

**WAKTU DAN LAJU PENGERINGAN ALAT *TRAY DRYER* DARI  
HASIL PEMBUATAN SILIKA GEL  
BERBASIS AMPAS TEBU**



**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Pendidikan  
Pada Program Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Kimia Industri  
Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya**

**OLEH:  
TASYA ATHIRA MAKAMINAN  
0615 4042 2264**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2019**

**HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**WAKTU DAN LAJU PENGERINGAN ALAT *TRAY DRYER* DARI HASIL  
PEMBUATAN SILIKA GEL BERBASIS AMPAS TEBU**

**OLEH:**

**Tasya Athira Makaminan**

**0615 4042 2264**

**Palembang, Juli 2019**

**Pembimbing I,**

**Pembimbing II,**

**Ir. Selastia Yulianti, M.Si.**

**Ir. Fadarina HC., M.T.**

**NIDN. 0004076114**

**NIDN. 0015035810**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Kimia**

**Adi Syakdani, S.T., M.T**

**NIP. 196904111992031001**

**ABSTRAK**

**WAKTU DAN LAJU PENDINGERIAN DARI HASIL PEMBUATAN  
SILIKA GEL BERBASIS AMPAS TEBU**

---

**Tasya Athira, 58 Halaman, 8 Tabel, 14 Gambar, 4 Lampiran**

Proses pendingerian silika gel menjadi salah satu faktor yang menentukan mutu produk yang dihasilkan. *Tray Dryer* dapat digunakan untuk pendingerian bahan berupa padatan kental atau padatan seperti pasta, dimana bahan yang akan dikeringkan disebar secara merata pada rak-rak pendinger. Silika gel dalam penelitian ini adalah silika gel yang terbuat dari abu ampas tebu, NaOH, dan HCl yang akan digunakan sebagai penyerapan kelembaban, dengan cara aplikasi proses sol gel, dengan metode penelitian rancang bangun alat ini dengan melakukan pendekatan desain fungsional untuk diketahuinya fungsi-fungsi dari unit alat yang digunakan dan melalui pendekatan struktural untuk diperolehnya dimensi alat. Limbah ampas tebu yang selama ini tidak termanfaatkan dengan baik, mengandung silika 70% yang dapat digunakan dalam pembuatan silika gel. Metode penelitian rancang bangun alat *tray dryer*. Berdasarkan hasil perhitungan laju Pendingerian didapatkan bahwa waktu pendingerian optimal selama 360 menit dengan laju pendingerian 0,01941 kg/jam m<sup>2</sup> dan mendapatkan silika sesuai standar JIS-0701 yang memiliki kadar air 0,81%. Gugus fungsi Si-OH di silika gel yang dihasilkan melalui analisa XRD dan FT-IR adalah dalam bentuk amorf.

**Kata Kunci:** Silika Gel, Laju Pendingerian, Abu Ampas Tebu, *Tray Dryer*.

## ABSTRACT

### TIME AND DRYING RATE FROM THE RESULTS OF PRODUCING SILICA GEL BASED ON BAGASSE

---

**Tasya Athira, 58 Page, 8 Table, 14 Grafik, 4 Attachment**

Silica gel drying process is one of the factors that determine quality of the produced. Tray Dryer can be used to dry the material in the form of thick solids or solids such as paste, that the material will be dried as spread evenly on the drying racks. Silica gel in this research was silica gel which is made from bagasse ash, NaOH, and HCl that will be used as moisture absorption by applying the gel sol process, with tool research method by carrying out a functional design approach to determine the functions of equipment unit which is used through a structural approach in order to obtain the tool dimensions . Sugarcane bagasse waste that has not been utilized properly, contains 70% silica which can be used in making silica gel. Research methods of designing a tray dryer. Based on the calculation of the Drying rate it was found that the drying time optimal for 360 minutes with a drying rate of 0.01941 kg / hour m<sup>2</sup> and getting silica according to JIS standard -0701 which has a moisture content of 0.81%. The Si-OH functional groups in silica gel which is produced through XRD and FT-IR analysis are in amorphous form.

**Keywords: Silica Gel, Drying Rate, Bagasse Ash, Tray Dryer**

## MOTTO

Lari kemanapun kau suka, lari sekuat-kuatnya. Tapi masalahmu akan tetap berada dibelakangmu hingga kau berani untuk berbalik dan selesaikan – Penulis

Kau boleh menjadi orang tinggi ibarat langit, tapi ingat langit yang tinggi itu diam. Langit tak pernah bilang “Aku tinggi”. Jadilah tinggi tanpa merendahkan orang lain. Kaupun boleh menjadi orang besar ibarat gunung. Tapi gunung yang besar itu diam. Gunung tak pernah bilang “Aku besar”. Jadilah orang besar tanpa harus mengecilkan orang lain - BMS

Wama Indallahi Khair

*“Semua porsi kehidupan sudah Allah ukur, bersyukurlah”*

Ku Persembahkan Untuk :

- Orangtuaku
- Adikku
- Sahabat-sahabatku
- Almamaterku

## KATA PENGANTAR

Segala puji hanyalah bagi Allah SWT yang dengan rahmat-nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan Judul “Waktu dan Laju Pengeringan Alat Tray Dryer dari hasil Pembuatan Silika Gel Berbasis Ampas Tebu” ini sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik (S.Tr.T).

Didalam pengerjaan skripsi ini telah melibatkan banyak pihak yang sangat membantu dalam banyak hal. Oleh sebab itu, penulis sampaikan rasa Terima kasih sedalam-dalamnya kepada :

1. Dr. Dipl. Ing Ahmad Taqwa. M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Carlos R.S. S.T., M.T., selaku Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Adi Syakdani, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ahmad Zikri, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya dan Pembimbing II Tugas Akhir.
5. Ir. Fadarina HC, M.T. selaku Ketua Program Studi D-IV Teknologi Kimia Industri.
6. Ir. Selastia Yuliati, M.Si. selaku pembimbing I Tugas Akhir.
7. Dosen di Jurusan Teknik Kimia Prodi Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Tenaga kependidikan dilingkungan Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya, khususnya teknisi dan pranata laboratorium yang telah membantu selama penelitian berlangsung.
9. Kedua Orang Tua tercinta yang telah banyak memberikan doa serta dukungan kepada penulis secara moril maupun materil hingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan
10. Adik penulis Marschella Estefin Makaminan yang telah memberikan doa, semangat serta waktunya agar penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini tepat waktu.

11. Teman seperjuangan KIB 2015 terutama BATURAJA SQUAD, SILICA GANK ( Nisa & Suci) dan *member of* ATM ( Bubu, Riki, Dew, Uci)
12. Sahabat penulis ( Ayu, Cindi, Heny, Upik & Desgi ) yang selalu memberikan semangat dan terkadang memperhambat penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
13. Sahabat seperjuangan, Adhe Julian Pertananda yang membantu dan selalu ada hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
14. Serta Masih banyak lagi pihak-pihak yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian Tugas Akhir yang tidak dapat penulis sebutkan.

Semoga laporan Akhir ini dapat memberikan wawasan dan pengetahuan baru bagi kita semua, terutama rekan-rekan mahasiswa Teknik Kimia khususnya Teknologi Kimia Industri serta Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya

Palembang, Juli 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Perumusan Masalah.....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Silika (SiO <sub>2</sub> ) .....	6
2.1.1 Silika Gel.....	9
2.1.2 Manfaat Silika Gel.....	11
2.2 Tebu.....	11
2.2.1 Komposisi Penyusun Tebu .....	12
2.2.2 Ampas Tebu .....	13
2.2.3 Manfaat Ampas Tebu .....	13
2.3 Pengeringan .....	13
2.3.1 Mekanisme Pengeringan .....	14
2.3.2 Jenis-Jenis Alat Pengering.....	16
2.3.3 <i>Tray Dryer</i> .....	17
2.4 Laju pengeringan.....	18
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
3.1 Pendekatan Desain Fungsional.....	20
3.2 Pendekatan Desain Struktural .....	22
3.3 Pertimbangan Percobaan .....	24
3.3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	24
3.3.2 Alat dan Bahan .....	24
3.3.3 Perlakuan dan Analisis Statistik Sederhana .....	26
3.3.4 Pengamatan .....	26
3.3.5 Prosedur Percobaan .....	28
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>31</b>
4.1 Pembuatan Silika Gel .....	31
4.2 Data Hasil Pengamatan .....	32
4.3 Data Hasil Perhitungan.....	33
4.4 Pembahasan Hasil Penelitian.....	33
4.2.1 Pengaruh Kinerja alat <i>Tray Dryer</i> terhadap kualitas Silika Gel.....	33
4.2.2 Pengaruh Waktu Pengeringan terhadap Penurunan Kadar Air	



Silika Gel.....	34
4.2.3 Pengaruh Laju Pengeringan terhadap waktu .....	36
4.2.4 Pengaruh Laju pengeringan terhadap kadar Air.....	37
4.2.5 Pengaruh Waktu pengeringan terhadap <i>Humidity</i> .....	39
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>40</b>
5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran .....	40
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>41</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>43</b>

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
<b>Gambar</b>	
1. Silika Gel Putih .....	8
2. Silika Gel Biru .....	8
3. Silika Gel Alami .....	9
4. <i>Tray Dryer</i> .....	18
5. Desain Alat <i>Tray Dryer</i> .....	22
6. Desain Alat <i>Tray Dryer</i> Tampak dalam .....	23
7. Desain Alat <i>Tray Dryer</i> bagian bawah .....	23
8. Desain Alat <i>Tray Dryer</i> bagian atas .....	23
9. Fenomena Perpindahan panas pada <i>Tray Dryer</i> .....	26
10. Diagram Alir Rancangan dan Pengujian Alat <i>Tray Dryer</i> .....	27
11. Pengaruh Waktu Pengeringan terhadap Kadar air .....	35
12. Pengaruh Laju Pengeringan terhadap Waktu Pengeringan .....	36
13. Pengaruh Laju Pengeringan terhadap Kadar air .....	38
14. Pengaruh Waktu Pengeringan terhadap <i>humidity</i> .....	39

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
<b>Tabel</b>	
1. Sifat-Sifat Fisika Silika.....	5
2. Spesifikasi Silika Gel Standar JIS-0701 .....	10
3. Komposisi Penyusun Tebu .....	11
4. Komposisi Penyusun Abu Ampas Tebu .....	12
5. Data Karakteristik <i>Hydrogel</i> sebelum masuk pengeringan .....	32
6. Data Karakteristik <i>Hydrogel</i> setelah keluar pengeringan.....	32
7. Data Pengamatan Hasil Pengeringan.....	32
8. Data Hasil Perhitungan Laju pengeringan.....	33

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran I. Data-data .....	43
Lampiran II. Perhitungan .....	45
Lampiran III. Gambar Penelitian .....	55
Lampiran IV. Surat-surat .....	59