi sebesar 2,02 MPa. Hal ini disebabkan oleh naiknya kuat geser pada *interface*, dikarenakan perlakuan alkali dapat membersihkan kotoran atau (*lignin*) yang menempel pada serat, sehingga serat menjadi bersih. Permukaan kontak yang bersih ini menjadikan nilai ikatan antar serat ke matrik akan menaik.

Pada konsentrasi NaOH 5% dengan serat kecil didapat kuat geser 1,50 MPa. Hal ini disebabkan oleh diameter serat yang besar pada ujung potongannya (Gambar 4.10). Sehingga menyebabkan gaya pencabutannya lebih tinggi pada waktu kuat tariknya. Dari hasil foto SEM Gambar 4.1 mengungkapkan peningkatan kekasaran permukaan serat dan luas permukaan spesifik serat dengan penurunan permukaan *lignin*, yang diyakini turut mendorong interaksi *fiber/ resin* yang lebih baik, sehingga menurunkan permukaan *lignin* (Onyeagoro, 2012). Selain lepasnya kotoran atau *lignin* pada serat ijuk juga mengalami pembesaran diameter yang ditunjukkan pada Gambar 4.10 dan 4.12. Sehingga serat tersebut terjepit oleh matrik dan akan berimbas pada kenaikan kuat geser *interface* pada fase tersebut.

Secara keseluruhan dari grafik hubungan antara konsentrasi NaOH dan diameter serat terhadap kuat geser *interface* di atas dapat disimpulkan bahwa semakin naiknya konsentrasi NaOH sampai dengan 5% dan seiring bertambah besarnya diameter serat maka kekuatan gesernya akan semakin meningkat. Keadaan tersebut terjadi karena lepasnya ikatan kotoran atau (*lignin*) pada serat ijuk langsung berinteraksi dengan matriknya sehingga kuat geser rekatan *interface* menjadi maksimal.