

**PENGARUH INDUKSI MEDAN MAGNET SELENOIDA TERHADAP
DAYA SERAP NIKOTIN PADA FILTER ROKOK**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas
Negeri Yogyakarta untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Sains



Disusun oleh:

Aditty Oktawinanta

13306144019

PROGRAM STUDI FISIKA

JURUSAN PENDIDIKAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2018

PERSETUJUAN

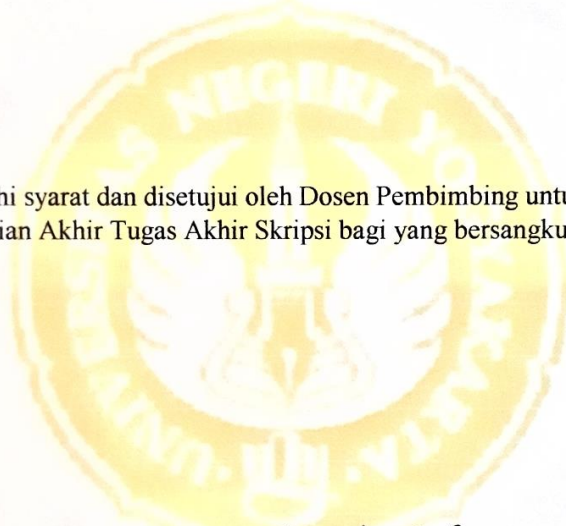
Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**PENGARUH INDUKSI MEDAN MAGNET SELENOIDA TERHADAP
DAYA SERAP NIKOTIN PADA FILTER ROKOK**

Disusun oleh:

Aditty Oktawinanta
13306144019

telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan
Ujian Akhir Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.



Yogyakarta, 04 - 06 - 2018

Menyetujui,

Pembimbing

Suparno, Ph.D

NIP. 19600814 198803 1 003

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi




**PENGARUH INDUKSI MEDAN MAGNET SELENOIDA TERHADAP
DAYA SERAP NIKOTIN PADA FILTER ROKOK**

Disusun Oleh:
Aditya Oktawinanta
13306144019

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri
Yogyakarta

Pada tanggal 23 Mei 2018

Dewan Penguji

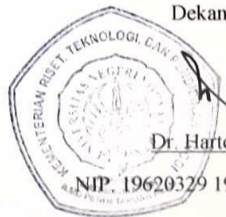
Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Suparno, Ph.D NIP. 19600814 198803 1 003	Ketua Penguji		07/06-2018
Drs. Sumarna, M.Si., M.Eng NIP. 19610308 199101 1 001	Penguji Utama		06/06-2018
Dr. Kuncoro Asih Nugroho, M.Pd., M.Sc. NIP. 19770615 200212 1 003	Penguji Pendamping		05/06-2018

Yogyakarta, 21-06-2018

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,



Dr. Hartono

NIP. 19620329 198702 1 002

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Aditty Oktawinanta

NIM : 13306144019

Program Studi : Fisika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Judul Skripsi : Pengaruh induksi medan magnet selenoida terhadap daya serap nikotin.

menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar hasil karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Tanda tangan dosen penguji yang tertera dalam halaman pengesahan adalah asli. Jika tidak asli, saya siap menerima sanksi ditunda yudisium pada periode selanjutnya.

Yogyakarta, 01-06-2018

Yang menyatakan,



Aditty Oktawinanta

NIM. 13306144019

MOTTO

“Banyak teman banyak rezeki.”

“lakoni lalakonna kennengngi kenengnganna”

“Only god can judge me.”

“Science without religion is blind. Religion without science is blame.”

(Albert Einstein)

PERSEMBAHAN

Karya ini kupersembahkan untuk:

Alm Ayahku Ahmad Fatawi dan Alm ibuku Rahmawati yang senantiasa memberi dukungan, doa, dan semangat semasa beliau hidup agar apa yang di impikan anakmu tercapai.

Kakak dan adikku yang telah memberikan support dan motivasi agar terselesaikannya tugas akhir ini.

Seluruh teman- temanku yang telah memberkan motivasi agar terselesaikannya tugas akhir ini.

PENGARUH INDUKSI MEDAN MAGNET SELENOIDA TERHADAP DAYA SERAP NIKOTIN PADA FILTER ROKOK

Oleh
Adittyta Oktawinanta
13306144019

ABSTRAK

Penelitian kali ini yang berjudul pengaruh medan magnet terhadap daya serap nikotin pada filter rokok bertujuan untuk i) mengetahui adanya pengaruh induksi medan magnet terhadap daya absorpsi nikotin pada filter rokok. ii) mengetahui pengaruh lama paparan medan magnet pada filter rokok terhadap absorpsi nikotin.

Penelitian dimulai dengan pembuatan selenoida dengan spesifikasi panjang selenoida sepanjang sembilan cm dan diameter kawat satu setengah mm selanjutnya menginduksi filter rokok menggunakan magnet selenoida dalam rentan empat sampai dua puluh empat jam dengan kenaikan empat jam, langkah selanjutnya ialah dengan melinting ulang filter yang telah diinduksi oleh medan magnet dan membakarnya menggunakan alat penghisap setelah itu melarutkan nikotin pada filter yang telah diberi perlakuan medan magnet dan yang tidak diberi perlakuan yang sebelumnya melewati tahap pembakaran, tahap terakhir larutan diuji dengan alat spektrofotometer UV-Vis.

Penelitian tentang pengaruh induksi medan magnet selenoida terhadap daya serap nikotin didapatkan hasil i) hubungan lama paparan dan besar absorpsinya bersifat eksponen dengan persamaan $y = y_0 + Ae^{(-x/t_1)}$. ii) hubungan kuat medan magnet dan besar absorpsinya bersifat eksponen dengan persamaan grafik $y = y_0 + Ae^{(-x/t_1)}$.

Kata kunci: Induksi, medan magnet selenoida, filter rokok, nikotin, panjang gelombang, spektrofotometer UV-Vis

INFLUENCE OF MAGNET SELENOID FIELD INDUCTION ON NICOTIN ABSORPTION ON CIGARETTE FILTER

By
Adittyta Oktawinanta
13306144019

ABSTRACT

The present study entitled the effect of magnetic field on nicotine absorption on cigarette filter aims i) to know the effect of induction of magnetic field on nicotine absorption power in cigarettes filter. ii) to know the effect of long exposure of magnetic field on cigarettes filter to nicotine absorption.

The study began with the manufacture of selenoids with a length of nine cm long selenoid and a diameter of one and a half mm wire subsequently induced cigarette filters using magnet selenoid in a four to twenty four hour interval with a four-hour rise, the next step was to rebound the field induced filter magnet and burn it using a suction apparatus after which the nicotine is dissolved in the treated filter of the magnetic field and which is not treated prior to the combustion stage, the final stage of the solution is tested by a UV-Vis spectrophotometer.

Research on the effect of induction of the magnetic field of selenoid to the power of the nicotine syringe is obtained by the result of i) the long exposure relationship and the absorbs are exponential with the equation $y = y_0 + Ae^{(-x/t_1)}$. ii) the magnetic field strength relationship and the large absorbs are exponential with the equation of graphic $y = y_0 + Ae^{(-x/t_1)}$.

Keywords: Induction, magnet selenoid field, cigarette filter, nicotine, wavelength, UV-Vis spectrophotometer.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur hanya terpanjatkan kepada Allah atas segala rahmat-Nya, yang Dia taburkan pada hati, pikiran, dan jiwa serta setiap langkah perjalanan hidup penyusun. Shalawat dan salam tak akan pernah terhenti kepada baginda Rasulullah SAW, beserta keluarga dan para sahabatnya yang tak lelah mensyiarkan agama Islam. Semoga kita menjadi umat yang mendapat syafaatnya kelak. Aamiin.

Suatu kebahagiaan serta kebanggaan yang luar biasa bagi penyusun karena telah dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh induksi medan magnet selenoida terhadap daya serap nikotin pada rokok.”.

Selanjutnya penyusun menyadari bahwa skripsi ini tidak akan terselesaikan tanpa bantuan dan dorongan yang tulus ikhlas dari semua pihak. Pada kesempatan ini, penyusun ingin menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. Hartono, selaku Dekan FMIPA UNY atas pemberian fasilitas dan bantuannya untuk memperlancar administrasi tugas akhir.
2. Yusman Wiyatmo, M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan izin dalam pelaksanaan penelitian skripsi.
3. Nur Kadarisman, M.Si., selaku Ketua Program Studi Fisika Universitas Negeri Yogyakarta, yang telah memberikan izin dalam pelaksanaan skripsi ini.

4. Suparno M.App.Sc, Ph.D, selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan banyak waktu untuk membimbing, saran, masukan, arahan, memberi petunjuk dan diskusi yang tiada henti sehingga tugas akhir ini berhasil terselesaikan dengan baik.
5. Laila Katriana M.Si, selaku Penasehat Akademik yang senantiasa memberi bimbingan dan arahan.
6. Seluruh dosen dan karyawan yang telah memberikan pengajaran dan pelayanan dalam perkuliahan.
7. Mas Haris, selaku laboran fisika lantai II yang telah memberi pinjaman alat dan membantu dalam pelaksanaan penelitian.
8. Teman-teman Fisika E 2013, yang telah menjadi keluarga pertama di kampus. Empat tahun telah kita jalani bersama, saling bertatap muka dan saling sapa. Semoga cerita yang telah tercipta akan menjadi kenangan yang indah yang akan kita ceritakan ke keturunan kita kelak.
9. Teman-teman seperjuangan di Lab. Koloid, kita sudah bekerja keras, saling membantu, saling *sharing* agar terselesainya tugas akhir ini.
10. Seluruh pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.

Kami berharap tulisan ini dapat memberikan inspirasi bagi para pembaca. Jika terdapat kesalahan dalam penulisan karya ini, kami mohon maaf yang sebesar-besarnya. Atas perhatiannya kami sampaikan terima kasih.

Yogyakarta, 23 Mei 2018

Penulis



Aditya Oktawinanta

NIM. 13306144019

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENNDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Rumusan Masalah.....	4
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Rokok	7
B. Zat-zat Kimia Dalam Rokok.....	13

C. Nikotin	17
D. Alkohol	19
E. Larutan	27
F. Pembakaran.....	29
G. Asap	34
H. Pemisahan dan Pemurnian.....	32
I. Selenoida	37
J. Kemagnetan Bahan dan Induksi Elektromagnetik	39
K. Efek Hall	47
L. Spektrofotometer UV-Vis	48
M. Kerangka Berfikir	52
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	54
A. Tempat dan Waktu Penelitian	54
B. Variabel Penelitian.....	54
C. Jenis Penelitian	54
D. Alat dan Bahan	55
E. Langkah Kerja	55
F. Teknik Pengumpulan Data	56
G. Teknik Analisa Data	58
H. Diagram Alir.....	59
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	60
A. Medan Magnet Selenoida	60
B. Hasil Induksi Medan Magnet Pada Filter Rokok	64

C. Pelintingan Ulang dan Proses Pembakaran Pada Rokok	66
D. Hasil Larutan Nikotin	68
E. Hasil Karakterisasi Spektrofotometer UV-Vis.....	69
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	87
A. KESIMPULAN.....	87
B. SARAN.....	87
DAFTAR PUSTAKA	88
DAFTAR LAMPIRAN	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur kandungan alkaloid dalam tembakau	14
Gambar 2. Stuktur kimia nikotin.....	18
Gambar 3. Medan magnet pada solenoida	38
Gambar 4. Arah domain-domain dalam bahan paramagnetik sebelum diberi medan magnet luar.....	41
Gambar 5. Arah domain dalam bahan paramagnetik setelah diberi medan magnet luar	42
Gambar 6. Kurva histerisis untuk bahan ferromagnetik, paramagnetik, diamagnetik, dan superparamagnetik	44
Gambar 7. Efek Hall, a) Partikel positif bergerak ke kanan, b) Partikel negatif bergerak kekiri.....	48
Gambar 8. Instrumen spektrofotometer UV-Vis.....	49
Gambar 9. Kemungkinan terjadinya transisi elektron.....	51
Gambar 10. Transisi elektron pada daerah UV-Vis	52
Gambar 11. Diagram alir penelitian	59
Gambar 12. Rancangan pengambilan data medan magnet	61
Gambar 13. Hubungan kuat medan dan kuat arus	63
Gambar 14. (a) medan magnet 36,8 mT, (b) medan magnet 47,5 mT, (c) medan magnet 66,7 mT, (e) medan magnet 72,8 mT	64
Gambar 15. Massa rokok sebelum filter di beriperlakuan	66
Gambar 16. Massa rokok setelah filter diberi perlakuan	66
Gambar 17. Proses pembakaran menggunakan alat hisap buatan.....	67

Gambar 18. Hubungan besar absorpsi dengan lama paparan medan 36,8 mT	71
Gambar 19. Hubungan besar absorpsi dengan lama paparan medan 47,5 mT	72
Gambar 20. Hubungan besar absorpsi dengan lama paparan medan 66,7 mT	73
Gambar 21. Hubungan besar absorpsi dengan lama paparan medan 72,8 mT	74
Gambar 22. Hubungan besar absorpsi dengan kuat medan saat 0 jam	75
Gambar 23. Hubungan besar absorpsi dengan kuat medan saat 4 jam	76
Gambar 24. Hubungan besar absorpsi dengan kuat medan saat 8 jam	77
Gambar 25. Hubungan besar absorpsi dengan kuat medan saat 12 jam	78
Gambar 26. Hubungan besar absorpsi dengan kuat medan saat 16 jam	79
Gambar 27. Hubungan besar absorpsi dengan kuat medan saat 20 jam	80
Gambar 28. Hubungan besar absorpsi dengan kuat medan saat 24 jam	81

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Magnetisasi saturasi bahan feromagnetik.....	46
Tabel 2. Data hasil pengukuran medan magnet.....	62
Tabel 3. Data hasil perhitungan medan magnet	63
Tabel 4. Hubungan besar medan magnet dan lama paparan terhadap simpangan pada kompas	65
Tabel 5. Hasil Uji UV-Vis.....	70
Tabel 6. Kenaikan daya serap nikotin dalam persen	82

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Uji Spektrofotometer UV-Vis	89
---	----

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia adalah salah satu negara dengan tingkat konsumsi rokok terbesar. Dilihat dari data yang diperoleh lembaga survei Indonesia Tobacco Control Network, Indonesia menempati urutan keenam diantara negara-negara dengan tingkat konsumsi tembakau tertinggi di dunia dengan 65 juta perokok atau 28 % dari total penduduk (An Economic Analysis of Tobacco Use in Indonesia, National Institute of Health Research & Development, 2010).

Data Kementerian Kesehatan menunjukkan peningkatan prevalensi perokok dari 27% pada tahun 1995, meningkat menjadi 36,3% pada tahun 2013. Artinya, jika 20 tahun yang lalu dari setiap 3 orang Indonesia 1 orang diantaranya adalah perokok, maka dewasa ini dari setiap 3 orang Indonesia 2 orang diantaranya adalah perokok. Keadaan ini semakin mengkhawatirkan, karena prevalensi perokok perempuan turut meningkat dari 4,2% pada tahun 1995 menjadi 6,7% pada tahun 2013. Dengan demikian, pada 20 tahun yang lalu dari setiap 100 orang perempuan Indonesia 4 orang diantaranya adalah perokok, maka dewasa ini dari setiap 100 orang perempuan Indonesia 7 orang diantaranya adalah perokok (Tawbarial, 2010).

Lebih memprihatinkan lagi adalah kebiasaan buruk merokok juga meningkat pada generasi muda. Data Kemenkes menunjukkan bahwa prevalensi remaja usia 16-19 tahun yang merokok meningkat 3 kali lipat dari 7,1% di tahun 1995 dan menjadi 20,5% pada tahun 2010 dan yang lebih mengejutkan. Perokok pemula usia 10-14 tahun meningkat lebih dari 100% dalam kurun waktu kurang dari 20 tahun, yaitu dari 8,9% di tahun 1995 menjadi 18% di tahun 2013 (Tulus Abadi, 2016).

Selain itu, Tembakau merupakan komoditas perkebunan yang mempunyai peranan strategis dalam perekonomian nasional, yakni merupakan sumber pendapatan negara melalui devisa negara, cukai, pajak, serta sumber pendapatan petani, dan dapat menciptakan lapangan kerja. Ditinjau dari aspek komersial, komoditas tersebut merupakan bahan baku industri dalam negeri sehingga keberadaannya perlu dipertahankan dan lebih ditingkatkan (Tawbarial, 2010).

Sejarah mencatat tanaman tembakau merupakan salah satu tanaman tropis asli Amerika. Asal mula tembakau liar tidak diketahui dengan pasti karena tanaman ini sangat tua dan telah dibudidayakan berabad-abad lamanya. Tanaman tembakau telah menyebar ke seluruh Amerika Utara, sebelum masa kedatangan orang kulit putih. Pada tahun 1556, tanaman tembakau diperkenalkan di Eropa, dan mula-mula hanya digunakan untuk keperluan dekorasi dan kedokteran atau medis saja. Jean Nicot, yang pertama kali melakukan eksploitasi tanaman ini di Perancis. Kemudian,

tanaman tembakau menyebar dengan sangat cepat di seluruh Eropa, Afrika, Asia, dan Australia (Matnawi, 1997).

Tembakau merupakan jenis tanaman yang sangat dikenal oleh masyarakat Indonesia. Bentuk-bentuk sediaan tembakau sangat bervariasi dan penggunaannya juga sangat bervariasi. Produk-produk tembakau ini digunakan secara luas oleh masyarakat dan produksi komersial mengacu kepada 3 tipe atau jenis sediaan tembakau yakni Gulungan tembakau yang dibakar dan dihisap (rokok), pipa (pipes), sediaan oral untuk digunakan dengan cara mengunyah, didiamkan di dalam mulut (Bustan, 2007).

Adapun kandungan yang terdapat pada sebatang rokok, terdapat sekitar 7.000 jenis zat kimia dan 4000 bersifat toksik, dari total 4000 kandungann kimia tersebut hanya 2.500 komponen kimia yang sudah teridentifikasi, antara lain: persenyawaan nitrogen, senyawa karbohidrat, resin, minyak astiri, asam organik dan zat warna zat tersebut merupakan zat terdominan pada sebatang rokok (Hiroe et al., 1975).

Kandungan zat-zat yang bersifat toksik pada sebatang rokok merupakan penyebab utama terjadinya gangguan kesehatan. Mengonsumsi rokok berkontribusi terhadap timbulnya katarak, pneumonia, kanker lambung, kanker pankreas, kanker serviks, kanker ginjal, dan penyakit lainnya. Penyakit-penyakit ini menambah panjangnya daftar penyakit yang ditimbulkan karena mengonsumsi tembakau seperti kaker paru-pru, oesophagus, faring, mulut, tenggorokan, penyakit paru kronik, melebamnya

gelembung pada paru-paru, radang pada tenggorokan, stroke, hipertensi, serangan jantung, dan penyakit kardiovaskuler lainnya.

Peranan IPTEK sangat ikut andil dalam hal pemecahan permasalahan tersebut dan bagaimana cara agar menyeimbangkan kedua belah pihak agar tetap bisa saling menguntungkan dan saling berjalan selaras. Oleh karena itu perlunya inovasi terhadap bahan dan perlakuan pada filter rokok agar kandungan zat-zat yang bersifat toksik salah satunya nikotin pada sebatang rokok dapat terminimalisir masuk kedalam tubuh perokok, oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mempelajari pengaruh induksi medan magnet selenoida pada filter rokok terhadap daya absorpsi nikotin.

B. Identifikasi Masalah

Permasalahan penelitian yang diajukan ini berawal dari latar belakang yang telah kami sampaikan sebelumnya bahwa pada sebatang rokok terdapat sekitar 7.000 jenis zat kimia dan 4000 bersifat toksik dan selain itu indonesia merupakan negara yang menduduki peringkat keenam diantara negara-negara dengan tingkat konsumsi rokok tertinggi di dunia, sehingga peneliti menawarkan solusi untuk permasalahan ini dengan menggunakan pemanfaatan teknologi induksi medan magnet terhadap industri rokok hal ini bertujuan untuk mengurangi salah satu racun kimia pada rokok yaitu nikotin.

C. Batasan Masalah

Penelitian ini juga dibatasi dalam variabel-variabel agar hasil yang didapat lebih mendalam maka penulis memandang permasalahan penelitian yang diangkat perlu dibatasi. Dalam penelitian kali ini peneliti menggunakan medan magnet selenoida dengan panjang pipa 9 cm, 300 lilitan, diameter pipa 2,5 cm, filter dan tembakau merk tertentu. Selain itu lama pemaparan induksi medan magnet selama 4 jam samapai 24 jam dengan kenaikan berkala 4 jam.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah yang telah penulis pilih maka dapat dirumuskan permasalahan penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh induksi medan magnet selenoida terhadap *absorpsi nikotin* pada filter rokok?
2. Bagaimana pengaruh lama paparan medan magnet terhadap *absorpsi nikotin* pada filter rokok?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian merupakan jawaban atau sasaran yang ingin dicapai penulis dalam sebuah penelitian. Oleh sebab itu, tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui adanya pengaruh induksi medan magnet terhadap *absorpsi nikotin* pada filter rokok.
2. Mengetahui pengaruh lama paparan medan magnet pada filter rokok terhadap *absorpsi nikotin*.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian yang penulis lakukan ini diharapkan memberikan manfaat secara teoretis maupun praktis.

1. Manfaat Teoretis

Manfaat secara teoretis adalah diharapkan mampu memperkaya teori-teori berkaitan dengan terapan ilmu pengetahuan tentang medan magnet dalam dunia industri.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi mahasiswa sebagai salah satu referensi untuk membuat suatu penelitian atau ingin mengembangkan penelitian dalam bidang industri rokok.
- b. Bagi universitas memperkaya hasil-hasil penelitian berkaitan dengan pengaruh medan magnet terhadap daya absorpsi pada filter tembakau.
- c. Bagi masyarakat memberikan pengetahuan lebih mengenai fungsi dan terapan medan magnet dalam kehidupan sehari-hari.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Rokok

1. Definisi Rokok

Rokok adalah hasil olahan tembakau yang terbungkus, dihasilkan dari tanaman *Nicotiana Tabacum*, *Nicotiana Rustica* dan spesies lainnya atau sintetisnya yang mengandung nikotin dan tar dengan atau tanpa bahan tambahan (Heryani, 2010).

2. Bahan Baku Rokok

Bahan baku yang digunakan untuk membuat rokok adalah sebagai berikut:

a. Tembakau

Jenis tembakau yang dibudidayakan dan berkembang di Indonesia termasuk dalam spesies *Nicotiana tabacum* (Santika, 2011).

b. Cengkeh

Bagian yang biasa digunakan adalah bunga yang belum mekar. Bunga cengkeh dipetik dengan tangan oleh para pekerja, kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari, kemudian cengkeh ditimbang dan dirajang dengan mesin sebelum ditambahkan ke dalam campuran tembakau untuk membuat rokok kretek (Anonim, 2013).

c. Saus Rahasia

Saus ini terbuat dari beraneka rempah dan ekstrak buah-buahan untuk menciptakan aroma serta cita rasa tertentu. Saus ini yang menjadi pembeda antara setiap merek dan varian kretek (Anonim, 2013).

3. Kandungan Rokok

Menurut kandungan rokok yang paling utama adalah sebagai berikut:

a. Nikotin

Nikotin dapat meningkatkan adrenalin yang membuat jantung berdebar lebih cepat dan bekerja lebih keras, frekuensi jantung meningkat dan kontraksi jantung meningkat sehingga menimbulkan tekanan darah meningkat (Tawbariah et al., 2010).

b. Tar

Tar adalah substansi hidrokarbon yang bersifat lengket dan menempel pada paru-paru, mengandung bahan-bahan karsinogen (Mardjun, 2012).

c. Karbon monoksida (CO₂)

Merupakan gas berbahaya yang terkandung dalam asap pembuangan kendaraan. CO menggantikan 15% oksigen yang seharusnya dibawa oleh sel-sel darah merah. CO juga dapat merusak

lapisan dalam pembuluh darah dan meninggikan endapan lemak pada dinding pembuluh darah, menyebabkan pembuluh darah tersumbat.

4. Sejarah Rokok di Indonesia

Kebiasaan merokok di Indonesia diperkirakan dimulai pada awal abad ke-19, dimana warisan budaya luhur bangsa Indonesia ialah rokok kretek. Rokok kretek adalah rokok yang menggunakan tembakau asli yang dikeringkan, dipadukan dengan cengkeh dan saat dihisap terdengar bunyi 'kretek'. Sejarah rokok kretek di Indonesia bermula dari kota Kudus, Jawa Tengah (Poetra, 2012).

5. Pembagian Rokok

Rokok dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu:

a. Rokok berdasarkan bahan baku atau isinya, dibedakan menjadi:

1. Rokok Putih

Isi rokok ini hanya daun tembakau yang diberi saus untuk mendapatkan efek rasa dan aroma tertentu (Mardjun, 2012). Rokok putih mengandung 14 - 15 mg tar dan 5 mg nikotin (Alamsyah, 2009).

2. Rokok Kretek

Bahan baku atau isinya berupa daun tembakau dan cengkeh yang diberi saus untuk mendapatkan efek rasa dan aroma tertentu

(Mardjun, 2012). Rokok kretek mengandung sekitar 20 mg tar dan 44-45 mg nikotin (Alamsyah, 2009).

3. Rokok Klembak

Bahan baku atau isinya berupa daun tembakau, cengkeh, dan kemenyan yang diberi saus untuk mendapatkan efek rasa dan aroma tertentu.

- b. Rokok berdasarkan penggunaan filter menurut Mardjun (2012) dibagi menjadi dua kelompok, yaitu:
 - 1. Rokok Filter: rokok yang pada bagian pangkalnya terdapat gabus
 - 2. Rokok Non Filter: rokok yang pada bagian pangkalnya tidak terdapat gabus

6. Jenis Rokok

Menurut Mustikaningrum jenis rokok dibagi menjadi delapan, yaitu:

a. Rokok Pada Umumnya

Merupakan sediaan tembakau yang banyak digunakan.

b. Rokok Modern

Merupakan jenis rokok yang telah diberi beberapa bahan adiktif pada tembakau sebelum tembakau diolah menjadi rokok.

c. Rokok Organik

Merupakan jenis rokok yang dianggap tidak mengandung bahan adiktif sehingga dinilai lebih aman dibanding rokok modern.

d. Rokok Gulungan atau “Lintingan”

Peningkatan penggunaan rokok dengan cara melinting sendiri ini sebagian besar disebabkan oleh budaya dan faktor finansial.

e. Bidis

Bidis berasal dari India dan beberapa negara Asia Tenggara. Bidis dihisap lebih intensif dibandingkan rokok biasa, sehingga terjadi peningkatan pemasukan nikotin yang dapat menyebabkan efek kardiovaskuler.

f. Kretek

Mengandung 40% cengkeh dan 60% tembakau. Cengkeh menimbulkan aroma yang enak, sehingga kretek dihisap lebih dalam daripada rokok biasa.

g. Cerutu

Kandungan tembakaunya lebih banyak dibandingkan jenis lainnya, seringkali cerutu hanya mengandung tembakau saja.

h. Pipa

Asap yang dihasilkan pipa lebih basa jika dibandingkan asap rokok biasa, sehingga tidak perlu hisapan yang langsung untuk mendapatkan kadar nikotin yang tinggi dalam tubuh.

i. Pipa Air

Sediaan ini telah digunakan berabad-abad dengan persepsi bahwa cara ini sangat aman. Beberapa nama lokal yang sering digunakan adalah hookah, bhang, narghile, shisha.S (Mustikaningrum, 2010).

7. Filter Rokok

Filter rokok yang terbuat dari asetat selulosa berfungsi untuk menahan tar dan partikel rokok yang berasal dari rokok yang dihisap, namun dalam jumlah sangat sedikit. Filter juga berfungsi untuk mendinginkan rokok sehingga menjadi mudah dihisap (Mustikaningrum, 2010).

8. Dampak Rokok Bagi Kesehatan

Menurut *Center of Disease Control* (CDC) dalam *Octafrida* (2011) merokok membahayakan setiap organ di dalam tubuh. Merokok menyebabkan penyakit dan memperburuk kesehatan, seperti :

a. Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK)

PPOK sudah terjadi pada 15% perokok. Individu yang merokok mengalami penurunan pada *Forced Expiratory Volume in second* (FEV1), dimana kira-kira hampir 90% perokok berisiko menderita PPOK (Saleh, 2011).

b. Pengaruh Rokok terhadap Gigi

Hubungan antara merokok dengan kejadian karies, berkaitan dengan penurunan fungsi saliva yang berperan dalam proteksi gigi. Risiko terjadinya kehilangan gigi pada perokok, tiga kali lebih tinggi dibanding pada bukan perokok (Andina, 2012).

c. Pegaaruh Rokok Terhadap Mata

Rokok merupakan penyebab penyakit katarak nuklear, yang terjadi di bagian tengah lensa. Meskipun mekanisme penyebab tidak diketahui, banyak logam dan bahan kimia lainnya yang terdapat dalam asap rokok dapat merusak protein lensa (Adam, T. 2006).

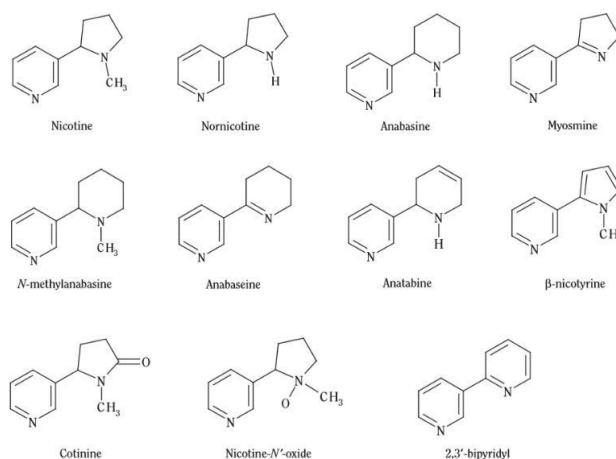
d. Pengaruh Terhadap Sistem Reproduksi

Merokok akan mengurangi terjadinya *konsepsi*, *fertilitas* pria maupun wanita. Pada wanita hamil yang merokok, anak yang dikandung akan mengalami penurunan berat badan, lahir prematur, bahkan kematian janin (Anggraini, 2013).

B. Zat-zat Kimia Dalam Rokok

Rokok terdiri dari berbagai macam zat kimia, telah dilaporkan bahwa asap rokok mengandung sekitar 7.000 jenis zat kimia dan 4000 bersifat toksik. Kandungan zat kimia pada rokok terdiri dari beberapa golongan antara lain golongan alkaloid, nitrosamin, hidrokarbon aromatik polisiklik, senyawa volatil termasuk aldehid, logam berat, amina aromatik, dan amina heterosiklik (*Department of Health and Human Services USA*, 2010).

Sumber zat kimia golongan alkaloid dalam rokok adalah daun tembakau. Tanaman tembakau memiliki kandungan *alkaloid* yang tinggi biasanya memiliki efek pertahanan *farmakologis* alami terhadap *mikroorganisme*, serangga, dan vertebrata sehingga digunakan sebagai bahan pembuatan *pestisida*. *Alkaloid* yang terkandung dalam tembakau antara lain: *anatabin*, *anabasin*, *nornicotin*, *N-metilanabasin*, *anabasein*, *nicotin*, *nicotin N-oksida*, *myosmi*, β -*nikotirin*, *cotinin*, dan *2,3-bipiridil* (Department of Health and Human Services USA, 2010).



Gambar 1. Struktur kandungan alkaloid dalam tembakau (Wolff,1994).

Nikotin memiliki jumlah dan efek paling besar dari berbagai jenis alkaloid yang ada pada tembakau. Efek paling penting yang ditimbulkan oleh nikotin adalah adiksi atau ketergantungan. Sedangkan gabungan dari anabasin, anatabin, dan nirkotinin hanya mampu menyamai 5% dari konsentrasi nikotin. Beberapa penelitian pada hewan menemukan bahwa kandungan minor dari alkaloid juga menimbulkan efek pada serat otot halus,

tekanan darah, dan inhibisi enzim (*Department of Health and Human Services USA, 2010*).

Kandungan selanjutnya dalam rokok adalah nitrosamin. Nitrosamin mengandung gugus nitroso yang berikatan *pada* amina nitrogen (*Department of Health and Human Services USA, 2010*). Ada dua tipe nitrosamin yang terkandung dalam tembakau dan asap tembakau yaitu nitrosamin volatil dan nitrosamin nonvolatil, termasuk TSNA. Yang termasuk nitrosamin volatil yaitu *4-(N-nitroso-N-methylamin) butyric acid, N-nitrosopiperic acid, N-nitrososarcosine, 3-(N-nitroso-N-methylamino) propionic acid, N-δnitrosoproline*, dan *N-nitrosodiethanolamine*. Yang termasuk nonvolatil TSNA antara lain *N'-nitrosornicotine (NNN), 4-(methylnitrosamino)1-(3-pyridyl)-1-butanone (NNK), N'-nitrosoanatabine (NATB), dan N'-nitrosoanabasine (NAB)*. Tembakau merupakan bahan dengan kandungan nitrosamin tertinggi jika dibandingkan dengan sumber nitrosamin yang lain (*Department of Health and Human Services USA, 2010*).

Kandungan ketiga dalam rokok adalah hidrokarbon aromatik polisiklik atau biasa disingkat dengan PAH. PAH merupakan senyawa kimia dengan 2 atau lebih aromatik yang *terkondensasi* serta cincin karbon dan hidrogen. PAH merupakan senyawa hidrokarbon yang paling stabil dan biasanya tersusun dalam campuran yang kompleks dan sangat jarang berbentuk senyawa tunggal. PAH dihasilkan dari hasil pembakaran material biologis yang bersifat *inkomplit* dan asapnya bersifat *karsinogenik* (Ravindra

dkk, 2007), salah satunya pada saat rokok dibakar. Faktor yang mempengaruhi kadar PAH pada rokok adalah tipe dari rokok itu sendiri dan kandungan nitratnya. Kandungan selanjutnya dalam rokok adalah senyawa *volatil*. Senyawa volatil bersama dengan gas lainnya terdapat dalam asap rokok. Kadar dari senyawa *volatil* digunakan sebagai parameter dalam menentukan tingkat *toksitas* dari asap rokok *Department of Health and Human Services USA*, 2010).

Rokok juga mengandung zat kimia golongan *metal* dan *metalloid* namun tanpa membedakan ukuran massanya, kandungan *metal* dan *metalloid* dalam rokok sering disebut logam berat. Logam ini dapat berasal dari partikel yang ada di udara, pestisida saat tanaman belum diolah, dan sebagian besar berasal dari penyerapan di dalam tanah. Jadi kandungan logam berat pada rokok sangat dipengaruhi oleh pertumbuhan dan perawatan tanaman tembakau sebelum dipanen (Xiao dkk, 2004). Suatu penelitian di United Kingdom menyatakan bahwa kandungan tembakau pada rokok yang dibuat secara manual memiliki kandungan logam berat yang lebih tinggi daripada rokok yang dibuat di pabrik (Stephens dkk, 2005). Kandungan logam tersebut antara lain arsen, kadmium, dan timah (Pappas dkk, 2007). Selain itu penelitian lain juga menemukan kandungan logam lain dalam jumlah yang lebih rendah yaitu: nikel (1.1-78.5 ng), kobalt (0.012-48.0 ng), *kromium* (1.1-1.7 ng), *antimoni* (0.10-0.13 ng), *talium* (0.6-2.4 ng) dan *merkuri* (0.46-6.5 ng) (31, Pappas dkk, 2006).

Selanjutnya rokok juga mengandung *amina aromatik* yang biasanya digunakan sebagai bahan pestisida dan plastik. *Amina aromatik* terdiri dari satu atau lebih cincin *hidrokarbon* dan sebuah cincin pengganti *amina* (Department of Health and Human Services USA, 2010).

Kandungan terakhir adalah golongan *amina heterosiklik* yang terdiri dari satu atau lebih cincin siklik dan sebuah cincin pengganti amina. HCA dapat terbentuk pada saat memanggang daging sapi, daging ayam, dan saat membakar rokok. HCA tidak ditemukan saat rokok belum dibakar. Jenis jenis HCA yang ada pada asap rokok antara lain: *2-amino-9H-pyrido* [2,3-b] *indole*, *2-amino-3-methyl-9H-pyrido* [2, 3-b] *indole*, *3-amino-1,4-dimethyl-5H-pyrido*[4,3-b] *indole* (Trp-P-1), *3-amino-1-methyl-5H-pyrido* [4,3-b] *indole* (TrpP-2), *2-amino-3-methylimidazo* [4,5-f] *quinoline*, *2-amino-6-methyldipyrido* [1,2-a:3',2'-d] *imidazole* (Glu-P-1), *2-aminodipyrido* [1,2-a:3',2'-d] *imidazole*, and *2-amino-1-methyl-6-phenylimidazo* [4,5-b] *pyridine* (PhIP) (Department of Health and Human Services USA, 2010).

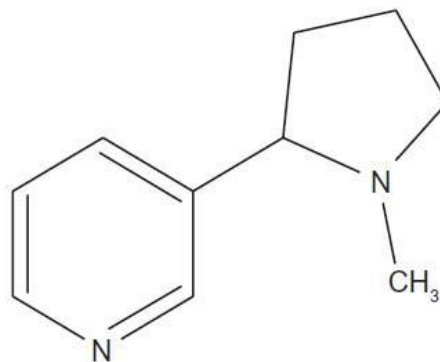
C. Nikotin

a. Struktur dan Karakteristik Nikotin

Nikotin atau 3-(1-metil-2-pirolidinil) *piridin* merupakan golongan *alkaloid parasimpatomimetik* poten dengan rumus molekul C₁₀H₁₄N₂. Nikotin merupakan golongan *alkaloid* dengan konsentrasi tertinggi yang terkandung pada rokok (Department of Health and Human Services USA,

2010). Konsentrasi nikotin pada produk tembakau yang beredar di pasaran berkisar sekitar 6 hingga 18 mg/g (Counts dkk. 2005).

Nikotin merupakan suatu basa lemah yang terdiri dari cincin *piridin* dan sebuah cincin *pirolidin*. (Chavez dkk, 2011; Benowitz, 2010). *Piridin* memiliki pKa 3.04 sedangkan *pirolidin* memiliki pKa 7.84 pada temperatur *fisiologis*. Dengan karakteristik tersebut dapat diperkirakan 23% nikotin tidak *terionisasi* pada pH *fisiologis* sekitar pH 4-7 sehingga dapat dengan cepat memasuki membran sel pada tubuh manusia (Chavez dkk, 2011).



Gambar 2. Stuktur kimia nikotin (Wolff, 1994).

Nikotin merupakan *alkaloid volatil* yang memiliki berat molekul 162.23. *Absorpsi* dan *eliminasi* nikotin melalui *eksresi* renal sangat bergantung pada pH lingkungan. Pada pH basa nikotin berada pada fase non-ionisasi, dimana nikotin akan lebih mudah melalui membran *lipoprotein* daripada saat berada dalam *fase ionisasi*. Dalam keadaan *non-ionisasi* nikotin dapat langsung *diabsorpsi* melalui epitel paru-paru,

mukosa oral, mukosa nasal, dan melalui kulit. Nikotin adalah bahan *alkaloid* toksik yang merupakan senyawa *amin tersier*, bersifat basa lemah dengan pH 8,0. Pada pH tersebut, sebanyak 31% nikotin berbentuk bukan *ion* dan dapat melewati membran sel. Pada pH ini nikotin berada dalam bentuk ion dan tidak dapat melewati membran secara cepat sehingga di *mukosa* pipi hanya terjadi sedikit *Absorpsi Nikotin* dari asap rokok. Nikotin dalam asap rokok akan langsung terserap dengan cepat karena permukaan *alveolus* yang luas dan persebaran *Nikotin* akan melapisi *epitel* paru-paru (memfasilitasi terjadinya *Absorpsi* karena memiliki pH fisiologis yang basa) (*Department of Health and Human Services USA*, 2010).

Selain itu panjang gelombang *nikotin* Menurut penelitian yang dilakukan oleh Peter M. Claiyton dkk, absorpsi maksimum nikotin berkisar antara 236-264 nm tergantung kondisil ingkungan asam atau basa.

D. Alkohol

Secara kimia pengertian alkohol berkaitan dengan suatu gugus fungsi tertentu: R-OH, dimana semua zat yang memiliki gugus fungsi ini termasuk ke dalam golongan alkohol. Pengertian alkohol adalah setiap kelas dan senyawa organik yang mengandung gugus *fungsiional hidroksil* (-OH) kecuali senyawa yang gugus OH- nya terikat pada suatu cincin *aromatik*, yang disebut fenol.

Alkohol dikelompokkan sebagai bentuk *primer*, *sekunder* atau *tersier* berdasarkan apakah atom karbon yang mengikat gugus OH terikat pada satu, dua, tiga atom karbon dan sebagai *monohidrik*, *dihidrik*, atau *trihidrik* berdasarkan apakah senyawa itu mengandung satu, dua atau tiga gugus OH (Danuwidjaja, 2009).

Alkohol yang Sifat Kimia dan Struktur Alkohol, Alkohol (ROH) begitu erat hubungannya dengan kehidupan sehari-hari. Alkohol digunakan dalam minuman keras. Dalam laboratorium dan industri, semua senyawa ini digunakan sebagai pelarut dan reagensia. Dalam ilmu kimia, alkohol adalah istilah yang umum bagi senyawa organik apapun yang memiliki gugus *hidroksil* (-OH) yang terikat pada atom karbon, yang ia sendiri terikat pada atom hidrogen dan atau atom karbon lain. Dilihat dari gugus fungsinya, alkohol memiliki banyak golongan. Golongan yang paling sederhana adalah metanol dan etanol. Sementara John Wiley dan Soon dalam bukunya menjelaskan bahwa. “Alkohol adalah senyawa organik yang memiliki gugus hidroksil (-OH) yang terikat pada atom karbon, yang ia sendiri terikat pada atom hidrogen dan atau atom karbon lain. Gugus hidroksil (-OH) disubstitusikan ke H dari CH₄, maka didapat CH₃OH yang dikenal methanol. Rumus fungsional dari alkohol adalah OH dengan formula umum untuk alkohol ROH, dimana R adalah alkil atau substitusi kelompok alkil” (John Wiley and Soon, 2012).

Alkohol dapat dianggap sebagai molekul organik yang analog dengan air. Kedua ikatan C-O dan H-O bersifat polar karena elektronegatifitas pada oksigen. Sifat ikatan O-H yang sangat polar menghasilkan ikatan hidrogen dengan alkohol lain atau dengan sistem ikatan *hidrogen* yang lain, misal alkohol dengan air dan dengan amina. Jadi, alkohol mempunyai titik didih yang cukup tinggi disebabkan oleh adanya ikatan hidrogen antar molekul. Alkohol lebih polar dibanding *hidrokarbon*, dan alkohol merupakan pelarut yang baik untuk molekul *polar* (John Wiley and Soon, 2012)..

E. Larutan

Larutan dapat di definisikan sebagai campuran homogen dari dua zat atau lebih yang terdiri sebagai molekul ataupun ion yang komposisinya dapat bervariasi. Disebut homogen karena komposisi larutannya begitu seragam (satu fasa) hingga tidak dapat diamati bagian-bagian komponen penyusunnya meskipun dengan mikroskop ultra. Dalam campuran heterogen permukaan-permukaan tertentu dapat diamati antara fase-fase yang terpisah (Yazid, 2005).

Suatu larutan terdiri dari dua komponen yang penting. Biasanya salah satu komponen yang mengandung jumlah zat terbanyak disebut sebagai pelarut (*solven*), sedangkan komponen yang lainnya yang mengandung jumlah zat sedikit disebut (solute). Kedua komponen dalam larutan dapat sebagai pelarut atau zat terlarut tergantung komposisinya (Yazid, 2005).

Karena fase larutan dapat berbentuk padat, cair, dan gas, berarti ada sembilan kemungkinan jenis larutan. Diantara jenis-jenis larutan ini yang penting adalah larutan gas dalam cair, cair dalam cair, dan padat dalam cair (Yazid, 2005).

Pembentukan larutan pada zat padat atau cairan larut dalam cairan, maka dalam campuran terjadi gaya tarik-menarik antar molekul (*intermolekul*) zat terlarut dan pelarut. Selain itu juga terdapat gaya tarik dalam molekul (*intramolekul*) itu sendiri, yang menyebabkan molekul atau ionnya masih tetap bersatu (Yazid, 2005).

Larutan jenuh adalah larutan yang telah mengandung zat terlarut dalam jumlah maksimal, hingga tidak dapat ditambahkan lagi zat terlarut. Pada keadaan ini terjadi kesetimbangan antara solute yang larut dan yang tak larut atau kecepatan pelarutan sama dengan kecepatan penguapan (Yazid, 2005).

Larutan tak jenuh (*unsaturated*) adalah suatu larutan yang mengandung jumlah solut lebih sedikit (encer) daripada larutan jenuhnya. Sedangkan larutan lewat jenuh (*supersaturated*) mengandung solut lebih banyak (pekat) dari pada yang ada dalam larutan jenuhnya pada suhu yang sama. Larutan lewat jenuh tidak berada dalam kesetimbangan melainkan dalam sistem metastabil. Larutan ini biasanya dibuat dengan membuat larutan jenuh pada suhu lebih tinggi (Yazid, 2005).

Larutan terdiri atas zat yang dilarutkan atau solute dan pelarut atau solvent. Untuk larutan gula dalam air, gula merupakan zat pelarut dan air sebagai pelarutnya. Untuk larutan alkohol dalam air, tergantung zat yang banyak. Karena itu dapat dikatakan larutan air dalam alkohol atau alkohol dalam air. Faktor yang mempengaruhi daya larut suatu zat dalam zat lain dipengaruhi oleh jenis zat pelarut, jenis zat pelarut, temperatur dan tekanan. Pengaruh temperatur tergantung dari panas pelarutan. Bila panas pelarutan negatif, daya larut turun dengan naiknya temperatur. Bila panas pelarutan positif, daya larut naik dengan naiknya temperatur. Tekanan tidak begitu berpengaruh terhadap daya larut zat padat dan zat cair, tetapi berpengaruh pada daya larut gas (Sukardjo, 2005).

Larutan pekat sering disimpan di laboratorium dalam ruang penyimpanan stok bahan kimia untuk digunakan sesuai keperluan. Seringkali kita mengencerkan larutan 'stok' ini sebelum bekerja dengan larutan tersebut. Prosedur ini menyimpan larutan yang kurang pekat dari larutan yang lebih pekat disebut pengenceran (dilution). Dalam melakukan proses pengenceran, perlu diingat bahwa penambahan lebih banyak pelarut ke dalam sejumlah tertentu larutan stok akan mengubah atau mengurangi konsentrasi larutan tanpa mengubah jumlah mol zat terlarut yang terdapat dalam larutan (Raymond, 2005).

Suatu larutan dianggap bersifat ideal, karena didasarkan pada kekuatan relatif dari gaya tarik antara molekul solut dan solvenya. Larutan

ideal adalah larutan yang gaya tarik menarik antara molekul solut dan solvenya sama dengan gaya tarik antara molekul-molekul dari solut dan solvenya masing-masing (Yazid, 2005).

Unsur terpenting yang menentukan keadaan bahan dalam larutan adalah pelarut. Komponen yang jumlahnya lebih sedikit dinamakan zat terlarut (solute). Larutan yang menggunakan air sebagai pelarut dinamakan larutan dalam air atau aquades. Larutan yang mengandung zat terlarut dalam jumlah banyak dinamakan larutan pekat. Jika jumlah zat terlarut sedikit, larutan dinamakan larutan encer (Petrucci, 2006).

Larutan dapat pula berbentuk padat dan gas. Karena molekul-molekul gas terpisah jauh, molekul-molekul dalam campuran gas berbaur secara acak, semua campuran gas adalah larutan. Contoh terbaik untuk larutan gas ialah udara, yang terdiri dari N_2 , O_2 , Ar dan gas lain dalam jumlah kecil (Petrucci, 2006).

Dalam larutan padat, pelarutnya adalah zat padat. Kemampuan membentuk larutan padat sering terdapat pada logam, dan larutan padat ini dinamakan alloy. Dalam larutan padat tertentu, atom terlarut menggantikan beberapa atom pelarut dalam kisi kristal. Larutan ini dinamakan larutan padat substitusional, yang ukuran atom pelarut dan terlarutnya kira-kira sama (Petrucci, 2006).

Dua senyawa dapat bercampur (miscible) lebih mudah bila gaya tarik antara molekul solute dan pelarut semakin besar. Besarnya gaya tarik ini

ditentukan oleh jenis ikatan pada masing-masing molekul. Bila gaya tarik antara molekulnya termasuk dalam kelompok yang sama (misalnya : air dan etanol), maka keduanya akan saling melarutkan. Sedangkan bila kekuatan gaya tarik antara molekulnya berbeda jenis (misalnya : air dan heksana), maka tidak saling melarutkan (Yazid, 2005).

Ada dua komponen yang berhubungan dengan larutan, yaitu pelarut dan zat terlarut. Pelarut adalah zat yang digunakan sebagai media untuk melarutkan zat lain. Umumnya, pelarut merupakan jumlah terbesar dari sistem larutan. Zat terlarut adalah komponen dari larutan yang memiliki jumlah lebih sedikit dalam sistem larutan. Selain ditentukan oleh kuantitas zat, istilah pelarut dan terlarut juga ditentukan oleh sifat fisiknya (struktur). Pelarut memiliki struktur tidak berubah, sedangkan zat terlarut dapat berubah, contohnya Sirup tergolong larutan. Di dalam sirup, jumlah air lebih banyak daripada gula. Oleh karena struktur air tidak berubah (air tetap berupa cair), sedangkan struktur gula berubah dari kristalin menjadi molekuler. Air tetap dinyatakan sebagai pelarut. Larutan tidak terbatas pada sistem cairan, dapat juga berupa padatan atau gas. Udara di atmosfer adalah contoh larutan sistem gas (pelarut dan terlarut berwujud gas). Logam kuningan adalah contoh sistem larutan padat (campuran tembaga dan seng) (Yazid, 2005)

Zat-zat tak larut, suatu zat dikatakan tak larut (insoluble), jika zat tersebut larut sangat sedikit, misalnya kurang dari 0,1 g zat terlarut dalam 1000 g pelarut. Pada dasarnya tidak ada yang bersifat mutlak tak larut dalam

pelarut tertentu. Namun kebanyakan zat padat yang berbentuk dengan ikatan kuat seperti logam-logam, kaca, plastik, batuan silikat dan mineral praktis tidak larut dalam cairan biasa (Yazid, 2005).

Bila dua cairan tak dapat larut satu sama lain, maka keduanya dikatakan tak dapat campur (immiscible). Contohnya air dan minyak, bila keduanya dicampur akan membentuk dua lapisan yang terpisah. Molekul air saling menarik begitu kuat berdasarkan ikatan hidrogen, sehingga molekul non polar seperti minyak terperas keluar menuju lapisan atas (Yazid, 2005).

Hubungan kelarutan suatu zat dapat larut dalam pelarut tertentu, tetapi jumlahnya selalu terbatas. Batas itu disebut kelarutan. Kelarutan adalah jumlah zat terlarut yang dapat larut dalam sejumlah pelarut pada suhu tertentu sampai membentuk larutan jenuh (Yazid, 2005).

Pertikel-partikel solut, baik berupa molekul atau ion didalam air selalu dalam keadaan terhidrasi. Makin banyak partikel solute, makin banyak molekul air yang diperlukan untuk menghindari partikel solute. Bila sejumlah air ditambahkan jumlah terus-menerus, maka pada saat tertentu akan mencapai suatu keadaan dimana semua molekul air tidak cukup untuk menghidrasi molekul gula yang dilarutkan. Penambahan gula yang melebihi batas kelarutannya akan diendapkan didasar wadah, sehingga larutan dikatakan telah mencapai keadaan jenuh (Yazid, 2005).

Pengenceran larutan dengan konsentrasi lebih tinggi dapat dijadikan larutan yang konsentrasinya rendah, dengan menambahkan pelarut. Selama

penambahan pelarut jumlah zat terlarut dengan pelarut. Pengenceran sering dilakukan di laboratorium untuk mendapatkan larutan yang konsentrasinya lebih rendah. Suatu konsentrasi yang biasanya diencerkan adalah molar, normal dan persen (Yazid, 2005).

Pengenceran adalah mencampur larutan pekat (konsentrasi tinggi) dengan cara menambahkan pelarut agar diperoleh volume akhir yang lebih besar. Jika suatu larutan senyawa kimia yang pekat diencerkan, kadang-kadang sejumlah panas dilepaskan. Hal ini terutama dapat terjadi pada pengenceran asam sulfat pekat. Agar panas ini dapat dihilangkan dengan aman, asam sulfat pekat yang harus ditambahkan ke dalam air, tidak boleh sebaliknya. Jika air ditambahkan ke dalam asam sulfat pekat, panas yang dilepaskan sedemikian besar yang dapat menyebabkan air mendadak mendidih dan menyebabkan asam sulfat memercik. Jika kita berada di dekatnya, percikan asam sulfat ini merusak kulit (Nelson, J. M., Harwood, H., 2011).

Pengenceran yaitu suatu cara atau metode yang diterapkan pada suatu senyawa dengan jalan menambahkan pelarut yang bersifat netral, lazim dipakai yaitu aquadest dalam jumlah tertentu. Penambahan pelarut dalam suatu senyawa dan berakibat menurunnya kadar kepekatan atau tingkat konsentrasi dari senyawa yang dilarutkan/diencerkan (Nelson, J. M., Harwood, H., 2011).

Dalam pembuatan larutan dengan konsentrasi tertentu sering dihasilkan konsentrasi yang tidak kita inginkan. Untuk mengetahui konsentrasi yang sebenarnya perlu dilakukan standarisasi, standarisasi sering dilakukan dengan titrasi. Zat-zat yang di dalam jumlah yang relative besar disebut pelarut (Nelson, J. M., Harwood, H., 2011).

Sifat fisik dan kimia Natrium Hidroksida (NaOH) yaitu sifat fisiknya berbentuk putih padat dan tersedia dalam bentuk pelet, serpihan, butiran ataupun larutan jenuh 50%, bersifat lembab cair, sangat larut dalam air dan akan melepaskan panas ketika dilarutkan, titik leleh 318°C, titik didih 1390°C, NaOH Membentuk basa kuat bila dilarutkan dalam air, densitas NaOH adalah 2,1 gr/ml, dan sifat kimianya yaitu dengan larutan natrium hidroksida (HCl) Asam klorida dinetralkan dimana akan terbentuk garam dan air $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ (Sukardjo, 2005).

Kebanyakan orang memilih air sebagai pelarut karena air tetap mempertahankan keadaan fisiknya, dan gula sebagai zat terlarut karena berubah bentuk fisiknya. Pada umumnya larutan yang dimaksud adalah campuran yang berbentuk cair, meskipun ada juga yang berfase gas maupun padat. Larutan yang berbentuk gas adalah gas udara yang merupakan campuran dari berbagai jenis gas seperti nitrogen dan oksigen, sedangkan yang berbentuk padatan adalah emas 22 karat yang merupakan campuran homogen dari emas dengan perak atau logam lain (Yazid, 2005).

F. Pembakaran

Pembakaran adalah serangkaian reaksi-reaksi kimia eksotermal antara bahan bakar dan oksigen berupa udara yang disertai dengan produksi energi berupa panas dan konversi senyawa kimia. Pelepasan panas dapat mengakibatkan timbulnya cahaya dalam bentuk api. Reaksi pembakaran secara umum terjadi melalui 2 cara, yaitu pembakaran sempurna dan tidak sempurna.

Pembakaran sempurna adalah proses pembakaran yang terjadi jika semua karbon bereaksi dengan oksigen menghasilkan CO_2 , sedangkan pembakaran tidak sempurna adalah proses pembakaran yang terjadi jika bahan bakar tidak terbakar habis dimana proses pembakaran yang tidak semuanya menjadi CO_2 (Budiman, 2001).

Pada pembakaran sempurna, reaktan akan terbakar dengan oksigen, sehingga keseluruhan karbon menjadi gas karbon dioksida (CO_2), hidrogen menjadi uap air (H_2O) dan sulfur menjadi sulfur dioksida (SO_2) sehingga tidak ada lagi bahan yang tersisa (Sihana, 2010), namun kadang kala akan dihasilkan senyawa nitrogen dioksida (NO_2) yang merupakan hasil teroksidasinya senyawa nitrogen di dalam udara. Pembakaran sempurna hampir tidak mungkin tercapai pada kehidupan nyata. Pembakaran tidak sempurna umumnya terjadi ketika tidak tersedianya oksigen dalam jumlah yang cukup untuk membakar bahan bakar sehingga dihasilkannya karbondioksida dan air. Pembakaran yang tidak sempurna selain menghasilkan gas CO_2 dan H_2O juga menghasilkan zat-zat seperti, karbon

monoksida (CO), abu (*ash*), NO_x atau SO_x, tergantung jenis bahan bakarnya. Pembakaran yang tidak sempurna sangat sering terjadi, walaupun tidak diinginkan.

Bahan bakar yang umum digunakan dalam pembakaran adalah senyawa organik, khususnya hidrokarbon dalam fasa gas, cair atau padat. Bahan bakar organik tersusun dari unsur-unsur karbon (C), hidrogen (H), nitrogen (N), oksigen (O), sulfur (S), dan lain-lain dalam jumlah kecil. Menurut proses pembakaran dipengaruhi oleh 5 faktor, yaitu :

1. pencampuran udara dan bahan dengan baik,
2. kebutuhan udara untuk proses pembakaran,
3. suhu pembakaran,
4. lamanya waktu pembakaran yang berhubungan dengan laju pembakaran,
5. berat jenis bahan yang akan dibakar.

Proses pembakaran berlangsung secara bertahap. Tahap awal terjadi penguapan kandungan air sampah yang belum terbakar menggunakan panas dari bahan terbakar yang berada di sekelilingnya atau menggunakan energi panas yang ditambahkan dari luar. Pada saat pemanasan sampah terjadi pelepasan karbon atau bahan *volatile* yang terkonversi menjadi gas yang mudah terbakar yang disebut gasifikasi. Gas ini selanjutnya bercampur dengan oksigen yang dapat mengalami reaksi oksidasi. Kondisi ini apabila menghasilkan suhu cukup tinggi dan berlangsung lama dapat terkonversi secara sempurna (*complete combustion*) menghasilkan uap air dan CO₂ yang

dilepaskan ke udara. Kondisi sebaliknya dapat terjadi yaitu apabila suhu pembakaran rendah dan berlangsung cepat dapat terjadi pembakaran yang tidak sempurna (*incomplete combustion*) yang dapat menghasilkan asap (Subagiyo, ddk, 2013).

G. Asap

Asap merupakan perpaduan atau campuran karbon dioksida, air, zat yang terdifusi di udara, zat partikulat, hidrokarbon, zat kimia organik, nitrogen oksida, dan mineral. Komposisi asap tergantung dari banyak faktor, yaitu jenis bahan pembakar, kelembaban, suhu api, dan kondisi angin. Jenis kayu dan tumbuhan lain yang terdiri dari *selulosa*, *lignin*, *tanin*, *polifenol*, minyak, lemak, *resin*, lilin, dan tepung akan membentuk campuran yang berbeda saat terbakar (Amman, ddk, 2008). Partikel asap cenderung sangat kecil dengan ukuran hampir sama dengan panjang gelombang cahaya yang terlihat atau (0,4-0,7) mm. Partikel asap tersebut hampir sama dengan fraksi partikel PM 2,5 sehingga dapat menyebar di udara dan mengganggu jarak pandang (Amman, 2008). Asap pembakaran bahan organik seperti asap hasil pembakaran hutan mengandung zat-zat sebagai berikut :

1. *Particulate Matter* (PM)

Materi partikulat atau *particulate matter* (PM) merupakan bagian penting dalam asap kebakaran untuk jangka pendek. PM adalah partikel tersuspensi yang merupakan campuran partikel solid dan *droplet* cair. Karakteristik dan pengaruh potensial materi partikulat terhadap kesehatan

tergantung pada sumber, musim, dan keadaan cuaca (Faisal, 2012). Partikel debu atau materi partikulat melayang (*suspended particulate matter*) merupakan campuran sangat rumit berbagai senyawa organik dan anorganik di udara dengan diameter $<1\mu\text{m}$ sampai maksimal 500μ . Materi partikulat akan berada di udara dalam waktu relatif lama dalam keadaan melayang.

2. Karbon Monoksida

Karbon monoksida adalah suatu yang tidak berwarna, tidak berbau, yang dihasilkan dari pembakaran kayu atau material organik yang tidak sempurna. Karbon monoksida dihasilkan bila bahan bakar berkarbon dibakar dengan oksigen yang tidak banyak. Karbon monoksida digunakan sebagai gas bahan cair (bercampur hidrogen) dan gas kota (bercampur metana). Secara industri gas ini dibuat dari arang yang dipanaskan dengan karbon dioksida, oksigen (kuantitas terbatas) atau air.

3. Oksida Nitrogen (NO_x)

Oksida Nitrogen (NO_x) adalah kelompok gas nitrogen yang terdapat di atmosfer yang terdiri dari nitrogen monoksida (NO) dan nitrogen dioksida (NO_2). Walaupun ada bentuk oksida nitrogen lainnya, tetapi kedua gas tersebut yang paling banyak diketahui sebagai bahan pencemar udara. Nitrogen monoksida merupakan gas yang tidak berwarna dan tidak berbau sebaliknya nitrogen dioksida berwarna coklat kemerahan dan berbau tajam (Suyuti, 2012). NO_x dihasilkan dari reaksi antara oksigen dan

nitrogen pada proses nyala atau dapat juga dihasilkan dari kilatan petir (thermal NO_x). Selain itu NO_x juga dapat dihasilkan dari pembakaran yang mengandung bahan karbon aktif dan konversi nitrogen yang terdapat dalam bahan bakar menjadi NO_x seperti batu bara, minyak dan sebagainya (Alfiah, 2009).

4. Sulfur Dioksida (SO_2)

Sulfur dioksida adalah gas tak terlihat yang berbau sangat tajam, mempunyai sifat tidak mudah terbakar, tidak mudah meledak, menyerang sistem pernafasan manusia dan dapat membunuh penderita asma. Senyawa ini terdiri dari molekul sederhana SO_2 . Gas SO_2 (sulfur dioksida) merupakan salah satu komponen polutan di atmosfer yang dihasilkan dari proses pembakaran minyak bumi dan batu bara serta proses lain yang mengandung sulfat. Sulfur menggunakan empat elektron terluarnya untuk membentuk ikatan rangkap dengan oksigen, menyisakan dua elektron yang tidak berpasangan dengan sulfur (Budiman, 2001).

H. Pemisahan dan Pemurnian

Pemisahan dan pemurnian adalah proses pemisahan dua zat atau lebih yang saling bercampur serta untuk mendapatkan zat murni dari suatu zat yang telah tercemar atau tercampur. Campuran adalah setiap contoh materi yang tidak murni, yaitu bukan sebuah unsur atau sebuah senyawa. Susunan suatu campuran tidak sama dengan sebuah zat, dapat bervariasi, campuran dapat berupa homogen dan heterogen (Ralph H Ptrucci, 1996).

Campuran merupakan suatu materi yang dibuat dari penggabungan dua zat berlainan atau lebih menjadi satu zat fisik. Tiap zat dalam campuran ini tetap mempertahankan sifat-sifat aslinya.

Sifat-sifat asli campuran :

1. Campuran terbentuk tanpa melalui reaksi kimia.
2. Mempunyai sifat zat asalnya
3. Terdiri dari dua jenis zat tunggal atau lebih.
4. Komposisinya tidak tetap.

Campuran terbagi menjadi dua (2) bagian, yaitu campuran homogen dan campuran heterogen.

1. Campuran homogen

Campuran homogen adalah campuran unsur-unsur dan atau senyawa yang mempunyai susunan seragam dalam contoh itu tetapi berbeda susunan dari contoh lain, selain itu juga merupakan penggabungan zat tunggal atau lebih yang semua partikelnya menyebar merata sehingga membentuk satu fase. Yang disebut satu fase adalah zat dan sifat komposisinya sama antara satu bagian dengan bagian lain didekatnya dan juga campuran dapat dikatakan campuran homogen jika antara komponennya tidak terdapat bidang batas sehingga tidak terbedakan lagi walaupun menggunakan mikroskop ultra. Selain itu campuran homogen mempunyai komposisi yang sama pada setiap bagiannya dan juga memiliki sifat-sifat yang sama diseluruh cairan.

2. Campuran heterogen

Campuran heterogen adalah campuran yang komponen-komponennya dapat memisahkan diri secara fisik karena perbedaan sifatnya dan penggabungan yang tidak merata antara dua zat tunggal atau lebih sehingga perbandingan komponen yang satu dengan yang lainnya tidak sama diberbagai bejana. Dan juga campuran dapat dikatakan campuran heterogen jika antara komponennya masih terdapat bidang batas dan sering kali dapat dibedakan tanpa menggunakan mikroskop, hanya dengan mata telanjang, serta campuran memiliki dua fase, sehingga sifat-sifatnya tidak seragam (Ralph H Petrucci-Seminar, 1987).

Campuran dapat dipisahkan melalui peristiwa fisika atau kimia. Pemisahan secara fisika tidak mengubah zat selama pemisahan, sedangkan secara kimia, satu komponen atau lebih direaksikan dengan zat lain sehingga dapat dipisahkan. Cara atau teknik pemisahan campuran bergantung pada jenis, wujud, dan sifat komponen yang terkandung didalamnya. Jika komponen berwujud padat dan cair, misalnya pasir dan air, dapat dipisahkan dengan saringan. Saringan bermacam-macam, mulai dari yang porinya besar sampai yang sangat halus, contohnya kertas saring dan selaput semi permeabel. Kertas saring dipakai untuk memisahkan endapan atau padatan dari pelarut. Selaput semi permeabel dipakai untuk memisahkan suatu koloid dari pelarutnya (Syukuri S, 1999). Perbedaan keadaan agregasi (bentuk

penampilan materi) sangat mempengaruhi metode pemisahan dan pemurnian yang diperlukan, maka diadakan pembedaan :

1 Memisahkan zat padat dari suspensi

suspensi adalah sistem yang didalamnya mengandung partikel sangat kecil (padat), setengah padat, atau cairan tersebut secara kurang lebih seragam dalam medium cair. Suatu suspensi dapat dipisahkan dengan penyaringan (filtrasi) dan sentrifugasi.

1.1. Penyaringan (filtrasi)

Operasi ini adalah pemisahan endapan dari larutan induknya, sasarannya adalah agar endapan dan medium penyaring secara kuantitatif bebas dari larutan. Media yang digunakan untuk penyaring adalah:

- a) kertas saring
- b) penyaring asbes murni atau platinum
- c) lempeng berpori yang terbuat dari kaca bertahanan misalnya pyrex dari silika atau porselin.

1.2. Sentrifugasi (pemusingan)

Sentrifugasi dapat digunakan untuk memisahkan suspensi yang jumlahnya sedikit. Sentrifugasi digunakan untuk memutar dengan cepat hingga gaya sentrifugal beberapa kali lebih besar daripada gaya berat, digunakan untuk mengendapkan partikel tersuspensi.

2. Memisahkan zat padat dari larutan

Zat terlarut padat tidak dapat dipisahkan dari larutannya dengan penyaringan dan pemusingan (sentrifugasi). Zat padat terlarut dapat dipisahkan melalui penguapan atau kristalisasi.

2.1. Penguapan

Pada penguapan, larutan dipanaskan sehingga pelarutnya meninggalkan zat terlarut. Pemisahan terjadi karena zat terlarut mempunyai titik didih yang lebih tinggi daripada pelarutnya.

2.2. Kristalisasi

Kristalisasi adalah larutan pekat yang didinginkan sehingga zat terlarut mengkristal. Hal itu terjadi karena kelarutan berkurang ketika suhu diturunkan. Apabila larutan tidak cukup pekat, dapat dipekatkan lebih dahulu dengan jalan penguapan, kemudian dilanjutkan dengan pendinginan melalui kristalisasi diperoleh zat padat yang lebih murni karena komponen larutan yang lainnya yang kadarnya lebih kecil tidak ikut mengkristal.

2.3. Rekristalisasi

Teknik pemisahan dengan rekristalisasi (pengkristalan kembali) berdasarkan perbedaan titik beku komponen. Perbedaan itu harus cukup besar, dan sebaiknya komponen yang akan dipisahkan berwujud padat dan yang lainnya cair pada suhu kamar. Contohnya garam dapat dipisahkan dari air karena garam berupa

padatan. Air garam bila dipanaskan perlahan dalam bejana terbuka, maka air akan menguap sedikit demi sedikit. Pemanasan dihentikan saat larutan tepat jenuh. Jika dibiarkan akhirnya terbentuk kristal garam secara perlahan. Setelah pengkristalan sempurna garam dapat dipisahkan dengan penyaring (Syukri S, 1991).

3. Memisahkan campuran zat cair

Zat cair dapat dipisahkan dari campurannya melalui distilasi. Campuran dua jenis cairan yang tidak saling melarutkan dapat dipisahkan dengan distilasi dan dekantasi.

3.1. Distilasi

Dasar pemisahan dengan distilasi adalah perbedaan titik didih dua cairan atau lebih. Jika campuran dipanaskan maka komponen yang titik didihnya lebih rendah akan menguap lebih dulu. Dengan mengatur suhu secara cermat kita dapat menguapkan dan kemudian mengembunkan komponen demi komponen secara bertahap. Pengembunan terjadi dengan mengalirkan uap ke tabung pendingin. Contohnya memisahkan campuran air dan alkohol. Titik didih air dan alkohol masing-masing 100°C dan 78°C . Jika campuran dipanaskan (dalam labu destilasi) dan suhu diatur sekitar 78°C , maka alkohol akan menguap sedikit demi sedikit. Uap itu mengembun dalam pendingin dan akhirnya didapatkan cairan alkohol murni (Syukri S, 1999).

3.2. Dekantasi (pengendapan)

Dekantasi (pengendapan) merupakan proses pemisahan suatu zat dari campurannya dengan zat lain secara pengendapan didasarkan pada massa jenis yang lebih kecil akan berada pada lapisan bagian bawah atau mengendap, contohnya air dan pasir. selain itu zat terlarut (yang akan dipisahkan) diproses diubah menjadi bentuk yang tak larut, lalu dipisahkan dari larutan.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kelarutan endapan:

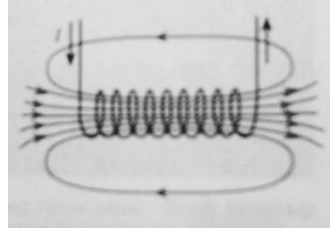
- a) suhu
- b) ph
- c) efek garam
- d) kompleksasi
- e) derajat supersaturasi
- f) sifat pelarut

(Husein H. Bahti, 1998).

I. Solenoida

Solenoida merupakan sebuah kumparan kawat yang terdiri dari beberapa lilitan (*loop*) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3. Saat arus listrik mengalir solenoida, solenoida tersebut akan memiliki sifat medan magnet. Posisi dari kutub– kutub medan magnet pada solenoida dipengaruhi oleh arah arus di tiap lilitan tersebut. Karena garis – garis medan magnet akan

meninggalkan kutub utara magnet, maka kutub utara solenoida pada Gambar berada di ujung kanan.



Gambar 3. Medan Magnet pada Solenoida (Giancoli, 2001).

Kumparan menghasilkan medan magnet dan medan total di dalam solenoida akan merupakan jumlah medan – medan yang disebabkan oleh setiap lilitan arus. Jika kumparan – kumparan solenoida berjarak sangat dekat, medan di dalam pada dasarnya akan parallel dengan sumbu kecuali di bagian ujung – ujungnya. Untuk mengetahui besar medan magnet di dalam solenoida dapat menggunakan hukum Ampere yang ditunjukkan pada rumus

$$B = \mu_0 NI$$

dengan :

B = besar medan magnet (T)

μ_0 = permeabilitas ruang hampa ($4\pi \times 10^{-7} \text{ H.m}^{-1}$)

N = jumlah lilitan per satuan panjang (m^{-1})

I = arus listrik (A)

Pada rumus tersebut, dapat diketahui bahwa B hanya bergantung pada jumlah lilitan per satuan panjang, N , dan arus I . Medan tidak bergantung pada posisi di dalam solenoida, sehingga nilai B seragam. Hal ini hanya berlaku

pada solenoida takhingga, tetapi merupakan pendekatan yang baik untuk titik–titik yang sebenarnya yang tidak dekat dengan ujung solenoida(Giancoli, 2001)..

J. Kemagnetan Bahan dan Induksi Elektromagnetic

Kita dapat menggolongkan benda berdasarkan sifatnya. Berdasarkan kemampuan benda menarik benda lain dibedakan menjadi dua, yaitu benda magnet dan benda bukan magnet. Namun, tidak semua benda yang berada di dekat magnet dapat ditarik. Benda yang dapat ditarik magnet disebut benda magnetik. Benda yang tidak dapat ditarik magnet disebut benda nonmagnetik.

Semua atom yang dipengaruhi momen induksi elektromagnetik maka sifat dari atom tersebut akan menyearahkan nilai muatan-muatan yang ada sesuai dengan arah medan yang di dikenainya. Dalam hal ini atom-atom yang berada pada pengaruh momen induksi elektromagnetik dapat searah bergantung pada besar kuat medan magnet yang menginduksinya. Secara matematis dapat di tulis sebagai berikut.

$$E = - \Phi \frac{r}{2} \frac{\partial B}{\partial t}$$

Keterangan

E = kuat medan listrik yang dihasilkan dari induksi (N/C)

B = besar kuat medann magnet (T)

Φ = besar fluks magnetic yang dihasilkan (Wb)

r = jarak benda terhadap medan magnet (m)

t = waktu yang dibutuhkan untuk mempertahankan keadaan setelah di induksi (s)

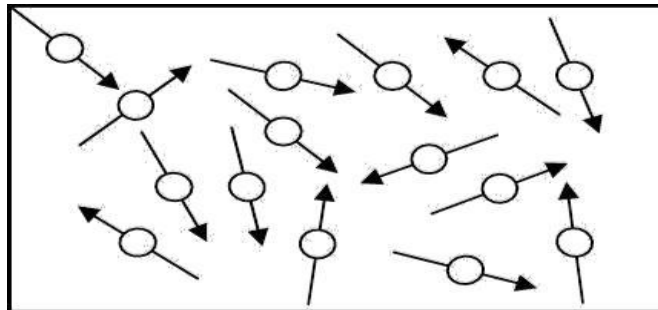
Benda-benda magnetik yang bukan magnet dapat dijadikan magnet. Benda itu ada yang mudah dan ada yang sulit dijadikan magnet. Besi mudah untuk dibuat magnet, tetapi jika setelah menjadi magnet sifat kemagnetannya mudah hilang. Oleh karena itu, besi digunakan untuk membuat magnet sementara.

1. Bahan Diamagnetik

Bahan diamagnetik adalah bahan yang resultan medan magnet atomis masing-masing atom/ molekulnya adalah nol, tetapi medan magnet akibat orbit dan spin elektronnya tidak nol. Bahan diamagnetik tidak mempunyai momen dipol magnet permanen. Jika bahan diamagnetik diberi medan magnet luar, maka elektron-elektron dalam atom akan mengubah gerakannya sedemikian rupa sehingga menghasilkan resultan medan magnet atomis yang arahnya berlawanan dengan medan magnet luar tersebut. Contohnya timah, aluminium, emas, dan bismuth. Sifat diamagnetik bahan ditimbulkan oleh gerak orbital elektron. Karena atom mempunyai elektron orbital, maka semua bahan bersifat diamagnetik. Suatu bahan dapat bersifat magnet apabila susunan atom dalam bahan tersebut mempunyai spin elektron yang tidak berpasangan. Dalam bahan diamagnetik hampir semua spin elektron berpasangan, akibatnya bahan ini tidak menarik garis gaya.

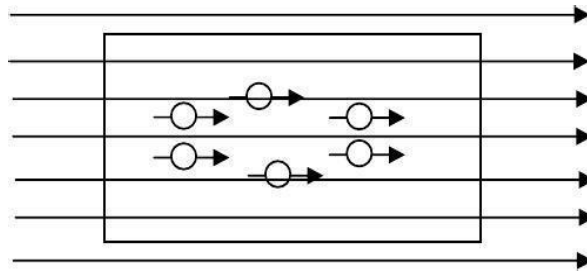
2. Bahan Paramagnetik

Bahan paramagnetik adalah bahan yang resultan medan magnet atomis masing-masing atom/ molekulnya tidak nol, tetapi resultan medan magnet atomis total seluruh atom/ molekul dalam bahan nol, hal ini disebabkan karena gerakan atom/ molekul acak, sehingga resultan medan magnet atomis masing-masing atom saling meniadakan. Di bawah pengaruh medan eksternal, mereka mensejajarkan diri karena torsi yang dihasilkan. Sifat paramagnetik ditimbulkan oleh momen magnetik spin yang menjadi terarah oleh medan magnet luar.



Gambar 4. Arah domain-domain dalam bahan paramagnetik sebelum diberi medan magnet luar (Giancoli, 2001).

Bahan ini jika diberi medan magnet luar, elektron-elektronnya akan berusaha sedemikian rupa sehingga resultan medan magnet atomisnya searah dengan medan magnet luar. Sifat paramagnetik ditimbulkan oleh momen magnetik spin yang menjadi terarah oleh medan magnet luar.



Gambar 5. Arah domain dalam bahan paramagnetik setelah diberi medan magnet luar (Giancoli, 2001).

Dalam bahan ini hanya sedikit spin elektron yang tidak berpasangan, sehingga bahan ini sedikit menarik garis-garis gaya. Dalam bahan paramagnetik, medan B yang dihasilkan akan lebih besar dibanding dengan nilainya dalam hampa udara (Tipler, P. A., 1998)

3. Bahan Ferromagnetik

Bahan ferromagnetik mempunyai resultan medan magnet atomis besar, hal ini disebabkan oleh momen magnetik spin elektron. Pada bahan ini banyak spin elektron yang tidak berpasangan, masing-masing spin elektron yang tidak berpasangan ini akan menimbulkan medan magnetik, sehingga medan magnet total yang dihasilkan oleh satu atom menjadi lebih besar. Medan magnet dari masing-masing atom dalam bahan ferromagnetik sangat kuat, sehingga interaksi diantara atom-atom tetangganya menyebabkan sebagian besar atom akan mensejajarkan diri membentuk kelompok-kelompok, kelompok inilah yang dikenal dengan domain. Domain-domain dalam bahan ferromagnetik, dalam ketiadaan

medan eksternal, momen magnet dalam tiap domain akan paralel, tetapi domain-domain diorientasikan secara acak, dan yang lain akan terdistorsi karena pengaruh medan eksternal. Domain dengan momen magnet paralel terhadap medan eksternal akan mengembang, sementara yang lain mengerut. Semua domain akan menyebar dengan medan eksternal pada titik saturasi, artinya bahwa setelah seluruh domain sudah terarahkan, penambahan medan magnet luar tidak memberi pengaruh apa-apa karena tidak ada lagi domain yang perlu disearahkan, keadaan ini disebut dengan penjenuhan (saturasi). Bahan ini juga mempunyai sifat remanensi, artinya bahwa setelah medan magnet luar dihilangkan, akan tetap memiliki medan magnet, karena itu bahan ini sangat baik sebagai sumber magnet permanen (Halliday dan Resnick, 1991)

4. Kurva Histerisis

Karakteristik bahan ferromagnetik yang dipengaruhi oleh induksi magnetik, medan magnet luar, dan magnetisasi ditunjukkan dalam bentuk kurva histerisis. Hubungan dari ketiga besaran tersebut ditunjukkan dengan persamaan:

$$B = \mu_0(H + M)$$

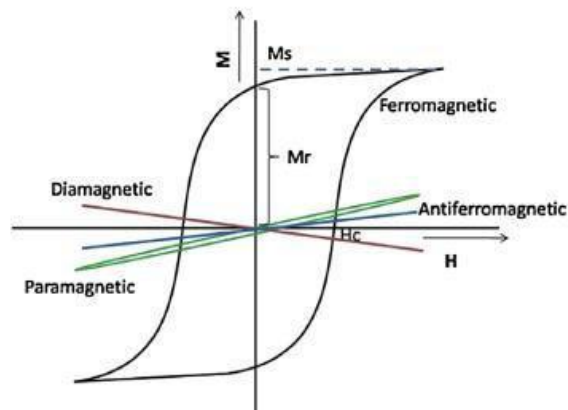
B = induksi magnet (Tesla),

H = medan magnet luar (A/m),

M = magnetisasi (A/m),

μ_0 = merupakan permeabilitas ruang hampa.

Ketika suatu bahan ferromagnetik dikenakan medan magnet luar H , maka bahan akan termagnetisasi. Jika nilai H diperbesar, magnetisasi M juga semakin besar. Pada keadaan tertentu saat magnetisasi sudah tidak naik dengan kenaikan H keadaan ini disebut magnetisasi saturasi M_s . Selanjutnya, saat H dikecilkan nilainya dan mencapai nol, magnetisasi bahan ferromagnetik tidak kembali nol namun memiliki nilai dan disebut magnetisasi remanen M_r . Magnetisasi remanen merupakan magnetisasi yang didapatkan setelah memberi perlakuan medan magnet pada bahan dan kemudian dihilangkan. Pada keadaan ini, ada momen magnetik yang orientasinya tidak kembali ke orientasi awal sehingga bahan memiliki sisa magnetisasi.



Gambar 6. Kurva histerisis bahan ferromagnetik, paramagnetik, diamagnetik, dan superparamagnetik (Kotnala & Shah, 2015).

Medan koersif H_c merupakan medan yang dibutuhkan untuk membuat magnetisasi remanen bernilai nol. Medan koersif mengukur besar

medan magnet yang harus diberikan untuk membalik magnetisasi. Pada keadaan M_r bernilai nol ini, orientasi seluruh magnet bahan ferromagnetik tadi kembali ke orientasi awal. Medan magnet luar kemudian dibalik polaritasnya dan diperbesar nilainya (dalam H bernilai negatif), hingga keadaan tertentu magnetisasi saturasi bernilai negatif terjadi. Proses dilanjutkan dengan pemberian medan magnet luar bernilai nol, dan didapatkan magnetisasi remanan bernilai negatif. Keseluruhan proses magnetisasi ditunjukkan dalam kurva histerisis pada Gambar 6.

Gambar 6. juga menunjukkan kurva histerisis tiap bahan. Terlihat bahwa bahan yang bersifat diamagnetik, jika diberi medan magnet luar maka akan mengalami magnetisasi dengan nilai sebaliknya. Jika medan magnet luarnya positif, maka magnetisasinya bernilai negatif. Selain itu, ketika medan magnet luarnya dihilangkan (bernilai nol), maka tidak ada magnetisasi sisa pada bahan. Hubungan medan magnet luar dan magnetisasi bahan terlihat jelas pada Gambar 6

Magnetisasi saturasi merupakan batas dari magnetisasi bahan. Magnetisasi saturasi dari masing-masing bahan berbeda satu sama lain. Tabel 1 menunjukkan magnetisasi saturasi (M_s) dari beberapa bahan ferromagnetik.

Tabel 1. Magnetisasi saturasi beberapa bahan ferromagnetik (Jiles, 1998)

Material	$M_s (10^6 \text{ Am}^{-1})$
Iron	1,71
Kobalt	1,42
Nikel	0,48
78 Permalloy	0,86
Supermalloy	0,63
Mctglass 2605	1,27
Permendur	1,91

Kurva histerisis antara M dan H biasanya disebut dengan kurva histerisis intrinsik. Kurva histerisis antara B dan H disebut kurva histerisis normal. Bentuk kurva histerisis digunakan untuk klasifikasi antara soft magnetic dan hard magnetic. Soft magnetic memiliki nilai medan koersif dan remanen yang kecil, sehingga bentuk kurva sangat pipih. Nilai koersivitas yang kecil ini menunjukkan bahwa bahan dapat dengan mudah dihilangkan magnetisasinya. Aplikasi soft magnetic banyak dilakukan pada medan koersif yang kecil. Contoh dari soft magnetic adalah campuran Si-Fe, Mn-Zn ferrite, dan Ni-Zn ferrite. Hard magnetic memiliki nilai medan koersif dan remanen yang cukup besar. Hal ini berkaitan dengan aplikasi dari hard magnetic sebagai bahan yang stabil dan sebagai sumber permanen dari medan magnet. Parameter penting lain dari hard magnetic

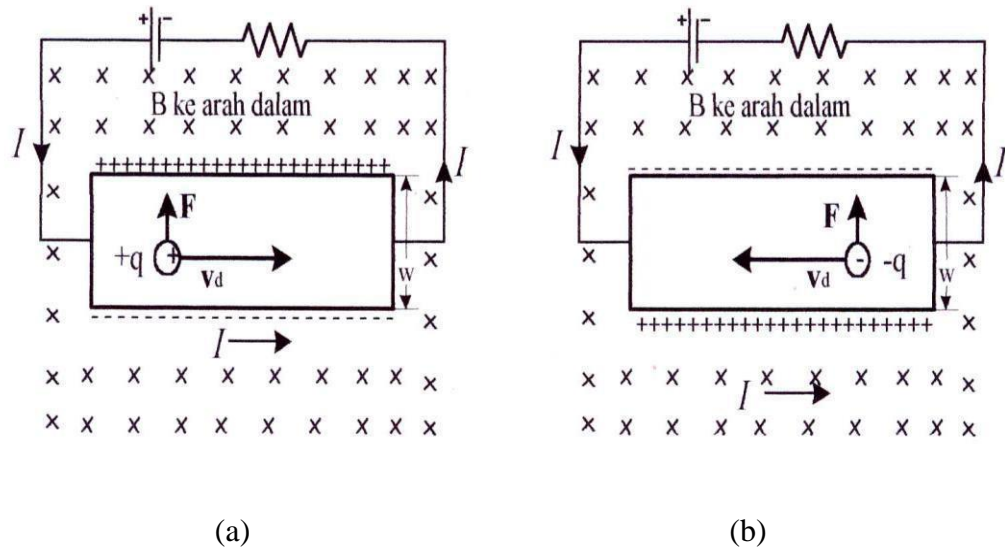
adalah hasil energi maksimum. Contoh dari hard magnetic adalah bahan campuran ferrite, nickel, cobalt, aluminium, dan cooper (Bertotti, 1998).

K. Efek Hall

Pertama kali efek Hall ditemukan oleh Dr. Edwin Hall pada tahun 1879 ketika beliau sedang mengambil gelar doktoralnya di Universitas Johns Hopkins di Baltimore. Dr. Hall menemukan bahwa jika sebuah magnet diletakkan dan medan magnet tersebut tegak lurus dengan suatu permukaan pelat emas yang dialiri arus, maka timbul beda potensial pada ujung - ujung yang berlawanan. Beliau menemukan bahwa tegangan yang terjadi sebanding dengan besarnya arus yang mengalir dan densitas fluks atau induksi magnet yang tegak lurus terhadap pelat. Walaupun eksperimen hall berhasil dan dapat diterima pada saat itu, belum ada aplikasi yang menggunakan efek Hall sampai 70 tahun setelahnya.

Efek Hall terjadi ketika konduktor pembawa arus dipengaruhi oleh medan magnet, medan magnet menimbulkan gaya pada muatan-muatan yang mengalir pada konduktor sehingga muatan akan dibelokkan sesuai dengan jenis muatannya. Gambar dibawah menunjukkan dua lempengan yang mengalirkan arus yang salah satunya menyalurkan arus I ke kanan karena sisi kiri lempengan itu dihubungkan dengan terminal positif baterai, dan sisi kanan dihubungkan ke terminal negatif baterai. Lempengan ini berada dalam medan magnetik yang diarahkan ke dalam. Pada Gambar 6, diasumsikan

bahwa arus tersebut terdiri atas muatan positif yang bergerak ke kanan (Wangsness, Rold K).

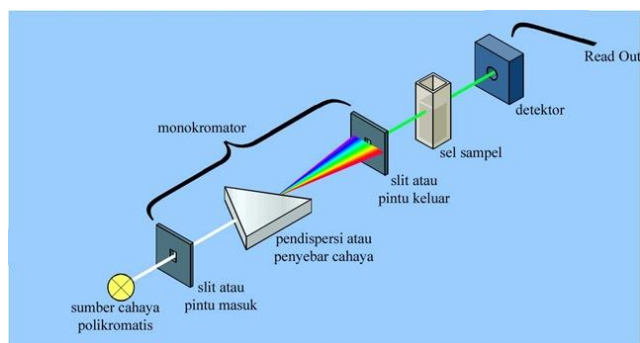


Gambar 7. Efek Hall, a) Partikel positif bergerak ke kanan, b) Partikel negatif bergerak kekiri (Giancoli, 2001).

L. Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometer UV-Vis adalah metode analisis yang menggunakan sumber radiasi elektromagnetik ultraviolet dekat dan sinar tampak pada instrumen spektrofotometer. Spektrofotometer merupakan alat yang digunakan untuk mengukur energi secara relatif jika energi tersebut ditransmisikan, direfleksikan, atau diemisikan sebagai fungsi panjang gelombang. Alat ini terdiri dari spektrofotometer dan fotometer. Daerah cahaya tampak dari spektrum elektromagnetik berada pada kenaikan panjang gelombang 380nm dengan gelombang berwarna ungu hingga 740nm dengan gelombang berwarna merah (Bakir, 2011).

Spektrofotometer UV-Vis menganalisis panjang gelombang pada kenaikan (200-900) nm. Dalam periode waktu yang singkat, spektrofotometer memindai secara otomatis seluruh komponen panjang gelombang dalam daerah tertentu. Spektrofotometer UV-Vis digunakan untuk mengkaji sifat absorpsi material dalam kenaikan panjang gelombang ultraviolet mulai sekitar 200 nm hingga mencakup semua panjang gelombang cahaya tampak yaitu sekitar 700 nm. Spektrofotometer UV-Vis dapat digunakan untuk analisis kualitatif maupun kuantitatif suatu senyawa (Fassenden dan Fassenden, 1986).



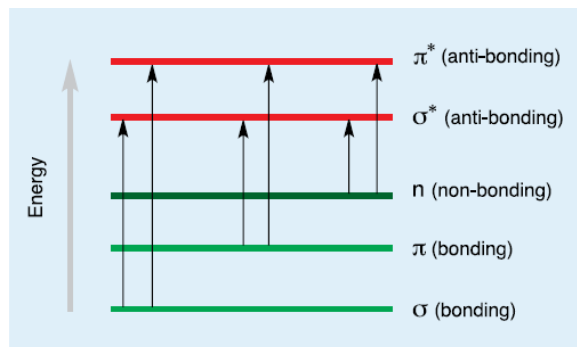
Gambar 8. Instrumen spektrofotometer UV-Vis(Seran, 2011).

Proses terjadinya absorpsi pada larutan oleh berkas sinar UV-Vis untuk mengidentifikasi karakteristik suatu partikel. Sumber radiasi berasal dari sinar putih yang merupakan sumber cahaya. Penjalaran sinar terjadi akibat adanya sumber cahaya dari lampu tungsten dan lampu deuterium. Lampu tungsten umumnya digunakan pada daerah visible dan inframerah. Lampu ini mempunyai panjang gelombang dengan kenaikan (325-2500) nm. Lampu tungsten yang sering digunakan adalah lampu tungsten

halogenida. Lampu deuterium umumnya digunakan pada daerah ultraviolet dengan kenaikan panjang gelombang (180-370) nm. Lampu ini menggunakan jendela kuarsa karena tutup gelasnya menyerap kuat pada panjang gelombang dibawah 350 nm. Lampu deuterium dapat menyala pada daerah panjang gelombang ultraviolet dengan adanya jendela kuarsa tersebut. Secara mekanis lampu tungsten dinyalakan terlebih dahulu kemudian lampu deuterium. Hal ini dikarenakan agar tidak terjadi penumpukan sinar yang masuk ke dalam monokromator. Sinar yang dihasilkan kemudian masuk ke dalam monokromator. Monokromator berfungsi memisahkan panjang gelombang polikromatis menjadi monokromatis yang sesuai dengan panjang gelombang yang dikehendaki. Panjang gelombang yang dikehendaki di-set terlebih dahulu pada proses awal. Setelah proses pemisahan panjang gelombang, sinar yang dikehendaki melewati sel sampel (wadah sampel). Sel sampel terbuat dari kaca yang tidak menyerap panjang gelombang sinar yang melewati sel sampel menuju detektor. Detektor mengubah energi radiasi yang mengenai sampel menjadi suatu besaran yang dapat diukur. Detektor berfungsi mengubah intensitas cahaya menjadi sinyal listrik yang kemudian diperkuat oleh amplifier dan hasilnya dicatat oleh detektor. Hasil ditampilkan pada komputer dalam bentuk grafik hubungan absorbansi dengan panjang gelombang. Ketika suatu partikel ditembak dengan sumber cahaya dengan panjang gelombang tertentu, maka cahaya yang mengenai partikel akan diserap pada panjang gelombang tertentu. Ketika molekul sampel yang

terkena cahaya memiliki energi yang sesuai dengan kemungkinan transisi elektronik dalam molekul, sebagian energi cahaya akan diserap sebagai elektron yang akan tereksitasi ke orbital energi yang lebih tinggi. Spektrometer optik mencatat panjang gelombang dimana penyerapan terjadi, bersamaan dengan tingkat penyerapan pada setiap panjang gelombang. Spektrum yang dihasilkan disajikan sebagai grafik absorpsi (A) vs panjang gelombang (λ) (Sanda, 2012).

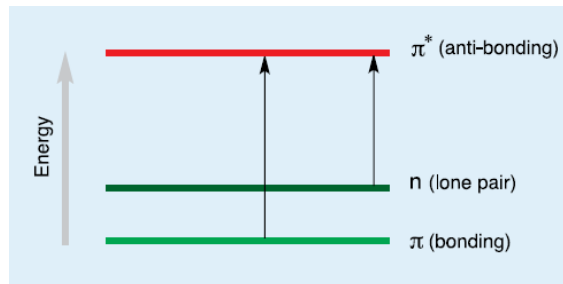
Atom-atom dalam molekul akan mengalami transisi apabila menyerap panjang gelombang yang bersesuaian dengan energi transisi elektron tersebut. Kemungkinan terjadinya transisi elektron akibat serapan dari radiasi gelombang elektromagnetik seperti dibawah ini.



Gambar 9. Kemungkinan terjadinya transisi elektron (Sias.2009).

Pada umumnya spektrofotometer UV-Vis menggunakan panjang gelombang (200-700) nm untuk mengkaji sifat absorpsi material. Akan tetapi, terdapat beberapa elektron yang memerlukan serapan energi yang tinggi untuk dapat melakukan transisi tersebut. Diperlukan serapan energi pada panjang

gelombang kurang dari 200 nm. Oleh karena itu, serapan sinar pada daerah UV-Vis hanya akan menyebabkan terjadinya transisi elektron sebagai berikut.



Gambar 10. Transisi elektron pada daerah UV-Vis (Sias, 2009).

Senyawa yang berbeda mungkin memiliki absorpsi dan penyerapan yang sangat berbeda. Senyawa harus dalam keadaan encer sehingga energi cahaya yang signifikan diterima oleh detektor, dan benar-benar membutuhkan pelarut transparan. Pelarut yang biasa digunakan adalah air, *etanol*, *heksana*, dan *sikloheksana* (Sanda, 2012).

Pengaruh pelarut pada penyerapan akan muncul pada puncak-puncak absorpsi hasil pengukuran. Puncak yang dihasilkan dari transisi $\pi \rightarrow \pi^*$, bergeser ke panjang gelombang yang lebih pendek (*blueshift* atau pergeseran biru) seiring dengan meningkatnya polaritas pelarut. Sebaliknya, pergeseran merah (*redshift*) tampak untuk transisi $\pi \rightarrow \pi^*$, puncak yang dihasilkan bergeser ke panjang gelombang yang lebih panjang. Efek dari meningkatnya keadaan eksitasi adalah menyebabkan perbedaan energi antara keadaan tereksitasi dan tak tereksitasi sedikit berkurang sehingga menghasilkan pergeseran merah (Hamid, 2007).

M. Kerangka Berfikir

Penelitian kali ini di mulai dengan menginduksi filter rokok menggunakan paparan medan magnet selenoida diharapkan agar susunan partikel pada filter sejajar dan memiliki sifat kemagnetan. Dalam penelitian kali ini peneliti memeberi pemaparan medan magnet dan besar medan magnet yang digunakan bervariasi sesuai dengan tabulasi data yang telah di buat sebelumnya. Hal ini diharapkan berdampak pada nilai kemagnetan bahan yang di alami pada filter rokok bervariasi pula. Karena nikotin saat di dalam rokok bersifat basa lemah dengan pH 8,0. Pada pH tersebut, sebanyak 31% nikotin berbentuk bukan *ion* dan 69% berbentuk *ion*, diharapkan saat nikotin melewati filter yang telah diberi paparan medan magnet dapat terserap lebih banyak, sehingga jumlah nikotin yang masuk kedalam tubuh berkurang. Sebagai pembanding jumlah nikotin yang melalui filter yang diinduksi medan magnet dan yang tidak diinduksi medan magnet, sampel larutan dari hasil pengaruh kuat dan lama paparan medan magnet diuji dengan metode UV-VIS bertujuan untuk mengetahui perbedaan jumlah nikotin yang terserap.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

- a. Pemaparan medan magnet dan pelarutan nikotin yang dilaksanakan di laboratorium koloid lantai 2 jurusan pendidikan Fisika Universitas Negeri Yogyakarta.
- b. Pelintingan dan pembakaran tembakau yang dilaksanakan di kamar kos peneliti Condong Catur Sleman Yogyakarta.
- c. Pengujian bahan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dilaksanakan di laboratorium kimia analitik lantai 2 jurusan pendidikan Kimia Universitas Negeri Yogyakarta.

2. Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada 13 Maret 2017 sampai 22 oktober 2017.

B. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

- a. Variasi lama paparan medan magnet terhadap filter tembakau , yaitu selama 4 jam sampai 24 jam dengan kenaikan 4 jam.
- b. Variasi kuat medan magnet yang dipakai.

2. Variabel Kontrol

Variabel kontrol yang digunakan pada penelitian ini adalah produk filter rokok dan tembakau dari gudang garam international, massa tembakau, selenoida, jenis alkohol, kosentrasi alkohol yang di campurkan, wadah penyimpanan, kertas tembakau, jeda waktu penghisapan selama selang waktu 5 detik, pengecekan sifat kemagnetan filter rokok yang telah diberi paparan medan magnet maupun yang tidak diberi perlakuan medan magnet sama yakni 1 cm.

3. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah mengetahui nilai absorpsi nikotin dari hasil uji UV-Vis.

C. Jenis Penelitian

Jenis Penelitian yang dilakukan untuk mengetahui dampak paparan medan magnet terhadap daya serap filter tembakau adalah eksperimen.

D. Alat dan Bahan

1. Alat-alat penelitian :

- a. Power supply (1 set),
- b. Gelas beker 100 ml (4 buah),
- c. Gelas ukur (1 buah),
- d. Alat pelinting (1 buah),
- e. Alat hisap (1 buah),
- f. Kaleng (1 buah),
- g. Gunting (1 buah),

h. Plastik (12 buah).

i. Pipet (1 buah),

j. Statip (2 buah).

2. Bahan-bahan penelitian:

a. Alkohol 95% (5 buah),

b. Pipa besi (1 buah),

c. Kawat tembaga 1,5 mm (1 roll),

d. Rokok gudang garam internasional (2 bungkus),

e. Kertas tembakau.(1 pack),

f. Pipa besi panjang 9 cm (1 buah),

g. Slotip (1 buah),

E. Langkah Kerja

1. Perancangan dan pengujian alat medan magnet

a. Mempersiapkan alat dan bahan.

b. Melilitkan kawat tembaga sebanyak 300 lilitan.

c. Merapikan kawat tembaga dengan direkatkan isolasi pada setiap bagian pada pipa yang telah dlilit oleh kawat tembaga.

d. Mengelupas isolator pada tiap ujung kawat.

e. Karakterisasi magnet selenoida yang telah di buat dengan pengambilan data medan magnet dari 3 - 6 ampere menggunakan alat gaussmeter.

2. Perancangan pengambilan data

- a. Mempersiapkan alat dan bahan.
- b. Memisahkan filter rokok sebanyak 20 batang.
- c. Menyimpan tembakau dari hasil pemisahaan dalam suatu wadah plastik untuk menjaga kualitas dan kuantitas tembakau tiap batangnya agar tetap sama seperti saat mengambil pertama dari bungkusnya.
- d. Memberikan paparan medan magnet pada setiap filter tembakau sesuai dengan tabulasi data yang dibuat yakni dengan kenaikan waktu 4 – 24 jam dengan kenaikan 4 jam.
- e. Melinting kembali filter yang telah dipapari medan magnet dengan tembakau yang telah disimpan dan sebelumnya telah ditimbang agar massa tembakau yang dipakai pada penelitian kali ini massanya sama pada setiap rokok.
- f. Membakar tembakau dengan alat hisap untuk mendapatkan endapan nikotin pada filter tembakau.
- g. Memberikan jeda 5 detik saat melakukan proses penghisapan pada skala tertentu pada botol.
- h. Memisahkan sisa kertas pada filter tembakau.
- i. Melarutkan nikotin pada filter tembakau dengan ethanol sebanyak 200 ml.
- j. Mencairkan setiap 1 ml larutan yang dihasilkan dengan 10 ml ethanol

- k. Menyimpan hasil larutan pada wadah yang telah disediakan dan diberi label pada setiap wadah.
- l. Melakukan uji UV VIS pada sample larutan yang dihasilkan.
- m. Melakukan pengulangan langkah yang sama untuk kuat medan magnet yang berbeda.

F. Teknik Pengumpulan Data

1. Uji UV-Vis

Sampel yang didapatkan saat melarutkan nikotin pada filter rokok dari kedua perlakuan tersebut selanjutnya diuji dengan spektrofotometer UV-Vis untuk mengetahui panjang gelombang serapan dan puncak absorpsi. Kenaikan panjang yang digunakan untuk uji UV-Vis berkisar pada 200-500 nm.

2. Uji nilai medan magnet

Solenoida yang telah dibuat selanjutnya dialiri arus listrik diharapkan agar solenoida dapat menghasilkan medan magnet dan diukur besar medan magnet yang dihasilkan menggunakan Gauss meter yang sebelumnya arus listrik diukur terlebih dahulu sesuai dengan yang peneliti inginkan

G. Teknik Analisa Data

1. Karakterisasi hasil spektrofotometer UV-Vis

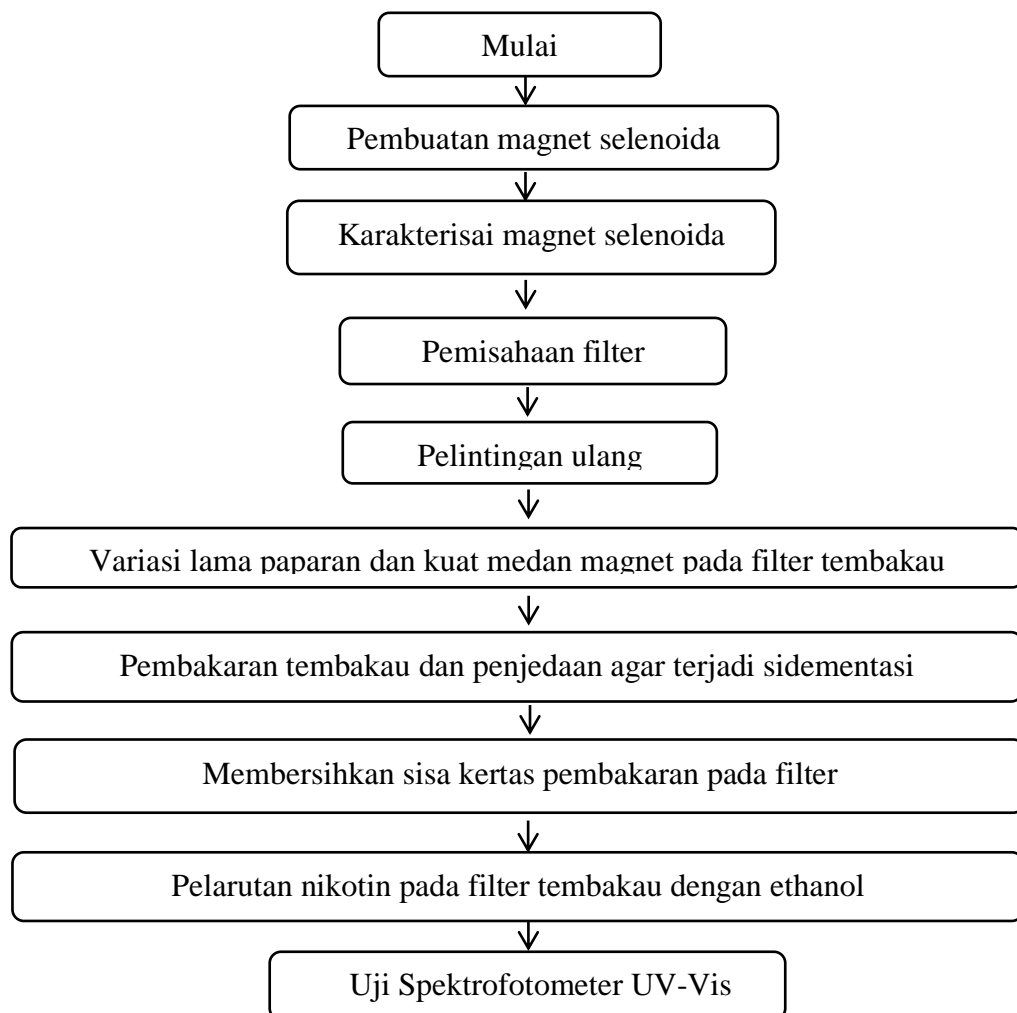
Hasil karakterisasi UV-Vis sampel akan diperoleh hasil berupa grafik kandungan nikotin pada setiap sampel. Kemudian dilakukan

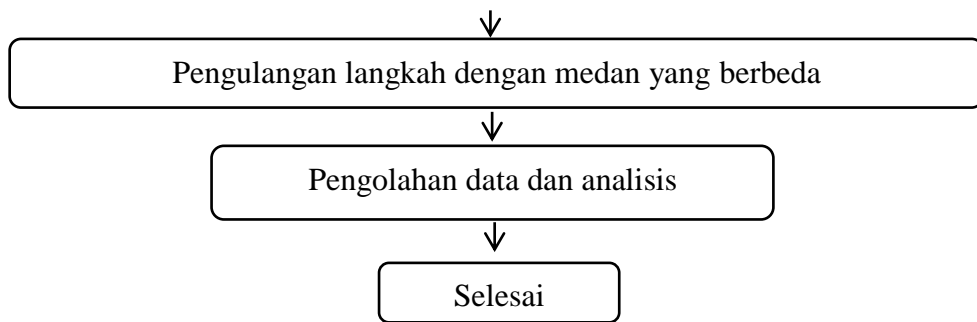
perbandingan nilai kandungan nikotin pada setiap sampel dengan variasi lama paparan medan magnet.

2. Karakterisasi medan magnet selenoida

Hasil data pengukuran menggunakan gaussmeter selanjutnya di bandingkan dengan mencari hubungan antara kuat arus yang di aliri dengan medan magnet yang dihasilkan untuk mengetahui hubungan antara kedua variabel tersebut dengan metode analisis grafik menggunakan aplikasi Origin

H. Diagram Alir





Gambar 11. Diagram alir penelitian.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan dari penelitian yang menggunakan medan magnet selenoida dengan panjang 9 cm dan jumlah lilitan sebanyak 300 lilitan, dengan memvariasikan besar medan dan lama paparan medan magnet terhadap filter rokok. Objek yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah rokok produksi PT Gudang Garam dengan merk Gudang Garam Internasional. Rokok yang digunakan pada penelitian kali ini berjumlah 23 batang dengan 1 batang rokok sebagai rokok kontrol dan 22 batang digunakan sebagai rokok yang diberikan perlakuan. Penelitian yang dilakukan mengenai pengaruh induksi medan magnet selenoida terhadap daya serap nikotin pada filter rokok dapat diperoleh data pengukuran dari karakterisasi medan magnet dan hasil data UV-VIS.

Sesuai dengan tujuan yang dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui adanya pengaruh induksi medan magnet terhadap daya absorpsi nikotin pada filter rokok. Untuk mengetahui pengaruh lama paparan medan magnet pada filter rokok terhadap absorpsi nikotin. Berdasarkan penelitian untuk mencapai tujuan tersebut didapatkan hasil sebagai berikut :

A. Medan Magnet Selenoida

Pada penelitian kali ini peneliti menggunakan medan magnet sebagai sumber utama untuk menginduksi filter rokok yang akan digunakan sebagai filter untuk menyerap nikotin pada rokok dan menjadi topik utama dalam

penelitian kali ini. Medan magnet yang digunakan dihasilkan dari magnet selenoida yang dibuat sendiri oleh peneliti dengan spesifikasi panjang selenoida 9 cm, menggunakan kawat tembaga dengan diameter 1,5 mm ukuran ini diharapkan oleh peneliti agar dapat menahan beban maksimal saat dialiri oleh arus listrik sesuai dengan kajian teori yang diangkat, 300 lilitan dengan 5 lapis, dan menggunakan pipa besi seamless dengan diameter 2,5 cm, dengan besar hambatan selenoida yang di hasilkan 28,8 K Ω



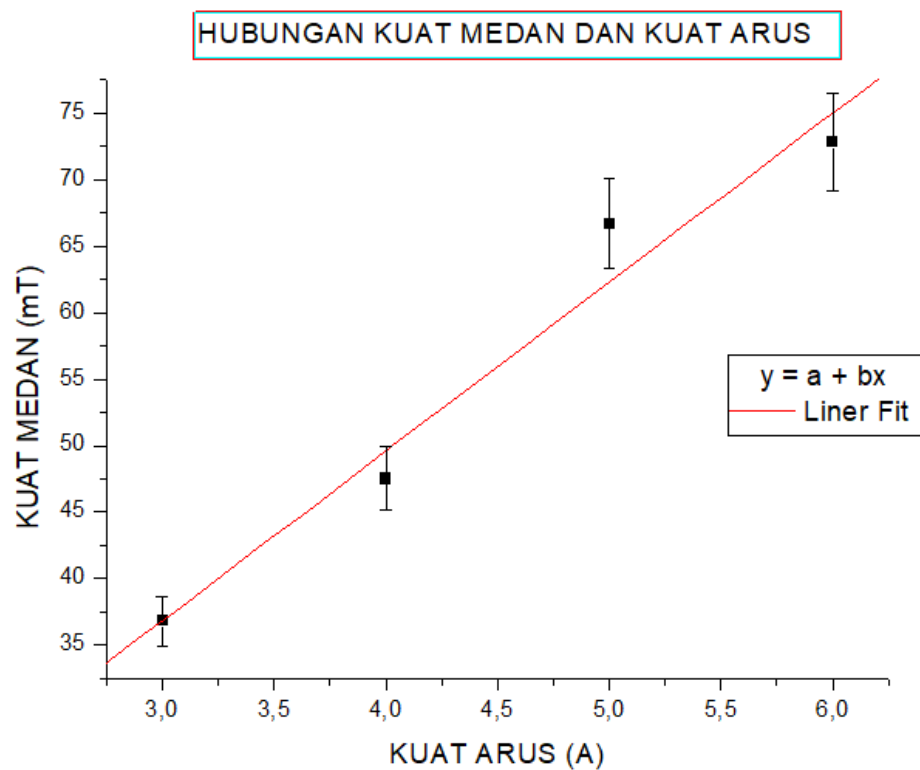
Gambar 12. Rancangan pengambilan data medan magnet

Pada Gambar 12 menunjukkan rancangan pengambilan data medan magnet. Alat ukur yang digunakan saat mencari nilai medan magnet adalah gaussmeter. Dua buah statip disediakan untuk menopang selenoida itu sendiri dan statip yang lainnya berguna untuk menopang gaussmeter. Tujuan statip tersebut agar saat pengambilan data medan magnet akurat dan presisi dikarenakan sifat sensor pada gaussmeter yang sangat responsif terhadap

perubahan posisi saat pengambilan data. Adapun hasil medan magnet yang didapat sebagai berikut :

No	(I) Ampere	(B±ΔB) mT
1	3	36,80 ± 0,01
2	4	47,50 ± 0,01
3	5	66,70 ± 0,01
4	6	72,80 ± 0,01

Tabel 2. Data hasil pengukuran medan magnet



```
[18/04/2018 10:02 "/Graph1" (2458226)]
Linear Regression for Data1_B:
Y = A + B * X
```

Parameter	Value	Error
A	-1,29	7,84402
B	12,72	1,69169

R	SD	N	P
0,98277	3,78272	4	0,01723

Gambar 13. Hubungan kuat medan dan kuat arus

No	(I) Ampere	(B ± ΔB) mT
1	3	22,60 ± 0,27
2	4	35,79 ± 0,31
3	5	47,68 ± 0,35
4	6	53,23 ± 0,38

Tabel 3. Data hasil perhitungan medan magnet

Saat arus listrik mengalir solenoida, solenoida tersebut akan memiliki sifat medan magnet. Posisi dari kutub-kutub medan magnet pada solenoida dipengaruhi oleh arah arus yang mengalir solenoida. Cara mengetahui besar medan magnet di dalam solenoida dapat menggunakan hukum Ampere yang ditunjukkan pada rumus $B = \mu_0 NI$ (Giancoli, 2001), dari tabel dapat dilihat bahwa nilai medan magnet berbanding lurus dengan kuat arus yang mengalir pada kawat sesuai persamaan ampere bahwa nilai medan magnet (B) berbanding lurus

terhadap nilai kuat arus (I). Jika dibandingkan dengan hasil data perhitungan sesuai persamaan ampere didapatkan hasil berbeda hal ini dikarenakan pengaruh besi yang digunakan pada selenoida.

