

**PENGARUH ALKALISASI *HYBRID COMPOSITE* BULU ITIK
(*Anas Plathycus Borneo*) dan SERAT PURUN TIKUS (*Eleocharis
Dulcis*) BERMATRIK POLYESTER TERHADAP KEKUATAN
IMPAK dan TEKAN**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana S-1**



**MUHAMMAD VICCO WELLSON NUR FADHILLAH.W
2010816210010**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN

PENGARUH ALKALISASI HYBRID COMPOSITE BULU ITIK ALABIO
(*Anas Plathycus Borneo*) dan SERAT PURUN TIKUS (*Eleocharis Duicis*)
BERMATRIX POLYESTER TERHADAP KEKUATAN IMPAK DAN TEKAN

Oleh

Muhammad Vicco Wellson Nur Fadhilah.W (2010816210010)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 10 Januari 2024 dan dinyatakan

L U L U S

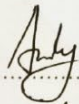
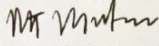
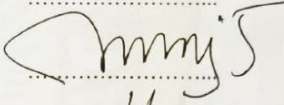
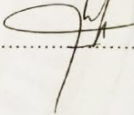
Komite Penguji :

Ketua : Andy Nugraha, S.T., M.T.
NIP 198906282022031008

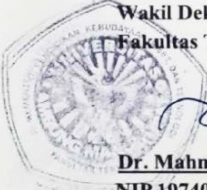
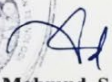
Anggota 1 : Prof. Dr. Ir. Mastiadi Tamjidillah, S.T., M.T.,IPM
NIP 197003121995121002

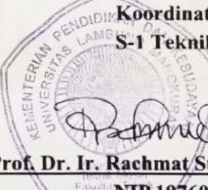
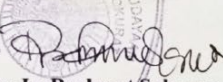
Anggota 2 : Rudi Siswanto, S.T.,M.Eng
NIP 19680607201605108001

**Pembimbing
Utama** : Akhmad Syarief, S.T., M.T.
NIP 197105231999031004


.....

.....

.....

.....

Banjarbaru, Januari 2024
diketahui dan disahkan oleh:


**Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,**

Dr. Mahmud, S.T., M.T.
NIP 197401071998021001


**Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Mesin,**

Prof. Dr. Ir. Rachmat Subagyo, S.T, M.T, IPM, ACPE.
NIP 197608052008121001

IDENTITAS

JUDUL SKRIPSI :

PENGARUH ALKALISASI *HYBRID COMPOSITE* BULU ITIK (*Anas Plathycus Borneo*) dan SERAT PURUN TIKUS (*Eleocharis Dulcis*) BERMATRIK *POLYESTER* TERHADAP KEKUATAN IMPAK dan TEKAN

Nama Mahasiwa/i : Muhammad Vicco Wellson Nur Fadhillah.W

NIM : 2010816210010

KOMITE PEMBIMBING

Pembimbing : Akhmad Syarief, S.T., M.T.

KOMITE PENGUJI

Dosen Penguji I : Andy Nugraha, S.T., M.T.

Dosen Penguji II : Prof. Dr. Ir. Mastiadi Tamjidillah, S.T., M.T.,IPM

Dosen Penguji III : Rudi Siswanto, S.T., M.Eng

Waktu dan Tempat Ujian Skripsi

Seminar Proposal : Selasa, 14 November 2023

Seminar Hasil : Selasa, 12 Desember 2023

Ujian Akhir : Rabu,10 Januari 2024

Tempat : Ruang Sidang PSTM

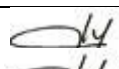
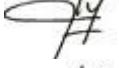
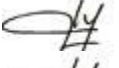
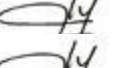
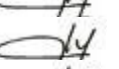

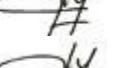


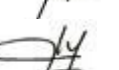
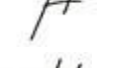


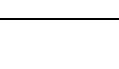
SK Penguji :















LEMBAR KONSULTASI

Nama Mahasiswa : MUHAMMAD VICCO WELLSON NUR FADHILLAH.W

NIM : 2010816210010

Judul Skripsi : Pengaruh Alkalisasi Hybrid Composite Bulu Itik (Anas Plathcus Borneo) dan Serat Purun Tikus (Eleocharis Dulcis) Bermatrix Polyester Terhadap Kekuatan Impak dan Tekan

No.	Tanggal	Materi Konsultasi	TTD
1	03 Juli 2023	Konsultasi Judul	
2	05 Juli 2023	Acc Konsultasi Judul	
3	07 Juli 2023	Bab I	
4	10 Juli 2023	Perbaiki laporan pedahuluan	
5	12 Juli 2023	Acc Bab 1	
6	14 Juli 2023	Bab II	
7	17 Juli 2023	Tambahkan materi	
8	20 Juli 2023	Perbaiki sedikit format	
9	24 Juli 2023	Acc Bab II	
10	03 Agustus 2023	Perbaiki metode penelitian	
11	07 Agustus 2023	Diagram Alir perbaiki kembali	
12	10 Agustus 2023	Tambahkan gambar pada bab 3	
13	14 Agustus 2023	Tambahkan gambar lampiran	
14	21 Agustus 2023	Daftat seminar proposal	

No.	Tanggal	Materi Konsultasi	TTD
15	10 September 2023	Perbaiki rumusan masalah	
16	14 September 2023	Acc Konsultasi Judul	
17	17 September 2023	Bab I rumusan masalah diperbaiki	
18	20 September 2023	Perbaiki laporan pedahuluan	
19	28 September 2023	Silahkan daftatr seminar hasil skripsi	
20	10 Oktober 2023	Perbaiki tabel pengujian bab 4	
21	17 Oktober 2023	Tambahkan pengujian anova sederhana	
22	21 Oktober 2023	Perbaiki sedikit format di bab 4	
23	24 Oktober 2023	Tambahkan pada satuan pengujian	
24	28 Oktober 2023	Perbaiki metode penelitian	
25	07 Desmber 2023	Diagram Alir perbaiki kembali	
26	10 Desmber 2023	Pisahkan materi pembahasan pada bab 4	
27	14 Desmber 2023	Acc bab 4 dan 5	
28	28 Desember 2023	Silahkan maju dan daftar siding akhir	

Banjarbaru, 28 Desember 2023

Dosen Pembimbing



Ahmad Syarief, S.T.,M.T

NIP. 197105231999031004

LEMBAR ORISINILITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah Penelitian Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di perguruan tinggi, terkecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan Skripsi, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diprotes sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Banjarbaru, Desember 2023

Mahasiswa



Muhammad Vicco Wellson Nur Fadhillah.W

2010816210010

RIWAYAT HIDUP

Muhammad Vicco lahir di Banjarmasin, 06 Agustus 2002, putra ke 1 dari ayah M.Janne Vario Wakijan dan ibu Sri Purwarti. SDN Gambut 1 (2008-2014), SMP Citra Madinatul Ilmi (2014-2017), SMA Plus Citra Madinatul Ilmi (2017-2020). Studi di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan tahun 2020.

Banjarbaru, Desember 2023

Mahasiswa



Muhammad Vicco Wellson Nur Fadhillah.W

2010816210010

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah mencurahkan karunia berkah dan kasih sayang-Nya sehingga atas izin-Nya penulis akhirnya dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pengaruh Alkalisasi *Hybrid Composite* Bulu Itik (*Anas Platyhycus Borneo*) dan Serat Purun Tikus (*Eleocharis Dulcis*) Bermatrik *Polyester* Terhadap Kekuatan Impak dan Tekan.”

Penulis menyadari bahwa terselesaikannya Skripsi ini tak terlepas dari campur tangan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ahmad, S.E., M.Si selaku Rektor Universitas Lambung Mangkurat.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Iphan Fitriana Radam, S.T., M.T., IPU selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
3. Bapak Dr. Mahmud, S.T., M.T. selaku Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas teknik Universitas Lambung Mangkurat.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Rachmat Subagyo, S.T., M.T., IPM. ACPE selaku Koordinator Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
5. Bapak Akhmad Syarief, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing dalam penyelesaian Skripsi, yang telah mendorong, membimbing dan memberikan arahan kepada penulis untuk menyelesaikan Skripsi ini.
6. Bapak Andy Nugraha, S.T., M.T. selaku ketua komite penguji skripsi.
7. Bapak Prof. Dr. Ir. Mastiadi Tamjidillah, S.T., M.T., IPM selaku Penguji I skripsi.
8. Bapak Rudi Siswanto, S.T., M.Eng. selaku Penguji II Skripsi.

Akhir kata, penulis mengucapkan permohonan maaf atas segala kekurangan dan kekhilafan. Semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat dan masukan bagi pembacanya.

Banjarbaru, Desember 2023



Muhammad Vicco Wellson Nur Fadhillah.W

2010816210010

RINGKASAN

Muhammad Vicco Wellson Nur Fadhillah.W, Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat, Januari 2024. Pengaruh Alkalisasi *Hybrid Composite* Bulu Itik (*Anas Platyhcus Borneo*) dan Serat Purun Tikus (*Eleocharis Dulcis*) Bermatrik *Polyester* Terhadap Kekuatan Impak dan Tekan ; Komisi Pembimbing : Akhmad Syarief, S.T., M.T. Ketua : Andy Nugraha, S.T., M.T. Anggota I : Prof. Dr. Ir. Mastiadi Tamjidillah, S.T., M.T.,IPM. Anggota II : Rudi Siswanto, S.T., M.Eng.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh alkalisasi *hybrid composite* bulu itik (*anas plathycus borneo*) - serat purun tikus (*eleocharis dulcis*) bermatrix *polyester* terhadap kekuatan impak dan tekan. Uji Impak menggunakan standar ASTM-D6110-10 dan uji tekan menggunakan standar ASTM D1621-00 dengan metode pembuatan *Hand Lay-Up* dengan komposisi 78% *Polyester Resin*, 2% Katalis, 20% Serat Penguat. Fraksi volume serat penguat purun tikus – bulu itik; (90% : 10%). Variabel yang diamati meliputi waktu alkalisasi perendaman serat purun tikus dan bulu itik selama 10 menit,20 menit,30 menit,40 menit, 50 menit, dan 60 menit.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perendaman alkalisasi pada waktu 10 menit dan 20 menit menunjukkan kekuatan impak tertinggi dengan rata-rata energi impak 7,09 joule dan rata-rata harga impak 0,06 joule/mm² Dan pada waktu 20 menit menunjukkan rata-rata beban maksimal 111,352 N dan rata-rata kuat tekan 115,79 Mpa. Spesimen uji impak dan tekan dengan nilai tertinggi dan terendah mengalami jenis patahan *fiber pull out*. Nilai yang didapatkan menyatakan bahwa dengan perendaman alkalisasi serat purun tikus dan bulu itik memperoleh ikatan yang baik antara permukaan matriks dan serat dan dapat meningkatkan kekuatan impak dan tekan, sebaliknya semakin lama perendaman alkalisasi serat purun tikus dan bulu itik akan menurunkan kekuatan impak dan tekan.

Kata Kunci: ASTM, Kekuatan Impak,Kekuatan Tekan, Waktu Alkalisasi, Komposit Hibrida, Bentuk Patahan

SUMMARY

Muhammad Vicco Wellson Nur Fadhillah.W, Mechanical Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Lambung Mangkurat University, January 2024. Effect of Alkaliation of Hybrid Composite of Duck Feather (*Anas Platyhcus Borneo*) and Rat Purun Fiber (*Eleocharis Dulcis*) with Polyester Matrix on Impact and Compressive Strength; Advisory Committee: Akhmad Syarief, S.T., M.T. Chairman: Andy Nugraha, S.T., M.T. Member I: Prof. Dr. Ir. Mastiadi Tamjidillah, S.T., M.T., IPM.Member II: Rudi Siswanto, S.T., M.Eng.

This study aims to determine the effect of alkalization of hybrid composite duck feather (*anas plathycus borneo*) - rat purun fiber (*eleocharis dulcis*) with polyester matrix on impact and compressive strength. Impact test using ASTM-D6110-10 standard and compressive test using ASTM D1621-00 standard with Hand Lay-Up manufacturing method with composition of 78% Polyester Resin, 2% Catalyst, 20% Reinforcing Fiber. Volume fraction of rat purun - duck feather reinforcing fiber; (90% : 10%). The observed variables include alkalization time of rat purun and duck feather fiber soaking for 10 minutes, 20 minutes, 30 minutes, 40 minutes, 50 minutes, and 60 minutes.

