

**PENGARUH FRAKSI PENGUAT PASIR TERHADAP SIFAT MEKANIK
POLIMER Matrik KOMPOSIT**



SKRIPSI

**Dibuat untuk memenuhi salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Kampus Palembang
Universitas Sriwijaya**

Oleh :

JAMAL ABDILLAH

53071002003

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK KAMPUS PALEMBANG
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2013**

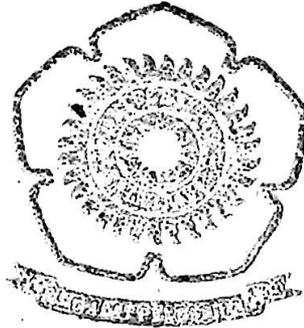
620.11807

Jam

P

2013

**PENGARUH FRAKSI PENGUAT PASIR TERHADAP SIFAT MEKANIK
POLIMER Matrik KOMPOSIT**



SKRIPSI

Dibuat untuk memenuhi salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Kampus Palembang
Universitas Sriwijaya

Oleh :

JAMAL ABDILLAH

53071005003

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK KAMPUS PALEMBANG
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2013**

SKRIPSI

**PENGARUH FRAKSI PENGUAT PASIR TERHADAP SIFAT MEKANIK
POLIMER Matrik Komposit**

Oleh :

JAMAL ABDILLAH

53071005003

Palembang, November 2013

Diketahui oleh

Ketua Jurusan Teknik Mesin,



Oमारul Hadi, ST, MT.
NIP: 19690213 199503 1001

**Diperiksa dan disetujui oleh
Pembimbing Skripsi,**



Oमारul Hadi, ST, MT.
NIP: 19690213 199503 1001

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN

AGENDA :
DITERIMA :
PARAF :

SKRIPSI

NAMA : JAMAL ABDILLAH

NIM : 53071005603

JUDUL : PENGARUH FRAKSI PENGUAT PASIR TERHADAP
SIFAT MEKANIK POLIMER Matrik KOMPOSIT

DIBERIKAN TGL :

SELESAI TGL :

Palembang, November 2013

Diketahui oleh

Ketua Jurusan Teknik Mesin,

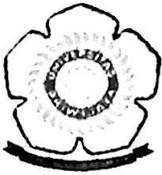


Qomarul Hadi, ST, MT.
NIP: 19690213 199503 1001

Diperiksa dan disetujui oleh
Pembimbing Skripsi,



Qomarul Hadi, ST, MT.
NIP: 19690213 199503 1001



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa berikut ini :

Nama : Jamal Abdillah
NIM : 53071005003
Jurusan : TEKNIK MESIN
BidangStudi : MATERIAL
Judul : PENGARUH FRAKSI PENGUAT PASIR TERHADAP
SIFAT MEKANIK POLIMER Matrik KOMPOSIT

Dengan ini saya menyatakan dengan benar, bahwa Tugas Akhir ini adalah asli karya saya, bukan plagiat baik sebagian maupun apalagi keseluruhan. Karya atau pendapat orang lain yang ada dalam Tugas Akhir ini adalah semata hanya rujukan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapa pun juga, untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, November 2013

Penulis,

Jamal Abdillah

NIM. 53071005003

MOTTO

“Niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan” (Q,S AL Mujadilah Ayat 11)

“Bahwa seseorang tidak akan dikatakan berilmu apabila dia belum dapat menunjukkan ilmunya itu dengan amal perbuatannya” (H,R Ibnu Hibban)

Kupersembahkan Kepada:

- ✦ *Kedua Orang Tua ku yang telah sabar Membesarkan dan Mebiayai Ku hingga sampai pada saat ini.*
- ✦ *Dosen pembimbing yang telah membimbing dan mengajarkan ilmu di masa perkuliahan ku.*
- ✦ *Ayunda-ayunda tersayang yang telah banyak berkorban membantuku di masa perkuliahan ku*
- ✦ *Orang yang aq sayangi “L” terimakasih engkau telah sabar dan banyak membantu ku hingga sampai saat ini*
- ✦ *Sahabat dan teman sejawat yang telah bersama sama dalam mencari ilmu di perkuliahan khusus nya jurusan Tehnik Mesin Angkatan 2007.*
- ✦ *Dan seluruh mahasiswa se Almamater Universitas Sriwijaya Palembang.*

ABSTRAK

Material komposit merupakan gabungan dari dua atau lebih material yang berbeda, baik logam maupun non logam, sehingga perpaduan dari material tersebut membentuk material baru yang memiliki sifat-sifat yang khusus, Partikel resin polyester merupakan salah satu dari material komposit, dimana resin polyester berfungsi sebagai matrik, sedangkan partikel pasir alami berfungsi sebagai penguat, material komposit yang dihasilkan dari kombinasi antara resin polyester dan partikel ini diharapkan memiliki sifat ringan, kekuatan tekan, kekuatan impact yang tinggi, dan ketahanan terhadap absorpsi besar,

Peningkatan sifat mekanis telah dibuktikan melalui penelitian yang dilakukan dan akan membuat penggunaan material komposit partikel pasir resin polyester menjadi lebih luas, karena sifat-sifat seperti yang dimiliki material komposit

Didalam penelitian ini penulis melakukan pengujian tarik, pengujian impact dengan perbandingan fraksi volume penguat pasir terhadap resin polyester dengan variasi 5% penguat pasir 95% matrik, 10% penguat pasir 90% matrik, 15% penguat pasir 85% matrik, 20% penguat pasir 80% matrik. Kondisi optimum yang didapat pada penelitian ini adalah terjadi pada perbandingan variasi fraksi volume 20% penguat pasir 80% matrik yaitu tegangan tarik sebesar 28,37 N/mm², regangan tarik sebesar 22,94 % dan nilai harga impact sebesar 0,949 J/ mm².

Kata Kunci : *Komposit, resin polyester, penguat pasir, uji tarik, uji impact.*

ABSTRACT

Composite material is a combination of two or more different materials , both metallic and non- metallic, so the blend of these materials to form a new material that has special properties, polyester resin particles is one of the composite material , which serves as a polyester resin matrix , while the natural sand particles serves as an amplifier, composite material produced from a combination of polyester resin and the particles are expected to have a minor nature , compressive strength , high impact strength , and resistance to absorption of large ,

Improved mechanical properties has been proven through research done and will make use of composite materials polyester resin sand particles become more widespread , due to the properties of composite materials such as those held

In this study the authors conducted a tensile testing , impact testing with a ratio of volume fraction of reinforcement with a polyester resin sand to 5 % variation of 95 % sand matrix amplifier , the amplifier is 10 % sand 90 % matrix , 15 % sand 85 % reinforcement matrix, 20 % sand amplifier 80 % matrix. The optimum conditions obtained in this study is the comparison of the variation occurs in 20 % volume fraction of 80 % sand matrix amplifier is a tensile stress of 28.37 N / mm ², tensile strain of 22,94 % and the value of the price impact of 0.949 J / mm ².

Keywords :*Composites , polyester resin , sand amplifier , tensile test , impact test*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GRAFIK	xii
BAB I PENDAHULUAN	
I.1. Latar Belakang Penelitian	1
I.2. Tujuan Penelitian	4
I.3. Pembatasan Masalah	4
I.4. Sistematika Penelitian	4
BAB II DASAR TEORI	
2.1. Definisi Matrik Komposit	6
2.1.1 Pengertian komposit	6
2.1.2 Unsur Pokok Komposit	8
2.1.3 Klasifikasi Komposit	9
2.1.4 Struktur Penyusun Komposit.....	12
2.2. Matriks dan Resin	14
2.2.1 Pengertian Matrik	14
2.2.2 Resin	17

	2.2.3 Katalis	19
	2.3. Pasir Alami	19
	2.3.1 Macam-macam Pasir	19
	2.4 Pengujian Mekanik Material	21
	2.4.1 Pengujian Tarik	21
	2.4.2. Pengujian Impact	23
BAB III	METODELOGI PENELITIAN	
	3.1. Diagram alir penelitian	28
	3.2. Studi Literatur	29
	3.3 Alat dan Bahan	29
	3.4. Langkah Penelitian	32
BAB IV	ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN	
	4.1. Hasil pengujian Impact	37
	4.1.1. Analisa Data Pengujian impact	38
	4.2. Hasil Pengujian Tarik	42
	4.2.1. Analisa Data Pengujian Tarik	43
	4.2.2. Analisa Data Tegangan	44
	4.2.3. Analisa Data Regangan	48
	4.2.4. Analisa Data Modulus Elastisitas	52
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
	5.1. Kesimpulan	57
	5.2. Saran	58
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Unsur pokok komposit	8
2.2. Klasifikasi komposit	12
2.3. Grafik Tegangan Versus Regangan	22
2.4. Arah Beban Impact Dengan Metode Charpy	25
2.5. Ilustrasi skematis Pengujian Impact Metode Charpy	27
3.1. Diagram Alir Penelitian	28
3.2. Pasir Alami	29
3.3. Timbangan Analog	30
3.4. Timbangan Digital	30
3.5. Gelas Ukur	30
3.6. Resin	31
3.7. Cetakan specimen	31
3.8. Spesimen Uji Tarik	33
3.9. Specimen Uji Impact	35

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1. Data Hasil Pengujian Impact	38
4.2. Nilai Rata-rata Energi Impact	41
4.3. Data Hasil Pengujian Tarik	43
4.4. Nilai Rata-rata Tegangan Tarik (σ)	45
4.5. Nilai Rata-rata Regangan (ϵ)	50
4.6. Nilai Rata-rata Modulus Elastisitas (E)	53

DAFTAR GRAFIK

	Halaman
4.1. Nilai Rata-rata Energi Impact (E)	42
4.2. Hubungan Antara Tegangan (σ)	46
4.3. Hubungan Antara Regangan (ϵ)	51
4.4. Hubungan Antara Modulus Elastisitas (E)	54



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kemajuan ilmu pengetahuan yang dicapai oleh manusia telah memungkinkan manusia untuk menciptakan teknologi yang baru dan bermanfaat. Seiring dengan perkembangan teknologi yang sangat pesat, maka dibutuhkan material sebagai unsur penunjangnya. Kebutuhan material ini didasarkan kebutuhan akan sifat-sifat material yang sangat baik tapi di lain pihak juga memiliki keunggulan lain seperti murah harganya dan mudah untuk diproduksi. Hal ini terutama bermanfaat untuk aplikasi pada bidang yang melibatkan banyak manusia seperti bidang industri, transportasi, dan sebagainya.

Material yang biasa digunakan dalam kehidupan sehari-hari biasanya dibagi menjadi material logam dan non logam. Material logam yang sering dipakai ialah besi, baja, aluminium, tembaga dan banyak lainnya, sedangkan material non logam antara lain kayu, karet, plastik, keramik dan lain-lain. Material logam mempunyai sifat kuat, tahan temperatur tinggi, daya hantar listrik yang baik dan berat sedang, sebaliknya material non logam mempunyai sifat yaitu tidak tahan temperatur tinggi kecuali keramik, tahan terhadap korosi, ringan dan mudah dibentuk. Penggabungan dari berbagai macam material untuk menghasilkan suatu produk yang memiliki kualitas yang lebih

baik seperti tahan temperatur tinggi, kuat, ringan dan mudah dibentuk yang dinamakan material komposit.

Material komposit adalah material yang merupakan gabungan dari dua atau lebih material yang berbeda, baik logam maupun non logam, sehingga perpaduan dari material tersebut membentuk material baru yang memiliki sifat-sifat yang khusus,

Adapun sifat-sifat khusus tersebut adalah : lebih ringan, ketahanan terhadap korosi yang baik (*high resistance of corrosion*), ketahanan terhadap kerusakan akibat kelelahan (*high resistance to fatigue damage*), mampu menyesuaikan terhadap kekuatan atau kekakuan yang diperlukan, pemeliharaan yang mudah dengan biaya yang relatif murah, Jones, 1975)

Dalam penulisan ini penulis ingin mengetahui kekuatan dan ketahanan dalam pengujian tarik dan pengujian impact dan menganalisa sifat mekanik pada polimer matrik komposit dengan penguat resin terhadap faktor konsentrasi tegangan. Penelitian ini merupakan lanjutan dari penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya yaitu yang berjudul “Pengaruh Fraksi Penguat Pasir Terhadap sifat Mekanik Polimer Matrik Komposit” yang hanya menganalisa Pengujian Tarik dan Pengujian Impact.

Matrik yang dipergunakan dalam material komposit ini berupa resin dalam hal ini resin. Pembuatan material komposit antara resin dan partikel Pasir ini terdorong dari banyaknya material komposit yang terbuat dari resin sehingga penulis mencoba mengubah pasir sebagai campuran komposit.

Komposit merupakan salah satu jenis material di dalam dunia teknik yang dibuat dengan penggabungan dua macam bahan yang mempunyai sifat berbeda menjadi satu material baru dengan sifat yang berbeda pula.

Komposit dari bahan serat (*fibrous composite*) terus diteliti dan dikembangkan guna menjadi bahan alternatif pengganti bahan logam, hal ini disebabkan sifat dari komposit serat yang kuat dan mempunyai berat yang lebih ringan dibandingkan dengan logam. Susunan komposit serat terdiri dari serat dan matriks sebagai bahan pengikatnya.

Bahan komposit telah digunakan dalam industri pesawat terbang, otomotif, maupun untuk alat-alat olahraga. Penggunaan komposit diberbagai bidang tidak terlepas dari sifat-sifat unggul yang dimiliki komposit yaitu ringan, kuat, kaku, serta tahan terhadap korosi dan beban lelah.

Penelitian yang mengarah pada pengembangan bahan komposit telah banyak dilakukan, terutama yang berkaitan dengan komposit penguatan serat alam yang berbahan matrik polimer. Penelitian ini dilakukan seiring dengan majunya eksploitasi penggunaan bahan alami dalam kehidupan sehari-hari. Keuntungan mendasar yang dimiliki oleh serat alam adalah jumlahnya berlimpah, memiliki *specific cost* yang rendah, dapat diperbarui dan didaur ulang, serta tidak mencemari lingkungan. Untuk memperoleh sifat mekanik yang tinggi (kekuatan tarik, modulus elastisitas, kekuatan impact) maka serat alam telah diberi bermacam perlakuan yang dapat meningkatkan sifat mekanik tersebut.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan Penelitian :

1. Untuk mengetahui karakteristik Material Composite.
2. Mengetahui Fraksi berat penguat pasir pada komposit terhadap kekuatan tarik, dan kekuatan impact.
3. Sebagai salah satu bahan bacaan yang relevan untuk para peneliti khususnya yang berkaitan dengan komposit.

Manfaat Penelitian :

1. Untuk menjadi salah satu syarat yang harus diajukan untuk mendapatkan gelar sarjana teknik.
2. Memberikan pengetahuan tambahan kepada mahasiswa, khususnya tentang sifat mekanik polimer matrik komposit.
3. Sebagai salah satu bahan bacaan atau referensi bagi penelitian yang relevan.

1.3 Pembatasan Masalah

Pada penelitian ini membahas Pengujian hanya memfokuskan pada uji tarik, uji impact..

I.4 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dibuat untuk memudahkan penulisan, sistematika ini juga dapat digunakan sebagai acuan dan pedoman dalam penulisan dan untuk mempersingkat waktu pembacaan, karena berisi penjelasan dari tiap bab secara garis besarnya. Adapun sistematika tersebut penulisan skripsi ini adalah

BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang latar belakang, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II. DASAR TEORI

Bab ini membahas teori dasar yang berhubungan dengan proses penekanan serta rumus-rumus dasar yang digunakan dalam perhitungan tekanan.

BAB III. METODELOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan metode-metode yang dilakukan dalam penelitian, mulai dari diagram alir penelitian, serta prosedur dalam melakukan penelitian.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tentang Hasil pengujian Tarik, pengujian Impact.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran yang didapat dari penelitian dan analisa permasalahan yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

Fontana, greene, "Material Science And Engiencering Series" Second edition, Mc Graw Hill Book Company,1978.

Gibson,1994, "Composite Technology"

<http://etd.eprints.ums.ac.id/3646/2/D200970186.pdf>.

Kamarkar, 2006"Pembagian komposit"

Jones Edward Shingley, Larry D. Mitchell, 1975, Perencanaan Tehnik Mesin, Penerbit erlangga.

Tata Surdia, Kenji Chijiiwa, 1991, Tehnik Pengecoran Logam, Penerbit Pradnya Paramitha.

Hannah J, Miller MJ, " Mechanical Engineering Science 2nd Edition"

Boresi,Arthur P, Schimd, Richard J," Advanced Mechanics Of Material 5thedition

Hertzberg, Richard W, Deformation And Fracture Mechanics On Engineering Material 3rdedition"1976.

Siagian, 2009"Perencanaan Teknik Mesin "jilid 1

Sudira, 1985 "Jenis polimer"