

PEMBUATAN KAMPAS REM MENGGUNAKAN SERAT PELEPAH PISANG DENGAN VARIASI BUTIRAN ALUMINIUM SILICON (AL-SI) MESH 50, 60, 100 TERHADAP TINGKAT KEKERASAN, KEAUSAN, DAN KOEFISIEN GESEK

Pramuko Ilmu Purboputro¹

¹Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura 57102 Telp 0271 717417
Email: pip272@ums.ac.id

Abstrak

Pada penelitian ini, peneliti ingin membuat dan meneliti sampel kampas rem sepeda motor menggunakan bahan komposit yang ramah lingkungan yaitu serat pelepah pisang dengan variasi butiran mesh aluminium silicon untuk mengetahui kekerasan, keausan dan koefisien gesek kampas rem tersebut. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah serat pelepah pisang, kalsium karbonat, barium sulfat, resin phenolic, karbon kayu jati, aluminium silicon (Al-Si) variasi mesh 50,60 dan 100. Kemudian diuji kekerasan menggunakan alat Durometer shore D dengan standar ASTM D2240, dan diuji gesek dengan beban 16 kg selama 3 jam pada kondisi uji kering, uji basah, uji air garam, uji minyak rem, dan uji oli, lalu dihitung keausan dan koefisien geseknya. Dari hasil uji kekerasan nilai tertinggi terdapat pada variasi mesh aluminium silicon (Al-Si) mesh 100 dengan nilai kekerasan 80,23 Shore D Hasil pengujian gesek pada semua kondisi nilai keausan terendah terdapat pada variasi aluminium silicon (Al-Si) mesh 100 yaitu pengujian kering 256,25 mm³/jam, air 196,88 mm³/jam, oli 345,83 mm³/jam, air garam 258,33 mm³/jam, minyak rem 342,71 mm³/jam, Dan hasil nilai koefisien gesek tertinggi bervariasi nilai koefisien gesek tertinggi saat kondisi kering yaitu pada variasi mesh 100 dan kampas dipasaran 0,651, saat kondisi air dan air garam yang tertinggi pada variasi mesh 50, 0,657 dan 0,612 sedangkan saat kondisi oli dan minyak rem yang tertinggi pada variasi mesh 60, 0,627 dan 0,609. Sehingga dapat disimpulkan penggunaan variasi butiran mesh 50,60,100 mempengaruhi tingkat kekerasan, keausan, dan koefisien gesek.

Kata kunci: Komposit, serat pelepah pisang, Aluminium Silicon, variasi

Pendahuluan

Bahan dasar secara umum kampas rem adalah asbestos, Kampas rem asbestos adalah kampas yang berbahan asbestos 40-60%, resin 12-15%, BaSO₄ 14-15%, sisanya karet ban bekas, tembaga dan biasanya untuk meningkatkan koefisien gesek persentase metal (1). Kampas rem jenis asbestos banyak beredar dengan harga yang murah dan menjamin keawetan kampas rem, akan tetapi hasil dari serbuk gesekan yang berupa partikel kecil sangat berbahaya bagi kesehatan manusia.

Karena untuk memenuhi kebutuhan dan untuk meningkatkan kualitas kampas rem supaya aman untuk kesehatan manusia, maka diadakan pemilihan bahan untuk mengganti penggunaan bahan berbahaya seperti asbestos dan diganti dengan menggunakan bahan yang lebih alami.

Pemilihan bahan tersebut dapat dipersempit sesuai dengan kegunaannya, seperti dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas kampas rem yang ramah lingkungan serta dengan harga yang lebih terjangkau maka penelitian ini menggunakan bahan alami seperti serat pelepah pisang sebagai campurannya, kemudian ada beberapa pemilihan bahan antara lain karbon kayu jati, resin phenolic, dan aluminium Silicon dengan variasi butiran ukuran mesh 50, 60 dan 100.

Serat pelepah pisang adalah serat yang dihasilkan melalui pelepah pisang yang diambil seratnya dengan cara dipisahkan dari batang semu secara mekanik lalu dijemur untuk mengurangi kadar airnya, serat ini merupakan serat yang digunakan sebagai alternatif filler komposit untuk berbagai komposit polimer karena lebih unggul dibanding serat sintesis. Serat alam mudah didapatkan dengan harga murah, mudah diproses, densitasnya rendah, ramah lingkungan, dan dapat diuraikan secara biologi (2).

