

**KAJIAN ADSORPSI KOMPOSIT Fe_3O_4 -LEMPUNG
TERHADAP ION LOGAM $\text{Cd}(\text{II})$**

Skripsi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana Kimia



Risalatun

13630007

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2020



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1350/Un.02/DST/PP.00.9/06/2020

Tugas Akhir dengan judul : Kajian Adsorpsi Komposit Fe₃O₄ Lempung Terhadap Ion Logam Cd(II) yang
dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : RISALATUN
Nomor Induk Mahasiswa : 13630007
Telah diujikan pada : Senin, 22 Juni 2020
Nilai ujian Tugas Akhir : A/B

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Endaruji Sedyadi, M.Sc.

SIGNED

Valid ID: 5f0e650b309b8

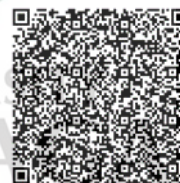


Penguji I

Dr. Imelda Fajriati, M.Si.

SIGNED

Valid ID: 5f0c2c3fe4966



Penguji II

Didik Krisdiyanto, S.Si., M.Sc.

SIGNED

Valid ID: 5f0e73bbbeddf



Yogyakarta, 22 Juni 2020 UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Dr. Murtono, M.Si.

SIGNED

Valid ID: 5f16359015630

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Risalatun

NIM : 13630007

Judul Skripsi : Kajian Adsorpsi komposit Fe_3O_4 -Lempung terhadap Ion Logam Cd(II)

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang kimia.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 13 November 2019
Pembimbing,



Endaruji Sedyadi, S.Si., M.Sc.

NIP: 19820205 201503 1 003

NOTA DINAS KONSULTAN

Hal: Pesetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Kepada
Yth. Dekan Faakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Di yogyakarta

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Risalatun
NIM : 13630007
Judul Skripsi : Kajian Asorpsi Komposit Fe_3O_4 -Lempung terhadap Ion Logam Cd(II)

Sudah benar dan sesuai ketentuan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu dalam bidang Kimia.

Demikian kami sampaikan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Yogyakarta, 13 November 2019
Konsultan,



Endaruji Sedyadi, S.Si., M.Sc.
NIP: 19820205 201503 1 003

NOTA DINAS KONSULTAN

Hal: Pesetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Kepada
Yth. Dekan Faakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Di yogyakarta

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Risalatun
NIM : 13630007
Judul Skripsi : Kajian Asorpsi Komposit Fe_3O_4 -Lempung terhadap Ion Logam Cd(II)

Sudah benar dan sesuai ketentuan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu dalam bidang Kimia.

Demikian kami sampaikan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, Juli 2020
Konsultan,



Dr. Imelda Fairiati, M.Si.
NIP. 19750725 200003 2 00

NOTA DINAS KONSULTAN

Hal: Pesetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Kepada
Yth. Dekan Faakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Di yogyakarta

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Risalatun
NIM : 13630007
Judul Skripsi : Kajian Asorpsi Komposit Fe_3O_4 -Lempung terhadap Ion Logam Cd(II)

Sudah benar dan sesuai ketentuan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu dalam bidang Kimia.

Demikian kami sampaikan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, Juli 2020
Konsultan



Didik Krisdayanto, S.Si., M.Sc
NIP. 19811111 201101 1 007

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Risalatun

NIM : 13630007

Jurusan : Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“Kajian Adsorpsi Komposit Fe_3O_4 -Lempung terhadap Ion Logam Cd(II) ”** merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 13 November 2109



Risalatun
NIM: 13630007

MOTTO

**“BERLAKU BAIK KEPADA YANG MEMBENCIMU MEMANG SULIT,
TAPI ITULAH YANG MEMPERMUDAH DATANGNYA REZEKI DAN
KENAIKAN DERAJATMU”**



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya ini Ku Dedikasikan untukmu...

Ayah dan Ibuku Tercinta

Kakak-kakakku dan Adikku Tersayang

Keluarga Besarku Tersayang

Untuk Seseorang yang selama ini menemaniku berjuang(M.S)

Untuk Almamaterku Tercinta

Program Studi Kimia

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirrabbi lalamin, Puji syukur penulis haturkan ke hadirat Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat, hidayah dan karunia-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Kajian Adsorpsi Komposit Fe₃O₄-Lempung terhadap Ion Logam Cd(II)”. Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan bagi umat-Nya.

Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah memberikan kontribusi baik berupa bantuan, dukungan, bimbingan maupun kritik yang membangun dalam penulisan skripsi ini, baik pada persiapan dan pelaksanaan penelitian. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis secara khusus menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Murtono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Dr. Susy Yunita Prabawati, M.Si., selaku Ketua Program Studi Kimia
3. Bapak Irwan Nugraha, S.Si., M.Sc, selaku Dosen Pembimbing Akademik
4. Bapak Endaruji Sedyadi, S.Si., M.Sc, selaku Dosen Pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya serta begitu sabar memberikan bimbingan, pengarahan, serta motivasi dalam penulisan skripsi ini.
5. Dosen-doesn Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga yang sudah membagi ilmu yang sangat bermanfaat.

6. Bapak A. Wijayanto, S.Si., Bapak Indra Nafiyanto, S.Si., dan Ibu Isni Gustanti, S.Si., selaku PLP Laboratorium Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan pengarah dan dorongan selama melakukan penelitian.
7. Kedua orang tua penulis Bapak Abdus Somad (Alm) dan Ibu Siti Sulastri tercinta yang telah mendidik, mendoakan dan memberi dukungan baik moral maupun material. Kakak dan Adikku (Ustad, Siti, Wondo, Yasin dan Sri), Adik (Al) kalian merupakan sumber inspirasi dan motivasi penulis, dan semua keluarga besar penulis tersayang yang selalu mendoakan penulis serta memberikan dorongan baik moral maupun materi yang tidak ternilai harganya.
8. Muchammad Solihin yang selalu setia memberikan semangat, motivasi, kasih sayang serta tak pernah bosan mengingatkan penulis ketika berbuat salah.
9. Sahabat-sahabat seperjuangan Rizki al-qofar, Firda, Ica, Ina, Nurma, Alfi, Ifa, Dienda dan berbagai pihak baik dari Kimia 2013 dan lainnya yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, kalian tidak akan terlupakan.

Segenap pihak yang telah membantu penulis dari pembuatan proposal, penelitian, sampai penulisan skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Semoga segala bantuan, bimbingan dan motivasi yang telah diberikan akan tergantikan oleh balasan pahala dari Allah SWT. Terakhir penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua.

Yogyakarta, 30 Oktober 2019

Penulis

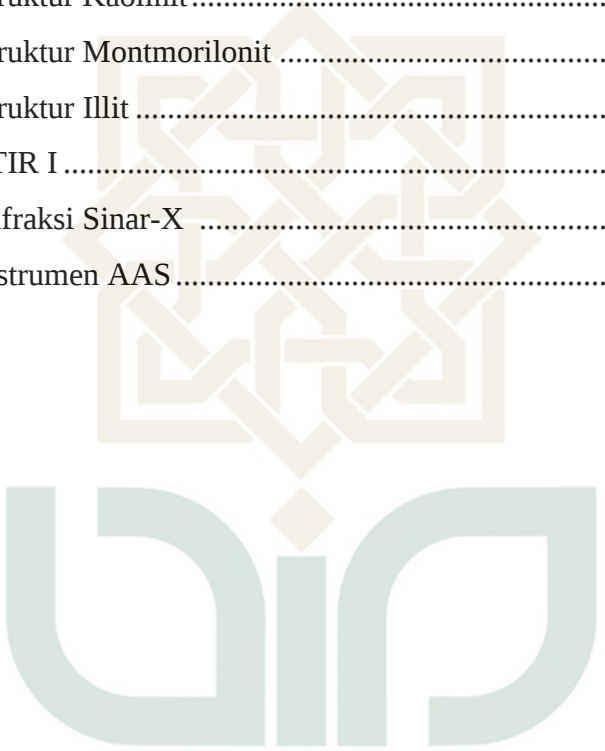
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	iii
NOTA DINAS KONSULTAN	iv
NOTA DINAS KONSULTAN	v
NOTA DINAS KONSULTAN	vi
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	vii
MOTTO	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
ABSTRAK	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Batasan Masalah	4
C. Rumusan Masalah.....	4
D. Tujuan Penelitian.....	5
E. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	6
A. Tinjauan Pustaka	6
B. Landasan Teori	8
1. Magnetit	8
2. Logam Berat	11
3. Kadmium	12

