

HALAMAN PENGESAHAN

NAMA DOSEN

TANDA TANGAN

TANGGAL

Riza Wirawan, M.T.,PhD.
(Dosen Pembimbing I)

.....

.....

Triyono, S.T., M.Eng.
(Dosen Pembimbing II)

.....

.....

PENGESAHAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

Prof. Dr. Hj. Hartati M., M.pd.
(Ketua Penguji)

.....

.....

Drs. H. Syamsuir, M.T.
(Sekretaris)

.....

.....

Siska Titik Dwiyanti, S.Si., M.T.
(Dosen Ahli)

.....

.....

Tanggal Lulus :

Mengetahui,
Ka Program Studi llPendidikan Teknik Mesin

Ahmad Kholil, S.T., M.T.
NIP. 197908312005011001

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : **Muhamad Alesandro**
No. Registrasi : **5315111779**
Tempat, tanggal lahir : **Jakarta, 13 Desember 1993**
Alamat : Jalan Tambun-Tambelang Rt 02/01 Kp. Warung
Asem Ds. Sumber Jaya Tambun Selatan Bekasi

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi dengan judul **“ANALISIS TERMOGRAVIMETRI KOMPOSIT SERAT ECENG GONDOK DAN CARBON NANOTUBE (CNT) BERMATRIKS HIGH DENSITY POLYETHYLENE (HDPE)”** adalah karya tulis ilmiah yang saya buat.
2. Karya tulis ilmiah ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya dengan arahan dosen pembimbing.
3. Karya tulis ilmiah ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis tercantum sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Jakarta, Juli 2015
Yang Membuat Pernyataan

Muhamad Alesandro
5315111779

ABSTRAK

Muhamad Alesandro. Skripsi: ANALISIS TERMOGRAVIMETRI KOMPOSIT SERAT ECENG GONDOK DAN *CARBON NANOTUBE* (CNT) BERMATRIXS *HIGH DENSITY POLYETHYLENE* (HDPE). Jakarta: Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta, Agustus 2015.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi dari penambahan *carbon nanotube* (CNT) terhadap sifat termal komposit serat eceng gondok bermatriks HDPE.

Metode penelitian yang digunakan ialah metode eksperimen dengan menambahkan CNT pada komposit, lalu dilakukan pengujian sifat termal. Pengujian sifat termal dilakukan pada lima sampel, pengujian dilakukan sebanyak tiga kali pada setiap sampel. Komposisi masing-masing sampel yaitu sampel pertama 80% HDPE, 20% eceng gondok, 0% CNT. Sampel kedua 79% HDPE, 20% eceng gondok, 1% CNT. Sampel ketiga 78% HDPE, 20 % eceng gondok, 2% CNT, sampel keempat 78% HDPE, 19% eceng gondok, 3% CNT dan sampel kelima 77% HDPE, 19% eceng gondok, 4 % CNT. Pembuatan komposit dari campuran polimer HDPE, serat eceng gondok dan CNT dengan temperatur pemanasan 140°C , kecepatan rotor 40 rpm selama 20 menit. Pengujian sifat termal menggunakan *Thermogravimetry analyzer* (TGA) dilakukan pada temperatur pemanasan mencapai 600°C dengan aliran oksigen dan nitrogen masing-masing 20 ml/menit, selama 30 menit.

Hasil yang didapatkan adalah nilai stabilitas termal rata-rata dari tiga percobaan setiap sampel tersebut. Nilai stabilitas termal komposit dengan sampel pertama yaitu sebesar 290°C , komposit sampel kedua yaitu sebesar 292°C , komposit sampel ketiga yaitu sebesar 294°C , komposit sampel keempat yaitu sebesar 299°C dan komposit sampel kelima yaitu sebesar 301°C . Jadi dapat disimpulkan penambahan CNT pada komposit serat eceng gondok bermatriks HDPE dapat meningkatkan nilai stabilitas termalnya.

Kata kunci : Komposit, HDPE, *Carbon Nanotube* (CNT), Analisis Termal.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa dan atas berkahnya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**ANALISIS TERMOGRAVIMETRI KOMPOSIT SERAT ECENG GONDOK DAN CARBON NANOTUBE (CNT) BERMATRIKS HIGH DENSITY POLYETHYLENE (HDPE)**”

Skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bimbingan, dorongan, saran, dan bantuan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Eng. Agung Premono, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.
2. Ahmad Kholil, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.
3. Triyono, S.T., M.Eng. selaku Penasehat Akademik yang senantiasa memberikan bimbingan, dorongan, saran, dan bantuan akademik kepada penulis selama menempuh perkuliahan di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.
4. Riza Wirawan, M.T.,PhD. selaku Dosen Pembimbing I yang senantiasa memberikan bimbingan, dorongan, saran, dan bantuan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi.
5. Triyono, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing II yang senantiasa memberikan bimbingan, dorongan, saran, dan bantuan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi.

6. Seluruh Dosen dan Staff dan karyawan Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta yang senantiasa memberikan bimbingan, dorongan, saran, dan bantuan kepada penulis selama menempuh perkuliahan.
7. Kedua orang tua serta keluarga besar penulis yang senantiasa memberikan dorongan dan bantuan baik moral maupun materi selama penulis menempuh perkuliahan di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin
8. Seluruh teman-teman Mahasiswa khususnya Mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Reguler Angkatan 2011 yang senantiasa memberikan motivasi kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis sadar bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun, agar pada karya-karya yang akan datang lebih baik lagi. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak.

Jakarta, Juli 2015

**Muhammad Alesandro
5315111779**

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|------------------------------|----------------|
| PENGESAHAN | i |
| PERNYATAAN | ii |
| ABSTRAK | iii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR LAMPIRAN | xi |

BAB I PENDAHULUAN

| | |
|--------------------------------------|---|
| 1.1. Latar Belakang Masalah | 1 |
| 1.2 Identifikasi Masalah | 5 |
| 1.3.Pembatasan Masalah Masalah | 5 |
| 1.4. Perumusan Masalah | 5 |
| 1.4. Tujuan Penelitian | 6 |
| 1.5. Manfaat Hasil Penelitian | 6 |

BAB II LANDASAN TEORI

| | |
|---|----|
| 2.1. Analisis Termogravimetri | 7 |
| 2.1.1. TGA..... | 7 |
| 2.2. Komposit | 9 |
| 2.2.1. Komposit Berpenguat Serat (fiber komposite)..... | 12 |
| 2.3. Serat Alam | 14 |
| 2.4. Eceng Gondok..... | 15 |
| 2.5 <i>Carbon Nanotube</i> | 17 |
| 2.5.1 Struktur <i>Carbon Nanotube</i> | 18 |

| | |
|---------------------------------|----|
| 2.6. Termoplastik | 20 |
| 2.7. Kerangka Berfikir | 24 |
| 2.8. Hipotesis Penelitian | 25 |

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

| | |
|---------------------------------------|----|
| 3.1. Metode Penelitian | 26 |
| 3.2. Tempat dan Waktu Penelitian..... | 27 |
| 3.3. Instrumen Penelitian | 27 |
| 3.3.1. Bahan..... | 27 |
| 3.3.2. Alat | 30 |
| 3.4. Prosedur Penelitian | 32 |
| 3.5. Uraian Prosedur Penelitian | 33 |
| 3.5.1. Proses Pembuatan Sampel..... | 33 |
| 3.5.2. Proses Pengujian Sampel | 39 |
| 3.5.3. Teknik Pengumpulan Data | 40 |

BAB IV HASIL PENELITIAN

| | |
|---------------------------------|----|
| 4.1. Deskripsi Penelitian | 42 |
| 4.2. Hasil Penelitian..... | 43 |
| 4.2.1. Stabilitas Termal | 43 |
| 4.3 Hasil Akhir Penelitian..... | 52 |

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

| | |
|-----------------------|----|
| 5.1. Kesimpulan | 56 |
| 5.2. Saran | 56 |

DAFTAR PUSTAKA 58

LAMPIRAN..... 60

RIWAYAT HIDUP 65

DAFTAR GAMBAR

Halaman

| | | |
|--------------|---|----|
| Gambar 2.1. | Kurva Termogravimetri | 8 |
| Gambar 2.2. | Klasifikasi Material Komposit | 11 |
| Gambar 2.3. | Eceng Gondok | 16 |
| Gambar 2.4. | <i>Carbon Nanotube</i> | 17 |
| Gambar 2.5. | Beberapa Bentuk Struktur SWNT (a) Struktur <i>Armchair</i> (b) Struktur <i>Zigzag</i> (c) Struktur <i>Chiral</i> | 19 |
| Gambar 2.6. | Struktur MWNT | 19 |
| Gambar 2.7. | Simbol HDPE | 24 |
| Gambar 3.1. | HDPE Berbentuk Pelet | 27 |
| Gambar 3.2. | Serat Eceng Gondok | 28 |
| Gambar 3.3. | <i>Carbon Nanotube</i> Berbentuk Serbuk | 29 |
| Gambar 3.4. | Mesin <i>Rheomix OS</i> | 30 |
| Gambar 3.5. | Mesin <i>Thermogravimetric Analysis (TGA)</i> | 31 |
| Gambar 3.6. | Skema Penelitian | 32 |
| Gambar 3.7. | Timbangan Digital | 34 |
| Gambar 3.8. | Pengaturan Temperatur | 35 |
| Gambar 3.9. | Pengaturan Kecepatan Rotor | 36 |
| Gambar 3.10. | Proses Memasukan HDPE ke Lubang Corong..... | 36 |
| Gambar 3.11. | Proses Memasukan <i>Carbon Nanotube</i> | 37 |
| Gambar 3.12. | Proses Pemasukan Eceng Gondok | 37 |
| Gambar 3.13. | Pengaturan Temperatur Pengangkatan Komposit | 38 |
| Gambar 3.14. | Proses Pembentukan Komposit | 39 |
| Gambar 4.1. | Kurva Hasil Uji Termal Sampel | 44 |
| Gambar 4.2. | Kurva Hasil Uji Termal Sampel 1 | 45 |
| Gambar 4.3. | Kurva Hasil Uji Termal Sampel 2 | 47 |
| Gambar 4.4. | Kurva Hasil Uji Termal Sampel 3 | 48 |
| Gambar 4.5. | Kurva Hasil Uji Termal Sampel 4 | 50 |
| Gambar 4.6. | Kurva Hasil Uji Termal Sampel 5 | 51 |
| Gambar 4.7. | Diagram Nilai Stabilitas Termal Sampel..... | 54 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|----------------|
| Tabel 2.1. Karakteristik dan Sifat Fisika, Kimia HDPE | 21 |
| Tabel 2.2. Perbandingan Antara HDPE dengan Material Plastik | 22 |
| Tabel 3.1. Pola Hubungan antar Variabel | 26 |
| Tabel 3.2. Rincian Berat Sampel..... | 34 |
| Tabel 4.1. Variasi Konsentrasi <i>Carbon Nanotube</i> (CNT) | 42 |
| Tabel 4.2. Data Stabilitas Termal | 53 |

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

| | |
|----------------|----|
| Lampiran | 53 |
|----------------|----|