

**TUGAS AKHIR
BIDANG MATERIAL**

**PENGUJIAN KARAKTERISTIK *RHEOLOGY* KOMPOSIT DARI
SERBUK CANGKANG KEMIRI $45 \mu\text{m} < D < 75 \mu\text{m}$ DAN RESIN
POLYURETHAN A DENGAN METODE TAGUCHI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Menyelesaikan Program Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta



**RIDHO AZHARI
1310017211001**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA PADANG
2018**

**LEMBARAN PENGESAHAN
TUGAS SARJANA**

**PENGUJIAN KARAKTERISTIK *RHEOLOGY* KOMPOSIT DARI SERBUK
CANGKANG KEMIRI $45 \mu\text{m} < D < 75 \mu\text{m}$ DAN RESIN *POLYURETHAN A* DENGAN
METODE TAGUCHI**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Program Strata Satu (S1) Pada Jurusan Teknik Mesin
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

Oleh :

RIDHO AZHARI
1310017211001

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Yovial Mahyoeddin, M.T
NIDN : 1013016201

Burmawi, ST.Msi
NIDN : 0027126901

Diketahui Oleh :

Dekan
Fakultas Teknologi Industri

Ketua
Jurusan Teknik Mesin

Hidayat, Dr, Ir, MT.
NIDN: 1031057001

Ir. Kaidir, M. Eng
NIDN :0003076301

**LEMBARAN PENGESAHAN PENGUJI
TUGAS SARJANA**

**PENGUJIAN KARAKTERISTIK *RHEOLOGY* KOMPOSIT DARI SERBUK
CANGKANG KEMIRI $45 \mu\text{m} < D < 75 \mu\text{m}$ DAN RESIN *POLYURETHAN A* DENGAN
METODE TAGUCHI**

Oleh :

RIDHO AZHARI
1310017211001

*Telah Diuji dan Dipertahankan pada Sidang Tugas Sarjana
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta
pada Tanggal 5 Februari 2018 dengan Dosen-dosen Penguji :*

Disetujui Oleh :

Ketua Sidang

Penguji I

Burmawi, ST.Msi
NIDN : 0027126901

Iqbal, ST. MT
NIDN: 1014076601

Penguji II

Penguji III

Dr. Hendra Suherman, ST., MT.
NIDN : 1001047101

Duskiardi, ST., MT
NIDN: 1021016701



*Sujud syukur pada sang Maha Besar, Allah SWT
Terima kasihku pada pembawa cahaya penuntun, Nabi besar Muhammad SAW
Kecup indah untuk pembimbing kehidupan manusia, Alqur'an*

*Sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan
Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan)
Kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain
Dan kepada Tuhan-Mu hendaknya kamu berharap
(Q.S Al-Insyirah : 6 – 8)*

Ya....., Allah...

*Karena Mu jualah...
Pada hari ini...
Engkau beri aku kesempatan untuk membahagiakan
Orang-orang yang aku sayangi dan mengasihiku
Namun ..., kusadari perjuangan belum usai,
Tujuan belum tercapai
Esok maupun lusa aku masih mengharapkan ridho-mu ya Allah*

*"Sesungguhnya ridho Allah itu terletak pada ridho kedua Orang Tua"
(Rasulullah SAW)*

Ayahanda

*Harapanmu untukku berhasilkan selalukauiringidengando'a
Pengorbananmutakakanterlupakan
Semogaakuselamanyamenjadianak yang berbakti*

Ibunda

*Limpahkan kasih sayangmu jadikantongkatdalam berkarya
Tetesan air matamenjadicambukbagikesuksesan
Kasih dan belaianmumenyejukkan sanubariku
Kesabaranmumeringankan langkahku dalam
Meraih citadanasa*

*Alhamdulillah.....,
Dengan segenap rasa yang ada
Kupersembahkan hasil karya Ku ini untuk keluarga tercinta*

*Ayahanda Saidina. Ibunda Marinam
Tiada terlukis kebahagiaanku atas jasa dan bimbingan kedua orang tuaku
Yang telah mengantarkanku 'tuk meraih cita-cita meniti masa depan
Dan yang telah berkorban baik moril maupun materil
Serta do'anya sehingga aku berhasil memperoleh gelar Sarjana Teknik
Apa yang telah kuraih ini belum dapat membalas semua
Pengorbanan, do'a dan cinta kasihmu yang masih
Kurasakan sampai detik ini,
Tapi jasa dan teladanmu akan selalu ku kenang dalam nafasku.*

*Adik-adikku isil dan nanda, terima kasih atas kasih sayangnyasebagaiadikselamaini, yang
selalumemberisemangat untuk menjalani Tugas Akhir ini.
Dan untuk elsaviona S. Trimakasih untuk slalu mensupport langkahku hingga sampai saat
ini*