4. Lempung	14
5. Adsorpsi	19
BAB III METODE PENELITIAN.....	27
A. Waktu dan Tempat Penelitian	27
B. Alat-alat Penelitian	27
C. Bahan Penelitian.....	27
D. Cara Kerja Penelitian.....	27
1. Preparasi Lempung	27
2. Preparasi Magnetit (Fe_3O_4)-Lempung	28
3. Penentuan Waktu Setimbang	28
4. Penentuan Isoterm Adsorpsi	29
5. Penentuan Kapasitas Adsorpsi.....	29
6. Perhitungan Kapasitas Adsorpsi	30
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	31
A. Preparasi Lempung.....	31
B. Preparasi $\text{Fe}_2\text{O}_3\cdot\text{FeO}$ -Lempung	35
C. Penentuan Waktu Setimbang.....	38
D. Penentuan Isoterm Adsorpsi.....	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	44
A. Kesimpulan.....	44
B. Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	48
CURRICULUM VITAE.....	60

DAFTAR GAMBAR

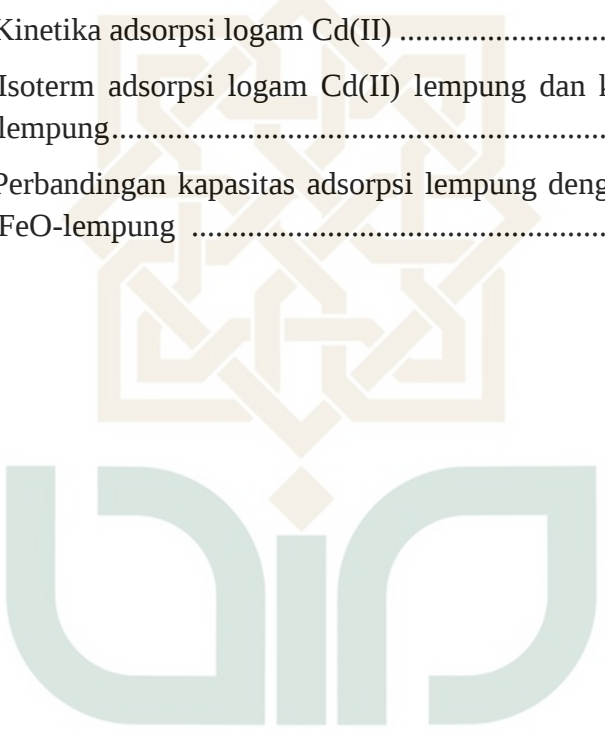
Gambar II.1 Struktur Magnetit.....	10
Gambar II.2 Momen-momen Magnetik	12
Gambar II.3 Struktur Kaolinit.....	18
Gambar II.4 Struktur Montmorilonit	19
Gambar II.5 Struktur Illit	20
Gambar II.6 FTIR I	25
Gambar II.7 Difraksi Sinar-X	27
Gambar II.8 Instrumen AAS	28



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Komposisi Lempung Bentonit	17
Tabel IV.1	Kinetika adsorpsi logam Cd(II)	42
Tabel IV.II	Isoterm adsorpsi logam Cd(II) lempung dan komposit Fe ₂ O ₃ .FeO-lempung.....	44
Tabel IV.III	Perbandingan kapasitas adsorpsi lempung dengan komposit Fe ₂ O ₃ -FeO-lempung	45



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Hasil uji isotherm adsorpsi logam Cd(II) dengan lempung dan komposit $\text{Fe}_2\text{O}_3\cdot\text{FeO}$ -lempung.....	50
Lampiran 2	Grafik isotherm Langmuir dari logam Cd(II) dari lempung dan komposit $\text{Fe}_2\text{O}_3\cdot\text{FeO}$ -lempung.....	51
Lampiran 3	Grafik isotherm freundlich dari logam Cd(II) dari lempung dan komposit $\text{Fe}_2\text{O}_3\cdot\text{FeO}$ -lempung.....	52
Lampiran 4	Hasil uji variasi waktu kontak lempung dan komposit $\text{Fe}_2\text{O}_3\cdot\text{FeO}$ -lempung.....	53
Lampiran 5	Grafik pseudo orde satu dan pseudo orde dua	54

ABSTRAK

KAJIAN ADSORPSI KOMPOSIT Fe₃O₄-LEMPUNG TERHADAP ION LOGAM Cd(II)

Risalatun
13630007

Pembimbing:
Irwan Nugraha, S.Si.,M,Sc dan
Endaruji Sedyadi,S.Si.,M,Sc

Telah dilakukan penelitian mengenai kajian adsorpsi komposit Fe₂O₃.FeO-lempung terhadap ion logam Cd(II). Komposit dipreparasi dengan menggunakan metode kopresipitasi. Komposit kemudian dianalisis menggunakan difraksi sinar-X dan spektrofotometer infra merah. Adsorpsi kemudian dilakukan terhadap ion logam Cd(II) untuk dipelajari karakteristik adsorpsinya. Kajian adsorpsi yang dianalisis meliputi kajian waktu setimbang, isoterm adsorpsi, dan kapasitas adsorpsi. Kadar logam Cd(II) diukur dengan menggunakan spektrofotometer serapan atom.

Hasil karakterisasi menggunakan FTIR menunjukkan adanya serapan vibrasi Fe-O pada bilangan gelombang 478,35 cm⁻¹ dan serapan vibrasi Si-O-Si pada bilangan gelombang 1049,28 cm⁻¹. Hasil XRD menunjukkan terjadinya eksfoliasi pada komposit yang ditandai dengan hilangnya basal spacing pada struktur montmorillonit. Kinetika adsorpsi komposit mengikuti model pseudo orde dua dengan kesetimbangan adsorpsi mengikuti model isoterm Langmuir. Terjadi kenaikan kapasitas adsorpsi komposit dari 21,507 mg/g menjadi 22,347 mg/g.

Kata Kunci: Komposit, Fe₂O₃.FeO-lempung, adsorpsi, Cd(II)

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pencemaran logam berat pada lingkungan merupakan masalah besar saat ini. Logam berat adalah jenis polutan yang paling banyak ditemukan pada berbagai perairan industri. Perairan disekitar industri umumnya mengandung konsentrasi logam berat mulai dari rendah sampai tinggi. Hal ini sering ditemukan pada perairan di sekitar industri pertambangan, penyepuhan logam, pembuatan baterai, pupuk, kimia, farmasi, elektronik, dan lain-lain.

Salah satu contoh logam berat yang sangat berbahaya adalah logam kadmium (Cd). Logam Cd mempunyai penyebaran yang sangat luas di alam. Palar (2008) menjelaskan bahwa kadmium memiliki dampak negatif dalam tubuh manusia yaitu menghambat kerja, bahkan mengakibatkan kanker paru-paru, mual, muntah, diare, kram, anemia, kerusakan ginjal dan hati. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.492/Menkes/Per/2010 menyebutkan bahwa ambang batas kandungan kadmium dalam air minum adalah 0,003 mg/L.

Saat ini sudah ada beberapa metode yang telah dikembangkan untuk menangani masalah limbah di perairan seperti presipitasi, ekstraksi, separasi dengan membran (Jain *et al.*, 2005), pertukaran ion (Sivaiah *et al.*, 2004), dan adsorpsi. Metode presipitasi adalah metode yang ekonomis tetapi infisien untuk larutan encer, Metode pertukaran ion atau osmosis balik umumnya efektif tetapi memerlukan peralatan dan

biaya operasional yang relatif tinggi. Metode adsorpsi adalah salah satu metode alternatif yang potensial karena prosesnya yang relatif sederhana, Metode adsorpsi dapat bekerja pada konsentrasi rendah, dapat di daur ulang, dan biaya yang dibutuhkan relatif murah (Blais et al., 2000).

