

KOMPOSIT SEBAGAI TREND TEKNOLOGI MASA DEPAN (Kajian Teori & Aplikasi)

1. Definisi Komposit

Komposit adalah perpaduan dari bahan yang dipilih berdasarkan kombinasi sifat fisik masing-masing material penyusun untuk menghasilkan material baru dengan sifat yang unik dibandingkan sifat material dasar sebelum dicampur dan terjadi ikatan permukaan antara masing-masing material penyusun ⁽¹⁾. Dengan adanya perbedaan dari material penyusunnya maka komposit antar material harus berikatan dengan kuat, sehingga perlu adanya penambahan *wetting agent*⁽²⁾.

Beberapa definisi komposit sebagai berikut ⁽³⁾

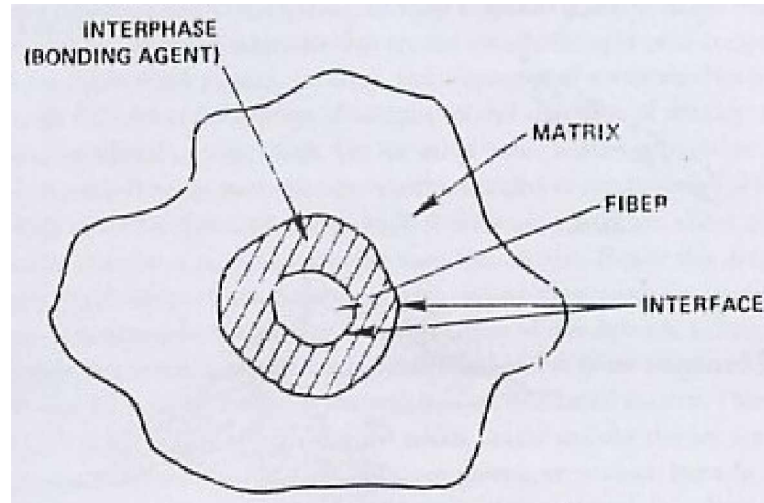
Tingkat dasar : pada molekul tunggal dan kisi kristal, bila material yang disusun dari dua atom atau lebih disebut komposit (contoh senyawa, paduan, polymer dan keramik)

Mikrostruktur : pada kristal, phase dan senyawa, bila material disusun dari dua phase atau senyawa atau lebih disebut komposit (contoh paduan Fe dan C)

Makrostruktur : material yang disusun dari campuran dua atau lebih penyusun makro yang berbeda dalam bentuk dan/atau komposisi dan tidak larut satu dengan yang lain disebut material komposit (definisi secara makro ini yang biasa dipakai)

2. Penyusu Komposit

Adanya dua penyusun komposit atau lebih menimbulkan beberapa daerah dan istilah penyebutannya; Matrik (penyusun dengan fraksi volume terbesar), Penguat (Penahan beban utama), *Interphase* (pelekat antar dua penyusun), *interface* (permukaan phase yang berbatasan dengan phase lain)



Gambar 1. Pengertian komposit ⁽³⁾

3. Properties Komposit

Sifat maupun Karakteristik dari komposit ditentukan oleh ⁽³⁾:

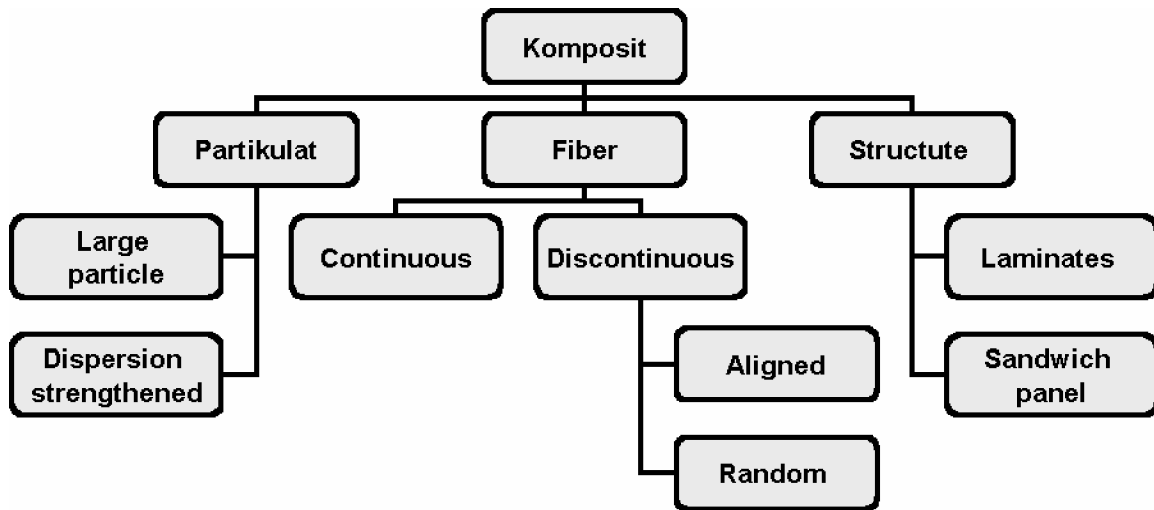
- Material yang menjadi penyusun komposit
Karakteristik komposit ditentukan berdasarkan karakteristik material penyusun menurut *rule of mixture* sehingga akan berbanding secara proporsional.
- Bentuk dan penyusunan struktural dari penyusun
Bentuk dan cara penyusunan komposit akan mempengaruhi karakteristik komposit.
- Interaksi antar penyusun
Bila terjadi interaksi antar penyusun akan meningkatkan sifat dari komposit.

4. Klasifikasi Komposit

Berdasarkan matrik, komposit dapat diklasifikasikan kedalam tiga kelompok besar yaitu ^[11] :

- a. Komposit matrik logam (KML), logam sebagai matrik
- b. Komposit matrik polimer (KMP), polimer sebagai matrik
- c. Komposit matrik keramik (KMK), keramik sebagai matrik

Adapun pembagian komposit berdasarkan penguatnya dapat dilihat dari Gambar 2.

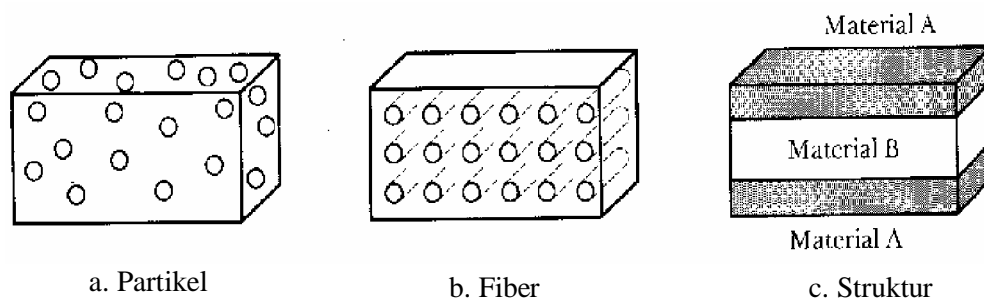


Gambar 2. Pembagian komposit berdasarkan penguatnya^[4]

Dari Gambar 2. komposit berdasarkan jenis penguatnya dapat dijelaskan sebagai berikut :

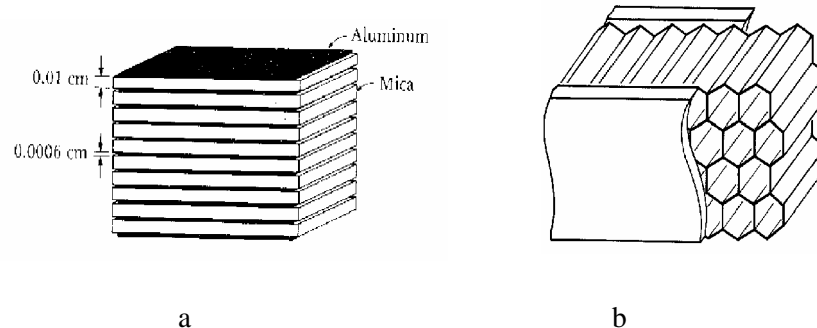
- a. *Particulate composite*, penguatnya berbentuk partikel
- b. *Fibre composite*, penguatnya berbentuk serat
- c. *Structural composite*, cara penggabungan material komposit

Adapun Ilustrasi dari komposit berdasarkan penguatnya dapat dilihat pada Gambar 3.^[5]



Gambar 3 Ilustrasi komposit berdasarkan penguatnya

Berdasarkan struktur, komposit dapat dibagi menjadi dua yaitu : struktur *laminat* dan struktur *sandwich*, ilustrasi dari kedua struktur komposit tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Ilustrasi komposit berdasarkan Strukturnya a. Struktur *laminat* b. *Sandwich panel*

5. Prospek Komposit Sebagai Trend Teknologi Masa Depan

Dengan perkembangan teknologi saat ini diperlukan suatu pengembangan metoda baru yang bisa menawarkan solusi teknik yang mengedepankan kemampuan sistem. Saat ini telah dikembangkan suatu metode komposit yang dikenal sebagai metode substitusi Material.

Teknik dari Proses pembuatan Komposit sangat menarik, dikendalikan oleh kondisi-kondisi proses, penyusupan logam yang terjadi secara spontan, tanpa bantuan ruang hampa bertekanan. Dan ini merupakan metode yang paling hemat untuk memproduksi komposit. Teknologi pembuatan Komposit memiliki kemudahan dalam fabrikasi sehingga biayanya menjadi lebih murah⁽⁶⁾. Terutama bila kita bandingkan dengan metode lainnya.

Produk material yang ulet^(7,8) dan Material yang kuat dan tangguh⁽⁹⁾ adalah logis ada suatu pemikiran dan usaha menggabungkan kedua material tersebut untuk dijadikan suatu material yang baru yaitu komposit melalui proses Pembuatan Komposit. Hasil Komposit yang diperoleh dengan proses pembuatannya mempunyai ketangguhan yang tinggi dan daya tahan guncangan yang berhubungan dengan panas yang baik seperti kekakuan, tahan aus dan stabil pada temperatur tinggi. Proses fabrikasi komposit ini dapat diaplikasikan pada berbagai komponen mesin seperti ; gas turbin, mesin roket, mesin piston, penukar panas, dapur temperatur tinggi, struktur pesawat terbang dan kemasan elektronik⁽⁴⁾.

DAFTAR PUSTAKA

1. Gibson, Ronald F., *Principles of Composite Material Mechanics*, McGraw-Hill. Inc. New York (1994) 27-29
2. Mel. M. Schwartz, *Composite Material Processing, Fabrication and Applications. Vol II*, Prentice-Hall, Inc. New Jersey (1997) 143-201
3. A.W. Urquhart, Novel Reinforced Ceramic and Metals; a Review of Lanxide's Composite Technologies, *Mat. Science and Technology. Vol.7* (1991) 75-82
4. S. Y. Oh, J. A. Cornie, and K. C. Russell, Wetting of Ceramic Particulates with Liquid Aluminum Alloys, Part II. Study of Wettability, *Met. Trans.A 20 A* (1983) 538
5. Ashby, Michael F & Jones, David R H., *ENGINEERING MATERIALS, An Introduction to their Properties and Applications*, editing by R.J. Brook, Pergamon Press, New York, (1980) 302
6. M. K. Aghajanian, M. A. Rocazella, J. T. Burke, S. D. Keck, The Fabrication of Metal Matrix Composites by a Pressureless Infiltration Technique, Chapman and Hall Ltd, 1991 (1991) 447-454
7. J. T. Burke, M. K. Aghajanian, M.A. Rocazella, Microstructures and Properties of Discontinuous Metal Matrix Composites Formed by Unique Low Cost Pressureless Infiltration Technique, *J.Mater.Sci.* 28 (1993) 6684.
8. Mel. M. Schwartz, *Composite Material Processing, Fabrication and Applications. Vol II*, Prentice-Hall, Inc. New Jersey (1997) 143-201
9. Pat L. Mangonon, Ph.D, P.E., FASM, *The Principles of Material Selection for Engineering Design*, Prentice-Hall, Inc. New Jersey (1999) 580-584