Lalu dilakukan penambahan Aluminium silikon yang bertujuan untuk meningkatkan kekerasan kampas rem. Aluminium silikon merupakan Paduan aluminium dengan silikon yang akan memberikan kekerasan dan kekuatan tensil yang cukup besar, hingga mencapai 525 Mpa pada aluminium paduan yang dihasilkan pada perlakuan panas.

Jika konsentrasi silikon lebih tinggi dari 15%, tingkat kerapuhan logam akan meningkat secara drastis akibat terbentuknya kristal granula silika.

Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah di atas, maka tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini, sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh serat pelepah pisang dengan alumunium silikon (Al-Si) pada butiran mesh 50, 60, dan 100 terhadap tingkat kekerasan kanvas rem dan membandingkan dengan kanvas rem dipasaran.
2. Mengetahui pengaruh serat pelepah pisang dengan alumunium silikon (Al-Si) pada butiran mesh 50, 60, dan 100 terhadap tingkat ketahanan keausan kanvas rem dengan melakukan pengujian gesek dan membandingkan dengan kanvas rem dipasaran.
3. Mengetahui pengaruh serat pelepah pisang alumunium silikon pada butiran mesh 50, 60, dan 100 terhadap nilai koefisien gesek kanvas rem pada pengujian gesek dan membandingkan dengan kanvas rem dipasaran.

Tinjauan Pustaka

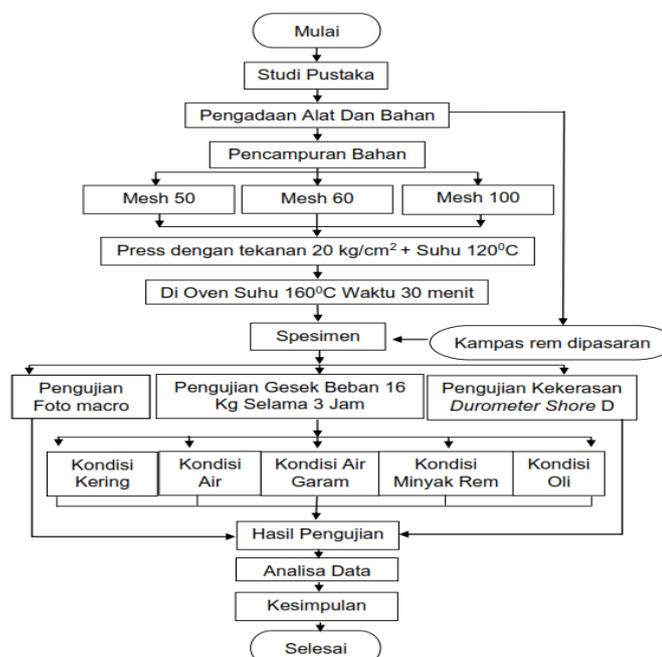
Kanvas rem berbahan asbestos hanya mampu bertahan pada suhu 200 °C dan debu dari kanvas rem ini sangat beracun yang dapat menyebabkan fibrosis (penebalan dan luka gores pada paru-paru) apabila kanvas rem ini terkena air maka daya pengeremannya akan terganggu, berbeda dengan kanvas rem berbahan non asbestos yang mampu bertahan hingga suhu diatas 300°C dan kanvas rem berbahan non asbestos tidak menghasilkan debu yang beracun sehingga ramah lingkungan dan apabila terkena air daya pengeremannya masih bisa optimal (3).

Melakukan penelitian tentang kanvas rem gesek dengan memberikan peningkatan sintering. Dengan semakin tinggi suhu sintering berpengaruh pada tingkat keausan. Jika semakin tinggi suhu sinteringnya maka menyebabkan nilai keausan meningkat. Maka keausan semakin tinggi. Peningkatan suhu sintering juga berpengaruh pada kekerasan kanvas. Semakin tinggi suhu sinteringnya maka nilai kekerasannya akan semakin menurun (4).

Serat pelepah pisang adalah serat yang dihasilkan melalui pelepah pisang yang diambil seratnya dengan cara dipisahkan dari batang semu secara mekanik lalu dijemur untuk mengurangi kadar airnya, serat ini merupakan serat yang digunakan sebagai alternatif filler komposit untuk berbagai komposit polimer karena lebih unggul dibanding serat sintesis. Serat alam mudah didapatkan dengan harga murah, mudah diproses, densitasnya rendah, ramah lingkungan, dan dapat diuraikan secara biologi (5).

