

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PENGARUH FRAKSI MASSA TEMPURUNG KELAPA PADA
KOMPOSIT SERBUK UNTUK PEMBUATAN KAMPAS REM**

Disusun Oleh:

ISNU PRADANA
(20130130262)

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji
Pada tanggal Mei 2017

Susunan Tim Penguji

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Aris Widyo Nugroho, MT., Ph.D.
NIP. 19700301199509 123 033

Muhammad Budi Nur Rahman, ST., M.Eng
NIP. 197905232005 011 001

Penguji

Harini Sosiati, Ph.D.
NIK. 19591220201510 123 088

Tugas Akhir ini telah dinyatakan sah sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Tanggal Mei 2017

Mengesahkan
Ketua Program Studi Teknik Mesin

Novi Caroko, S.T., M.Eng
NIP. 19791113 200501 1001

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi/tugas akhir berjudul “**Pengaruh Fraksi Massa Tempurung Kelapa Pada Komposit Serbuk Untuk Pembuatan Kampas Rem**” ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi dan sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, _____

Isnu Pradana

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah SWT yang maha pengasih dan maha penyayang

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

Bapak dan Ibu Tercinta,

Katijo dan Purwanti

Pengorbanan kalian tidak akan pernah sia-sia
akan aku lakukan untuk kalian apa yang saya bisa,

Skripsi ini adalah bukti awal untuk bapak dan ibu,

Terima kasih atas kasih sayang, cinta, dan segalanya dari bapak dan ibu.

Adik dan Seluruh Saudara

Bayu purnomo, salwa kamilia, dian pertiwi sakti, dan semua saudara

Terimakasih selalu mendukung, mendoakan, dan memberi kepercayaan.

Semua Dosen di Teknik Mesin

Terima kasih bapak-bapak dosen telah memberikan banyak ilmu,
banyak pengalaman, dan banyak kekuatan untuk menjalani kuliah.

Teman-Teman

Terimakasih karena kalian selalu memberikan semangat,
memberikan kebahagiaan dan memberikan senyuman
untuk menjalani hari-hari di perkuliahan maupun dirumah.

Intisari

Kampas rem biasanya terbuat dari asbes sehingga berbahaya bagi kesehatan. Untuk mengatasi masalah tersebut salah satu alternatifnya adalah mengganti kampas rem dari bahan alam yang tidak berbahaya bagi kesehatan. tempurung kelapa merupakan bahan dari alam yang dapat dijadikan sebagai bahan kampas rem karena memiliki kekerasan yang baik. Selain itu pembuatan dari bahan tempurung kelapa dapat memanfaatkan limbah tempurung kelapa yang pemanfaatannya belum maksimal. Maka dari itu dilakukan penelitian pada untuk pembuatan komposit serbuk dengan bahan penguat tempurung kelapa.

Pada Penelitian ini digunakan serbuk tempurung kelapa dan alumunium oxide sebagai penguat dan resin sebagai pengikatnya. Variasi fraksi massa tempurung kelapa dan Resin yaitu 12,5% : 62,5%, 18,75% : 56,25%, 25% : 50%, dan 31,25 : 43,75% serta alumunium oxide dibuat tetep sebesar 25 %. Pembuatan sampel uji dicetak dengan ukuran 200 x 30 mm lalu dibuat dengan cara mencampurkan tempurung kelapa, alumunium oxide, dan resin serta ditambah katalis. Pengujian yang dilakukan adalah uji kekerasan , uji keausan, dan pengamatan struktur penampangnya dilakukan dengan foto makro serta foto mikro. Hasil akhir pengujian dibandingkan dengan kampas rem merk Indopart.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai kekerasan komposit tempurung kelapa yang meningkat seiring dengan fraksi massa tempurung kelapa. Kekerasan yang mendekati kekerasan kampas rem indopart yaitu pada fraksi massa 31,25% dengan komposisi 25 gram tempurung kelapa, 20 gram alumunium oxide, dan 35 gram resin yang menghasilkan kekerasan rata-rata sebesar 5,2 kgf/mm² . Pada pengujian keausan, nilai keausan menurun seiring dengan fraksi massa tempurung kelapa. Keausan yang mendekati kampas rem merk Indopart adalah pada fraksi massa tempurung kelapa 31,25% dengan nilai keausan komposit 1,33 mg/jam dan keausan kampas rem Indopart sebesar 1,00 mg/jam. Pada foto makro dan mikro struktur penampang paling baik ditunjukkan pada fraksi massa 31,25%. Dapat disimpulkan bahwa kampas rem dari bahan komposit serbuk tempurung kelapa berpotensi menggantikan kampas rem untuk kendaraan bermotor dari bahan asbes.

