

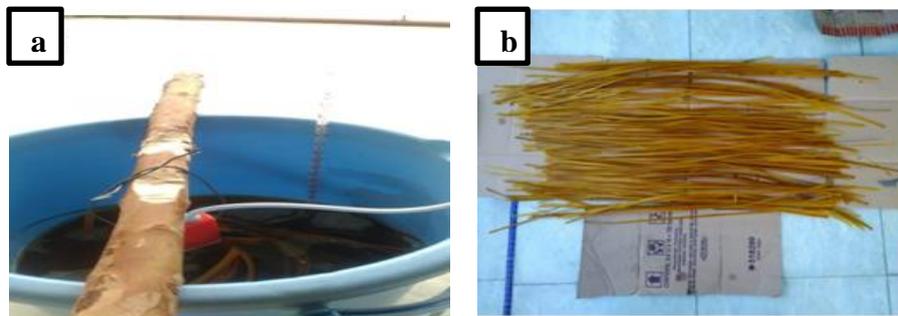
## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

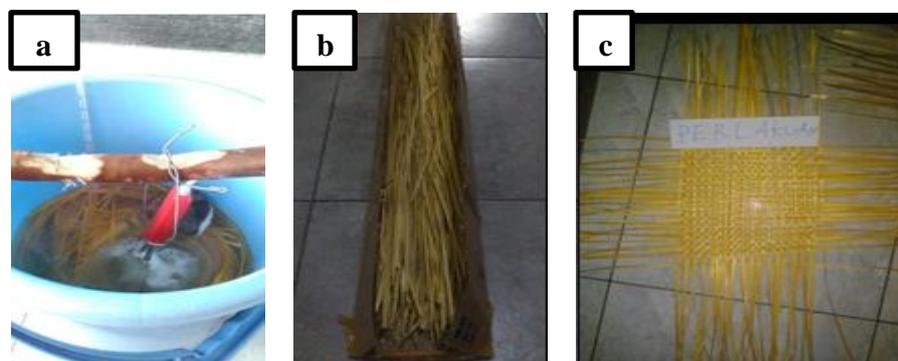
#### 4.1 Hasil dari proses perendaman serat bambu apus

##### A. Perlakuan alkali 5% NaOH, 60°C

Perlakuan alkali bertujuan menghilangkan sifat hidropilik pada serat bambu. Konsentrasi NaOH 5% (150g dilarutkan menggunakan aquadest sebanyak 3000 ml). Pada gambar (a) proses alkalisasi serat bambu selama 2 jam dan suhu sekitar 60°C bertujuan untuk mendapatkan hasil yang terbaik dan mempercepat proses alkalisasi. Setelah proses ini langkah selanjutnya adalah pembilasan menggunakan air bersih agar bersih dari kotoran akibat proses alkalisasi. Pembilasan dilakukan dengan mencelupkan serat bambu pada air bersih dan membilasnya sampai warna air menjadi jernih atau tidak berwarna coklat lagi selanjutnya dijemur untuk menghilangkan kadar airnya



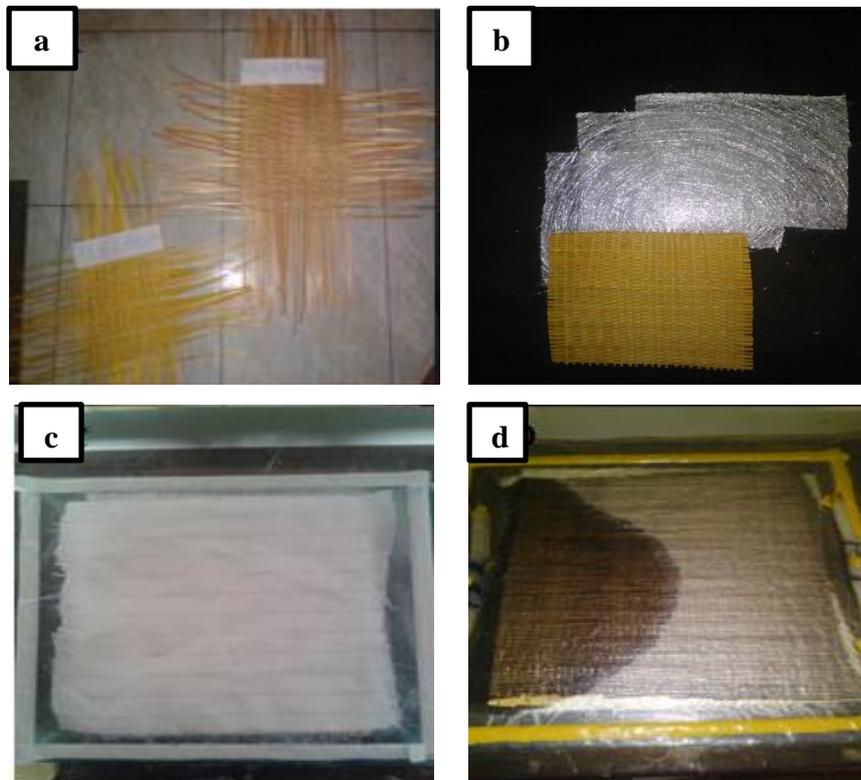
Gambar 4.1 hasil perendaman proses alkalisasi



Gambar 4.2 Proses perlakuan bleaching

### B. proses bleaching $H_2O_2$ 3% 60°C

Perlakuan selanjutnya adalah proses bleaching, bertujuan untuk menghilangkan lapisan lignin atau kotoran yang masih tersisa pada serat bambu. Pada gambar (a) proses ini menggunakan cairan  $H_2O_2$  3% (155 ml  $H_2O_2$  ditambahkan aquadest sebanyak 5167) ml dengan suhu 60°C selama waktu 1 jam suhu yang dipakai tidak terlalu tinggi karena akan merusak serat bambu tersebut dan dapat mengurangi kekuatannya. Selanjutnya dilakukan pembilasan dengan air bersih untuk menghilangkan kotoran yang masih menempel pada serat bambu dan dijemur untuk menghilangkan kadar airnya.



Gambar 4.3 Proses mencetak panel menggunakan vacum infusion

### C. Pengepresan menggunakan vacum infusion

Setelah serat bambu kering dianyam kemudian dilakukan pengepresan menggunakan vaccum infusion. Sebelum nya kaca dibersihkan dari kotoran yang menempel dan dioleskan mirror glaze untuk mempermudah saat pelepasan panel dari kaca. Setelah itu siapkan semua peralatan untuk

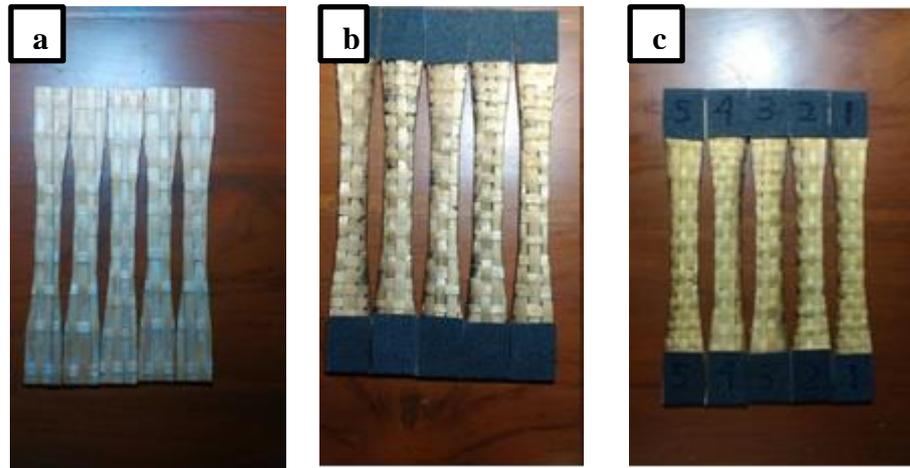
vaccum infusion Kaca diberi sealant kemudian disusun serat fiberglass 3 lapis dan bambu satu lapis dan ditutup dengan plastik dan pastikan tidak ada kebocoran dengan menutup saluran masuk resin dan nyalakan alat vaccum hingga menunjukkan angka -0,7 bar . Apabila tidak turun maka bisa langsung dilakukan vaccum kemudian untuk mengikat lapisan fiberglass dan anyaman bambu digunakan campuran resin dan katalis dengan perbandingan 1% dari banyaknya resin yang digunakan. Campuran tersebut dimasukkan kedalam selang in dan di tunggu sampai resin mengalir dengan sempurna pada panel serat bambu kemudian selang in dan selang out ditutup dan alat vaccum dimatikan dan tunggu selama 24 jam sampai benar-benar kering kemudian dilepas.

