EKSPERIMEN SIFAT MEKANIS

BUMPER DEPAN KENDARAAN MPV

DENGAN KOMPOSIT RESIN - EPOKSI SERAT ALANG-ALANG

Ratnawati, 05 Agustus 1988 Maros, Sulawesi-Selatan, anak kesebelas dari sebelas bersaudara dari bapak H. Sahabu dan Ibu Hj. Rahana yang telah membesarkan dan mendidik saya dengan baik, terimah kasih kepada kakak-kakak yang tidak pernah putus memberikan motivasi dan bimbingan sehingga saya dapat menyelesaikan studi S1 Teknik Mesin tahun 2010 (Universitas Islam Makassar), S2 Teknik Mesin Bidang Konstruksi tahun 2015 (Universitas Hasanuddin) dan Sekolah Tinggi Teknologi Industri Bontang tempat saya mengabdikan mulai tahun 2016 sampai sekarang, Terimakasih kepada suami dan anak-anak saya yang begitu mendukung dalam segala hal. azahabr@gmail.com

ISBN 978-623-315-439-0

9 786233 154390

EKSPERIMEN SIFAT MEKANIS BUMPER DEPAN KENDARAAN MPV DENGAN KOMPOSIT RESIN - EPOKSI SERAT ALANG-ALANG Ratnawati

Ratnawati

EKSPERIMEN SIFAT MEKANIS BUMPER DEPAN KENDARAAN MPV DENGAN KOMPOSIT RESIN - EPOKSI SERAT ALANG-ALANG

**EKSPERIMEN SIFAT MEKANIS
BUMPER DEPAN KENDARAAN MPV
DENGAN KOMPOSIT RESIN - EPOKSI
SERAT ALANG-ALANG**

RATNAWATI

pena persada

PENERBIT CV. PENA PERSADA

**EKSPERIMEN SIFAT MEKANIS BUMPER DEPAN
KENDARAAN MPV DENGAN KOMPOSIT RESIN - EPOKSI
SERAT ALANG-ALANG**

Penulis:

Ratnawati

ISBN : 978-623-315-439-0

Editor:

Tri Anggoro Seto

Design Cover :

Retnani Nur Brilliant

Layout :

Eka Safitry

Penerbit CV. Pena Persada

Redaksi :

Jl. Gerilya No. 292 Purwokerto Selatan, Kab. Banyumas
Jawa Tengah

Email : penerbit.penapersada@gmail.com

Website : penapersada.com Phone : (0281) 7771388

Anggota IKAPI

All right reserved

Cetakan pertama : 2021

Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang. Dilarang
memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa
izin penerbit

KATA PENGANTAR

Segala puji senantiasa kita panjatkan kehadiran Allah Swt, atas segala rahmat dan karunianya, akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan buku yang berjudul **“EKSPERIMEN SIFAT MEKANIS BUMPER DEPAN KENDARAAN MPV DENGAN KOMPOSIT RESIN - EPOKSI SERAT ALANG-ALANG”**. Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan karya ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan banyak terima kasih pada semua pihak yang telah membantu penyusunan buku ini. Sehingga buku ini bisa hadir di hadapan pembaca.

Sampai saat ini, bodi kendaraan masih didominasi oleh komponen berasal dari plat besi dengan ketebalan 0,6 sampai 0,9 mm. Dalam dunia otomotif pemanfaatan komposit sebagai pengganti plat besi yang banyak digunakan adalah fiberglass. Namun demikian, pemanfaatan fiberglass dalam dunia industri dianggap tidak ramah lingkungan karena limbahnya sulit untuk diuraikan. Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian komposit bumper kendaraan sebagai pengganti logam maupun fiberglass yang dianggap lebih ramah lingkungan serta memiliki kualitas yang baik. Eksperimen dalam buku ini bertujuan untuk menganalisis kekuatan tarik dan impak material komposit serat alang-alang (*imperata cylindrica*) sebagai penguat dan matriks resin. Komposit ini digunakan sebagai bumper depan kendaraan MPV.

Penulis menyadari bahwa buku ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat dibutuhkan guna penyempurnaan buku ini. Akhir kata saya berharap Allah Swt berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu.

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Sifat Mekanik Bumper Depan Kendaraan MPV.....	1
B. ECE Regulation 42	3
BAB II KOMPOSIT DAN SERAT	5
A. Definisi Komposit	5
B. Unsur-unsur Utama Pembentuk Komposit FRP	6
C. Serat	7
BAB III PEMBEBANAN DAN MATRIKS.....	12
A. Konsep Pembebanan	12
B. Matriks	13
C. Material Penyusun Komposit	14
D. Pengujian Komposit	15
BAB IV PENGUJIAN SIFAT MEKANIK.....	16
A. Kekuatan Impak.....	16
B. Pengujian Kekuatan Tarik	18
C. Analisis Regresi dan Anova	19
BAB V METODE EKSPERIMEN	23
A. Bahan dan Alat.....	23
1. Bahan	23
2. Alat.....	24
B. Bagan Alir (Flow Chart).....	25
C. Pembuatan Komposit.....	26
D. Pengujian Komposit	27

1. Pengujian impak.....	27
2. Pengujian Tarik.....	28
BAB VI HASIL EKSPERIMEN	29
A. Pengujian Tarik	29
B. Pengujian Impak	33
C. Analisis Regresi	35
1. Uji Statistik	36
BAB VII PENUTUP	41
DAFTAR PUSTAKA.....	42

**EKSPERIMEN SIFAT MEKANIS
BUMPER DEPAN KENDARAAN MPV
DENGAN KOMPOSIT RESIN - EPOKSI
SERAT ALANG-ALANG**

BAB I

PENDAHULUAN

A. Sifat Mekanik Bumper Depan Kendaraan MPV

Bidang material komposit akhir- akhir ini terus mendapat perhatian yang serius dari para ilmuwan , sehingga hampir setiap hari produk baru maupun inovasi dan modifikasi produk yang telah ada terus bermunculan .Hal ini disebabkan material komposit diperlukan disegala bidang seperti bidang elektronik transportasi dan lain sebagainya . sehingga para peneliti dituntut untuk terus menghadirkan produk terbaik yang dibutuhkan di pasaran.

Bumper bukan hanya sekedar untuk aksesoris mobil, tapi juga berfungsi untuk menahan benturan atau meredam benturan tapi kini bumper juga dibuat agar mobil tampak lebih gaya bumper merupakan batang besi atau plastik yang melintang pada bagian muka dan belakang mobil untuk menahan benturan , di dunia modifikasi salah satu hal penting untuk membuat tampilan mobil tampak sedikit berubah adalah dengan mengganti bumper. Bumper plastik/fiber mudah di bentuk sesuai jenis dan model mobil itu sendiri bahan fiber adalah bahan yang mudah hancur jika berbenturan 1 kali dalam keadaan mobil itu dalam kecepatan tinggi bumper berbahan fiber dapat dikatakan adalah bahan yang murah dan dapat disesuaikan di segala jenis mobil mulai dari model city car, Mersi,MPV,SUV.

Komposit adalah suatu material yang terdiri dari campuran atau kombinasi dua atau lebih material baik secara mikro atau makro, dimana sifat material yang tersebut berbeda bentuk dan komposisi kimia dari zat asalnya. Pendapat lain mengatakan bahwa komposit adalah sebuah kombinasi material yang berfasa padat yang terdiri dari dua atau lebih material secara skala makroskopik yang

mempunyai kualitas lebih baik dari material pembentuknya. Material komposit merupakan material non logam yang saat ini semakin banyak digunakan mengingat kebutuhan material disamping memprioritaskan sifat mekanik juga dibutuhkan sifat lain yang lebih baik misalnya ringan, tahan korosi dan ramah lingkungan.

Sampai saat ini, bodi kendaraan masih didominasi oleh komponen berasal dari plat besi dengan ketebalan 0,6 sampai 0,9 mm. Dalam dunia otomotif pemanfaatan komposit sebagai pengganti plat besi yang banyak digunakan adalah fiberglass. Namun demikian, pemanfaatan fiberglass dalam dunia industri dianggap tidak ramah lingkungan karena limbahnya sulit untuk diuraikan. Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian komposit bumper kendaraan sebagai pengganti logam maupun fiberglass yang dianggap lebih ramah lingkungan serta memiliki kualitas yang baik.

Pemanfaatan komposit alang-alang (*Imperata cylindrica*) dianggap memiliki prospek yang baik karena sifat mekanis yang kuat, sehingga potensi Alang-alang (*Imperata cylindrica*) sebagai bahan bumper kendaraan pun sangat menguntungkan apabila diaplikasikan pada dunia industri Otomotif .

Komposit bumper mobil perlu diketahui teknik pengolahannya yang sesuai. Pada penelitian eksperimen dalam buku ini komposit dibuat dari serat Alang-alang (*Imperata cylindrica*) 40%, 35%, dan 30%. Pengujian dilakukan sesuai dengan ASTM-D256 dan ASTM-D638

Penelitian eksperimen dalam buku ini berguna dalam memberikan data uji tarik dan uji impak komposit alang-alang (*imperata cylindrica*) sehingga diharapkan hasilnya dapat memberikan bahan alternatif untuk bumper depan kendaraan .yaitu Analisa sifat mekanik bumper depan kendaraan MPV dengan komposit resin-epoksi serat alang-alang (*imperata cylindrica*)

B. ECE Regulation 42

ECE (*Economic Commission for Europe*) Regulation 42 adalah peraturan tentang alat pelindung kendaraan untuk body depan dan belakang (bumper). Peraturan ini berlaku untuk perilaku bagian-bagian tertentu dari struktur depan dan belakang mobil penumpang ketika terlibat dalam benturan pada kecepatan rendah dan dirancang sedemikian rupa untuk memungkinkan kontak serta terjadi guncangan kecil tanpa menimbulkan kerusakan serius. Pendulum atau impactor (striker) tersebut harus konstruksi kaku, kontur impact baja keras.

Gambar 1. 1 Bumper Depan Honda City

Gambar 1.1. Merupakan sebuah alat pengaman yang berada di depan dan dibelakang paling luar didalam sebuah mobil. Bentuk bumper pada mobil sangat bervariasi, tergantung jenis dan model mobil tersebut. Bumper pertama kali ditemukan oleh seorang ilmuwan yang berasal dari Jerman, kurang lebih pada tahun 1918. Dahulu bumper kebanyakan terbuat dari besi baja sehingga kendaraan mobil pada saat itu cenderung kurang dalam akselerasi. Pada saat ini semua industri mobil banyak menggunakan bumper yang berbahan dari bahan fiber. Bumper berbahan fiber ini cenderung kurang aman, dikarenakan bumper berbahan fiber mudah patah dan hancur, Namun disisi lain bumper berbahan fiber mudah untuk dibentuk dan divariasi sesuai jenis dan model mobil tersebut.

Dalam memilih sistem bumper ada beberapa faktor yang harus dipertimbangkan, Faktor yang paling penting adalah kemampuan sistem bumper untuk menyerap energi yang cukup untuk memenuhi original equipment manufacturers (OEMs) internal sebagai bumper standar. Berikut adalah standar bumper secara umum .

Gambar 1. 2 Sistem bumper secara umum

1. Fascia / cover

Bumper fascia didesain untuk memenuhi beberapa persyaratan misalnya aerodinamis, estetika sehingga mampu menarik konsumen Bentuk khas dari fascia adalah permainan banyak kurva dan dibuat dari salah satu dari tiga bahan, polypropylene, poliuretan atau polikarbonat .

2. Penyerap Energi

Energi peredam yang dirancang untuk menyerap sebagian dari energi kinetik dari tabrakan kendaraan. Peredam energi sangat efektif dalam dampak kecepatan rendah.

3. Penguatan Beam

Balok penguatan adalah komponen kunci dari sistem bumper. Balok penguatan membantu menyerap energi kinetik dari tabrakan. Masalah desain untuk penguatan balok meliputi kekuatan

BAB II

KOMPOSIT DAN SERAT

A. Definisi Komposit

Komposit didefinisikan sebagai kombinasi antara dua material atau lebih yang berbeda bentuknya, komposisi kimianya, dan tidak saling melarutkan antara materialnya dimana material yang satu berfungsi sebagai penguat dan material yang lainnya berfungsi sebagai pengikat untuk menjaga kesatuan unsur unsurnya. Secara umum terdapat dua kategori material penyusun komposit yaitu matrik dan reinforcement.

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.

**Tabel 2. 1 Keuntungan dan kerugian dari komposit
(Mochtar,dkk.,2007)**

Keuntungan	Kerugian
1. Berat berkurang	1. Biaya bertambah untuk bahan baku dan fabrikasi
2. Rasio antara kekuatan atau rasio kekakuan atau kekuatan dapat beradaptasi terhadap pengaturan beban	2. Sifat-sifat bidang melintang lemah
3. Sifat-sifat yang mampu beradaptasi terhadap pengaturan beban	3. Kekerasan rendah
4. Lebih tahan terhadap korosi	4. Matrix dapat menimbulkan degradasi lingkungan
5. Kehilangan sebagian sifat dasar material	5. Sulit dalam mengikat
6. Ongkos manufaktur rendah	6. Analisa sifat-sifat dan mekanik untuk efisiensi damping tidak mencaipakonsensus
7. Konduktifitas termal atau konduktifitas listrik meningkat atau menurun	

B. Unsur-unsur Utama Pembentuk Komposit FRP

FRP (Fiber Reinforced Plastics) mempunyai dua unsur bahan yaitu serat (fiber) dan bahan pengikat serat yang disebut dengan matriks. Unsur utama dari bahan komposit adalah serat, serat inilah yang menentukan karakteristik suatu bahan seperti kekuatan, keuletan, kekakuan dan sifat mekanik yang lain. Serat menahan sebagian besar gaya yang bekerja pada material komposit, sedangkan matriks mengikat serat, melindungi dan meneruskan gaya antar serat.

Secara prinsip, komposit dapat tersusun dari berbagai kombinasi dua atau lebih bahan, baik bahan logam, bahan organik, maupun bahan non organik. Namun demikian bentuk dari unsur-unsur pokok bahan komposit adalah fibers, particles, laminae or layers, flakes fillers and matrix. Matrik sering disebut unsur pokok body, karena sebagian besar terdiri dari matriks yang melengkapi komposit.

C. Serat

Gambar 2. 1 Tanaman Alang-alang (*Imperata cylindrica*)

Alang-alang adalah tanaman liar dan merupakan tanaman pengganggu yang merisaukan karena sifatnya yang mudah dan cepat berkembang biak. luas areal padang alang-alang di Indonesia mencapai kurang lebih 16.000.000 hektar dengan laju pertumbuhan mencapai kurang lebih 200.000 hektar yang berlangsung secara terus menerus setiap tahunnya. Melihat potensi yang demikian besar, namun merugikan maka perlu diupayakan peningkatan pemanfaatan alang-alang yang berguna bagi masyarakat. Menurut.

Serat atau fiber dalam bahan komposit berperan sebagai bagian utama yang menahan beban, sehingga besar kecilnya kekuatan bahan komposit sangat tergantung dari kekuatan serat pembentuknya. Semakin kecil bahan (diameter serat mendekati ukuran kristal) maka semakin kuat bahan tersebut, karena minimnya cacat pada material.

Selain itu serat (fiber) juga merupakan unsur yang terpenting, karena seratlal nantinya yang akan menentukan sifat mekanik komposit tersebut seperti kekakuan, keuletan, kekuatan dsb. Fungsi utama dari serat adalah:

- Sebagai pembawa beban. Dalam struktur komposit 70% - 90% beban dibawa oleh serat.
- Memberikan sifat kekakuan, kekuatan, stabilitas panas dan sifat-sifat lain dalam komposit.
- Memberikan insulasi kelistrikan (konduktivitas) pada komposit, tetapi ini tergantung dari serat yang digunakan.

Tabel 2. 2 Sifat mekanik dari beberapa jenis serat.(Dieter H. Mueller)

		Cotton	Flax	Jute	Kenaf	E-Glass	Ramie	Sisal
Diameter	mm	-	11–33	200	200	5–25	40–80	50–200
Panjang	mm	10–60	10–40	1–5	2–6	-	60–260	1–5
Kekuatan tarik	MPa	330–585	345–1035	393–773	930	1800	400–1050	511–635
Modulus elastisitas	GPa	4.5–12.6	27.6–45.0	26.5	53.0	69.0–73.0	61.5	9.4–15.8
Massa jenis	g/cm ³	1.5–1.54	1.43–1.52	1.44–1.50	1.5	2.5	1.5–1.6	1.16–1.5
Regangan maksimum	%	7.0–8.0	2.7–3.2	1.5–1.8	1.6	2.5–3.0	3.6–3.8	2.0–2.5
Spesifik kekuatan tarik	km	39.2	73.8	52.5	63.2	73.4	71.4	43.2
Spesifik kekakuan	km	0.85	3.21	1.80	3.60	2.98	4.18	1.07

Kehati (2007) menjelaskan karakteristik alang-alang (*cylindrica* (L.) Beauv.) sebagai berikut : alang-alang merupakan rimpang yang tumbuh secara agresif, tumbuhan tahunan yang kuat dengan percabangan terbenam dalam tanah 3 (yang panjangnya dapat mencapai 1 m), berdaging, rimpangnya bersisik, daun-daun tersusun kompak atau tersebar. Rumpun tumbuh tegak, tingginya dapat mencapai 0,1 – 1,2 m, terdapat 1 – 4 nodus di tiap rumpun, rumpun tidak bercabang, solid dan biasanya terdapat rambut di tiap nodus. Tepi daun diselubungi rambut, pangkal daun lebih lebar dan di bagian ujungnya menyempit; daun memiliki bangun garis-lanset, panjang 10 – 180 cm dan lebar 5 – 25 mm, pipih, lurus, terdapat rambut-rambut panjang yang halus di bagian pangkal daun. Perbungaan majemuk berbentuk bulir majemuk, silindris, panjang 6 – 30 cm dan lebar 2 cm; bunga banci, panjang tiap bunga 3– 6 mm; tangkai bunga tidak sama ukurannya, panjangnya dapat mencapai 1 mm; benang sari 2, kepala sari oranye atau ungu; kepala putik 2 berwarna ungu.

Menurut Sitorus (2002) dari aspek ekonomi, alang-alang kurang menguntungkan karena hanya memberi manfaat minimal, yaitu berupa biomassa sebagai penutup tanah yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan,

seperti bahan atap rumah, pakan ternak dan bahan baku industri kertas. Selain itu, kekurangan alang-alang adalah apabila kering alang-alang mudah terbakar dan dapat menjadi sumber kebakaran hutan serta merupakan gulma yang dapat mengeluarkan zat alelopati yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman budidaya.

Oleh karena sangat minim manfaat dari alang-alang, kami terpacu untuk menggunakannya sebagai bahan komposit yang lebih ekonomis sebagai bahan alternatif karena mudah didapatkan.

- **Faktor Pengaruh Kinerja Komposit**

Beberapa faktor yang mempengaruhi kinerja komposit serat, antara lain :

1. Faktor Serat

Serat adalah bahan pengisi matriks yang digunakan untuk dapat memperbaiki sifat dan struktur matriks yang tidak dimilikinya, juga diharapkan mampu menjadi bahan penguat matrik pada komposit untuk menahan gaya yang terjadi.

2. Letak Serat

Dalam pembuatan komposit tata letak dan arah serat dalam matriks yang akan menentukan kekuatan mekanik komposit, dimana letak dan arah dapat mempengaruhi kinerja komposit tersebut, menurut tata letak dan arah serat diklasifikasikan menjadi 3 bagian , yaitu :

- a. *One dimensional reinforcement*, mempunyai kekuatan dan modulus maksimum pada arah horizontal serat.
- b. *Two Dimensional reinforment (planar)*, mempunyai kekuatan pada dua arah atau masing-masing arah orientasi serat.
- c. *Three dimensional rein forcement*, mempunyai sifat *isotropic* kekuatannya lebih tinggi dibanding dengan dua tipe sebelumnya.

3. Panjang Serat

Panjang serat dalam pembuatan komposit serat pada matriks sangat berpengaruh terhadap kekuatan . ada dua penggunaan serat dalam campuran komposit yaitu serat pendek dan serta panjang. Serat panjang lebih kuat dibanding serat pendek. Serat alami jika dibanding serat sintesis mempunyai panjang dan diameter yang tidak seragam pada setiap jenisnya. Oleh karna itu, panjang dan diameter serat sangat berpengaruh pada kekuatan maupun modulus komposit. Panjang serat berbanding diameter serat sering disebut dengan istilah aspect ratio. Serat panjang (continous fiber) lebih efisien dalam peletaknya dari pada serat , akan tetapi, serat pendek lebih mudah peletaknya dari pada serat panjang. Panjang serat mempengaruhi kemampuan proses dari komposit serat.

4. Bentuk serat

Bentuk serat yang digunakan untuk pembuatan komposit tidak begitu mempengaruhi, yang mempengaruhi adalah diameter seratnya. Pada umumnya, semakin kecil diameter serat akan menghasilkan kekuatan komposit yang lebih tinggi. Selain bentuknya kandungan sertanya juga mempengaruhi (Schwartz, 1984)

5. Faktor Matriks

Matriks dalam komposit berfungsi sebagai bahan pengikat serat menjadi sebuah unit struktur, melindungi dari kerusakan eksternal, meneruskan atau memindahkan beban eksternal pada bidang geser antara serat dan matriks, sehingga matriks dan serat saling berhubungan . pembuatan komposit serta membutuhkan ianya. untuk kekuatan permukaan yang kuat antara serat dan matriks. Selain itu matriks juga harus mempunyai kecocokan secara kimia agar reaksi yang tidak diinginkan tidak terjadi pada permukaan

kontak antara keduanya. Untuk memilih matrik harus diperhatikan sifat-sifatnya, antara lain seperti tahan panas, tahan cuaca yang buruk dan tahan terhadap guncangan yang biasanya menjadi pertimbangan dalam pemilihan material matriks.

6. Faktor Ikatan Fiber-Matriks

Komposit berpenguat serat abanyak diaplikasikan pada alat-alat yang membutuhkan material yang mempunyai perpaduan dua sifat dasar yaitu kuat namun ringan. Komposit serat yang baik harus mampu menyerap matriks yang memudahkan terjadi antara dua fase (Schwartz, 1984). Selain itu komposit serat juga harus mempunyai kemampuan untuk menahan tegangan yang tinggi, karena serat dan matriks berinteraksi dan pada akhirnya terjadi pendistribusian tegangan. Kemampuan ini harus dimiliki oleh matriks dan serat. Hal yang mempengaruhi ikatan antara serat dan matriks adalah *void*, yaitu adanya celah pada serat atau bentuk serat kurang sempurna yang dapat menyebabkan matrik tidak akan mampu mengisi ruang kosong pada cetakan. Bila komposit tersebut menerima beban, maka daerah tegangan akan berpindah ke daerah void sehingga akan mengurangi kekuatan tersebut.

BAB III

PEMBEBANAN DAN MATRIKS

A. Konsep Pembebanan

Bahan komposit dibentuk pada saat yang sama ketika struktur tersebut dibuat. Hal ini berarti bahwa orang yang membuat struktur menciptakan sifat-sifat bahan komposit yang dihasilkan. Proses manufaktur yang digunakan biasanya merupakan bagian yang kritis yang berperan menentukan kinerja struktur yang dihasilkan.

Terdapat empat beban langsung utama dimana setiap bahan dalam suatu struktur harus menahannya yaitu tarik, tekan, geser/lintang dan lentur.

1. Tarik

Reaksi komposit terhadap beban tarik sangat tergantung pada sifat kekakuan dan kekuatan tarik dari serat penguat, dimana jauh lebih tinggi dibandingkan dengan resinnya.

2. Tekan

Sifat daya rekat dan kekakuan dari sistem resin sangat penting. Resin menjaga serat sebagai kolom lurus dan mencegah dari tekukan (buckling).

3. Geser/Lintang

Beban ini mencoba untuk meluncurkan setiap lapisan seratnya. Di bawah beban geser resin memainkan peranan utama, memindahkan tegangan melintang komposit. Untuk membuat komposit tahan terhadap beban geser, unsur resin diharuskan tidak hanya mempunyai sifat-sifat mekanis yang baik tetapi juga daya rekat yang tinggi terhadap serat penguat.

4. Lenturan

Beban lentur sebetulnya merupakan kombinasi beban tarik, tekan dan geser. Ketika beban seperti diperlihatkan, bagian atas terjadi tekan, bagian bawah terjadi tarik dan bagian tengah lapisan terjadi geser

B. Matriks

Matrik dalam struktur komposit dapat berasal dari bahan polimer, logam, maupun keramik. syarat pokok matrik yang digunakan dalam komposit adalah matrik harus bisa meneruskan beban, sehingga serat harus bisa melekat pada matrik dan kompatibel antara serat dan matrik. Umumnya matrik dipilih yang mempunyai ketahanan panas yang tinggi.

Matrik yang digunakan dalam komposit adalah harus mampu meneruskan beban sehingga serat harus bisa melekat pada matrik dan kompatibel antara serat dan matrik artinya tidak ada reaksi yang mengganggu. ^[10] pada bahan komposit matrik mempunyai kegunaan yaitu sebagai berikut :

- Matrik memegang dan mempertahankan serat pada posisinya.
- Pada saat pembebanan, merubah bentuk dan mendistribusikan tegangan ke unsur utamanya yaitu serat.
- Memberikan sifat tertentu, misalnya ductility, toughness dan electrical insulation

Bahan matrik yang sering digunakan dalam komposit antara lain :

a. Polimer.

Polimer merupakan bahan matrik yang paling sering digunakan. Adapun jenis polimer yaitu:

- Thermoset, adalah plastik atau resin yang tidak bisa berubah karena panas (tidak bisa di daur ulang). Misalnya : epoxy, polyester, phenolic.