Kata kunci : tempurung kelapa, Al₂O₃, resin, komposit serbuk, keausan, kekerasan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala nikmat dan karunianya, dan tidak ketinggalan Shalawat dan salam selalu kita limpahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad *shallallahu 'alaihi wasallam*, sehingga laporan Tugas Akhir/Skripsi ini telah selesai disusun. Tugas Akhir/Skripsi ini merupakan karya ilmiah yang disusun untuk syarat memperoleh gelar kesarjanaan S1 pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Secara umum, laporan Tugas Akhir/Skripsi ini berisi tentang solusi untuk mengatasi bahaya asbes yang ada pada kandungan kampas rem dengan pembuatan komposit dari serbuk alam untuk pembuatan kampas rem. Laporan Tugas Akhir/Skripsi ini juga menjelaskan tentang pengaruh fraksi massa serbuk alam yaitu serbuk tempurung kelapa yang dicampurkan dengan alumunium oxide, dan resin polyester dalam pembuatan kampas rem.

Tugas Akhir/Skripsi ini dilengkapi dengan proses-proses pembuatan dan penelitian serta disertai gambar-gambar untuk memberikan pemahaman kepada pembaca agar mudah dimengerti. Tugas Akhir/Skripsi ini juga dilengkapi dengan hasil pengujian yang di bandingkan dengan kampas rem dari produk pasaran yaitu kampas rem Indopart agar didapatkan hasil yang memiliki sifat mekanik yang baik.

Penulis juga berharap bahwa Tugas Akhir/Skripsi ini bisa bermanfaat untuk masyarakat dan khususnya untuk dunia pendidikan yang bisa dijadikan referensi dalam penelitian pembuatan komposit dari serbuk tempurung kelapa, alumunium oxide, dan resin polyester untuk pembuatan kampas rem.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penyusunan Tugas Akhir/Skripsi ini dan penulis juga sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca sehingga bisa menjadi masukan bagi kami guna penyusunan karya-karya selanjutnya.

Semoga Allah *subhanahu wa ta'ala* senantiasa melimpahkan rahmat, nikmat, hidayah serta taufiq-Nya kepada kita semua sehingga kita senantiasa mendapat petunjuk-Nya.

Yogyakarta, Mei 2017

Penyusun

Isnu Pradana

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
INTISARI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II KAJIAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 Pengertian Komposit.....	7
2.2.2 Jenis-Jenis Komposit	8
2.2.2.1 Jenis Komposit Berdasarkan Penguat	8
2.2.2.2 Jenis Komposit Berdasarkan Matrik	9
2.2.3 Pembentukan Komposit	10
2.2.3.1 Pencampuran (<i>Mixing</i>).....	10

2.2.3.2 Penekanan.....	10
2.2.4 Keuntungan Komposit	11
2.2.5 Aplikasi Komposit	11
2.2.6 Kampas Rem	12
2.2.6.1 Sifat Mekanik Kampas Rem.....	13
2.2.6.2 Mekanisme Kerja Kampas Rem	14
2.2.7 Tempurung Kelapa	15
2.2.8 Resin	18
2.2.8.1 Resin Termoplastik	19
2.2.8.2 Resin Termoset	19
2.2.9 Alumunium Oxide	21
2.2.10 Pengujian Sifat Mekanik.....	22
2.2.10.1 Foto Makro	22
2.2.10.2 Pengujian Kekerasan.....	23
2.2.10.3 Pengujian Keausan.....	25

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Bahan yang digunakan	26
3.2 Alat yang digunakan	28
3.3 Cara Penelitian.....	31
3.3.1 Pembuatan Spesimen	31
3.3.1.1 Penyiapan Bahan.....	31
3.3.1.2 Pembuatan Serbuk	31
3.3.1.3 Pembuatan Sampel Uji.....	32
3.3.2 Foto Makro.....	34
3.3.3 Pengujian Kekerasan	34
3.3.4 Pengujian Keausan	34
3.4 Diagram Alir Penelitian.....	36

BAB IV HASIL PENELITIAN dan PEMBAHASAN.

4.1 Foto Makro dan Foto Mikro	37
4.2 Hasil Uji Kekerasan	40
4.3 Hasil Uji Keausan	43

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran.....	48

DAFTAR PUSTAKA	49
----------------------	----

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 Komposit Serat
- Gambar 2.2 Komposit Laminat
- Gambar 2.3 Komposit Serbuk
- Gambar 2.4 Proses Kompaksi Serbuk
- Gambar 2.5 Aplikasi Penggunaan Komposit
- Gambar 2.6 Kampas Rem
- Gambar 2.7 Mekanisme Kerja Pengereman
- Gambar 2.8 Tempurung Kelapa
- Gambar 3.1 Serbuk Tempurung Kelapa
- Gambar 3.2 Resin Polyester
- Gambar 3.3 Katalis
- Gambar 3.4 NaOH
- Gambar 3.5 Alumunium Oxide
- Gambar 3.6 Cetakan dari Kaca
- Gambar 3.7 Timbangan Digital
- Gambar 3.8 Wadah Pencampur Bahan
- Gambar 3.9 Alat Pembuat Serbuk
- Gambar 3.10 Mesin Uji Kekerasan
- Gambar 3.11 Mesin Uji Keausan
- Gambar 3.12 Larutan NaOH
- Gambar 3.13 Larutan Air Biasa
- Gambar 3.14 Cetakan Spesimen
- Gambar 3.15 Timbangan Tempurung Kelapa
- Gambar 3.16 Penuangan Cetakan
- Gambar 3.17 Hasil Cetakan
- Gambar 4.1 Spesimen pada Fraksi Massa 12,5 %
- Gambar 4.2 Spesimen pada Fraksi Massa 18,75 %
- Gambar 4.3 Spesimen pada Fraksi Massa 25 %
- Gambar 4.4 Spesimen pada Fraksi Massa 31,25 %

Gambar 4.5 Kampas Rem Indopart

Gambar 4.6 Grafik Kekerasan Dengan Pembanding Kampas Rem Indopart

Gambar 4.7 Grafik Keausan Dengan Pembanding Kampas Rem Indopart

DAFTAR TABEL

- Tabel 2.1 Penyebaran Pohon Kelapa di Indonesia
- Tabel 2.2 Luas Kelapa Sawit dan Produksi Kelapa Sawit
- Tabel 2.3 Sifat-sifat Resin Epoksi
- Tabel 2.4 Sifat-sifat Resin Polyester
- Tabel 2.5 Sifat-sifat Resin Vinyl Ester
- Tabel 2.6 Sifat-sifat Mekanik Alumunium Oxide
- Tabel 4.1 Hasil Pengujian Kekerasan
- Tabel 4.2 Nilai Kekerasan Rata-Rata
- Tabel 4.3 Hasil Pengujian Keausan
- Tabel 4.4 Nilai Keausan Rata-Rata

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

A	: Luas bidang kontak dengan pengausan (mm^2)
AHM	: Astra Honda Motor
Al_2O_3	: Alumunium Oxide/Alumina
BMI	: bismaleimida
CMC	: Ceramic Matrix Composites
Cr	: Kromium
Ha	: Hektar
MgO	: Magnesium Oxide
MMC	: Metal Matrix Composites
NaOH	: Natrium Hidroksida
Pb	: Plumbum/Logam Berat Timbal
PES	: Poly(ether sulfone)
PET	: Polyethylene terephthalate
PEEK	: Poliester eterketon
PI	: Poli-imida
PMC	: Polymer Matrix Composites
PP	: Polypropylene
PTFE	: polytetrafluoroethylene
PVC	: Polyvinylchloride
SNI	: Standar Nasional Indonesia
W	:Laju keausan ($\text{g}/\text{mm}^2 \cdot \text{detik}$)
t	: Waktu/lama pengausan (detik)
W_0	: Berat awal specimen sebelum pengausan (g)
W_1	: Berat akhir specimen setelah pengausan (g)
Zn	: Zink/Seng

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Pengujian Kekerasan Tanggal 3 April 2017

Lampiran 2 Hasil Pengujian Kekerasan Tanggal 4 April 2017