ABSTRAK

Dian Perdana :
Manufaktur
Pembuatan Keramik Alumina Berpori dengan Proses *Slip Casting* Memanfaatkan Tepung Jagung dan Tepung Tapioka

Porositas bisa menjadi awal kegagalan sebuah komponen struktural, tetapi kehadiran porositas sengaja diciptakan untuk membuat keramik berpori. Penelitian ini memanfaatkan bahan alam berupa tepung jagung dan tepung tapioka yang ditambahkan pada suspensi alumina dalam air yang kemudian dicetak dengan proses *slip casting* untuk membuat keramik alumina berpori. Penambahan tepung jagung dan tepung tapioka pada *slip* divariasi pada 30 % dan 50 % volum.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah dan ukuran pori-pori bergantung pada karakteristik awal tepung yang ditambahkan. Foto SEM pada sampel tahap pra-*sinter* (1000^{o}C) menunjukkan partikel alumina mulai terjadi ikatan antar partikel dan semua tepung sudah meninggalkan sampel dan menghasilkan pori-pori. Tahap sinter (1600^{o}C) akan menyebabkan pengurangan pori-pori yang telah terbentuk dibandingkan tahap pra-*sinter*. Hal tersebut terjadi karena hilangnya pori-pori yang berukuran kecil dan reduksi ukuran pori-pori yang berukuran besar. Hasil sinter menunjukkan pori-pori pada sampel dengan penambahan tepung tapioka lebih besar dibandingkan tepung jagung.

Kata Kunci :
Slip Casting, tepung jagung, tepung tapioka, alumina, keramik berpori.

ABSTRACT

Dian Perdana :

Manufacturing

Formation of Porous Alumina Ceramic Using Slip Casting with Addition of Corn and Cassava Satrch.

Porosity can be an initial cause of a failure of a structural components. However, in some application, porosities are desired and created for a specific purpose. This research used a natural source from corn and cassava starch which ware added to the water suspension of alumina powder to form porous alumina slip cast. The amount of the starch added was 30 % and 50 % volume.

The results show that the number and the size of the porosities depend on the characteristics of the starch added. After pre-sinter at 1000^{o}C, SAEM photographs that bonding between alumina particles has formed. All starch has also been burned-out at this stage. Heating up to 1600^{o}C result in the reduction of porosities in term of number and size. Small porosities disappeared and the big porosities ware reduced. As the size of the cassava starch is bigger size of than corn starch, therefore the porosities formed in the sample was bigger than the ones found in samples with corn starch addition.

Key words :

Slip casting, corn powder, cassava powder, alumina, alumina porous.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL……..……... i

LEMBAR PENGESAHAN……... ii

KATA PENGANTAR……... iii

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH……. v

ABSTRAKSI……. vi

ABSTRACT…….. vii

DAFTAR ISI……. viii

DAFTAR TABEL……. x

DAFTAR GAMBAR…… xi

DAFTAR LAMPIRAN……. xiv

1. PENDAHULUAN
   - 1.1. Latar Belakang.……..……..…… 1
   - 1.2. Permasalahan…...…….. 2
   - 1.3. Tujuan Penelitian…….…….. 2
   - 1.4. Manfaat Penelitan.……..…… 2
   - 1.5. Batasan Masalah……. 3

2. TINJAUAN PUSTAKA
   - 2.1. Keramik ……..……..……..…… 4
     - 2.1.1. Perbedaan Keramik dengan Logam dan Polimer…….. 4
     - 2.1.2. Perbandingan Fasa Keramik dan Bukan Keramik..... 5
     - 2.1.3. Proses Pembentukan Bahan Keramik…… 5
     - 2.1.4. Aplikasi dan Keunggulan Keramik……... 6
   - 2.2. Alumina…….....…… 6
     - 2.2.1. Bahan Baku Alumina *Powder*…… 7
     - 2.2.2. Alumina Dari Hasil Kalsinasi Proses Bayer…….. …… 8
     - 2.2.3. Transisi Alumina…… 10
   - 2.3. Proses Pencampuran Serbuk ……..……..……. 12
   - 2.4. *Slip Casting*……..…… 13
     - 2.4.1. Kontrol *Slip* Pada Proses *Slip Casting*…… 15
     - 2.4.2. Kontrol Cetakan Pada Proses *Slip Casting*……. 17
   - 2.5. Proses *Sinter*…..…….……... 18
     - 2.5.1. Teori *Sinter*……..…… 19
   - 2.6. Keramik Berpori (keramik *Porous*)……. 20
     - 2.6.1. Aplikasi Keramik Berpori…… 21

3. METODOLOGI PENELITIAN
3.1. Serbuk Alumina, Tepung Jagung, dan Tepung Tapioka…….. 26
3.1.1. Serbuk Alumina…….. 26
3.1.2. Tepung Jagung…… 27
3.1.3. Tepung Tapioka…….. 28
3.2. Cetakan *Gypsum*…….…….…… 29
3.3. Proses Pembuatan *Slip* Alumina……..…… 31
3.3.1. Proses Pencampuran Alumina dan Tepung Jagung atau Tepung Tapioka…… 31
3.3.2. Penuangan *Slip*……. 35
3.4. Proses Pra-*Sinter* dan *Sinter*……..…… 36
3.5. Metalografi……..…….. 39
3.6. Metode Pengujian Absorpsi……... 43

4. HASIL DAN PEMBAHASAN
4.1. Tahap Pra-*Sinter*……...……. 45
4.1.1. Pemilihan Parameter Proses Pra- *Sinter*…… 45
4.1.2. Pengamatan Strukur Mikro dengan SEM……... 46
4.2. Tahap *Sinter*…….....……..... 48
4.2.1. Pemilihan Parameter Proses *Sinter*…..…… 48
4.2.2. Pengamatan Strukur Mikro dengan SEM……..... 49
4.3. Porositas yang Terbentuk pada Tahap Pra-*Sinter* dan *Sinter*…….. 52

5. KESIMPULAN
5.1. Kesimpulan……..... 54
5.2 . Saran……... 54

DAFTAR REFERENSI……. … 55

LAMPIRAN

Universitas Kristen Petra

DAFTAR TABEL

2.1. Tabel Sifat Fisis Alumina…….. 7

2.2. Tabel Data Struktur Kristal Tiap Fase Transisi Alumina……..…… 11

2.3. Tabel Data Jenis-Jenis Dan Kriteria *Gypsum*……..…… 18

3.1. Tabel Komposisi Kimia dan Distribusi Ukuran Serbuk Alumina yang Digunakan Dalam Tugas Akhir ……..…… 26

3.2. Tabel Komposisi *Slip* Untuk Pembuatan Sampel……...…… 32

3.3. Data Yang Digunakan Dalam Perhitungan…… 32

3.4. Tabel Hasil Perhitungan Ulang Setelah Diperoleh Data Berat Jenis Tepung Jagung Dan Tepung Tapioka…… 35

DAFTAR GAMBAR

2.1. Foto BF TEM yang Menunjukkan Dehydroksilasi Dari *Gibbsite* Mulai Terjadi Dengan Terbukanya *Fissures* Pararel Menjadi (0001) Pada *Gibbsite* Asli……...…… 9

2.2. Struktur Kristal Alumina yang Terbentuk Dari Penambahan *Flourine*……...…… 10

2.3. Macam-Macam Bentuk *Mixing*……..…….. 13

2.4. Proses *Slip Casting*…… 14

2.5. Proses *Slip Casting* dengan Variasi *Drain Casting*……..……. 16

2.6. Hubungan pH dengan Viskositas pada Kestabilan *Slip*……... 17

2.7. Jalur KonseptualTerhadap *Sinter* Fase *Liquid* Menggunakan Campuran Dua Serbuk…… 20

2.8. *Filter* Logam Cair dari Keramik Berpori……...…….. 22

2.9. Katalisator Dari Keramik Berpori……..…….…… 22

2.10. Susunan *Membran* dari Keramik berpori……...…… 23

2.11. *Membran Filter*…….. 23

2.12. *Monolithic Filter*…… 24

2.13. *Fine Buble Diffuser*……...……. 24

3.1. Diagram Alir Penelitian yang Dilakukan dalam Tugas Akhir…… 25

3.2. Foto SEM Alumina dengan Bentuk Butir *Polygona*…..…….. 27

3.3. Foto SEM Alumina dengan Perbesaran 2000X……. 27

3.4. Foto SEM Tepung Jagung yang Digunakan Dalam Penelitian ini…….. 28

3.5. Foto SEM yang Menunjukkan Bentuk dan Ukuran Tepung Tapioka yang Digunakan Dalam Penelitian ini…….. 29

3.6. Serbuk *Gypsum* untuk Bahan Cetakan *Slip Casting*……...……... 30

3.7. Pola Plastik untuk Membentuk Cetakan *Gypsum*……..…... 30

3.8. Pipa PVC yang Digunakan untuk Memberikan Bentuk Sampel……... 31

3.9. Timbangan Digital Mettler Toledo di Laboratorium Metalurgi Universitas Kristen Petra……..……..…… 33

3.10. Mesin Pengaduk di Laboratorium Metalurgi Universitas Kristen Petra……..…….…. 34

3.11. *Slip* yang Telah Dituangkan pada Cetakan……. 36

3.12. Grafik *Burn-Out Rate* dan Temperature Terhadap Waktu Dalam Proses Pengontrolan *Burn-Out* Sampel Alumina dengan 66,2 Vol % (Keadan *Solid*) *Microlysys*……..... 37

3.13. Siklus Laku Panas Pra-*Sinter*……...…… 37

3.14. *Muffle Furnace* yang Digunakan untuk Pemanasan Pra-*Sinter* Sampel……. 38

3.15. *Tube Furnace* di Balau Besar Keramik Bandung…… 38

3.16. Proses *Vacum Impregnation*……. 40

3.17. Prinsip Kerja SEM…….……... 42

3.18. Pengujian SEM di P3GL Bandung…….. 42

4.1. Rantai ikatan polimer pada s*tarch*…… 45

4.2. Foto Hasil sampel Alumina Tahap Pra-*Sinter*…..……...……...…… 45

4.3. Foto SEM Struktur Penampang Lintang Alumina
Setelah Tahap Pra-*Sinter*…….…….…….…… 46

4.4. Foto Hasil Sampel Alumina Tahap *Sinter*…….…….…… 49

4.5. Foto SEM Sampel Hasil Pemanasan Tahap Pra-*Sinter*…….……. 51

4.6. Diagram Batang Hasil Perhitungan Porositas Tiap Sampel
Menggunakan Metode Serapan Air……..…….. 52

Universitas Kristen Petra

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Karakteristik Serbuk Alumina…… 56

Lampiran 2. Perhitungan Komposisi *Slip* Tiap Sampel……. 57

Lampiran 3. Perhitungan Ulang Setelah Diperoleh Data Berat Jenis Tepung Jagung Dan Tepung Tapioka Pada Sampel…… 60