The results showed that alkalization soaking at 10 minutes and 20 minutes showed the highest impact strength with an average impact energy of 7.09 joules and an average impact price of 0.06 joules/mm² and at 20 minutes showed an average maximum load of 111.352 N and an average compressive strength of 115.79 Mpa. The impact and compressive test specimens with the highest and lowest values experienced fiber pull out fault types. The values obtained state that with alkalization soaking of rat purun fibers and duck feathers, a good bond between the surface of the matrix and the fiber is obtained and can increase the impact and compressive strength, on the other hand, the longer the alkalization soaking of rat purun fibers and duck feathers will reduce the impact and compressive strength.

Keywords: ASTM, Impact Strength, Compressive Strength, Alkalization Time, Hybrid Composite, Fracture Shape

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan karunia serta hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi berjudul “Pengaruh Alkalisasi *Hybrid Composite* Bulu Itik (*Anas Plathycus Borneo*) - Serat Purun Tikus (*Eleocharis Dulcis*) Bermatrix Polyester Terhadap Kekuatan Impak dan Tarik” ini sesuai dengan waktu yang ditentukan. Selama pelaksanaan dan penulisan Skripsi ini, tentunya tak lepas dari bantuan banyak pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Dr. Rachmat Subagyo, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Universitas Lambung Mangkurat.
2. Akhmad Syarief, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan pembelajaran.
3. M Janne Vario Wakijan dan Sri Purwati selaku kedua orang tua saya.
4. Seluruh mahasiswa Teknik Mesin angkatan 2020 yang telah memberikan dorongan secara materi atau spiritual.
5. Teman-teman kontrakan yang selalu memberikan bantuan selama ini.
6. Pihak lainnya yang ikut serta membantu dalam penyusunan Proposal Skripsi ini, yang tidak bisa penulis sebutkan secara satu persatu.

Penulis menyadari kemungkinan masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan. Oleh karena itu, saran & kritik yang sifatnya membangun akan selalu penulis terima dengan tangan terbuka. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Banjarbaru, Desember 2023



Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
IDENTITAS.....	ii
LEMBAR KONSULTASI.....	iii
LEMBAR ORISINILITAS	v
RIWAYAT HIDUP	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR SIMBOL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Sebelumnya.....	6
2.2 Komposit.....	16
2.2.1 Reinforcement Hybrid Composite.....	24

2.2.2 Reinforcement and Matrix Hybridized Composites.....	27
2.2.3 Aplikasi komposit hibrida	28
2.3 Resin Poliester (<i>Polyester</i> Resin)	28
2.4 Katalis	29
2.5 Metode Pembuatan Komposit.....	29
2.6 Bulu Itik	32
2.7 Purun tikus	33
2.8 Fraksi volume	34
2.9 Uji Impak	35
2.9.1 Pemanfaatan komposit berdasarkan pengujian dampak	37
2.10 Perlakuan Alkalisasi Terhadap Serat Alam (Alkalisasi)	38
2.11 Uji Tekan	39
2.11.1 Pemanfaatan komposit berdasarkan pengujian Tekan	40
2.12 Defleksi.....	41
2.13 Void	42
2.14 Patahan.....	43
2.15 Anova.....	45
BAB III METODE PENELITIAN	47
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	47
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	47
3.2.1 Alat	47
3.2.2 Bahan.....	47
3.3 Variabel Penelitian.....	47
3.4 Prosedur Penelitian	48
3.5 Perhitungan Fraksi Volume Komposit Uji Impak dan Tekan	51
3.5.1 Perhitungan fraksi volume komposit uji dampak	51

3.5.2 Perhitungan fraksi volume komposit uji tekan.....	54
3.6 Diagram alir penelitan	58
3.7 Alur Penelitian	59
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	60
4.1 Data Hasil Pengujian Impak	60
4.1.1 Data Hasil Pengujian Uji Impak.....	60
4.1.2 Grafik Hasil Pengujian Impak.....	62
4.2 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan.....	63
4.2.1 Perhitungan nilai kekuatan tekan	63
4.2.2 Grafik Hasil Penelitian Kekuatan Tekan.....	65
4.2.3 Pembahasan Grafik Uji Impak dan Tekan	66
4.3 Bentuk Patahan Komposit	67
4.3.1 Bentuk Patahan Impak.....	67
4.3.2 Bentuk Patahan Tekan.....	69
4.4 Uji Anova.....	71
4.4.1 Uji Anova Impak.....	71
4.4.2 Uji anova Tekan	72
4.4.3 Pembahasan uji anova uji impak dan tekan.....	74
4.5 Pemanfaatan komposit secara umum.....	74
BAB V PENUTUP.....	75
5.1 Kesimpulan	75
5.2 Saran	75
DAFTAR PUSTAKA	76
LAMPIRAN.....	81

DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan	Satuan
ρ	Densitas	g/cm^3
m	Berat	g
V	Volume	cm^3
L	Panjang	mm
b	Lebar	mm
h	Tinggi	mm
E_{serap}	Energi impak spesimen uji	joule
m	Massa pendulum	kg
g	Percepatan gravitasi	m/s^2
R	Panjang pendulum	m
h_1	Tinggi jatuh pendulum	m
h_2	Tinggi ayunan pendulum	m
α	Sudut awal	°
β	Sudut setelah patahan	°
HI	Harga impak	joule/mm^2
A	Luas penampang dibawah takikan	mm^2
P	Beban	N
\mathcal{F}_c	Kuat tekan benda uji	Mpa

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tipe komposit serat (a) Continous fiber composite. (b) Woven fiber composite (c) Discontinuous Fiber Composite.(d) Hybrid composite.....	22
Gambar 2. 2 Proses Metode Hand Lay-Up	30
Gambar 2. 3 Proses Metode Bag Moulding (a) Vacum Bag (b) Pressure Bag....	31
Gambar 2. 4Metode Spray Up	31
Gambar 2. 5 Limbah Bulu Itik Alabio	33
Gambar 2. 6 Tanaman Purun Tikus(Sumber : Dokumentasi Pribadi).....	34
Gambar 2. 7 Alat Uji Impak (Impact Testing)	37
Gambar 2. 8 Alat Uji Tekan (Compressive Testing)	40
Gambar 2. 9 Tipikal kurva respon regangan terhadap komposit akibat beban statik	41
Gambar 2. 10 Diagram uji tekan statik	42
Gambar 2. 11 Patah Tunggal.....	44
Gambar 2. 12 Patah Banyak.....	44
Gambar 2. 13 Delaminasi.....	45
Gambar 2. 14 Fibre Pull-Out.....	45
Gambar 3. 1 Konsep Ukuran Cetakan Spesimen.....	49
Gambar 3. 2 Spesimen Uji Tekan ASTM D1621-00	49
Gambar 3. 3Spesimen Uji Impak ASTM D6110-10	50
Gambar 4. 1 Grafik rata-rata Energi Impak pada variasi waktu alkalisasi	62
Gambar 4. 2 Grafik rata-rata Harga Impak pada waktu Alkalisasi	62
Gambar 4. 3 Grafik perbandingan fraksi volume komposit terhadap nilai Tegangan Tarik	65
Gambar 4. 4 Grafik perbandingan waktu alkalisasi terhadap nilai kuat tekan.....	66
Gambar 4. 5 foto makro dan mikro perbesaran 100x pada bentuk patahan spesimen komposit uji impak dengan waktu alkalisasi 20 menit	67
Gambar 4. 6 foto makro dan mikro perbesaran 100x pada bentuk patahan spesimen komposit uji impak dengan waktu alkalisasi 60 menit	68
Gambar 4. 7 foto makro dan mikro perbesaran 100x pada bentuk patahan spesimen komposit uji tekan waktu alkalisasi 20 menit	69

Gambar 4. 8 foto makro dan mikro perbesaran 100x pada bentuk patahan spesimen komposit uji tekan waktu alkalisasi 60 menit 70

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Unsaturated Polyester Resin Yukalac 157 (PT Justus Kimiaraya)	29
Tabel 3. 1 Hasil perendaman serat	53
Tabel 3. 2 Tabel Penentuan Fraksi Volume Komposit Uji Impak	54
Tabel 3. 3 Hasil perendaman serat.....	56
Tabel 3. 4 Penentuan Fraksi Volume Komposit Uji Tekan	57
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Impak Komposit Polyester – Serat Purun Tikus dan Bulu Itik dengan berbagai variasi volume	60
Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan Uji Impak Komposit Polyester – Bulu Itik dan Serat Purun Tikus.	61
Tabel 4. 3 Hasil uji kekuatan tekan hybrid komposit berpenguat serat purun tikus dan bulu itik	63
Tabel 4. 4 Data hasil perhitungan uji kekuatan tarik hybrid komposit berpenguat serat purun tikus dan bulu itik	64