Paduan alumunium dengan silikon akan memberikan kekerasan dan kekuatan tensil yang cukup besar, hingga mencapai 525 Mpa pada alumunium paduan yang dihasilkan pada perlakuan panas. Jika konsentrasi silikon lebih tinggi dari 15%, tingkat kerapuhan logam akan meningkat secara drastis akibat terbentuknya kristal granula silika.

Metode Penelitian



Gambar 1. Skema diagram alir penelitian

Pada tahap persiapan melakukan penelitian ini supaya penelitian dapat berjalan dengan baik, dan berikut langkah langkahnya:

1. Menyiapkan alat dan bahan.
2. Melakukan perhitungan komposisi.

Tabel 1. Komposisi kampas rem

No.	Nama bahan	Berat (gram)	Persentase (%)
1.	Alumunium silicon	3,55	10
2.	Karbon kayu jati	3,20	35
3.	<i>Phenolic resin</i>	3,51	25
4.	Serat pelepah pisang	1,77	10
5.	Kalsium (CaCO ₃)	3,55	10
6.	Barium sulfat	2,94	5
	Jumlah	18,53	100

- Bahan ditimbang menggunakan timbangan digital sesuai dengan komposisi masing-masing dan dicampur secara manual sampai merata.
- Kemudian siapkan cetakan kampas dan pasang plat kampas, kemudian plat diberi resin epoxy supaya bahan dapat menempel dengan plat kampas, kemudian masukan bahan yang sudah dicampur tadi.
- Langkah selanjutnya cetakan dipanaskan sampai suhu 100⁰C kemudian dipress dengan beban 20 kg/cm² sampai suhu 120-130⁰ C lalu kampas diangkat dari cetakan dan di oven dengan suhu 160⁰C selama 30 menit.
- Setelah itu kampas dilakukan pengujian foto micro, pengujian kekerasan dan pengujian gesek.
- Lalu tinggal analisis data dan mengambil kesimpulan.



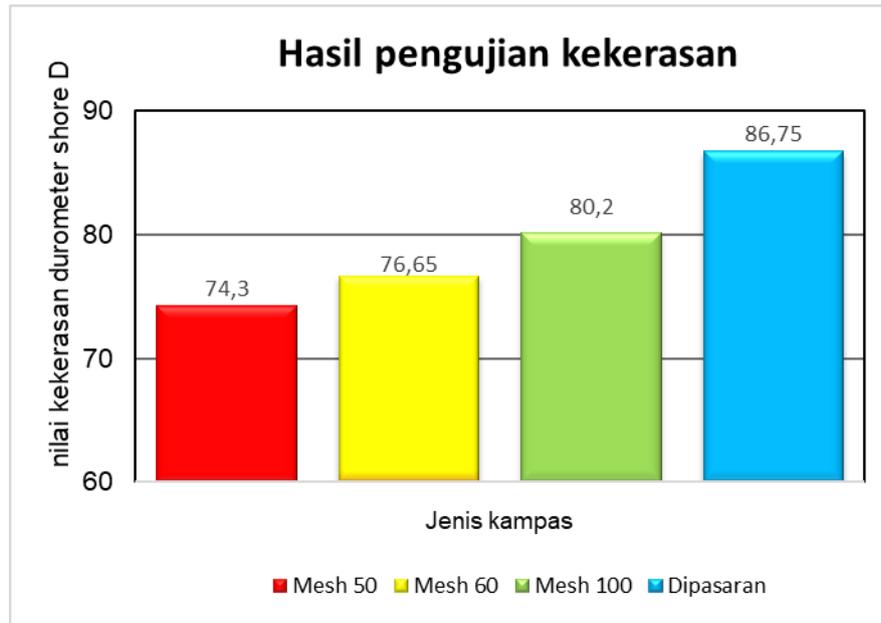
Gambar 2. Spesimen kampas rem variasi butiran mesh 50, 60, dan 100



Gambar 3. Spesimen kampas rem dipasaran

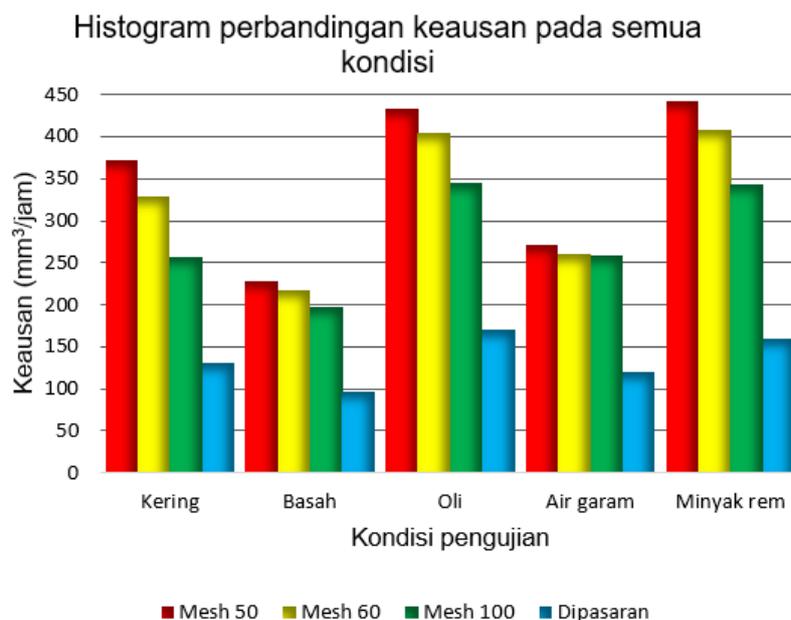
Hasil dan Pembahasan

Bahasa Indonesia Hasil pengujian kekerasan didapatkan pada kampas rem serat pelepah pisang dengan alumunium silicon mesh 50, 60, dan 100 yang memiliki kekerasan paling tinggi pada mesh 100, tetapi kekerasannya masih lebih rendah dibandingkan kampas rem dipasaran, hal ini karena penambahan serat pelepah pisang dapat menurunkan kekerasan dikarenakan sifat fisik serat yang lebih lunak.



Gambar 4. Hasil pengujian kekerasan *durometer shore D*
Tabel 2. Hasil perhitungan keausan pada semua kondisi

Kondisi	Jenis Kanvas Rem			
	Mesh 50	Mesh 60	Mesh 100	Dipasaran
Kering	371,88	328,13	256,25	131,25
Air	228,13	217,71	196,88	95,83
Oli	433,33	404,17	345,83	170,83
Air garam	271,88	260,42	258,33	120,83
Minyak rem	442,71	408,33	342,71	159,38

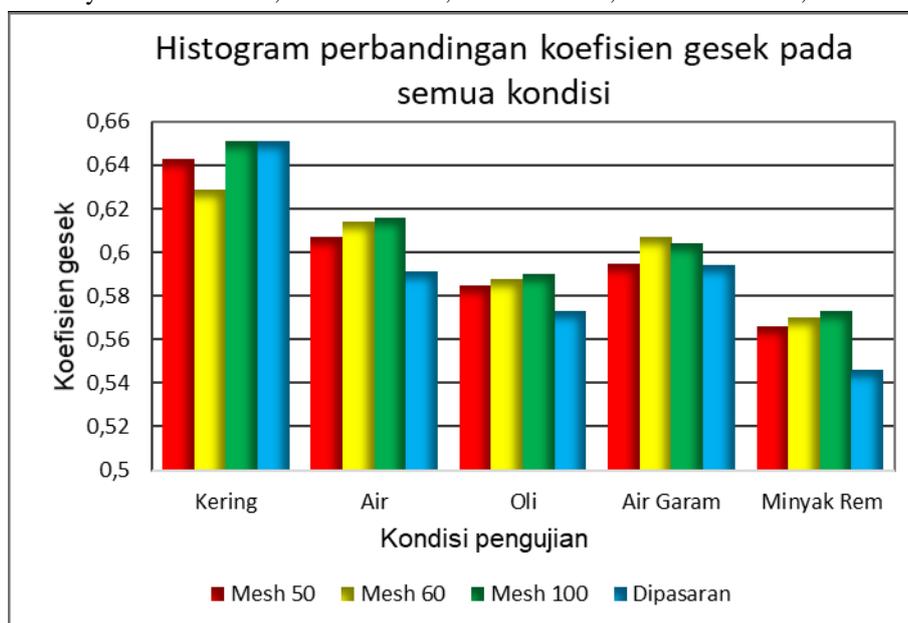


Gambar 5. Grafik hubungan antara jenis kanvas rem dengan pengaruh kondisi pengujian terhadap keausan rata-rata

Hasil data nilai keausan kampas rem serat pelepah pisang dengan variasi butiran Alumunium silicon mesh 50, 60, dan 100 didapatkan keausan paling sedikit terdapat pada variasi mesh 100, tetapi keausannya masih lebih tinggi dibandingkan kampas rem dipasaran, Hal ini dikarenakan struktur kampas merek dipasaran mempunyai struktur yang keras dan padat.

Tabel 3. Hasil perhitungan koefisien gesek

Kondisi	Koefisien Gesek			
	Jenis Kampas Rem			
	Mesh 50	Mesh 60	Mesh 100	Dipasaran
Kering	0,643	0,629	0,651	0,651
Air	0,607	0,614	0,616	0,591
Oli	0,585	0,588	0,590	0,573
Air Garam	0,595	0,607	0,604	0,594
Minyak Rem	0,566	0,57	0,573	0,546



Gambar 6. Grafik hubungan antara jenis kampas rem dengan pengaruh kondisi pengujian terhadap koefisien gesek rata-rata

Hasil data di atas didapatkan pada kampas rem serat pelepah pisang dengan alumunium silicon mesh 50, 60, dan 100 pada semua kondisi memiliki koefisien gesek yang lebih tinggi dibanding kampas rem dipasaran, kecuali pada kondisi kering mesh 50 dan 60, hal ini berpengaruh dengan hasil pengereman, apabila semakin besar nilai koefisien gesek maka pengereman akan lebih cepat.

Kesimpulan

Artikel Hasil pengujian kekerasan didapatkan pada kampas rem serat pelepah pisang dengan alumunium silicon mesh 50,60, dan 100 yang memiliki kekerasan paling tinggi pada mesh 100 yaitu 80,20 Skala shore D, lalu pada mesh 60 yaitu 76,65 Skala shore D, dan terakhir pada mesh 50 yaitu 74,30 Skala shore D. Namun dari tiga mesh kampas buatan kekerasannya masih lebih rendah dibanding kampas rem dipasaran yaitu 86,75 Skala shore D, hal ini karena penambahan serat pelepah pisang dapat menurunkan kekerasan dikarenakan sifat fisik serat yang lebih lunak.

Hasil data nilai keausan didapatkan keausan paling sedikit terdapat pada kampas variasi mesh 100 yaitu pada setiap kondisi memiliki nilai 256,25 mm³/jam, 196,88 mm³/jam, 345,83 mm³/jam, 258,33 mm³/jam, 342,71 mm³/jam. Namun keausannya masih lebih tinggi dibandingkan kampas rem dipasaran yaitu pada setiap kondisi memiliki nilai 131,25 mm³/jam, 95,83 mm³/jam, 170,83 mm³/jam, 120,83 mm³/jam, 159,38 mm³/jam, Hal ini dikarenakan struktur kampas dipasaran mempunyai struktur yang keras dan padat.

Hasil data nilai koefisien gesek didapatkan koefisien gesek paling rendah terdapat pada kampas variasi mesh 50 yaitu pada setiap kondisi memiliki nilai 0,643, 0,607, 0,585, 0,595, 0,566. Namun koefisien geseknya masih lebih

tinggi dibandingkan kampas rem dipasaran yaitu pada setiap kondisi memiliki nilai 0,651, 0,591, 0,573, 0,594, 0,546. Hal ini berpengaruh terhadap keausan kampas rem, semakin besar koefisien geseknya maka semakin besar keausannya.

Daftar Pustaka

1. Syawaluddin S. Perbandingan pengujian mekanis terhadap kampas rem asbes dan non-asbestos dengan melakukan uji komposisi, uji kekerasan, dan uji keausan. 2008;1–10.
2. Nopriantina N, - A. Pengaruh Ketebalan Serat Pelapah Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca*) Terhadap Sifat Mekanik Material Komposit Poliester-Serat Alam. *J Fis Unand*. 2013;2(3):195–203.
3. Santoso, Yuyun Estriyanto DSW. Studi Pemanfaatan Campuran Serbuk Tempurung Kelapa-Aluminium Sebagai Material Alternatif Kampas Rem Sepeda Motor Non-Asbestos. *J Chem Inf Model*. 2019;53(9):1689–99.
4. Purboputro PI. Pengembangan Bahan Kampas Rem Sepeda Motor Dari Komposit Serat Bambu Terhadap Ketahanan Aus Pada Kondisi Kering Dan Basah. *Media Mesin Maj Tek Mesin*. 2016;17(2):91–6.
5. Devi AR. Pemanfaatan Serat Batang Pisang Sebagai Bahan Pembuatan Tas. 2019;