

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI *MOLECULARLY
IMPRINTED POLYMERS (MIPs)*-SILICA SEBAGAI
PENYERAP ASAM URAT DENGAN METODE
STOBER PADA SAMPEL DARAH**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Syarat untuk Memenuhi Tugas Mata Kuliah Ujian
Skripsi*



**WAHYUDI
17036148/2017**

**PROGRAM STUDI KIMIA
JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2021**

PERSETUJUAN SKRIPSI

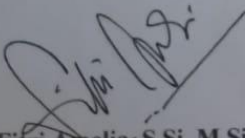
Sintesis dan Karakterisasi Molecularly Imprinted Polymers (MIPs)-Silica Sebagai Penyerap Asam Urat dengan Metode Stober pada Sampel Darah

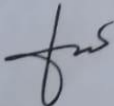
Nama : Wahyudi
NIM : 17036178
Program Studi : Kimia (NK)
Jurusan : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, Agustus 2021

Mengetahui:
Ketua Jurusan

Disetujui oleh:
Dosen Pembimbing


Fitri Amelia, S.Si, M.Si, Ph.D
NIP. 19800819 200912 2 002


Alizar, S.Pd, M.Sc, Ph.D
NIP. 19700902 199801 1 002

PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

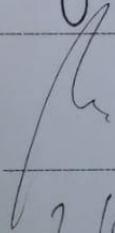
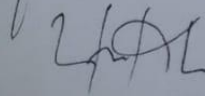
Nama : Wahyudi
NIM : 17036148
Program Studi : Kimia (NK)
Jurusan : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Sintesis dan Karakterisasi Molecularly Imprinted Polymers (MIPs)-Silica Sebagai Penyerap Asam Urat dengan Metode Stober pada Sampel Darah

Dinyatakan Lulus Setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Kimia Jurusan Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, Agustus 2021

Tim Penguji

	Nama	Tanda tangan
Ketua	: Alizar, S.Pd, M.Sc, Ph.D	 _____
Anggota	: Prof. Dr. Minda Azhar, M.Si	 _____
Anggota	: Umar Kalmar Nizar , S.Si, M.Si., Ph.D	 _____

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

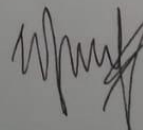
Nama : Wahyudi
NIM : 17036148
Tempat/Tanggal lahir : Payakumbuh / 19 Juli 1998
Program Studi : Kimia
Jurusan : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Skripsi : **Sintesis dan Karaterisasi Molecularly Imprinted Polymers (MIPs)-Silika Sebagai Penyerap Asam Urat dengan Metode Stober pada Sampel Darah**

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis/skripsi ini adalah hasil karya saya dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik (sarjana) baik di UNP maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis/skripsi ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan tim pembimbing.
3. Pada karya tulis/skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali tertulis dengan jelas dicantumkan pada kepustakaan.
4. Karya tulis/skripsi ini sah apabila telah ditandatangani **Asli** oleh tim pembimbing dan tim penguji.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran di dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima **Sanksi Akademik** berupa pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh karena karya tulis/skripsi ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi

Padang, Agustus 2021
Yang menyatakan



Wahyudi
NIM : 17036057

SINTESIS DAN KARAKTERISASI *MOLECULARLY IMPRINTED POLYMER* (MIPs)-SILIKA SEBAGAI PENYERAP ASAM URAT DENGAN METODE STOBER PADA SAMPEL DARAH

ABSTRAK

Molecularly Imprinted Polymer (MIPs) merupakan suatu polimer yang memiliki rongga akibat pelepasan molekul *template*. MIPs memiliki tingkat selektifitas dan sensitifitas yang tinggi. Tujuan dari penelitian ini untuk menghasilkan MIPs sebagai bahan penyerap asam urat dengan metode stober yakni pemanasan pada suhu tertentu. Penentuan kadar asam urat yang diserap oleh MIPs dianalisis dengan spektrofotometer UV- Vis, sedangkan untuk analisis asam urat dalam darah menggunakan Easy Touch QCU. Hasil penelitian menunjukkan bahwa MIPs mampu menyerap asam urat yang dianalisis dengan FTIR (*Fourier Transform Infra Red*). Spektra FTIR menunjukkan puncak serapan gugus N-H dari asam urat yang terdapat pada MIPs reekstraksi pada panjang gelombang $910-665\text{ cm}^{-1}$. Sedangkan pada MIPs ekstraksi tidak terdapat puncak serapan gugus N-H. Spektra gugus N-H ini merupakan spektra dari gugus fungsi asam urat. Pada kondisi optimum (Jumlah MIPs 0,08 gram, waktu penyerapan 24 jam dan pH larutan asam urat 7,3) didapatkan efisiensi serapan MIPs terhadap asam urat sebesar 74,4%, sedangkan efisiensi serapan MIPs dalam darah adalah 16,9%. Hal ini menunjukkan bahwa MIPs yang disintesis mampu menyerap asam urat baik didalam larutan maupun dalam darah.

Kata kunci : MIPs, stober dan asam urat

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat mengajukan hasil penelitian yang berjudul **“SINTESIS DAN KARAKTERISASI *MOLECULARLY IMPRINTED POLYMERS* (MIPS)-SILICA SEBAGAI PENYERAP ASAM URAT DENGAN METODE STOBER PADA SAMPEL DARAH”**. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi Tugas Mata Kuliah Ujian skripsi pada Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih atas bimbingan, dorongan dan semangat kepada:

1. Orang tua yang selalu mensupport dan memberikan dorongan dan selalu mendoakan
2. Bapak Alizar S.Pd, M.Sc, Ph.D sebagai Dosen Pembimbing sekaligus Penasihat Akademik
3. Prof. Dr. Minda Azhar, M.Si sebagai sebagai Dosen Pembahas
4. Umar Kalmar Nizar, M.Si, Ph.D sebagai Dosen Pembahas
5. Fitri Amelia, S.Si, M.Si. Ph.D selaku Ketua Jurusan Kimia Universitas Negeri Padang
6. Bapak Budhi Oktavia, S.Si, M.Si, Ph.D, selaku Ketua Program Studi Kimia Jurusan Kimia FMIPA UNP
7. Seluruh Staf Pengajar dan Tenaga Administrasi di Jurusan Kimia UNP

8. Laboran Jurusan Kimia Universitas Negeri Padang
9. Zulfa Maya Sari, S.T Selaku saudara perempuan berkat motivasinya
10. Willy Drya Puspa, S.Si yang selalu sabar setiap kali saya bertanya
11. Dan teman teman yang selalu memberikan semangat dalam pengerjaan proposal ini.

Untuk kesempurnaan proposal ini, maka dengan kerendahan hati penulis mengharapkan masukan dan saran yang membangun dari semua pihak. Atas masukan dan saran yang diberikan penulis ucapkan terimakasih.

Padang, Januari 2021

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. LatarBelakang	1
B. IdentifikasiMasalah.....	3
C. BatasanMasalah.....	4
D. RumusanMasalah	4
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Asam Urat	6
B. MIPs (Molecularly ImprintedPolymer).....	8
C. MetodeStober	10
D. SilikaNanopartikel.....	11
E. Darah.....	13
BAB III METODE PENELITIAN.....	14
A. Waktu dan TempatPenelitian	14
B. Subjek dan ObjekPenelitian	14
C. Variable Penelitian	14
1. VariabelBebas	14
2. VariabelKontrol.....	14
3. VariabelTerikat	14
D. Tahapan Penelitian SecaraUmum	15
1. Preparasi silika nanopartikel.	15
2. Sintesis MIPs dankarakterisasinya.	15
3. Uji daya serap MIPs terhadap asam urat danoptimasinya.	15
4. Uji daya serap MIPs pada sampeldarah.	15
E. Alat danBahan.....	15

1. Alat	15
2. Bahan.....	15
F. Prosedur Penelitian.....	15
1. Preparasi Silica Nanopartikel.....	15
2. Preparasi MIPS	16
3. Uji Daya Serap MIPS terhadap Asam Urat dan Optimasinya	16
4). Pengaruh pH MIPS optimum terhadap penyerapan Asam Urat	19
4. Adsorpsi Asam Urat dalam Sampel Darah	19
BAB IV PEMBAHASAN	21
A. Sintesis MIPS-silica Asam urat	21
B. Uji Daya Serap MIPS terhadap Asam Urat dan Optimasinya	22
1. Analisis ekstraksi dan penyerapan asam urat dari MIPS	22
2. Penentuan Daya Serap MIPS terhadap Asam Urat	24
C. Uji Daya Serap MIPS terhadap Asam Urat pada sampel darah	30
BAB V PENUTUP.....	32
A. Kesimpulan	32
B. Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA	33
Lampiran.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur Asam Urat	6
Gambar 2. Jalur Produksi Asam Urat dalam tubuh.....	7
Gambar 3. Struktur Silika (Oscik, 1982)	12
Gambar 4. Mekanisme Reaksi Pengikatan Asam Urat oleh Silika.....	22
Gambar 5. Hasil sintesis MIPs-silika asam urat.....	23
Gambar 6. Hasil Analisa spektra Inframerah (FTIR).....	24
Gambar 7. Kurva Kalibrasi Larutan Asam Urat.....	25
Gambar 8. Grafik Optimasi Jumlah MIPs.....	27
Gambar 9. Grafik pengaruh Waktu Penyerapan Asam Urat Oleh MIPs.....	28
Gambar 10. Grafik Optimasi pH penyerapan Asam Urat oleh MIPs.....	29
Gambar 11. pH penyerapan Asam Urat oleh Gao, 2010.....	30
Gambar 12. (A) Hasil pengukuran asam urat sebelum direndam dengan MIPs.....	31
Gambar 12. (B) Hasil pengukuran asam urat setelah direndam dengan MIPs.....	31

BAB1

PENDAHULUAN

A. LatarBelakang

Asam urat (*Uric Acid*) merupakan produk tahap akhir proses metabolisme purin dalam tubuh manusia. Ukuran atau kadar normal asam urat dalam darah pria berada pada rentang 3,4-7,0 mg/dL, sedangkan untuk wanita ada pada rentang 2,4-6 mg/dL. Kadar asam urat yang melebihi batas normal di dalam tubuh dapat menyebabkan berbagai penyakit, diantaranya hiperurismia, leukimia, gout, pneumonia dan sebagainya (Ren et al., 2006), oleh karena itu pengontrolan kadar asam urat harus dilakukan sejak dini agar dapat dilakukan pencegahan timbulnya penyakit berbahaya tersebut. (George *et al.*, 2006). Asam urat diproduksi oleh tubuh sebagian besar berasal dari metabolisme nukleotida purin endogen, guanic acid (GMP), inosibic acid (IMP), dan adenine acid (AMP). Prosesnya berlangsung melalui perubahan intermediate hypoxanthine dan guanine menjadi xanthine yang dikatalis oleh enzim xanthine oksidase dengan produk akhir berupa asam urat (Premkumar & Khoo, 2005).

Seiring berjalannya waktu, jumlah penderita asam urat selalu bertambah. Prevalensi nasional penyakit sendi yaitu 30,3% (Abiyoga, 2017). Pada 11 provinsi memiliki prevalensi penyakit diatas persentase nasional yaitu NAD, SUMBAR, JABAR, JATENG, Bengkulu, NTT, NTB dan Bali. Data ini menempatkan Negara Indonesia sebagai negara paling tinggi menderita penyakit asam urat jika

dibandingkan dengan Negara Asia lainnya, seperti Hongkong, Singapura, Taiwan dan Malaysia (Lingga, 2012).

Ginjal yang baik dan sehat itu bisa mengatur kadar asam urat didalam darah agar selalu dapat berada dalam keadaan yang baik dan optimal (Muhajir et al., 2014). Oleh karenanya, diperlukan analisis terhadap penentuan kadar asam urat untuk pengontrol kesehatan tubuh terhadap banyaknya kandungan asam urat agar tidak berlebih dan melampaui ambang batasnya yang bisa menimbulkan gangguan kesehatan, sehingga diperlukan metoda analisis yang tepat untuk menentukan kadar asam urat (Selligren, 2001). Banyak metoda telah dikembangkan untuk penentuan konsentrasi asam urat ini. Salah satunya yaitu metoda yang umum dan banyak digunakan adalah spektrofotometri yang berdasarkan serapan maksimum terhadap suatu substrat (M. Ali et al. 2012). Selain itu beberapa metoda yang dapat digunakan untuk penentuan konsentrasi asam urat, seperti metode chemiluminescence (Y. Zhao et al., 2009), biosensor fluoroescen, kromatografi ion (F. Y. Zhao et al., 2011), Glassy Carbon Electrode (Khasanah et al., 2010).

Molecularly Imprinted Polymers (MIPs) atau polimer tercetak molekul merupakan salah satu metoda pemisahan yang banyak digunakan, karena pada pemisahannya MIPs telah mencetak molekul target sehingga bisa digunakan lebih efektif dan spesifik (Khasanah et al., 2013). Template dimasukkan dalam polimer, kemudian template dihapus atau dihilangkan dengan proses ekstraksi, sehingga terbentuk cetakan pada polimer yang ukuran dan bentuknya sesuai dengan bentuk ukuran dan bentuk molekul analit (Gea et al., 2005). Pada metoda ini dilakukan berdasarkan proses sintesis yang melibatkan template,

silika dan pelarut (Khasanah et al., 2012). Kelebihan teknik ini diantaranya mampu bekerja didalam berbagai media, dapat meningkatkan selektivitas dan stabilitas MIPs (Lakshmi et al.,2006).

Metoda stober merupakan metoda yang dapat dilakukan dalam pembuatan polimer MIPs-silika. Oleh karena itu dalam penelitian ini MIPs akan disintesis dalam bentuk nano dengan mereaksikan template asam urat dengan silika. Penelitian ini diberi judul **“Sintesis dan Karakterisasi Molecularly Imprinted Polymers (MIPs)-Silica Sebagai Penyerap Asam Urat dengan Metode Stober pada Sampel Darah”**.

B. Identifikasi Masalah

1. Diperlukan metode yang efisien untuk penyerapan asam urat. Ada beberapa metoda yang digunakan seperti kolorimetri, HPLC, spektrofotometri dan voltametri. Namun beberapa metode ini masih memiliki beberapa keterbatasan. Maka dari itu metode MIPs diharapkan dapat digunakan sebagai metoda alternatif sebagai bahan penyerap asamurat.
2. Metode yang telah digunakan sebelumnya untuk sintesis MIPs memerlukan waktu yang cukup lama salah satunya yaitu metoda *cooling heating*. Oleh karena itu diharapkan metode stober dapat dijadikan sebagai metoda penelitian yang lebih efisien untuk proses sintesis MIPs-silika asam urat.

C. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu :

Agar penelitian ini berjalan dengan baik, maka peneliti membatasi masalah yaitu mensintesis *Molecularly Imprinted Polymer* (MIPs) sebagai penyerap asam urat dengan metode stober.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diketahui beberapa rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana karakterisasi MIPs-Silika hasil sintesis terhadap penyerapan asamurat?
2. Bagaimana kondisi optimum daya serap MIPs-Silika terhadap penyerapan asam urat?
3. Bagaimana daya serap MIPs-Silika terhadap asam urat pada sampel darah?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menentukan karakterisasi MIPs-Silika hasil sintesis terhadap penyerapan asamurat.
2. Menentukan jumlah MIPs optimum, pengaruh waktu penyerapan dan pH optimum larutan asamurat.
3. Menentukan daya serap MIPs-Silika terhadap asam urat pada sampel darah.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

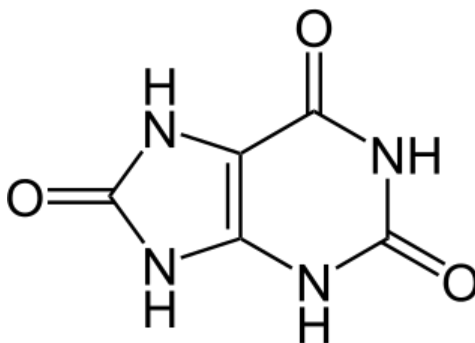
1. Dapat memberikan informasi mengenai sintesis MIPs sebagai media penyerapan asam urat dalam darah.
2. Sebagai bahan rujukan untuk peneliti berikutnya terkait dengan MIPs.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Asam Urat

Asam urat (*Uric Acid*) memiliki nama 2,6,8-trioksipurina atau dengan IUPAC 7,9- dihidro-1 H-purin-2,6,8(3H)-trion. Rumus untuk asam urat tersebut yaitu $C_5H_4N_4O_3$ yang mempunyai berat molekul 168,11g/mol, dan massa jenis 1,89 g/ml. Asam urat digolongkan ke asam lemah dengan derajat kelarutan asam sebesar 5,8 (Mandal &Mount, 2015), yang wujudnya seperti kristal putih menyerupai jarum, sukar larut didalam gliserin dan basa. Struktur asam urat ditunjukkan pada gambar berikut



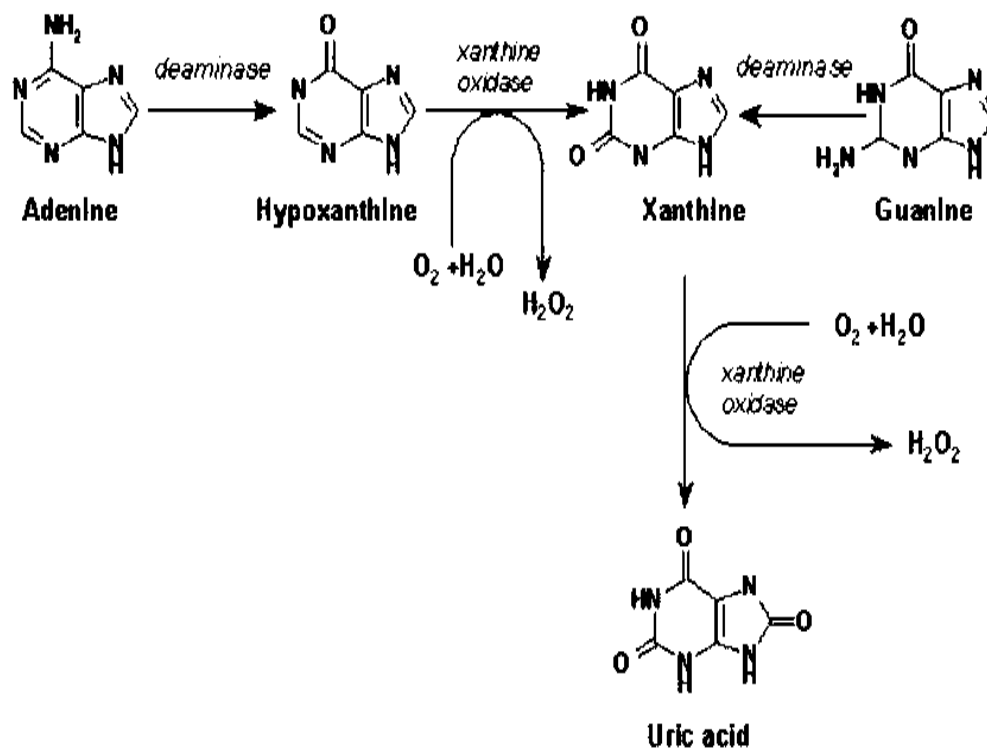
Gambar 1.Struktur Asam Urat

Sumber :Sacher dan Mc-Pherson, 2004

Asam urat adalah hasil produk dari pemecahan metabolisme nukleotida purin, dan juga merupakan komponen normal urin. Asam nukleat dipecah menjadi polinukleotida, kemudian dipecah lagi menjadi nukleotida, selanjutnya nukleotida dipecah menjadi nukleosida, dan nukleosida dipecah yang kemudian menjadi basa purin dan pirimidin. Kemudian basa tersebut mengalami degradasi . Katabolisme purin berhenti yang kemudian berubah menjadi asam urat yang tidak larut didalam air

(Mandal & Mount, 2015).

Asam urat adalah produk yang utama dari proses degradasi purin pada manusia dan memiliki fungsi sebagai penanda racun uremik (Anastasia P. Leshchinskaya, 2012).



Gambar 2. Jalur produksi asam urat dalam tubuh

Gambar 2 menjelaskan reaksi dari terbentuknya asam urat di dalam tubuh. Asam urat dapat terbentuk dari reaksi katabolisme guanin dan adenin. Guanin diubah jadi xanthin yang ditolong oleh enzim guanase dan xanthin diubah menjadi asam urat, dengan bantuan enzim *xanthine oksidase*. Sedangkan adenin diubah menjadi hypoxanthin, hypoxanthin diubah menjadi xanthin dan xanthin dengan bantuan enzim

xanthine oksidase diubah jadi asam urat. (Chunlei Zhang, 2018).

B. MIPs (*Molecularly Imprinted Polymer*)

Teknologi pembuatan atau pencetak molekul (MIPs) pertama kali dikemukakan oleh Wulff dan sarhan pada tahun 1972. Tahun 1980 teknologi ini terus dikembangkan luaskan lagi oleh Mosbach dan kawan kawan (Arshady & Mosbach, 1984). MIPs mempunyai beberapa kelebihan jika kita bandingkan dengan *Coventional Immunosorbent* yang mana, bisa menunjukkan selektivitas, afinitas, stabilitas yang besar, dan kelugasan dalam melakukan preparasi. Immunosorbent yaitu satu dari teknik teknik biokimia dalam pendeteksiannya adanya antibodi atau antigen dalam suatu sampel, immunosorbent juga merupakan antibodi yang difungsikan untuk menghilangkan antigen tertentu dari campuran (Piletsky, Turner, & Laitenberger, 2006).

Molecularly Imprinted polymers (MIPs) merupakan suatu teknologi yang modern yang dapat digunakan untuk memperoleh bahan adsorpsi yang mempunyai sifat reseptor buatan yang mana, sisi pengikatan termuat dalam proses polimerisasi dengan bantuan molekul target (Template).

Setelah dilakukannya sintesis, molekul template tersebut dihapuskan dari jaringan polimer dan meninggalkan jejak atau bekas yang saling melengkapi dengan molekul ini dalam bentuk, ukuran, dan sisi interaksi fungsional.

MIPs merupakan polimer yang stabil dengan kemampuan mengikat molekul akibat pelepasan molekul *template*.

Template bisa menentukan banyaknya monomer yang akan terikat atau terlibat dengan molekul templatnya, biasanya jumlah monomer ditambahkan secara berlebih pada jumlah mol templat untuk mendorong pembentukan kompleks. Monomer yang bagus dipakai dalam mensintesis MIPs yaitu Silika, karena silika stabil di suhu ruang, memiliki kemampuan yang bagus dalam membentuk ikatan hidrogen serta donor dan akseptor proton pada ikatan hidrogen tersebut (Mergola, 2011).

Molekul asam urat bisa mengikat 4 monomer fungsional. *Crosslinker* juga memiliki peran yang sangat penting dalam mensintesis MIPs, gunanya yakni untuk mengatur atau mengendalikan bentuk dari matriks polimer, menstabilkan situs pengikat dan menjaga kestabilan mekanik pada matriks polimer untuk menjaga molekul (Sellersgren, 1999). MIPs memiliki keunggulan diantaranya yaitu memiliki selektivitas dan sensitivitas yang tinggi untuk molekul target yang akan diserap, memiliki ketahanan fisik yang tinggi, tahan terhadap suhu dan tekanan, serta bersifat *inert* terhadap asam, basa, ion logam dan pelarut organik. Selain itu MIPs ini juga murah untuk disintesis serta dapat disimpan dalam suhu ruang tanpa mengganggu kapasitas pengakuan terhadap molekul *template* dalam jangka waktu yang cukup lama. MIPs merupakan polimer yang stabil dengan kemampuan mengikat molekul akibat pelepasan molekul *template*. MIPs disusun melalui ko-polimerisasi dari monomer dan *crosslinker* yang memiliki cetakan yang serupa dengan molekul *template* (Tang, 2016).

Monomer fungsional akan berinteraksi bersama molekul *template* yang kemudian membentuk kompleks yang lebih stabil. Polimer yang didapat adalah matriks yang berpori memiliki *microcavities* dengan bentuk tiga dimensi yang memiliki ukuran, bentuk, sifat fisika dan kimia yang sama dengan molekul *template*, akibat penghapusan *template* dengan memakai pelarut. Dengan begitu, polimer yang diperoleh lebih selektif dalam mengikat molekul target (Mergola, 2011).

Monomer yang baik sangat penting dipilih guna untuk menghasilkan rongga yang sangat rinci yang dikhususkan untuk molekul target. Beberapa monomer fungsional yang banyak dipakai yaitu grup asam karboksilat yaitu asam akrilat, asam metakrilat, dan asam vinylbenzoic. Monomer yang baik dalam mensintesis MIP bisa dilihat dari kuatnya mengikat dan sifat interaksi antara molekul templat dan monomer (Mayes, 2005).

C. Metode stober

Metode stober merupakan metode yang dapat digunakan dalam ilmu kimia pada proses sintesis. Metode ini tergolong simple karna proses nya yang mudah yaitu dengan pengadukan pada suhu tertentu (Boissiere, 2000).

Pencetus metode ini yaitu Werner Stober dan rekan timnya pada tahun 1968. Metode ini cukup sering dipakai dalam pendekatan sintetik yang banyak dimanfaatkan. Penelitain yang baru didapatkan yang memungkinkan peneliti peneliti untuk menggunakan kadar control yang besar diatas distribusi dan ukuran partikel pada penyempurnaan sifat fisiknya agar sama atau sesuai dengan penerapan yang dimaksudkan (Bogush, 1991).

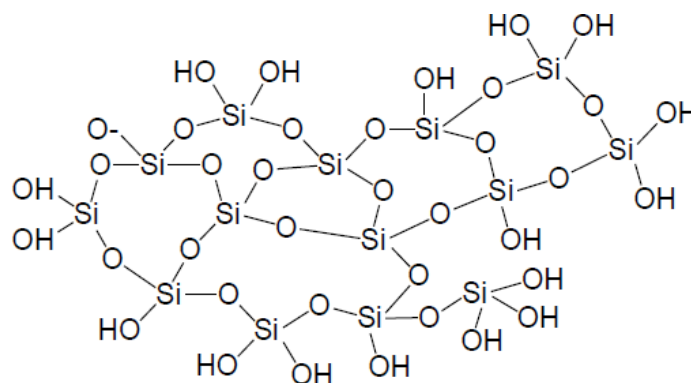
D. Silika Nanopartikel

Silika nanopartikel adalah silika yang memiliki ukuran nano dengan ukuran 10^{-9} m, yang penggunaannya saat ini ada pada bidang industri yang semakin meningkat. Keadaan ukuran partikel bahan baku yang diperkecil menghasilkan produk yang mempunyai perbedaan sifat yang bisa meningkatkan kualitasnya. Penggunaan silika yang paling banyak dimanfaatkan dan komersial yaitu sebagai bahan utama industri gelas dan juga kaca serta dijadikan bahan baku preparasi sel surya. Silika dimanfaatkan sebagai *filler* dalam mempersiapkan produk karet seperti ban kendaraan guna meningkatkan kinerja ban pada keadaan basah dan menambah kualitas ban serta mengurangi dampak gesekan antara jalan dengan permukaan ban (Siswanto dkk., 2012). Silika nanopartikel mempunyai kestabilan yang bagus dan inert secara kimia, yang bersifat biokompatibel yang dapat beroperasi selaras dengan sistem kerja tubuh, dan membentuk seperti sperik tunggal (Fernandez, 2012). Nanopartikel silika sudah terbukti berguna pada beberapa aplikasi bioteknologi dan biomedis seperti biosensor, pembawa obat, pelindung sel, agen pembeda pada *Magnetic Resonance Imaging* (MRI), ultrasound, dan alat terapi dalam sistem pelepasan obat atau enzim (Jafarzadeh dkk., 2009).

Silika nanopartikel mempunyai beberapa sifat yang diantaranya, luas permukaan yang besar, durabilitas panas yang baik, kekuatan mekanik yang besar dan juga inert yang dapat dipakai sebagai prekursor katalis, adsorben, filler komposit, mempunyai kestabilan yang baik dan bersifat biokompatibel yang bisa bekerja selaras bersama sistem kerja tubuh yang membentuk sperik tunggal (Yuan dkk., 2010).

Silika nanopartikel dapat dipakai pada proses preparasi substrat elektronik, substrat

lapisan tipis, insulator listrik dan juga insulator termal. Selain itu juga dapat dikatakan bahwa nano partikel SiO_2 bisa dimanfaatkan sebagai suatu material pendukung yang baik untuk nanopartikel magnetik, alasannya karena sangat baik dalam mencegah tarikan magnetik dipolar anisotropik pada saat diberikan medan magnet luar yang membuat daya tahan terhadap korosi dari nanopartikel magnetik meningkat. Partikel silika mempunyai fungsi yang berbeda-beda untuk masing-masing produk yang didapatkan, yang mana kualitas produk dapat ditentukan dari ukuran dan distribusi ukuran partikel silika tersebut di dalam sistemnya (Zawrah dkk., 2009). Struktur dari silika sebagai berikut:



Gambar 3. Struktur Silika (Oscik, 1988)

Permukaan silika gel ada dua jenis gugus, yaitu gugus silanol dan gugus siloksana. Gugus siloksana terbagi dua macam, yaitu Si-O-Si rantai lurus dan gugus siloksana yang membentuk seperti struktur lingkaran yang mempunyai empat anggota. Jenis silanol tidak reaktif dengan pereaksi pada umumnya, tetapi begitu reaktif pada senyawa logam alkali. Jenis gugus kedua yang membentuk lingkaran dengan empat anggota memiliki reaktivitas yang tinggi, bisa membuat kemisorpsi dengan air, amonia dan metanol. Reaksi dengan air bisa mendapati dua gugus Si-OH, reaksi dengan

amonias bisa menghasilkan gugus Si-NH₂ dan silanol, sedangkan reaksi dengan etanol dapat menghasilkan gugus silanol dan Si – O-C₂H₅ (El Shafei, 2000).

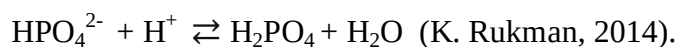
E. Darah

Darah merupakan cairan didalam tubuh yang berfungsi untuk mengangkut oksigen yang diperlukan oleh sel sel di tubuh. Komponen serum darah terdiri atas air 91%, protein 8% (albumin, globulin, protombin dan fibrinogen), mineral 0,9% (natrium klorida, natrium bikarbonat, zat besi dan lain lain) dan juga garam. Ukuran atau kadar normal asam urat dalam darah pria berada pada rentang 3,4-7,0 mg/dL, sedangkan untuk wanita ada pada rentang 2,4-6 mg/dL. Kadar asam urat yang melebihi batas normal di dalam tubuh dapat menyebabkan berbagai penyakit, diantaranya hiperurismia, leukimia, gout, pneumonia dan sebagainya (Ren et al., 2006).

Dalam keadaan normal, darah manusia mempunyai pH antara 7,35-7,45, apabila pH darah diatas 7,8 maka organ tubuh manusia menjadi rusak sehingga harus dijaga kisaran pH mya dengan larutan penyangga. pH tersebut dipertahankan oleh penyangga darah yaitu penyangga karbonat dan penyangga fosfat. Penyangga karbonat berperan dalam mengontrol pH darah dengan reaksi kesetimbangan :



Kemudian untuk penyangga fosfat, merupakan penyangga yang terdapat didalam sel (intra sel). Penyangga ini adalah campuran dari asam lemah H₂PO₄⁻ dan basa konjugasi HPO₄²⁻ dengan reaksi kesetimbangannya :



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. MIPs asam urat yang disintesis selectif terhadap asam urat, dilihat berdasarkan spectrainframerah.
2. Dari hasil yang telah dilakukan didapatkan jumlah massa MIPs optimum sebesar 0,08 gram, pengaruh waktu penyerapan asam urat oleh MIPs yaitu 24 jam, dan pH optimum larutan asam urat oleh MIPs yaitu pada pH7,3.
3. MIPs-silika Asam urat dapat menyerap asam urat yang terdapat dalam darah, dilihat dari uji *autocheck*.

B. Saran

1. Perlu dilakukan sintesis MIPs dengan *template* yang lain supaya dapat mengidentifikasi berbagai macam molekul.
2. Perlu dilakukan pemilihan pelarut untuk ekstraksi *template* yang tepat sehingga rongga yang terbentuk lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- A. P. Leshchinskaya, N. M. (2016). Synthesis and Characterization of 2-Hydroxyethyl Methacrylate-ethylene glycol dimethacrylate polymeric granules intended for selective removal of uric acid. *Reactive and functional polymers*, 1-25.
- Abiyoga, A. (2017). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Gout Pada Lansia di Wilayah Kerja Puskesmas Situraja Tahun 2014. *Jurnal Kesehatan STIKES Darul Azhar Batulicin*, 2.
- Ali, S.U., Ibupoto, Z.H., Kashif, M, Hashim, U. and Willander, M, 2012, A Potentiometric indirect uric acid sensor based on ZnO nanoflakes and immobilized uricase, *Sensors*, 12, 2787-2797
- Anastasia P. Leshchinskaya, I. V. (2012). Selective scorption of urid acid by novel molecularly imprinted polymers. *Molecular imprinting*, 17-26.
- Arshady, R., & Mosbach, K (1984). Synthesis of substrate-selective polymers by hostguest Polymerization. *Makromol. Chem.*, 687-692.
- Bogush, GH, Zukoski, CF. 1991. Studi tentang kinetika pengendapan partikel silika seragam melalui hidrolisis dan kondensasi alkoksida silikon. *Jurnal ilmu koloid dan Antarmuka*. 142.
- Boissiere, Cedric, Larbot, Andre van der Lee. 2000. Sintesis baru Silika MSU-X Mesopori yang dikontrol dengan jalur dua langkah. *Kimia Bahan*. 12 (10).
- Chunlei Zhang, Z. X, (2018). Modification of nanocrystalline TiO₂ coatings with molecularly imprinted TiO₂ for uric acid recognition. *Journal of Molecular recognition*. 1-7.
- Cristallini, Caterina., Gianluca Ciardelli., Niccoletta Barbani., Paolo Giusti. 2013. *Acrylonitrile-Acrylic Acid Copolymer Membrane Imprinted with Uric Acid for Clinical Uses*. Macromolekuler Bioscience.
- Darmokoesoemo, Handoko., Nesti Widayanti., Yassine Kadmi., Miratul Khasanah., Heri Septya Kusuma., Hicham Elmsellem. 2017. *Development of Carbon Paste Electrodes Modified by Molecularly Imprinted Polymer as Potensimetry Sensor of Uric Acid*. Result in Physic
- Dedi, Futra. Lee Yook, Heng. Mohamad, Z,J, Alizar U, Kasra, S and Tan, L,L. 2016. *A Novel Electrochemical Sensor for 17-estradiol from Molecularly Imprinted Polymeric Microspheres and Multi-Walle Carbon Nanotubes Grafted With Gold Nanoparticles*. Anal. Methods, 8, 1381-1389.