

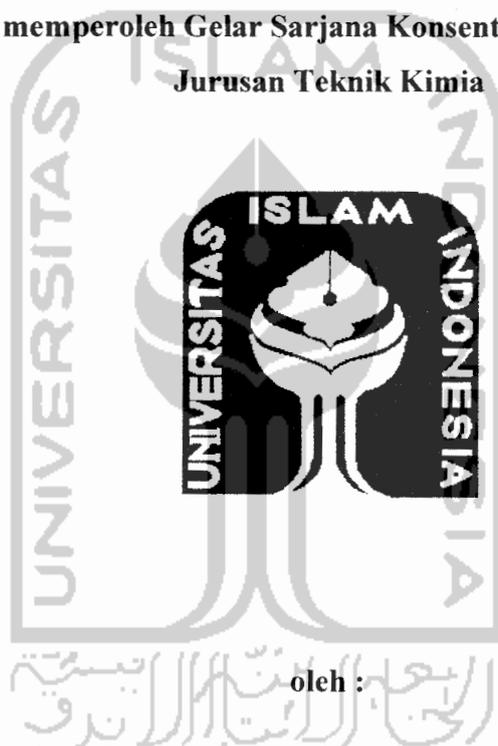
**PEMBUATAN PUPUK KALIUM SULFAT DARI ABU
JERAMI DAN ASAM SULFAT**

TUGAS PENELITIAN

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat

Untuk memperoleh Gelar Sarjana Konsentrasi Teknik Kimia

Jurusan Teknik Kimia



Nama : Anita Khuswatun K Nama : Arifianto Adi Wibowo
No. Mhs : 03521004 No. Mhs : 03521143

**KONSENTRASI TEKNIK KIMIA
JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2006

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN HASIL

PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Anita Khuswatun K Nama : Arifianto Adi Wibowo
No. Mhs : 03521004 No. Mhs : 03521143

Menyatakan bahwa seluruh hasil penelitian ini adalah hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya sendiri, maka saya siap menanggung resiko dan konsekuensi apapun.

Demikian pernyataan ini saya buat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Desember 2006



Anita Khuswatun K



Arifianto Adi Wibowo

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING
PEMBUATAN PUPUK KALIUM SULFAT DARI ABU
JERAMI DAN ASAM SULFAT

TUGAS PENELITIAN



oleh :

Nama : Anita Khuswatun K
No. Mhs : 03521004

Nama : Arifianto Adi Wibowo
No. Mhs : 03521143

Yogyakarta, Desember 2006

Menyetujui,
Pembimbing

Dr. Ir. Farham H.M. Saleh, MSIE

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Kimia
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia



Dra. Kamariah Anwar, MS

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr Wb

Puji syukur kami panjatkan kehadiran ALLAH SWT yang telah memberikan ilmu, kekuatan dan kesempatan sehingga kami dapat menyelesaikan Laporan penelitian ini dengan baik. Laporan ini kami buat sebagai Laporan Penelitian yang telah kami laksanakan pada tanggal 28 Agustus 2006 s/d 28 November 2006, dengan mengambil lokasi di Laboratorium Kimia Proses

Laporan penelitian ini dilaksanakan untuk dikaji sebagai penerapan ilmu yang selama ini didapat di bangku kuliah jurusan Teknik Kimia konsentrasi Teknik Kimia.

Kelancaran dalam menjalankan Penelitian, mempersiapkan dan menyelesaikan laporan ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu dengan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada :

1. Bapak Fathul Wahid, MSc., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia yang telah memberikan restu kepada penulis untuk mengadakan Penelitian.
2. Ibu Dra. Hj. Kamariah Anwar, MS , selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia yang telah memberikan izinnya kepada penulis untuk mengadakan Penelitian.

3. Bapak Dr. Ir. Farham H.M Saleh, MSIE selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan penelitian ini.
4. Sdri. Erna Triyanti, ST selaku laboran di Laboratorium Kimia Proses.
5. Bapak dan Ibu, selaku kedua orang tua penulis yang telah memberikan dorongan spiritual dan do'a yang tiada putusnya kepada penulis dalam menyelesaikan studi.
6. Rumanti Saras Pratiwi, ST atas do'a, perhatian dan kasih sayang.
7. Buat teman-teman (Dedy, ima, ayu, ika, nurdin, wira, yoga, wulan, iskandar) atas cinta dan doanya.
8. Teman-teman angkatan '03, maju terus ya...

Dengan segala kerendahan hati, kami memohon dengan sangat apabila dalam penyusunan laporan ini banyak ketidaksempurnaan, kami mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun agar dalam penyusunan laporan untuk masa yang akan datang dapat lebih baik dan lebih sempurna.

Besar harapan kami, semoga laporan ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi kami dan bagi mahasiswa Universitas Islam Indonesia pada umumnya. Akhir kata, billahi fi sabill haq fastabiqul khairat

Wassalammu'alaikum Wr. Wb.

Jogjakarta, Desember 2006

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL TUGAS PENELITIAN.....	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN HASIL PENELITIAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
ABSTRAKSI.....	x
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Gambaran Umum Pupuk.....	4
2.1.1 Pengertian Pupuk	4
2.1.2 Klasifikasi pupuk	4
2.2 Gambaran Umum Padi (<i>Oryza sativa</i>).....	5
2.2.1 Tata nama Padi (<i>Oryza sativa</i>).....	5
2.2.2 Morfologi dan Sifat-Sifat Padi.....	5

2.2.3 Genetika dan Reproduksi Padi.....	7
2.3 Gambaran Umum Abu Jerami.....	9
2.4 Gambaran Umum Asam Sulfat (H ₂ SO ₄).....	10
2.5 Gambaran Umum Kalium Sulfat (K ₂ SO ₄).....	11
2.6 Proses Pembuatan Kalium Sulfat (K ₂ SO ₄).....	13
2.6.1 Reaksi Kimia Kalium Sulfat (K ₂ SO ₄).....	13
2.7 Proses Penitrasian.....	14
2.7.1 Pengertian titrasi.....	14
2.8 Indikator Asam Basa.....	15
2.8.1 Pemilihan Indikator yang Sesuai.....	16
2.9 Gambaran Umum Etanol.....	16
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN.....	17
3.1 Metodologi penelitian.....	17
3.2 Bahan dan alat yang digunakan.....	17
3.3 Cara Penelitian.....	20
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	21
BAB V. PENUTUP.....	26
5.1 Kesimpulan.....	26
5.2 Saran.....	26
DAFTAR PUSTAKA.....	28
LAMPIRAN	

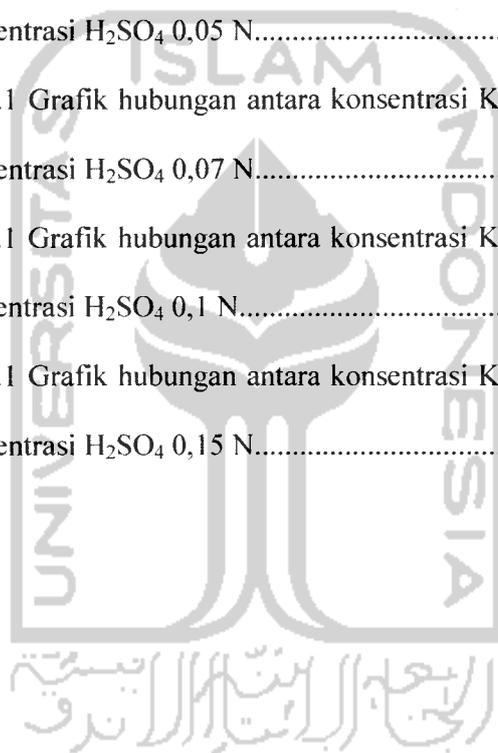
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 sifat – sifat kalium sulfat.....	12
Tabel 2.2 jenis indikator asam basa.....	15
Tabel 2.3 sifat – sifat fisis dan kimia etanol.....	16
Tabel 4.1 konsentrasi K_2SO_4 pada waktu ekstrak abu 2 jam.....	21
Tabel 4.2 konsentrasi K_2SO_4 pada waktu ekstrak abu 3 jam.....	21
Tabel 4.3 konsentrasi K_2SO_4 pada waktu ekstrak abu 4 jam.....	22



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Gambar rangkaian alat proses.....	18
Gambar 3.2 Gambar rangkaian alat titrasi.....	19
Gambar 4.1 Grafik hubungan antara konsentrasi K_2SO_4 dengan waktu proses pada konsentrasi H_2SO_4 0,05 N.....	22
Gambar 4.1 Grafik hubungan antara konsentrasi K_2SO_4 dengan waktu proses pada konsentrasi H_2SO_4 0,07 N.....	23
Gambar 4.1 Grafik hubungan antara konsentrasi K_2SO_4 dengan waktu proses pada konsentrasi H_2SO_4 0,1 N.....	23
Gambar 4.1 Grafik hubungan antara konsentrasi K_2SO_4 dengan waktu proses pada konsentrasi H_2SO_4 0,15 N.....	24



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 sifat – sifat kalium sulfat.....	12
Tabel 2.2 jenis indikator asam basa.....	15
Tabel 2.3 sifat – sifat fisis dan kimia etanol.....	16
Tabel 4.1 konsentrasi K_2SO_4 pada waktu ekstrak abu 2 jam.....	21
Tabel 4.2 konsentrasi K_2SO_4 pada waktu ekstrak abu 3 jam.....	21
Tabel 4.3 konsentrasi K_2SO_4 pada waktu ekstrak abu 4 jam.....	22



DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Grafik hubungan antara konsentrasi K_2SO_4 dengan waktu proses pada konsentrasi H_2SO_4 0,05 N.....	22
Gambar 4.1 Grafik hubungan antara konsentrasi K_2SO_4 dengan waktu proses pada konsentrasi H_2SO_4 0,07 N.....	23
Gambar 4.1 Grafik hubungan antara konsentrasi K_2SO_4 dengan waktu proses pada konsentrasi H_2SO_4 0,1 N.....	23
Gambar 4.1 Grafik hubungan antara konsentrasi K_2SO_4 dengan waktu proses pada konsentrasi H_2SO_4 0,15 N.....	24

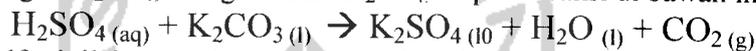


ABSTRAKSI

Pupuk kalium sulfat merupakan salah satu jenis pupuk yang di butuhkan dalam jumlah besar di Indonesia, dan sampai saat ini harus mengimport dari negara lain. Sebagian besar pupuk kalium berupa senyawa KCL namun senyawa K_2SO_4 juga banyak digunakan.

Sumber kalium dapat diperoleh dari bahan galian, abu, lumut laut, debu tungku semen, sisa fermentasi dan lain-lain. Di Indonesia sumber kalium yang melimpah adalah abu. Abu dapat dihasilkan dari berbagai jenis tumbuhan antara lain : kayu dan kulit buah, batang pisang, kulit kacang, jerami dan lain-lain. Ekstrak abu dari jerami adalah salah satu contoh pemanfaatan limbah pertanian yang mengandung kalium berupa K_2CO_3 yang tinggi.

Pembuatan pupuk kalium sulfat dapat dilakukan melalui reaksi antara K_2CO_3 dengan H_2SO_4 , menghasilkan K_2SO_4 . Seperti reaksi di bawah ini :



Kalium sulfat inilah yang dipergunakan sebagai pupuk kalium. Sumber sulfat kita peroleh dari asam sulfat (H_2SO_4).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat di buktikan bahwa pupuk kalium sulfat dapat dibuat dari reaksi antara ekstrak abu yang mengandung kalium karbonat dengan asam sulfat (H_2SO_4).



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memerlukan pupuk kalium dalam jumlah besar dan seluruhnya harus dipenuhi dengan import, karena di Indonesia sampai saat ini belum ditemukan bahan tambang yang mengandung senyawa kalium yang dapat dimanfaatkan secara ekonomis. Import pupuk kalium ini dari tahun ke tahun terus meningkat. Sebagai perbandingan pada tahun 2000 harus mengimport 4.983.729 Kg (BPS, 2000), dan tahun 2001 harus mengimport 10.029.735 Kg (BPS, 2001).

Sumber kalium dapat di peroleh dari kalium dapat diperoleh dari bahan galian, abu, lumut laut, debu tungku semen, sisa fermentasi dan lain-lain. Di Indonesia sumber kalium yang melimpah adalah abu. Abu dapat dihasilkan dari berbagai jenis tumbuhan antara lain : kayu dan kulit buah, batang pisang, kulit kacang, jerami dan lain-lain. Ekstrak abu jerami adalah salah satu contoh pemanfaatan limbah pertanian yang mengandung kalium berupa K_2CO_3 yang tinggi. Dan ini memberikan potensi yang sangat besar, terlebih makin berkembangnya dunia pertanian saat ini. Limbah pertanian saat ini lebih banyak masalahnya dari pada manfaatnya. Jerami salah satu contoh limbah pertanian yang bisa dimanfaatkan. Biasanya jerami hanya sebatas digunakan sebagai makanan ternak dan bahan untuk proses pembakaran batu bata. Apabila jerami ini dibakar dan abunya di ekstrak

akan menghasilkan sumber kalium yang berupa kalium karbonat. Kalium karbonat ini bersifat basa, jika direaksikan dengan asam sulfat akan dihasilkan senyawa kalium sulfat (K_2SO_4) yang dapat dipergunakan sebagai pupuk.

Sebagian besar pupuk kalium berupa senyawa KCL, namun senyawa K_2SO_4 juga banyak digunakan. Pembuatan pupuk kalium sulfat (K_2SO_4) ini diharapkan dapat mengurangi ketergantungan pada import pupuk sekaligus memecahkan masalah limbah pertanian.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian di atas maka permasalahan yang dihadapi adalah berapa jumlah K_2SO_4 yang dapat dibuat dari limbah pertanian berupa abu jerami dengan menggunakan asam sulfat (H_2SO_4)?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan pertimbangan bahwa permasalahan yang dihadapi dalam penelitian sangat luas dan adanya keterbatasan waktu, maka penulis membatasi masalah yang ada sebagai berikut :

1. Bahan baku jerami padi diambil pada tanggal 10 September 2006 di Dusun Candisari, Desa Sardonoharjo, Kecamatan Nganglik, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.
2. Bahan baku yang dipakai adalah ekstrak abu dari jerami dengan komposisi 200 gram abu jerami : 1000 ml air sebagai sumber kalium
3. Asam sulfat (H_2SO_4) dengan konsentrasi 0.05 N, 0.07 N, 0.1 N, 0.15 N

4. Perbandingan ekstrak abu dari jerami dan asam sulfat (H_2SO_4) untuk proses adalah 100 ml : 100 ml
5. Penelitian dilakukan pada waktu 5, 10, 15, 20, 25 menit
6. Ekstrak abu di lakukan selama 2, 3, 4 jam.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengolah hasil limbah pertanian yang berupa abu menjadi kalium sulfat (K_2SO_4)
2. Mengetahui pengaruh waktu dan konsentrasi asam sulfat teknis (H_2SO_4) terhadap hasil konsentrasi kalium sulfat (K_2SO_4).

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagi dunia pendidikan atau akademis, dapat memberikan kontribusi positif dalam khasanah ilmu pengetahuan terutama dalam bidang pengembangan ilmu teknologi kimia
2. Menambah referensi dalam bidang petrokimia khususnya pupuk kalium sulfat sehingga hasil penelitian ini di harapkan dapat di gunakan sebagai pembanding dari standar yang telah ada.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gambaran Umum Pupuk

2.1.1 Pengertian Pupuk

Secara umum, pupuk adalah bahan organik/anorganik, alami/sintesis yang memberikan satu atau lebih unsur kimia yang dibutuhkan tanaman. Pengertian pupuk dari sudut pandang yang lain adalah sebagai berikut :

- Buckman (1994), pupuk adalah bahan anorganik/organik, alami/buatan yang ditambahkan ke dalam tanah untuk memberikan unsur esensial tertentu bagi pertumbuhan tanaman secara normal
- Thomson (1975), pupuk adalah sumber hara tanaman yang ditambahkan kedalam tanah untuk meningkatkan kesuburan tanah.
- UU NO.12/1992: pupuk adalah bahan kimia atau organisme yang berperan dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman langsung/tidak langsung
- PP NO.8/2001: pupuk anorganik adalah pupuk hasil proses rekayasa kimia/fisik/biologis dan merupakan hasil industri/pabrik [1].

2.1.2 Klasifikasi pupuk

Menurut Depperindag, April 1999 :

1. Pupuk makro :

a. Makro primer : N, P dan K

i. Pupuk alam (organik, anorganik)

ii. Buatan (tunggal, majemuk dan campuran)

b. Makro sekunder : Ca, Mg dan S

2. Pupuk mikro

Boron (B), Klor (Cl), Tembaga (Cu), Besi (Fe), Mangan (Mn), Molibdat (Mo), Seng (Zn).

3. Pupuk pelengkap

4. Amelioran / pembenah tanah [1]

2.2 Gambaran Umum Padi (*Oryza sativa*)

2.2.1 Tata nama Padi (*Oryza sativa*)

Klasifikasi ilmiah tanaman padi sebagai berikut :

Kerajaan	: Plantae
Divisio	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Poales
Familia	: Poaceae
Genus	: <i>Oryza</i>
Species	: <i>Oryza sativa</i>

2.2.2 Morfologi dan Sifat-Sifat Padi

Padi termasuk dalam suku padi-padian (Graminae, sinonim Glumiflorae, sinonim Poaceae). Sejumlah ciri suku (familia) ini juga menjadi ciri padi, misalnya :

- berakar serabut

- daun berbentuk lanset (sempit memanjang),
- urat daun sejajar,
- memiliki pelepah daun,
- bunga tersusun sebagai bunga majemuk dengan satuan bunga berupa floret,
- floret tersusun dalam spikelet, khusus untuk padi satu spikelet hanya memiliki satu floret,
- buah dan biji sulit dibedakan karena merupakan bulir (Ing. *grain*) atau kariopsis [2]

Padi tersebar luas di seluruh dunia dan tumbuh di hampir semua bagian dunia yang memiliki cukup air dan suhu udara cukup hangat. Padi menyukai tanah yang lembab dan becek. Sejumlah ahli menduga, padi merupakan hasil evolusi dari tanaman moyang yang hidup di rawa. Pendapat ini berdasar pada adanya tipe padi yang hidup di rawa-rawa (dapat ditemukan di sejumlah tempat di Pulau Kalimantan), kebutuhan padi yang tinggi akan air pada sebagian tahap kehidupannya, dan adanya pembuluh khusus di bagian akar padi yang berfungsi mengalirkan oksigen ke bagian akar.[2]

Terdapat dua spesies padi yang merupakan tanaman budidaya: *Oryza sativa* dan *O. glaberrima*. Yang disebut pertama diduga berasal dari daerah hulu sungai di kaki Pegunungan Himalaya (India dan Tibet/Tiongkok) dan yang kedua berasal dari Afrika Barat (hulu Sungai Niger). [2]

Oryza sativa terdiri dari dua varietas: *indica* dan *japonica* sinonim *sinica*. Varietas *japonica* umumnya berumur panjang, postur tinggi namun mudah rebah, paleanya memiliki "bulu" (Ing. *awn*), bijinya cenderung panjang. Varietas *indica*, sebaliknya, berumur lebih pendek, postur lebih kecil, paleanya tidak ber-"bulu" atau hanya pendek saja, dan biji cenderung oval. Walaupun kedua varietas dapat saling membuahi, persentase keberhasilannya tidak tinggi. Contoh terkenal dari hasil persilangan ini adalah kultivar IR8, yang merupakan seleksi dari persilangan varietas *japonica* dan varietas *indica*. Selain kedua varietas ini, dikenal pula sekelompok padi yang tergolong *javanica* yang memiliki sifat antara dari kedua varietas utama di atas. Varietas *javanica* hanya ditemukan di Pulau Jawa. [2]

2.2.3 Genetika dan Reproduksi Padi

Setiap bunga padi memiliki enam kepala sari (*anther*) dan kepala putik (*stigma*) bercabang dua berbentuk sikat botol. Kedua organ seksual ini umumnya siap reproduksi dalam waktu yang bersamaan. Kepala sari kadang-kadang keluar dari palea dan lemma jika telah masak. [2]

Dari segi reproduksi, padi merupakan tanaman berpenyerbukan sendiri, karena 95% atau lebih serbuk sari membuahi sel telur tanaman yang sama. Setelah pembuahan terjadi, zigot dan inti polar yang telah dibuahi segera membelah diri. Zigot berkembang membentuk embrio dan inti polar menjadi endospermia. Pada akhir perkembangan, sebagian besar bulir padi mengandung pati di bagian endospermia. Bagi tanaman muda, pati berfungsi sebagai cadangan makanan. Bagi manusia, pati dimanfaatkan sebagai sumber gizi. [2]

Satu set genom padi terdiri dari 12 kromosom. Karena padi adalah tanaman diploid, maka setiap sel padi memiliki 12 pasang kromosom (kecuali sel seksual). Padi merupakan organisme model dalam kajian genetika tumbuhan karena dua alasan: kepentingannya bagi umat manusia dan ukuran kromosom yang relatif kecil, yaitu $1.6\text{--}2.3 \times 10^8$ pasangan basa (*base pairs*, bp) (Sumber: situs Gramene.org). Sebagai tanaman model, genom padi telah disequensing (*sequenced*), seperti juga genom manusia. [2]

Pemuliaan padi sendiri telah berlangsung sejak lama, umumnya menggunakan metode silsilah. Salah satu tahap terpenting dalam pemuliaan padi adalah dirilisnya kultivar 'IR5' dan 'IR8', yang merupakan padi pertama yang berumur pendek namun berpotensi hasil tinggi. Ini adalah awal revolusi hijau dalam budidaya padi. Berbagai kultivar padi berikutnya umumnya memiliki 'darah' kedua kultivar perintis tadi. [2]

Sejak penghujung abad ke-20 dikembangkan padi hibrida, yang memiliki potensi hasil lebih tinggi. Karena biaya pembuatannya tinggi, kultivar jenis ini dijual dengan harga lebih mahal daripada kultivar padi yang dirakit dengan metode lain.[2]

Selain perbaikan potensi hasil, sasaran pemuliaan padi mencakup pula tanaman yang lebih tahan terhadap berbagai organisme pengganggu tanaman (OPT) dan tekanan (stres) abiotik (seperti kekeringan, salinitas, dan tanah masam). Pemuliaan yang diarahkan pada peningkatan kualitas nasi juga

dilakukan, misalnya dengan perakitan kultivar mengandung karoten (provitamin A).[2]

2.3 Gambaran Umum Abu Jerami

Pertanian padi dapat menghasilkan jerami, merang, katul dan sekam. Jerami biasanya merupakan bahan buangan, dan pembuangannya sering menjadi masalah. Cara yang biasa dipergunakan untuk membuang jerami adalah dengan membakarnya di tempat terbuka.[3]

Melalui pembakaran secara terkontrol jerami diubah menjadi abu yang dapat merupakan sumber silika dalam bentuk amorphous untuk keperluan berbagai industri. Panas yang dihasilkan dalam pembakaran (lebih kurang 3000 Kcal/kg) dapat ditampung dan disalurkan untuk berbagai keperluan. [3]

Ekstrak abu jerami adalah salah satu contoh pemanfaatan limbah pertanian yang mengandung kalium berupa K_2CO_3 yang tinggi. Dan ini memberikan potensi yang sangat besar, terlebih makin berkembangnya dunia pertanian saat ini. Limbah pertanian saat ini lebih banyak masalahnya dari pada manfaatnya. Jerami salah satu contoh limbah pertanian yang bisa dimanfaatkan. Biasanya jerami hanya sebatas digunakan sebagai makanan ternak dan bahan untuk proses pembakaran batu bata. Apabila jerami ini dibakar dan abunya di ekstrak akan menghasilkan sumber kalium yang berupa kalium karbonat. Kalium karbonat ini bersifat basa, jika direaksikan dengan asam sulfat akan dihasilkan senyawa kalium sulfat (K_2SO_4) yang dapat dipergunakan sebagai pupuk.[3]

2.4 Gambaran Umum Asam Sulfat (H₂SO₄)

Asam sulfat mempunyai rumus kimia H₂SO₄, merupakan asam mineral yang kuat. Zat ini larut dalam air pada semua kepekatan [4].

Asam sulfat mempunyai banyak kegunaan, termasuk dalam kebanyakan reaksi kimia dan proses pembuatan. Ia digunakan secara meluas sebagai bahan kimia pengilangan. Kegunaan utama termasuk produksi baja, memproses bijih mineral, sistesis kimia, pemrosesan air limbah dan penapisan minyak [4].

Reaksi hidrasi asam sulfat adalah reaksi eksoterm yang kuat. Jika air ditambah kepada asam sulfat pekat, ia mampu mendidih. Senantiasa tambah asam kepada air dan bukan sebaliknya. Sebagian dari masalah ini disebabkan perbezaan isipadu kedua cairan. Air kurang padu berbanding asam sulfat dan cenderung untuk terapung di atas asam. Reaksi terhasil boleh dianggap sebagai membentuk ion hidronium, seperti:



Disebabkan asam sulfat bersifat mengeringkan, asam sulfat merupakan agen pengeringan yang baik, dan digunakan dalam pengolahan kebanyakan buah-buahan kering [5].

Apabila gas SO₃ pekat ditambah kepada asam sulfat, ia membentuk H₂S₂O₇. Ini dikenali sebagai asam sulfat *fuming* atau oleum atau, jarang-jarang sekali, asam Nordhausen.[5]

2.5 Gambaran Umum Kalium Sulfat (K_2SO_4)

Potasium sulfat (K_2SO_4) (juga dikenal sebagai *garam abu sulfur*) merupakan garam yang terdiri dari kristal putih yang dapat larut dalam air. Tak mudah terbakar [6].

Bahan kimia ini biasanya digunakan dalam pupuk, menyediakan potasium dan sulfur. Potasium sulfat juga merupakan biproduk pada produksi asam sendawa.[6].

Potasium sulfat, K_2SO_4 , ialah garam yang awalnya dikenal pada abad ke-14, dan dipelajari oleh Glauber, Boyle dan Tachenius, disebut di abad ke-17 sebagai arcanuni atau sal duplicatum, dianggap sebagai kombinasi garam asam dengan garam alkalin [5].

Dihasilkan sebagai biproduk dalam banyak reaksi kimia, dan kemudian digunakan untuk disuling dari kainit, salah satu mineral Stassfurt, namun proses itu telah ditinggalkan karena garam dapat dibuat cukup murah dari klorida dengan membusukkannya dengan asam belerang dan calcining residunya. Untuk memurnikan produk mentahnya maka dilarutkan dalam air panas dan larutan yang disaring dan bisa didinginkan, saat bagian terbesar garam yang dilarutkan itu mengablur dengan promptitule yang khas [6]

Tabel 2.1. Sifat – Sifat Kalium Sulfat

Sifat-sifat	
Umum	
Nama	Kalium sulfat
Rumus kimia	K_2SO_4
Rupa	Putih padat
Fisik	
Berat rumus	174,27 u
Titik lebur	1342 K (1069 °C)
Titik didih	1962 K (1689 °C)
Kepadatan	$2,66 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
Struktur kristal	Orthorhombic
Kelarutan	11,1 g dalam 100 g air pada 20 °C
Keamanan	
Ingesti	Jumlah besar dapat menyebabkan iritasi gastrointestinal. Jumlah yang sangat besar dapat menyebabkan keracunan potasium
Penghirupan	Dapat berlaku sebagai penyebab iritasi.
Kulit	Dapat berlaku sebagai penyebab iritasi ringan.
Mata	Berlaku sebagai penyebab iritasi

Kristal yang amat bagus memiliki bentuk piramida sisi 6 ganda, namun sesungguhnya termasuk sistem rhombik. Kristal-kristal itu transparan, amat keras dan sama sekali permanen di udara. Memiliki ras pahit, asin. Garamnya dapat larut dalam air, namun tak dapat larut dalam garam abu tajam dari sp. gr. 1,35, dan dalam alkohol sebenarnya. Melebur pada suhu 1078 °C. Garam mentah itu biasa digunakan dalam pengolahan kaca [6].

Sulfat asam atau bisulfat, KHSO_4 , siap diproduksi dengan memfusikan 13 bagian garam mormal berbubuk dengan 8 bagian asam belerang. Membentuk piramida rhombik, yang melebur pada 197. Melebur pada 3 bagian air 0°C. Kelarutannya menunjukkan reaksi banyak seolah 2 kongenernya, K_2SO_4 and H_2SO_4 , hadir berdampingan satu sama lain yang tak tergabung. Kelebihan alkohol, nyatanya, endapan sulfat normal (dengan sedikit bisulfat) dan asam bebas tetap dalam larutan.[6]

2.6 Proses Pembuatan Kalium Sulfat (K_2SO_4)

2.6.1 Reaksi Kimia Kalium Sulfat (K_2SO_4)

Kalium sulfat merupakan salah satu jenis pupuk kalium selain KCL. Kalium merupakan unsur yang dibutuhkan oleh tumbuh – tumbuhan selain N_2

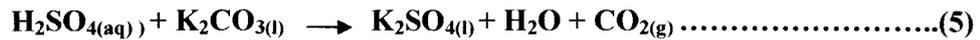
Kira-kira separuh produk K_2SO_4 di dunia diperoleh dengan cara mereaksikan KCl dan MgSO_4 [7].



Mineral Langbaenit biar langsung direaksikan dengan KCl



Kalium sulfat dapat diperoleh dengan cara mereaksikan K_2CO_3 dan H_2SO_4 persamaan reaksinya dapat ditulis sebagai berikut :



2.7 Proses Penitrasian

2.7.1 Pengertian titrasi

Titration merupakan salah satu cara analisis yang banyak dilakukan dalam analisis kuantitatif. Proses penambahan larutan standart ke dalam larutan yang akan ditentukan sampai terjadi reaksi sempurna disebut proses titrasi atau menetrasi [8].

Titration dapat dibedakan menjadi 3 macam, yaitu :

1. Titrasi netralisasi

Suatu titrasi yang tidak mengakibatkan terjadinya perubahan valensi maupun terbentuknya endapan atau terjadinya suatu senyawa kompleks dari zat – zat yang saling bereaksi.

2. Titrasi pengendapan

Suatu proses titrasi yang dapat mengakibatkan terjadinya suatu endapan atau terjadinya suatu senyawa kompleks dari zat – zat yang saling bereaksi.

3. Titrasi redoks

Suatu proses titrasi yang dapat mengakibatkan perubahan valensi atau perpindahan elektron antara zat – zat yang saling bereaksi.[8]

2.8 Indikator Asam Basa

Tabel 2.2 Jenis Indikator Asam Basa

Indikator	Perubahan warna dengan peningkatan PH	Jangkauan PH
Asam pikrat	Tak berwarna kekuning	0,1-0,8
Timol biru	Merah kekuning	1,2-2,8
2,6- Dinitrofenol	Tak berwarna kekuning	2,0-4,0
Metil kuning	Merah kekuning	2,9-4,0
Bromfenol biru	Kuning ke biru	3,0-4,6
Metil oranye	Merah kekuning	3,1-4,4
Bromkresol hijau	Kuning ke biru	3,8-5,4
Metil merah	Merah kekuning	4,2-6,2
Litmus	Merah ke biru	4,5-8,3
Metil ungu	Ungu ke hijau	4,8-5,4
ρ - Nitrofenol	Tak berwarna kekuning	5,0-7,0
Bromkresol ungu	Kuning ke ungu	5,2-6,8
Bromtimol biru	Kuning ke biru	6,0-7,6
Netral merah	Merah kekuning	6,8-8,0
Fenol merah	Kuning ke merah	6,8-8,4
ρ - α - Naftolftalein	Kuning ke biru	7,0-9,0
Fenolftalein	Tak berwarna ke merah	8,0-9,6
Timolftalein	Tak berwarna ke biru	9,3-10,6
Alizarin kunung R	Kuning ke merah lembayung	10,1-12,0
1,3,5-Trinitrobenzen	Tak berwarna ke oranye	12,0-14,0

2.8.1 Pemilihan Indikator yang Sesuai

Pada umumnya pemilihan indikator harus sesuai dengan perubahan warna pada sekitar pH titik ekuivalen titrasi. Untuk asam lemah pH pada titik ekuivalen

adalah di atas 7 dan fenolftalein merupakan indikator yang biasa digunakan. Untuk basa lemah yang pH-nya di bawah 7 indikator metil merah atau metil orange dipakai secara luas. Untuk asam kuat dan basa kuat, indikator metil merah, bromtimol biru dan fenolftalein adalah pilihan yang tepat.[9]

2.9 Gambaran Umum Etanol

Tabel 2.3 Sifat Fisis dan Kimia Etanol

Rumus Molekul	C_2H_5OH
Berat Molekul	46,07
Kadar	96 %
Warna	Bening (tidak berwarna)
Kenampakan	Cairan
Titik Didih	78,3 °C pada 1 atm
Titik Lebur	-112 °C
Titik Beku	-114 °C
Specific Gravity	0,79 gram/cm ³
Tekanan Kritis	926 Psia atau 63 atm

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi penelitian

Metodologi yang di gunakan dalam penelitian ini adalah optimasi, yaitu meneliti pada harga berapa dari varibel peubah yang akan memberikan hasil yang optimum, sehingga akan didapatkan keadaan atau kondisi yang optimum. Dalam penelitian ini digunakan perbandingan temperatur dan konsentrasi asam sulfat (H_2SO_4).

3.2 Bahan dan alat yang digunakan

Bahan :

- a. ekstrak abu (K_2CO_3)
ekstrak abu didapat dari abu hasil pembakaran jerami yang di ekstrak dengan air
- b. asam sulfat (H_2SO_4).
- c. HCl 0,1 N
- d. borax
- e. aquadest
- f. indikator metil jingga
- g. NaOH 0,1 N
- h. asam oksalat
- i. indikator fenolftalein (indikator PP)

j. kertas saring

Alat :

a. gelas beker

b. gelas ukur

c. pipet volum

d. pipet tetes

e. labu leher tiga

f. pengaduk

g. buret

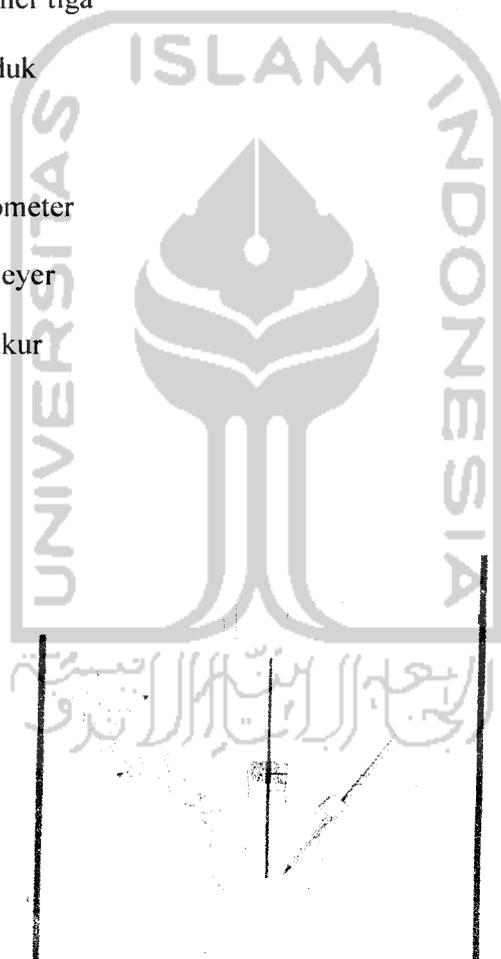
h. termometer

i. erlenmeyer

j. pipet ukur

k. statip

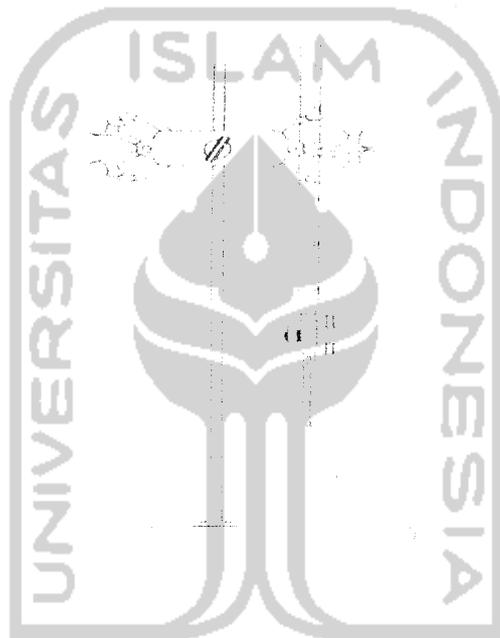
l. klem



Gambar 3.1 Rangkaian alat Proses

Keterangan gambar alat proses:

1. pengaduk merkuri
2. pemanas mantel
3. pendingin balik
4. statip dan klem
5. thermometer
6. labu leher tiga

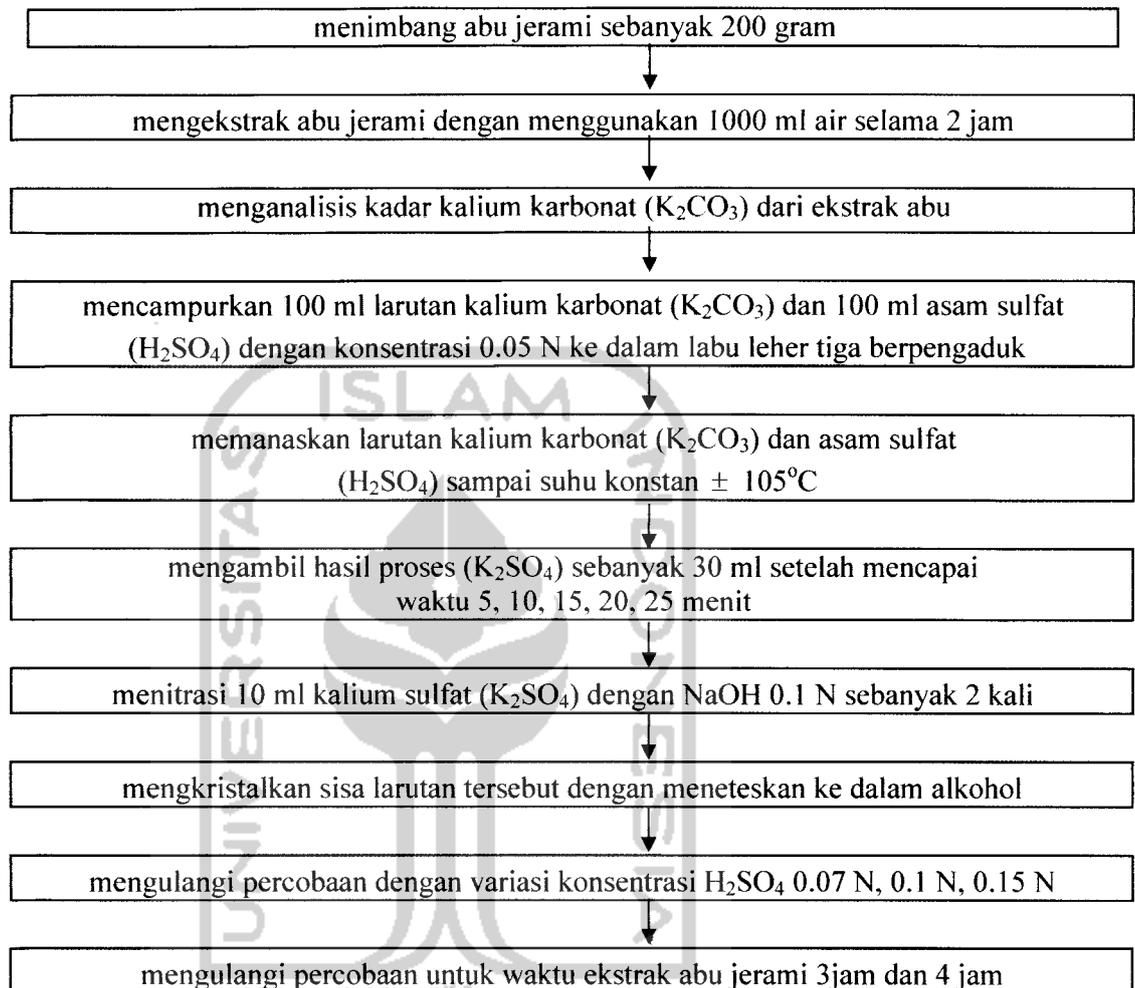


Gambar 3.2 rangkaian alat titrasi

Keterangan gambar rangkaian alat titrasi :

1. statip dan klem
2. buret
3. erlenmeyer

3.3 Cara Penelitian



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil perhitungan konsentrasi K_2SO_4 pada waktu ekstrak abu jerami (2 jam; 3 jam; 4 jam), konsentrasi H_2SO_4 (0,05N; 0,07N; 0,1N; 0,15N) dititrasi dengan menggunakan larutan NaOH 0,1N. Hasil perhitungan ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 4.1. Konsentrasi K_2SO_4 pada waktu ekstrak abu 2 jam

waktu proses	konsentrasi H_2SO_4	0.05	0.07	0.1	0.15
		N	N	N	N
5 Menit		0.016	0.032	0.053	0.091
10 Menit		0.018	0.034	0.057	0.098
15 Menit		0.023	0.036	0.068	0.102
20 Menit		0.028	0.043	0.074	0.117
25 Menit		0.034	0.05	0.09	0.136

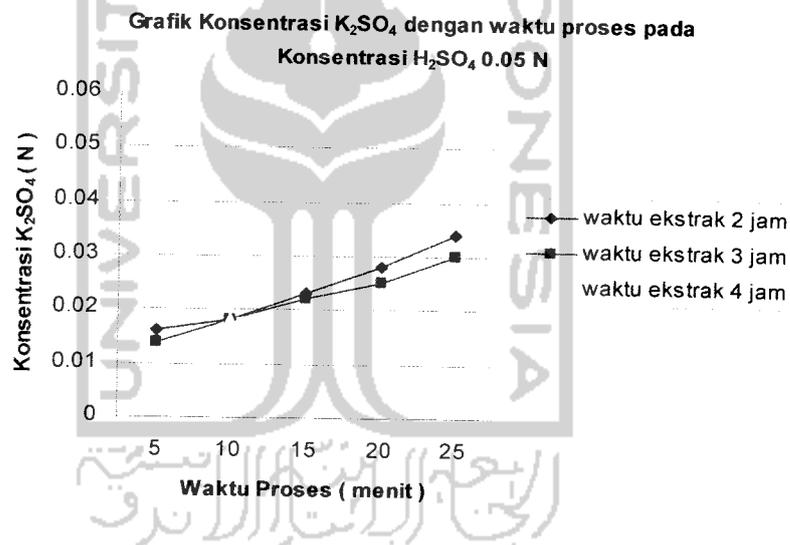
Tabel 4.2. Konsentrasi K_2SO_4 pada waktu ekstrak abu 3 jam

waktu proses	konsentrasi H_2SO_4	0.05	0.07	0.1	0.15
		N	N	N	N
5 Menit		0.014	0.03	0.052	0.088
10 Menit		0.018	0.033	0.054	0.095
15 Menit		0.022	0.035	0.063	0.101
20 Menit		0.025	0.042	0.066	0.112
25 menit		0.03	0.048	0.077	0.133

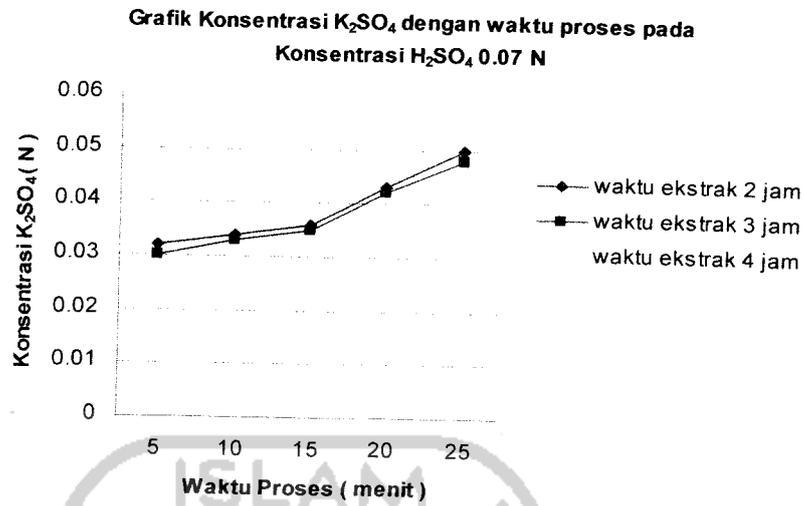
Tabel 4.3. Konsentrasi K_2SO_4 pada waktu ekstrak abu 4 jam

Waktu proses	konsentrasi H_2SO_4			
	0.05 N	0.07 N	0.1 N	0.15 N
5 Menit	0.012	0.028	0.05	0.086
10 Menit	0.018	0.03	0.051	0.0905
15 Menit	0.02	0.033	0.057	0.098
20 Menit	0.021	0.036	0.064	0.11
25 Menit	0.025	0.041	0.074	0.131

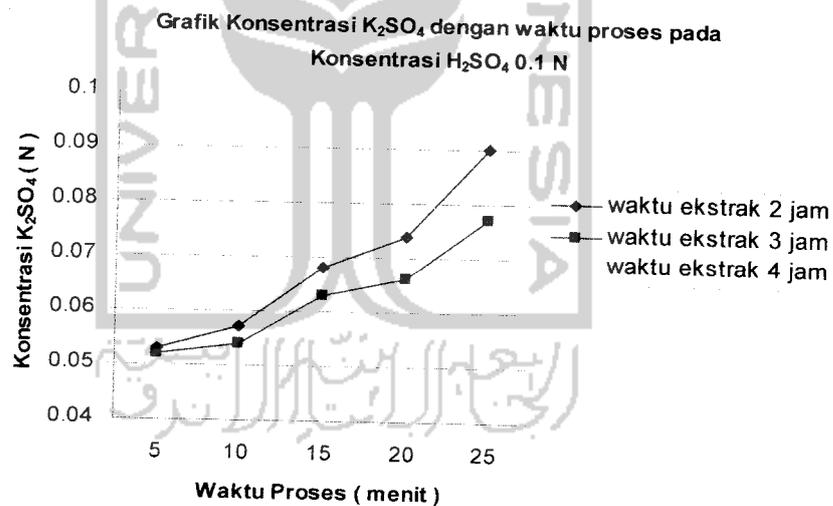
Dari data tersebut di atas, secara grafis dapat dilihat hubungan antara waktu proses dan konsentrasi K_2SO_4 untuk waktu ekstrak abu (2 jam; 3 jam; 4 jam) ditunjukkan pada gambar sebagai berikut :



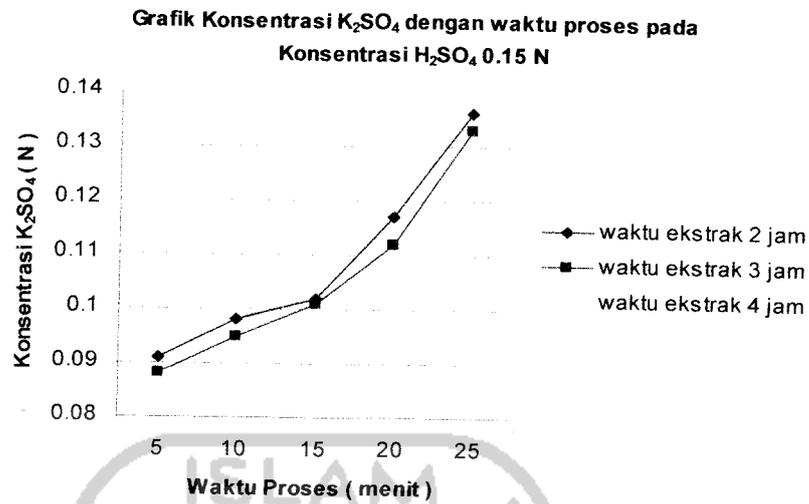
Gambar 4.1. Grafik hubungan antara konsentrasi K_2SO_4 dengan waktu proses pada konsentrasi H_2SO_4 0,05 N



Gambar 4.2. Grafik hubungan antara konsentrasi K_2SO_4 dengan waktu proses pada konsentrasi H_2SO_4 0,07 N



Gambar 4.3. Grafik hubungan antara konsentrasi K_2SO_4 dengan waktu proses pada konsentrasi H_2SO_4 0,1 N



Gambar 4.4. Grafik hubungan antara konsentrasi K₂SO₄ dengan waktu proses pada konsentrasi H₂SO₄ 0,15 N

Dari grafik di atas menunjukkan kecenderungan grafik yang sama. Semakin lama waktu proses, semakin besar konsentrasi K₂SO₄ untuk waktu ekstrak abu 2 jam; 3 jam; 4 jam. Hal ini sesuai dengan laju pembentukan produk :



$$\frac{dCP}{dt} = -\frac{dCA}{dt} = -\frac{dCB}{dt} = k \cdot CA \cdot CB$$

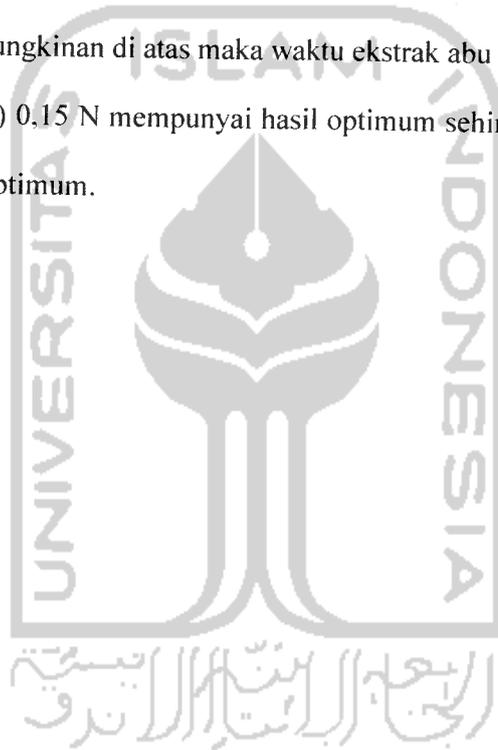
Semakin tinggi konsentrasi H₂SO₄, semakin tinggi pula konsentrasi K₂SO₄. Hal ini dikarenakan konsentrasi H₂SO₄ yang semakin tinggi maka memerlukan volume NaOH yang semakin besar untuk mencapai titik ekuivalen titrasi. Sesuai dengan rumus :

$$K_2SO_4 = \frac{V_2 \cdot [NaOH]}{V_1}$$

maka konsentrasi K_2SO_4 semakin tinggi

Konsentrasi untuk waktu ekstrak abu 2 jam mempunyai kandungan konsentrasi K_2SO_4 lebih besar dibandingkan waktu ekstrak abu 3 jam dan 4 jam. Hal ini dimungkinkan waktu ekstrak yang terlalu lama (3 jam; 4 jam) justru akan mengurangi kadar K_2CO_3 karena senyawa K_2CO_3 akan mengendap lagi bercampur dengan abu kembali sehingga ekstrak air yang diambil untuk direaksikan dengan H_2SO_4 hanya mengandung sedikit senyawa K_2CO_3 .

Dari kemungkinan di atas maka waktu ekstrak abu 2 jam dan konsentrasi asam sulfat (H_2SO_4) 0,15 N mempunyai hasil optimum sehingga diperoleh hasil K_2SO_4 yang paling optimum.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil beberapa kesimpulan sesuai dengan batasan masalah sebagai berikut :

1. Kalium sulfat dapat dibuat dengan mereaksikan ekstrak abu jerami yang mengandung kalium karbonat (K_2CO_3) dengan asam sulfat (H_2SO_4).
2. Semakin lama waktu proses, semakin tinggi konsentrasi kalium sulfat (K_2SO_4).
3. Semakin lama waktu ekstrak abu jerami, semakin rendah kalium sulfat (K_2SO_4).
4. Semakin tinggi konsentrasi H_2SO_4 , semakin tinggi pula konsentrasi kalium sulfat (K_2SO_4).
5. Dari data penelitian maka waktu ekstrak abu 2 jam dan konsentrasi asam sulfat (H_2SO_4) 0,15 N mempunyai hasil optimum sehingga diperoleh hasil kalium sulfat (K_2SO_4) yang paling optimum.

5.2 Saran

Saran-saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah perlu diteliti lebih lanjut mengenai :

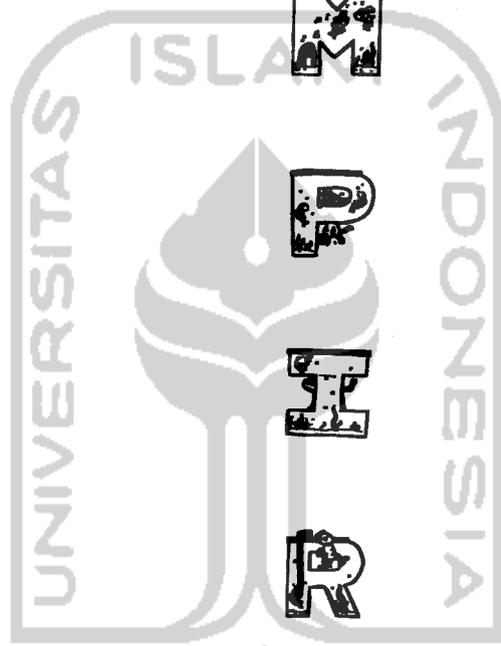
1. Penggunaan perbandingan komposisi yang lain untuk ekstrak abu jerami dengan air (H_2O).

2. Pengaruh variabel operasi yang lain seperti suhu, waktu proses, waktu ekstrak abu dan konsentrasi asam sulfat (H_2SO_4).
3. Penggunaan komposisi yang lain antara volume ekstrak abu dengan volume asam sulfat (H_2SO_4).
4. Penggunaan metode yang lain untuk pengujian konsentrasi kalium sulfat (K_2SO_4).
5. Penggunaan bahan baku yang lain untuk pembuatan pupuk kalium sulfat (K_2SO_4).



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan penelitian dan pengembangan penelitian, 2006, 11 Januari. *Teknologi pemupukan, prospek dan perkembangannya.*
- [2] "[http://id.wikipedia.org/wiki/tanaman padi](http://id.wikipedia.org/wiki/tanaman_padi)"
- [3] Andriati Amir Husin, M.Si., 2005, " *pemanfaatan Limbah Untuk Bahan Bangunan*" Hlm 50-52.
- [4] "http://id.wikipedia.org/wiki/asam_sulfat"
- [5] George T. Austin., " *Industri Proses Kimia*". Alih Bahasa: Ir. E. Jasjfi M.Sc, Erlangga, Jakarta, 1996.
- [6] "[http://id.wikipedia.org/wiki/kalium sulfat](http://id.wikipedia.org/wiki/kalium_sulfat)"
- [7] Kirk, R. E. and Othmer, D. F, 1996, " *Inorganic Process Industries*", The Macmillan Company, New York.
- [8] Handojo, I., Dr., Ir., M.Eng., 1995, " *Teknologi Kimia bagian 2*", Cetakan pertama, PT. Pradnya paramita, Jakarta.
- [9] Day, R. A. Jr&Underwood, A. L., 1986, " *Analisis Kimia Kuantitatif*". Edisi kelima., Erlangga, Jakarta.



LAMPIRAN A

ANALISA BAHAN BAKU

1. Pembuatan Larutan HCL 0.1 N

Mengambil 8.3 ml larutan HCL pekat (kadar = 37 %, Densitas = 1.19 gram/ml, BM HCl = 36,5 gram/mol). Lalu dilarutkan dengan aquadest dalam labu takar 1000 ml.

Perhitungan :

$$N = \frac{V \cdot 10 \cdot \text{valensi} \cdot k \cdot \rho}{1000 \text{ml} \cdot \text{BM}}$$

$$N = \frac{8,3 \text{ml} \cdot 10 \cdot 1 \text{ grek / mol} \cdot 37 \cdot 1,19 \text{ gram / ml}}{1000 \text{ml} \cdot 36,5 \text{ gram / mol}}$$

$$N = 0.1N$$

2. Pembuatan Standart Borax (Na₂B₄O₇·10H₂O)

Menimbang borax sebanyak 3.8 gram, lalu dilarutkan dengan aquadest dalam labu takar 100 ml (BM borax = 382gram/mol).

Perhitungan :

$$N = \frac{\text{gram} \cdot \text{valensi}}{\text{BM} \cdot 0.1l}$$

$$N = \frac{3.8 \text{ gram} \cdot 2 \text{ grek / mol}}{382 \text{ gram / mol} \cdot 0.1l}$$

$$N = 0.199N$$

3. Standarisasi Larutan HCL 0.1N

Mengambil 10 ml larutan borax 0.199 N lalu dimasukkan dalam Erlenmeyer, kemudian tambahkan 2-3 tetes indikator Metil Jingga. Setelah itu dititrasi dengan larutan HCL 0.1 N. Terjadi perubahan warna dari kuning menjadi merah.

Volume HCl : 19.7 ml, 19.9 ml, 19.8 ml.

Volume HCl rata – rata : 19.8 ml

Perhitungan :

$$N_{\text{HCl}} \cdot V_{\text{HCl}} = N_{\text{borax}} \cdot V_{\text{borax}}$$

$$N_{\text{HCl}} \cdot 19.8 \text{ ml} = 0.199 \text{ N} \cdot 10 \text{ ml}$$

$$N_{\text{HCl}} = 0.1005 \text{ N}$$

4. Pembuatan Larutan NaOH 0.1 N

Menimbang 4 gram NaOH (BM NaOH = 40 gram/mol), lalu dilarutkan dengan aquadest dalam labu takar 1000 ml.

Perhitungan :

$$N = \frac{\text{gram} \cdot x \cdot \text{valensi}}{\text{BM} \cdot x \cdot l}$$

$$N = \frac{4 \text{ gram} \cdot x \cdot 1 \text{ grek} / \text{mol}}{40 \text{ gram} / \text{mol} \cdot x \cdot l}$$

$$N = 0.1 \text{ N}$$

5. Pembuatan Larutan Standart Asam Oksalat ($C_2H_2O_4 \cdot 2H_2O$)

Menimbang 12.6 gram asam oksalat (BM asam oksalat = 126.07 gram / mol), lalu dilarutkan dengan aquadest dalam labu takar 100 ml.

Perhitungan :

$$N = \frac{\text{gram} \cdot \text{valensi}}{BM \cdot 0.1 l}$$

$$N = \frac{1.26 \text{ gram} \cdot 2 \text{ grek / mol}}{126.07 \text{ gram / mol} \cdot 0.1 l}$$

$$N = 0.2 N$$

6. Standarisasi Larutan NaOH 0.1 N

Mengambil 25 ml larutan asam oksalat 0.2 N lalu dimasukkan dalam erlenmeyer, kemudian tambahkan 2-3 tetes indikator PP. Setelah itu titrasi dengan larutan NaOH 0.1 N. Terjadi perubahan warna dari bening menjadi ungu.

$$\text{Volume NaOH} = 48 \text{ ml}; 50 \text{ ml}; 52 \text{ ml}$$

$$\text{Volume NaOH rata-rata} = 50 \text{ ml}$$

Perhitungan :

$$N_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{NaOH}} = N_{\text{as. oks}} \cdot V_{\text{as. oks}}$$

$$N_{\text{NaOH}} \cdot 50 \text{ ml} = 0.2 N \cdot 25 \text{ ml}$$

$$N_{\text{NaOH}} = 0.1 N$$

7. Analisa Kadar Kalium Karbonat dalam Ekstrak Abu

Komponen yang akan dimanfaatkan dalam ekstrak abu jerami adalah senyawa K_2CO_3 dalam penelitian ini diambil cuplikan larutan ekstrak abu dan dianalisis kadar kalium karbonatnya.

Cara Analisa :

Cuplikan sebanyak V_1 ml dititrasi dengan larutan HCl standar, indikator yang digunakan adalah metil jingga. Setelah tercapai titik ekuivalen (volume HCl = V_2 ml), perubahan larutan HCl diteruskan sampai V_3 ml. Kelebihan HCl kemudian di titrasi balik dengan larutan NaOH standart (volume NaOH = V_4 ml)

Dalam titrasi ini larutan standar yang dipakai masing-masing kadarnya :

$$\text{HCL} = 0.1005 \text{ N}$$

$$\text{NaOH} = 0.1 \text{ N}$$

Dari titrasi I :

$$K_2CO_3 = \frac{V_2 \cdot [HCl]}{V_1}$$

Dari titrasi II :

$$K_2CO_3 = \frac{V_3 \cdot [HCl] - V_4 \cdot [NaOH]}{V_1}$$

Konsentrasi karbonat yang digunakan adalah rata-rata kedua titrasi tersebut

Hasil analisis :

I. Untuk abu jerami 30 gram

a. $V_1 = 10 \text{ ml}$

$V_2 = 2.8 \text{ ml}$

$V_3 = 10 \text{ ml}$

$V_4 = 9.8 \text{ ml}$

$K_2CO_3 \text{ I} = 0.0281 \text{ grek / mol}$

$K_2CO_3 \text{ II} = 0.0025 \text{ grek / mol}$

b. $V_1 = 10 \text{ ml}$

$V_2 = 3.0 \text{ ml}$

$V_3 = 10 \text{ ml}$

$V_4 = 10 \text{ ml}$

$K_2CO_3 \text{ I} = 0.0301 \text{ grek / mol}$

$K_2CO_3 \text{ II} = 0.0005 \text{ grek / mol}$

c. $V_1 = 10 \text{ ml}$

$V_2 = 2.7 \text{ ml}$

$V_3 = 10 \text{ ml}$

$V_4 = 10 \text{ ml}$

$K_2CO_3 \text{ I} = 0.0271 \text{ grek / mol}$

$K_2CO_3 \text{ II} = 0.0005 \text{ grek / mol}$

II. Untuk abu 50 gram

a. $V_1 = 10 \text{ ml}$

$V_2 = 5.7 \text{ ml}$

$V_3 = 10 \text{ ml}$

$V_4 = 10 \text{ ml}$

$K_2CO_3 \text{ I} = 0.0573 \text{ grek / mol}$

$K_2CO_3 \text{ II} = 0.0005 \text{ grek / mol}$

b. $V_1 = 10 \text{ ml}$

$V_2 = 5.9 \text{ ml}$

$V_3 = 10 \text{ ml}$

$V_4 = 10 \text{ ml}$

$K_2CO_3 \text{ I} = 0.0593 \text{ grek / mol}$

$K_2CO_3 \text{ II} = 0.0025 \text{ grek / mol}$

c. $V_1 = 10 \text{ ml}$

$V_2 = 6 \text{ ml}$

$V_3 = 10 \text{ ml}$

$V_4 = 10 \text{ ml}$

$K_2CO_3 \text{ I} = 0.0603 \text{ grek / mol}$

$K_2CO_3 \text{ II} = 0.0005 \text{ grek / mol}$

III. Untuk abu 100 gram

a. $V_1 = 10 \text{ ml}$

$V_2 = 16.4 \text{ ml}$

$V_3 = 10 \text{ ml}$

$V_4 = 10 \text{ ml}$

$K_2CO_3 \text{ I} = 0.1648 \text{ grek / mol}$

$K_2CO_3 \text{ II} = 0.0005 \text{ grek / mol}$

b. $V_1 = 10 \text{ ml}$

$V_2 = 17.5 \text{ ml}$

$V_3 = 10 \text{ ml}$

$V_4 = 9.8 \text{ ml}$

$K_2CO_3 \text{ I} = 0.1759 \text{ grek / mol}$

$K_2CO_3 \text{ II} = 0.0025 \text{ grek / mol}$

c. $V_1 = 10 \text{ ml}$

$V_2 = 17.5 \text{ ml}$

$V_3 = 10 \text{ ml}$

$V_4 = 10 \text{ ml}$

$K_2CO_3 \text{ I} = 0.1759 \text{ grek / mol}$

$K_2CO_3 \text{ II} = 0.0005 \text{ grek / mol}$

LAMPIRAN B
ANALISA HASIL

1. Perhitungan Kadar Kalium Sulfat (K_2SO_4)

Data titrasi larutan uji dengan larutan NaOH 0.1 N pada waktu ekstrak abu 2 jam (dalam ml)

waktu proses	0.05 N		0.07 N		0.1 N		0.15 N	
	k_1	k_2	k_1	k_2	k_1	k_2	k_1	k_2
5 menit	1.5	1.7	2.9	3.1	5.2	5.4	8.5	8.7
10 menit	1.7	1.9	3.2	3.4	5.6	5.8	9	9.1
15 menit	2.2	2.4	3.4	3.6	6.7	6.9	9.7	9.9
20 menit	2.7	2.9	4.1	4.3	7.3	7.5	11.8	12
25 menit	3.3	3.5	4.7	4.9	8.9	9.1	13.6	13.8

waktu proses	0.05 N	0.07 N	0.1 N	0.15 N
5 menit	1.6	3	5.3	8.6
10 menit	1.8	3.3	5.7	9.05
15 menit	2.3	3.5	6.8	9.8
20 menit	2.8	4.2	7.4	11.9
25 menit	3.4	4.8	9	13.7

Cara analisa :

Cuplikan sebanyak V_1 ml dititrasi dengan larutan NaOH 0.1N, indikator yang digunakan adalah Phenol Phtalain. Setelah tercapai titik ekuivalen (volume NaOH = V_2 ml).

$$K_2SO_4 = \frac{V_2 \cdot [NaOH]}{V_1}$$

dimana :

$$V_1 = 10 \text{ ml}$$

V_2 = volume NaOH yang digunakan untuk titrasi

Penentuan konsentrasi K_2SO_4

waktu proses	0.05 N	0.07 N	0.1 N	0.15 N
5 menit	0.016	0.03	0.053	0.086
10 menit	0.018	0.033	0.057	0.0905
15 menit	0.023	0.035	0.068	0.098
20 menit	0.028	0.042	0.074	0.119
25 menit	0.034	0.048	0.09	0.137

Data titrasi larutan uji dengan larutan NaOH 0.1 N pada waktu ekstrak abu 3 jam (dalam ml)

waktu proses	0.05 N		0.07 N		0.1 N		0.15 N	
	k ₁	k ₂						
5 menit	1.3	1.5	3.1	3.3	4.9	5.1	8.7	8.9
10 menit	1.7	1.9	3.3	3.5	5	5.2	9.4	9.6
15 menit	2.1	2.3	3.5	3.7	5.6	5.8	10	10.2
20 menit	2.4	2.6	4.2	4.4	6.3	6.5	11.1	11.3
25 menit	2.9	3.1	4.9	5.1	7.3	7.5	13.2	13.4

waktu proses	0.05 N		0.07 N		0.1 N		0.15 N	
	k ₁	k ₂						
5 menit	1.4	3.2	5	8.8				
10 menit	1.8	3.4	5.1	9.5				
15 menit	2.2	3.6	5.7	10.1				
20 menit	2.5	4.3	6.4	11.2				
25 menit	3	5	7.4	13.3				

Cara analisa :

Cuplikan sebanyak V₁ ml dititrasi dengan larutan NaOH 0.1N, indikator yang digunakan adalah Phenol Phtalain. Setelah tercapai titik ekuivalen (volume NaOH = V₂ ml).

$$K_2SO_4 = \frac{V_2 \cdot [NaOH]}{V_1}$$

dimana :

$$V_1 = 10 \text{ ml}$$

V₂ = volume NaOH yang digunakan untuk titrasi

Penentuan konsentrasi K₂SO₄

waktu proses	0.05 N		0.07 N		0.1 N		0.15 N	
	k ₁	k ₂						
5 menit	0.014	0.032	0.05	0.088				
10 menit	0.018	0.034	0.051	0.095				
15 menit	0.022	0.036	0.057	0.101				
20 menit	0.025	0.043	0.064	0.112				
25 menit	0.03	0.05	0.074	0.133				

Data titrasi larutan uji dengan larutan NaOH 0.1 N pada waktu ekstrak abu 4 jam (dalam ml)

Waktu proses	konsentrasi H ₂ SO ₄	0.05 N		0.07 N		0.1 N		0.15 N	
		k ₁	k ₂						
5 menit		1.6	1.8	2.7	2.9	5.1	5.3	9	9.2
10 menit		1.7	1.9	2.9	3.1	5.3	5.5	9.7	9.9
15 menit		1.9	2.1	3.2	3.4	6.2	6.4	10.1	10.3
20 menit		2	2.2	3.5	3.7	6.5	6.7	11.6	11.8
25 menit		2.4	2.6	4	4.2	7.6	7.8	13.5	13.7

waktu proses	0.05 N	0.07 N	0.1 N	0.15 N
5 menit	1.7	2.8	5.2	9.1
10 menit	1.8	3	5.4	9.8
15 menit	2	3.3	6.3	10.2
20 menit	2.1	3.6	6.6	11.7
25 menit	2.5	4.1	7.7	13.6

Cara analisa :

Cuplikan sebanyak V₁ ml dititrasi dengan larutan NaOH 0.1N, indikator yang digunakan adalah Phenol Phtalain. Setelah tercapai titik ekuivalen (volume NaOH = V₂ ml).

$$K_2SO_4 = \frac{V_2 \cdot [NaOH]}{V_1}$$

dimana :

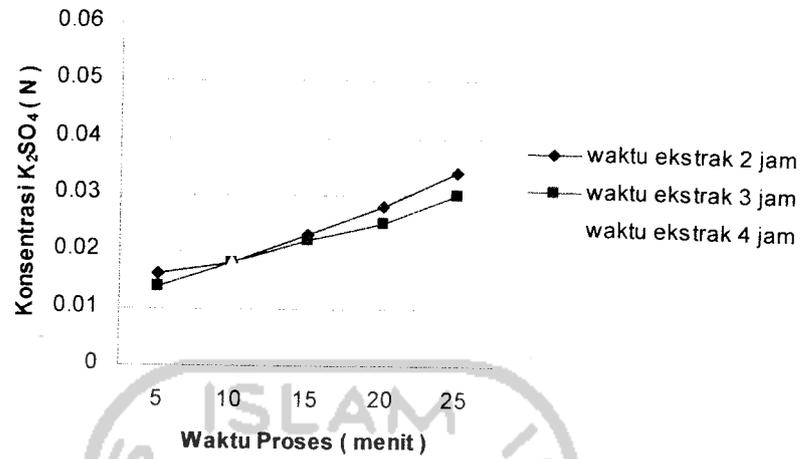
$$V_1 = 10 \text{ ml}$$

$$V_2 = \text{volume NaOH yang digunakan untuk titrasi}$$

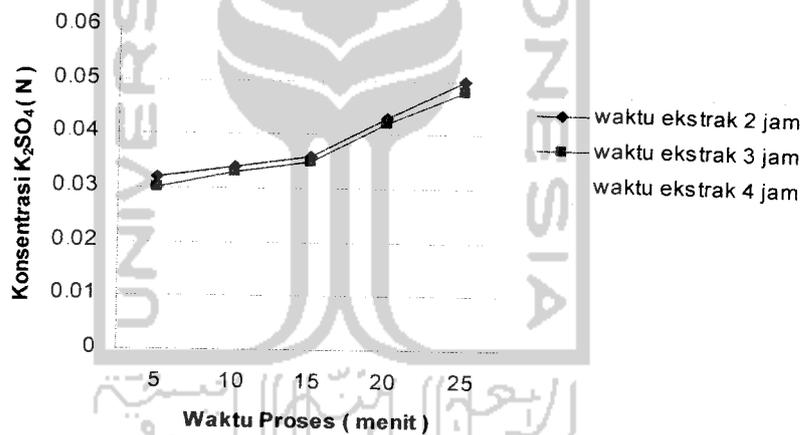
Penentuan konsentrasi K₂SO₄

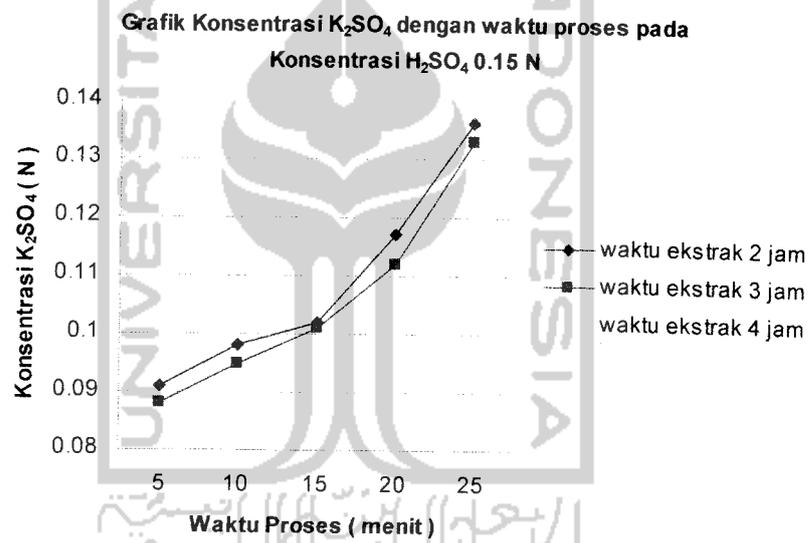
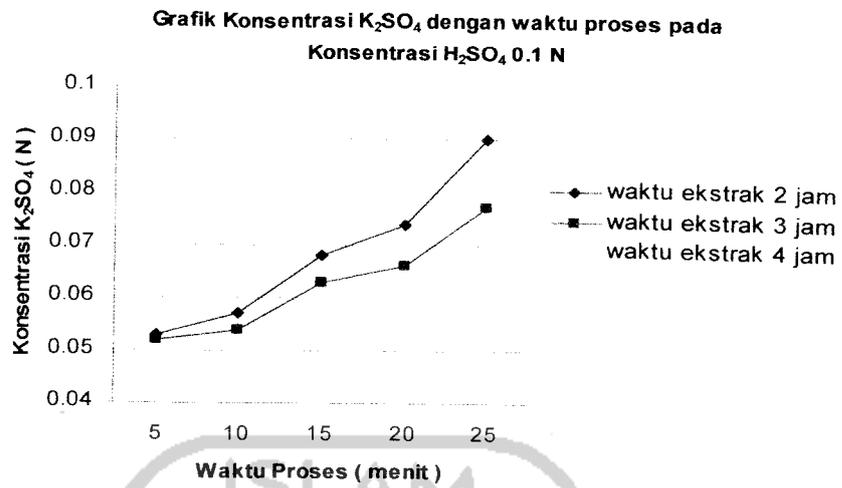
waktu proses	0.05 N	0.07 N	0.1 N	0.15 N
5 menit	0.017	0.028	0.052	0.091
10 menit	0.018	0.03	0.054	0.098
15 menit	0.02	0.033	0.063	0.102
20 menit	0.021	0.036	0.066	0.117
25 menit	0.025	0.041	0.077	0.136

Grafik Konsentrasi K_2SO_4 dengan waktu proses pada
Konsentrasi H_2SO_4 0.05 N



Grafik Konsentrasi K_2SO_4 dengan waktu proses pada
Konsentrasi H_2SO_4 0.07 N





2. Analisa Kalium Sulfat (K_2SO_4) padat

Analisa dilakukan untuk mengetahui kalium sulfat (K_2SO_4) dalam bentuk padat dengan cara meneteskan larutan K_2SO_4 hasil proses dalam alkohol dengan kadar 96 % sehingga terbentuk endapan putih. Hasil endapan kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring selanjutnya dikeringkan di dalam oven dan ditimbang beratnya.

