

**SKRIPSI**

**PEMBUATAN NANO KOMPOSIT *MESOPOROUS SILICA*  
*NANOPARTICLE*-KITOSAN (MSN-KITOSAN) SEBAGAI *CARRIER*  
PADA PENGHANTARAN KURKUMIN**



Diajukan oleh:

Angela Vionna Santoso NRP. 5203015010

Alex Susanto NRP. 5203015027

**JURUSAN TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA  
SURABAYA  
2018**

## LEMBAR PENGESAHAN

Seminar **SKRIPSI** bagi mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama : Angela Vionna Santoso


NRP : 5203015010

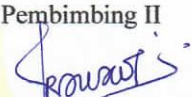
Telah diselenggarakan pada tanggal 22 Mei 2018, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 6 Juni 2018

Pembimbing I

Pembimbing II

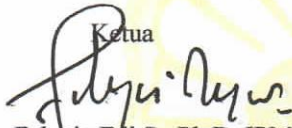
  
Sandy Budi Hartono, Ph.D.,IPM  
NIK. 521.99.0401


  
Wenny Irawaty, Ph.D.,IPM  
NIK.521.97.0284

### Dewan Penguji

Ketua

Sekretaris


  
Felicia Edi S., Ph.D.,IPM  
NIK. 521.99.0391

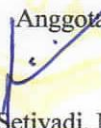
  
Sandy Budi Hartono, Ph.D.,IPM  
NIK. 521.99.0401

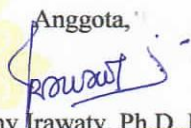
Anggota

Anggota

Anggota

  
Suryadi Ismadi, Ph.D.,IPM  
NIK. 521.93.0198

  
Ir. Setiyadi, M.T  
NIK. 521.88.0137

  
Wenny Irawaty, Ph.D.,IPM  
NIK.521.97.0284

Mengetahui

Fakultas Teknik  
Dekan

Jurusan Teknik Kimia  
Ketua

  
Suryadi Ismadi, Ph.D.,IPM  
NIK. 521.93.0198

  
Sandy Budi Hartono, Ph.D.,IPM  
NIK. 521.99.0401

## LEMBAR PENGESAHAN

Seminar **SKRIPSI** bagi mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama : Alex Susanto


NRP : 5203015027

Telah diselenggarakan pada tanggal 22 Mei 2018, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

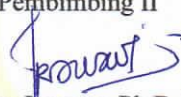
Surabaya, 6 Juni 2018

Pembimbing I

Pembimbing II

  
Sandy Budi Hartono, Ph.D.,IPM

NIK. 521.99.0401

  
Wenny Irawaty, Ph.D.,IPM

NIK.521.97.0284


### Dewan Penguji

Ketua

Sekretaris

  
Felycia Edi S., Ph.D.,IPM

NIK. 521.99.0391


  
Sandy Budi Hartono, Ph.D.,IPM

NIK. 521.99.0401

Anggota

Anggota

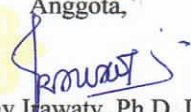
Anggota

  
Suryadi Ismadi, Ph.D.,IPM

NIK. 521.93.0198

  
Ir. Setiyadi, M.T

NIK. 521.88.0137

  
Wenny Irawaty, Ph.D.,IPM

NIK.521.97.0284

Fakultas Teknik,  
Dekan

  
Suryadi Ismadi, Ph.D.,IPM

NIK. 521.93.0198

Mengetahui

Jurusan Teknik Kimia  
Ketua

  
Sandy Budi Hartono, 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 : Angela Vionna Santoso

NRP : 5203015010

Menyetujui skripsi/ karya ilmiah saya :

Judul :

**Pembuatan Nano Komposit *Mesoporous Silica NanoParticleL-Kitosan* (MSN-Kitosan) Sebagai *Carrier* pada Penghantaran Kurkumin**

Untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (**Digital Library Perpustakaan Widya Mandala Surabaya**) untuk kepentingan akademik sesuai dengan undang-undang hak cipta.

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

Surabaya, 6 Juni 2018

Yang menyatakan,



Angela Vionna Santoso

5203015010

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

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

Nama : Alex Susanto

NRP : 5203015027

Menyetujui skripsi/ karya ilmiah saya :

Judul :

**Pembuatan Nano Komposit *Mesoporous Silica NanoParticle*-Kitosan (MSN-Kitosan) Sebagai *Carrier* pada Penghantaran Kurkumin**

Untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sesuai dengan undang-undang hak cipta.

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

Surabaya, 6 Juni 2018

Yang menyatakan,



Alex Susanto

5203015027

## 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, 6 Juni 2018

Mahasiswa,



Angela Vionna Santoso

5203015010



## 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, 6 Juni 2018

Mahasiswa,



Alex Susanto

5203015027

## DAFTAR ISI

Lembar Judul .....	i
Lembar Pengesahan .....	ii
Lembar Persetujuan .....	iv
Lembar Pernyataan .....	vi
Daftar Isi .....	viii
Daftar Gambar .....	x
Daftar Tabel .....	xi
Kata Pengantar .....	xii
Intisari .....	xiv
Abstract .....	xv
Bab I Pendahuluan .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
Bab II Tinjauan Pustaka .....	4
II.1 Drug Delivery System .....	4
II.2 Mesoporous Silica .....	5
II.3 Kurkumin .....	8
II.4 kitosan .....	9
Bab III Metode Penelitian .....	11
III.1 Rancangan Penelitian .....	11
III.2 Variable Penelitian .....	13
III.3 Bahan .....	13
III.4 Alat .....	14
III.5 Prosedur Penelitian .....	15
Bab IV Hasil dan Pembahasan .....	22
IV.1 Penentuan Konsentrasi Kurkumin Pada Metode 1 dan 2 .....	22
IV.2. Profil Pelepasan Kurkumin .....	22
IV.2.1. Profil Pelepasan Pada Berbagai pH .....	22
IV.2.2. Profil Pelepasan Pada Berbagai Sampel dengan pH Tertentu .....	29
IV.3. Karakterisasi <i>Mesoporous Silica Nanoparticle</i> dengan <i>Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR)</i> .....	33
Bab V Kesimpulan dan Saran .....	37
Daftar Pustaka .....	38
Lampiran A .....	41
Lampiran B .....	45
Lampiran C .....	49
Lampiran D .....	51



Lampiran E .....55

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Karakterisasi IBN-2 dengan menggunakan $N_2$ -sorption, SEM dan TEM.....	8
Gambar II. 1 Struktur kurkumin (1,7 bis (4-hidroksi-3- metoksifenil) 1,6 heptadiene-3,5 dion) .....	9
Gambar III.1 Skema Kerja Penelitian .....	12
Gambar IV.1 Hubungan antara Waktu dengan Persen Kumulatif Kurkumin Terilis Metode Pertama dengan Kitosan 0,1% (MKITKUR).....	23
Gambar IV.2 Hubungan antara Waktu dengan Persen Kumulatif Kurkumin Terilis Metode Kedua dengan Kitosan 0,1% (MKURKIT) .....	24
Gambar IV.3 Hubungan antara Waktu dengan Persen Kumulatif Kurkumin Terilis Metode Kedua dengan Kitosan 0,05% (MKURKIT) .....	26
Gambar IV.4 Hubungan antara Waktu dengan Persen Kumulatif Kurkumin Terilis Metode Kedua dengan Kitosan 0,2% (MKURKIT) .....	27
Gambar IV.5 Hubungan antara Waktu dengan Persen Kumulatif Kurkumin Terilis Metode Kedua dengan Kitosan 0,3% (MKURKIT) .....	28
Gambar IV.6 Hubungan antara Waktu dengan Persen Kumulatif Kurkumin Terilis pada pH 2,5 .....	30
Gambar IV.7 Hubungan antara Waktu dengan Persen Kumulatif Kurkumin Terilis pada pH 7,4 .....	31
Gambar IV.8 Hasil Karakterisasi dengan <i>Fourier Transform Infrared Spectroscopy</i> (FTIR) .....	33
Gambar B.1 Karakterisasi MSN Dengan FTIR .....	46
Gambar B.2 Karakterisasi Kurkumin Dengan FTIR.....	46
Gambar B.3 Karakterisasi Kitosan Dengan FTIR.....	47
Gambar B.4 Karakterisasi MSN Kitosan Dengan FTIR .....	47
Gambar B.5 Karakterisasi MSN Kurkumin Kitosan Dengan FTIR .....	48
Gambar C.1 grafik Panjang Gelombang Absorbansi Maksimum .....	50
Gambar C.2 Kurva Baku Kurkumin .....	50

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Struktur Karakteristik Mesoporous Silica .....	5
Tabel 2.2 <i>Macam- Macam Mesoporous Sebagai Drug Delivery System</i> ...	6-7
Tabel IV.1 Data Spektrum FTIR Bahan Baku .....	34
Tabel IV.2 Data Spektrum FTIR Modifikasi .....	35
Tabel C.1 Kurva Standar dengan konsentrasi 0,008 mg/mL pada berbagai panjang gelombang .....	49
Tabel D.1 Hubungan antara jam, absorbansi dan konsentrasi awal akhir pada MSN-Kurkumin-Kitosan.....	51
Tabel D.2 Hubungan antara jam, absorbansi dan konsentrasi awal akhir pada MSN-Kitosan-Kurkumin.....	53
Tabel E.1 Data profil rilis sampel MKURKIT pH 2,5 .....	55

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan kemurahannya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi tepat waktu, yang berjudul **“Pembuatan Nano Komposit *Mesoporous Silica NanoParticle*-Kitosan (MSN-Kitosan) Sebagai *Carrier* pada Penghantaran Kurkumin”**. Tujuan dari Penulisan skripsi adalah untuk memenuhi syarat kelulusan dalam jenjang Strata I Universitas Katolik Widya Madala Surabaya Fakultas Teknik Jurusan Teknik Kimia. Dalam penulisan skripsi ini penulis tidak lepas dari hambatan dan kesulitan, namun berkat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, akhirnya hambatan tersebut dapat diatasi dengan baik.

Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna sehingga penulis membutuhkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak guna memperbaiki laporan ini agar menjadi lebih baik kedepannya. Selanjutnya penulis dengan tulus mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Suryadi Ismadji, Ph. D selaku Dekan Fakultas Teknik dan Penguji;
2. Bapak Sandy Budi Hartono, Ph. D selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia dan Pembimbing I;
3. Ibu Wenny Irawaty, Ph. D selaku Pembimbing II;
4. Ibu Felycia Edi Soetaredjo, Ph. D selaku Ketua Penguji;
5. Bapak Ir. Setyadi, M.T. selaku penguji; dan
6. Seluruh dosen dan staf Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, yang secara tidak

langsung telah banyak membantu penulis dalam penyelesaian Skripsi ini;

7. Orang tua penulis yang telah memberikan dukungan secara materi maupun non-materi sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini, serta pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu

Akhir kata, penulis berharap semoga Skripsi ini dapat berkontribusi untuk kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta bagi para pembaca.

Surabaya, 8 Juni 2017

Penulis

## INTISARI

Dengan kemajuan nanoteknologi telah banyak nanopartikel yang digunakan sebagai *oral drug delivery system*, salah satunya *mesoporous silica nanoparticle* jenis IBN-2. Jenis ini berbentuk kubik 3D yang dimanfaatkan untuk menghantarkan obat sampai ke dalam tubuh. Obat yang digunakan adalah kurkumin.

Kurkumin memiliki beberapa manfaat seperti lain antioksidan, antiinflamasi, antibakteri, dan aktivitas antiviral, serta terapi potensi kanker dan penyakit Alzheimer (AD). Namun, zat tersebut memiliki kelarutan yang buruk di dalam air dan bioavailabilitas rendah yang menyebabkan kurangnya efek untuk terapi.

Penelitian ini, dilakukan modifikasi IBN-2 dengan menggunakan kitosan. Terdapat dua metode, pertama, IBN-2 dimodifikasi terlebih dulu menggunakan kitosan, kemudian dimuati kurkumin. Kedua, IBN-2 dimuati kurkumin, kemudian dimodifikasi dengan kitosan. Kitosan digunakan untuk membantu mengontrol proses pelepasan kurkumin di dalam tubuh pada pH rendah, khususnya pH daerah lambung yaitu 1 sampai 3.

Dari hasil penelitian yang dilakukan, diperoleh bahwa metode kedua menghasilkan profil pelepasan yang lebih baik karena menunjukkan hasil grafik hubungan antara waktu dengan kumulatif persen kurkumin terilis yang lebih signifikan. Sedangkan, dengan metode kedua didapatkan konsentrasi kitosan yang lebih baik untuk melapisi IBN-2 adalah 0,05% pada pH 2,5 dengan persen kumulatif kurkumin terilis 6,8%.

## ABSTRACT

With the advancement of nanotechnology, many nanoparticles have been used as oral drug delivery systems, one of which is mesoporous silica nanoparticles with IBN-2 type. This type has a 3D cubic structure that is used to deliver the drug into the body. The drug used is curcumin.

Curcumin has several benefits such as other antioxidants, antiinflammatory, antibacterial, and antiviral activity, as well as potential therapies for cancer and Alzheimer's disease (AD). However, the substance has a poor solubility in water and low bioavailability which leads to a lack of effect for therapy.

This study, modified IBN-2 by using chitosan. There are two methods, first, IBN-2 modified first using chitosan, then loaded curcumin. Secondly, IBN-2 is filled with curcumin, then modified with chitosan. Chitosan is used to help control the release of curcumin in the body at low pH, especially the pH of the gastric area from 1 to 3.

From the results of the research conducted, it was found that the second method resulted in a better release profile because it shows the graph of the relationship between time with the cumulative percentage of curcumin released more significantly. Meanwhile, with the second method obtained a better chitosan concentration to coat IBN-2 is 0.05% at pH 2.5 with a cumulative percent curcumin released 6.8%