Adsorpsi melibatkan gaya tarik-menarik antarmolekul, pertukaran ion, dan ikatan kimia. Karbon aktif banyak digunakan sebagai adsorben yang efektif dalam berbagai aplikasi serta paling banyak digunakan dalam proses adsorpsi untuk perlakuan limbah industri cair (Jusoh *et al.*, 2007). Ada banyak senyawa yang dapat digunakan untuk adsorbs logam berat antara lain zeolite, arang aktif, dan magnetit. Pengambilan ion logam dengan metode adsorpsi menggunakan karbon aktif komersial membutuhkan biaya relatif mahal (Yenisoy-karakas *et al.*, 2004).

Lempung merupakan adsorben alam yang dapat dikategorikan berbiaya murah dibandingkan adsorben lain seperti karbon aktif, zeolite, atau resin organik. Kelimpahan lempung di alam membuatnya mudah diperoleh secara langsung. Lempung ditemukan di alam dalam keadaan tidak murni, tetapi merupakan gabungan dari beberapa mineral dan bahkan juga mengandung material bukan lempung. Mineral lempung umumnya ditemukan dalam beberapa kelompok seperti kaolinit, mika, montmorillonit, klorit, illit, dan vermikulit (Goenadi,1982). Mineral montmorillonit ditemukan di alam dalam tanah bentonit mengandung kurang lebih 85% montmorillonit (Riyanto,1994).

Montmorillonit menjadi perhatian karena memiliki kemampuan untuk mengembang bila berada dalam air atau larutan organik serta memiliki kapasitas

pertukaran ion yang tinggi sehingga mampu mengakomodasikan kation dalam jumlah besar (Ogawa, 1992). Antarlapis silikat lempung montmorillonit dapat disisipi dengan suatu bahan lain seperti senyawa organik ataupun oksida-oksida logam sehingga diperoleh suatu komposit yang sifat fisiokimianya lebih baik dibandingkan lempung sebelum dimodifikasi. Sifat fisiokimia merupakan bagian penting pada setiap karakterisasi lempung baik sebagai katalis, pendukung katalis, maupun adsorben (Goenadi, 1982).

Oksida logam yang mudah ditemukan dalam bentuk mineralnya adalah oksida besi. Mineral oksida besi dapat ditemukan berupa magnetit (Fe_3O_4), maghemit ($\gamma\text{-Fe}_3\text{O}_4$), dan hematit ($\alpha\text{-Fe}_3\text{O}_4$). Perbedaan suhu kalsinasi akan menghasilkan berbagai bentuk fasa oksida besi dimana Fe_3O_4 (suhu ruang), $\gamma\text{-Fe}_3\text{O}_4$ (kalsinasi 200°C), dan $\alpha\text{-Fe}_3\text{O}_4$ (kalsinasi $300\text{-}600^\circ\text{C}$) (Chirita, 2009).

Beberapa penelitian mengenai aplikasi nanopartikel sebagai adsorben telah dilakukan oleh Ningsih et al. (2013) yang mensintesis nanopartikel Fe_3O_4 dengan metode elektrokimia secara elektro-oksida besi pada voltase tinggi (70 V) dan digunakan sebagai adsorben ion cadmium (II). Hasilnya, semakin besar jarak antar elektroda maka semakin kecil diameter partikel magnetit yang dihasilkan. Nanopartikel magnetit hasil elektrokimia ini dapat mengadsorpsi 96,37% ion Cd^{2+} pada pH 8 selama 30 menit.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti memiliki ketertarikan untuk melakukan penelitian terkait **“Kajian Adsorpsi Komposit Fe_3O_4 -Lempung Terhadap Ion Logam Kadmium (II)”**. Pada penelitian ini magnetit dipreparasi dari

Fe_3O_4 dan FeCl_3 menggunakan metode kopresipitasi. Metode ini dianggap lebih mudah dan lebih sederhana dibandingkan metode lainnya. Magnetit hasil sintesis dikarakterisasi menggunakan *Fourier Transform Infrared* (FTIR) untuk analisis gugus fungsi, *X ray Diffraction* (XRD) untuk analisis fasa dan ukuran partikel. Komposit kemudian diaplikasikan untuk mengadsorp Fe_3O_4 -Lempung Terhadap Ion Logam Cd(II).

B. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian, maka agar penelitian tidak meluas dalam pembahasannya dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Material alam yang digunakan untuk melapisi magnetit (Fe_3O_4) adalah Na-Bentonit
2. Metode preparasi lempung menggunakan metode preparasi sedimentasi
3. Metode preparasi magnetit-lempung menggunakan metode kopresipitasi
4. Parameter kondisi interaksi adsorbat Cd(II) dengan lempung dan komposit Fe_3O_4 -lempung adalah pH waktu setimbang, isotherm adsorpsi, dan kapasitas adsorpsi

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah, maka agar lebih mempermudah dalam pembahasannya, maka dilakukan perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik komposit Fe_3O_4 -lempung berdasarkan analisis FTIR dan XRD?
2. Bagaimana karakteristik adsorpsi dan komposit Fe_3O_4 -lempung terhadap ion logam $\text{Cd}(\text{II})$ berdasarkan parameter kinetika, isoterm, dan kapasitas adsorpsi?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Memahami karakteristik komposit Fe_3O_4 -lempung berdasarkan analisis FTIR dan XRD
2. Karakteristik adsorpsi Fe_3O_4 -lempung terhadap ion logam $\text{Cd}(\text{II})$ berdasarkan parameter kinetika, isoterm, dan kapasitas adsorpsi

E. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak, antara lain:

1. Memperoleh material baru yang dapat digunakan sebagai adsorben Cd^{2+}
2. Mengurangi serta mencegah pencemaran air oleh logam berat sehingga dapat meningkatkan ketersediaan air bersih yang layak
3. Memperluas ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang kimia material dan bahan alam
4. Memberikan metode baru untuk mengadsorb logam berat di perairan

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Karakter lempung mengalami pengecilan bentuk bidang kisi karena terjadinya eksfoliasi pada struktur montmorillonit ketika dimodifikasi menjadi komposit $\text{Fe}_2\text{O}_3\cdot\text{FeO}$ -lempung.
2. Waktu setimbang terhadap logam Cd(II) dengan adsorben lempung ialah 40 menit dan pada adsorben komposit $\text{Fe}_2\text{O}_3\cdot\text{FeO}$ -lempung ialah 20 menit.
3. Isoterm adsorpsi yang terjadi pada logam Cd(II) terhadap adsorben lempung dan komposit $\text{Fe}_2\text{O}_3\cdot\text{FeO}$ -lempung adalah isoterm Freundlich.
4. Kapasitas adsorpsi yang terjadi pada logam Cd(II) terhadap adsorben lempung ialah 21,507 mg/g terhadap adsorben komposit $\text{Fe}_2\text{O}_3\cdot\text{FeO}$ -lempung ialah 22,347 mg/g.

B. Saran

1. Agen presipitat yang digunakan basa yang lainnya seperti NH_4OH .
2. Karakterisasi yang digunakan TEM.
3. Penambahan variasi suhu untuk termodinamika

DAFTAR PUSTAKA

- Sunaryo,T.M.T.Waluyo, dan A.Harmanto.2005. Pengelolaan Sumber Daya Air: Konsep dan Penerapannya Edisi Pertama.Malang: Bayumedia Publishing.
- Ameta,R.,J.Vardia,P.B.Punjabi, and S.C.Ameta.2006. Use of Semiconduting Iron(III) Oxide in Photocatalytic Bleaching of Some Dyes.Indian Journal of Chemical Tecnology,13(2) : 114-118
- Siswanti.2005. Studi Penelitian Konsentrasi BOD (Biological Oxygen Demand) dan COD (Chemical Oxygen Demand) di sungai Kali Brantas Kota Batu.Student.Reseach.Malang: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah.
- Wahyono,H.D.1999. Pengembangan Sistem Informasi Teknologi Pengelolaan Air. Jakarta: Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi.
- Anis,S., dan Gusrizal.2006. Pengaruh pH dan Penentuan Kapasitas Adsorpsi Logam Berat Pada Biomassa Enceng Gondok.Indonesia Journal of Chemistry.6(1):56-60.
- Palar,H.2008. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat.Jakarta: Rineka Cipta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia.2010. Peraturan Menteri Kesehatan RepublikIndonesia No.492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum Sekretariat Negara. Jakarta.
- Pang,Y.,G.L.Tang,Liu,X,Lei,Z.2001. PEI grafted Magnetic Porous Powder For Higly Effective Adsorption of Heavy Metals Ions. Desalination,281(1):278-284.

