

**STUDI PENGARUH PENAMBAHAN PVAc (*Polyvinyl Acetate*)
DAN UKURAN BUTIR TERHADAP KUAT TEKAN BAHAN
TARGET KARBON UNTUK DEPOSISI LAPISAN TIPIS
*DIAMOND LIKE CARBON (DLC)***

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam bidang fisika**

Oleh:
EDI PURNAMA
0610930024-93



**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA & ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2013**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**STUDI PENGARUH PENAMBAHAN PVAc (*Polyvinyl Acetate*)
DAN UKURAN BUTIR TERHADAP KUAT TEKAN BAHAN
TARGET KARBON UNTUK DEPOSISI LAPISAN TIPIS
DIAMOND LIKE CARBON (DLC)**

Oleh :
EDI PURNAMA
0610930024-93

Setelah dipertahankan di depan Majelis Penguji
pada tanggal
dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam bidang Fisika

Telah diperiksa dan disahkan oleh :

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr.Eng.Masruroh, M.Si
NIP. 197512312002122002

Ir. D.J Djoko H.S, Mphill,Ph.D
NIP. 196501111990021002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Fisika
Fakultas MIPA Universitas Brawijaya

Drs. Adi Susilo, M.Si., Ph.D.
NIP. 196312271991031002

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Edi Purnama
NIM : 0610930024
Program Studi : Fisika
Penulis skripsi berjudul :

**STUDI PENGARUH PENAMBAHAN PVAc (*Polyvinyl Acetate*)
DAN UKURAN BUTIR TERHADAP KUAT TEKAN BAHAN
TARGET KARBON UNTUK DEPOSISI LAPISAN TIPIS
*DIAMOND LIKE CARBON (DLC)***

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah benar-benar karya saya sendiri, dan bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Karya-karya yang tercantum dalam Daftar Pustaka, semata-mata digunakan sebagai acuan atau referensi.
2. Apabila di kemudian hari ternyata Skripsi yang saya tulis terbukti hasil jiplakan, maka saya akan bersedia menanggung segala resiko yang akan saya terima.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran.

Malang, Februari 2013
Yang menyatakan,

(Edi Purnama)
NIM. 0610930024

STUDI PENGARUH PENAMBAHAN PVAc (*Polyvinyl Acetate*) DAN UKURAN BUTIR TERHADAP KUAT TEKAN BAHAN TARGET KARBON UNTUK DEPOSISI LAPISAN TIPIS *DIAMOND LIKE CARBON (DLC)*

ABSTRAK

Telah dilakukan pembuatan bahan target karbon berbahan dasar tempurung kelapa untuk deposisi lapisan tipis DLC. Tujuan dari penelitian ini adalah mempelajari pengaruh penambahan PVAc dan ukuran butir terhadap nilai kuat tekan bahan target karbon. Karbon yang digunakan adalah arang tempurung kelapa hasil proses karbonisasi dengan metode *simple heating* pada temperatur 600⁰C dengan laju pemanasan 5,42⁰C/menit. Ukuran butir bahan target karbon yang digunakan pada penelitian ini adalah 60 Mesh, 80 Mesh, dan 100 Mesh. Penambahan perekat polimer *Polyvinyl Acetate* (PVAc) sebagai *binder* dilakukan dengan 3 variasi komposisi, yaitu: 2%, 3%, dan 4% untuk setiap sampel dengan ukuran butir berbeda (60, 80, 100 Mesh). Variasi gaya kompaksi yang diberikan sebesar 264000 N, 528000 N, dan 792000 N. Bahan target karbon yang dihasilkan dianalisis dengan uji tekan untuk mengetahui nilai kuat tekannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan PVAc dapat meningkatkan nilai kuat tekan bahan target karbon. Nilai kuat tekan tertinggi sebesar 5,44 N pada sampel dengan penambahan PVAc sebesar 4% (0,4 g). Ada ketidaksesuaian antara teori dan hasil penelitian terkait pengaruh ukuran butir. Dimana secara teori, semakin kecil ukuran butir, maka nilai kuat tekan semakin besar. Namun data penelitian menunjukkan tren sebaliknya. Semakin besarnya gaya kompaksi yang diberikan pada proses percetakan dapat meningkatkan nilai kuat tekan bahan target karbon, walaupun pada gaya kompaksi 792000 N masih ada sampel yang mengalami penurunan nilai kuat tekannya.