B. Hasil Induksi Medan Magnet Pada Filter Rokok



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 14. (a) medan magnet 36,8 mT, (b) medan magnet 47,5 mT, (c) medan magnet 66,7 mT, (e) medan magnet 72,8 mT.

Filter yang dihasilkan dari proses pemaparan medan magnet yang divariasikan menurut lama dan besar medan magnet menggunakan magnet selenoida sebagai penginduksi pada filter rokok, didapatkan hasil sebagai berikut :

N0	B (mT)	θ°					
		4 jam	8 jam	12 jam	16 jam	20 jam	24 jam
1	0	0°	0°	0°	0°	0°	0°
2	36,8	4°	5°	8°	10°	10°	12°
3	47,5	8°	12°	16°	18°	20°	22°
4	66,7	10°	15°	17°	17°	21°	24°
5	72,8	16°	24°	28°	28°	30°	30°

Tabel 4. Hasil hubungan besar medan magnet dan lama paparan terhadap simpangan pada kompas

Pada proses tanpa penginduksi medan magnet. di hasilkan filter dalam keadaan normal terlihat pada Tabel 4 baris no 1. Saat filter didekatkan pada kompas, kompas tidak mengalami penyimpangan sedikitpun itu menunjukkan bahwa filter dalam keadaan netral, sehingga dapat dirperkirakan untuk semua filter hasil produksi pabrik dipastikan tak bermuatan atau netral. Pada kali ini peneliti mencoba memodifikasi filter rokok yang digunakan pada filter rokok pada umumnya.

Hasil yang didapat saat filter dipapari medan magnet dengan kenaikan waktu yang berbeda dan besar medan yang berbeda didapatkan hasil yang signifikan pada setiap lama dan besar paparan medan magnet yang divariasikan, jika di dilihat dari besar simpangan pada kompas dapat dilihat pada Tabel 4 dengan ketentuan pada tiap data yang di ambil jarak filter yang telah terinduksi dengan kompas berjarak 1cm.

Selain itu jika perhatikan pada Tabel 4 no 5 kenaikan nilai simpangan terhenti pada suatu titik seiring bertambahnya nilai intensitas lama paparan. Efek ini dikenal dengan nama saturasi. yaitu keadaan di mana medan magnet luar tidak banyak mempengaruhi. Harga medan magnet bahan untuk keadaan saturasi disebut dengan B_s atau medan magnet saturasi.

C. Pelintingan Ulang dan Proses Pembakaran Pada Rokok

Hasil filter yang telah diinduksi medan magnet di linting ulang dengan tembakau yang sebelumnya telah ditimbang, saat sebelum dan sesudah rokok dipisahkan untuk diambil filternya, hal ini dilakukan agar data yang didapatkan akurat.



Gambar 15. Massa rokok sebelum filter di beriperlakukan

Gambar 16. Massa rokok setelah filter diberi perlakuan

Berdasarkan Gambar 15 dan 16 didapatkan dihasilkan yang berbeda dikarenakan massa papir rokok atau kertas rokok yang digunakan pabrik dan yang di jual dipasaran memiliki sumbangsih massa yang berbeda sehingga terjadi perbedaan massa sebesar 0,2 gram.

Pada penelitian kali ini praktikan melinting dengan menggunakan alat pelinting yang di jual di pasaran diharapkan saat melakukan pelinting ulang kerapatan tembakau pada rokok yang digunakan sesudah dan sebelum diberiperlakukan pada filter rokok diharapkan memiliki kerapatan yang tidak jauh berbeda jika dibandingkan dengan rokok yang produksi pada umumnya.



Gambar 17. Proses pembakaran menggunakan alat hisap buatan.

Pada tahap selanjutnya setelah rokok dilinting dilakukanlah tahap pembakaran yang mana bertujuan agar nikotin pada asap rokok dapat menempel pada filter rokok. Pada Gambar 17 menunjukkan proses penghisapan menggunakan alat bantu hisap yang peneliti buat sendiri menggunakan botol air mineral 1,5 liter yang pada bagian bawah telah dilubangi dan juga pada tutup botol air mineral di lubangi dengan ukuran sesuai filter ada rokok diharapkan saat air turun rokok terhisap secara maximal, selain itu bertujuan untuk menghindari nilai ketidakpastian nilai absorpsi nikotin pada filter rokok jika dibandingkan dengan mulut sebagai alat hisap hal ini dikhawatirkan nikotin tidak sepenuhnya menempel pada filter melainkan menempel pada mulut perokok. Akan tetapi praktikan

memberikan jeda tiap 5 detik saat melakukan proses penghisapan diharapkan agar sama seperti pada proses merokok pada umumnya.

D. Hasil Larutan Nikotin

Pada proses kali ini filter rokok yang telah digunakan setelah proses pembakaran dipisahkan dari kertas rokok atau papir yang tersisa saat proses pembakaran pada filter rokok, yang mana bertujuan untuk meminimalisir zat pengotor yang terlarut saat filter rokok direndam dengan alkohol. Alkohol sendiri di pilih sebagai pelarut dikarenakan Alkohol dapat dianggap sebagai molekul organik yang analog dengan air. Kedua ikatan C-O dan H-O bersifat polar karena elektronegatifitas pada oksigen. Sifat ikatan O-H yang sangat polar menghasilkan ikatan hidrogen dengan alkohol lain atau dengan sistem ikatan hidrogen yang lain, sehingga alkohol merupakan pelarut yang baik untuk molekul polar.

Pada penelitian kali ini tiap filter yang telah digunakan pada proses pembakaran dilarutkan pada alkohol sebanyak 20 ml. Setelah itu filter yang telah direndam ditekan-tekan dengan menggunakan spatula agar nikotin pada filter rokok dapat terlarut secara sempurna. Langkah selanjutnya larutan nikotin yang telah jadi kemudian diencerkan dengan perbandingan 1ml larutan nikotin banding 10 ml alkohol. Proses pengenceran dilakukan agar data yang didapat saat dilakukan uji UV-Vis bisa terlihat puncak absorpsinya secara sempurna, karena saat larutan terlalu pekat hasil puncak pada uji UV-

Vis terlihat datar sehingga sulit mengidentifikasi pergeseran puncak yang dihasilkan.

E. Hasil Karakterisasi Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometri UV-Visible adalah suatu teknis analisis spektroskopi yang memakai sumber radiasi elektromagnetik ultraviolet dekat (190-380) nm dan sinar tampak (380-780) nm (Aeni, N., 2012). Radiasi elektromagnetik, yang mana sinar ultraviolet dan sinar tampak merupakan salah satunya, dapat dianggap sebagai energy yang merambat dalam bentuk gelombang. Spektrofotometer secara rutin digunakan dalam kuantitatif penentuan larutan dari logam transisi ion dan senyawa organik, dengan prinsipnya yaitu sinar cahaya UV dengan nilai panjang gelombang tertentu akan mengenai larutan sampel. Senyawa tertentu akan menyerap sinar tersebut dan ada pula yang diteruskan. Besaran sinar yang diabsorpsi (nilai absorban) dapat digunakan untuk mengetahui kadar senyawa tersebut dalam sampel.

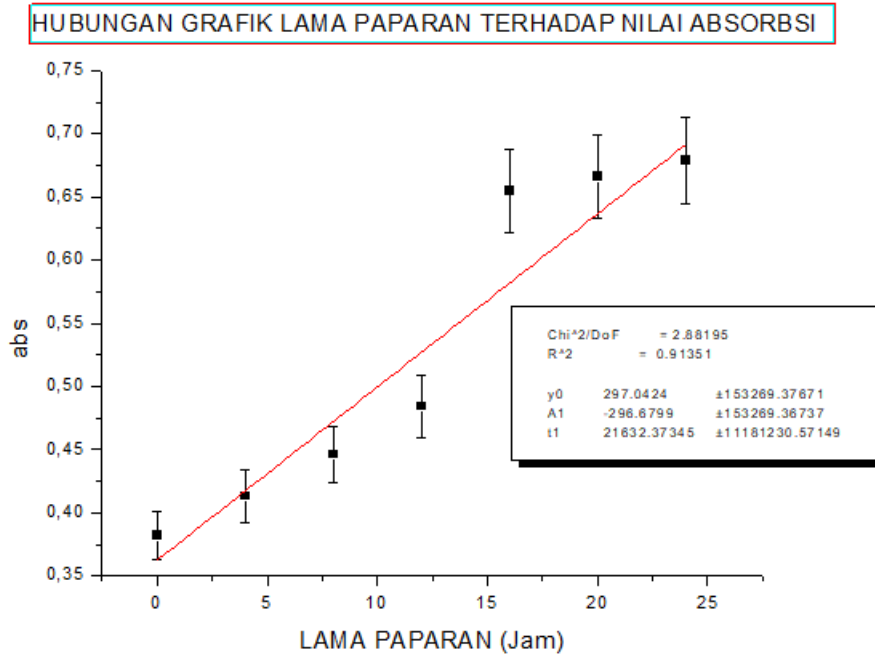
Karakterisasi daya absorpsi nikotin yang diperoleh tersebut dianalisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Dengan menguji sampel material menggunakan instrumen ini maka dapat diperoleh data berupa panjang gelombang dan absorpsinya. Nilai absorpsi dari material yang didapatkan ini diukur dengan spektrofotometer UV-Vis menggunakan panjang gelombang (190-265) nm. Karakterisasi UV-Vis dilakukan untuk menunjukkan ada tidaknya pengaruh induksi magnet selenoida terhadap daya serap nikotin pada filter rokok dengan variasi lama paparan medan magnet dan besar

medan magnet. Hasil karakterisasi spektrofotometer UV-Vis dengan lama paparan medan magnet dan besar medan magnet dapat dilihat pada Tabel 5 dan penyajian Gambar grafik 16, 17, 18, dan 19 untuk variasi lama paparan dan Gambar grafik 20, 21, 22, 23, 24, 25, dan 26 untuk variasi kuat medan magnet yang dikenainya.

I	B (mT)	Abs Uji UV-Vis						
		0 jam	4 jam	8 jam	12 jam	16 jam	20 jam	24 jam
3A	36,8	0,382	0,413	0,446	0,484	0,655	0,666	0,679
4A	47,5	0,382	0,486	0,680	0,806	0,862	1,014	1,181
5A	66,7	0,382	0,679	0,807	0,862	0,863	1,017	1,198
6A	72,8	0,382	0,806	1,183	1,199	1,475	1,478	1,478

Tabel 5. Hasil uji UV-Vis

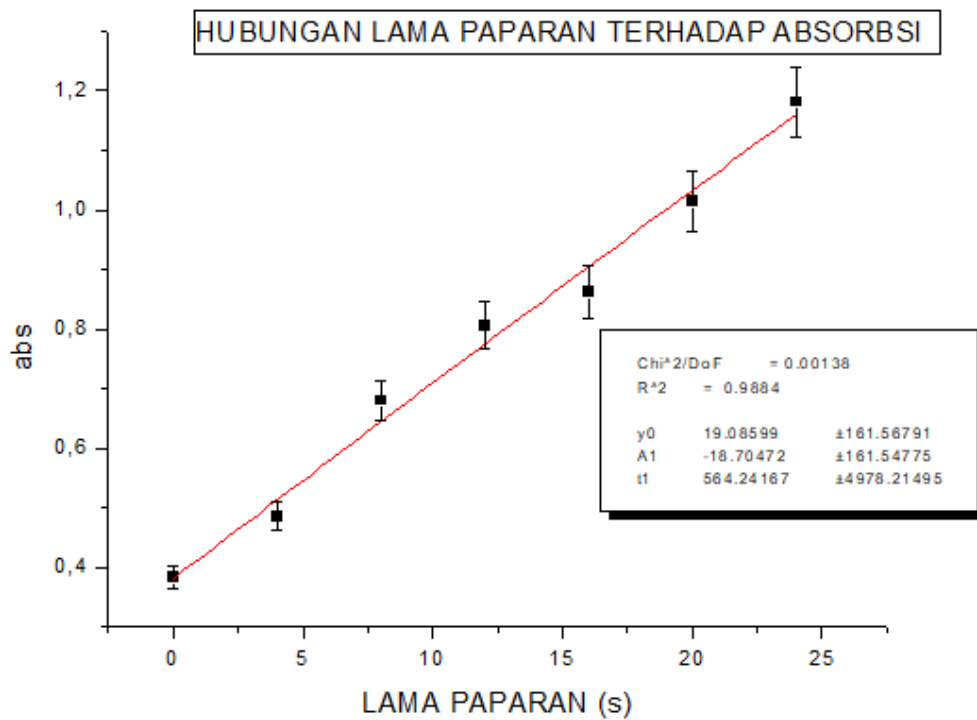
1. Grafik hubungan lama paparan terhadap absorpsi



[04/06/2018 05:49 "/Graph1" (2458273)]
 Fit Data1_B to $y_0 + A1e^{-x/t1}$:
 Weight given by Data1_C error bars.

Parameter	Value	Error
Chi ² /DoF	2,88195	
R ²	0,91351	
y0	297,0424	153269,37671
A1	-296,6799	153269,36737
t1	21632,37345	1,11812E7

Gambar 18. Hubungan besar absorpsi dengan lama paparan medan 36,8 mT

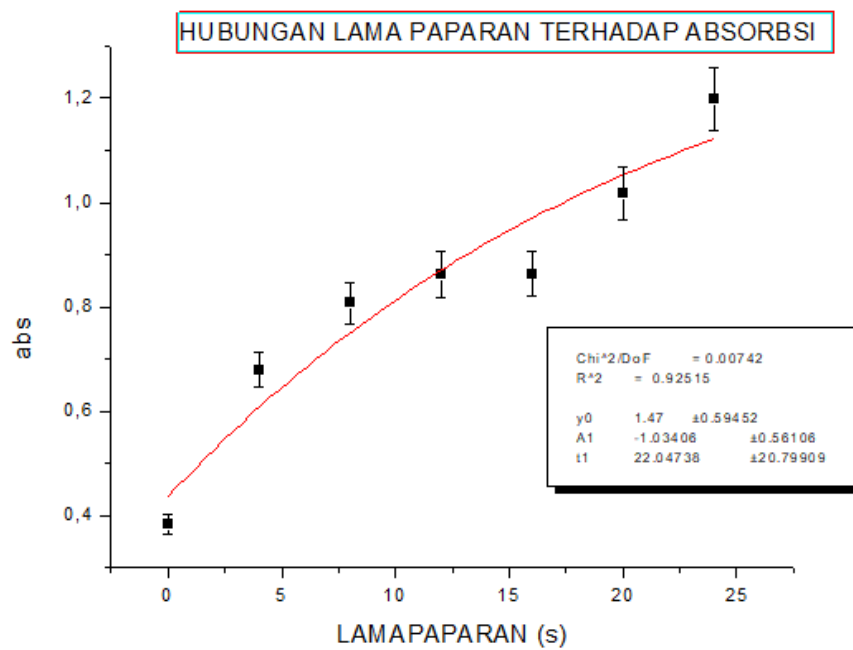


[04/06/2018 06:04 "/Graph2" (2458273)]
 Fit Data1_B to $y_0 + A_1 e^{-x/t_1}$:

Chi²/DoF 0,00138
 R² 0,9884

Parameter	Value	Error
y0	19,08599	161,56791
A1	-18,70472	161,54775
t1	564,24167	4978,21495

Gambar 19. Hubungan besar absorpsi dengan lama paparan medan 47,5 mT

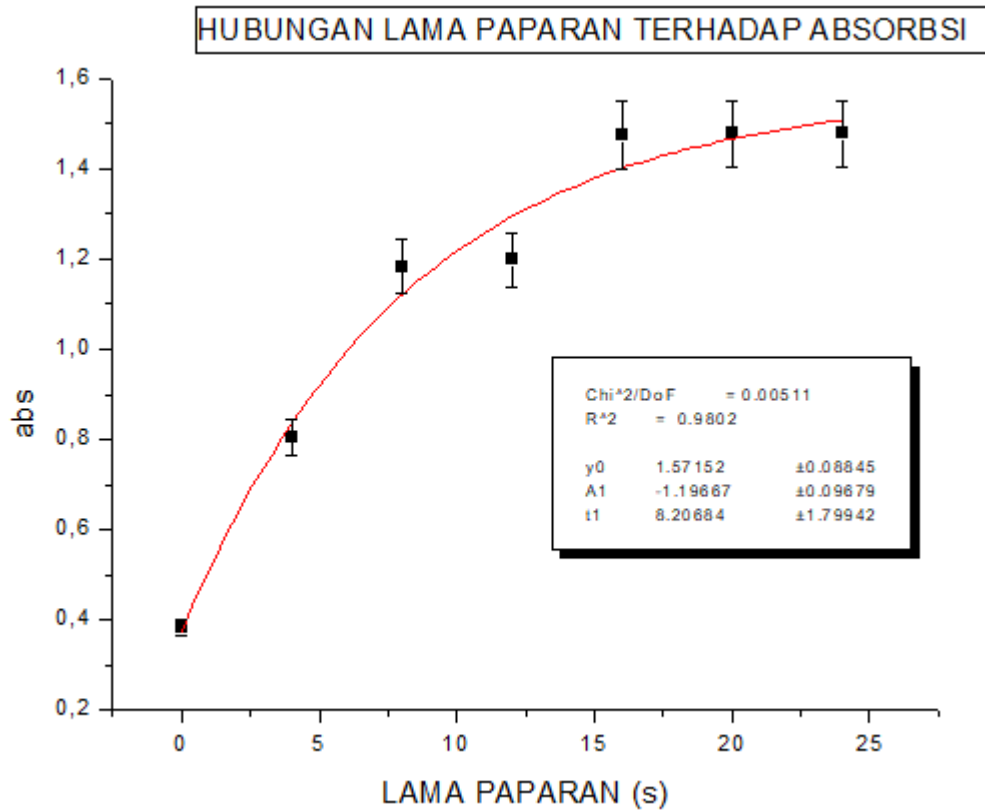


[04/06/2018 06:10 "/Graph3" (2458273)]
Fit Data1_B to $y_0 + A1e^{-x/t1}$:

Chi²/DoF 0,00742
R² 0,92515

Parameter	Value	Error
y0	1,47	0,59452
A1	-1,03406	0,56106
t1	22,04738	20,79909

Gambar 20. Hubungan besar absorpsi dengan lama paparan medan 66,7 mT



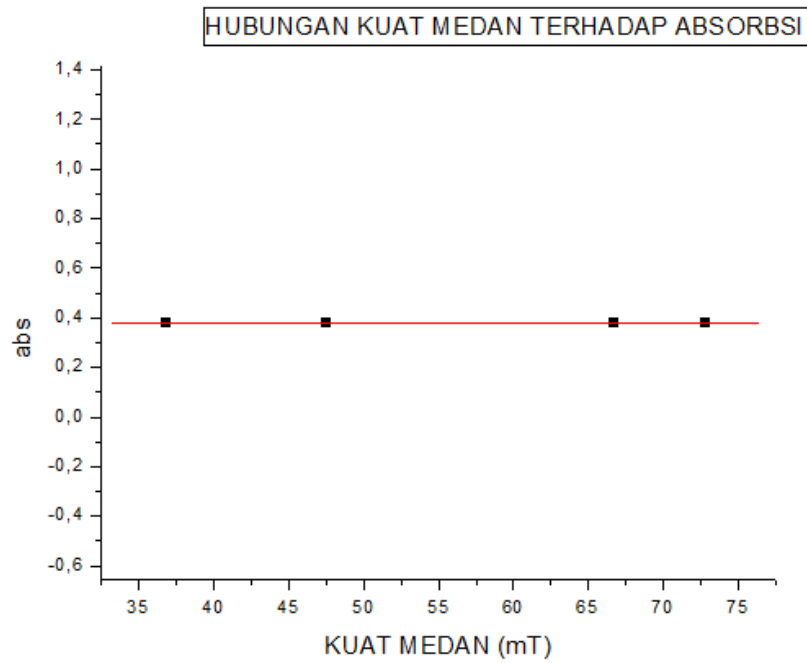
[04/06/2018 06:19 "/Graph5" (2458273)]
 Fit Data1_B to $y_0 + A1e^{(-x/t1)}$:

Chi²/DoF 0,00511
 R² 0,9802

Parameter	Value	Error
y0	1,57152	0,08845
A1	-1,19667	0,09679
t1	8,20684	1,79942

Gambar 21. Hubungan besar absorpsi dengan lama paparan medan 72,8 mT

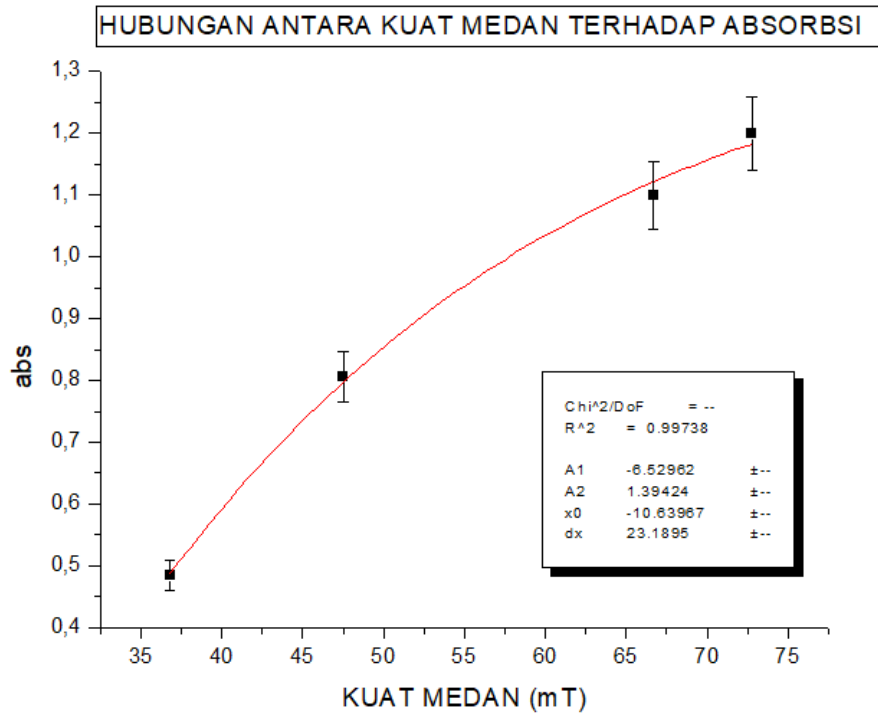
2. Grafik hubungan Kuat medan magnet terhadap nilai absorpsi



```
[04/06/2018 06:26 "/Graph1" (2458273)]
Linear Regression for Data1_B:
Y = A + B * X
```

Parameter	Value	Error	
A	0,382	0	
B	0	0	
R	SD	N	P
--	0	4	<0.0001

Gambar 22. Hubungan besar absorpsi dengan kuat medan saat 0 jam



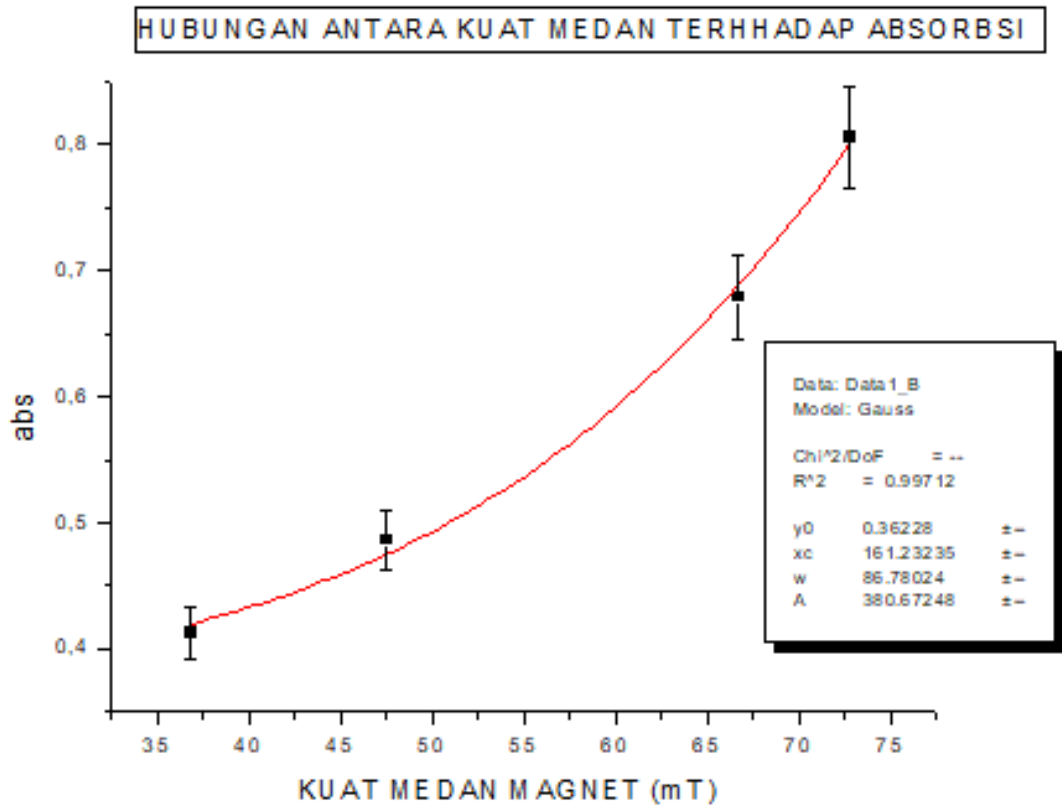
XatY20 **-42,78714**
XatY80 **21,5078**

[04/06/2018 16:37 "/Graph11" (2458273)]
Fit Data3_B to $y_0+A1e^{-x/t1}$:

Chi²/DoF **7,51298E-4**
R² **0,99759**

Parameter	Ualue	Error
y0	1,43055	0,15676
A1	-3,7186	1,07812
t1	26,83375	8,53107

Gambar 23. Hubungan besar absorpsi dengan kuat medan saat 4 jam



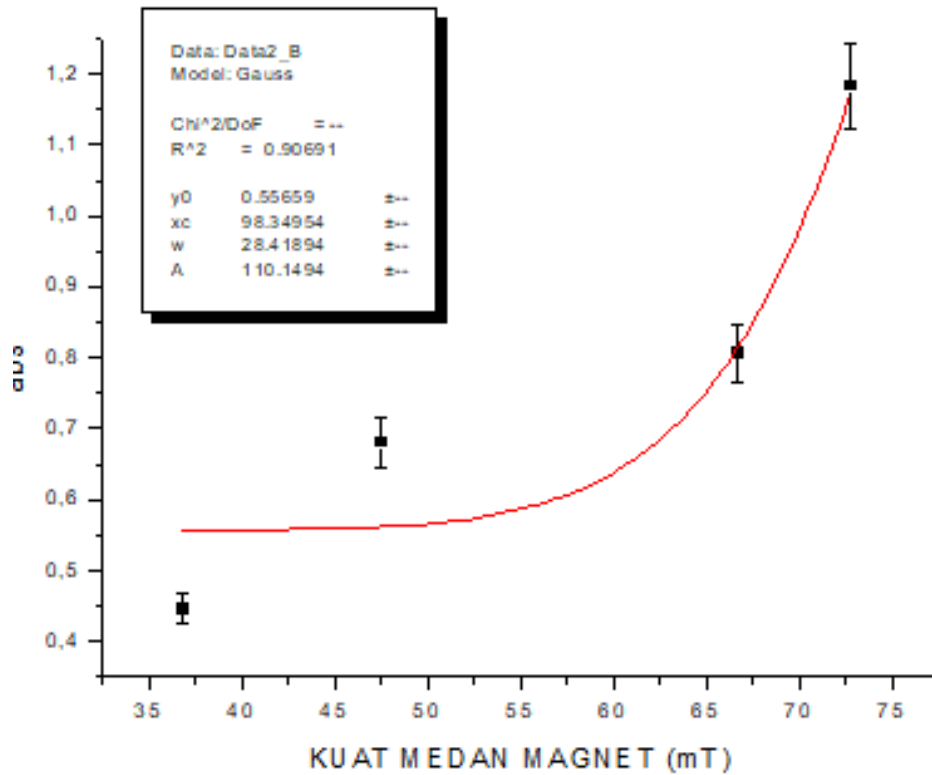
```
[04/06/2018 16:50 "/Graph2" (2458273)]
Fit Data5_B to y0+A1e^(-x/t1):
Weight given by Data5_E error bars.
```

```
Chi^2/DoF    24,47425
R^2          0,79735
```

Parameter	Value	Error
y0	1,28986	0,13679
A1	-5,21561	4,85085
t1	17,20937	9,01057

Gambar 24. Hubungan besar absorpsi dengan kuat medan saat 8 jam

HUBUNGAN ANTARA KUAT MEDAN TERHADAP ABSORBSI



[04/06/2018 16:44 "/Graph1" (2458273)]

Fit Data6_B to $y_0 + A1e^{-x/t1}$:

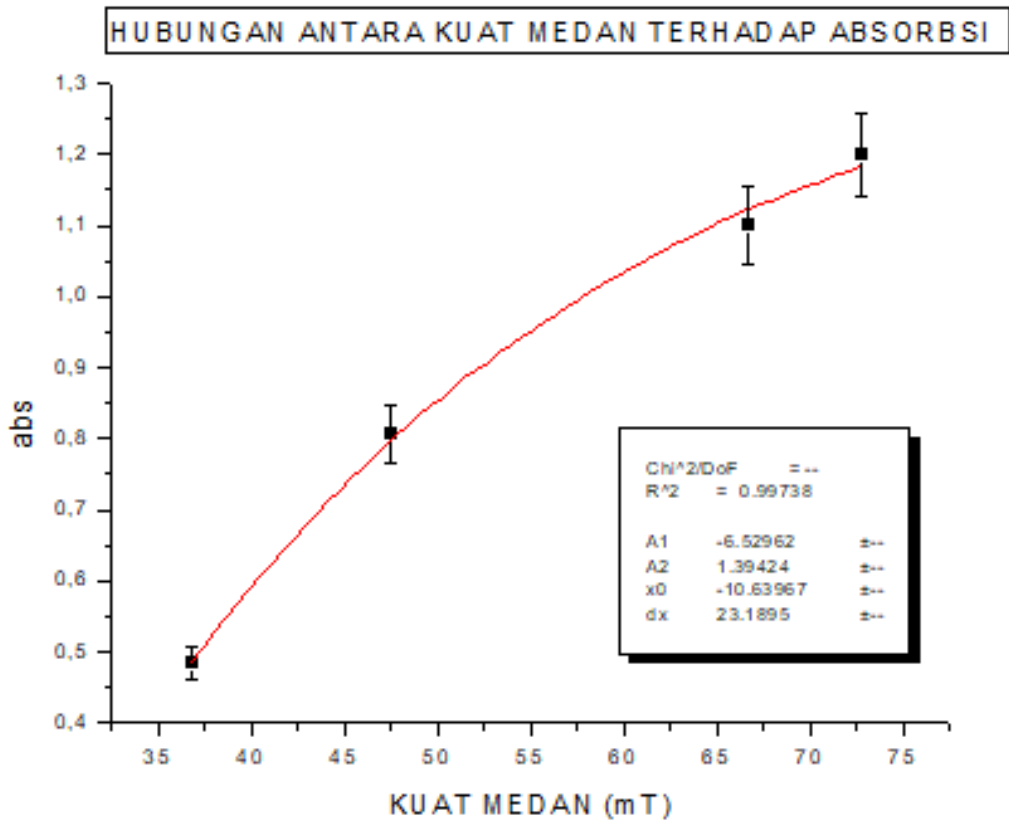
Weight given by Data6_C error bars.

χ^2/DoF 8,39615

R^2 0,94296

Parameter	Value	Error
y_0	1,33868	0,06063
$A1$	-49,67153	73,27314
$t1$	8,50839	3,01612

Gambar 25. Hubungan besar absorpsi dengan kuat medan saat 12 jam

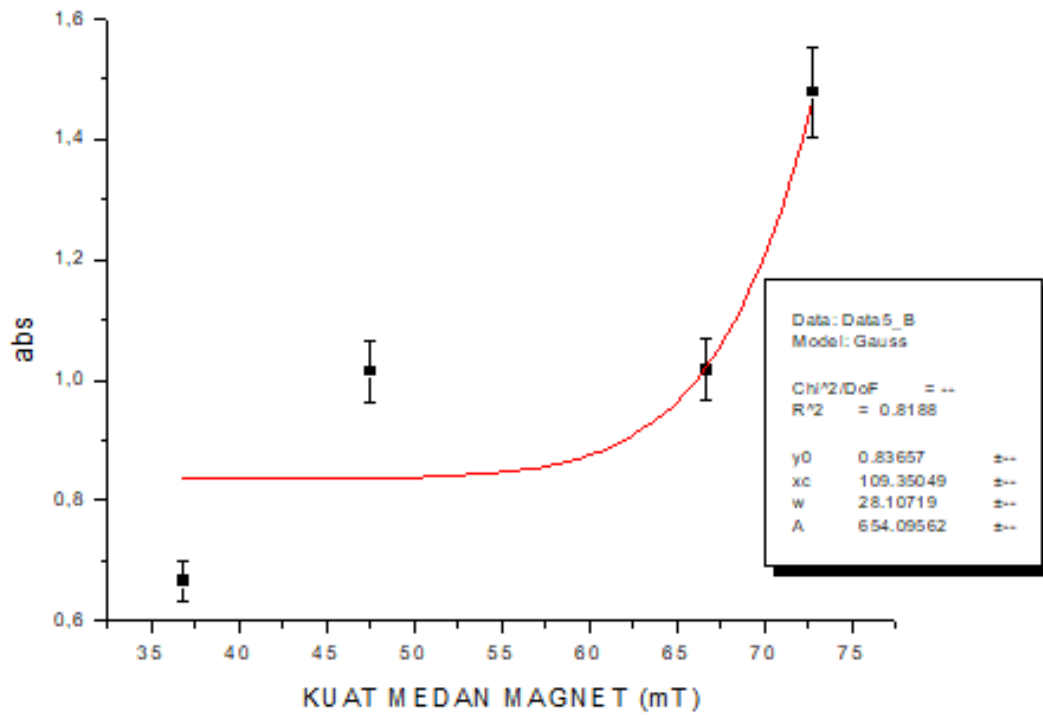


[04/06/2018 16:48 "/Graph4" (2458273)]
 Fit Data3_B to $y_0 + A1e^{-x/t1}$:
 Weight given by Data3_C error bars.

Chi ² /DoF	0,31899	
R ²	0,99868	
Parameter	Value	Error
y0	1,3896	0,21773
A1	-3,95305	1,71671
t1	24,95905	11,12441

Gambar 26. Hubungan besar absorpsi dengan kuat medan saat 16 jam

HUBUNGAN ANTARA KUAT MEDAN TERHADAP ABSORPSI



[04/06/2018 16:45 "/Graph5" (2458273)]

Fit Data2_B to $y_0 + A1e^{-x/t1}$:

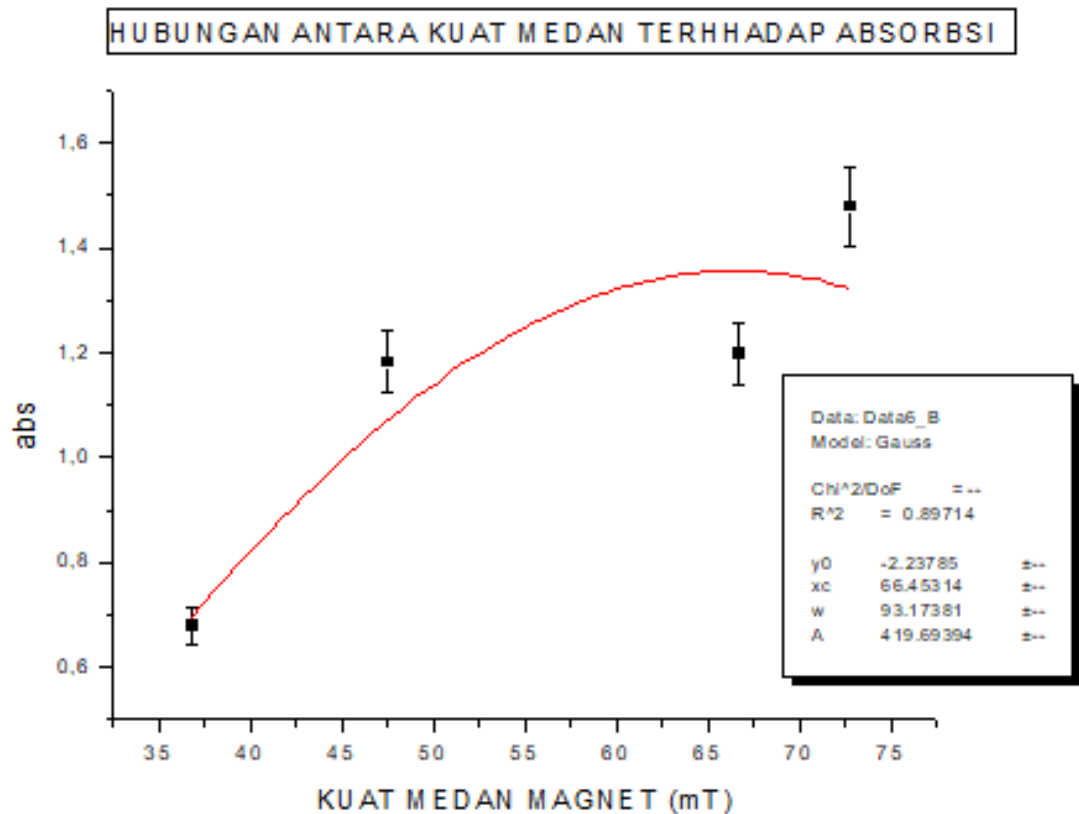
Weight given by Data2_C error bars.

Chi²/DoF 530,19854

R² -2,01353

Parameter	Value	Error
y0	1,17033	0,00814
A1	-0,86252	0,00814
t1	-7,63847E94	--

Gambar 27. Hubungan besar absorpsi dengan kuat medan saat 20 jam



```

-----
[04/06/2018 16:44 "/Graph1" (2458273)]
Fit Data6_B to y0+A1e^(-x/t1):
Weight given by Data6_C error bars.

Chi^2/DoF      8,39615
R^2            0,94296

Parameter      Value          Error
-----
y0             1,33868        0,06063
A1             -49,67153      73,27314
t1             8,50839        3,01612
-----

```

Gambar 28. Hubungan besar absorpsi dengan kuat medan saat 24 jam

I	B (mT)	Kenaikan daya serap nikotin (%)						
		0 jam	4 jam	8 jam	12 jam	16 jam	20 jam	24 jam
3A	36.8	0	8.11	16.75	26.70	71.46	74.35	77.75
4A	47.5	0	27.22	78.01	110.99	125.65	165.44	209.16
5A	66.7	0	77.75	111.25	125.65	125.91	166.23	213.61
6A	7.8	0	110.99	209.68	213.87	286.12	286.91	286.91

Tabel 6. Kenaikan daya serap nikotin dalam persen

Berdasarkan Tabel 5 dan Tabel 6 menunjukkan hasil uji spektrofotometer UV-Vis dengan variasi lama induksi medan magnet dan besar medan magnet. Hasil spektrofotometer UV-Vis menunjukkan bahwa, pada sampel yang tidak diinduksi medan magnet diperoleh puncak yang teramati pada panjang gelombang 252.75 nm dengan absorpsi sebesar 0.382. Pada sampel dengan besar medan magnet 36.8 mT memiliki puncak yang teramati pada kenaikan waktu 4-24 jam dengan kenaikan 4 jam secara berurutan pada panjang gelombang 253.25 nm, 261.05 nm, 252.55 nm, 260.70 nm, 261.35 nm, dan 261.25 nm dengan absorpsi sebesar 0.413, 0.446, 0.484, 0.655, 0.666, dan 0.679.

Pada sampel dengan besar medan magnet 47,5 mT memiliki puncak yang teramati pada kenaikan waktu 4-24 jam dengan kenaikan 4 jam secara

berurutan pada panjang gelombang 252.55 nm, 261.25 nm, 261.15 nm, 261.00 nm, 261.10 nm, dan 260,60 nm dengan absorpsi sebesar 0.486, 0.680, 0.806, 0.862, 1.014, dan 1.181.

Pada sampel dengan besar medan magnet 66.7 mT memiliki puncak yang teramati pada kenaikan waktu 4-24 jam dengan kenaikan 4 jam secara berurutan pada panjang gelombang 261.25 nm, 261.15 nm, 261.00 nm, 261.00 nm, 261.10 nm, dan 260.95 nm dengan absorpsi sebesar 0.679, 0.807, 0.862, 0.863, 1.017, dan 1.198

Pada sampel dengan besar medan magnet 72.8mT memiliki puncak yang teramati pada kenaikan waktu 4-24 jam dengan kenaikan 4 jam secara berurutan pada panjang gelombang 261.15 nm, 260.60 nm, 260.95 nm, 260.90 nm, 260.90 nm, dan 260.90 nm dengan absorpsi sebesar 0.806, 1.183, 1.199, 1.475, 1.478, dan 1.478.

Puncak absorpsi (λ_{\max}) dapat dihubungkan dengan jumlah nikotin yang terendapkan dalam larutan yang sedang diuji. Menurut Peter M. Claiton dkk, karakterisasi nikotin memiliki puncak serapan pada panjang gelombang (236-264) nm. Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai absorpsi mengalami perubahan daya serap nikotin secara signifikan yakni sebesar 0.679, 1.181, 1.198, dan 1.478 jika di ambil nilai tertinggi tiap sampelnya.

Dapat kita amati pada Gambar 18, 19, 20, dan 21 hubungan lama paparan terhadap besar absorpsi didapatkan hasil grafik ekponensial dengan persamaan $y = y_0 + Ae^{(-x/t)}$ dengan $-x$ menginterpretasikan nilai abs

dan t menginterpretasikan lama paparan dalam grafik, selain itu jika di tinjau hubungan kuat medan terhadap nilai absorpsinya pada Gambar 22, 23, 24, 25, 26, 27, dan 28 didapatkan hasil grafik dengan distribusi eksponensial didapatkan persamaan grafik $y = y_0 + Ae^{(-x/B)}$ dengan $-x$ menginterpretasikan nilai abs dan B menginterpretasikan kuat medan magnet yang digunakan dalam grafik. Hubungan kedua jenis grafik yang terjadi ialah bersifat eksponen, persamaan yang didapat digunakan untuk mencari nilai absorpsi yang terjadi dalam suatu peluang waktu pada daerah tertentu.

Perbedaan ini disebabkan oleh variasi besar medan magnet dan lama paparan medan magnet yang dipaparkannya. Menurut Albert Szwedz dalam bukunya yang berjudul *the electromagnetic field* menuliskan bahwa besar suatu induktansi bergantung pada lama dan besar paparan medan magnet yang dikenai pada objek, sehingga nilai induktansi pada filterpun berbeda-beda yang menyebabkan nilai absorpsinya terhadap nikotin berbeda-beda ini. Nikotin adalah bahan alkaloid toksik yang merupakan senyawa amin tersier, bersifat basa lemah dengan pH 8,0. Pada pH tersebut, sebanyak 31% nikotin berbentuk bukan ion dan dapat melewati membran sel. Pada pH ini nikotin berada dalam bentuk ion dan tidak dapat melewati membran secara cepat sehingga di mukosa pipi hanya terjadi sedikit absorpsi nikotin dari asap rokok. Nikotin dalam asap rokok akan langsung terserap dengan cepat karena permukaan alveolus yang luas dan persebaran nikotin akan melapisi epitel

paru-paru (memfasilitasi terjadinya absorpsi karena memiliki pH fisiologis yang basa) (Department of Health and Human Services USA, 2010).

Dari hasil riset yang dilakukan Department of Health and Human Services USA pada tahun 2010 didapatkan hasil bahwa nilai nikotin yang berbentuk ion kurang lebih 69 % dari total nikotin yang ada pada rokok. Dari sifat inilah maka pengaruh nilai induktansi yang dihasilkan pada filter rokok menjadi peran utama yang menyebabkan nilai absorpsi pada setiap filter rokok yang telah diberi perlakuan memiliki nilai yang berbeda pada penelitian kali ini.

Pada Tabel 6 didapatkan hasil kenaikan daya serap nikotin dalam % jika ditinjau ulang besar kenaikan pada setiap prosesnya sangatlah signifikan jika dibandingkan nilai daya serap nikotin tanpa diberi perlakuan medan magnet terbukti nilai terbesar terjadi pada angka 286,91% dari kenaikan daya serap nikotin secara keseluruhan. Hasil ini cukup mencengangkan maka peneliti memberikan analogi sebagai berikut jika kita asumsikan jumlah nikotin dalam satu batang rokok terdapat 1000 molekul dengan hasil dari riset sebelumnya mengatakan bahwa nikotin dalam bentuk ion ditemukan sebanyak 69% dan 31% bukan ion, maka 69% dari 1000 ialah 690.

Daya serap nikotin mengalami keadaan konstan saat mencapai 286,91% dan mengalami kenaikan yang tidak terlalu signifikan sehingga diasumsikan daya serap maksimal hanya terjadi saat mencapai 300% atau 3 kali lipatnya. Sehingga pada saat menggunakan filter tanpa diberi perlakuan

daya serap yang terjadi kurang lebih 230 molekul dan saat diberikan medan magnet menjadi 659 jika menggunakan data kenaikan terbesar yakni 286.91%. Setiap filter akan berfungsi sebagai penyaring dengan karakteristik yang berbeda-beda tergantung pada jenis perlakuan yang dikenai pada filter rokok. Sehingga kadar nikotin yang terserap berbanding lurus dengan hasil induktansi pada filter rokok.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, diperoleh kesimpulan bahwa :

1. Pengaruh lama paparan medan magnet terhadap daya absorpsi nikotin didapatkan hasil grafik eksponensial dengan persamaan grafik $y = y_0 + Ae^{(-x/t_1)}$.
2. Pengaruh Kuat medan magnet terhadap daya absorpsi nikotin didapatkan hasil grafik eksponensial dengan persamaan grafik $y = y_0 + Ae^{(-x/t_1)}$

B. Saran

Penelitian ini tentu masih terdapat banyak hal yang perlu dikaji lagi.

Saran yang dapat saya berikan untuk penelitian selanjutnya antara lain:

1. Sebaiknya dalam pembuatan medan magnet solenoida harus lebih hati-hati dalam proses melilitkan kawat tembaga pada pipa.

2. Untuk penentuan proses pengenceran sebaiknya diperhitungkan lebih dahulu agar data yang didapat dari hasil UV-Vis dapat terlihat titik puncaknya pada panjang gelombang yang diinginkan
3. Untuk pelintingan ulang disarankan agar tidak terlalu menekan filter agar sifat kemagnetan pada filter tidak hilang.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam. T. 2006. *Investigation of tobacco pyrolysis gases and puff-by-puff resolved cigarette smoked by single photon ionization (SPI)time-of-flight mass spectrometry (TOFMS)*. Disertasi Technischen Universitat. Munchen. Asmino dan R.
- Abadi. T. (2016. desember 1). Pertumbuhan Konsumsi Rokok . Retrieved desember 1. 2016. from Tempo
- Aditama. Tjandra Yoga. 1997. *Rokok dan Kesehatan Edisi 3*. Jakarta: Universitas Indonesia
- Aeni. N.. 2012. *Spektrofotometer UV-Visible*. Universitas Tadulako. Palu.
- Alamsyah. R. 2009. *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kebiasaan Merokok dan Hubungannya dengan Status Penyakit Periodontal Remaja di Kota Medan Tahun 2007*.(Thesis).Universitas Sumatera Utara.Medan
- Amman. A dkk.2008. Sci Total Environ. 2008. 425. 176-183.
- Anonim. 2013. Tentang Tembakau dan Cengkeh. Gudang Garam. 19 September 2010. http://www.gudanggaramtbk.com/kretek/tentang_tembakau_dan_cengkeh. diakses tanggal 13 maret 2018
- Anggraini. E. 2009. *Pemanfaatan Mikoriza Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Produksi Tembakau Deli (Nicotiana Tabacum L.) Pada Kondisi Cekaman Kekeringan*. Thesis. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.

- Benowitz NL. Neurobiology of Nicotine Addiction: Implications for Smoking Cessation Treatment. *Amjmed*. 2008;121:3-10
- Budiman. Arif. 2001. Modifikasi Design dan Uji Untuk Kerja Alat Pembakar. Jakarta. Gramedia Utama.
- Bustan. M.N. 2007. Epidemiologi Penyakit Tidak Menular. Edisi kedua. Jakarta: RinekaCipta.
- Collins. W.K. and S.N. Hawks. 1993. *Principles of flue-cured tobacco production*. N.C. State University.
- Davies. D. L. And Nielsen M. T. 1999. *Tobacco Production. Chemistry. And Technology*. Coresta. Blackwell Sci.. Ltd.
- Department of Public Health. 2010. Cardiovascular Health. Nutrition. and Physical Activity Section. Michigan Association for Local Public Health. Available from: [http://michigan.gov/documents/BP procedure.pdf](http://michigan.gov/documents/BP_procedure.pdf). [Accessed 20 Mei 2017]
- Eistein Yazid. 2005. Kimia Fisika Untuk Paramedis. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Fessenden. R.J.. & Fessenden J.S. (1986). Kimia Organik Edisi 3 Jilid 2. Diterjemahkan oleh Aloysius Hadyana Pudjaatmaka. Jakarta: Erlangga.
- Giancoli. Douglas C. 2001. Fisika. Edisi Kelima Jilid 1. Jakarta: Penerbit Erlangga
- Halliday dan Resnick. 1991. *Fisika Jilid I (Terjemahan)*. Jakarta: Penerbit Erlangga
- Hamid. Hinna. 2007. Ultraviolet and Visible Spectrophotometry. New Delhi.

Departement of Chemistry. Faculty of Science. Jamia Hamdard. Hamdard
Nagar

- Heryani. R. 2010. Kumpulan Undang – Undang dan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Khusus Kesehatan. Jakarta : CV. Trans InfoMedia
- Hiroe. S., S. Fujita. dan T. Gunji. 1975. Buku penuntun tentang tata cara pengeringan (curing) tembakau virginia. The Japan Tobacco & Salt Public Corporation (JTS). Jakarta.
- John Wiley and Soon (2012). “*Introduction to Organic Chemistry 6th edition*” .New York. NY: Wiley
- Mardjun. Y. 2012. Perbandingan Keadaan Tulang Alveolar Antara Perokok dan Bukan Perokok.(Skripsi).Universitas Hasannudin. Makasar.
- Matnawi. H. 1997. Budidaya Tembakau Bawah Naungan. Kanisius. Yogyakarta.
- Mustikaningrum. S. 2010. Perbedaan Kadar Trigliserida Darah pada Perokok dan Bukan Perokok.(Skripsi).Universitas Sebelas Maret. Semarang.
- Nelson. J. M.. Harwood. H.. 2011. Learning disabilities and anxiety: A meta-analysis. *Journal of Learning Disabilities*. 44(1)
- Peter M. Clayton. dkk 2013. *Spectroscopic Studies On Nicotine and Nornicotine in the UV Region*. *CHIRALITY* 25:288-239
- Petrucci. Ralph H. 1987. *Kimia Dasar Prinsip dan Terapan Modern Jilid 1*. Jakarta: Erlangga
- Saleh. K.N.B. 2011. *Prevalensi Penderita Penyakit Paru Obstruksi Kronis (PPOK) dengan Riwayat Merokok di Rumah Sakit Umum Pusat Haji*

Adam Malik (RSUP HAM) Medan Periode Januari 2009 – Desember 2009.(KTI).Universitas Sumatera Utara. Medan.

Sanda. M.F. et al. (2012). Base Theory for UV-VIS Spectrophotometric Measurements. Romania: University of Oradea.

Seran. Emel. (2011). Pengertian Dasar Spektrofotometer Vis. UV. UV-Vis. Diakses di <https://wanibesak.wordpress.com/2011/07/04/pengertian-dasarspektrofotometer-vis-uv-uv-vis/> pada tanggal 19 April 2017 pukul 10.04 WIB.

Sias. 2009. Inroduction to Ultraviolet-Visible Spectroscopy. Royal Sociaty of Chemistry. www.rsc.org.

Subagiyo . dkk. 2013. Karakterisasi Temperatur dan Waktu Tinggal pada Insinerator Sistem Kontinyu untuk Pembakaran Sampah Organik Rumah Tangga. Diakses dari <http://snira-utm.com/filesnira2013/1%20snira.pdf> pada tanggal 11 april 2018. pukul 13.11 WIB.

Sukardjo. 1990. *Ikatan Kimia*. Yogyakarta: Rineka Cipta

Sukardjo. 2005. *Kimia Fisika*. Yogyakarta: Bina Aksara

Syukuri S. 1999. *Kimia Dasar 1*.Bandung :ITB

Soedoko. 1987. Dampak merokok terhadap kesehatan dan kehidupan.

Disampaikan pada Lokakarya Program Nasional Penelitian Tembakau. di Malang

Tawbarial. L.. Apriliana. E.. Wintoko R.. dan Sukohar A. 2010. Hubungan Konsumsi Rokok dengan Perubahan Tekanan Darah Pada Masyarakat di

Pulau Pasaran Kelurahan Kota Karang Kecamatan Teluk Betung Timur

Bandar Lampung. J of Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

Tipler. P. A.. 1998. *Fisika untuk Sains dan Teknik Jilid I (Terjemahan)*. Jakarta:

Penerbit Erlangga Jilid I

Wangsness. Rold K. 1979. *Electromagnetic fields*. New York: John Willey & Sons

LAMPIRAN

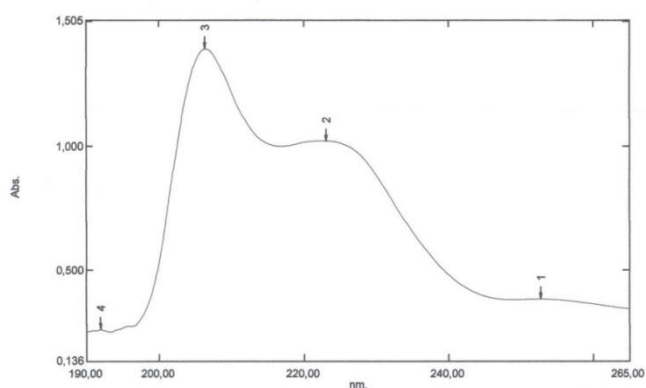
Lampiran 1. Dokumentasi Uji Spektrofotometer UV-Vis

- a. Tanpa paparan medan magnet

Spectrum Peak Pick Report

28/11/2017 11:04:24

Data Set: TMM.spc - RawData



Measurement Properties
Wavelength Range (nm.): 190,00 to 265,00
Scan Speed: Fast
Sampling Interval: 0,05
Auto Sampling Interval: Enabled
Scan Mode: Single

No.	P/V	Wavelength	Abs.	Description
1	Ⓢ	252,75	0,382	
2	Ⓢ	223,05	1,019	
3	Ⓢ	206,45	1,391	
4	Ⓢ	192,00	0,259	

Instrument Properties
Instrument Type: UV-2400PC Series
Measuring Mode: Absorbance
Slit Width: 2,0 nm
Light Source Change Wavelength: 360,0 nm
S/R Exchange: Normal

Attachment Properties
Attachment: None

Sample Preparation Properties
Weight:
Volume:
Dilution:
Path Length:
Additional Information:

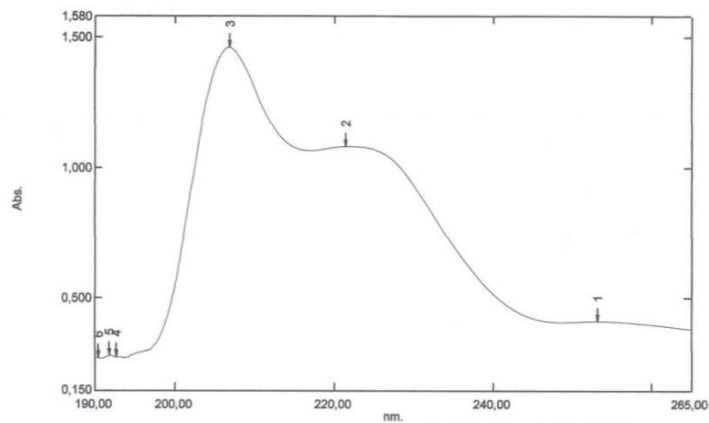
b. Hasil paparan kuat medan 36.8 mT

1) Paparan 4 jam

Spectrum Peak Pick Report

28/11/2017 10:56:05

Data Set: 4 mm.spc - RawData



Measurement Properties
Wavelength Range (nm.): 190,00 to 265,00
Scan Speed: Fast
Sampling Interval: 0,05
Auto Sampling Interval: Enabled
Scan Mode: Single

Instrument Properties
Instrument Type: UV-2400PC Series
Measuring Mode: Absorbance
Slit Width: 2,0 nm
Light Source Change Wavelength: 360,0 nm
S/R Exchange: Normal

Attachment Properties
Attachment: None

Sample Preparation Properties
Weight:
Volume:
Dilution:
Path Length:
Additional Information:

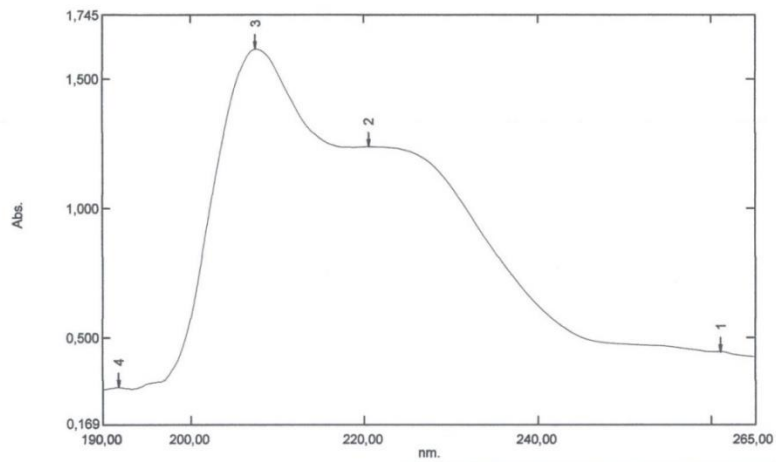
No.	P/V	Wavelength	Abs.	Description
1	⊕	253.25	0.413	
2	⊕	221.45	1.081	
3	⊕	206.75	1.461	
4	⊕	192.70	0.275	
5	⊕	191.85	0.280	
6	⊕	190.40	0.272	

2) Paparan 8 jam

Spectrum Peak Pick Report

28/11/2017 10:56:05

Data Set: 8 MM.spc - RawData



Measurement Properties
 Wavelength Range (nm.): 190,00 to 265,00
 Scan Speed: Fast
 Sampling Interval: 0,05
 Auto Sampling Interval: Enabled
 Scan Mode: Single

No.	P/V	Wavelength	Abs.	Description
1	⊕	261,05	0,446	
2	⊕	220,60	1,237	
3	⊕	207,55	1,614	
4	⊕	191,85	0,309	

Instrument Properties
 Instrument Type: UV-2400PC Series
 Measuring Mode: Absorbance
 Slit Width: 2,0 nm
 Light Source Change Wavelength: 360,0 nm
 S/R Exchange: Normal

Attachment Properties
 Attachment: None

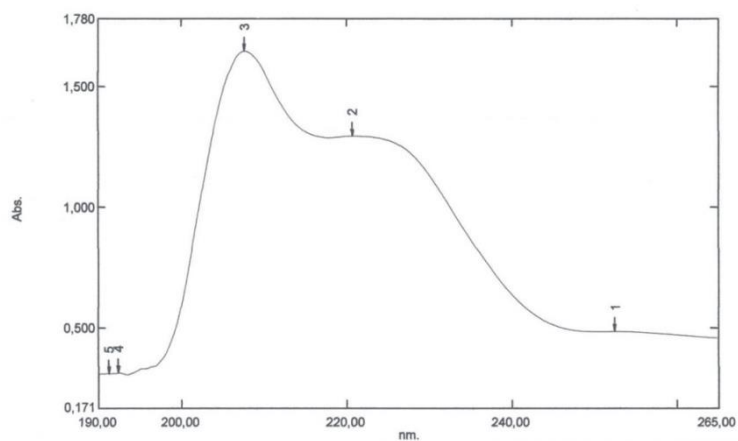
Sample Preparation Properties
 Weight:
 Volume:
 Dilution:
 Path Length:
 Additional Information:

3) Paparan 12 jam

Spectrum Peak Pick Report

28/11/2017 10:57:52

Data Set: 12 MM.spc - RawData



Measurement Properties
 Wavelength Range (nm.): 190,00 to 265,00
 Scan Speed: Fast
 Sampling Interval: 0,05
 Auto Sampling Interval: Enabled
 Scan Mode: Single

No.	P/V	Wavelength	Abs.	Description
1	Ⓢ	252,55	0,484	
2	Ⓢ	220,75	1,294	
3	Ⓢ	207,65	1,646	
4	Ⓢ	192,40	0,313	
5	Ⓢ	191,20	0,312	

Instrument Properties
 Instrument Type: UV-2400PC Series
 Measuring Mode: Absorbance
 Slit Width: 2,0 nm
 Light Source Change Wavelength: 360,0 nm
 S/R Exchange: Normal

Attachment Properties
 Attachment: None

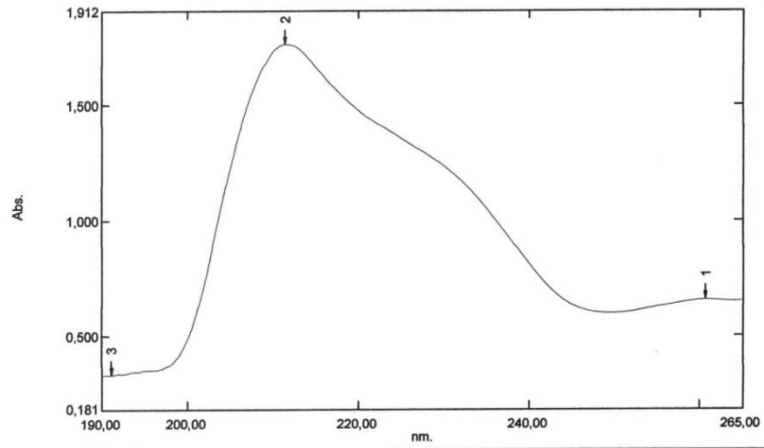
Sample Preparation Properties
 Weight:
 Volume:
 Dilution:
 Path Length:
 Additional Information:

4) Paparan 16 jam

Spectrum Peak Pick Report

28/11/2017 11:04:24

Data Set: 16 MM.spc - RawData



Measurement Properties
 Wavelength Range (nm.): 190,00 to 265,00
 Scan Speed: Fast
 Sampling Interval: 0,05
 Auto Sampling Interval: Enabled
 Scan Mode: Single

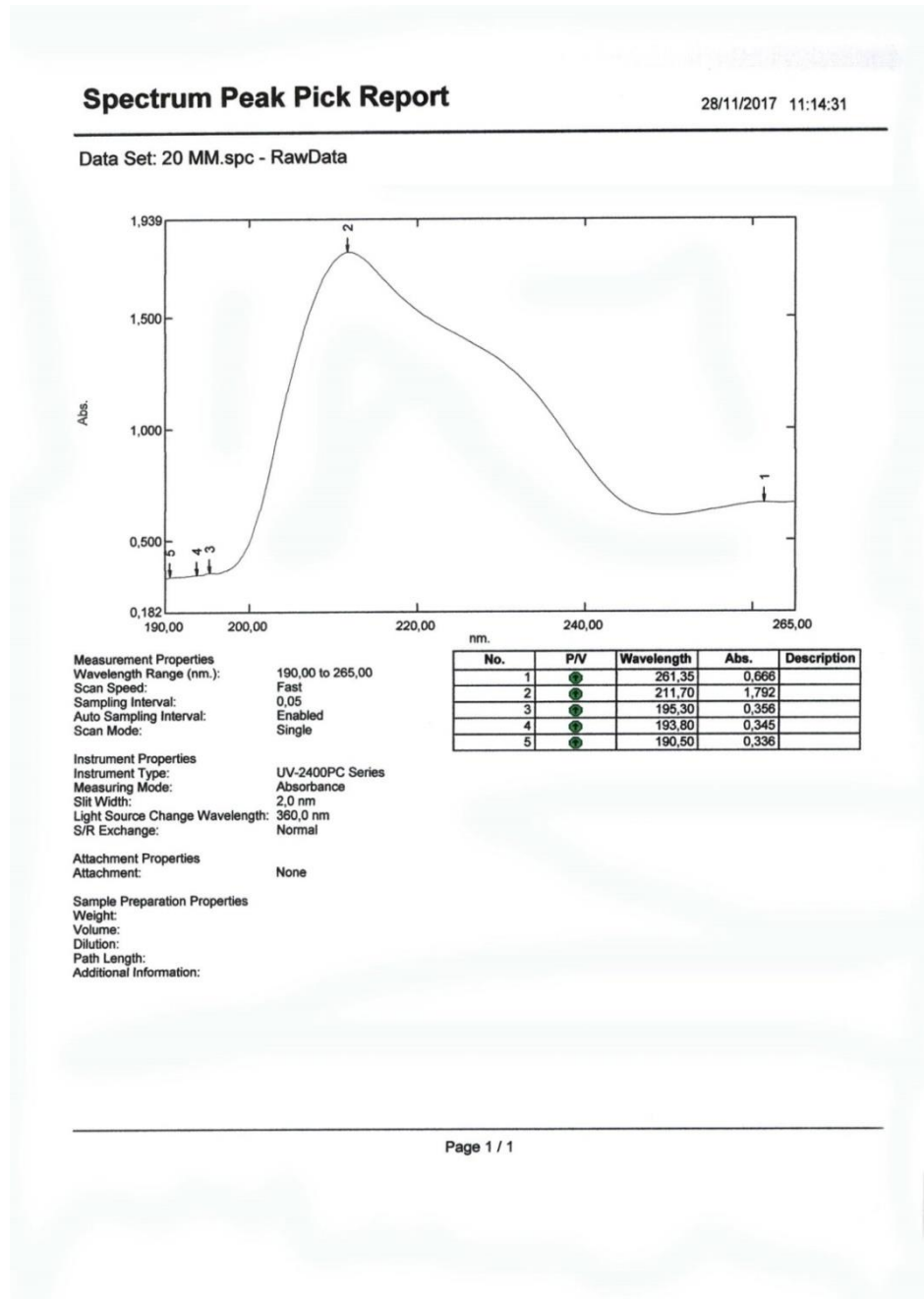
No.	PV	Wavelength	Abs.	Description
1	●	260,70	0,655	
2	●	211,45	1,768	
3	●	191,05	0,328	

Instrument Properties
 Instrument Type: UV-2400PC Series
 Measuring Mode: Absorbance
 Slit Width: 2,0 nm
 Light Source Change Wavelength: 360,0 nm
 S/R Exchange: Normal

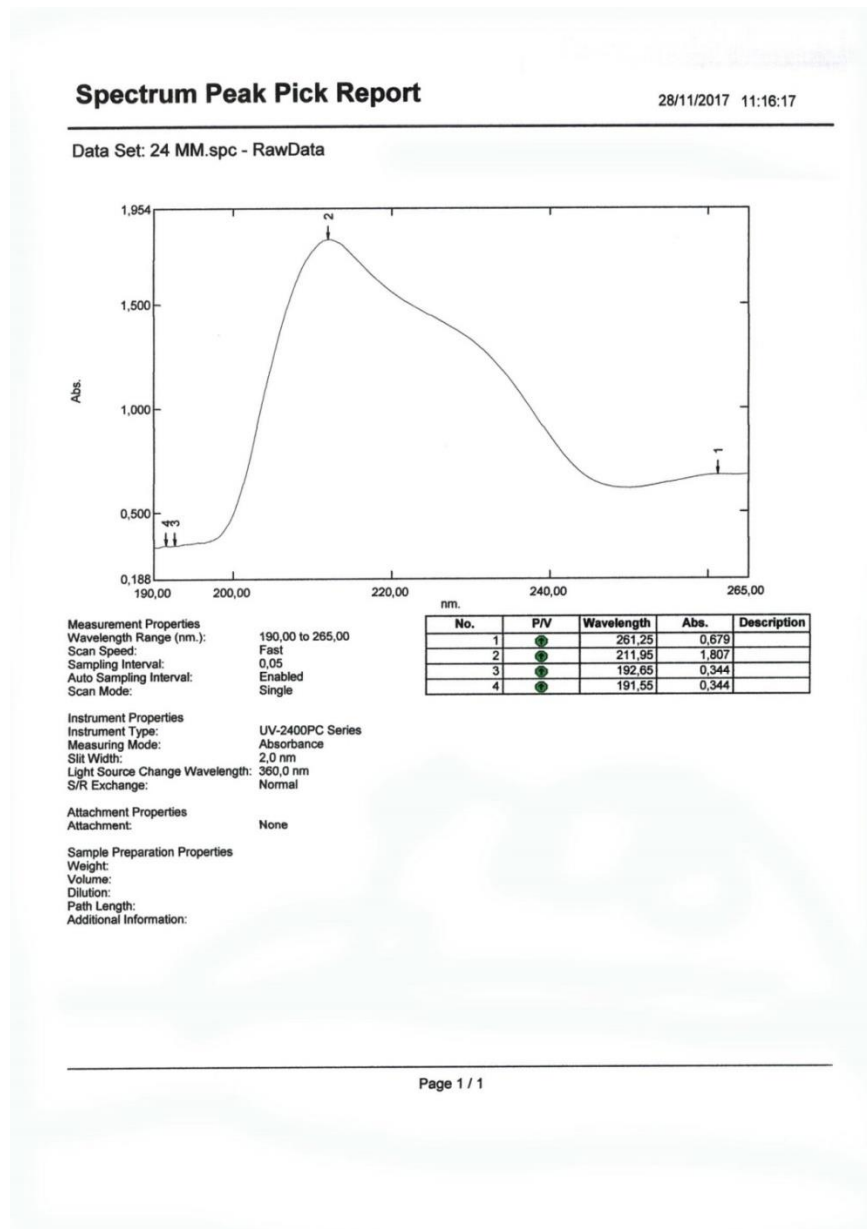
Attachment Properties
 Attachment: None

Sample Preparation Properties
 Weight:
 Volume:
 Dilution:
 Path Length:
 Additional Information:

5) Paparan 20 jam



6) Paparan 24 jam



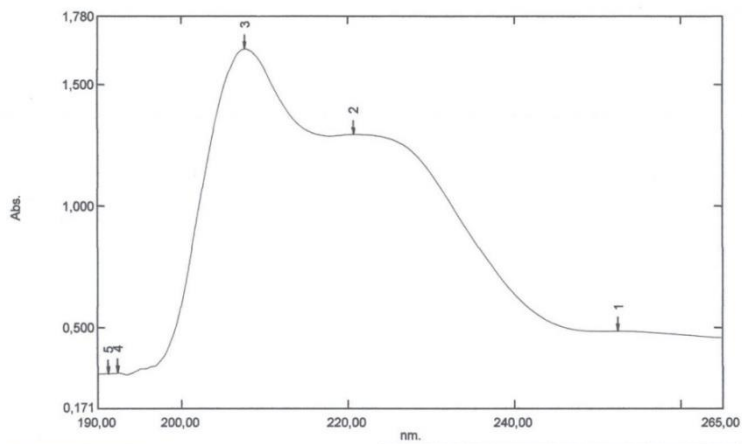
c. Hasil paparan kuat medan 36.8 mT

1) Paparan 4 jam

Spectrum Peak Pick Report

28/11/2017 10:56:05

Data Set: 4 mm.spc - RawData



Measurement Properties
Wavelength Range (nm.): 190,00 to 265,00
Scan Speed: Fast
Sampling Interval: 0,05
Auto Sampling Interval: Enabled
Scan Mode: Single

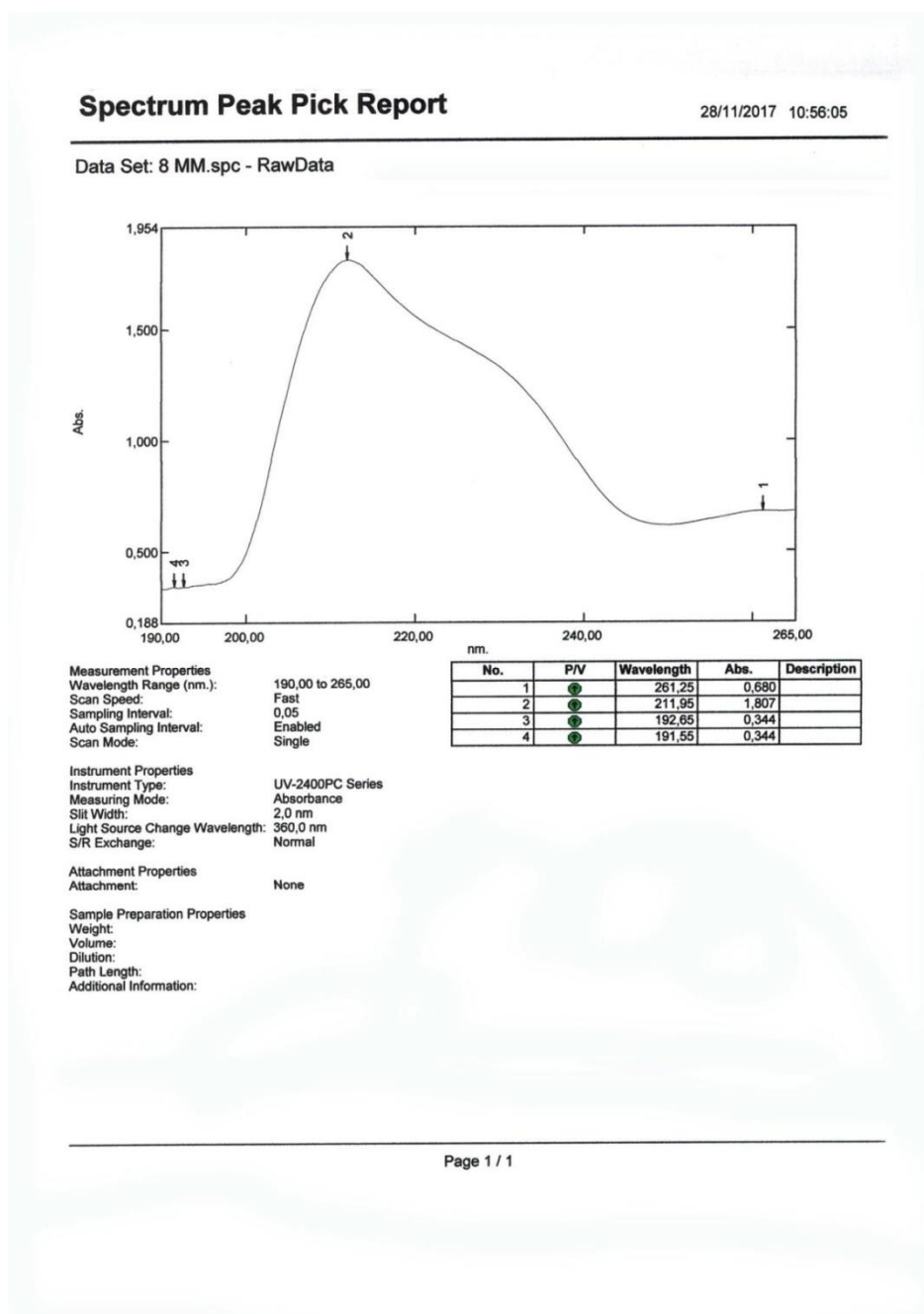
Instrument Properties
Instrument Type: UV-2400PC Series
Measuring Mode: Absorbance
Slit Width: 2,0 nm
Light Source Change Wavelength: 360,0 nm
S/R Exchange: Normal

Attachment Properties
Attachment: None

Sample Preparation Properties
Weight:
Volume:
Dilution:
Path Length:
Additional Information:

No.	P/V	Wavelength	Abs.	Description
1	⊕	252,55	0,486	
2	⊕	220,75	1,294	
3	⊕	207,65	1,646	
4	⊕	192,40	0,313	
5	⊕	191,20	0,312	

2) Paparan 8 jam

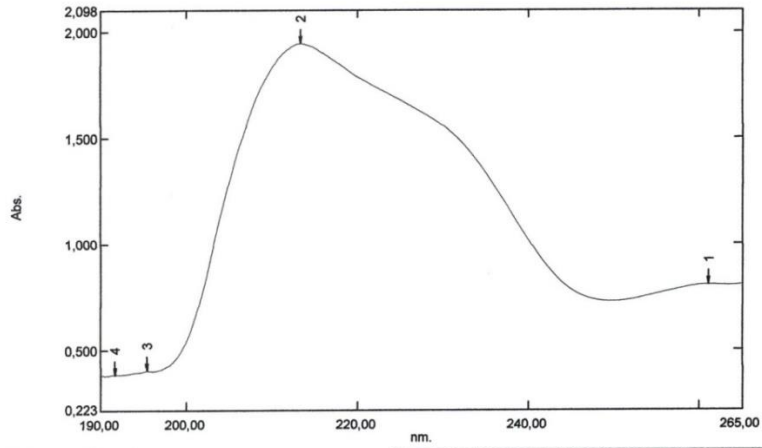


3) Paparan 12 jam

Spectrum Peak Pick Report

28/11/2017 10:57:52

Data Set: 12 MM.spc - RawData



Measurement Properties
Wavelength Range (nm.): 190,00 to 265,00
Scan Speed: Fast
Sampling Interval: 0,05
Auto Sampling Interval: Enabled
Scan Mode: Single

No.	P/V	Wavelength	Abs.	Description
1	●	261,15	0,806	
2	●	213,40	1,942	
3	●	195,40	0,403	
4	●	191,60	0,386	

Instrument Properties
Instrument Type: UV-2400PC Series
Measuring Mode: Absorbance
Slit Width: 2,0 nm
Light Source Change Wavelength: 360,0 nm
S/R Exchange: Normal

Attachment Properties
Attachment: None

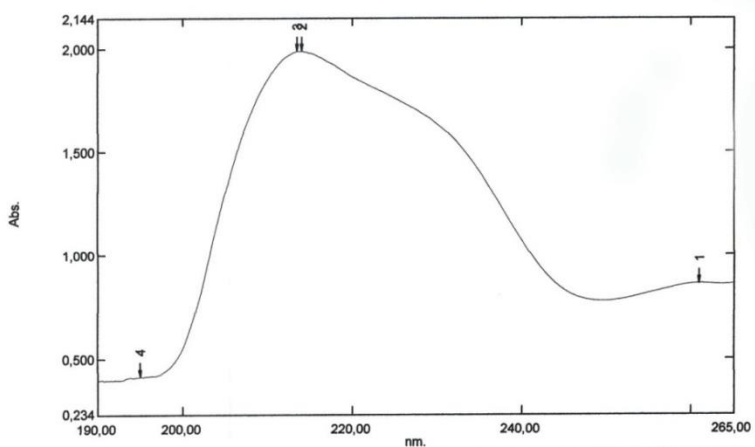
Sample Preparation Properties
Weight:
Volume:
Dilution:
Path Length:
Additional Information:

4) Paparan 16 jam

Spectrum Peak Pick Report

28/11/2017 11:04:24

Data Set: 16 MM.spc - RawData



Measurement Properties
 Wavelength Range (nm.): 190,00 to 265,00
 Scan Speed: Fast
 Sampling Interval: 0,05
 Auto Sampling Interval: Enabled
 Scan Mode: Single

No.	P/V	Wavelength	Abs.	Description
1	●	261,00	0,862	
2	●	214,05	1,985	
3	●	213,50	1,985	
4	●	195,05	0,413	

Instrument Properties
 Instrument Type: UV-2400PC Series
 Measuring Mode: Absorbance
 Slit Width: 2,0 nm
 Light Source Change Wavelength: 360,0 nm
 S/R Exchange: Normal

Attachment Properties
 Attachment: None

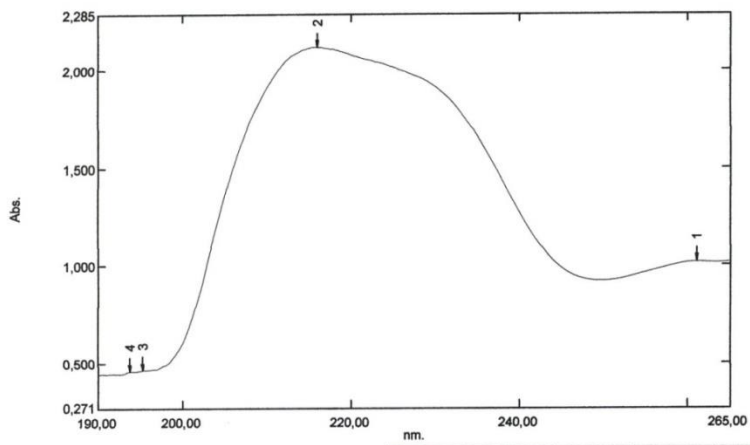
Sample Preparation Properties
 Weight:
 Volume:
 Dilution:
 Path Length:
 Additional Information:

5) Paparan 20 jam

Spectrum Peak Pick Report

28/11/2017 11:14:31

Data Set: 20 MM.spc - RawData



Measurement Properties
 Wavelength Range (nm.): 190,00 to 265,00
 Scan Speed: Fast
 Sampling Interval: 0,05
 Auto Sampling Interval: Enabled
 Scan Mode: Single

No.	P/V	Wavelength	Abs.	Description
1	●	261,10	1,014	
2	●	215,95	2,117	
3	●	195,30	0,463	
4	●	193,80	0,456	

Instrument Properties
 Instrument Type: UV-2400PC Series
 Measuring Mode: Absorbance
 Slit Width: 2,0 nm
 Light Source Change Wavelength: 360,0 nm
 S/R Exchange: Normal

Attachment Properties
 Attachment: None

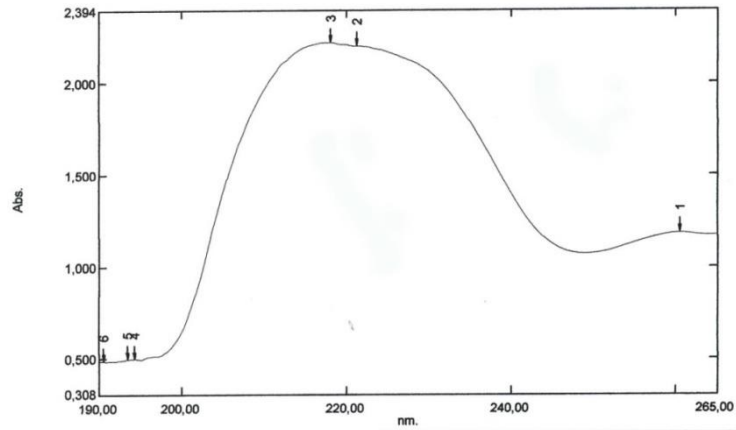
Sample Preparation Properties
 Weight:
 Volume:
 Dilution:
 Path Length:
 Additional Information:

6) Paparan 24 jam

Spectrum Peak Pick Report

28/11/2017 11:16:17

Data Set: 24 MM.spc - RawData



Measurement Properties
Wavelength Range (nm.): 190,00 to 265,00
Scan Speed: Fast
Sampling Interval: 0,05
Auto Sampling Interval: Enabled
Scan Mode: Single

Instrument Properties
Instrument Type: UV-2400PC Series
Measuring Mode: Absorbance
Slit Width: 2,0 nm
Light Source Change Wavelength: 360,0 nm
S/R Exchange: Normal

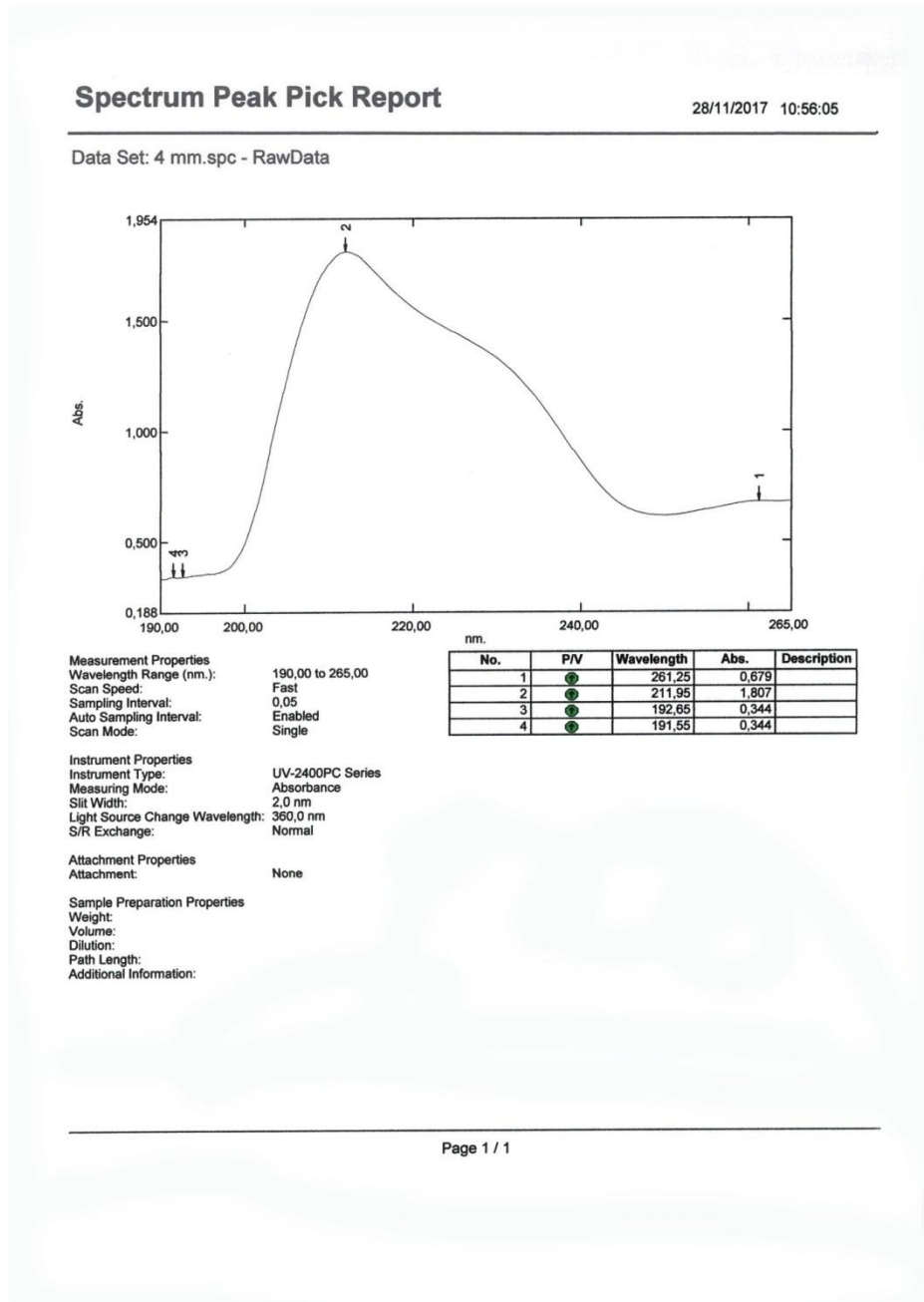
Attachment Properties
Attachment: None

Sample Preparation Properties
Weight:
Volume:
Dilution:
Path Length:
Additional Information:

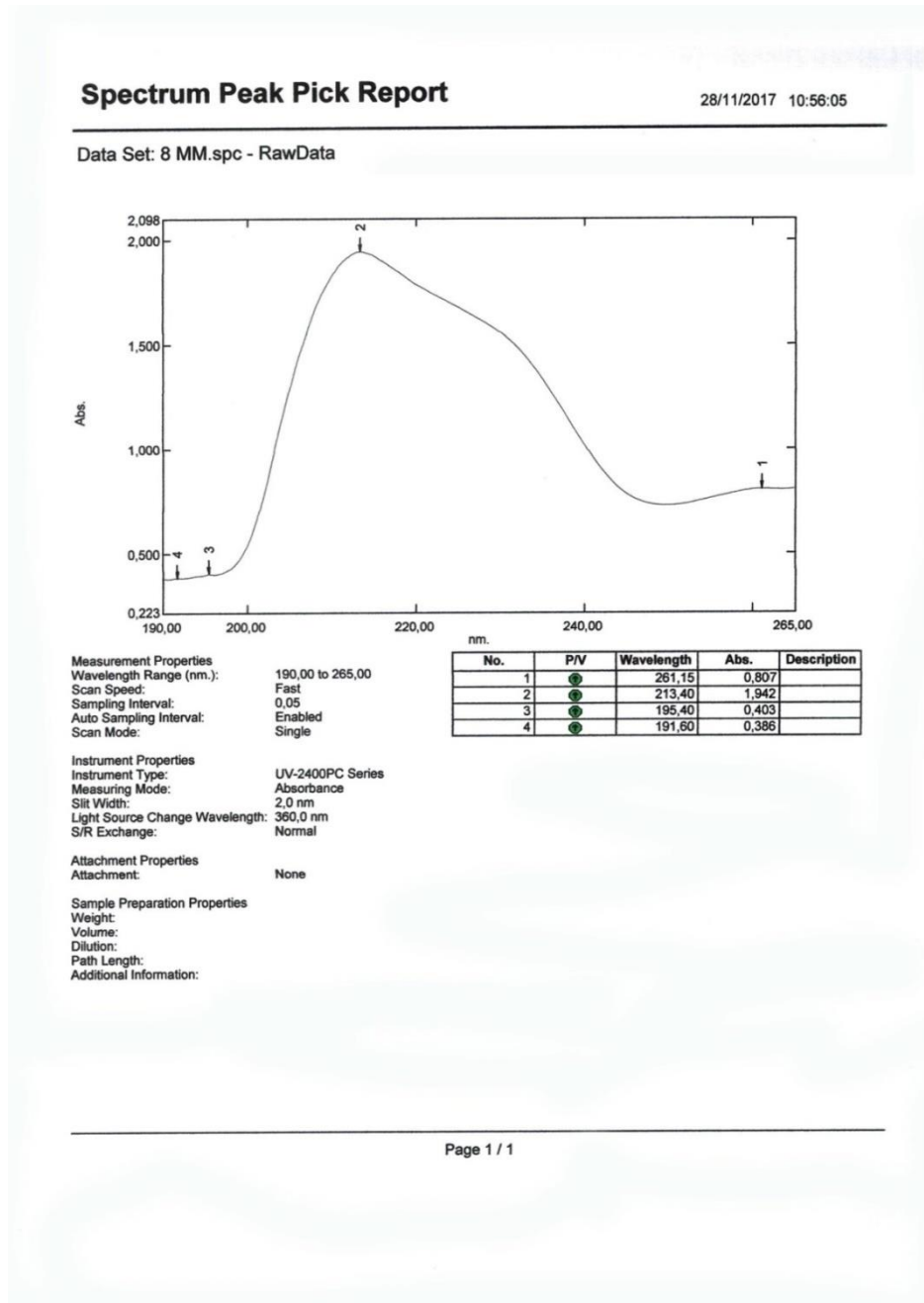
No.	P/V	Wavelength	Abs.	Description
1	●	260,60	1,181	
2	●	221,20	2,200	
3	●	218,10	2,220	
4	●	194,35	0,500	
5	●	193,45	0,498	
6	●	190,55	0,488	

d. Hasil paparan kuat medan 66.7 mT

1) Paparan 4 jam



2) Paparan 8 jam

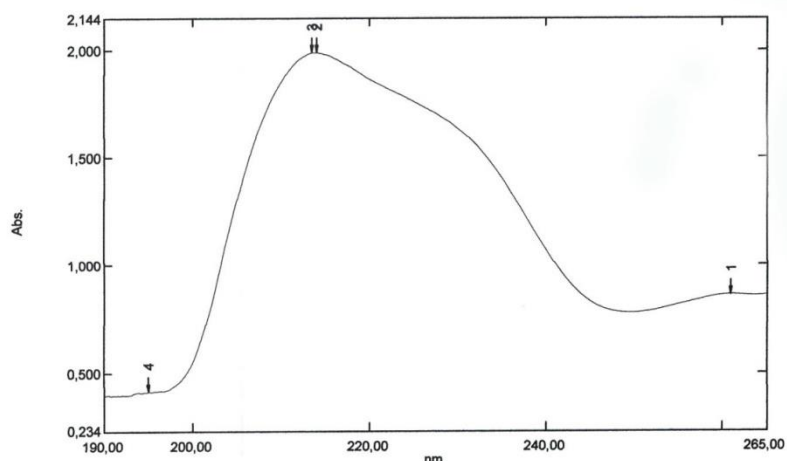


3) Paparan 12 jam

Spectrum Peak Pick Report

28/11/2017 10:57:52

Data Set: 12 MM.spc - RawData



Measurement Properties
 Wavelength Range (nm.): 190,00 to 265,00
 Scan Speed: Fast
 Sampling Interval: 0,05
 Auto Sampling Interval: Enabled
 Scan Mode: Single

No.	P/V	Wavelength	Abs.	Description
1	●	261,00	0,862	
2	●	214,05	1,985	
3	●	213,50	1,985	
4	●	195,05	0,413	

Instrument Properties
 Instrument Type: UV-2400PC Series
 Measuring Mode: Absorbance
 Slit Width: 2,0 nm
 Light Source Change Wavelength: 360,0 nm
 S/R Exchange: Normal

Attachment Properties
 Attachment: None

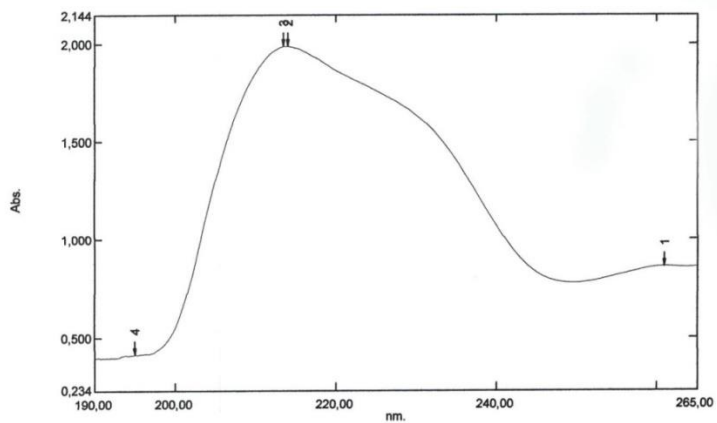
Sample Preparation Properties
 Weight:
 Volume:
 Dilution:
 Path Length:
 Additional Information:

4) Paparan 16 jam

Spectrum Peak Pick Report

28/11/2017 11:04:24

Data Set: 16 MM.spc - RawData



Measurement Properties
 Wavelength Range (nm.): 190,00 to 265,00
 Scan Speed: Fast
 Sampling Interval: 0,05
 Auto Sampling Interval: Enabled
 Scan Mode: Single

No.	P/V	Wavelength	Abs.	Description
1	●	261,00	0,863	
2	●	214,05	1,985	
3	●	213,50	1,985	
4	●	195,05	0,413	

Instrument Properties
 Instrument Type: UV-2400PC Series
 Measuring Mode: Absorbance
 Slit Width: 2,0 nm
 Light Source Change Wavelength: 360,0 nm
 S/R Exchange: Normal

Attachment Properties
 Attachment: None

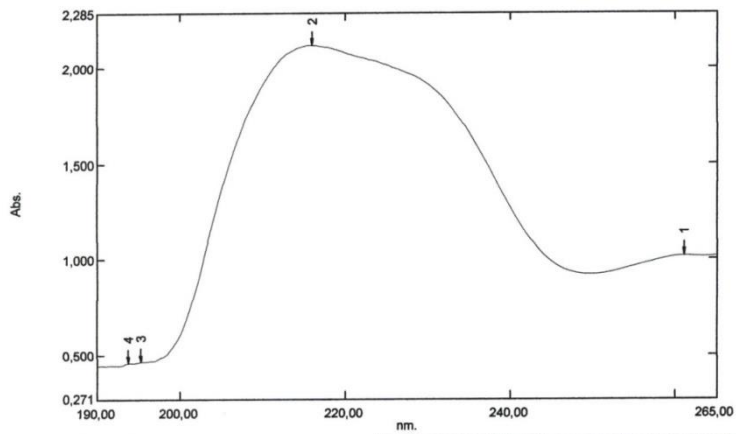
Sample Preparation Properties
 Weight:
 Volume:
 Dilution:
 Path Length:
 Additional Information:

5) Paparan 20 jam

Spectrum Peak Pick Report

28/11/2017 11:14:31

Data Set: 20 MM.spc - RawData



Measurement Properties
 Wavelength Range (nm.): 190,00 to 265,00
 Scan Speed: Fast
 Sampling Interval: 0,05
 Auto Sampling Interval: Enabled
 Scan Mode: Single

No.	P/V	Wavelength	Abs.	Description
1	●	261,10	1,017	
2	●	215,95	2,117	
3	●	195,30	0,463	
4	●	193,80	0,456	

Instrument Properties
 Instrument Type: UV-2400PC Series
 Measuring Mode: Absorbance
 Slit Width: 2,0 nm
 Light Source Change Wavelength: 360,0 nm
 S/R Exchange: Normal

Attachment Properties
 Attachment: None

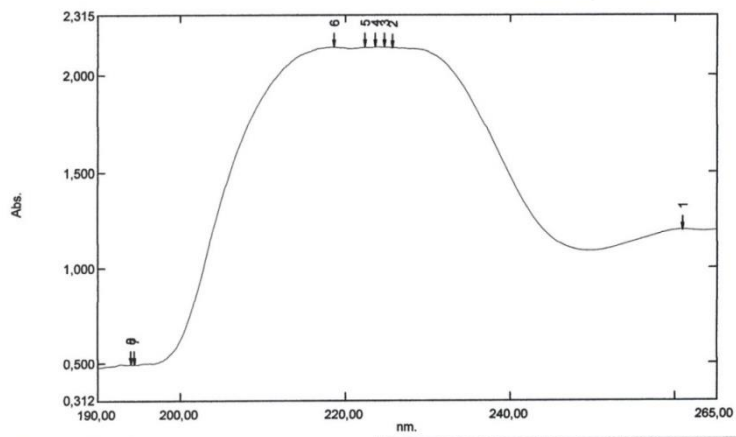
Sample Preparation Properties
 Weight:
 Volume:
 Dilution:
 Path Length:
 Additional Information:

6) Paparan 24 jam

Spectrum Peak Pick Report

28/11/2017 11:16:17

Data Set: 24 MM.spc - RawData



Measurement Properties
Wavelength Range (nm.): 190,00 to 265,00
Scan Speed: Fast
Sampling Interval: 0,05
Auto Sampling Interval: Enabled
Scan Mode: Single

Instrument Properties
Instrument Type: UV-2400PC Series
Measuring Mode: Absorbance
Slit Width: 2,0 nm
Light Source Change Wavelength: 360,0 nm
S/R Exchange: Normal

Attachment Properties
Attachment: None

Sample Preparation Properties
Weight:
Volume:
Dilution:
Path Length:
Additional Information:

No.	P/V	Wavelength	Abs.	Description
1	●	260,95	1,198	
2	●	225,70	2,145	
3	●	224,75	2,147	
4	●	223,65	2,148	
5	●	222,40	2,147	
6	●	218,65	2,147	
7	●	194,50	0,496	
8	●	194,00	0,496	

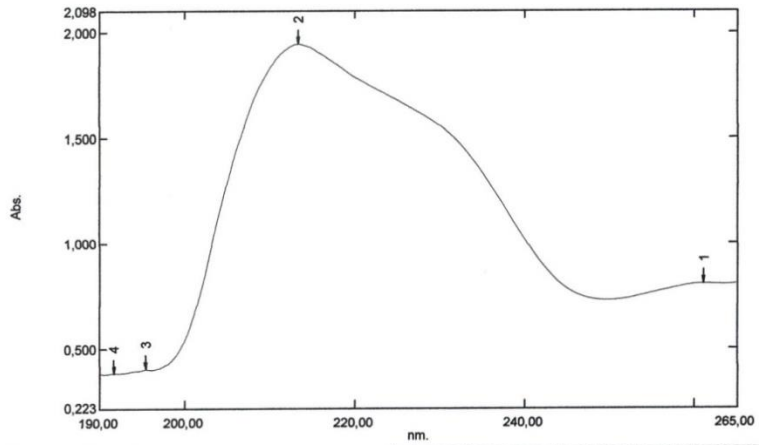
e. Hasil paparan kuat medan 72.8 mT

1) Paparan 4 jam

Spectrum Peak Pick Report

28/11/2017 10:56:05

Data Set: 4 mm.spc - RawData



Measurement Properties
Wavelength Range (nm.): 190,00 to 265,00
Scan Speed: Fast
Sampling Interval: 0,05
Auto Sampling Interval: Enabled
Scan Mode: Single

No.	P/V	Wavelength	Abs.	Description
1	●	261,15	0,806	
2	●	213,40	1,942	
3	●	195,40	0,403	
4	●	191,60	0,386	

Instrument Properties
Instrument Type: UV-2400PC Series
Measuring Mode: Absorbance
Slit Width: 2,0 nm
Light Source Change Wavelength: 360,0 nm
S/R Exchange: Normal

Attachment Properties
Attachment: None

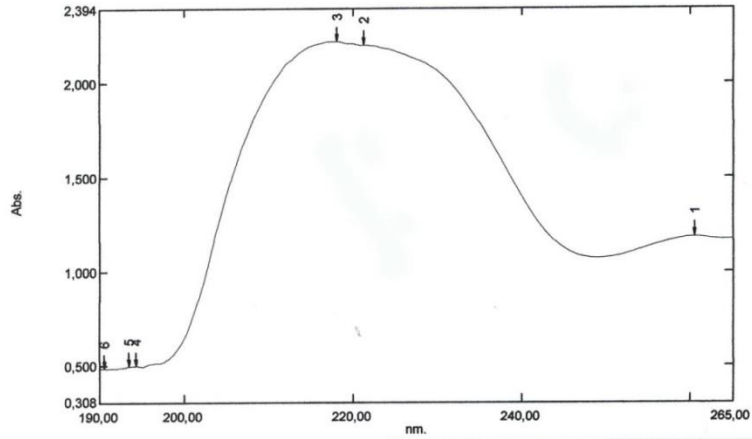
Sample Preparation Properties
Weight:
Volume:
Dilution:
Path Length:
Additional Information:

2) Paparan 8 jam

Spectrum Peak Pick Report

28/11/2017 10:56:05

Data Set: 8 MM.spc - RawData



Measurement Properties
 Wavelength Range (nm.): 190,00 to 265,00
 Scan Speed: Fast
 Sampling Interval: 0,05
 Auto Sampling Interval: Enabled
 Scan Mode: Single

No.	P/V	Wavelength	Abs.	Description
1	●	260,60	1,183	
2	●	221,20	2,200	
3	●	218,10	2,220	
4	●	194,35	0,500	
5	●	193,45	0,498	
6	●	190,55	0,486	

Instrument Properties
 Instrument Type: UV-2400PC Series
 Measuring Mode: Absorbance
 Slit Width: 2,0 nm
 Light Source Change Wavelength: 360,0 nm
 S/R Exchange: Normal

Attachment Properties
 Attachment: None

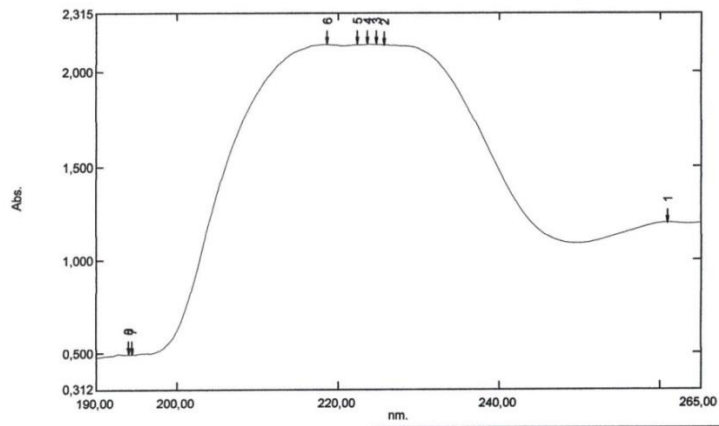
Sample Preparation Properties
 Weight:
 Volume:
 Dilution:
 Path Length:
 Additional Information:

3) Paparan 12 jam

Spectrum Peak Pick Report

28/11/2017 10:57:52

Data Set: 12 MM.spc - RawData



Measurement Properties
Wavelength Range (nm.): 190,00 to 265,00
Scan Speed: Fast
Sampling Interval: 0,05
Auto Sampling Interval: Enabled
Scan Mode: Single
Instrument Properties
Instrument Type: UV-2400PC Series
Measuring Mode: Absorbance
Slit Width: 2,0 nm
Light Source Change Wavelength: 360,0 nm
S/R Exchange: Normal

No.	P/V	Wavelength	Abs.	Description
1	●	260,95	1,199	
2	●	225,70	2,145	
3	●	224,75	2,147	
4	●	223,65	2,148	
5	●	222,40	2,147	
6	●	218,65	2,147	
7	●	194,50	0,496	
8	●	194,00	0,496	

Attachment Properties
Attachment: None

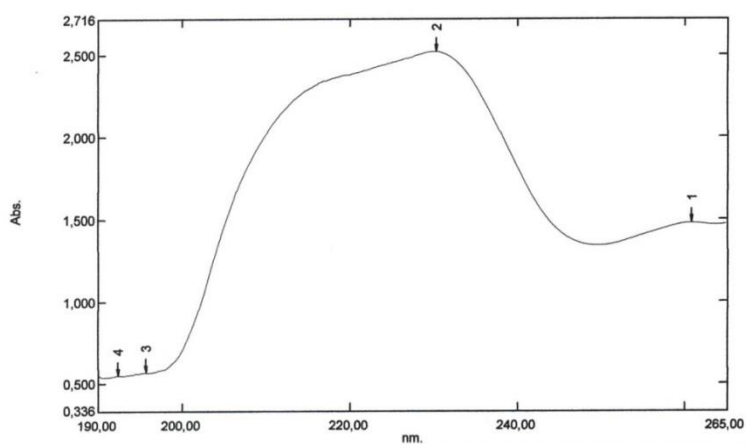
Sample Preparation Properties
Weight:
Volume:
Dilution:
Path Length:
Additional Information:

4) Paparan 16 jam

Spectrum Peak Pick Report

28/11/2017 11:04:24

Data Set: 16 MM.spc - RawData



Measurement Properties
 Wavelength Range (nm.): 190,00 to 265,00
 Scan Speed: Fast
 Sampling Interval: 0,05
 Auto Sampling Interval: Enabled
 Scan Mode: Single

No.	P/V	Wavelength	Abs.	Description
1	●	260,90	1,475	
2	●	230,25	2,518	
3	●	195,65	0,565	
4	●	192,30	0,549	

Instrument Properties
 Instrument Type: UV-2400PC Series
 Measuring Mode: Absorbance
 Slit Width: 2,0 nm
 Light Source Change Wavelength: 360,0 nm
 S/R Exchange: Normal

Attachment Properties
 Attachment: None

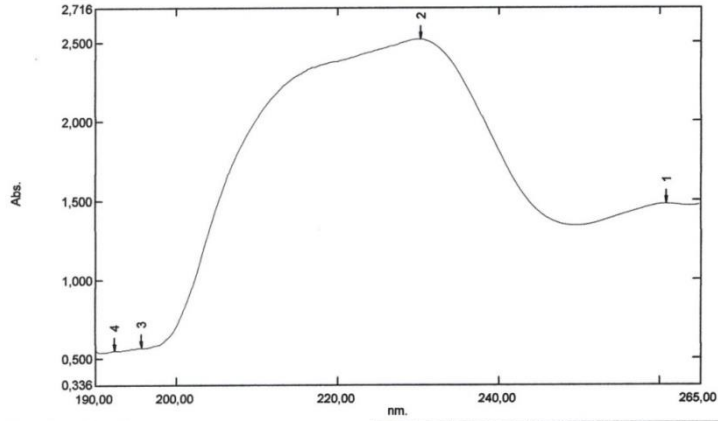
Sample Preparation Properties
 Weight:
 Volume:
 Dilution:
 Path Length:
 Additional Information:

5) Paparan 20 jam

Spectrum Peak Pick Report

28/11/2017 11:14:31

Data Set: 20 MM.spc - RawData



Measurement Properties
Wavelength Range (nm.): 190,00 to 265,00
Scan Speed: Fast
Sampling Interval: 0,05
Auto Sampling Interval: Enabled
Scan Mode: Single

No.	P/V	Wavelength	Abs.	Description
1	●	260,90	1,478	
2	●	230,25	2,518	
3	●	195,65	0,565	
4	●	192,30	0,549	

Instrument Properties
Instrument Type: UV-2400PC Series
Measuring Mode: Absorbance
Slit Width: 2,0 nm
Light Source Change Wavelength: 360,0 nm
S/R Exchange: Normal

Attachment Properties
Attachment: None

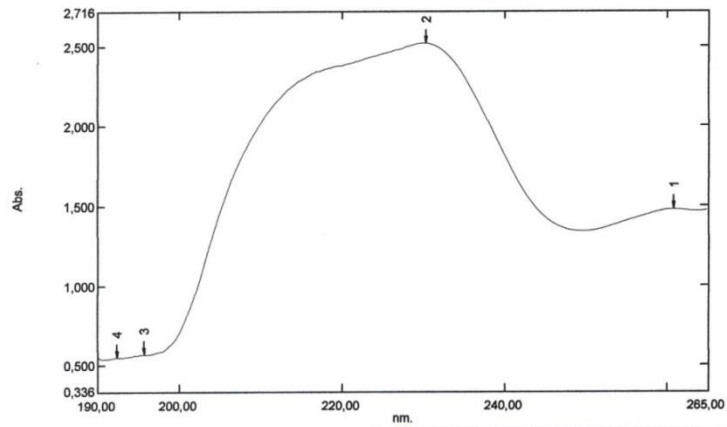
Sample Preparation Properties
Weight:
Volume:
Dilution:
Path Length:
Additional Information:

6) Paparan 24 jam

Spectrum Peak Pick Report

28/11/2017 11:16:17

Data Set: 24 MM.spc - RawData



Measurement Properties
 Wavelength Range (nm.): 190,00 to 265,00
 Scan Speed: Fast
 Sampling Interval: 0,05
 Auto Sampling Interval: Enabled
 Scan Mode: Single

No.	PV	Wavelength	Abs.	Description
1	●	260,90	1,478	
2	●	230,25	2,518	
3	●	195,65	0,565	
4	●	192,30	0,549	

Instrument Properties
 Instrument Type: UV-2400PC Series
 Measuring Mode: Absorbance
 Slit Width: 2,0 nm
 Light Source Change Wavelength: 360,0 nm
 S/R Exchange: Normal

Attachment Properties
 Attachment: None

Sample Preparation Properties
 Weight:
 Volume:
 Dilution:
 Path Length:
 Additional Information:

