

LAPORAN AKHIR

PENELITIAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI (M)



ISOLATOR TAHAN PANAS (AEROGEL) DARI PASIR SILIKA

Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun

TIM

Ir. Bambang Poerwadi, MS

NIDN:0026016002

Dr.tech. Christia Meidiana, ST, M Eng

NIDN: 0001057204

Diah Agustina P, ST, MT

NIDN: 000726088103

Ellya Indahyanti, Ssi, MSc

NIDN: 00020117305

Dibiayai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi,
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Melalui DIPA Universitas Brawijaya
Nomor: DIPA-023.04.2.414989/2013. Tanggal 5 Desember 2012, dn berdasarkan
SK Rektor Universitas Brawijaya Nomor: 295/SK/2013 tanggal 12 Juni 2013

UNIVERSITAS BRAWIJAYA
NOPEMBER 2013

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : ISOLATOR TAHAN PANAS (AEROGEL) DARI PASIR SILIKA

Ketua Peneliti:

- a. Nama Lengkap : Ir. Bambang Poerwadi. MS
- b. NIDN : 26016002
- c. Jabatan Fungsional : -
- d. Program Studi : Teknik Kimia
- e. Nomor HP : 08125229840
- f. Alamat surel (e-mail) : bampoer@ub.ac.id/bpoerwadiub@gmail.com

Anggota Peneliti (1)

- a. Nama Lengkap : Dr.tech. Christia Meidiana, ST, M Eng
- b. NIDN : 0001057204
- c. Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya

Anggota Peneliti (2)

- a. Nama Lengkap : Diah Agustina, ST. MT
- b. NIDN : 726088103
- c. Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya

Anggota Peneliti (3)

- a. Nama Lengkap : Ellya Indahyanti, Ssi, MSc
- b. NIDN : 20117305
- c. Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya

Tahun Pelaksanaan : tahun ke 1 dari rencana 2 tahun

Biaya tahunberjalan : Rp. 82.000.000,-

Biaya Keseluruhan : Rp. 182.000.000,-

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik,



Prof. Dr. Ir. Mohammad Bisri, MS
NIP. 19581126 198609 1 001

Ketua Peneliti,

Ir. Bambang Poerwadi. MS
NIP 1960012619860321001

Mengetahui,
Pjs. Ketua LPPM UB



(Prof. Dr. Ir. Siti Chuzaeni, MS.)
NIP. 195305141980022001

RINGKASAN

Isolator tahan panas (aerogel) dapat dibuat dari pasir silika melalui dua tahapan, yaitu melebur pasir silika dengan alkali menjadi Na meta silikat dan dilanjutkan tahap pembuatan aerogel dengan melalui pembentukan gel basah kemudian dilakukan pengeringan gel basah untuk membentuk Aerogel. Pembuatan Na meta silikat dari pasir silika dibuat dengan melebur pasir silika dalam NaOH, Kondisi terbaik pembuatan Na meta silikat dengan cara peleburan alkali (NaOH) dicapai rasio NaOH terhadap pasir silika sebesar 2,4:1 (g/g) (Fairus, 2009). Penelitian dikembangkan sesuai saran dari Fairus dengan kondisi sebagai berikut: Ukuran butiran mesh: 50/60. Temperatur peleburan di variasi mulai 500⁰C; 520⁰C; 540⁰C; 560⁰C, 580⁰C, serta waktu peleburan 80 menit; 100 menit; 120 menit; 140 menit; 160 menit. Hasil dari reaksi ini berupa padatan. Padatan di karakterisasi kadar SiO₂ menggunakan instrumentasi AAS dan FTIR. Gel silika basah direndam dalam larutan 20% H₂O/etanol selama interval waktu 6, 12, 18, 24, 28 jam dan suhu berdasarkan variable : 40, 50, 60, 70, 80⁰C. Penuaan gel silika dilakukan dalam campuran 70% TEOS/etanol selama 24 jam. Selanjutnya gel dicuci dengan heptana 4 kali untuk menghilangkan sisa larutan TEOS/etanol dan gel dikeringkan pada interval suhu, 100, 125, 150, 175 dan 200 ⁰C selama 24 jam.

Penelitian tahun pertama dengan mengembangkan pembuatan isolator tahan panas (aerogel) dari bahan pasir silika/pasir kuarsa dan optimasi proses produksi isolator tahan panas (aerogel) dari pasir silika.

Manfaat penelitian pembuatan isolator tahan panas (aerogel) dari pasir silika merupakan salah satu bahan yang mendukung untuk peningkatan efisiensi penerapan analisis energi sesuai dengan salah satu topik unggulan RIP ketahanan energi dan peta jalan (road map) ketahanan energi RIP Universitas Brawijaya. Hasil penelitian ini diharapkan menghasilkan bagian teknologi yang dapat dimanfaatkan oleh stakeholders terkait yaitu pengolahan pasir silika menjadi produk olahan yang memberikan nilai tambah, sekaligus untuk tindak lanjut kebijakan Menteri ESDM sesuai Permen No 07 Tahun 2012 tentang Peningkatan nilai tambah mineral melalui kegiatan pengolahan dan pemurnian mineral. Penelitian tahun pertama disetujui dengan biaya Rp. 82.000.000

Pelaksanaan penelitian telah selesai sesuai metode penelitian: karakterisasi sampel pasir silika sudah tersaji pada tabel 5.1, sedangkan produk aerogel masih terbatas pada parameter massa jenis, sedangkan untuk hasil FTIR dan tensile strenght sedang dipersiapkan.

Pembuatan Na silikat dari pasir silika dapat dilakukan dengan kondisi ratio NaOH dengan pasir silika 2,4, waktu 120 menit, temperatur 500⁰C dengan karakter aerogel mempunyai massa jenis 0,039 g/ml dan 0,111 – 0,168 kkalori/mH ⁰C; sudut kontak sekitar 118⁰. Saran produk isolator tahan panas (aerogel) hasil penelitian tahun pertama relatif rapuh sehingga uji kekuatan tarik tidak dilakukan. Perbaikan sifat mekanik ini perlu dilakukan untuk pengembangan aplikasi isolator panas dari aerogel dan untuk memperluas aplikasi dari isolator tahan panas. Salah satu yaitu dapat dikembangkan dengan mengkombinasi dengan bahan/material lain yang disebut sebagai komposit yang akan dilakukan pada penelitian lanjutan.

Kata Kunci: Aerogel from quarz, Insulator from quarz, Properties insulator from quarz

Daftar Pustaka

1. Anonim, 2012, RIP Universitas Brawijaya, UB Malang
2. Effendi. Achmad hidayat, 2007, Natrium silikat sebagai bahan penghambat api aman lingkungan, Jurnal Teknik Lingkungan, Vol 8 No. 3, hal 245-252, ISSN 1441-318X
3. Einarsrud.M-A, et all, 2001, Strengthening of silica gels and aerogel by washing and aging processes, Journal of Non-Crystalline Solids 285 1-7, Elsevier
4. Fairus.S, Haryono, Mas H. Sugito dan Agus Sudrajat, 2009, Proses pembuatan Na meta silikat dari pasir silika dengan pelebur natrium hidroksida, Jurnal Teknik Kimia Indonesia, Vol 8 no. 2, hal 56-62
5. Foletto. Edson Luiz, Ederson Gratieri, Leonardo Hadlich de Oliviera, Sérgio Luiz Jahn, 2006, Conversion of rice hull ash into soluble sodium silicate, Materials Research vol 9 No. 3, 335-338
6. Jyoti. L. Gurav, 2010, Silica Aerogel: Synthesis and Aplications, Journal of Nanomaterials, Vol 2010
7. Perrut. Michel, 1997, AEROGEL DRYING, US Patent 5,962,539, 1999 ; European Patent 97.107604.7.
8. Pierre. Alain C & Arnaud Rigacci, 2011, SiO₂ Aerogel, Aerogel Handbook, Springer, ISBN: 978-1-4419-7477-8
9. Poerwadi. Bambang, 2011, Development of biomass stove by using brick refractory castable insulator, Proceedings of The International Confence on Basic Science 2011, UB, Indonesia, pp 393-395
10. Schultz.J.M, 2005, Super insulating silica aerogel glazing, European Project”Eco-Building International Club for advanced European sustainable energy technology dissemination in Europe and China”, EU Project HILIT.
11. Wacik Jero, 2012, Peraturan Menteri ESDM RI No. 07 Tahun 2012 tentang Peningkatan nilai tambah melalui kegiatan pengolahan dan pemurnian mineral, Indonesia