Kata kunci: bahan target karbon, *Polyvinyl Acetate* (PVAc), ukuran butir, gaya kompaksi, kuat tekan.

STUDY OF THE EFFECT OF ADDITION PVAc (Polyvinyl Acetate) AND GRAIN SIZE TO THE COMPRESSIVE STRENGTH OF CARBON TARGETS MATERIAL FOR THIN FILM DEPOSITION OF DLC

ABSTACT

It has been fabrication of carbon targets material for thin film deposition of DLC. The aims of this research is finding out the effect of addition PVAc and grain size to the compressive strength of carbon targets material. The carbon is charcoal of coconut shell by carbonization process with simple heating method in 600°C with 5,42°C/second warming rate. The size of carbon targets material which used in this research are 60 Mesh, 80 Mesh, and 100 Mesh. In adding polymer polyvinyl Acetate (PVAc) as a binder carried out by compositions, those are : 2%, 3%, and 4% for each sample with different grain size (60,80, 100 Mesh). The variations of pressure force which given are 264000 N, 528000 N, and 792000 N. The carbon target material analyzed by compression test to find out the compressive strength value. The results showed that the addition of PVAc can increase the compressive strength value of carbon target material. The highest compressive strength value is 5,44 N on the sample with the addition of PVAc by 4% (0,4 g). There is a discrepancy between theory and research related to the influence of grain size. Where in theory, the smaller the grain size, the greater the compressive strength value. But the data showed the opposite trend. The addition of compaction force given to the compaction process can increase the value of compressive strength of carbon targets material, although at the compaction force 792000 N, the samples still undergo an impaired compressive strength.

Keywords : Carbon targets material, Polyvinyl Acetate (PVAc), grain size, compressive strength.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT, tidak ada pujian kecuali bagiNya. Tidak ada tempat meminta pertolongan kecuali padaNya. Segala nikmat senantiasa dicurahkan kepada hamba-hambaNya yang lemah tak berdaya. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada makhluk terbaik di jagad raya, Rasulullah Muhammad SAW. Dengan bantuanNya pula sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul:

STUDI PENGARUH PENAMBAHAN PVAc (*Polyvinyl Acetate*) DAN UKURAN BUTIR TERHADAP KUAT TEKAN BAHAN TARGET KARBON UNTUK DEPOSISI LAPISAN TIPIS *DIAMOND LIKE CARBON (DLC)*

Dalam penyelesaian Tugas akhir ini, penulis telah banyak mendapat bantuan, dukungan serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan ketulusan hati penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Drs. Adi Susilo, M.Si., Ph.D. selaku ketua Jurusan Fisika
2. Ibu Dr.Eng.Masruroh, M.Si, selaku dosen pembimbing I yang senantiasa memotivasi, meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ir. D.J Djoko H.S, Mphil,Ph.D, selaku pembimbing II yang senantiasa memberikan bimbingan dan arahan yang membangun dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr.Eng. Setyawan P.S, M.Eng selaku pembimbing akademik atas nasehat-nasehat motivasi terhadap penulis.
5. Kedua orangtua, saudara beserta keluarga, yang telah membantu dengan segala cinta kasih dan memberikan dukungan do'a untuk kelancaran pelaksanaan dan penulisan Tugas Akhir ini.
6. Teman-teman Fisika angkatan 2006, terimakasih atas dukungannya.
7. Teman-teman FORKALAM, HIMAFIS, UAKI, ETOS MALANG, ALIEF FOUNDATION MALANG, KAMMI, G18,

G.GI736, ukhuwah dan kerjasama kita selama ini tidak akan terlupa.

8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-satu, terima kasih atas segala bantuannya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mohon kiranya dapat dimaklumi dan penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca.

Semoga penyusunan dan penulisan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Malang, Februari 2013

Penulis



DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL -----	i
HALAMAN PENGESAHAN -----	ii
HALAMAN PERNYATAAN -----	iii
ABSTRAK/ABSTRACT -----	iv
KATA PENGANTAR -----	vi
DAFTAR ISI -----	viii
DAFTAR GAMBAR -----	x
DAFTAR TABEL -----	xi
DAFTAR LAMPIRAN -----	xii
BAB I PENDAHULUAN -----	1
1.1. Latar Belakang -----	1
1.2. Rumusan Masalah -----	2
1.3. Batasan Masalah -----	3
1.4. Tujuan -----	3
1.5. Manfaat Penelitian -----	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA -----	5
2.1. Tempurung Kelapa -----	5
2.2. Metode <i>Simple Heating</i> -----	7
2.3. Karbon -----	7
2.4. Perekat -----	9
2.4.1. Perekat <i>Polyvinyl Acetat</i> -----	9
2.5. Komposit -----	10
2.6. Pengaruh Ukuran Butir Terhadap Sifat Mekanis Komposit -----	11
2.7. Uji Tekan -----	12
2.8. <i>Diamond Like Carbon</i> -----	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN -----	15
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian -----	15
3.2. Alat dan Bahan -----	15
3.3. Tahapan penelitian -----	15
3.3.1. Persiapan sampel -----	17
3.3.2. Karbonisasi dengan metode <i>simple heating</i> -----	18
3.3.3. Penghalusan -----	20

3.3.4. Pengayakan -----	21
3.3.5. Pembuatan Bahan Target Karbon -----	21
3.3.6. Uji Tekan -----	24
3.3.7. Pengolahan Data -----	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN -----	27
4.1. Pengaruh Penambahan PVAc Terhadap Kuat Tekan Bahan Target -----	27
4.2. Pengaruh Ukuran Butir Terhadap Kuat Tekan Bahan Target -----	32
4.2. Pengaruh Gaya Kompaksi Terhadap Kuat Tekan Bahan Target -----	34
BAB V PENUTUP-----	37
5.1. Kesimpulan -----	37
5.2. Saran-----	37
DAFTAR PUSTAKA -----	39
LAMPIRAN -----	41



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 (a) Kelapa; (b) Interior kelapa, (c) Hasil pencitraan SEM permukaan tempurung kelapa-----	5
Gambar 2.2 Struktur DLC <i>fil</i> -----	14
Gambar 3.1 Skema penelitian -----	16
Gambar 3.2 Diagram alir persiapan sampel -----	17
Gambar 3.3 Tempurung kelapa sebelum dibersihkan -----	18
Gambar 3.4 Sampel tempurung kelapa setelah dibersihkan-----	18
Gambar 3.5 Tungku pemanas listrik (<i>furnace</i>)-----	19
Gambar 3.6 Arang Hasil Karbonisasi -----	19
Gambar 3.7 Alur Proses Karbonisasi -----	20
Gambar 3.8 Arang yang Sudah Dihaluskan-----	20
Gambar 3.9 Saringan (<i>Sieve</i>) -----	21
Gambar 3.10 Alur Proses Pembuatan Bahan Target karbon -----	22
Gambar 3.11 Cetakan Pellet (Matras Karbon) -----	23
Gambar 3.12 Mesin <i>Press</i> -----	23
Gambar 3.13 Pengontrol Gaya Tekan Mesin <i>Press</i> -----	23
Gambar 3.14 Bahan Target Karbon yang Dihasilkan (Pellet) ---	24
Gambar 3.15 Alat Uji Tekan ZP Recorder 50 dari Imada -----	25
Gambar 4.1 Grafik hubungan antara massa PVAc terhadap kuat tekan bahan target-----	28
Gambar 4.2 (a) Polimer PVAc sebelum penambahan <i>filler</i> . (b) Polimer PVAc setelah penambahan <i>filler</i> -	31
Gambar 4.3 Grafik hubungan antara ukuran butir terhadap kuat tekan bahan target-----	33
Gambar 4.4 Grafik hubungan antara gaya kompaksi terhadap kuat tekan bahan target -----	35

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Komponen kimia dari tempurung kelapa -----	6
Tabel 2.2 Komponen arang tempurung kelapa -----	6
Tabel 2.3 Komposisi abu tempurung kelapa -----	6
Tabel 2.4 Sifat fisik atom karbon -----	8
Tabel 2.5 Perbedaan antara grafit, intan dan DLC -----	13



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran -----	41
Lampiran 1. Data hasil uji tekan -----	41
Lampiran 2. Pengaruh komposisi massa PVAc pada kuat tekan bahan target-----	42
Lampiran 3. Pengaruh ukuran butir terhadap kuat tekan bahan target-----	44
Lampiran 4. Pengaruh gaya kompaksi terhadap kuat tekan bahan target -----	45
Lampiran 5. Tabel perhitungan laju pemanasan proses Karbonisasi <i>Simple Heating</i> , temperatur akhir 600 ⁰ C, daya 220 Watt -----	46
Lampiran 6. Kurva Hasil Uji Tekan-----	47