*Kawan 2x nan samoberjuanguntuakmandapekgelar ST (Riky, panji, ari, dan seluruh teman2
seperjuangan yang mengambil tugas akhir "Iko baru awal kawan,
masih banyak perjuangan kamungkonjolai kawan..."*

Sorry bana untuak nan indak ta surean di dalam ko, mo kasih banyak sadonyo

*Semoga secercah keberhasilan ini menjadi pelita
Dalam perjalanan hidupku
Meraih sukses dimasa yang akan datang
Aamiin...*

Ridho Azhari

KATA PENGANTAR



Dengan mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir dengan judul **“PENGUJIAN KARAKTERISTIK *RHEOLOGY* KOMPOSIT DARI SERBUK CANGKANG KEMIRI $45 \mu\text{m} < D < 75 \mu\text{m}$ DAN RESIN *POLYURETHAN A* DENGAN METODE TAGUCHI”**

Serta kepada junjungan Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa umatnya dari zaman jahiliyah dan keterbelakangan menjadi zaman yang serba canggih dan berpendidikan seperti sekarang ini.

Adapun maksud dan tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.

Pada keempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ayah, Ibu serta Kakak dan Adik yang telah memberikan bantuan moral, materil serta do'a dalam menyelesaikan Tugas Akhirini.
2. Bapak Hidayat, Dr, Ir, MT.selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
3. BapakIr. Kaidir, M. Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
4. Bapak Yovial Mahyoedin, S.T., M.T selaku Penasehat Akademik (PA) yang telah membimbing dalam memilih matakuliah dan arahnya selama mengikuti perkuliahan.
5. Bapak Dr. Yovial Mahyoedin, S.T., M.T selaku pembimbing I yang telah sabar dan meluangkan waktunya untuk membimbing penulis dalam

pembuatan tugas khirini serta telah memberikan ilmu, inspirasi, nasehat serta waktu untuk bertukar pikiran, sehingga membuka wawasan penulis.

6. Bapak Burmawi, ST. Msi selaku pembimbing II, terimakasih atas nasehat serta bantuannya yang takhenti-hentinya memberikan masukan selama melakukan bimbingan.
7. Seluruh Staff dan Karyawan Universiitas Bung Hatta.
8. Rekan-rekan Jurusan Teknik Mesinangkatan 2013 Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
9. Semua pihak yang tidak bias penulis sebutkan namanya satu persatu, atas bantuannya baik langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan Tugas Akhir Ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan ini masih banyak kekurangannya, untuk itu penulis sangat mengharapkan masukan berupa kritikdan saran yang positif demi kelengkapan dan kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga laporan ini dapat bermanfaat serta dapat menambah wawasan pembaca maupun bagi penulis sendiri.

Wassalam

Padang, Februari2018

penulis

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan karakteristik *Rheology*, komposit dari serbuk cangkang kemiri $45\mu\text{m} < d < 75\mu\text{m}$ dan resin *polyurethanA* (pu) dengan metode taguchi. Penelitian eksperimental ini menggunakan serbuk cangkang kemiri sebagai bahan perekat dan *polyurethanA*(pu) sebagai resin. Pada penelitian instrumental ini digunakan untuk pengujian mesin universal, mesin uji Viskometer Brookfield. Penelitian ini telah dilakukan dengan membuat variasi perbandingan komposisi resin *polyurethanA*(pu) dan serbuk cangkang kemiri (5%: 95%, 10%: 90%, 15%: 85%) dengan waktu (10, 15, 20 menit). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai viskositas yang disarankan menurut taguchi dengan ukuran serbuk kemiri $45 < D < 75$ terletak pada komposisi perbandingan *polyurethane A* 5% : 95%, dengan waktu pengadukan 15 menit, kecepatan putaran pengadukan 100 rpm dan thiner 15 ml. Dengan nilai viskositas 218,66 mPa.s.

Kata kunci: Serbuk cangkang kemiri, resin *polyurethanA*(pu), viskositas, *Rheology*, dan Viskometer Brookfield

Abstract

Destination from this study is for determine of Rheology characteristic, composite of walnut shell $45\mu\text{m} < d < 75\mu\text{m}$ and resin polyurethane A (PU) With taguchi method. This experiment study use of walnut shell for glue of material and polyurethane A (PU) using for resin. this Instrumental study for universal machine testing. Viscometer Brookfield Machine Testing. This study has using for make variation ratio of polyurethane A (PU) resin of composition and walnut shell (5%: 95%, 10%: 90%, 15%: 85%) with time (10, 15, 20 minute). Result point of this study taguchi idea eggshell candlenut measure $45 < D < 75$. Lies in comparable composition polyurethane A 5% : 95%, with stirring time 15 minute, rotation speed of stirring is 100 rpm with thinner 15 ml. With result of viscosity is 218,66 mPa.s.

Keywords : Powder walnut shell, Polyurethane A (PU) Resin, Viscosity, Rheology and Viskometer Brookfield

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman kemiri merupakan tanaman tropis yang dapat tumbuh subur pada tanah yang berpasir dan tanah yang kurang subur sekalipun. Tanaman ini biasanya ditemukan pada ketinggian 150 – 1000 meter di atas permukaan laut . Di daerah Sumatera, khususnya di Taman Nasional Leuser, kemiri merupakan salah satu produk yang hasil produksinya terbesar di antara produk hutan yang lain (NTFP: Non Timber Forest Product)

Kemiri (*Aleurites moluccana Wild*) merupakan salah satu komoditas Hasil Hutan Non Kayu (HHNK) penting yang ada di Sumatera Utara. Menurut Dinas Perkebunan Sumatera Utara pada tahun 2012 produksi kemiri sebesar 12.242,81 ton dengan potensi limbah mencapai 9182,10 ton. Hal ini tentu membuat potensi limbah berupa cangkang kemiri yang cukup besar (Raymond, dkk. 2015).

Tempurung biji kemiri memiliki sifat keras, cukup tebal, dan berkayu merupakan limbah yang dihasilkan dari pengolahan tanaman kemiri. Pemanfaatan tempurung tersebut sebagai bahan bakar sedangkan abunya digunakan sebagai pupuk. Pemanfaatan limbah padat kemiri dalam bidang teknologi bahan belum begitu banyak dilakukan khususnya penelitian mengenai pemanfaatan limbah padat kemiri sebagai material penguat komposit

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 itu

disebabkan material komposit diperlukan di segala bidang, seperti bidang elektronik, transportasi, kedokteran/medis dan sebagainya. Sehingga para peneliti dituntut untuk terus menghadirkan produk terbaik yang dibutuhkan di pasaran. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, tentunya membutuhkan pengolahan bahan, pembentukan serta kombinasi bahan yang bisa menghasilkan bahan material komposit yang memiliki kemampuan sifat mekanik material yang baik dengan menggunakan teknologi *polimer matrik komposit* (PMC).

Polimer matrik komposit (PMC) sangat efisien digunakan karena memiliki kekakuan dan kekuatan yang tinggi, bobot yang ringan, tahan terhadap korosi. Dibandingkan bahan lain komposit matrik polimer unggul dalam sifat mekaniknya. Komposit jenis ini terdiri dari polimer sebagai *matrik* dan *filler* sebagai penguat.

1.2 Perumusan Masalah

Bagaimana Pengujian Karakteristik *Reology* Komposit Dari Serbuk Tempurung Kemiri $45 \mu\text{m} <D < 75 \mu\text{m}$ Dan *Polyurethan A* (PU) dengan menggunakan Metode *Taguchi*

1.3 Tujuan Penelitian

Menentukan *Viskositas*, komposit dari serbuk cangkang kemiri dan resin polyurethane A, dengan menggunakan metoda *taguchi*

1.4 Batasan masalah

Adapun batasan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pembuatan material komposit dibuat dengan menggunakan

serbuk kemiri sebagai penguat dan matrik nya resin *polyurethan B*

2. Komposisi, kemiri berbanding resin *polyurethane* adalah 5% : 95%,
10%: 90%, 15% : 85%
3. Waktu pengadukan komposit adalah 10 menit, 15 menit dan 20
menit
4. Ukuran partikel $45\mu\text{m} < D < 100\ \mu\text{m}$
5. Kecepatan putaran mesin pengaduk adalah 100rpm, 200rpm dan
250rpm
6. Pengujian yang dilakukan melalui pengamatan dengan uji
Viskometer *Brookfield* dan *picnometer*

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah pembaca dalam memahami tulisan ini, maka dilakukan pembagian bab berdasarkan isinya. Tulisan ini disusun dalam lima bab yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menguraikan latar belakang penelitian, perumusan masalah penelitian, batasan masalah dalam melakukan penelitian tujuan penelitian, dan sistematika penulisan yang digunakan untuk mencapai tujuan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan tentang teori komposit, pengertian kemiri, *rheology*, teori densitas, teori viskositas, teori *solvent*, *polyurethane B*, teori metode taguhi,

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisikan tentang metode pengujian, peralatan dan perlengkapan yang digunakan serta prosedur kerja dari pengujian yang dilakukan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tentang analisa hasil pengujian dan pembahasan hasil pengujian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan kesimpulan mengenai pengujian maupun penelitian yang telah dilakukan beserta saran – saran yang biasa dijadikan perbaikan untuk pengujian maupun penelitian yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN