

KOMPOSIT

Arti komposit : gabungan; campuran

Bahan komposit (atau **komposit**) adalah suatu jenis bahan baru hasil rekayasa yang terdiri dari dua atau lebih bahan dimana sifat masing-masing bahan berbeda satu sama lainnya baik itu sifat kimia maupun fisiknya dan tetap terpisah dalam hasil akhir bahan tersebut (bahan komposit).

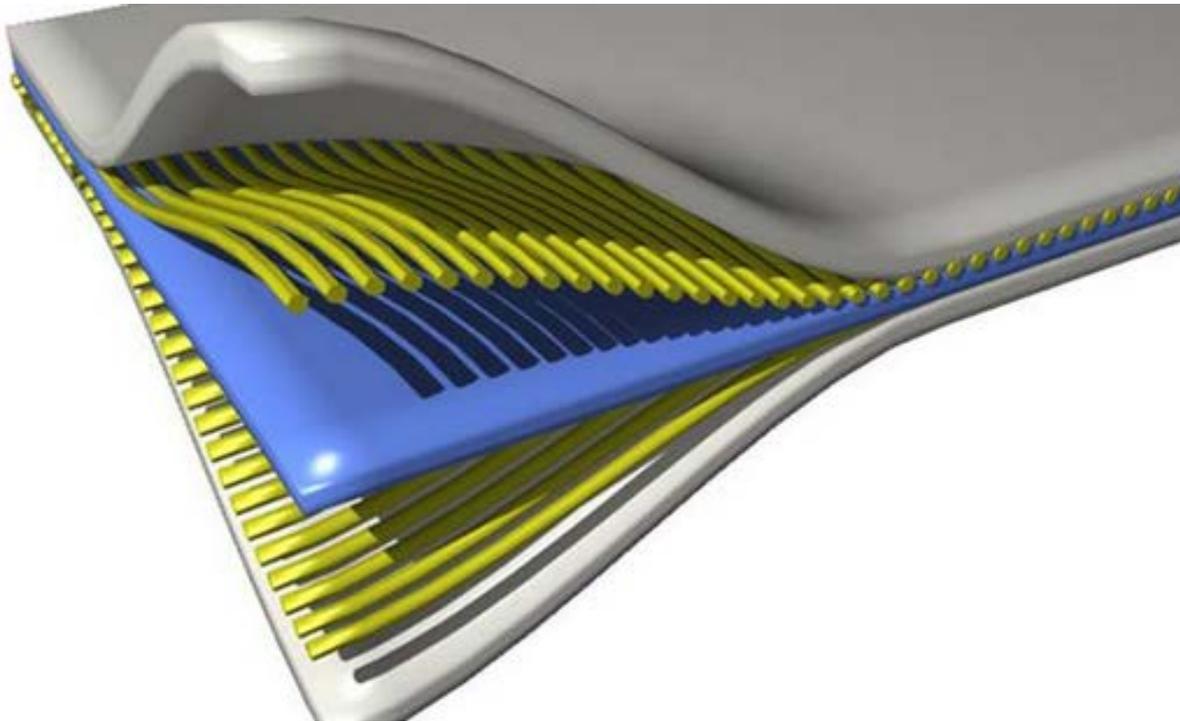
Bahan komposit memiliki banyak keunggulan, diantaranya berat yang lebih ringan, kekuatan dan kekakuan yang lebih tinggi, tahan korosi dan memiliki biaya perakitan yang lebih murah karena berkurangnya jumlah komponen dan baut-baut penyambung. Kekuatan tarik dari komposit serat karbon lebih tinggi daripada semua paduan logam. Semua itu menghasilkan berat pesawat yang lebih ringan, daya angkut yang lebih besar, hemat bahan bakar dan jarak tempuh yang lebih jauh.

Militer Amerika Serikat adalah pihak yang pertama kali mengembangkan dan memakai bahan komposit. Pesawat AV-8D mempunyai kandungan bahan komposit 27% dalam struktur rangka pesawat pada awal tahun 1980-an. Penggunaan bahan komposit dalam skala besar pertama kali terjadi pada tahun 1985. Ketika itu Airbus A320 pertama kali terbang dengan stabiliser horisontal dan vertikal yang terbuat dari bahan komposit. Airbus telah menggunakan komposit sampai dengan 15% dari berat total rangka pesawat untuk seri A320, A330 dan A340.

KOMPOSIT

Secara garis besar ada 3 macam jenis komposit berdasarkan penguat yang digunakannya, yaitu :

- Fibrous Composites (**Komposit Serat**). ...
- Laminated Composites (**Komposit Laminat**). ...
- Particulate Composites (**Komposit Partikel**).

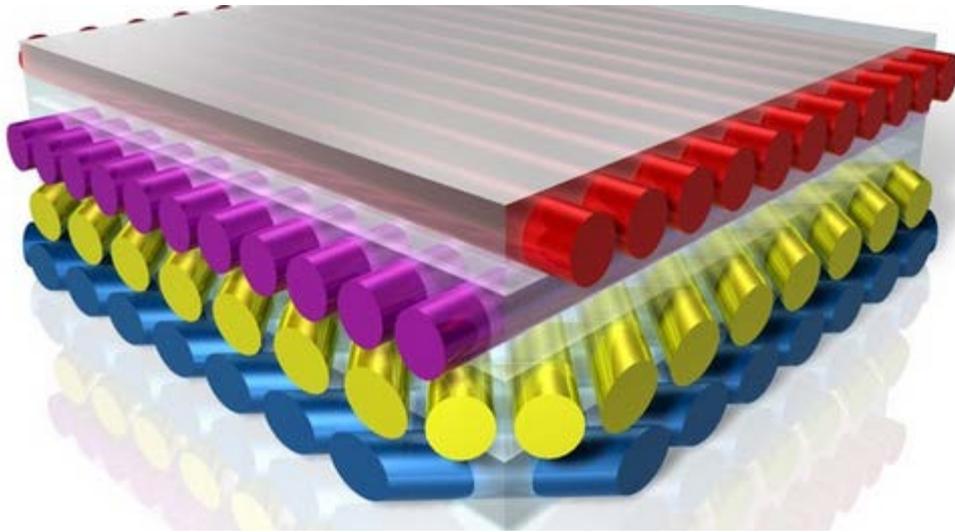


KOMPOSIT

Sebenarnya apa itu komposit? Istilah bahan komposit atau material komposit seringkali kita dengar dari seorang Engineer atau artikel tentang konstruksi yang lebih mengutamakan sifat mekanik (*mechanical properties*). Mechanical properties yang dimilikinya jauh lebih baik dari semua bahan yang ada di dunia, termasuk logam maupun keramik yang sudah dikenal akan kekerasannya.



KOMPOSIT



Keunggulan Bahan Komposit

Apabila dibandingkan dengan logam, bahan komposit memiliki keunggulan, yaitu memiliki berat lebih ringan, *high specific stiffness*, *high specific strength*, *excellent fatigue resistance*, *outstanding corrosion resistance*.

Keunggulan yang lain adalah proses pembuatan yang dapat dengan mudah diarahkan untuk mendapatkan mechanical properties yang diinginkan, *low thermal expansion properties* dan *high dimensional stability*.

KOMPOSIT



Komponen Utama Bahan Komposit

Dua bagian penting dari sebuah bahan komposit adalah *Reinforcement* (Penguat) dan *Matrix* (Matrik).

1. Reinforcement

Reinforcement (penguat) adalah bagian dari komposit yang berfungsi sebagai penguat. Bahan tambah ini biasanya hanya diberikan pada matrik tidak lebih dari 50%. Apabila terlalu banyak, ikatan antara *Reinforcement* dan *Matrix* menjadi tidak maksimal sehingga dapat menurunkan sifat komposit yang dihasilkan.

Satu hal yang perlu dihindari dalam menentukan bahan *Reinforcement* adalah memiliki mechanical properties yang lebih rendah dari matrix yang akan digunakan. Ingat, *Reinforcement* gunanya adalah sebagai penguat matrix.

KOMPOSIT



Ada dua jenis *reinforcement* yaitu *Continuously Reinforced* dan *Discontinuously Reinforced*.

Continuously Reinforced

Continuously Reinforced adalah bahan penguat yang memiliki bentuk memanjang. Seringkali jenis penguat ini disebut dengan serat. Bahan penguat dari serat ini bisa diperoleh dari alam maupun sintetis (buatan).

Bahan serat alam yang sering digunakan adalah serat sabut kelapa, serat nanas, serat rambut manusia, serat waru, serat sutera, serat pelepah pisang, serat rami, dan lain sebagainya.

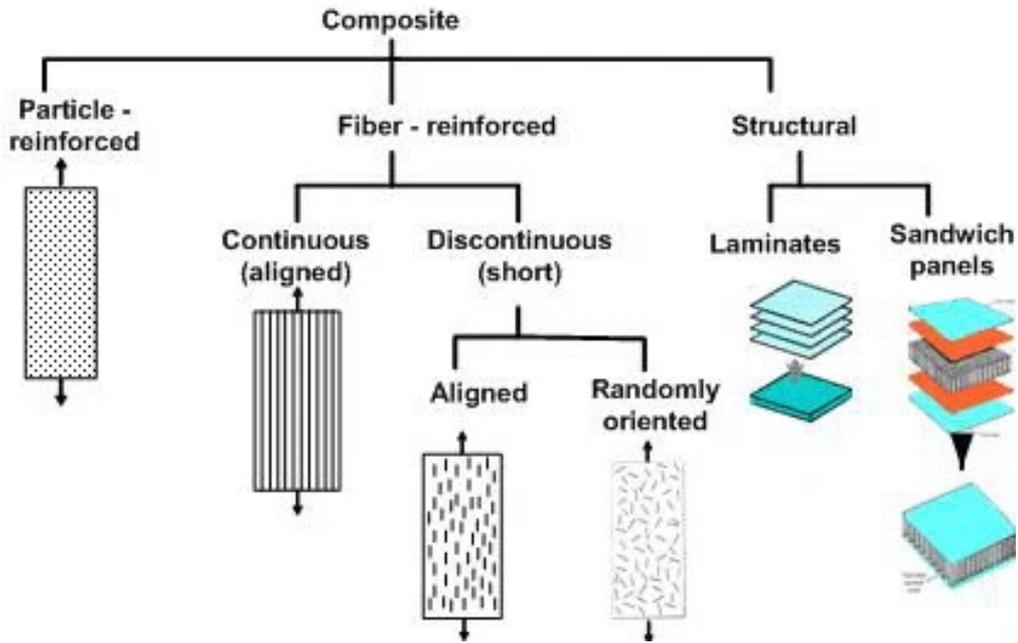
Sedangkan serat sintetis seperti Serat *Glass*, Karbon, *Aramid*, dan lain sebagainya.

Discontinuously Reinforced

Discontinuously Reinforced adalah bahan penguat komposit memiliki bentuk tidak memanjang.

Ada dua jenis bahan penguat ini, yaitu *short-fiber composite* (komposit serat pendek) dan *particulate composite* (komposit partikel).

KOMPOSIT



Macam-macam Reinforcement

2. Matrix

Matrix (matrik) adalah bagian terbesar dari sebuah bahan komposit yang akan ditingkatkan mechanical propertiesnya. Biasanya matrix memiliki persentase volume lebih besar dari 50 dari bahan komposit. Selain sebagai bahan utama, matrix diharapkan juga memiliki kemampuan mengikat *reinforcement* dengan baik. Dengan begitu maka serat yang berperan sebagai reinforcement akan akan lepas (*fiber pull out*). Pada umumnya matrix berasal dari bahan sintetis. Bahan ini dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu dari jenis *thermoset* dan *thermoplastic*.

Matrix yang berasal dari bahan thermoset seperti resin *epoxy*, *polyester*. Sedangkan yang termasuk bahan thermoplastic adalah resin *polyether-ether-ketone*, *polyamide*.

KOMPOSIT

Jenis-Jenis Bahan Matriks Komposit

Banyak sekali bahan di alam ini yang dapat Anda jadikan sebagai matrik dalam sebuah komposit. Namun jika dikelompokkan menurut jenisnya, terdapat 3 jenis matrik yaitu matrik dari bahan polimer, logam dan keramik.

1. Polimer

Polimer memiliki struktur yang lebih kompleks dari pada logam dan keramik. Selain berharga murah, polimer juga mudah diproses. Akan tetapi yang menjadi kelemahan dari bahan ini adalah strength dan modulus yang rendah. Selain itu juga tidak tahan pada temperature tinggi.

Jenis-Jenis Polimer

Terdapat dua jenis polimer, yaitu Thermoplastic dan Thermoset.

Thermoplastic

Polimer thermoplastic adalah polimer yang akan mengalami lunak hingga meleleh jika dikenai suhu tinggi. Beberapa jenis polimer thermoplastic adalah: Polyethylene (baik low maupun high density), Polystyrene dan PMMA. Untuk thermoplastic konvensional seperti: Polypropylene, Nylon, Thermoplastic Polyester (PET, PBT) dan Polycarbonat.

Sedangkan yang termasuk baru adalah: Polyamide imide, Polyphenylene Sulfide (PPS), Polyarysulfone dan Polyetherether Ketone (PEEK).

Thermoset

Apabila sebuah polimer jika dikenai panas tidak akan melunak dan meleleh namun akan rusak dengan sendirinya maka polimer tersebut dikatakan sebagai Polimer Thermoset.

Sebagai contoh bahan polimer thermoset adalah dari jenis karet. Sebagai contohnya adalah Resin Epoxy, Resin Polyester, Phenolic, Polyimide dan Vinyl Ester.

KOMPOSIT

Thermoplastic

Contoh-contoh Termoplastik

- 1 **Polietilena (PE)** = Botol plastik, mainan, bahan cetakan, ember, drum, pipa saluran, isolasi kawat dan kabel, kantong plastik dan jas hujan.
- 1 **Polivinilklorida (PVC)** = pipa air, pipa plastik, pipa kabel listrik, kulit sintetis, ubin plastik, piringan hitam, bungkus makanan, sol sepatu, sarung tangan dan botol detergen.
- 1 **Polipropena (PP)** = karung, tali, botol minuman, serat, bak air, insulator, kursi plastik, alat-alat rumah sakit, komponen mesin cuci, pembungkus tekstil, dan permadani.
- 1 **Polistirena** = Insulator, sol sepatu, penggaris, gantungan baju.

Thermoset