

**RINGKASAN / ABSTRAKSI
TUGAS AKHIR**

SIFAT FISIS KOMPOSIT RUANG BAKAR KOMPOR *BIO-ETHANOL* DENGAN KOMPOSISI FRAKSI VOLUME 10%, 20%, 30%, 40% YANG DIVARIASI DENGAN SERAT DAN DESAIN



Ringkasan Tugas Akhir ini disusun
untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh derajat sarjana S1
pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun oleh :
FANDHY AKHMAD SUDRAJAD
NIM : D.200.02.0130

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
Februari 2009**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Komposit adalah gabungan dari dua atau lebih material yang berbeda dalam skala makro untuk membentuk material ketiga yang lebih bermanfaat. Skala Makro berarti bahwa komponen awal setelah dicampur masih terlihat. Komposit mempunyai keunggulan tersendiri apabila dibandingkan dengan bahan teknik biasa karena tujuan dibentuknya material komposit adalah untuk memperoleh suatu bahan yang kuat namun ringan, tahan korosi yang berguna untuk meningkatkan efisiensi suatu mesin. Kecenderungan perubahan bahan-bahan dari yang homogen menuju ke bahan yang heterogen ini membuat produksi bahan jenis ini meningkat .(Jones, 1975)

Dalam Penggunaan Terhadap Bahan Teknik Dari Bahan Logam sampai keramik Pada sekarang Saat ini semakin banyak, seiring dengan peningkatan Penggunaan yang semakin luas mulai dari yang sederhana seperti alat-alat rumah tangga sampai yang kompleks yang digunakan dalam berbagai industry baik industry skala besar maupun yang skala kecil. Bahan teknik secara garis besar dikelompokkan menjadi 4, yaitu:

- a. Logam (contoh: Baja, Alumunium, dan Tembaga)
- b. Polimer (contoh: PVC, Teflon dan Polimer)
- c. Keramik (contoh: Porselin, bata tahan api, dan kaca)

d. Komposit (contoh: Kevlar,kaca dan plastic diperkuat kaca)

Keramik berasal dari bahasa Yunani "keramos", yang artinya adalah sesuatu yang dibakar. Pada mulanya diproduksi dari mineral lempung yang dikeringkan di bawah sinar matahari dan dikeraskan dengan pembakaran pada temperatur tinggi. Penggunaan keramik ini berkembang dari bahan pecah belah (*Dinnerware*), keperluan rumah tangga (*Tile, Bricks*), dan untuk industri (*Refractory*). Keramik jenis ini dikenal sebagai keramik tradisional.(Boursoum, W.,1997)

Material keramik merupakan material yang sangat menunjang dalam perkembangan suatu industri. Dimana dalam aplikasi material komposit keramik memungkinkan untuk penelitian, yang bisa dipergunakan dan dimanfaatkan oleh kalangan masyarakat. Dalam material komposit ini saya melakukan *eksperiment* material ruang bakar kompor dengan harapan agar dapat menunjang dalam efisiensi pembakaran *bio-ethanol*. Disini saya mencari bahan material komposit keramik di daerah bayat klaten yang mana bisa menunjang untuk kesempurnaan dalam material komposit. Pada unsur material tanah liat di daerah bayat desa melikan wedi klaten sangatlah bagus dan daerah tersebut terkenal dengan seni pembuatan gerabahnya. Dalam referensi saya bahwa unsur tanah di Jawa memungkinkan untuk pembuatan gerabah, karena unsur lahan tekstur tanah kebanyakan banyak mengandung unsur hara yang menjadikan tanah menjadi liat. (Jones, 1975)

Tabel.1. Pengujian Unsur-unsur Kimia Tanah didaerah maken kencono karang dowo klaten.

no	Unsure kimia	RGT	Sat Ret	2	3	4
1	P_2O_5 tersedia (ppm)	11,22	13,55	11,22	12,65	15,21
2	Ktk (me%)	21,11	25,31	20,15	2225	26,74
3	K tertukar	0,29	0,34	0,19	0,26	0,41
4	Na tertukar	0,46	0,49	0,55	0,65	0,46
5	SiO	1,59	2,55	3,16	3,55	4,15
6	Mg	2,33	2,15	1,88	1,92	341
7	Kejenuhan basa	22,12	21,85	29,18	28,67	27,79

(Trimaharani,w.,2007)

Tabel.2. Pengujian Tektur tanah di daerah maken kencono karang dowo klaten.

No	Satuan lahan tektur tanah	V7IIReTg	V7IIReTb	V7IIReSw	VIIReSw	VIIReRg
1	Pasir (%)	54,59	46,70	57,20	52,20	51,73
2	Debu(%)	15,01	10,71	7,74	10,13	11,43
3	Lempung(%)	30,43	42,59	35,06	37,67	36,59
4	Kelas tektur	Lempung	lempung	lempung	Lempung	Lempun g
5	Permeabilitas (cm/jam)	2,161	1,811	2,217	2,743	3,917

(Trimaharani,w.,2007)

Tabel.3. Pengujian tektur tanah didaerah nogosari boyolali :

No	1	2	3	4	5	6	7	8
Nomor Lab								
Lokasi	Sw	Tg	Sw	Tg	Sw	Tg	Sw	Tg
Keterangan								
Pasir kasar(%)								
Pasir halus(%)								
Tektur pasir(%)	12,68	15,29	11,31	11,27	23,06	16,07	15,78	27.36
Tektur debu(%)	41,78	40,65	41,29	44,17	21,09	33,09	33,54	21.89
Tektur lempung(%)	45,58	44,06	47,40	44,56	62,59	46,59	50,61	53.15
Klas tekstur	Lpg debuan	Lpg debuan	Lpg debuan	Lpg	Lpg	Lpg	Lpg	Lpg
Bahan organik								
Permeabilitas (cm/jam)								

(Winarsih,t.,2007)

Dalam penelitian pembuatan material keramik, saya memilih material dibayat klaten ini dengan alasan material sudah diproses untuk dijadikan gerabah. Walaupun demikian dalam produksi selanjutnya bahan material tanah mudah didapat dan unsure dari material bahannya sangat mendukung. Dalam segi struktural tanah di daerah Jawa memungkinkan untuk perkembangan material dalam bidang material komposit keramik ini. Dalam segi biaya bahanpun mendukung untuk pengembangan yang mana unsure geografis keramik sudah menjadi tradisi di lingkungan tanah Jawa.

Kita bisa lihat tingkatan pada tahun-ketahun di daerah klaten saja permintaan bahan semakin meningkat dan menurut observasi kami jika bahan tanah liat dalam proses pengolahannya kurang, maka pengambilan bahan material claynya diambil dari daerah pondong jogja, boyolali, sragen, wonosobo, kebumen, ajibarang. Dalam kualitas materialnya bisa diolah dan dicampur menurut kelasnya masing-masing dari bahan jadinya. (karyadi, 2009).

Disini kita bisa meninjau dari referensi bahwa kerajinan tanah liat pertahun bisa kita analisa bahwa pengadaan bahan tidaklah sulit namun tingkat penurunan dalam konsumtif bahan tergantung pada pemesanan dalam pembuatan material tersebut.

Tabel.4. Prosentase Komodi kerajinan Perbandingan Dari Tahun 2004-2006.

No	Komoditi	Volume (Kg)	Tahun 2004 Nilai US\$	Volume (Kg)	Tahun 2005 Nilai US\$	Volume (Kg)	Tahun 2006 Nilai US\$
1	Mebel Kayu	2,981,209.50	6,499,052.04	4,817,069.79	8,141,928.31	3,658,795.65	6,631,997.75
2	Produk Tekstil	1,133,170.10	5,236,041.77	124,552.74	1,571,381.22	(No Data)	(No Data)
3	Kerajinan Kayu			501,920.79	1,058,244.17	414,879.66	1,452,520.35
4	Kerajinan Pandan			499,102.42	1,811,549.20	112,536.60	884,348.55
5	Kerajinan Keramik			109,579.45	84,039.30	26,968.00	21,041.60
6	Kerajinan Kulit			51,915.47	1,517,381.22	34,574.78	1,354,190
7	Kerajinan Bambu	96,929.34	981,163.27	99,828.62	214,897.47	192,663.04	512,049.04
8	Kerajinan Tanah Liat	779,529.35	638,789.92	322,272.85	346,069.99	314,987.99	841,532.56
9	Kerajinan Batu	482,298.00	524,427.66	1,118,281.62	610,228.90	1,176,470.74	1,157,316.96
	Jumlah	5,473,136.29	13,879,474.6	7,644,523.75	15,355,720	5,931,876.46	13,268,996.81

www.balitbangjateng.go.id/kegiatan/penelitian2008/a5_ukm.pdf

Baik itu didaerah bayat klaten, pundong jogjakarta, kebumen, boyolali, sragen, wonogiri. Dalam observasi kami harga material tanah liat satu paket (tiga ret tanah liat dengan satu ret pasir sebagai penguat keramik) harga berkisar 500 ribu – 600 ribu. (karyadi, bayat klaten 2009), desa yang luas lahannya 168 (Ha) dengan penduduk 211 kepala keluarga itu memiliki asset tanah liat yang melimpah, walo demikian, untuk memperbaiki produk gerabahnya. Para pengrajin harus mendatangkan tanah liat dari kabupaten tetangga baik itu di wonogiri, jogja, boyolali sebagai campuranya.(Maryono,2009)

Kualitas bahan baku keramik dapat ditingkatkan dengan mengatur komposisi bahan dasarnya. Dengan pengolahan yang sama, komposisi bahan yang terbaik adalah tanah liat bayat klaten, Wonosobo, tanah liat Kebumen, dan tanah liat Ajibarang dengan perbandingan 1:3. Karakteristik kualitas terbaik diperoleh harga

kehalusan butir 77%, kuat lentur kering 3,02 N/mm², kuat lentur setelah dibakar 29,5 N/mm², dan peresapan air 3,8%. (Ningsih, 2009).

Dalam pembakaran material keramik gerabah di daerah bayat klaten proses pembuatannya meliputi berbagai tahap:

Tahap Proses pengolahan material:

1. Pengeringan bahan, dilakukan pada suhu kamar 25-35°C
2. Dehidrasi; yaitu penghilangan dari air yang mengikat, pada suhu (150-450)°C.
3. Pembakaran total (pada suhu 450-1200) °C (Karyadi, 2009)

Dalam penelitian kami, material tanah dicampur dengan serat sekam padi yang telah digiling dengan maksud agar dalam material terbentuk lubang kapiler supaya dalam kinerja fluida bio-ethanol bisa berfungsi dengan baik. Adapun sifat sekam padi sebagai berikut::

Sifat	Sekam Padi	Daun Bambu
Kadar air	(9-13)%	(12-18)%
Kadar abu	(17-18)%	(1-9)%
Silika	(85-90)%	(0,5-4)%
Densitas	0.739 g/ml	0,604 g/ml
Bahan organik	± 38%	± 96%

(winarno, 1980)

Menurut William & sukpatritirome 1971 berat jenis dari abu sekam antara 2.2 - 2.4 dengan berat total satuan kering 0.2t/m

Ditinjau dari pengadaannya dalam penyurvean kami di daerah kecamatan simo saja sangatlah memungkinkan dalam

pengadaan bahan serat sekam padi, tingkat konsumtif beras yang dihasilkan mencapai minimal rata-rata 3.5ton perpanen. (Dhofari, kepala Desa teter simo.2009). Dalam hal ini sangatlah memungkinkan dalam pengadaan bahan serat sekam padi dimana terdapat 9 (sembilan) penggilingan padi di daerah simo.

Adapun permasalahan tentang proses pengerjaan material komposit saya ini adalah tentang :

1. Pemilihan bahan tanah liat di daerah Jawa banyak terkandung unsur tanah liat namun untuk menjadikan bahan keramik yang berkualitas tinggi harus mengetahui rasio pencampuran dengan pasir, unsure tanah liat nya yang menentukan material bisa bagus.
2. Pengadukan yang memungkinkan memakai mesin penggiling atau molen (mesin pengaduk), Supaya material benar-benar liat dan unsure *chemistry* nya bisa melekat dengan baik.
3. Dalam pembakaran harus dengan metode tertentu supaya tidak terjadi kejutan oksidasi sehingga material bahan tidak retak maupun pecah.

Dalam hal ini kami mengadakan *survey* langsung tentang cara pemilihan tanah liat yang benar, pengadukan material tanah liat (gerabah) dan proses pembakarannya di desa Melikan Wedi Bayat Klaten. Adapun tentang tatacara proses pemilihan tanah liat dimana tanah yang bagus berwarna merah kelabu disertai bercak

kehitaman, matrik penguatnya adalah pasir putih yang lembut dimana rasio perbandingannya 3 ret tanah liat dengan 1 ret pasir putih pada pembuatan gerabah padat.

Pada proses pengadukan tanah liat (*Clay*)-nya awal mula diberi air secukupnya kemudian diinjak-injak sampai rata lalu digiling memakai mesin penggiling tanah liat. Dalam tata cara pembakarannya terlebih dahulu material gerabah yang sudah dibentuk dikeringkan dengan suhu kamar (25-35) °C selama sehari kira-kira (5-12) jam tergantung pada kondisi cuaca, pembakaran awal sampai suhu (150 – 450) °C selama 4 jam kemudian pembakaran total dengan suhu (450-1200) °C sampai 12 jam.

(Karyadi, 2009)

Dalam metode ini, hal ini menjadi referensi buat saya dalam pengerjaan proses material keramik komposit yang saya teliti.

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dan tujuan penelitian untuk mengetahui fenomena lubang kapiler pada material. Adapun pengujian berbagai fraksi volume serat dengan tanah liat bertujuan:

1. Mengetahui perbandingan lubang kapiler terhadap kecepatan pembakaran
2. Mengetahui karakteristik fisis
3. Mengetahui perbandingan laju aliran fluida

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaatnya:

Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai salah satu bahan pertimbangan dalam pengembangan penggunaan keramik untuk bahan bakar bio-ethanol

1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini batasan permasalahannya sebagai berikut:

1. Matrik yang digunakan adalah tanah (*Clay*) dicampur dengan serat sekam padi yang sudah halus kemudian dijadikan material keramik dengan fraksi 10% Serat dan 90% Tanah liat, 20% Serat dan 80% Tanah liat, 30% Serat dan 70% Tanah liat, 40% Serat dan 60% Tanah liat,
2. Peneliti hanya mengkaji pengaruh banyak sedikit nya lubang kapiler pada keramik yang ditinjau dalam mikroskopis.
3. Bahan bakar yang digunakan adalah *Bio-ethanol*

1.5 Sistematika Penulisan

Laporan penelitian tugas akhir disusun dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, maksud dan Tujuan, Manfaat Penelitian, Batasan Masalah, Metode Penelitian dan Sistematika penulisan.

BAB II : DASAR TEORI

Berisi tentang pengertian komposit, klarifikasi dan karakteristik Material komposit, unsur-unsur penyusun komposit, bahan serat serta mekanisme laju aliran fluida bio-etanol.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tentang diagram alur penelitian, pembuatan benda uji, pengujian daya serap (porositas), pengujian kapileritas dan foto mikro.

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang hasil penelitian, Analisa hasil penelitian dan pembahasan

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang Kesimpulan dan Saran

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN