

## PERBANDINGAN MASSA JENIS KOMPOSIT GANODERMA BONINENSE DENGAN VARIASI MATRIKS DAN VOLUME FILLER

Muhammad Rafiq Yanhar, Antoni  
Universitas Islam Sumatera Utara

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan massa jenis dari komposit ganoderma boninense dengan variasi matriks dan volume filler. Dalam penelitian ini serat yang digunakan adalah jamur Ganoderma Boninense.

Data menunjukkan dengan matriks polester resin massa jenis rata – rata terkecil adalah 1,19 gr/cm<sup>3</sup>, penambahan volume filler menjadi 10%, 15%, 20% menyebabkan massa jenis meningkat menjadi 1,21 gr/cm<sup>3</sup>, 1,24 gr/cm<sup>3</sup>, dan 1,28 gr/cm<sup>3</sup>. Sedang dengan matriks epoxy massa jenis rata – rata terkecil adalah 0,88 gr/cm<sup>3</sup>, penambahan volume filler menjadi 10%, 15%, 20% menyebabkan massa jenis meningkat menjadi 1,04 gr/cm<sup>3</sup>, 1,12 gr/cm<sup>3</sup>, dan 1,14 gr/cm<sup>3</sup>. Peningkatan massa jenis ini terjadi karena penambahan volume filler ketika komposit dibuat, karena penambahan volume juga berarti penambahan massa filler. Tapi dapat dilihat bahwa massa jenis dengan resin epoxy secara keseluruhan lebih kecil dari resin poliester, artinya massa komposit dengan resin epoxy lebih ringan dari komposit dengan resin poliester.

**Kata kunci** : Massa Jenis; Komposit; Variasi Matriks; Volume Filler.

### PENDAHULUAN

Komposit adalah struktur dalam skala makro atau mikro yang dibuat dari bahan – bahan yang berbeda, ciri – cirinya pun tetap terbawa setelah komponen terbentuk sepenuhnya. Karena itu selalu ada antar muka diantara dua bahan, dan sifat – sifat antar muka ini memiliki pengaruh yang jelas terhadap sifat – sifat komposit (John A. Schey, 2009).

Penggunaan material komposit saat ini semakin berkembang. Penggunaannya

mulai dari yang sederhana seperti alat – alat rumah tangga sampai sektor industri baik industri skala kecil maupun industri skala besar (Purboputro, 2006). Di Amerika Serikat saja pertumbuhan industri komposit mengalami perkembangan sebanyak 25 kali lipat sejak 1960, sedangkan industri baja hanya mengalami perkembangan 1,5 kali lipat dan industri aluminium hanya 4,5 kali. Pada tahun 2016 penjualan komposit di Amerika mencapai 8 milyar dollar dan pada tahun 2022 diperkirakan melonjak menjadi 10,6 milyar dollar (Mazumdar , 2017).

Serat sintetis sebagai salah satu penguat komposit masih merupakan material yang paling banyak digunakan saat ini. Secara global penggunaan serat di seluruh dunia pada tahun 2016 adalah sebesar 99 juta ton, dan serat sintetis menduduki peringkat pertama dengan persentase 62,7 % atau hampir 63 juta ton (Global Fiber Market, 2016). Diantara berbagai jenis serat sintetis, glass fiber adalah yang paling banyak digunakan sebagai penguat komposit karena memberikan kekuatan dan kekakuan yang baik, ketahanan impak, tahan terhadap sifat kimia, dan thermal stability (Christoph Unterweger, *et al*, 2013).

Namun serat kaca ini sendiri memiliki beberapa kelemahan seperti harganya yang cukup mahal, tidak dapat terurai secara alami, jumlahnya terbatas, dan berbahaya bagi kesehatan. Oleh karena itu para peneliti telah berupaya menemukan pengganti serat sintetis dari serat alam yang memiliki beberapa keunggulan, yaitu mudah didapat, dapat terurai secara alami, tidak berbahaya bagi kesehatan, tersedia dalam jumlah besar, dan harganya murah (Hartono, 2010).

Dalam penelitian ini serat alam yang digunakan adalah partikel dari rumput jamur ganoderma boninense yang merupakan gulma pada pohon kelapa sawit.

### METODE

Matriks yang digunakan dalam penelitian ini adalah Poliester Resin BQTN 157 EX dan Epoxy resin, sedangkan filler diambil dari serbuk jamur ganoderma boninense, yaitu jamur yang dapat merusak bahkan mematikan pohon kelapa sawit. Metode pembuatan spesimen komposit dapat dilihat seperti di bawah ini :

1. Jamur ganoderma boninense dicuci bersih dengan air, kemudian direndam dalam larutan NaOH 5 % selama 1 jam untuk menghilangkan getah dan kotoran yang dapat mengurangi ikatan antara matriks dan filler.
  2. Setelah itu jamur dikeringkan dengan di masukkan ke dalam oven selama 12 jam untuk menghilangkan kadar airnya.
  3. Sesudah jamur kering, lalu dijadikan partikel dengan blender 28000 rpm ,diayak dengan mesh 50, dan diukur volumenya sesuai dengan diinginkan untuk digunakan dalam pembuatan spesimen. Sedangkan matriks yang berperan sebagai perekat adalah polyester resin BQTN 157 EX dan Epoxy Resin. Komposit ini dibuat dengan menggunakan variasi volume dari partikel dan matriksnya. Perbandingan volume dapat dilihat seperti berikut :
- a. Filler (partikel jamur) 5% dan matriks 95%.
  - b. Filler (partikel jamur) 10% dan matriks 90%.
  - c. Filler (partikel jamur) 15% dan matriks 85%.
  - d. Filler (partikel jamur) 20% dan matriks 80%.
4. Cetakan yang terbuat dari logam diolesi dengan wax agar setelah mengeras spesimen akan mudah dikeluarkan dari cetakan. Sedangkan bagian bawah cetakan dilapisi dengan kaca yang juga diolesi wax.
  5. Filler dan Resin yang telah dicampur dengan hardener dengan diaduk hingga merata lalu dituang ke dalam cetakan.
  6. Setelah campuran resin dan filler mulai mengental maka diletakkan kaca pada bagian atas cetakan dan ditekan dengan pemberat untuk menghilangkan void (gelembung udara) yang terperangkap sekaligus untuk meratakan permukaan spesimen.
  7. Biarkan spesimen mengeras selama 12 jam, setelah itu cetakan dibuka dan spesimen telah terbentuk

### HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Variasi Volume Filler dan Matriks Poliester Resin

Tabel 1. Massa jenis variasi filler – resin epoxy

Filler Volume (%)	Spesimen (n)	Massa Jenis (gr/cm <sup>3</sup> )	Massa Jenis Rata-Rata (gr/cm <sup>3</sup> )
5	Spesimen 1	1,18	1,19
	Spesimen 2	1,20	
	Spesimen 3	1,17	
10	Spesimen 1	1,20	1,21
	Spesimen 2	1,22	
	Spesimen 3	1,21	
15	Spesimen 1	1,25	1,24
	Spesimen 2	1,25	
	Spesimen 3	1,22	
20	Spesimen 1	1,30	1,28
	Spesimen 2	1,29	
	Spesimen 3	1,25	

Data diatas menunjukkan massa jenis rata – rata terkecil adalah 1,19 gr/cm<sup>3</sup>, penambahan volume filler menjadi 10%, 15%, 20% menyebabkan massa jenis meningkat menjadi 1,21

gr/cm<sup>3</sup>, 1,24 gr/cm<sup>3</sup>, dan 1,28 gr/cm<sup>3</sup>. Peningkatan massa jenis ini terjadi karena penambahan volume filler ketika komposit dibuat, karena penambahan volume juga berarti penambahan massa filler.

## 2. Variasi Mesh dan Matriks Poliester Resin

Filler Mesh	Spesimen (n)	Massa Jenis (gr/cm <sup>3</sup> )	Massa Jenis Rata-Rata (gr/cm <sup>3</sup> )
20	Spesimen 1	1,13	1,13
	Spesimen 2	1,12	
	Spesimen 3	1,14	
30	Spesimen 1	1,13	1,14
	Spesimen 2	1,15	
	Spesimen 3	1,14	
40	Spesimen 1	1,18	1,18
	Spesimen 2	1,18	
	Spesimen 3	1,18	
50	Spesimen 1	1,20	1,20
	Spesimen 2	1,22	
	Spesimen 3	1,18	

Pengujian diatas menggunakan variabel filler mesh 20, 30, 40, 50 sedangkan volume filler yang digunakan adalah 20 cc. Peningkatan massa jenis terjadi diperkirakan karena pengukuran volume yang dilakukan secara manual melalui gelas ukur. Atau karena semakin

kecil ukuran filler menyebabkan tidak ada ruang kosong pada gelas ukur sehingga massanya menjadi lebih berat.

## 3. Variasi Volume Filler dan Matriks Epoxy Resin

Tabel 2. Massa jenis variasi filler – resin poliester

Filler Volume (%)	Spesimen (n)	Massa Jenis (gr/cm <sup>3</sup> )	Massa Jenis Rata-Rata (gr/cm <sup>3</sup> )
5	Spesimen 1	0,90	0,88
	Spesimen 2	0,88	
	Spesimen 3	0,86	
10	Spesimen 1	1,04	1,04
	Spesimen 2	1,06	
	Spesimen 3	1,05	
15	Spesimen 1	1,12	1,12
	Spesimen 2	1,13	
	Spesimen 3	1,11	
20	Spesimen 1	1,14	1,14
	Spesimen 2	1,15	
	Spesimen 3	1,13	

Data diatas menunjukkan massa jenis rata – rata terkecil adalah 0,88 gr/cm<sup>3</sup>, penambahan volume filler

menjadi 10%, 15%, 20% menyebabkan massa jenis meningkat menjadi 1,04 gr/cm<sup>3</sup>, 1,12 gr/cm<sup>3</sup>, dan 1,14 gr/cm<sup>3</sup>.

Peningkatan massa jenis ini terjadi karena penambahan volume filler ketika komposit

dibuat, karena penambahan volume juga berarti penambahan massa filler.

#### 4. Variasi Mesh dan Matriks Epoxy Resin

Filler Mesh	Spesimen (n)	Massa Jenis (gr/cm <sup>3</sup> )	Massa Jenis Rata-Rata (gr/cm <sup>3</sup> )
20	Spesimen 1	0,96	0,98
	Spesimen 2	1,0	
	Spesimen 3	0,98	
30	Spesimen 1	1,02	1,0
	Spesimen 2	1,0	
	Spesimen 3	0,98	
40	Spesimen 1	1,03	1,02
	Spesimen 2	1,01	
	Spesimen 3	1,02	
50	Spesimen 1	1,02	1,03
	Spesimen 2	1,04	
	Spesimen 3	1,03	

Pengujian diatas menggunakan variabel filler mesh 20, 30, 40, 50 sedangkan volume filler yang digunakan adalah 20 cc. Peningkatan massa jenis terjadi diperkirakan karena pengukuran volume yang dilakukan secara manual melalui gelas ukur. Atau karena semakin kecil ukuran filler menyebabkan tidak ada ruang kosong pada gelas ukur sehingga massanya menjadi lebih berat.

#### KESIMPULAN

1. Dengan resin epoxy massa jenis rata – rata terkecil adalah 1,19 gr/cm<sup>3</sup>, penambahan volume filler menjadi 10%, 15%, 20% menyebabkan massa jenis meningkat menjadi 1,21 gr/cm<sup>3</sup>, 1,24 gr/cm<sup>3</sup>, dan 1,28 gr/cm<sup>3</sup>.
2. Dengan resin poliester massa jenis rata – rata terkecil adalah 0,88 gr/cm<sup>3</sup>, penambahan volume filler menjadi 10%, 15%, 20% menyebabkan massa jenis meningkat menjadi 1,04 gr/cm<sup>3</sup>, 1,12 gr/cm<sup>3</sup>, dan 1,14 gr/cm<sup>3</sup>.
3. Peningkatan massa jenis ini terjadi karena penambahan volume filler ketika komposit dibuat, karena penambahan volume juga berarti penambahan massa filler. Secara keseluruhan dapat dilihat bahwa

massa jenis komposit dengan resin epoxy lebih kecil dari resin poliester,

#### DAFTAR PUSTAKA

- Christoph Unterweger, et al, 2013. Synthetic Fibers and Thermoplastic Short Fiber Reinforced Polymer : Properties and Chracterization, Polymer Composites, Vol 35, Issue 2, february 2014, pp 227 – 236.
- Dr. Sanjay Mazumdar, 2017. Composite Industry Report for 2017
- Global Fiber Market, 2016, Internet : global – fiber – market.html
- Hartono Yudo, 2010, Analisa Teknis Rekayasa Serat Enceng Gondok Sebagai Bahan Pembuatan Komposit Ditinjau dari kekuatan tarik, Jurnal Ilmiah, 2010.
- John A. Schey, 2009. Proses Manufaktur Introduction to manufacturing Processes. ANDI Yogyakarta.
- Purboputro P.I, 2006. Pengaruh Panjang Serat Terhadap Kekuatan Impak Komposit Enceng Gondok Dengan Matriks Poliester, Media Mesin, Vol 7 No 2, Juli 2006, 70 – 76