

**LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW
KARYA ILMIAH : JURNAL ILMIAH**

Judul Jurnal Ilmiah (Artikel) : Pengaruh Variasi Rasio Si/Al pada Sintesis Zeolit dengan Metode Refluks
 Jumlah Penulis : 3 orang
 Status Pengusul : Penulis Anggota
 Identitas Jurnal Ilmiah : a. Nama Jurnal : Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi
 b. Nomor ISSN : 1410-8917
 c. Vol, No., Bln Thn : vol. 17, no. 3, pp. 100-103, Desember 2014.
 d. Penerbit : Kimia FSM Undip
 e. DOI artikel (jika ada) : <https://doi.org/10.14710/jksa.17.3.100-103>
 f. Alamat web jurnal : <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ksa/article/view/18392>
 Alamat Artikel : <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ksa/article/view/18392/12888>
 Url Turnitin: (9%)
<https://doc-pak.undip.ac.id/3657/1/turnitin22.pdf>
 g. Terindex : Jurnal Nasional Tidak Terakreditasi

Kategori Publikasi Jurnal Ilmiah : Jurnal Ilmiah Internasional
 (beri ✓ pada kategori yang tepat) Jurnal Ilmiah Nasional Terakreditasi
 Jurnal Ilmiah Nasional Tidak Terakreditasi

Hasil Penilaian *Peer Review* :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal Jurnal Ilmiah			Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Internasional <input type="checkbox"/>	Nasional Terakreditasi <input type="checkbox"/>	Nasional Tidak Terakreditasi <input checked="" type="checkbox"/>	
a. Kelengkapan unsur isi jurnal (10%)			1	1
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)			3	2,5
c. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)			3	2,4
d. Kelengkapan unsur dan kualitas terbitan/jurnal (30%)			3	2,4
Total = (100%)			10,00	8,3
Penulis Anggota: $(0,4 \times 8,3) / 2 = 1,66$				

Catatan Penilaian artikel oleh Reviewer :

1. Kesesuaian dan kelengkapan unsur isi jurnal:

Isi jurnal sesuai dan lengkap mencakup abstrak, pendahuluan, metode, hasil dan pembahasan serta kesimpulan. Nilai 1

2. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan:

Ruang lingkup tentang pengaruh rasio Si/Al pada sintesis zeolit dengan cara refluks. Pembahasan cukup. Nilai 2,5

3. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi:

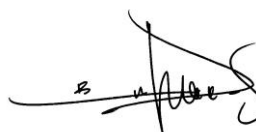
Data cukup, referensi kurang memadai. Metodologi kurang detil. Nilai 2,4

4. Kelengkapan unsur dan kualitas terbitan:

Unsur terbitan lengkap, kualitas terbitan kurang baik, ada bagian kosong. Nilai 2,4

Semarang, 1 April 2020

Reviewer 1



Dr. Bambang Cahyono

NIP. 196303161988101001

Unit Kerja : Departemen Kimia FSM UNDIP

**LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW
KARYA ILMIAH : JURNAL ILMIAH**

Judul Jurnal Ilmiah (Artikel) : Pengaruh Variasi Rasio Si/Al pada Sintesis Zeolit dengan Metode Refluks
 Jumlah Penulis : 3 orang
 Status Pengusul : Penulis Anggota
 Identitas Jurnal Ilmiah : a. Nama Jurnal : Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi
 b. Nomor ISSN : 1410-8917
 c. Vol, No., Bln Thn : vol. 17, no. 3, pp. 100-103, Desember 2014.
 d. Penerbit : Kimia FSM Undip
 e. DOI artikel (jika ada) : <https://doi.org/10.14710/jksa.17.3.100-103>
 f. Alamat web jurnal : <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ksa/article/view/18392>
 Alamat Artikel : <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ksa/article/view/18392/12888>
 Url Turnitin: (9%)
<https://doc-pak.undip.ac.id/3657/1/turnitin22.pdf>
 g. Terindex : Jurnal Nasional Tidak Terakreditasi

Kategori Publikasi Jurnal Ilmiah : Jurnal Ilmiah Internasional
 (beri ✓ pada kategori yang tepat) Jurnal Ilmiah Nasional Terakreditasi
 Jurnal Ilmiah Nasional Tidak Terakreditasi

Hasil Penilaian *Peer Review* :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal Jurnal Ilmiah			Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Internasional <input type="checkbox"/>	Nasional Terakreditasi <input type="checkbox"/>	Nasional Tidak Terakreditasi <input checked="" type="checkbox"/>	
a. Kelengkapan unsur isi jurnal (10%)			1	1
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)			3	3
c. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)			3	2
d. Kelengkapan unsur dan kualitas terbitan/jurnal (30%)			3	2
Total = (100%)			10,00	8
Penulis Anggota: $(0,4 \times 8) / 2 = 1,6$				

Catatan Penilaian artikel oleh Reviewer :

- Kesesuaian dan kelengkapan unsur isi jurnal:**
Unsur isi jurnal lengkap dan sesuai dengan kesamaan 9%. Nilai 1
- Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan:**
Ruang lingkup artikel ini adalah sintesis zeolit dengan refluks dengan Si/Al divariasi dengan kebaruan yang tinggi. Pembahasan kurang dibahas dengan baik dan minim literatur pendukung. Nilai 3
- Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi:**
Informasi yang disajikan cukup memadai dengan kemutakhiran, data kurang didukung literatur. Metodologi disajikan dengan detil, sehingga difahami. Nilai 2
- Kelengkapan unsur dan kualitas terbitan:**
Unsur terbitan lengkap, kualitas terbitan kurang ada gambar yang tingkat keterbacaannya kurang. Nilai 2

Semarang, 19 Maret 2020
Reviewer 2

Drs. Gunawan, M.Si, Ph.D
 NIP.196408251991031001
 Unit Kerja : Departemen Kimia FSM UNDIP

**LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW
KARYA ILMIAH : JURNAL ILMIAH**

Judul Jurnal Ilmiah (Artikel) : Pengaruh Variasi Rasio Si/Al pada Sintesis Zeolit dengan Metode Refluks
 Jumlah Penulis : 3 orang
 Status Pengusul : Penulis Anggota
 Identitas Jurnal Ilmiah : a. Nama Jurnal : Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi
 b. Nomor ISSN : 1410-8917
 c. Vol, No., Bln Thn : vol. 17, no. 3, pp. 100-103, Desember 2014.
 d. Penerbit : Kimia FSM Undip
 e. DOI artikel (jika ada) : <https://doi.org/10.14710/jksa.17.3.100-103>
 f. Alamat web jurnal : <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ksa/article/view/18392>
 Alamat Artikel : <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ksa/article/view/18392/12888>
 Url Turnitin: (9%)
<https://doc-pak.undip.ac.id/3657/1/turnitin22.pdf>
 g. Terindex : Jurnal Nasional Tidak Terakreditasi

Kategori Publikasi Jurnal Ilmiah : Jurnal Ilmiah Internasional
 (beri ✓ pada kategori yang tepat) Jurnal Ilmiah Nasional Terakreditasi
 Jurnal Ilmiah Nasional Tidak Terakreditasi

Hasil Penilaian *Peer Review* :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Reviewer		Nilai Rata-rata
	Reviewer I	Reviewer II	
a. Kelengkapan unsur isi jurnal (10%)	1	1	1
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)	2,5	3	2,75
c. Kecukupan dan kemutahiran data/informasi dan metodologi (30%)	2,4	2	2,2
d. Kelengkapan unsur dan kualitas terbitan/jurnal (30%)	2,4	2	2,2
Total = (100%)	8,3	8	8,15
Penulis Anggota: $(0,4 \times 8,15) / 2 = 1,63$			

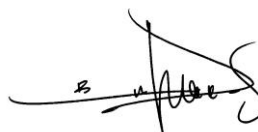
Semarang, 1 April 2020

Reviewer 2



Drs. Gunawan, M.Si, Ph.D
 NIP.196408251991031001
 Unit Kerja : Departemen Kimia FSM UNDIP

Reviewer 1



Dr. Bambang Cahyono, MS
 NIP. 196303161988101001
 Unit Kerja : Departemen Kimia FSM UNDIP

ISSN 1410-8917

JURNAL KIMIA SAINS DAN APLIKASI

VOL. XVII, No. 3, Desember 2014

DITERBITKAN OLEH

**JURUSAN KIMIA FMIPA
UNDIP SEMARANG**

JKSA	VOL	NO	HALAMAN	SEMARANG	ISSN
	XVII	3	75 - 108	Desember 2014	1410-8917



(<http://icics2020.unram.ac.id/>)

Journal Content

Search

Search Scope

All

Browse

- [By Issue \(https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ksa/issue/archive\)](https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ksa/issue/archive)
- [By Author \(https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ksa/search/authors\)](https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ksa/search/authors)
- [By Title \(https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ksa/search/titles\)](https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ksa/search/titles)
- [Other Journals \(https://ejournal.undip.ac.id/index.php/index/search\)](https://ejournal.undip.ac.id/index.php/index/search)
- [Categories \(https://ejournal.undip.ac.id/index.php/index/search/categories\)](https://ejournal.undip.ac.id/index.php/index/search/categories)

[Home \(https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ksa/index/\)](https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ksa/index/) / [Archives \(https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ksa/issue/archive\)](https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ksa/issue/archive)

/ [Vol 17, No 3 \(2014\) \(https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ksa/issue/view/2148\)](https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ksa/issue/view/2148)

Vol 17, No 3 (2014): Volume 17 Issue 3 Year 2014



(<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ksa/issue/view/2148/showToc>)

Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi (ISSN 1410-8917)

Volume 17 Issue 3 Year 2014

December 2014

Table of Contents

Research Articles

Isolasi dan Identifikasi Senyawa Aktif dari Ekstrak Aseton Rimpang Bangle (*Zingiber cassumunar Roxb.*) sebagai Antioksidan
(<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ksa/article/view/18382>)

PDF

(https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ksa/article/view/18382/12883)

75-79

👤 Ika Rissanti, Enny Fachriyah, Dewi Kusriani

📄 Views: **1214 (#)**

📄 Citations < 0

(https://badge.dimensions.ai/details/doi/10.14710/jksa.17.3.75-79?domain=https://ejournal.undip.ac.id)

| Language: **ID (#)** DOI: **10.14710/jksa.17.3.75-79**

(<https://doi.org/10.14710/jksa.17.3.75-79>)

🕒 Published: 1 Dec 2014.

Sintesis dan Karakterisasi CNT (Carbon Nanotube) Berdopan Logam Kobalt
(<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ksa/article/view/18385>)

PDF

(https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ksa/article/view/18385/12884)

80-85

👤 Nur Dwi Lestari, Pardoyo Pardoyo, Agus Subagio

📄 Views: **466 (#)**

📄 Citations < 0

(https://badge.dimensions.ai/details/doi/10.14710/jksa.17.3.80-85?domain=https://ejournal.undip.ac.id)

| Language: **ID (#)** DOI: **10.14710/jksa.17.3.80-85**

(<https://doi.org/10.14710/jksa.17.3.80-85>)

🕒 Published: 1 Dec 2014.

Pengaruh Dopan Zink Oksida pada TiO₂ terhadap Penurunan Kadar Limbah Fenol dan Cr(VI) secara Simultan dengan Metode Fotokatalisis
(<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ksa/article/view/18386>)

PDF

(https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ksa/article/view/18386/12885)

86-89

👤 Siti Fatimah, Abdul Haris

📄 Views: **1086 (#)**

📄 Citations < 0

(https://badge.dimensions.ai/details/doi/10.14710/jksa.17.3.86-89?domain=https://ejournal.undip.ac.id)

| Language: **ID (#)** DOI: **10.14710/jksa.17.3.86-89**

(<https://doi.org/10.14710/jksa.17.3.86-89>)

🕒 Published: 1 Dec 2014.

Studi Pengaruh Temperatur terhadap Pengendapan Kobalt (Co) dengan Keberadaan Logam Seng (Zn) dalam Media Sulfat
(<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ksa/article/view/18387>)

PDF

(https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ksa/article/view/18387/12886)

90-94

👤 Sonita Afrita Purba, Linda Suyati, Didik Setiyo Widodo

📄 Views: **314 (#)**

📄 Citations < 0

(https://badge.dimensions.ai/details/doi/10.14710/jksa.17.3.90-94?domain=https://ejournal.undip.ac.id)

| Language: **ID (#)** DOI: **10.14710/jksa.17.3.90-94**

(<https://doi.org/10.14710/jksa.17.3.90-94>)

🕒 Published: 1 Dec 2014.

Isolasi dan Karakterisasi Enzim Xilanase dari *Bacillus Subtilis* pada Media Nutrient Broth dengan Penambahan Xilan Hasil Isolasi Jerami Padi
(<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ksa/article/view/18390>)

PDF

(https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ksa/article/view/18390/12887)

95-99

👤 Yanidya Tanjihah Ardiansyah, Nies Suci Mulyani, Purbowatiningrum Ria Sarjono

📄 Views: **467 (#)**

📄 Citations < 0

(https://badge.dimensions.ai/details/doi/10.14710/jksa.17.3.95-99?domain=https://ejournal.undip.ac.id)

| Language: **ID (#)** DOI: **10.14710/jksa.17.3.95-99**

(<https://doi.org/10.14710/jksa.17.3.95-99>)

🕒 Published: 1 Dec 2014.

People > [Editorial Team \(https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ksa/about/editorialTeam\)](https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ksa/about/editorialTeam) | [Peer Reviewers \(https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ksa/about/displayMembership/422/1\)](https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ksa/about/displayMembership/422/1)

Editorial Team

Editor in Chief



Dr. Adi Darmawan (ScopusID: [55953897600](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55953897600) (<http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55953897600>))
[ID](http://orcid.org/0000-0001-5744-5789) (<http://orcid.org/0000-0001-5744-5789>). Chemistry Department, Faculty of Sciences and Mathematics, Diponegoro University Jl. Prof. Soedarto, SH., Tembalang, Semarang, Indonesia

Associate editors



Dr. Amin Fatoni (ScopusID: [55488648900](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55488648900) (<http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55488648900>))
[ID](http://orcid.org/0000-0002-6550-2461) (<http://orcid.org/0000-0002-6550-2461>). Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia



Dr. Choiril Azmiyawati (ScopusID: [55543514300](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55543514300) (<http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55543514300>))
[ID](http://orcid.org/0000-0002-4143-9832) (<http://orcid.org/0000-0002-4143-9832>). Chemistry Department, Faculty of Sciences and Mathematics, Diponegoro University Jl. Prof. Soedarto, SH., Tembalang, Semarang, Indonesia



Didik Setiyo Widodo (ScopusID: [57195404137](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57195404137) (<http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57195404137>))
[ID](http://orcid.org/0000-0001-8411-9700) (<http://orcid.org/0000-0001-8411-9700>). Chemistry Department, Faculty of Sciences and Mathematics, Diponegoro University Jl. Prof. Soedarto, SH., Tembalang, Semarang, Indonesia



Dr. Fitria Rahmawati (ScopusID: [36053591500](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=36053591500) (<http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=36053591500>))
[ID](http://orcid.org/0000-0002-3145-9063) (<http://orcid.org/0000-0002-3145-9063>). Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sebelas Maret University, Indonesia



Dr. Gaurav A Bhaduri (ScopusID: [28367493600](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=28367493600) (<http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=28367493600>))
[ID](http://orcid.org/0000-0002-7714-8877) (<http://orcid.org/0000-0002-7714-8877>). Indian Institute of Technology Jammu (IIT JMU), India



Dr. Guozhao Ji (ScopusID: [55262553900](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55262553900) (<http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55262553900>))
 School of Environmental Science and Technology, Dalian University of Technology Dalian, Liaoning, China



Dr. Ibrahim A. I. Hassan (ScopusID: [55652057500](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55652057500) (<http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55652057500>))
 Department of Chemistry, South Valley University Qena, Egypt, Egypt



Dr. Ismiyarto Ismiyarto (ScopusID: [56955654800](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56955654800) (<http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56955654800>))
[ID](http://orcid.org/0000-0002-3939-3433) (<http://orcid.org/0000-0002-3939-3433>). Chemistry Department, Faculty of Sciences and Mathematics, Diponegoro University Jl. Prof. Soedarto, SH., Tembalang, Semarang, Indonesia



Dr. Mukhammad Asy'ari (ScopusID: [56117266100](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56117266100) (<http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56117266100>))
[ID](http://orcid.org/0000-0002-3489-1644) (<http://orcid.org/0000-0002-3489-1644>). Chemistry Department, Faculty of Sciences and Mathematics, Diponegoro University Jl. Prof. Soedarto, SH., Tembalang, Semarang, Indonesia



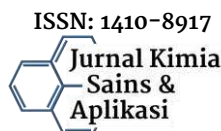
Dr. Mus'ab Abdul Razak (ScopusID: [38961852200](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=38961852200) (<http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=38961852200>))
[ID](http://orcid.org/0000-0001-5120-1345) (<http://orcid.org/0000-0001-5120-1345>). Department of Chemical and Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Universiti Putra Malaysia, Malaysia



Dr. Nor Basid Adiwibawa Prasetya (ScopusID: [56574376400](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56574376400) (<http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56574376400>))
[ID](http://orcid.org/0000-0002-6956-3667) (<http://orcid.org/0000-0002-6956-3667>). Chemistry Department, Faculty of Sciences and Mathematics, Diponegoro University Jl. Prof. Soedarto, SH., Tembalang, Semarang, Indonesia



Dr. Yayuk Astuti (ScopusID: [57100033100](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57100033100) (<http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57100033100>))
[ID](http://orcid.org/0000-0002-2107-3829) (<http://orcid.org/0000-0002-2107-3829>). Chemistry Department, Faculty of Sciences and Mathematics, Diponegoro University Jl. Prof. Soedarto, SH., Tembalang, Semarang, Indonesia



Pengaruh Variasi Rasio Si/Al pada Sintesis Zeolit dengan Metode Refluks

Muchamad Fadlulah^a, Sriatun^{a*}, Abdul Haris^a

^a Chemistry Department, Faculty of Sciences and Mathematics, Diponegoro University, Jalan Prof. Soedarto, Tembalang, Semarang

* Corresponding author: sriatun@live.undip.ac.id

Article Info

Keywords:
Synthesis, Zeolite,
ratio of Si/Al

Kata Kunci:
Sintesis, Zeolit,
Rasio Si/Al

Abstract

Synthesis of zeolite with variation of Si/Al ratio and crystallization time with reflux heating method has been done. The Si/Al variations used were 25, 50, 75, 100. The purposes of this research were to obtain material from the reaction of sodium silicate and sodium aluminate with variation of Si/Al and time of crystallization by reflux heating method and to characterize the synthesized material. The method used for crystallization was reflux at 100°C with variation of time between 1 to 7 days. The synthesis results in solid form with the composite component of a mixture of Hydrogen Sodium Alumium silicate compound, Sodium Aluminum silicate Hydrate and Sodium Hydrogen Aluminum Silicate Hydrate. The peaks of the Sodium Hydrogen Alumium silicate at d (Å) were 4.88 Å; 4.36 Å; 2.47 Å. The peaks of Sodium Aluminum silicate Hydrate at d (Å) were 4.79 (Å); 4.63 (Å); 4.33 (Å). The peaks of Sodium Hydrogen Aluminum Silicate Hydrate at d (Å) were 5.33 (Å); 4.48 (Å); 3.97 (Å). The higher the Si/Al ratio (25, 50, 75, 100), the crystallinity decreases, while there was no significant difference caused by the variation of crystallization time of 1 and 7 days.

Abstrak

Telah dilakukan sintesis zeolit dengan variasi rasio Si/Al dan waktu kristalisasi dengan metode pemanasan *refluks*. Variasi Si/Al yang digunakan pada penelitian ini adalah 25, 50, 75, 100. Tujuan penelitian ini adalah memperoleh material hasil sintesis natrium silikat dan aluminat dengan variasi Si/Al dan waktu kristalisasi dengan metode pemanasan *refluks* serta karakterisasi material hasil sintesis. Metode yang digunakan untuk kristalisasi adalah pemanasan *refluks* pada suhu 100 °C dengan variasi waktu 1 dan 7 hari. Hasil sintesis berupa padatan dengan komponen penyusun/campuran senyawa *Hydrogen Sodium Alumium silicate*, *Sodium Alumunium silicate Hydrate* dan *Sodium Hydrogen Alumunium Silicate Hydrate*. Puncak-puncak *Hydrogen Sodium Alumium silicate* pada d(Å) adalah 4,88 Å; 4,36 Å; 2,47 Å. Puncak-puncak *Sodium Alumunium silicate Hydrate* pada d(Å) adalah 4,79 (Å); 4,63 (Å); 4,33 (Å). Puncak-puncak *Sodium Hydrogen Alumunium Silicate Hydrate* pada d(Å) adalah 5,33 (Å); 4,48 (Å); 3,97 (Å). Pengaruh rasio Si/Al terhadap kristalinitas adalah semakin tinggi rasio Si/Al (25, 50, 75, 100), maka kristalinitas akan menurun serta tidak adanya perbedaan yang signifikan pada variasi waktu kristalisasi 1 dan 7 hari.

1. Pendahuluan

Zeolit merupakan senyawa aluminosilikat terhidrasi yang memiliki kerangka struktur tiga dimensi dan merupakan padatan kristalin dengan kandungan

utama silikon, aluminium, dan oksigen serta dapat mengikat sejumlah molekul air di dalam porinya. Zeolit ada dua macam, yaitu zeolit alam dan zeolit sintetik. Zeolit alam semakin banyak dimanfaatkan sehingga jumlahnya semakin berkurang, zeolit alam memiliki

beberapa kelemahan antara lain karena ketidakmurniaannya yang tinggi serta ukuran pori tidak seragam. Umumnya, zeolit alam seperti mordenite memiliki diameter pori 3.0-6.2 Å [1], sehingga kemampuan sebagai penyaring atau pemisah terhadap molekul-molekul yang berukuran besar sangat terbatas, oleh karena itu dilakukan sintesis zeolit.

Zeolit sintetis digunakan dalam industri kimia sebagai katalis, *ion exchanger*, dan adsorben, selain itu dikembangkan juga untuk mengatasi kelemahan dari zeolit alam, antara lain dengan mengatur pori-porinya sehingga lebih spesifik pemanfaatannya.

Zhang dkk. [2] mensintesis zeolit NaX menggunakan metode hidro-termal dengan variasi rasio Si/Al 1,5; 2,0; 2,9; 3,5; dan 4,0. Hasil yang diperoleh adalah ukuran pori rata-rata pada rasio Si/Al 1,5; 2,0; 2,9; 3,5; dan 4,0 adalah 980, 836, 689, 548 dan 464 nm. Thuadaija dan Nuntiyab [3] mensintesis zeolit dan memperoleh hasil bahwa pada rasio 3,25 mencapai fase zeolit NaX dengan kapasitas tukar kation 420 meq/100 gram dan luas permukaannya 398 m²/gram.

2. Metode Penelitian

Alat dan Bahan

Peralatan gelas, labu alas bulat, kertas saring whatman 42, neraca analitik, pH meter, *magnetic stirrer*, *hot plate*, kondensor, termometer. Natrium Hidroksida (NaOH) p.a, aquades (H₂O), Natrium Silikat (Na₂SiO₃) , HCl dan Al(OH)₃.

Sintesis Zeolit

Sebanyak 2 gr NaOH dilarutkan dalam 50 mL akuadest dan ditambahkan 1 gram Al(OH)₃ dan menghasilkan larutan natrium aluminat. Untuk membuat variasi rasio Si/Al 25, 50, 75, 100 berturut-turut ditambahkan natrium silikat sebanyak adalah 9,1; 18,2; 27,3; 36,4 gram pada larutan natrium aluminat dan diaduk sampai ter-bentuk gel. pH larutan diatur antara 11-12. Campuran kemudian direfluks pada suhu 100°C selama 1 dan 7 hari. Produk padatan yang dihasilkan dicuci dengan aquades sampai pH netral, kemudian dikeringkan dengan oven pada suhu 80°C. Adapun karakterisasi hasil material menggunakan FTIR dan Difraktometer sinar - X.

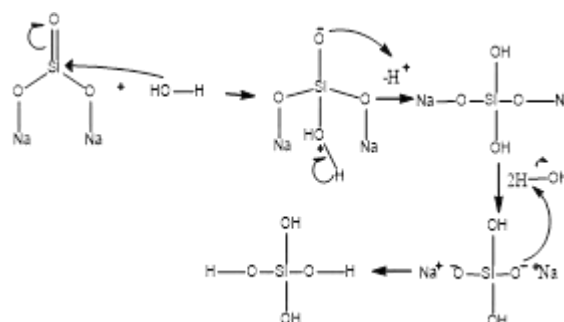
3. Hasil Dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan dengan mensintesis zeolit dari natrium silikat dan natrium aluminat dengan metode refluks. Hasil yang diperoleh berupa padatan kristal. Padatan yang diperoleh dikarak-terisasi dengan FTIR dan XRD untuk mengetahui material yang terbentuk.

Sintesis Zeolit

Proses sintesis zeolit dilakukan dengan mereaksikan larutan natrium aluminat ke dalam natrium silikat. Sumber alumina dalam sintesis zeolit adalah natrium aluminat yang dibuat dari Al(OH)₃ di tambahkan dengan NaOH.

Reaksi yang terjadi pada proses ini adalah reaksi antara natrium silikat dengan natrium aluminat di dalam air akan membentuk silanol yang merupakan monomer pembentuk zeolit. Reaksi yang terjadi adalah:



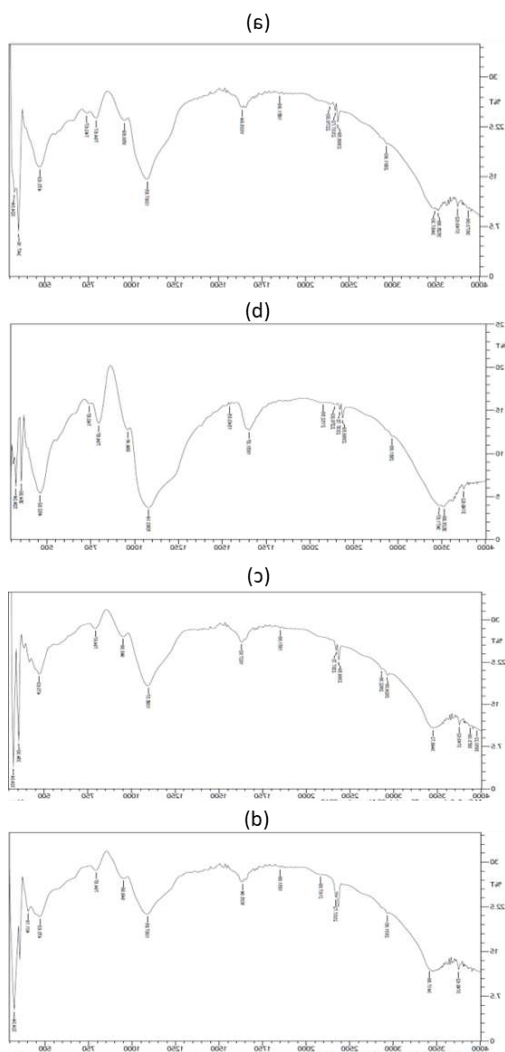
Gambar 1. Reaksi pembentukan silanol

Setelah silanol terbentuk selanjutnya dilakukan proses pendiaman (*ageing*) yang bertujuan untuk mengarahkan pada pemutusan monomer silika menjadi stuktur gel yang lebih kuat (gelasi). Pendiaman (*ageing*) dilakukan untuk menyem-purnakan pembentukan polimer zeolit dilakukan pada temperatur ruang selama 12 jam hingga terbentuk gel.

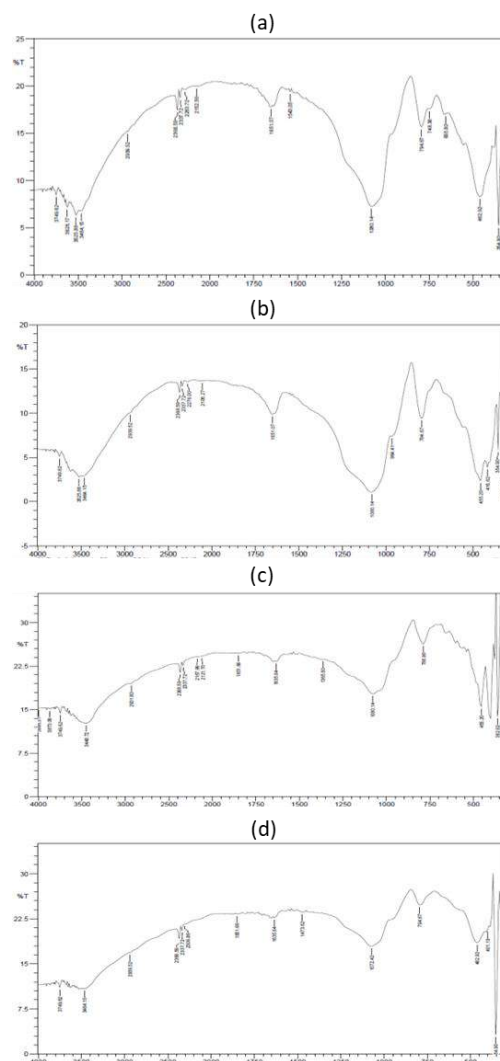
Kristalisasi dilakukan dengan metode hidrotermal selama 1 dan 7 hari pada suhu 100 °C. Kristalisasi zeolit dipengaruhi oleh fase metastabil dengan terbentuknya gel dan fase stabil yaitu terbentuknya kristal zeolit dari gel tersebut. Pada tahap pembentukan kristal, gel amorf akan mengalami penataan ulang pada strukturnya oleh adanya pemanasan sehingga dapat terbentuk embrio inti kristal [4].

Karakterisasi Material Hasil dengan FTIR

Karakterisasi menggunakan FTIR bertujuan untuk mengetahui gugus fungsi penyusun kerangka zeolit. Analisa FTIR dilakukan mulai dari bilangan gelombang 4000-400 cm⁻¹, pada rentang bilangan gelombang tersebut terdapat gugus-gugus fungsi serta sidik jari yang dimiliki oleh zeolit. Daerah serapan sekitar 1100-700 cm⁻¹ merupakan sidik jari zeolit dimana terdapat vibrasi Si-O dan Al-O. Hasil analisis FTIR sampel dapat dilihat pada gambar 2 dan gambar 3. Produk ini mempunyai serapan yang kuat pada bilangan gelombang 1250-950 cm⁻¹ dan 850-650 cm⁻¹ sehingga dapat diasumsikan bahwa keempat hasil sintesis telah terbentuk zeolit.



Gambar 2. Spektra FTIR material hasil sintesis (Y-1D), (Y-2D), (Y-3D), (Y-4D) berturut - turut dengan variasi rasio Si/Al 25,50,75,100 waktu kristalisasi 1 hari.



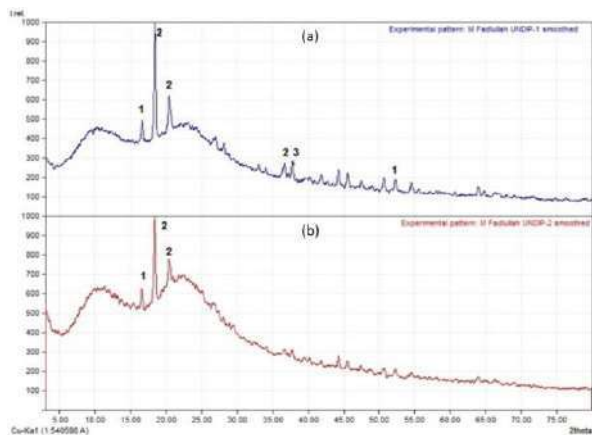
Gambar 3. Spektra FTIR material hasil sintesis (a) Z-1D, (b) Z-2D, (c) Z-3D, (d) Z-4D berturut-turut dengan variasi rasio Si/Al 25,50,75,100 waktu kristalisasi 7 hari

Penjelasan pada gambar 2 dan gambar 3 diperoleh kesimpulan bahwa sintesis zeolit dengan variasi rasio Si/Al 25 dan 50 serapan pada bilangan gelombang 1250–950 cm^{-1} , bilangan gelombang 850–650 cm^{-1} dan 500–420 cm^{-1} sangat tajam dibandingkan dengan variasi rasio Si/Al 75 dan 100 yang ditandai dengan adanya gugus fungsi yang spesifik yakni Si-O dan Al-O, dan -OH. Penjelasan ini dilihat material hasil sintesis dengan variasi 25 dan 50 pada puncak-puncak tertentu yang memiliki intensitas yang tinggi, luas area sebesar 522,424; 64,701; dan 143,688. Bilangan gelombang yang memiliki serapan paling tajam adalah bilangan gelombang 462,92; 794,67 dan 1080,14 cm^{-1} serta gugus -OH yang terdapat pada bilangan gelombang 1651,07; 3464,15 dan 3471 cm^{-1} .

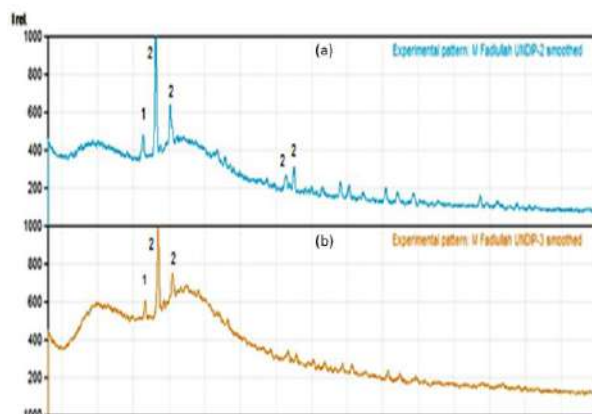
Karakterisasi Material Hasil dengan Difraksi Sinar-X (XRD)

Difraksi sinar-X merupakan suatu metode analisa kualitatif yang berfungsi untuk menganalisa struktur, dan ukuran kristal suatu padatan. Karakterisasi menggunakan XRD akan diamati difraktogram sampel dengan variasi rasio Si/Al 25, 50, 75 dan 100 pada waktu kristalisasi 1 dan 7 hari. Analisis menggunakan XRD

digunakan sampel dengan rasio Si/Al 25 dan 50 dikarenakan merupakan sampel yang terbaik dari analisis FTIR. Data FTIR yang diperoleh, sampel yang memiliki serapan dengan intensitas kuat dan runcing pada sampel dengan variasi rasio Si/Al 25 dan 50 dengan waktu kristalisasi 1 dan 7 hari.



Gambar 4. Difraktogram XRD dengan variasi rasio Si/Al (a) 25 Y-1D dan (b) 50 Y-2D dengan waktu kristalisasi 1 hari



Gambar 5. Difraktogram XRD dengan variasi rasio Si/Al (a) 25 Y-1D, dan (b) 50 Y-2D dengan waktu kristalisasi 7 hari

Berdasarkan difraktogram pada gambar 4 dan gambar 5, sampel terdapat pada daerah $d(\text{Å})$ yang hampir sama, sehingga diperkirakan material yang dihasilkan pada sampel ini sama yaitu diperkirakan berupa campuran: Hydrogen Sodium Alumium silicate ($\text{H}_{1.7} \text{Na}_{0.6} \text{Al}_{2.3} \text{Si}_{93.7} \text{O}_{192}$), Sodium Alumunium silicate Hydrate ($\text{Al}_2 \text{Na}_{0.18} \text{O}_{24.29} \text{Si}_{10.6} \cdot x\text{H}_2\text{O}$), dan Sodium Hydrogen Alumunium Silicate Hydrate ($\text{Na}_{15} \text{H}_{2.71} \text{Al}_{1.21} (\text{Al}_{7.86} \text{Si}_{28.14} \text{O}_{72} \cdot 2 \text{H}_2\text{O})$).

4. Kesimpulan

Sintesis zeolit telah berhasil dilakukan, kondisi optimum dicapai pada rasio Si/Al 50. Semakin tinggi rasio Si/Al (25, 50, 75, 100), maka kristalinitas akan menurun serta tidak ada perbedaan yang signifikan pada variasi waktu kristalisasi 1 dan 7 hari. Produk zeolit yang terbentuk adalah Hydrogen Sodium Alumium silicate, Sodium Alumunium silicate Hydrate, dan Sodium Hydrogen Alumunium Silicate Hydrate.

5. Daftar Pustaka

- [1] D.W. Breck, Zeolite molecular sieves: structure, chemistry, and use, Wiley, 1973.
- [2] Xu Zhang, Dingxing Tang, Min Zhang, Renchun Yang, Synthesis of NaX zeolite: Influence of crystallization time, temperature and batch molar ratio $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ on the particulate properties of zeolite crystals, *Powder Technology*, 235, (2013) 322–328 <http://dx.doi.org/10.1016/j.powtec.2012.10.046>
- [3] Pattaranun Thuadaija, Apinon Nuntiyab, Effect of the $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ ratio on the synthesis of Na-x zeolite from Mae Moh fly ash, *Science Asia*, 38, (2012) 295–300 <http://dx.doi.org/10.2306/scienceasia1513-1874.2012.38.295>
- [4] SK Hadi, Pembuatan dan Karakterisasi Zeolit A dari Sekam Padi, Kimia, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

Pengaruh Variasi Rasio Si/Al pada Sintesis Zeolit dengan Metode Refluks

by Sriatun Sriatun

Submission date: 22-Feb-2020 06:17AM (UTC+0700)

Submission ID: 1261729506

File name: riasi_Rasio_Si_Al_pada_Sintesis_Zeolit_dengan_Metode_Refluks.pdf (451.29K)

Word count: 1747

Character count: 9676



Pengaruh Variasi Rasio Si/Al pada Sintesis Zeolit dengan Metode Refluks

Muchamad Fadlulah^a, Sriatun^{a*}, Abdul Haris^a

⁶
¹⁴
¹⁴
 a Chemistry Department, Faculty of Sciences and Mathematics, Diponegoro University, Jalan Prof. Soedarto, Tembalang, Semarang

* Corresponding author: sriatun@live.undip.ac.id

Article Info

Keywords:
 Synthesis, Zeolite,
 ratio of Si/Al

Kata Kunci:
 Sintesis, Zeolit,
 Rasio Si/Al

Abstract

Synthesis of zeolite with variation of Si/Al ratio and crystallization time with reflux heating method has been done. The Si/Al variations used were 25, 50, 75, 100. The purposes of this research were to obtain material from the reaction of sodium silicate and sodium aluminate with variation of Si/Al and time of crystallization by reflux heating method and to characterize the synthesized material. The method used for crystallization was reflux at 100°C with variation of time between 1 to 7 days. The synthesis results in solid form with the composite component of a mixture of Hydrogen Sodium Alumium silicate compound, Sodium Aluminum silicate Hydrate and Sodium Hydrogen Aluminum Silicate Hydrate. The peaks of the Sodium Hydrogen Alumium silicate at d (Å) were 4.88 Å; 4.36 Å; 2.47 Å. The peaks of Sodium Aluminum silicate Hydrate at d (Å) were 4.79 (Å); 4.63 (Å); 4.33 (Å). The peaks of Sodium Hydrogen Aluminum Silicate Hydrate at d (Å) were 5.33 (Å); 4.48 (Å); 3.97 (Å). The higher the Si/Al ratio (25, 50, 75, 100), the crystallinity decreases, while there was no significant difference caused by the variation of crystallization time of 1 and 7 days.

Abstrak

Telah dilakukan sintesis zeolit dengan variasi rasio Si/Al dan waktu kristalisasi dengan metode pemanasan *refluks*. Variasi Si/Al yang digunakan pada penelitian ini adalah 25, 50, 75, 100. Tujuan penelitian ini adalah memperoleh material hasil sintesis natrium silikat dan aluminat dengan variasi Si/Al dan waktu kristalisasi dengan metode pemanasan *refluks* serta karakterisasi material hasil sintesis. Metode yang digunakan untuk kristalisasi adalah pemanasan *refluks* pada suhu 100 °C dengan variasi waktu 1 dan 7 hari. Hasil sintesis berupa padatan dengan komponen penyusun/campuran senyawa *Hydrogen Sodium Alumium silicate*, *Sodium Alumunium silicate Hydrate* dan *Sodium Hydrogen Alumunium Silicate Hydrate*. Puncak-puncak *Hydrogen Sodium Alumium silicate* pada d (Å) adalah 4,88 Å; 4,36 Å; 2,47 Å. Puncak-puncak *Sodium Alumunium silicate Hydrate* pada d (Å) adalah 4,79 (Å); 4,63 (Å); 4,33 (Å). Puncak-puncak *Sodium Hydrogen Alumunium Silicate Hydrate* pada d (Å) adalah 5,33 (Å); 4,48 (Å); 3,97 (Å). Pengaruh rasio Si/Al terhadap kristalinitas adalah semakin tinggi rasio Si/Al (25, 50, 75, 100), maka kristalinitas akan menurun serta tidak adanya perbedaan yang signifikan pada variasi waktu kristalisasi 1 dan 7 hari.

1. Pendahuluan

⁸
 Zeolit merupakan senyawa aluminosilikat terhidrasi yang memiliki kerangka struktur tiga dimensi dan merupakan padatan kristalin dengan kandungan

utama silikon, aluminium, dan oksigen serta dapat mengikat sejumlah molekul air di dalam porinya. Zeolit ada dua macam, yaitu zeolit alam dan zeolit sintetik. Zeolit alam semakin banyak dimanfaatkan sehingga jumlahnya semakin berkurang, zeolit alam memiliki

beberapa kelemahan antara lain karena ketidakmurniaannya yang tinggi serta ukuran pori tidak seragam. Umumnya, zeolit alam seperti mordenite memiliki diameter pori 3.0-6.2 Å [1], sehingga kemampuan sebagai penyaring atau pemisah terhadap molekul-molekul yang berukuran besar sangat terbatas, oleh karena itu dilakukan sintesis zeolit.

Zeolit sintetis digunakan dalam industri kimia sebagai katalis, *ion exchanger*, dan adsorben, selain itu dikembangkan juga untuk mengatasi kelemahan dari zeolit alam, antara lain dengan mengatur pori-porinya sehingga lebih spesifik pemanfaatannya.

Zhang *dkk.* [2] mensintesis zeolit NaX menggunakan metode hidro-termal dengan variasi rasio Si/Al 1,5; 2,0; 2,9; 3,5; dan 4,0. Hasil yang diperoleh adalah ukuran pori rata-rata pada rasio Si/Al 1,5; 2,0; 2,9; 3,5; dan 4,0 adalah 980, 836, 689, 548 dan 464 nm. Thuadaija dan Nuntiyab [3] mensintesis zeolit dan memperoleh hasil bahwa pada rasio 3,25 mencapai fase zeolit NaX dengan kapasitas tukar kation 420 meq/100 gram dan luas permukaannya 398 m²/gram.

2. Metode Penelitian

Alat dan Bahan

Peralatan gelas, labu alas bulat, kertas saring whatman 42, neraca analitik, pH meter, *magnetic stirrer*, *hot plate*, kondensor, termometer. Natrium Hidroksida (NaOH) p.a, aquades (H₂O), Natrium Silikat (Na₂SiO₃), HCl dan Al(OH)₃.

Sintesis Zeolit

Sebanyak 2 gr NaOH dilarutkan dalam 50 mL akuades dan ditambahkan 1 gram Al(OH)₃ dan menghasilkan larutan natrium aluminat. Untuk membuat variasi rasio Si/Al 25, 50, 75, 100 berturut-turut ditambahkan natrium silikat sebanyak adalah 9,1; 18,2; 27,3; 36,4 gram pada larutan natrium aluminat dan diaduk sampai terbentuk gel. pH larutan diatur antara 11-12. Campuran kemudian direfluks pada suhu 100°C selama 1 dan 7 hari. Produk padatan yang dihasilkan dicuci dengan aquades sampai pH netral, kemudian dikeringkan dengan oven pada suhu 80°C. Adapun karakterisasi hasil material menggunakan FTIR dan Difraktometer sinar - X.

13

3. Hasil Dan Pembahasan

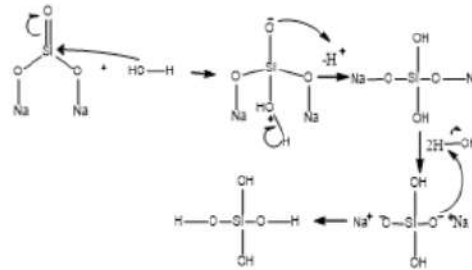
Penelitian ini dilakukan dengan mensintesis zeolit dari natrium silikat dan natrium aluminat dengan metode refluks. Hasil yang diperoleh berupa padatan kristal. Padatan yang diperoleh dikarakterisasi dengan FTIR dan XRD untuk mengetahui material yang terbentuk.

Sintesis Zeolit

Proses sintesis zeolit dilakukan dengan mereaksikan larutan natrium aluminat ke dalam natrium silikat. Sumber alumina dalam sintesis zeolit adalah natrium aluminat yang dibuat dari Al(OH)₃ di tambahkan dengan NaOH.

12

Reaksi yang terjadi pada proses ini adalah reaksi antara natrium silikat dengan natrium aluminat di dalam air akan membentuk silanol yang merupakan monomer pembentuk zeolit. Reaksi yang terjadi adalah:



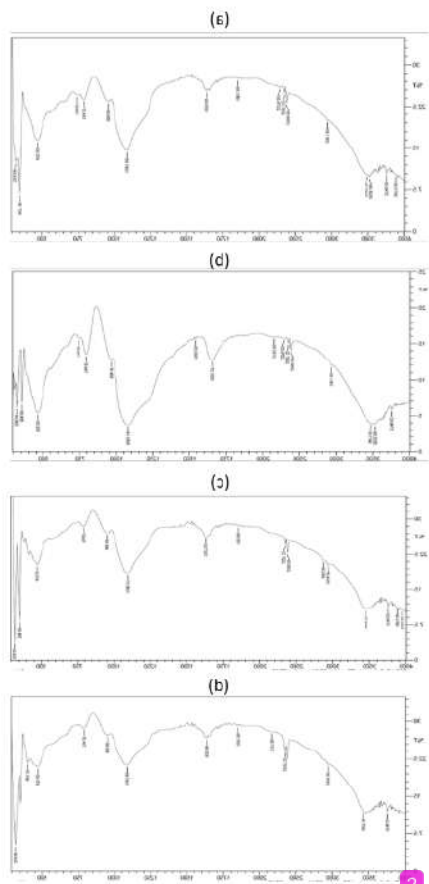
Gambar 1. Reaksi pembentukan silanol

Setelah silanol terbentuk selanjutnya dilakukan proses pendiaman (*ageing*) yang bertujuan untuk mengarahkan pada pemutusan monomer silika menjadi struktur gel yang lebih kuat (gelasi). Pendiaman (*ageing*) dilakukan untuk menyempurnakan pembentukan polimer zeolit dilakukan pada temperatur ruang selama 12 jam hingga terbentuk gel.

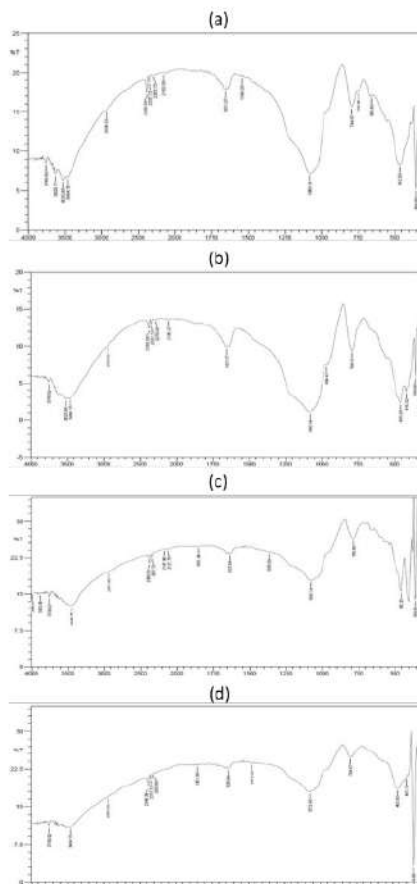
Kristalisasi dilakukan dengan metode hidrotermal selama 1 dan 7 hari pada suhu 100 °C. Kristalisasi zeolit dipengaruhi oleh fase metastabil dengan terbentuknya gel dan fase stabil yaitu terbentuknya kristal zeolit dari gel tersebut. Pada tahap pembentukan kristal, gel amorf akan mengalami penataan ulang pada strukturnya oleh adanya pemanasan sehingga dapat terbentuk embrio inti kristal [4].

Karakterisasi Material Hasil dengan FTIR

Karakterisasi menggunakan FTIR bertujuan untuk mengetahui gugus fungsi penyusun zeolit. Analisa FTIR dilakukan mulai dari bilangan gelombang 4000-400 cm⁻¹, pada rentang bilangan gelombang tersebut terdapat gugus-gugus fungsi serta sidik jari yang dimiliki oleh zeolit. Daerah serapan sekitar 1100-700 cm⁻¹ merupakan sidik jari zeolit dimana terdapat vibrasi Si-O dan Al-O. Hasil analisis FTIR sampel dapat dilihat pada gambar 2 dan gambar 3. Produk ini mempunyai serapan yang kuat pada bilangan gelombang 1250-950 cm⁻¹ dan 850-650 cm⁻¹ sehingga dapat diasumsikan bahwa keempat hasil sintesis telah terbentuk zeolit.



Gambar 2. Spektra FTIR material hasil sintesis (Y-1D), (Y-2D), (Y-3D), (Y-4D) berturut - turut dengan variasi rasio Si/Al 25,50,75,100 waktu kristalisasi 1 hari.



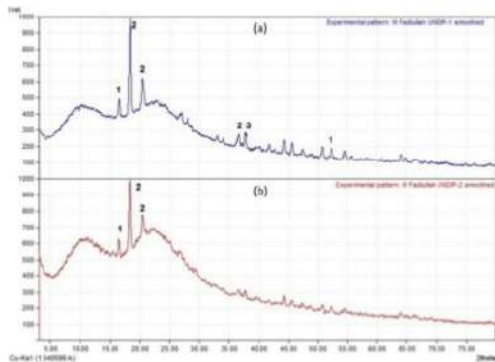
Gambar 3. Spektra FTIR material hasil sintesis (a) Z-1D, (b) Z-2D, (c) Z-3D, (d) Z-4D berturut-turut dengan variasi rasio Si/Al 25,50,75,100 waktu kristalisasi 7 hari

Penjelasan pada gambar 2 dan gambar 3 diperoleh kesimpulan bahwa sintesis zeolit dengan variasi rasio Si/Al 25 dan 50 serapan pada bilangan gelombang 1250-950 cm^{-1} , bilangan gelombang 850-650 cm^{-1} dan 500-420 cm^{-1} sangat tajam dibandingkan dengan variasi rasio Si/Al 75 dan 100 yang ditandai dengan adanya gugus fungsi yang spesifik yakni Si-O dan Al-O, dan -OH. Penjelasan ini dilihat material hasil sintesis dengan variasi 25 dan 50 pada puncak-puncak tertentu yang memiliki intensitas yang tinggi, luas area sebesar 522,424; 64,701; dan 143,688. Bilangan gelombang yang memiliki serapan paling tajam adalah bilangan gelombang 462,92; 794,67 dan 1080,14 cm^{-1} serta gugus -OH yang terdapat pada bilangan gelombang 1651,07; 3464,15 dan 3471 cm^{-1} .

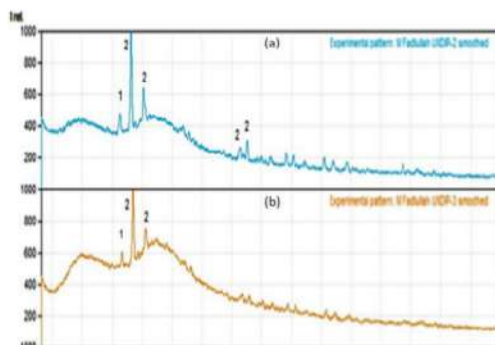
Karakterisasi Material Hasil dengan Difraksi Sinar-X (XRD)

Difraksi sinar-X merupakan suatu metode analisa kualitatif yang berfungsi untuk menganalisa struktur, dan ukuran kristal suatu padatan. Karakterisasi menggunakan XRD akan diamati difraktogram sampel dengan variasi rasio Si/Al 25, 50, 75 dan 100 pada waktu kristalisasi 1 dan 7 hari. Analisis menggunakan XRD

digunakan sampel dengan rasio Si/Al 25 dan 50 dikarenakan merupakan sampel yang terbaik dari analisis FTIR. Data FTIR yang diperoleh, sampel yang memiliki serapan dengan intensitas kuat dan runcing pada sampel dengan variasi rasio Si/Al 25 dan 50 dengan waktu kristalisasi 1 dan 7 hari.



Gambar 4. Difraktogram XRD dengan variasi rasio Si/Al (a) 25 Y-1D dan (b) 50 Y-2D dengan waktu kristalisasi 1 hari



Gambar 5. Difraktogram XRD dengan variasi rasio Si/Al (a) 25 Y-1D, dan (b) 50 Y-2D dengan waktu kristalisasi 7 hari

Berdasarkan difraktogram pada gambar 4 dan gambar 5, sampel terdapat pada daerah $d(\text{\AA})$ yang hampir sama, sehingga diperkirakan material yang dihasilkan pada sampel ini sama yaitu diperkirakan berupa campuran: Hydrogen Sodium Alumium silicate ($H_{1.7} Na_{0.6} Al_{2.3} Si_{93.7} O_{192}$), Sodium Alumunium silicate Hydrate ($Al_2 Na_{0.18} O_{24.29} Si_{10.6} \cdot xH_2O$), dan Sodium Hydrogen Alumunium Silicate Hydrate ($Na_{15} H_{2.71} Al_{1.21} (Al)_{7.86} Si_{28.14} O_{72} \cdot 2 H_2O$).

4. Kesimpulan

Sintesis zeolit telah berhasil dilakukan, kondisi optimum dicapai pada rasio Si/Al 50. Semakin tinggi rasio Si/Al (25, 50, 75, 100), maka kristalinitas akan menurun serta tidak ada perbedaan yang signifikan pada variasi waktu kristalisasi 1 dan 7 hari. Produk zeolit yang terbentuk adalah Hydrogen Sodium Alumium silicate, Sodium Alumunium silicate Hydrate, dan Sodium Hydrogen Alumunium Silicate Hydrate.

5. Daftar Pustaka

- [1] D.W. Breck, Zeolite molecular sieves: structure, chemistry, and use, Wiley, 1973.
- [2] Xu Zhang, Dingxing Tang, Min Zhang, Renchun Yang, Synthesis of NaX zeolite: Influence of crystallization time, temperature and batch molar ratio SiO_2/Al_2O_3 on the particulate properties of zeolite crystals, *Powder Technology*, 235, (2013) 322-328 <http://dx.doi.org/10.1016/j.powtec.2012.10.046>
- [3] Pattaranun Thuadajja, Apinon Nuntiyab, Effect of the SiO_2/Al_2O_3 ratio on the synthesis of Na-x zeolite from Mae Moh fly ash, *Science Asia*, 38, (2012) 295-300 <http://dx.doi.org/10.2306/scienceasia1513-1874.2012.38.295>
- [4] SK Hadi, Pembuatan dan Karakterisasi Zeolit A dari Sekam Padi, Kimia, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

Pengaruh Variasi Rasio Si/Al pada Sintesis Zeolit dengan Metode Refluks

ORIGINALITY REPORT

9%

SIMILARITY INDEX

6%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	pengusahaternak.blogspot.com Internet Source	1%
2	www.rowicus.ch Internet Source	1%
3	Ngatijo Ngatijo. "Pembuatan Lahan Percontohan Tanaman Padi (Oriza Sativa L.) melalui Recovery Logam Berat", CHEMPUBLISH JOURNAL, 2018 Publication	1%
4	jurnal.kimia.fmipa.unmul.ac.id Internet Source	1%
5	Submitted to Universitas Islam Indonesia Student Paper	1%
6	Vincensius Gunawan, Ngurah Ayu Ketut Umiati. "Hysteresis Loops for Magnetolectric Multiferroics Using Landau-Khalatnikov Theory", International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE), 2018 Publication	1%

7	core.ac.uk Internet Source	1%
8	sudarmono-chemist.blogspot.com Internet Source	1%
9	zh.scribd.com Internet Source	1%
10	repository.upi.edu Internet Source	1%
11	spelayaran.blogspot.com Internet Source	<1%
12	publikasiilmiah.unwahas.ac.id Internet Source	<1%
13	id.123dok.com Internet Source	<1%
14	Widayat Widayat, Arianti Nur Annisa. "The effect of adding CTAB template in ZSM-5 synthesis", AIP Publishing, 2017 Publication	<1%

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off