- Hariani,P.L.,M.Faizal,Ridwan,Marsi,and D.Setia budidaya.2013. Synthesis and Properties of Fe_3O_4 Nanoparticles by Co.Precipitation Method to Removal Procion Dye. International Journal of Environmental Science and Development,4(3):336-340.
- Jusoh,A.,Shiung.LS.,Ali N.2007. Simulation Study of The Removed Efficiency of Granular Activated Carbon on Cadmium and Lead. Desalination.206-916.
- Goenadi,D.H.1982. Dasar-Dasar Kimia Tanah. Ditejemahkan oleh Tan,K.H.
- Riyanto,A.1994. Bahan Galian Industri Bentonit. Diktorat Jendral Pertambangan Umum,Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral: Bandung.
- Zheng,C.,Chen,P.,Bao,S.,Xia,J,and Sun,X.2014. Enviromentally Compatible Sythesis of Superparamagnetic Magnetite Fe_3O_4 Nanoparticles with Prehydrolysate From Com Stover.Bio Resources.9(1).589-601.
- Kornak.R,D.Nisnasky.,K.Haimawan.,W.Tylus and K. Maruszewsky.2005. Synthesis of Magnetic Nanoparticles Via the sol-Gel Tecnique. Materials Science-Poland.23,1:87-92.
- Chirita,M. and Grozescu.2009. Fe_3O_4 -Nanoparticle Physical Properties and Their Photochemical and Photoelectrochemical Application.Chem.Bull.54.68:1-8.
- Ningsih,D.W.,F.Fajaroh,dan S.Wonorahardjo.2013. Aplikasi Nanopartikel Fe_3O_4 Hasil Sintesis Elktrokimia Sebagai Adsorben Ion Logam Kadmium(II).Skripsi.Malang: Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Malang.

- Sugiyarto,K.H.2003. Common Texbook Kimia Anorganik II. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Teja.A.S.and Koh,P.2009. Synthesis, Propeties, and Application of Magnetic Iron Oxide Nanoparticles. Progress In Crystal Growth and Characterization of Materials. 55(1):22-45.
- Tan,W.L.and A.Bakar.2006.The Effect of Additives on The Size of Fe_3O_4 Particle. Journal of Physical Science,17(2)37-50.
- Meng,J.,G.Q.Yang,L.M.Yan and X.Y.Wang.2005. Synthesis and Characterization of Magnetic Nanometer Pigment Fe_3O_4 . Dyes and Pigment,66(2):109-113.
- Evans,Michael.2003. Enviromental Magnetism California.USA: Academic Press
- Saeni,M.S.1989. Kimia Lingkungan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Dirjen Perguruan Tinggi PAU ilmu Hayat Institut Pertanian Bogor: Bogor.

LAMPIRAN

A. Tabel isotherm adsorpsi logam Cd(II) dengan lempung dan komposit Fe₂O₃.FeOgg-lempung

Co (mg/L)	Ce (mg/L)	Volume Larutan Cd(II)L	Massa Adsorben (gram)	qe (mg/g)	Ce/qe (mg/g)	Log Ce	Log qe
1000	4,089	0,004	0,02	199,182	0,020	0,611	2,299
1000	11,332	0,006	0,02	296,600	0,038	1,054	2,472
1000	15,636	0,008	0,02	393,745	0,039	1,194	2,595
1000	29,997	0,01	0,02	485,001	0,061	1,477	2,685
1000	33,105	0,012	0,02	580,137	0,057	1,519	2,763
1000	64,6	0,018	0,02	850,86	0,064	1,737	2,929
1000	83,9	0,024	0,02	1099,32	0,076	1,923	3,041
1000	139,7	0,05	0,02	2150,75	0,064	2,145	3,332

Tabel 1 isotherm adsorpsi logam Cd dengan lempung

Co (mg/L)	Ce (mg/L)	Volume Larutan Cd(II) L	Massa Adsorben (gram)	qe (mg/g)	Ce/qe (mg/g)	Log C e	Log q e
1000	3,892	0,004	0,02	199,221	0,019	0,590	2,299
1000	4,256	0,006	0,02	298,723	0,014	0,629	2,475
1000	11,271	0,008	0,02	395,491	0,028	1,051	2,597
1000	21,131	0,01	0,02	489,434	0,043	1,324	2,689
1000	27,345	0,012	0,02	583,593	0,046	1,436	2,766
1000	43,3	0,018	0,02	861,03	0,502	1,636	2,935
1000	60,2	0,024	0,02	1127,76	0,053	1,779	3,052
1000	106,1	0,05	0,02	2234,75	0,047	2,025	3,349

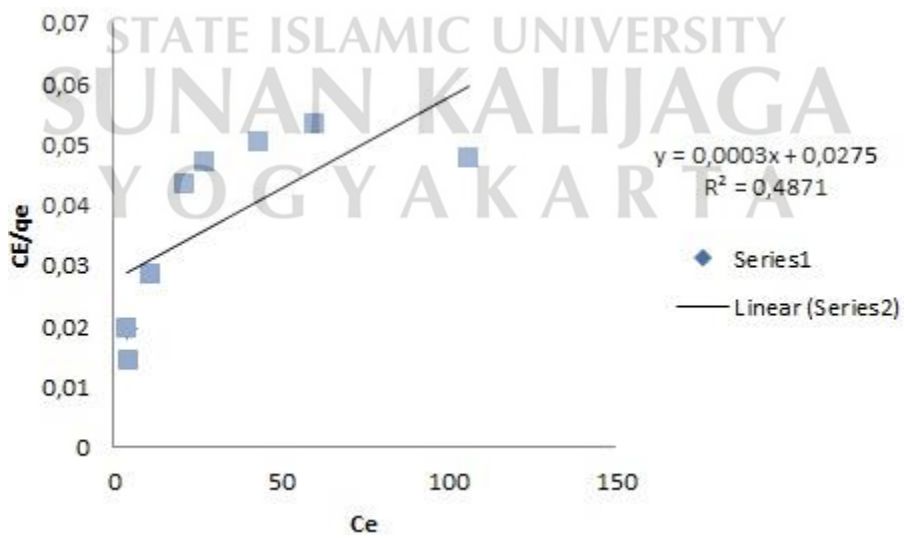
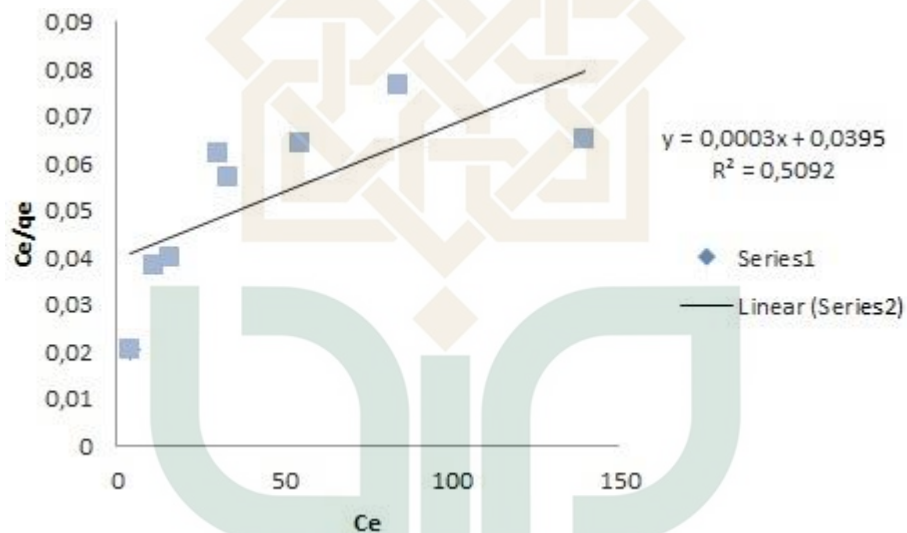
Tabel 2 isotherm adsorpsi logam Cd dengan komposit Fe₂O₃.FeO-lempung

Kapasitas kesetimbangan (Qe)

$$Q_e = \frac{(C_o - C_e) L}{\text{gram}}$$

B. Grafik isotherm Langmuir dari logam Cd(II) dari lempung dan komposit

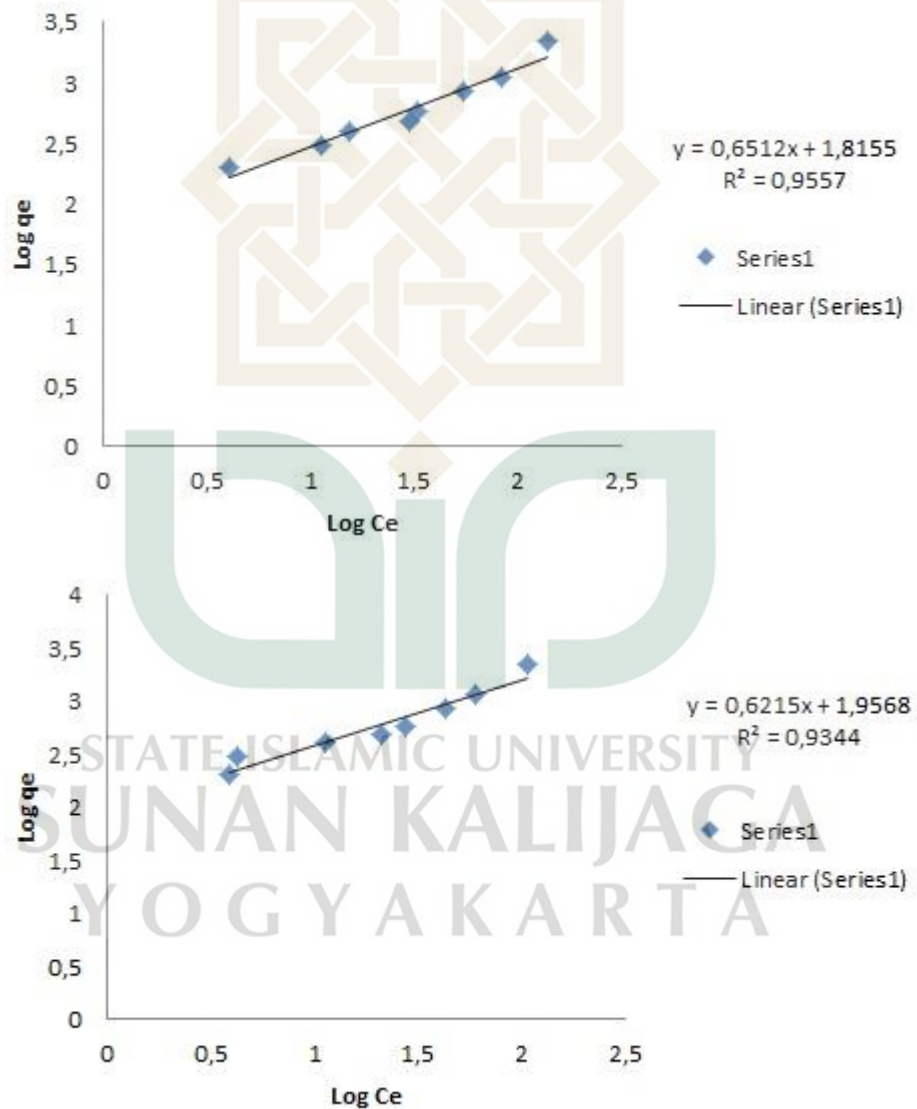
Fe₂O₃.FeO-lempung



$$\frac{Ce}{Qe} = \frac{1}{Qm} Ce + \frac{1}{QmK}$$

C. Grafik isotherm Freundlich dari logam Cd(II) dari lempung dan komposit

Fe₂O₃.FeO-lempung



$$\log Q_e = \frac{1}{n} \log C_e + \log K_f$$

D. Tabel variasi waktu kontak lempung dengan logam Cd(II)

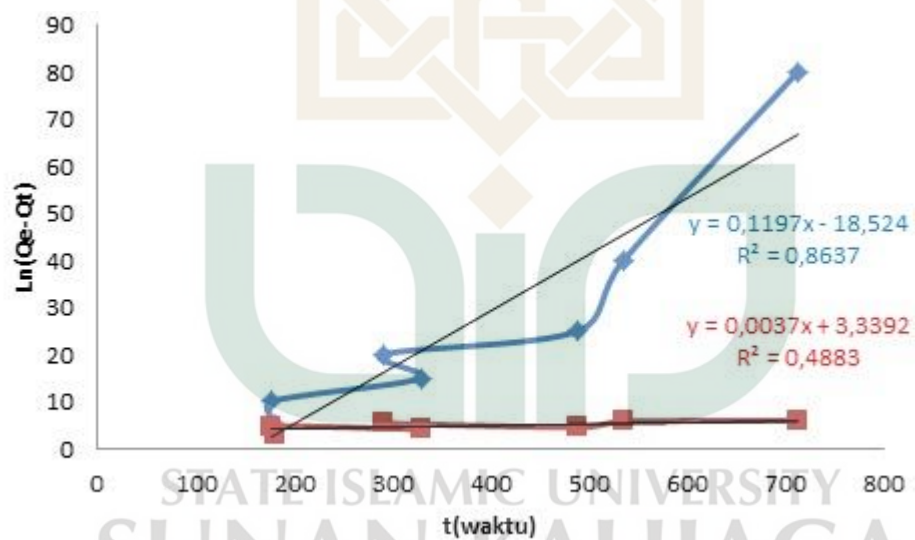
Waktu (menit)	Konsentrasi Cd(II) Awal (ppm)	Konsentrasi Cd(II) sisa (ppm)	Cd(II) Teradsorp (%)
5	1000	906,331	93,619
10	1000	586,733	413,267
15	1000	821,578	178,424
20	1000	581,422	418,578
25	1000	814,835	185,165
40	1000	594,698	405,302
80	1000	593,813	406,187

E. Tabel variasi waktu kontak komposit Fe₂O₃.FeO-lempung dengan logam Cd(II)

Waktu (menit)	Konsentrasi Cd(II) Awal (ppm)	Konsentrasi Cd(II) sisa (ppm)	Cd(II) Teradsorp (%)
5	1000	818,383	181,617

10	1000	552,213	447,787
15	1000	801,351	198,649
20	1000	575,228	424,774
25	1000	814,478	185,521
40	1000	630,103	369,897
80	1000	606,205	393,795

F. Grafik pseudo orde satu

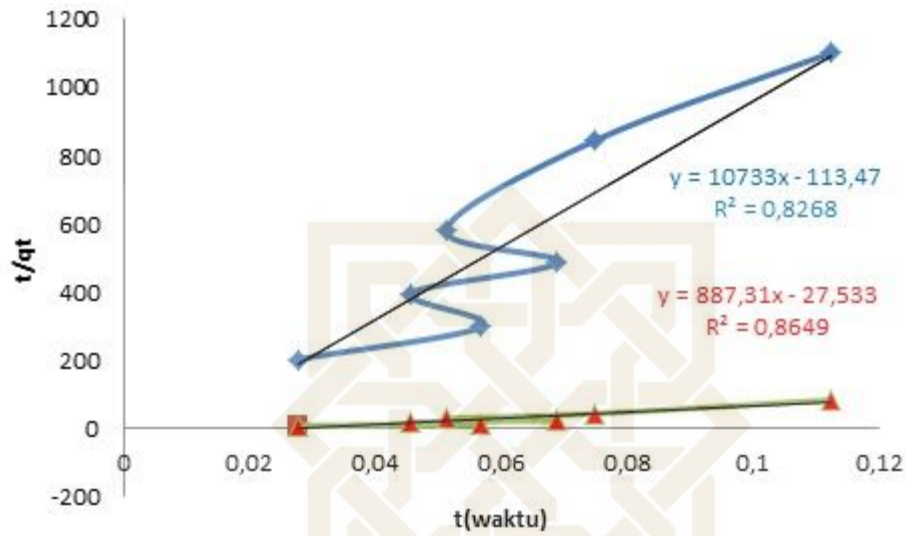


$$y = 0,1197x - 18,524$$

$$\text{Ln } Q_e = 0,1197$$

$$k = 18,52$$

G. Grafik pseudo orde dua



$$y = 10733x - 113,47$$

$$\frac{t}{qt} = \frac{1}{Q_e} t + \frac{1}{Q_e k}$$

$$\frac{1}{Q_e} = 10733$$

$$Q_e = \frac{1}{10733} = 9,31$$

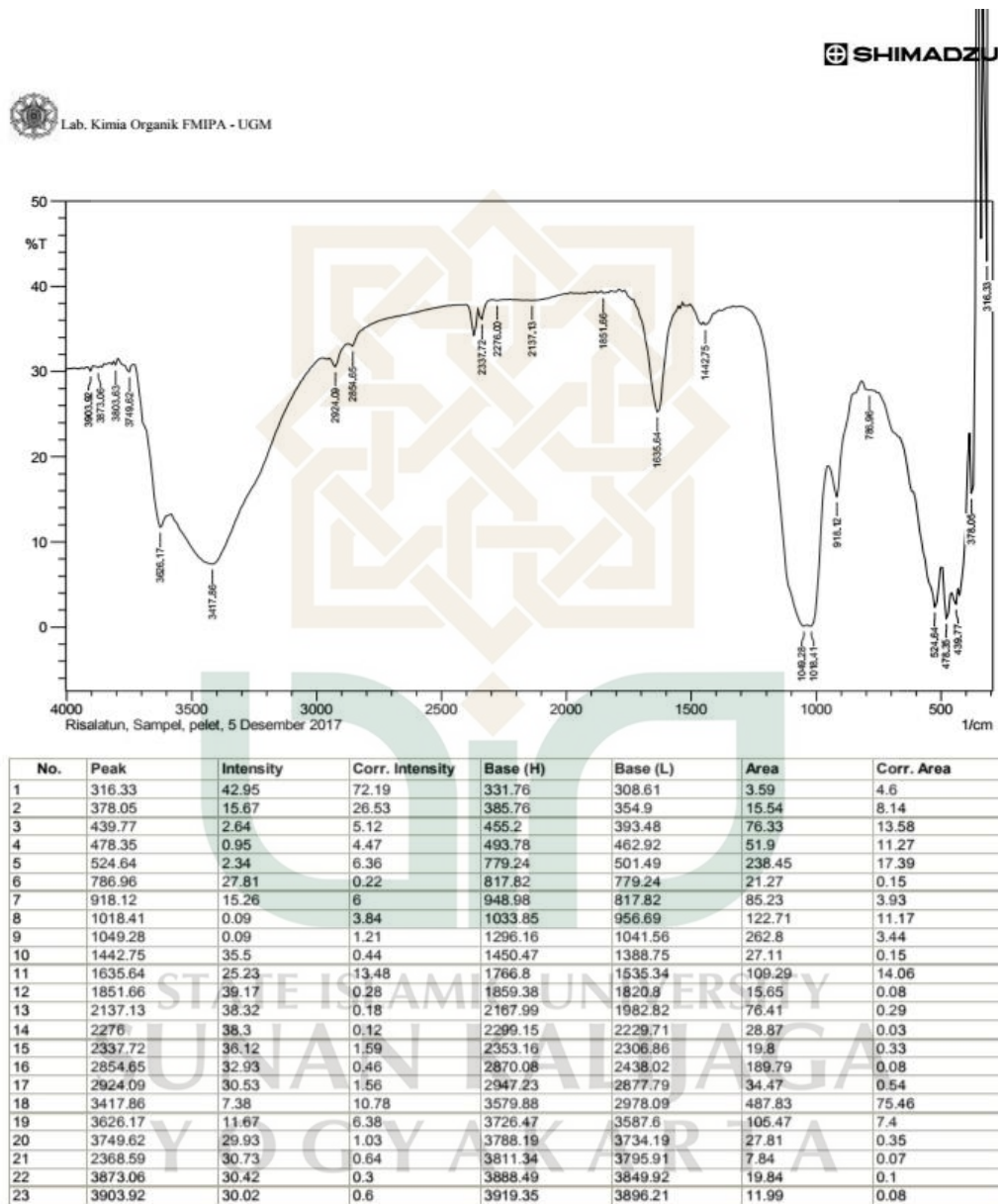
$$k = \frac{1}{Q_e^2}$$

$$k = \frac{1}{Q_e^2} \times \frac{1}{113,47}$$

$$k = \frac{1}{(10733)^2} \times \frac{1}{113,47}$$

$$k = 7,650$$

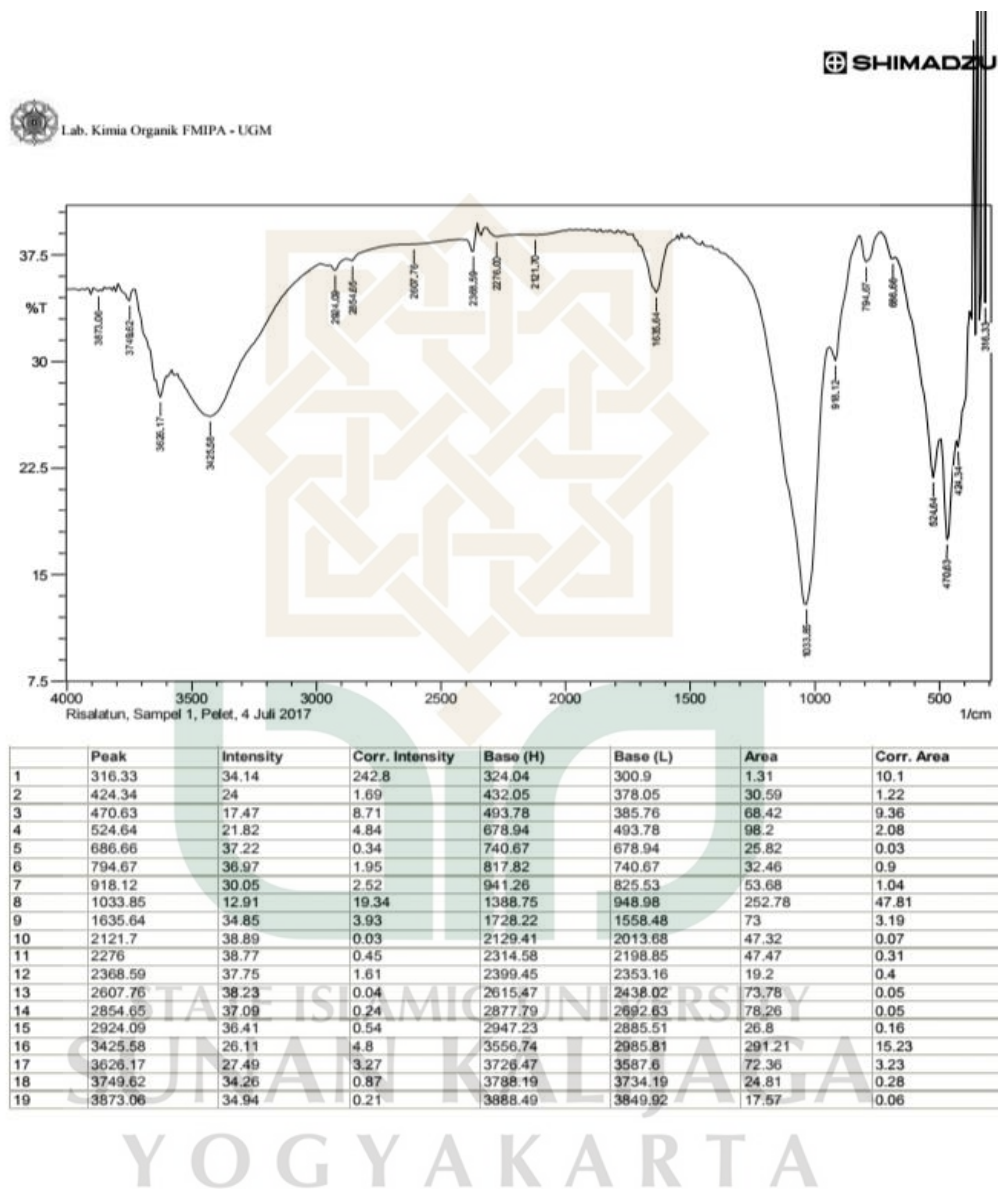
A. Hasil uji FTIR lempung sebelum dicuci



Comment;

Risalatun, Sampel, pelet, 5 Desember 2017

B. Hasil uji FTIR lempung sesudah dicuci



Comment;

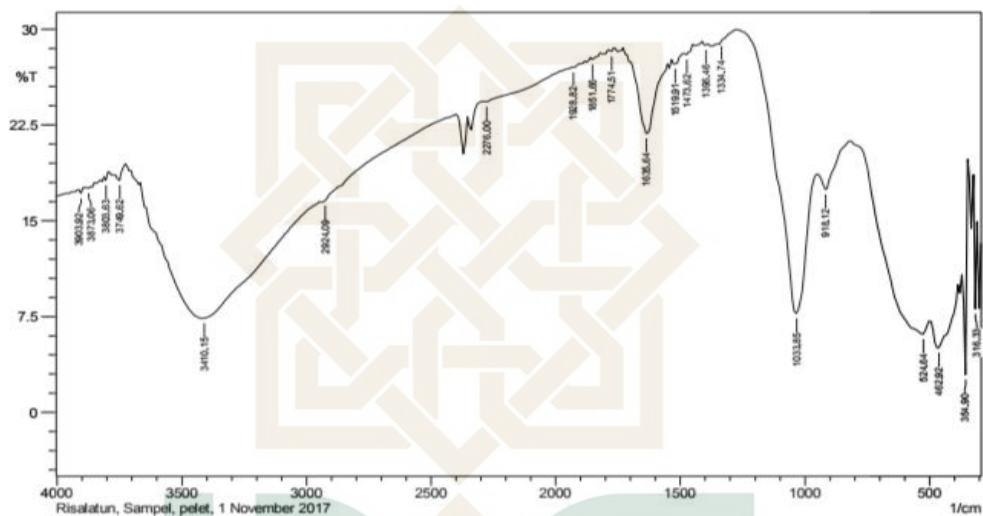
Risalatun, Sampel 1, Pelet, 4 Juli 2017

C. Hasil uji FTIR Komposit

SHIMADZU



Lab. Kimia Organik FMIPA - UGM

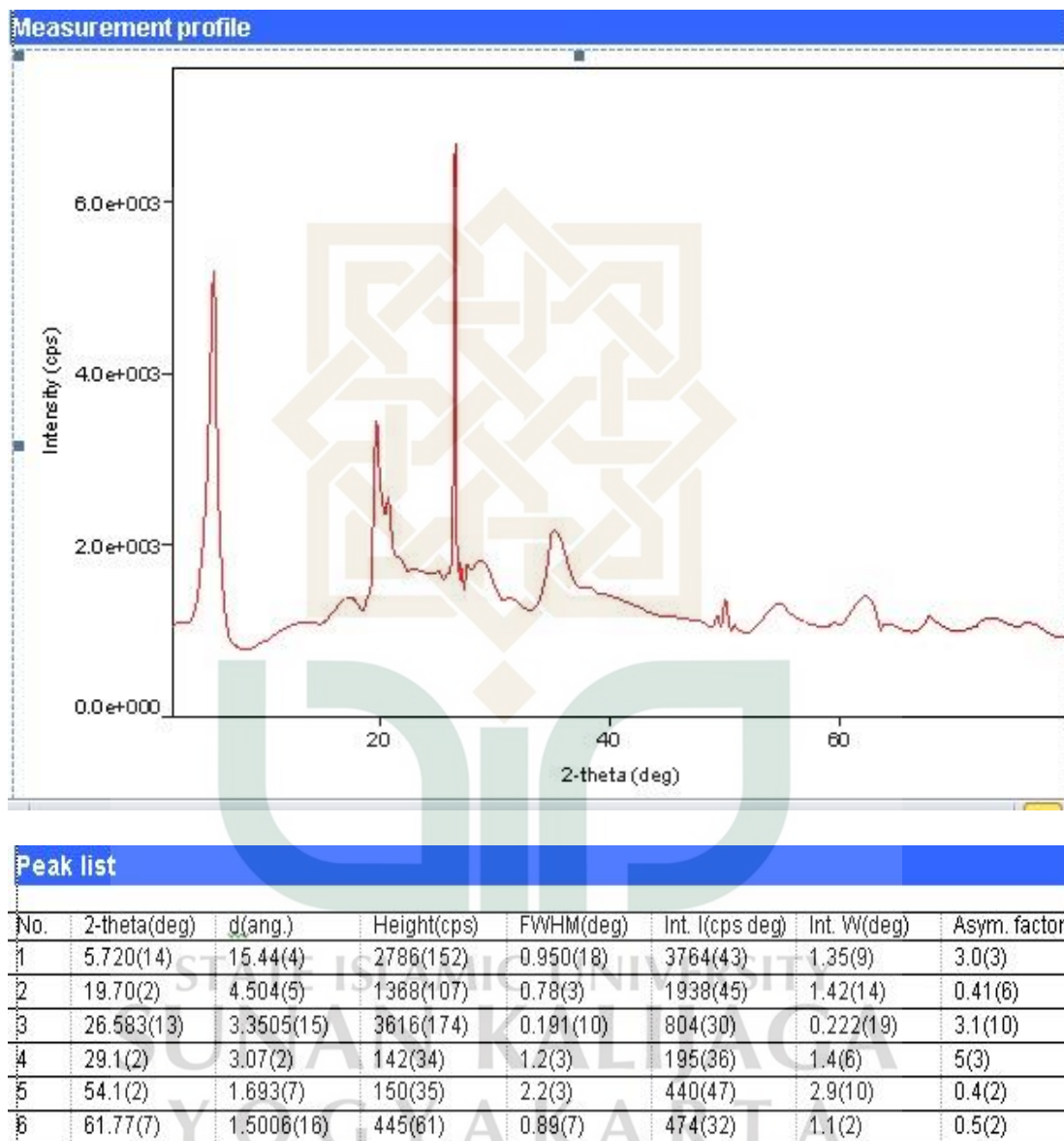


No.	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	316.33	8.073	8.676	324.04	308.61	14.44	2.425
2	354.9	2.961	13.848	370.33	347.19	25.433	7.123
3	462.92	5.047	2.956	493.78	370.33	144.105	14.099
4	524.64	6.126	2.055	817.82	501.49	302.754	15.088
5	918.12	17.425	1.858	948.98	825.53	88.366	1.967
6	1033.85	7.723	13.624	1273.02	956.69	234.25	36.812
7	1334.74	28.802	0.14	1342.46	1280.73	32.713	0
8	1396.46	28.744	0.141	1411.89	1388.75	12.508	0.036
9	1473.62	28	0.37	1489.05	1450.47	21.174	0.152
10	1519.91	27.276	0.487	1535.34	1489.05	25.877	0.198
11	1635.64	21.812	6.269	1728.22	1535.34	115.088	8.579
12	1774.51	28.226	0.231	1789.94	1766.8	12.679	0.036
13	1851.86	27.6	0.232	1859.38	1820.8	21.435	0.094
14	1928.82	26.983	0.102	1936.53	1859.38	43.477	0.121
15	2276	24.296	0.091	2283.72	1936.53	205.739	0.681
16	2337.72	16.474	0.099	2931.8	2399.45	367.615	0
17	3410.15	7.362	10.077	3664.75	2947.23	682.116	133.539
18	3749.62	18.169	0.751	3765.05	3726.47	28.111	0.289
19	3803.63	18.071	0.491	3819.08	3795.91	16.977	0.071
20	3873.06	17.531	0.133	3880.78	3834.49	34.709	0.08
21	3903.92	17.114	0.407	3919.35	3896.21	17.617	0.091

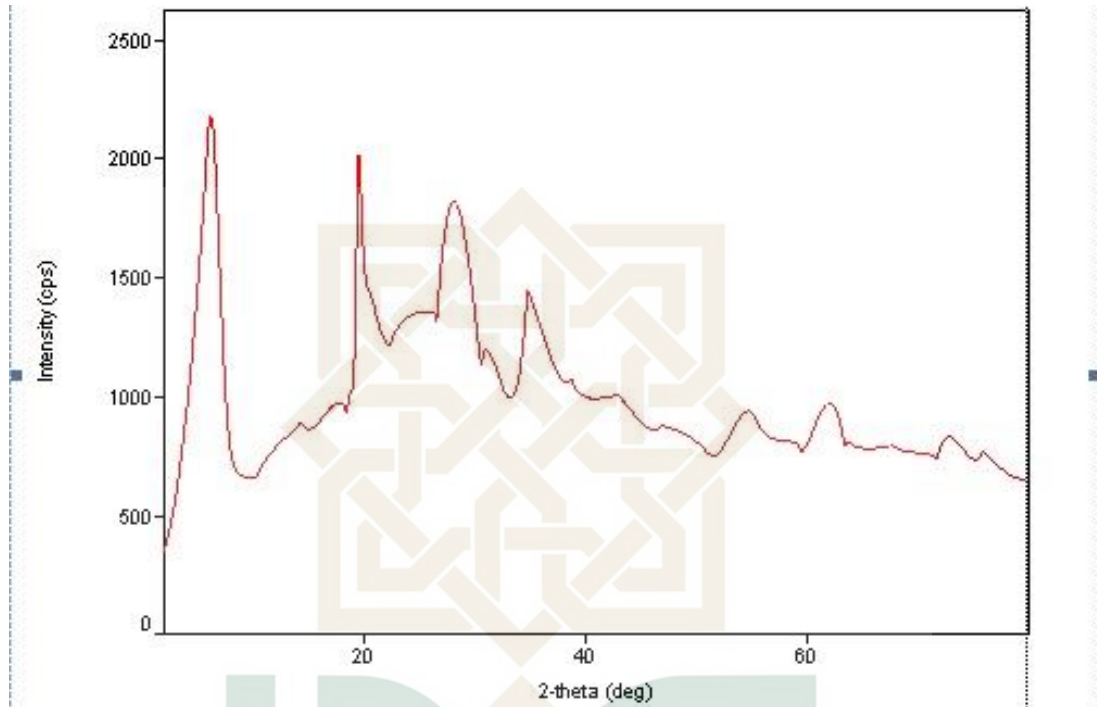
Comment;

Risalatun, Sampel, pelet, 1 November 2017

D. Hasil XRD sebelum dicuci

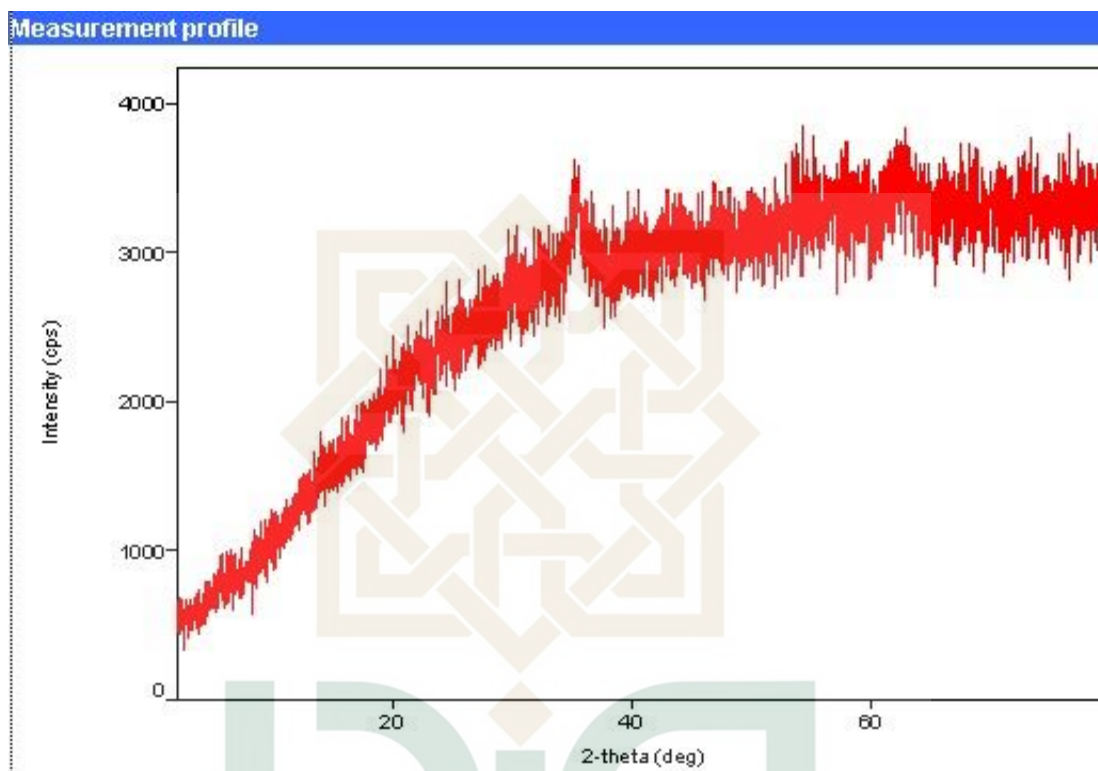


E. Hasil XRD sesudah dicuci



Peak list							
No.	2-theta(deg)	d(ang.)	Height(cps)	FWHM(deg)	Int. I(cps deg)	Int. W(deg)	Asym. factor
1	6.14748	14.3655	1853.05	1.70668	1951.88	1.053335	0.353087
2	19.57(4)	4.532(8)	728(78)	0.87(6)	1266(35)	1.7(2)	0.35(10)
3	28.82(9)	3.096(9)	475(63)	2.80(15)	2479(66)	5.2(8)	3.0(5)
4	34.86(12)	2.572(8)	246(45)	2.0(2)	805(43)	3.3(8)	0.27(10)
5	61.71(9)	1.5019(19)	262(47)	0.83(8)	275(23)	1.0(3)	0.8(4)
6	72.7(3)	1.300(5)	58(22)	1.7(5)	140(30)	2.4(14)	0.3(5)

F. Hasil XRD Komposit



Peak list

No.	2-theta(deg)	d(ang.)	Height(cps)	FWHM(deg)	Int. I(cps deg)	Int. W(deg)	Asym. factor
1	35.49(8)	2.527(6)	329(52)	0.97(13)	452(99)	1.4(5)	2.4(8)

CURRICULUME VITAE

A. Data Pribadi



Nama : Risalatun
Tempat,Tanggal lahir : Kebumen,30
Maret 1995
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Kewarganegaraan : Indonesia
Alamat asal : Ds,ngabean. Rt
03,Rw 04,Kec.Mirit,Kab. Kebumen
No Telepon : 089692873332
Email : Rishalatun2@gmail.com

B. Pendidikan Formal

2013-2020 : UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

2010-2013 : MAN Kutowinangun

2007-2010 : SMP N 1 MIRIT

2001-2007 : SDN 1 Abean

C. Pengalaman Kerja

Praktek Kerja Lapangan di BBVET-Wates

Guru Privat SD,SMP di Jalan Kaliurang Km.7 Yogyakarta

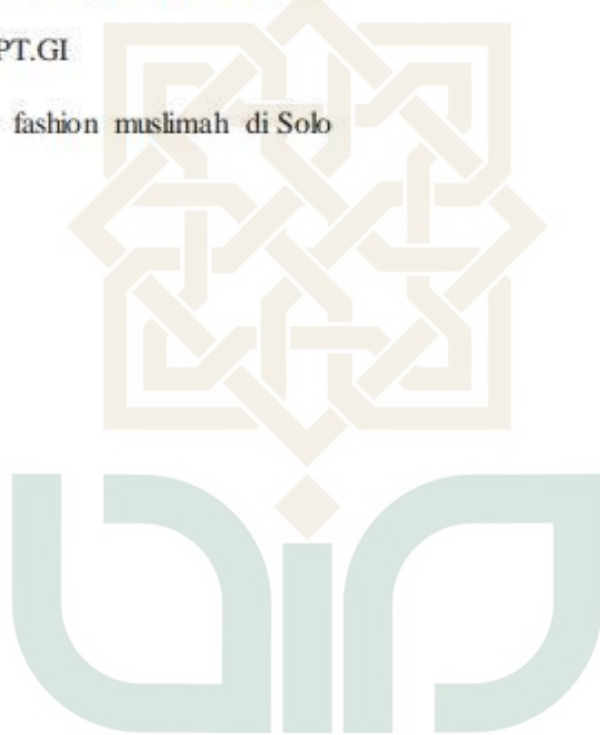
Karyawan Foto Copy sku di Jalan Kaliurang Km.5 Yogyakarta

Karyawan Pink Laundry di Kotagede Yogyakarta

Karyawan SPG di Mall Malioboro

Driver PT.GI

Reseller fashion muslimah di Solo



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA