

SKRIPSI

SELULOSA MIKROKRISTALIN BERBASIS SABUT KELAPA SEBAGAI TEMPLATE UNTUK FABRIKASI SILIKA LAPIS TIPIS DAN PENERAPANNYA DALAM MENGHILANGKAN METHYLENE BLUE DALAM LIMBAH CAIR



Diajukan oleh

Marvel Guntur Wijanarko

NRP: 5203018006

Antonius Jimmy Widagdo

NRP: 5203018013

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
2022**

SKRIPSI

SELULOSA MIKROKRISTALIN BERBASIS SABUT KELAPA SEBAGAI TEMPLATE UNTUK FABRIKASI SILIKA LAPIS TIPIS DAN PENERAPANNYA DALAM MENGHILANGKAN METHYLENE BLUE DALAM LIMBAH CAIR



Diajukan oleh

Marvel Guntur Wijanarko

NRP: 5203018006

Antonius Jimmy Widagdo

NRP: 5203018013

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar **SKRIPSI** bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Marvel Guntur Wijanarko

NRP : 5203018006

telah diselenggarakan pada tanggal 21 Maret 2022, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik Jurusan Teknik Kimia**.

Surabaya, 21 Maret 2022

Pembimbing I

Ir. Maria Yuliana, S.T., Ph.D.,
IPM.

NIK 521.18.1010

Pembimbing II

Ir. Sandy Budi Hartono, S.T.,
M.Phil., Ph.D., IPM.

NIK. 521.99.0401

Dewan Penguji

Ketua

Ir. Christian Julius Wijaya, S.T.,
M.T.

NIK 521.17.0948

Sekretaris

Ir. Maria Yuliana, S.T., Ph.D.,
IPM.

NIK 521.18.1010

Anggota

Herman, S.T., M.T

NIK. 521.95.0221

Anggota

Jindrayani Nyoo Putro, S.T.,
Ph.D

NIK. 521.20.1227

Mengetahui

Fakultas Teknik
Dekan



Prodi Teknik Kimia
Ketua



LEMBAR PENGESAHAN

Seminar **SKRIPSI** bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Antonius Jimmy Widagdo

NRP : 5203018013

telah diselenggarakan pada tanggal 21 Maret 2022, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** Jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 21 Maret 2022

Pembimbing I

Ir. Maria Yuliana, S.T., Ph.D.,
IPM.

NIK 521.18.1010

Pembimbing II

Ir. Sandy Budi Hartono, S.T.,
M.Phil., Ph.D., IPM.

NIK. 521.99.0401

Dewan Penguji

Ketua

Christian Julius Wijaya, S.T.,
M.T.

NIK 521.17.0948

Sekretaris

Ir. Maria Yuliana, S.T., Ph.D.,
IPM.

NIK 521.18.1010

Anggota

Herman, S.T., M.T

NIK. 521.95.0221

Anggota

Jindrayani Nyoo Putro, S.T.,
Ph.D

NIK. 521.20.1227

Mengetahui

Rektor
Fakultas Teknik

Pradi Teknik Kimia
Ketua



Prof. Ir. Saifuddin Ismail, M.T.,
Ph.D., IPM, ASEAN Eng.
NIK 521.95.0198



Ir. Sandy Budi Hartono, S.T.,
M.Phil., Ph.D. IPM.
NIK. 521.99.0401

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Unika Widya Mandala Surabaya:

Nama : Marvel Guntur Wijanarko
NRP : 5203018006

Menyetujui skripsi/karya ilmiah saya:

Judul :

Selulosa mikrokristalin berbasis sabut kelapa sebagai template untuk fabrikasi lapis tipis silika dan penerapannya dalam menghilangkan *methylene blue* dalam limbah cair.

untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 15 Maret 2022

Yang menyatakan,



Marvel Guntur Wijanarko
NRP. 5203018005

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Unika Widya Mandala Surabaya:

Nama : Antonius Jimmy Widagdo
NRP : 5203018013

Menyetujui skripsi/karya ilmiah saya:

Judul :

Selulosa mikrokristalin berbasis sabut kelapa sebagai template untuk fabrikasi lapis tipis silika dan penerapannya dalam menghilangkan *methylene blue* dalam limbah cair.

untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 15 Maret 2022

Yang menyatakan,



Antonius Jimmy Widagdo
NRP. 5203018013

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa skripsi ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa skripsi ini tidak dapat digunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar **Sarjana Teknik**.

Surabaya, 15 Maret 2022

Mahasiswa,



Marvel Guntur Wijanarko

NRP. 5203018006

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa skripsi ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa skripsi ini tidak dapat digunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar **Sarjana Teknik**.

Surabaya, 15 Maret 2022

Mahasiswa,



Antonius Jimmy Widagdo

NRP. 5203018013

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmatNya, sehingga kami dapat menyelesaikan laporan akhir skripsi ini dengan tepat waktu. Adapun laporan akhir skripsi ini adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Laporan akhir skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dengan bantuan dari banyak pihak, oleh karena itu kami ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Maria Yuliana, S.T., Ph.D., IPM selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, pengarahan dan masukan.
2. Ir. Sandy Budi Hartono, Ph.D., IPM selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, pengarahan dan masukan.
3. Seluruh dosen dan staf Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Kimia, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang secara tidak langsung telah membantu kami dalam melaksanakan penelitian skripsi dan menyelesaikan laporan akhir skripsi.
4. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan secara materi maupun non-materi, sehingga kami dapat menyelesaikan laporan akhir skripsi.

Kami mohon maaf apabila terdapat kesalahan dalam penulisan laporan yang tidak diketahui sebelumnya. Akhir kata, kami berharap semoga laporan akhir skripsi ini dapat memberikan manfaat terhadap kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi serta bagi para pembaca.

Surabaya, 15 Maret 2022

Penulis

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan.....	ii
Lembar Persetujuan	iv
Lembar Pernyataan.....	vi
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi.....	x
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Tabel.....	xii
Intisari.....	xiii
I. Pendahuluan.....	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Tujuan	3
I.3. Pembatasan Masalah	3
II. Tinjauan Pustaka.....	4
III. Metode Penelitian.....	10
IV. Hasil Penelitian dan Pembahasan.....	20
V. Kesimpulan dan Saran.....	42
Daftar Pustaka	44
Lampiran A	53
Lampiran B.....	58
Lampiran C.....	62
Lampiran D	67
Lampiran E	77
Lampiran F	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1. Struktur dari α -selulosa dan MCC.....	7
Gambar II.2. Hasil SEM MCC dari sabut kelapa	7
Gambar II.3. Reaksi gugus silanol dengan kationik MB	10
Gambar IV.1. Hasil hidrolisa selulosa.....	23
Gambar IV.2. Karakterisasi SEM.....	24
Gambar IV.3. Grafik XRD MCC	25
Gambar IV.4. Grafik BJH	26
Gambar IV.5. Tipe adsorpsi berdasarkan IUPAC	26
Gambar IV.7. Grafik XRD	28
Gambar IV.8. Grafik pHPZC	29
Gambar IV.9 Pengaruh dari pH.....	30
Gambar IV.10 Pengaruh konsentrasi awal	31
Gambar IV.11. Grafik kinetika adsorpsi	33
Grafik IV.12. Grafik profil isoterm	36
Gambar IV.13. <i>Reusability</i> dari SLT.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel II.1. Gugus MCC dari karakterisasi FTIR	6
Tabel II.2. Variasi adsorben untuk adsorpsi MB	9
Tabel III.1. Persamaan Isoterm	16
Tabel IV.1. Komposisi Sabut Kelapa Sebelum dan Sesudah	21
Tabel IV.2. Hasil Analisa persamaan dari pseudo-order	34
Tabel IV.3. Nilai-nilai parameter dari isoterm	37
Tabel IV.4. Parameter studi termodinamika.....	37