#### D. Pelepasan panel

Setelah panel kering kemudian di keluarkan dari vaccum dan selanjutnya merapikan bagian samping yang tidak rata dirapikan dengan dipotong.

### 4.2 Pembuatan spesimen uji

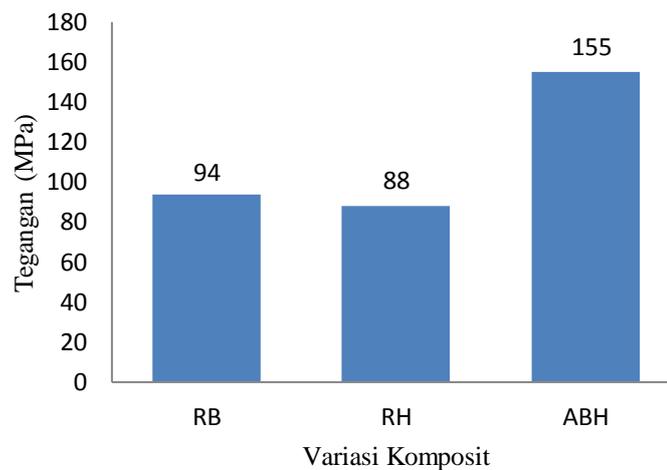
Pembuatan spesimen dilakukan dengan menggunakan tiga variasi uji spesimen tarik, yaitu spesimen *raw* hybrid, spesimen uji *alkali bleaching* hybrid dan spesimen uji serat alami bambu. Spesimen *raw* material hybrid adalah spesimen yang tidak mengalami perlakuan alkali, spesimen uji alkali bleaching adalah spesimen yang mengalami perlakuan alkalisasi dan dilanjutkan dengan perlakuan *bleaching* pada suhu 60°C, spesimen uji serat alami bambu adalah spesimen yang tidak mengalami perlakuan alkali dan tidak ditambahkan fiberglass sebagai penguatnya. Kemudian dicetak menggunakan resin polyester bratachem dan dilakukan uji tarik dengan standar ASTM D638 -09.



Gambar 4.4 Spesimen uji raw material hybrid, bleaching hybrid dan raw bambu

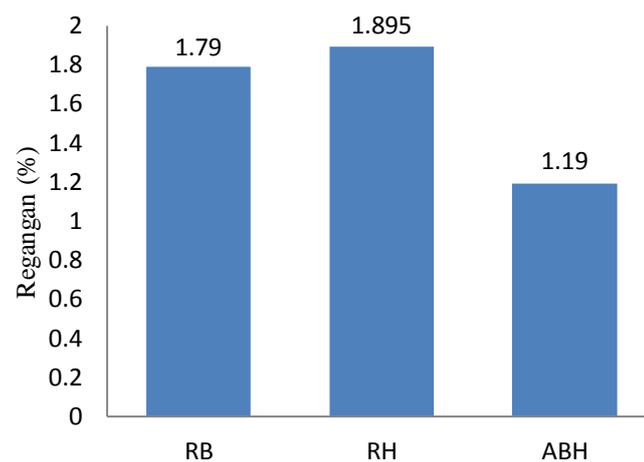
Pada gambar diatas dapat dilihat perbedaan warna spesimen dari masing-masing perlakuan pada perlakuan hybrid raw terlihat warna putih sedikit coklat menunjukkan warna aslinya tanpa dilakukan perlakuan pada spesimen uji bleaching hybrid terlihat warna berubah menjadi putih dengan sedikit kuning menunjukkan kandungan lignin pada serat telah hilang pada spesimen raw bambu terlihat warna asli bambu tanpa perlakuan.

### 4.3 Hasil Pengujian Tarik Komposit



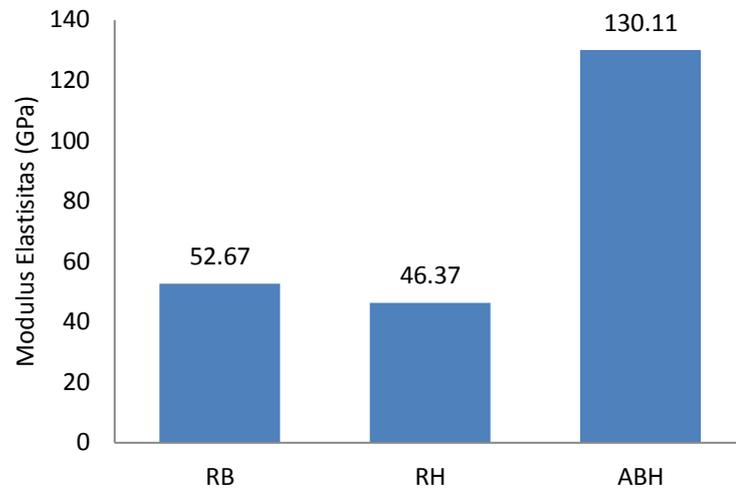
Gambar 4.5 Tegangan komposit tiap variasi

Hasil dari tabel menunjukkan bahwa hasil perbandingan tiap variasi spesimen raw bambu memiliki rata-rata sebesar 94N (UTS) yang menunjukkan kuat tarik asli bambu tersebut. spesimen raw hybrid didapatkan hasil rata-rata uji tarik terkecil sebesar 87,77 N (UTS) hal ini kemungkinan masih adanya kandungan lignin pada bambu yang tidak diperlakukan menyebabkan bambu tidak dapat mengikat fiberglass yang lebih getas sehingga hasil uji tarik lebih rendah dibandingkan bambu murni tanpa fiberglass. Pada spesimen bleaching hybrid bambu didapatkan hasil rata-rata uji tarik terbesar yaitu 154,84 N (UTS) dikarenakan kandungan lignin pada bambu telah hilang yang mengakibatkan ikatan serat bambu, resin dan fiberglass jauh lebih baik.



Gambar 4.6 regangan tiap variasi komposit raw bambu raw hybrid dan alkali bleaching hybrid

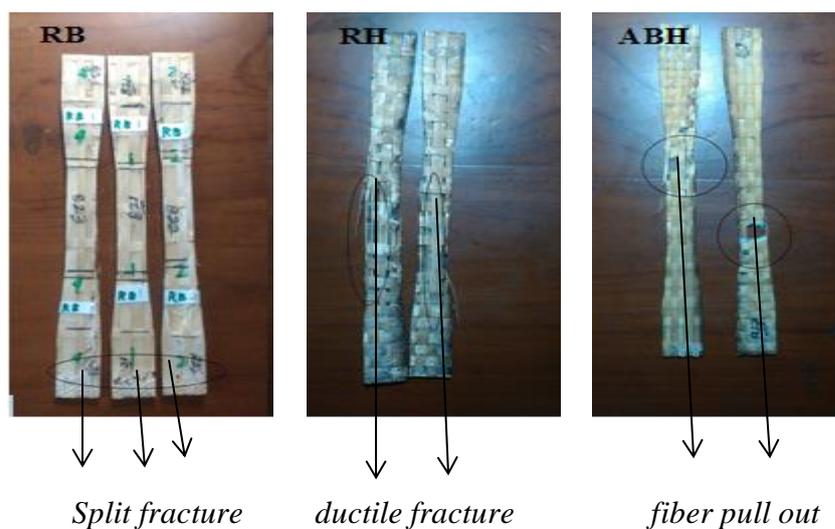
Dari grafik di atas dijelaskan bahwa regangan tiap variasi pada raw bambu dan raw hybrid memiliki regangan lebih besar yang diakibatkan kandungan lignin. Lignin berfungsi sebagai matrik sehingga saat ditarik serat akan memiliki perpanjangan putus yang tinggi. Pada saat dikenai tegangan tarik lignin membantu menahan serat agar tidak putus. Akan tetapi pada serat yang telah dilakukan bleaching berkurang atau hilang hal ini menyebabkan serat memiliki diameter serat yang lebih kecil dan memiliki elongation yang lebih rendah.

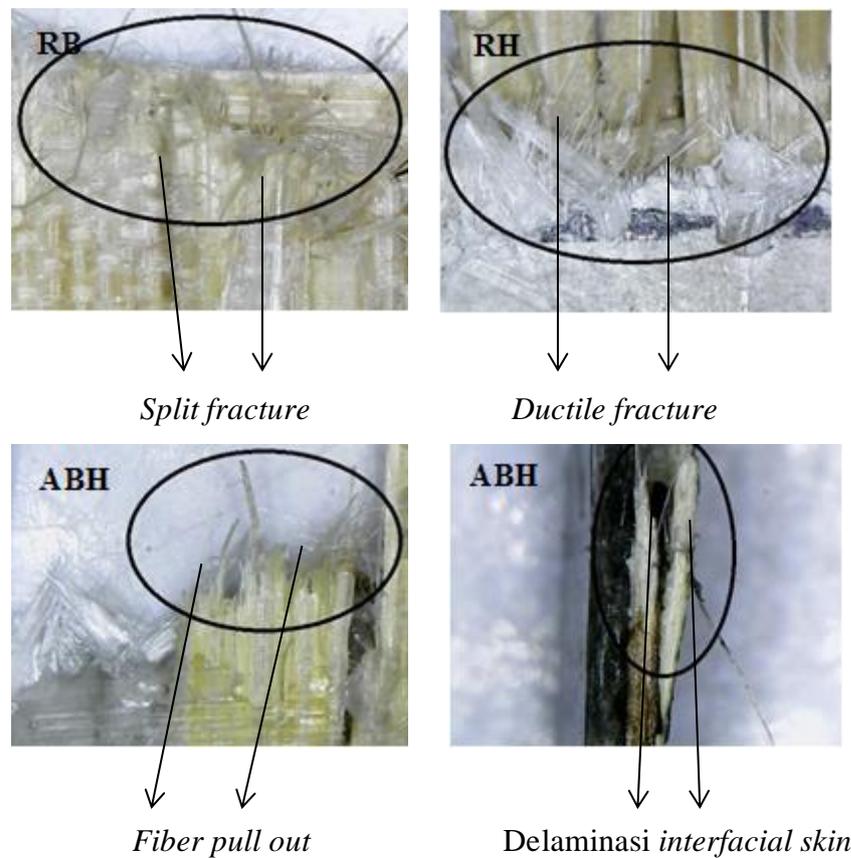


Gambar 4.7 Grafik perbandingan modulus elastisitas tiap variasi

Modulus elastisitas adalah nilai ketahanan bahan untuk mengalami deformasi elastis pada variasi RB menunjukkan rata-rata modulus elastisitas 52,67 Gpa .variasi RH 46,37 Gpa yang diakibatkan oleh tidak dapat merekatnya serat fiberglass dan serat bambu variasi BHB menunjukkan modulus elastisitas terbesar 130,11 Gpa yang menunjukkan serat fiberglass dan bambu dapat mengikat dengan baik.

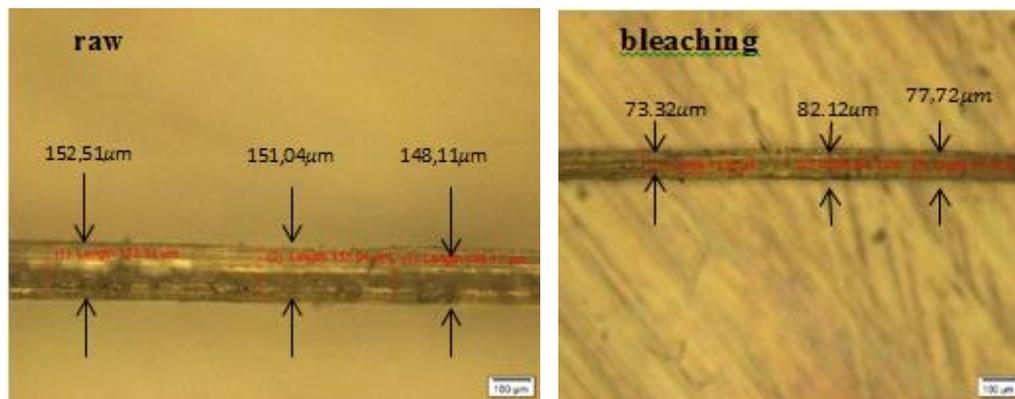
#### 4.4 Morfologi Serat Bambu





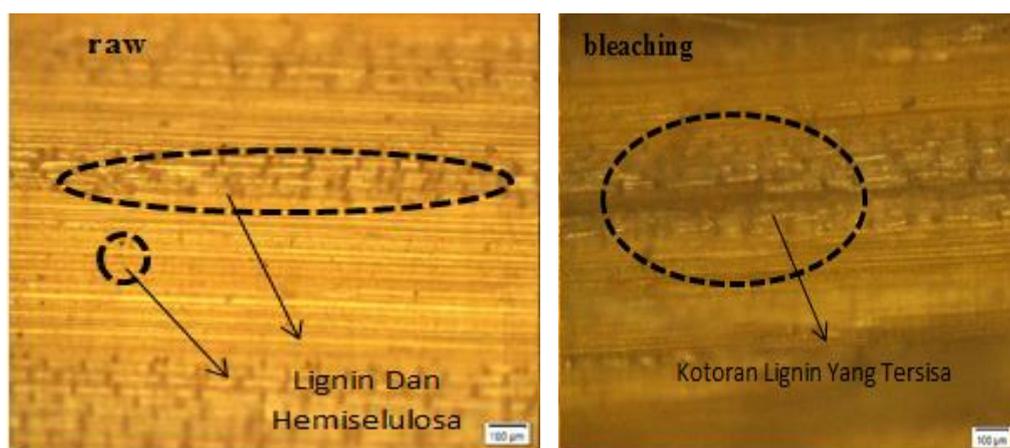
Gambar 4.8 Perpatahan pada spesimen

Pada gambar diatas spesimen uji tarik mengalami patahan *split fracture* atau setrat mengalami sobek patahan yang dialami spesimen raw bambu menunjukkan terjadinya patah ulet dan delaminasi yang disebabkan serat tidak terikat oleh matriks yang hanya melapisinya. Pada spesimen raw hybrid terjadi *ductile fracture* yang disebabkan matriks tidak dapat mengikat serat bambu dan fiberglass dengan baik. Pada bleaching hybrid terjadi patahan *fiber pull out* karena matriks dapat mengikat serat fiberglass dan bambu dengan baik



Gambar 4.9 Hasil foto uji mikro serat tunggal

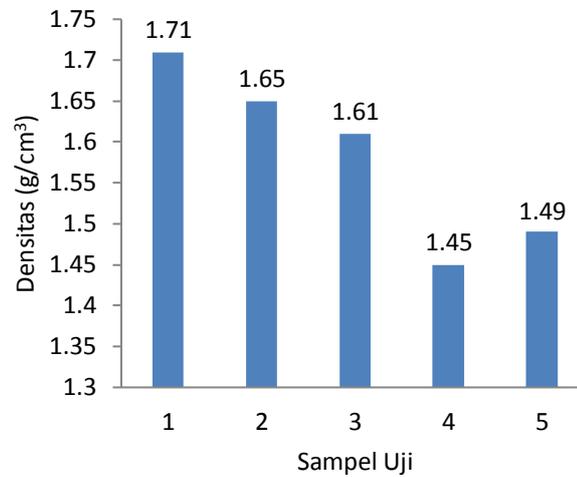
Pada gambar diatas terlihat ukuran serat tunggal bambu menjadi lebih kecil dari awalnya  $152,51\mu\text{m}$  menjadi  $73,32\mu\text{m}$  setelah proses alkalisasi dan bleaching.



Gambar 4.10 Foto permukaan serat sebelum dan sesudah perlakuan

Pada gambar diatas terlihat pada foto serat tunggal bleaching lebih cerah dibandingkan dengan tanpa perlakuan ini menunjukkan kandungan lignin pada bambu telah hilang.

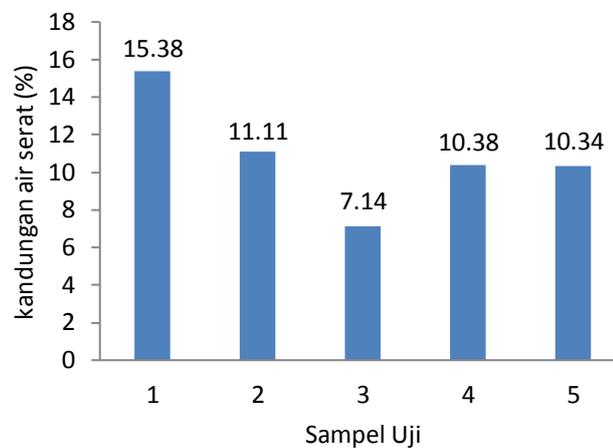
#### 4.5 Densitas Serat Bambu



Gambar 4.11 grafik densitas

Densitas atau massa jenis adalah pengukuran massa dalam suatu volume benda semakin tinggi massa maka akan semakin tinggi volumenya juga.

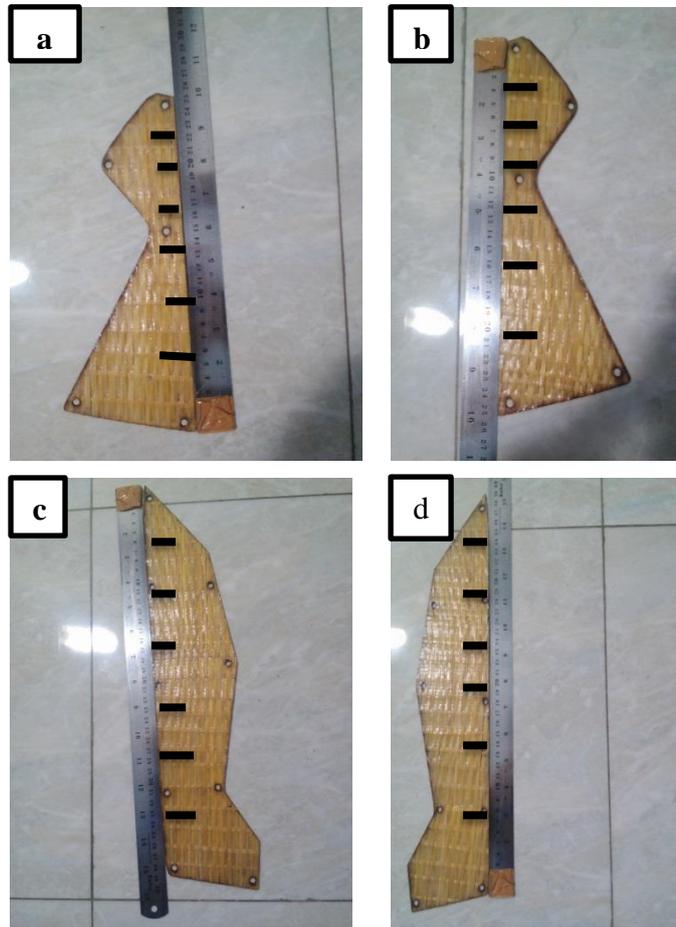
#### 4.6 Moisture Content Serat Bambu



Gambar 4.12 *Moiscure content* serat bambu

moiscure content adalah perbandingan berat air yang terkandung dalam serat dengan berat kering serat yang biasanya dinyatakan dengan %. Pada grafik di atas menjelaskan hasil moiscure content dari serat bambu dari 5 spesimen menunjukkan rata rata moiscure content sebanyak 10,88 %

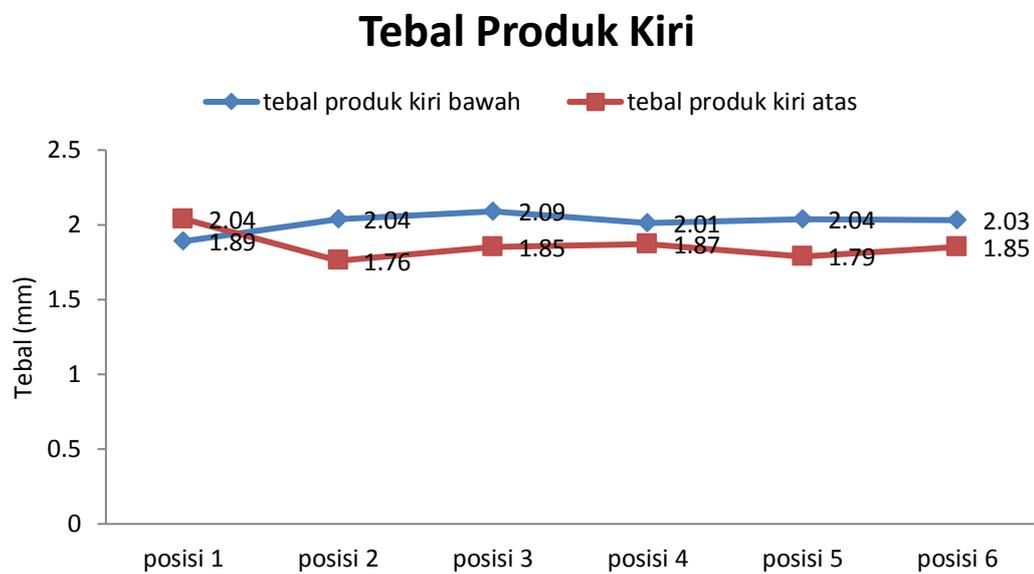
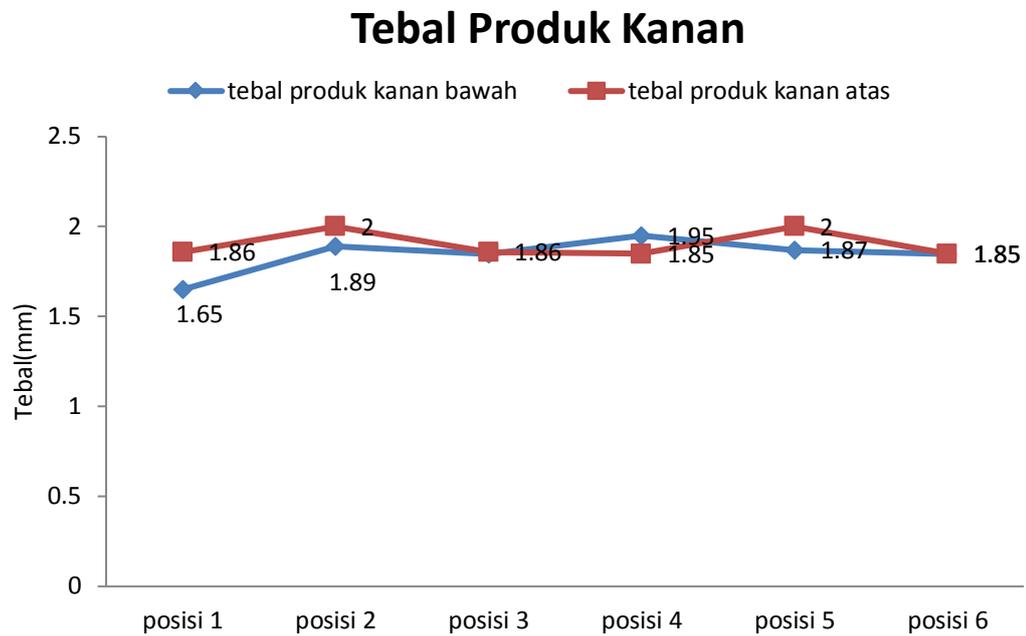
#### 4.7 Kelayakan Produk Hybrid Composite



Gambar 4.13 Penghitungan kerataan produk

a. atas kiri, b. atas kanan

c. bawah kiri, d. bawah kanan



Gambar 4.14 Grafik kerataan produk

Dari grafik diatas didapatkan rata-rata kerataan produk sebesar 1,9 mm dengan standar deviasi 0,13 mm yang menunjukkan produk tersebut rata.