

**PENENTUAN KADAR NIKOTIN PADA ROKOK TEMBAKAU
DAN *LIQUID ROKOK ELEKTRIK (VAPOR)*
SECARA ACIDIMETRI**

KARYA TULIS ILMIAH

Untuk memenuhi sebagian persyaratan sebagai

Ahli Madya Analis Kesehatan



Diajukan oleh :

**Supianda Erick Braianthaka
32142809J**

**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2017**

LEMBAR PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah :

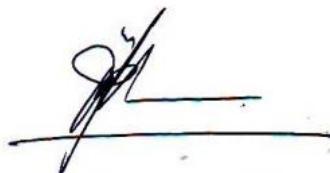
PENENTUAN KADAR NIKOTIN PADA ROKOK TEMBAKAU DAN *LIQUID* ROKOK ELEKTRIK (VAPOR) SECARA ACIDIMETRI

Oleh:

**Supianda Erick Braianthaka
32142809J**

Surakarta, 31 Mei 2017

Menyetujui Untuk Ujian Sidang KTI
Pembimbing



D. Andang Arif Wibawa, SP., M.Si,
Nis 01.93.014

LEMBAR PENGESAHAN

Karya Tulis Ilmiah:

PENENTUAN KADAR NIKOTIN PADA ROKOK TEMBAKAU DAN LIQUID ROKOK ELEKTRIK (VAPOR) SECARA ACIDIMETRI

Oleh :

Supianda Erick Braianthaka

32142809J

Telah Dipertahankan di Depan Tim Penguji
Pada Tanggal 2 Juni 2017

Nama

Tanda Tangan

Penguji I : Dra. Nur Hidayati, M.Pd.



Penguji II : Dian Kresnadipayana S.Si., M.Si

Penguji III : D. Andang Arif Wibawa, SP., M.Si,

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Setia Budi

Ketua Program Studi
D-III Analis Kesehatan



Dra. Nur Hidayati, M.Pd.
NIS. 01.98.037

MOTTO

Berusahalah jangan sampai terlengah walau sedetik saja, karena atas kelengahan kita tak akan bisa dikembalikan seperti semula.

Menuntut ilmu tidak memandang usia, golongan atau kekayaan, karena setiap orang berhak memperoleh pendidikan

PERSEMPAHAN

Karya Tulis ini saya persembahkan kepada:

- ❖ Allah SWT karena atas segala Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah ini.
- ❖ Ayah dan Ibu serta keluargaku tercinta atas jerih payahnya serta dorongan yang diberikan secara moral maupun material dan juga nasehat serta doanya selama penulis menuntut ilmu.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Rarunia-Nya sehingga Karya Tulis Ilmiah dengan judul **“PENENTUAN KADAR NIKOTIN PADA ROKOK TEMBAKAU DAN LIQUID ROKOK ELEKTRIK (VAPOR) SECARA ACIDIMETRI”** dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa di dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini masih terdapat kekurangan-kekurangan baik dari teknik penyusunannya, materinya maupun dari susunan kalimatnya.

Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini merupakan salah satu kewajiban mahasiswa yang harus dilaksanakan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan D-III Analis Kesehatan Universitas Setia Budi.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. dr. Marsetyawan HNE Soesatyo, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.
2. Dra. Nur Hidayati M.Pd., selaku Ketua Program Studi DIII Analis Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.
3. D. Andang Arif Wibawa, SP., M.Si, selaku Dosen Pembimbing Karya Tulis Ilmiah, yang telah membimbing penulis dan memberikan pengarahan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah.
4. Bapak, Ibu penguji yang telah meluangkan waktu untuk menguji Karya Tulis Ilmiah penulis.

5. Asisten Laboratorium Analisa Makanan dan Minuman Universitas Setia Budi yang telah membantu dan memberikan fasilitas dalam pelaksanaan praktik Karya Tulis Ilmiah.
6. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan dan doa.
7. Rekan- rekan KTI atas bantuan dan semangatnya.
8. Teman- teman angkatan 2014 D-III Analis Kesehatan.
9. Semua pihak yang langsung maupun yang tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

Besar harapan penulis akan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini sehingga akan menjadi pengalaman berharga dimasa yang akan datang. Apabila ada kekurangan maupun kesalahan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini maka penulis minta maaf yang sebesar-besarnya.

Demikian semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat.

Surakarta, 31 Mei 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	x
INTISARI	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Rokok	5
2.1.1 Definisi	5
2.1.2 Merokok sebagai faktor resiko	6
2.1.3 Bahan baku rokok	6
2.1.4 Kandungan Rokok	7
2.1.5 Pembagian Rokok	8
2.1.6 Jenis Rokok.....	9
2.1.7 Mekanisme Aksi Nikotin pada Tubuh.....	10
2.1.8 Sifat - sifat Nikotin	13
2.1.9 Kegunaan Nikotin	14
2.2 Sejarah Tembakau	14
2.3 Rokok Elektrik (<i>Vapor</i>).....	16
2.4 Atomizer	17
2.5 Kandungan <i>Liquid Vapor</i>	18

2.6 Acidimetri.....	21
2.7 Titrasi Acidimetri.....	21
BAB III METODE PENELITIAN.....	23
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	23
3.2 Alat, Bahan dan Perekusi Penelitian.....	23
3.2.1 Alat.....	23
3.2.2 Bahan.....	24
3.2.3 Perekusi	24
3.3 Variabel Penelitian.....	24
3.4 Prosedur Kerja.....	25
3.4.1 Prosedur Standarisasi Larutan HCl \pm 0,01 N	25
3.4.2 Prosedur Penetapan Kadar Sampel.....	25
3.5 Analisis Data	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 Hasil	27
4.1.1 Data standarisasi.....	27
4.1.2 Data Titrasi Sampel	28
4.1.3 Hasil Kadar Nikotin pada Sampel	29
4.2 Pembahasan	29
BAB V PENUTUP	32
5.1 Kesimpulan.....	32
5.2 Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA.....	P-1
LAMPIRAN	L-1

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil Standarisasi Pertama	24
Tabel 2. Hasil Standarisasi Kedua	24
Tabel 3. Hasil Titrasi Sampel Rokok Tembakau Kretek	25
Tabel 4. Hasil Titrasi Sampel <i>Liquid Vapor</i> Rokok Elektrik.....	25

INTISARI

Braianthaka, S.E 2017. *Penentuan Kadar Nikotin pada Rokok Tembakau dan Liquid Rokok Elektrik (Vapor) Secara Acidimetri*. Karya Tulis Ilmiah, Program Studi D-III Analis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi.

Rokok merupakan masalah kesehatan dunia. *World Health Organization* (WHO) memperkirakan jumlah perokok di dunia sebanyak 2,5 miliar orang dengan dua pertiganya berada di Negara berkembang. Paling sedikit satu dari empat orang dewasa adalah perokok. Prevalensi perokok lebih tinggi di negara dengan pendapatan perkapita yang rendah dan terbanyak pada kelompok penduduk dewasa muda dengan perbandingan 27% laki – laki dan 21% perempuan. Prevalensi perokok di Amerika Serikat sebesar 26% laki – laki dan 21% perempuan sedangkan di Inggris sekitar 27% laki – laki dan 25% perempuan.

Penelitian ini dilakukan dengan metode Acidimetri, salah satu metode penetapan kadar dengan larutan standart asam sebagai titrannya. Prinsip penetapan kadar nikotin adalah reaksi penetralan asam basa, nikotin ($C_{10}H_{14}N_2$) merupakan alkaloid yang bersifat basa lemah bereaksi dengan HCl akan mengikat satu atom H^+ dan akan melepaskan ion Cl^- . Reaksi ini terjadi pada kisaran pH 6,0 – 6,2 sehingga digunakan indikator methyl red, titik akhir titrasi diketahui dengan terbentuknya warna merah yang konstan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar nikotin pada rokok tembakau yaitu 0,75% dan kadar nikotin pada *liquid* rokok elektrik (*vapor*) yaitu 0,19%

Kata Kunci : Nikotin, Rokok Tembakau, Rokok Elektrik (*Vapor*), Metode Acidimetri

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Populasi orang berusia lanjut di dunia mengalami pertumbuhan yang cepat saat ini dan diprediksikan akan terus meningkat di masa yang akan datang. Hingga tahun 2020, populasi dunia diperkirakan mencapai lebih dari 1 miliar orang berumur 60 tahun atau lebih, dan sebagian besar di negara sedang berkembang (Beers, 2005). Berdasarkan proyeksi penduduk pada tahun 2010, di Indonesia terdapat 23.992.552 penduduk usia lanjut. Diperkirakan pada tahun 2020, jumlah penduduk usia lanjut ini sebesar 11,34% (Baskoro dan Konthen, 2008). Pertumbuhan populasi ini merupakan hasil bertambah panjangnya rata-rata harapan hidup manusia dengan terus berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, terutama yang berkaitan dengan kesehatan atau kedokteran. Namun, bertambahnya rata-rata usia harapan hidup ini juga menghadirkan masalah- masalah baru di bidang kesehatan yang belum pernah dihadapi sebelumnya, yaitu meningkatnya prevalensi penyakit-penyakit degeneratif, seperti penyakit jantung koroner, penyakit paru obstruktif kronis, kanker paru dan lain-lain. Banyak penyakit degeneratif (penyakit akibat penurunan fungsi struktur jaringan atau organ tubuh seiring proses penuaan) yang muncul sangat berkaitan dengan gaya hidup seseorang, salah satunya adalah perilaku merokok.

Rokok menyebabkan mortalitas secara tidak langsung dengan meningkatkan insiden berbagai macam penyakit degeneratif pada beberapa

sistem organ, yaitu sistem pernapasan, sistem kardiovaskular, sistem gastrointestinal, sistem muskuloskeletal, kulit, sistem syaraf, dan sistem imun (Burns, 2005; Tyndale dan Sellers, 2005; Hukkanen *et al.*, 2005; McPhee dan Pignone, 2007). Kerusakan pada berbagai macam sistem organ tersebut disebabkan oleh berbagai macam zat toksik, iritan dan radikal bebas yang ada dalam asap rokok. Berbagai zat dalam asap rokok ini dapat mempercepat progresivitas proses penuaan intrinsik melalui akumulasi kerusakan seiring berjalannya waktu dan menimbulkan berbagai macam penyakit atau gangguan terkait proses penuaan, misalnya penyakit jantung koroner, stroke, osteoporosis, kanker, penyakit paru obstruktif, serta mempercepat proses skin aging berupa munculnya garis-garis keriput, dan meningkatnya proses degradasi kolagen. (Burns, 2005; Schroeder *et al.*, 2006; Benowitz dan Fu, 2007)

Rokok merupakan masalah kesehatan dunia. *World Health Organization* (WHO) memperkirakan jumlah perokok di dunia sebanyak 2,5 miliyar orang dengan dua pertiganya berada di Negara berkembang. Paling sedikit satu dari empat orang dewasa adalah perokok. Prevalens perokok lebih tinggi di negara dengan pendapatan perkapita yang rendah dan terbanyak pada kelompok penduduk dewasa muda dengan perbandingan 27% laki – laki dan 21% perempuan. Prevalens perokok di Amerika Serikat sebesar 26% laki – laki dan 21% perempuan sedangkan di Inggris sekitar 27% laki – laki dan 25% perempuan.

Indonesia menduduki peringkat ketiga dari 10 negara dengan tingkat perokok tinggi di dunia setelah Cina dan India serta berada di atas peringkat Rusia dan Amerika. Berdasarkan data dari Riset Kesehatan Dasar tahun

2007, prevalens perokok aktif pada kelompok penduduk dewasa di Indonesia adalah 46,8% laki – laki dan 3,1% perempuan. Berdasarkan data *Global Youth Tobacco Survey* tahun 2006, Indonesia memiliki prevalens perokok pada kelompok penduduk remaja usia 13-15 tahun sebesar 23,9% laki-laki dan 1,9% perempuan.

Laporan WHO tahun 2009 berjudul *The Global Tobacco Epidemic* menyebutkan bahwa rokok tembakau diperkirakan turut menyebabkan kematian lebih dari 5 juta orang setiap tahun di seluruh dunia dan umumnya terjadi di negara-negara dengan pendapatan perkapita rendah hingga sedang. Jika dibiarkan, pada tahun 2030 rokok diperkirakan membunuh lebih dari 8 juta orang setiap tahun di seluruh dunia dan 80% terjadi pada negara-negara dengan pendapatan perkapita rendah hingga sedang. Pada laporan tersebut, WHO juga menekankan bahwa rokok yang dibakar selain membahayakan perokok, asap rokok yang dihasilkan juga membahayakan orang-orang di sekitarnya sebagai perokok pasif atau *second-hand smoker* (Susanna dkk, 2003).

Laporan WHO tersebut juga menyebutkan bahwa sebenarnya tidak ada batas ambang aman bagi perokok pasif dan diperkirakan sepertiga penduduk dunia sudah menjadi perokok pasif. Oleh karena itu WHO membentuk *WHO Framework Convention on Tobacco Control* (WHO-FCTC) sebagai upaya menjawab dan menyediakan solusi untuk masalah epidemi tembakau yang telah mendunia. WHO hingga saat ini terus mendorong masyarakat berhenti merokok untuk mengurangi bahaya tembakau dengan berbagai metode, salah satunya adalah menggunakan *nicotine therapy* (terapi pengganti nikotin).

Nicotine Replacement Therapy (NRT) adalah metode yang menggunakan sesuatu untuk memberikan nikotin yang diperlukan oleh perokok tanpa pembakaran tembakau langsung. Alat-alat yang sudah dikenal dan beredar secara komersil adalah gum (permen karet), inhaler, lozenges (tablet hisap), nasal spray (semprot hidung) dan skin patch. Metode NRT lain diperkenalkan tahun 2004 dan berkembang dengan cepat di seluruh dunia adalah *electronic cigarette* (rokok elektronik).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat dirumuskan masalah, yaitu :

Apakah ada perbedaan kadar nikotin antara rokok tembakau dengan *liquid* pada rokok elektrik (*vapor*)?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan kadar nikotin antara rokok tembakau dengan *liquid* pada rokok elektrik (*vapor*)

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

- a. Memberikan informasi perbedaan kandungan nikotin dalam rokok tembakau dengan *liquid* rokok elektrik (*vapor*)
- b. Menambah pengetahuan tentang informasi perbedaan kandungan nikotin dalam rokok tembakau dengan *liquid* rokok elektrik (*vapor*)

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Rokok

2.1.1 Definisi

Rokok adalah hasil olahan tembakau terbungkus termasuk cerutu atau bentuk lainnya yang dihasilkan dari tanaman *Nicotiana tabacum*, *Nicotiana rusticana* dan species lainnya atau sintetisnya yang mengandung nikotin dan tar dengan atau tanpa bahan tambahan (Sitepoe, 2000).

Rokok tidak sesederhana seperti yang terlihat. Asap ini merupakan suatu campuran substansi-substansi kimia dalam bentuk gas dan partikel-partikel terdispersi di dalamnya. Saat ini, telah berhasil diisolasi berbagai macam zat kimia yang jumlahnya mencapai 3000 senyawa dalam daun tembakaunya sendiri dan mencapai lebih dari 4000 senyawa pada asap rokok (Benowitz dan Fu, 2007).

Substansi toksik dalam bentuk gas, yaitu berupa karbon monoksida (CO), hidrogen sianida (HCN), oksida nitrogen, serta zat kimia yang volatil seperti nitrosamin, formaldehid banyak terdapat dalam asap rokok. Zat-zat ini dapat memberikan efek toksiknya dengan mekanisme spesifik dan pada sel - sel atau unit - unit makromolekuler sel tertentu terutama pada sistem pernapasan (Kuschner dan Blanc, 2007).

2.1.2 Merokok sebagai Faktor Resiko

Berbagai penyakit dimana merokok dianggap sebagai faktor resiko penting adalah batuk menahun, penyakit paru, ulkus peptikum, infertility, gangguan kehamilan dan janin, arteriosklerosis serta kanker. Merokok juga mempertinggi kerentanan dan mempercepat seseorang mendapat AIDS, misalnya yang seharusnya menderita AIDS dalam setahun, karena merokok AIDS akan datang dalam setengah tahun (Bustan, 1997).

Adapun manfaat dari segi medis adalah merokok mengurangi resiko parkinson, perokok lebih kuat dan cepat sembuh dari serangan jantung dan stroke, merokok mencegah asma dan penyakit karena alergi lainnya, merokok beriko lebih rendah terhadap penyakit gusi, nikotin membunuh kuman penyakit tuberculosis, merokok mencegah kanker kulit yang langka, merokok mengurangi resiko kanker payudara, nitrat oksida dalam nikotin mengurangi radang usus besar, efek tresdermal nikotin pada kinerja kognitif (berfikir) penderita *down syndrome*, sedangkan efek mudharat dari segi medis adalah merokok dapat memicu kanker paru-paru, kanker mulut dan tenggorokan, serangan jantung, hipertensi, selera makan menurun, infeksi lambung, lemah syahwat, impotensi, gangguan kehamilan, osteoporosis, gigi dan jari menguning, munculnya kerutan di dahi, ujung bibir, dan di bawah mata, kemiskinan.

2.1.3 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 ekstra buah-buahan untuk menciptakan aroma serta cita rasa tertentu. Saus ini yang menjadi pembeda antara setiap merek dan varian kretek (Anonim, 2013).

2.1.4 Kandungan Rokok

Menurut Muhibah (2011) racun rokok yang paling utama dalam 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.*, 2014).

b. Tar

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

c. Karbon monoksida (CO)

Merupakan gas berbahaya yang terkandung dalam asap pembuangan kendaraan. Gas CO menggantikan 15% oksigen yang seharusnya dibawa oleh sel-sel darah merah. CO juga dapat merusak lapisan dalam pembuluh darah dan meningkatkan lapisan endapan lemak pada dinding pembuluh darah, menyebabkan pembuluh darah tersumbat.

2.1.5 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

2.1.6 Jenis Rokok

Menurut Mustikaningrum (2010) jenis rokok dibagi menjadi delapan, yaitu:

a. Rokok

Merupakan sediaan tembakau yang banyak digunakan.

b. Rokok Organik

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

c. Rokok Gulungan atau “Lintingan”

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

d. 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.

e. Kretek

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

f. Cerutu

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

g. Pipa

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

h. 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*.

2.1.7 Mekanisme Aksi Nikotin Dalam Tubuh

Unsur awal untuk menghasilkan nikotin adalah senyawa-senyawa organik hasil fotosintesis di daun dan nitrogen yang diabsorpsi dari tanah. Kandungan nikotin dapat dihubungkan dengan tingkat fertilitas nitrogen. Nikotin merupakan stimulant susunan syaraf pusat. Dosis fatal nikotin adalah 66 mg (joewono, 1989 : 64). Pengaruh utama nikotin pada sistem syaraf secara langsung atau tidak langsung mempengaruhi pembuluh darah, jantung dan ginjal. Nikotin menyebabkan bertambahnya sekresi hormone adrenalin dan noradrenalin sehingga meningkatkan detak jantung. Mekanisme aksi nikotin adalah mempengaruhi kerja sel syaraf dalam mengirim dan memindahkan impuls karena nikotin mampu meniru atau mengantikan senyawa asetilkolin dan nor adrenalin yang berperan sebagai midtransmpter sehingga pengiriman impuls akan terganggu (Bonner and Vamer, 1965).

Nikotin merupakan senyawa basa yang tidak mengandung gugus OH seperti NH₃. Reakasinya dengan asam monoprotik hanya menghasilkan garam. C₁₀H₁₄N₂ + HCl → C₁₀H₁₅N₂Cl

(Nikotin mempunyai massa relative molekul 162,23).

Kegunaan nikotin antara lain untuk membuat pestisida, untuk menaikkan tekanan darah, metabolisme nikotin dalam organisme melindungi perokok berat dari keracunan. Nikotin memiliki efek samping yang sangat fatal bagi tubuh, efek samping nikotin antara lain dapat menaikkan tekanan darah sehingga sangat berbahaya bagi yang mengalami gangguan jantung dan penderitaan hepatitis, juga dapat menjadi ketagihan dan mempengaruhi psikis.

Nikotin yang terdapat di tembakau, merupakan salah satu zat aditif yang dikenal. Nikotin adalah penghambat susunan syaraf pusat (SSP) yang mengganggu keseimbangan syaraf. Ketergantungan fisik dan psikologi pada nikotin berkembang sangat cepat. Menghisap tembakau menghasilkan efek nikotin pada SSP dalam waktu kurang lebih sepuluh detik. Jika tembakau dikunyah, efek pada SSP dialami dalam waktu 3–5 menit.

Efek nikotin tembakau yang dipakai dengan cara menghisap, menguyah atau menghirup tembakau dengan sedotan, menyebabkan penyempitan pembuluh darah, peningkatan denyut jantung dan tekanan darah, nafsu makan berkurang, sebagian menghilangkan perasaan cita rasa dan penciuman serta membuat paru-paru menjadi nyeri. Penggunaan tembakau dalam jangka panjang dapat menyebabkan kerusakan pada paru-paru, jantung, dan pembuluh darah .

Nikotin membuat ketagihan. Itulah sebabnya para perokok ingin terus menghisap tembakau secara rutin karena mereka ketagihan nikotin. Ketagihan tersebut ditandai dengan keinginan yang menggebu untuk selalu

mencari dan menggunakan, meskipun mengetahui akan konsekuensi negatif terhadap kesehatan. Dari sifat ketergantungan alami yang muncul ditemukan bahwa nikotin mengaktifkan jaringan otak yang menimbulkan perasaan senang, tenang, dan rileks. Sebuah bahan kimia otak termasuk dalam perantara keinginan untuk terus mengkonsumsi, yakni neurotransmitter dopamine, dalam penelitian menunjukkan bahwa nikotin meningkatkan kadar dopamine tersebut. Efek akut dari nikotin dalam beberapa menit menyebabkan perokok melanjutkan dosis secara frekuensi per harinya sebagai usaha mempertahankan efek kesenangan yang timbul dan mempertahankan diri dari efek ketergantungan.

Nikotin dapat berlaku sebagai sebuah stimulan dan obat penenang atau penghilang rasa sakit. Secara langsung setelah kontak dengan nikotin maka timbul rangsangan terhadap kelenjar adrenal yang menyebabkan terlepasnya hormon adrenalin. Hormon adrenalin ini merangsang tubuh dan menyebabkan pelepasan glukosa secara mendadak yang akhirnya kadar gula dalam darah menurun, dan tekanan darah juga meningkat. Begitu pula pada pernapasan dan detak jantung.

Reaksi ini hampir sama seperti yang terlihat pada kasus penyalahgunaan obat misalnya kokain dan heroin yang diduga dapat menimbulkan sensasi senang. Namun di sisi lain nikotin dapat menimbulkan efek sebagai obat penenang atau penghilang rasa sakit, tergantung dari kadar yang dikonsumsi dalam sistem dan dosis yang digunakan.

Nikotin dalam metabolisme dapat menghilang dari tubuh dalam beberapa jam, namun jika perokok terus menerus merokok dan semakin

lama bertambah kuat sehingga merokok hanya untuk mendapatkan rangsangan yang diinginkan. Sayangnya jika menghentikan masukan nikotin biasanya diikuti dengan reaksi ketergantungan (withdrawl syndrome) yang mungkin membutuhkan waktu sekitar satu bulan atau lebih. Hal tersebut termasuk gejalanya, yakni muncul sifat lekas marah, terlalu sensitif, kecanduan, pengurangan fungsi kognitif tubuh dan pemusatan perhatian, serta terjadi gangguan tidur. Efek paling berbahaya dari mengkonsumsi tembakau dan ketergantungan nikotin adalah menyebabkan kanker dan sepertiga dari semua penyakit kanker itu yakni kanker paru-paru. Penyakit ini pembunuh pertama pada pria maupun wanita dan menguasai sekitar 90% dari semua kasus kanker paru-paru pada perokok. (Susilowati, 2005)

2.1.8 Sifat – sifat Nikotin

Nikotin adalah suatu jenis senyawa kimia yang termasuk ke dalam golongan alkaloid karena mempunyai sifat dan ciri alkaloid. Alkaloid merupakan senyawa yang bersifat basa yang mengandung satu atau lebih atom nitrogen dan biasanya berupa sistem siklis. Alkaloid mengandung atom karbon, hidrogen, nitrogen dan pada umumnya mengandung oksigen. Senyawa alkaloid banyak terkandung dalam akar, biji, kayu maupun daun dari tumbuhan dan juga dari hewan. Senyawa alkaloid merupakan hasil metabolisme dari tumbuh-tumbuhan dan digunakan sebagai cadangan bagi sintesis protein. Kegunaan alkaloid bagi tumbuhan adalah sebagai pelindung dari serangan hama, penguat tumbuhan dan pengatur kerja hormon. Alkaloid mempunyai efek fisiologis. Sumber alkaloid adalah tanaman berbunga, angiospermae, hewan, serangga, organisme laut dan

mikroorganisme. Famili tanaman yang mengandung alkaloid adalah Liliaceae, solanaceae, rubiaceae, dan papaveraceae (Tobing, 1989).

Sifat – sifat alkaloid :

- a. Biasanya merupakan kristal tak berwarna, tidak mudah menguap, tidak larut dalam air, larut dalam pelarut organik. Beberapa alkaloid berwujud cair dan larut dalam air. Ada juga alkaloid yang berwarna, misalnya berberin (kuning).
- b. Bersifat basa (pahit, racun).
- c. Mempunyai efek fisiologis serta aktif optis.
- d. Dapat membentuk endapan dengan larutan asam fosfowolframat, asam fosfomolibdat, asam pikrat, dan kalium merkuriiodida. (Tobing, 1989)

Daun tembakau kering mengandung 2-8% nikotin, yang terikat dengan asam sitrat dan malat. Berbentuk cairan seperti minyak tak berwarna sampai warna kuning pucat dan akan berubah menjadi warna coklat apabila terkena sinar atau udara. Sangat higroskopis dan mudah membentuk garam dengan semua asam, mudah larut dalam alcohol, chloroform, ether, petroleum ether, minyak tanah dan minyak nabati. (Sudarmadji, 1997)

2.1.9 Kegunaan Nikotin

Nikotin merupakan racun yang sangat kuat, sehingga digunakan untuk membunuh serangga. Pada tembakau jenis Nicotiana tabacum mengandung nikotin sebesar 1-3% digunakan sebagai bahan kenikmatan seperti cerutu, sigaret dan susur. Selain itu digunakan sebagai preparat – preparat insektisida.

2.2 Sejarah Tembakau

Tembakau adalah tanaman musiman yang tergolong dalam tanaman perkebunan. Pemanfaatan tanaman tembakau terutama pada daunnya yaitu untuk pembuatan rokok.

Tanaman tembakau diklasifikasikan sebagai berikut :

Famili : *Solanaceae*

Sub Famili : *Nicotianae*

Genus : *Nicotianae*

Spesies : *Nicotiana tabacum* dan *Nicotiana rustica* (Cahyono, 1998).

Nicotiana tabacum dan *Nicotiana rustica* mempunyai perbedaan yang jelas. Pada *Nicotiana tabacum*, daun mahkota bunganya memiliki warna merah muda sampai merah, mahkota bunga berbentuk terompet panjang, daunnya berbentuk lonjong pada ujung runcing, kedudukan daun pada batang tegak, merupakan induk tembakau sigaret dan tingginya sekitar 120 cm. Adapun *Nicotiana rustica*, daun mahkota bunganya berwarna kuning, bentuk mahkota bunga seperti terompet berukuran pendek dan sedikit gelombang, bentuk daun bulat yang pada ujungnya tumpul, dan kedudukan daun pada batang mendatar agak terkulai. Tembakau ini merupakan varietas induk untuk tembakau cerutu yang tingginya sekitar 90 cm (Cahyono, 1998).

Dalam spesies *Nicotiana tabacum* terdapat varietas yang amat banyak jumlahnya, dan untuk tiap daerah terdapat perbedaan jumlah kadar nikotin, bentuk daun, dan jumlah daun yang dihasilkan. Proporsi kadar nikotin banyak bergantung kepada varietas, tanah tempat tumbuh

tanaman, dan kultur teknis serta proses pengolahan daunnya (Abdullah, 1982).

Tembakau berasal dari Amerika Selatan dan Hindia Barat. Walaupun tembakau digunakan pertama kali di Amerika Utara, tembakau masuk ke Eropa melalui Spanyol (Basyir 2006). Menurut McKim yang dikutip oleh Rochadi, beberapa ahli menyatakan bahwa tembakau merupakan tanaman asli dari Afrika atau Asia, tetapi yang pasti adalah saat bangsa Eropa menemukan benua Amerika, mereka mendapati penduduk asli Amerika yaitu bangsa Indian telah mengkonsumsi tembakau.

Tembakau dikenal pertama kali di Meksiko sejak lebih 2500 tahun yang lalu. Ia mulai dikenal luas di berbagai negara bagian Amerika Utara dan Selatan. Sekitar tahun 1492, sebagian pelaut Eropa menemukan pohon tembakau sebagai bahan dasar rokok ketika mereka pertama kali menemukan benua Amerika. Setelah itu, tembakau mulai dipasok ke berbagai belahan benua Eropa.

Pada dekade 1630-an, tembakau secara permanen menjadi tanaman yang mendatangkan hasil pendapatan besar bagi wilayah Virginia. Sebagaimana dituturkan oleh Thomas Jefferson, Presiden ketiga Amerika Serikat, dalam laporannya, "Kreasi terbesar yang dapat dilakukan oleh negeri manapun sekarang ini ialah menambahkan suatu jenis pokok yang amat berguna demi kemajuan bangsa". Dalam abad ke-17, para ahli perniagaan Eropa memperkenalkan tembakau di seluruh Asia dan Afrika. Lalu pada abad ke-19 orang – orang Spanyol memperkenalkan cerutu ke Asia lewat Philipina dan kemudian ke Rusia dan Turki. Dengan cara itulah, tembakau menyebar ke negara – negara lainnya (Basyir, 2006).

Tanaman tembakau di Indonesia diperkirakan dibawa oleh bangsa Portugis dan Spanyol pada abad ke-16. Dikatakan Rhumpius, tanaman tembakau pernah dijumpai di Indonesia, dibeberapa daerah yang belum pernah dijelajahi oleh bangsa Portugis atau Spanyol. *Nicotiana Tobaccum* baru di tanam di pulau Jawa sekitar tahun 1609 dan kemudian menyebar ke pulau – pulau lain di Indonesia.

2.3 Rokok Elektrik (Vapor)

Rokok Elektrik dikenal sebagai Vape, *e-hookah*, pena *hookah*, atau pipa Vape, sistem pengiriman nikotinya secara elektrik, diciptakan pada 2000-an di Cina dan diperkenalkan baru-baru ini ke toko. Rokok elektrik terdiri dari baterai, alat penyemprot dengan elemen pemanas, dan *cartridge* mengandung nikotin dan bumbu. Ketika dipanaskan, perangkat menghasilkan aerosol, disebut uap oleh pemasar. Hal ini telah menyebabkan penggunaan istilah "vaping" saat menggunakan alat ini, dari pada merokok. Merk yang diproduksi oleh *Imperial Tobacco* dan *RJ Reynolds* (Blu dan Vuse) terlihat sangat mirip dengan rokok, sedangkan jenis isi ulang terlihat sangat berbeda. Pada awal 2014, ada 466 merek dan 7764 rasa yang unik dari produk rokok elektronik. Beberapa rasa ini meniru permen contoh adalah *Bubble Gum*, *Snicker Doodle*, *Gummy Bear*, *Mountain Dew*, *Captain Crunch*, dan *Skittles* (Anonim, 2014).

2.4 Atomizer

Alat yang berfungsi untuk memanaskan dan menguapkan *liquid*, serta *cartridge* yang berfungsi untuk menyimpan *liquid*. Pada dasarnya, Atomizer

dibagi dua, yaitu *non rebuildable atomizer* dan *rebuildable atomizer* (Anonim, 2017) :

a. Non Rebuildable Atomizer

Atomizer ini biasanya memakai metode ganti coil bukan melilit. Jadi coil yang diganti adalah pabrikan. Koil pabrikan ini dijual satuan dan sulit sekali untuk dirakit ulang walaupun mungkin beberapa orang bisa merakitnya kembali. Hambatan *atomizer* jenis ini antara 0.5 hingga 2 ohm. Jadi untuk urusan performa, tentu jauh dari *rebuildable atomizer*.

b. Rebuildable Atomizer

Atomizer jenis ini adalah kebalikan dari *non rebuildable*. Sistemnya dapat dirakit dan dililit ulang dan hambatan dari *atomizer* jenis sangat kecil, bisa hingga 0.05 ohm saja. Seperti yang kita tau, semakin kecil hambatan maka power listrik akan semakin kuat. *Rebuildable atomizer* ini dibagi menjadi 2, yaitu :

1. *Tank RTA (Tank)*

Konsep dari RTA atau *Rebuildable Tank Atomizer* ini adalah *atomizer* yang dapat menyimpan cadangan *liquid* sehingga tidak perlu untuk selalu mengisi ulang *atomizer* dalam jangka waktu yang cukup lama.

2. *Drip RDA (Tetes)*

Merupakan kebalikan dari *Tank RTA*. *Atomizer* jenis ini menggunakan metode *dripping* atau tetes untuk membasahi coil dan kapas sehingga uap yang dihasilkan dapat kita hirup. (Anonim, 2017)

2.5 Kandungan *Liquid Vapor*

a. *Propilen Glikol (PG)*

Propylene glycol merupakan senyawa organik umumnya diakui sebagai aman (GRAS) oleh FDA. Hal ini digunakan sebagai humektan, pelarut, dan pengawet dalam produk makanan dan tembakau, dan merupakan salah satu bahan utama dalam cairan yang digunakan dalam rokok elektronik.

Hal ini juga digunakan dalam produk farmasi dan perawatan pribadi. *Propylene glycol* (PG) adalah pelarut dalam banyak obat-obatan yang tidak larut dalam air. Pada PG tidak akan menghasilkan jumlah uap yang sebanyak *Vegetable Glycerin*, kebanyakan PG akan mengakibatkan tenggorokan tersedak jika perokok belum terbiasa menggunakan rokok elektrik.

b. *Vegetable Gliserin (VG)*

Cairan *liquid* seperti *propilen glikol*, *vegetable gliserin* adalah bahan dasar lain dari cairan *liquid* rokok elektrik yang menghasilkan uap dari sebuah rokok elektrik. Juga dikenal sebagai *Vegetable Glycerin*, VG adalah cairan yang jauh lebih kental dari PG dan dengan demikian menghasilkan lebih banyak uap, meskipun dengan hisapan tenggorokan lemah.

Uap yang dihasilkan akan bangun pada *atomizers*. Hal ini tidak menyebabkan alergi dan tidak menyebabkan iritasi. Kebanyakan cairan *liquid* rokok elektrik menggabungkan kombinasi dari kedua PG dan VG untuk memberikan produksi uap baik pada tenggorokan.

c. Nikotin

Berlawanan dengan kesalah pahaman populer, nikotin bukanlah penyebab kanker ditemukan di sebagian besar produk tembakau. Ini adalah stimulan adiktif mirip dengan kafein yang dihasilkan dari daun tembakau.

Nikotin dapat digunakan dalam pembuatan berbagai produk farmasi seperti gusi, patch dan pelega tenggorokan untuk membantu perokok menyapih rokok. Dalam cairan *liquid* rokok elektrik, diekstrak menjadi bentuk cair, dikombinasikan dengan campuran yang berbeda dari *Propilen Glicol* dan *Vegetable Glicerin* untuk mencairkan.

Nikotin adalah suatu alkaloid dengan nama kimia 3-(1-metil-2-pirolidil) piridin. Saat diekstraksi dari daun tembakau, nikotin tak berwarna, tetapi segera menjadi coklat ketika bersentuhan dengan udara. Nikotin dapat menguap dan dapat dimurnikan dengan cara penyulingan uap dari larutan yang dibasakan.

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 adalah zat alkaloid yang ada secara natural di tanaman tembakau. Nikotin juga didapati pada tanaman-tanaman lain dari famili biologis Solanaceae seperti tomat, kentang, terung dan merica hijau pada level yang sangat kecil dibanding pada tembakau. Zat alkaloid telah

diketahui memiliki sifat farmakologi, seperti efek stimulan dari kafein yang meningkatkan tekanan darah dan detak jantung. (Susilowati, 2005)

d. Air Sulingan

Air suling merupakan campuran yang digunakan *Propilen Glikol* dan *Vegetable Glicerin* sebagai pengencer. Hal ini untuk mengurangi viskositas campuran dan memastikan lebih baik dalam atomizers agar tidak cepat menguap.

e. Bumbu (*Flavoring*)

- a. Malic Acid: asam malat merupakan senyawa organik yang terbuat dari rasa buah pada cairan *liquid* rokok elektrik. Memberi rasa apel hijau dan anggur asam, rasa murahan dan telah disetujui sebagai aditif makanan di Amerika Serikat, Eropa, Australia dan Selandia Baru. Asam malat juga ditambahkan ke beberapa minuman cola untuk menurunkan tingkat pH mereka.
- b. Acetylpyrazine: Acetylpyrazine terjadi secara alami dalam kacang, jagung dan minyak wijen. Ini adalah penyedap makanan lain yang umum digunakan yang sering digunakan dalam tembakau, cokelat dan kopi dalam rasa cairan *liquid* rokok elektrik.
- c. Vanillin: Vanillin adalah komponen utama dari ekstrak vanilla bean. Vanillin dapat diekstraksi dari vanilla pod atau artifisial yang terbuat dari lignin. Vanillin dapat digunakan pada cairan *liquid* rokok elektrik.

2.6 Acidimetri

Acidimetri adalah salah satu metode penetapan kadar dengan larutan standart asam sebagai titrannya. Prinsip penetapan kadar nikotin adalah

reaksi penetralan asam basa, nikotin ($C_{10}H_{14}N_2$) merupakan alkaloid yang bersifat basa lemah bereaksi dengan HCl akan mengikat satu atom H^+ dan akan melepaskan ion Cl^- . Reaksi ini terjadi pada kisaran pH 6,0 – 6,2 sehingga dipakai indikator methyl red, titik akhir titrasi diketahui dengan terbentuknya warna merah yang konstan.

2.7 Titrasi Acidimetri

Titrasi acidimetri termasuk salah satu cara analisis kuantitatif volumetrik. Pada titrasi ini larutan standar yang digunakan adalah asam. Asam yang biasa digunakan adalah asam klorida (HCl), asam cuka, asam borat, atau asam osalat. Titrasi adalah suatu larutan ditambahkan dari buret itu dinamakan titik akhir titrasi, dalam titrasi acidimetri penentuan titik akhir dari suatu titrasi yang berlangsung dapat digunakan penunjuk akhir titrasi (indikator) sedikit demi sedikit sampai jumlah zat-zat yang direaksikan tepat ekivalen satu sama lain. Pada saat titrant yang ditambahkan tampak telah ekivalen, maka penambahan titran harus dihentikan. (Maulidiana, 2009)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penetapan kadar nikotin dilakukan di Laboratorium Analisa Makanan dan Minuman Universitas Setia Budi Surakarta.

Waktu penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2017 – Maret 2017.

3.2 Alat, Bahan dan Persiapan Penelitian

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut :

- a. Timbangan Elektrik Corong
- b. Batang pengaduk
- c. Pipet volume
- d. Kertas saring
- e. Kapas
- f. Erlenmeyer
- g. Erlenmeyer bertutup asah
- h. Biuret
- i. Statis
- j. Gelas ukur
- k. Gelas beaker
- l. Almari es.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah 1 bungkus rokok kretek (non filter) dan 1 botol cairan *liquid vapor*.

3.2.3 Pereaksi

Pereaksi yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Larutan NaOH 30%
- b. Larutan $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 0,01 N
- c. Indikator phenolptalein MR 0,1%
- d. Larutan HCl \pm 0,01 N

3.3 Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar nikotin dalam rokok tembakau dan kadar nikotin dalam cairan *liquid*. Jenis rokok yang digunakan adalah jenis 1 rokok kretek (non-filter) dan 1 botol cairan *liquid vapor*, sehingga ada 2 subyek penelitian. Kadar nikotin yang diukur adalah kadar nikotin dalam tembakau dengan kadar nikotin dalam cairan *liquid vapor*. Masing-masing sampel diperiksa tiga kali ulangan dengan menggunakan satu bungkus rokok dan 1 botol cairan *liquid vapor* untuk setiap pengukuran.

Pengukuran kadar nikotin dilakukan dengan menggunakan metode Acidimetri per bungkus rokok dan 1 botol cairan *liquid vapor*. Langkah pertama yang dilakukan adalah mempersiapkan bahan-bahan dan alat yang diperlukan, pembuatan larutan standar nikotin, penentuan volume larutan pengabsorbsi, uji kualitatif nikotin.

3.4 Prosedur Kerja

3.4.1 Prosedur Standarisasi Larutan HCl \pm 0,01 N

- a. Dipipet Larutan $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 0,0100 N sebanyak 10 ml
- b. Dimasukkan kedalam erlenmayer 100 ml
- c. Kemudian ditambah 2-3 tetes Indikator MR
- d. Dititrasi dengan larutan $\text{HCl} \pm 0,01$ N standar sampai terjadi perubahan warna merah muda

3.4.2 Prosedur Penetapan Kadar Sampel

- a. Ditimbang 1 gram bahan yang sudah dihaluskan, masukkan ke dalam bejana Erlenmeyer 100 ml yang bertutup dan bubuhkan larutan NaOH 20%.
- b. Ditambahkan 20 ml eter dan tutup dengan rapat.
- c. Digojok sampai merata sambil menekan tutupnya supaya tidak terlompat.
- d. Didiamkan selama 1 jam di dalam almari es hingga bagian atas (eter) menjadi jernih.
- e. Dipipet 10 ml cairan eter ini dengan pipet volume dan pindahkan ke dalam Erlenmeyer 100 ml yang bersih.
- f. Dipipet 10 ml lapisan eter tersebut dengan alat penghisap (palaeousball) pindahkan ke dalam Erlenmeyer 100 ml yang bersih dan kering.
- g. Diuapkan eter tersebut diatas penangas air sampai eternya tersisa \pm 2 ml.
- h. Ditambahkan aquadest sebanyak 10 ml dan 2-3 tetes indikator MR 0,1%.
- i. Mentitrasi dengan larutan HCl standard ($\pm 0,01$ N) sampai terjadi perubahan merah oranye. (Sudarmaji, dkk 1997)

3.5 Analisis Data

Dalam penelitian ini untuk menentukan kadar nikotin pada rokok tembakau dan *liquid vapor* rokok elektrik dilakukan titrasi standarisasi antara HCl standard 0,01 N dengan $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 0,0100 N. Kemudian dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus standarisasi, dan hasil dari perhitungan standarisasi yang sudah diketahui dimasukkan dalam rumus perhitungan kadar sampel untuk mengetahui hasil kadar pada sampel tersebut.

Rumus Perhitungan Standarisasi

$$(V \times N) \text{ HCl} = (V \times N) \text{ Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$$

Rumus Perhitungan Kadar Sampel

1 mL larutan HCl 0,01 N setara dengan 1,6223 mg nikotin

$$\text{Kadar Nikotin} = \frac{(mL \times N) \text{ HCl} \times \text{kesetaraan}}{N \text{ kesetaraan} \times \text{Berat Bahan (mg)}} \times 100\%$$

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan peneliti di Laboratorium Analisa Makanan dan Minuman Universitas Setia Budi, ditetapkan hasil sebagai berikut :

4.1.1 Data standarisasi

Tabel 1. Hasil Standarisasi Pertama

No.	Bahan / Zat	Volume bahan (ml)	Nama dan Normalitas (N) titran	Volume titran (ml)
1.	Na ₂ B ₄ O ₇ 0,01 N	10	HCl ± 0,01 N	11,7
2.	Na ₂ B ₄ O ₇ 0,01 N	10	HCl ± 0,01 N	11,7
3.	Na ₂ B ₄ O ₇ 0,01 N	10	HCl ± 0,01 N	11,5

Tabel 2. Hasil Standarisasi Kedua

No.	Bahan / Zat	Volume bahan (ml)	Nama dan Normalitas (N) titran	Volume titran (ml)
1.	Na ₂ B ₄ O ₇ 0,01 N	10	HCl ± 0,01 N	11,2
2.	Na ₂ B ₄ O ₇ 0,01 N	10	HCl ± 0,01 N	9,2
3.	Na ₂ B ₄ O ₇ 0,01 N	10	HCl ± 0,01 N	9,3

4.1.2 Data Titrasi Sampel

Tabel 3. Hasil Titrasi Rokok Tembakau Kretek

No.	Bahan / Zat	Volume bahan (ml)	Nama dan Normalitas (N) titran	Volume titran (ml)
1.	Rokok Kretek Tembakau	10	HCl \pm 0,01 N	5,5
2.	Rokok Kretek Tembakau	10	HCl \pm 0,01 N	5,2
3.	Rokok Kretek Tembakau	10	HCl \pm 0,01 N	5,4
				$\frac{5,5 + 5,4}{2} = 5,45$

Tabel 4. Hasil Titrasi *Liquid Vapor* Rokok Elektrik

No.	Bahan / Zat	Volume bahan (ml)	Nama dan Normalitas (N) titran	Volume titran (ml)
1.	<i>Liquid vapor</i>	10	HCl \pm 0,01 N	1,2
2.	<i>Liquid vapor</i>	10	HCl \pm 0,01 N	1,1
3.	<i>Liquid vapor</i>	10	HCl \pm 0,01 N	1,3
				$\frac{1,2 + 1,1 + 1,3}{3} = 1,20$

4.1.3 Hasil Kadar Nikotin pada Sampel

No	Sampel	Kadar Nikotin (%)	Titrasi Sampel (rata – rata) (mL)	Berat bahan (g)
1.	Rokok Kretek Tembakau	0,75	5,45	1,0075
2.	<i>Liquid Vapor</i>	0,19	1,20	1,0654

4.2 Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan distribusi berdasarkan rentang semua usia dalam kategori remaja akhir. Jumlah perokok bukan semakin menurun tetapi semakin meningkat dan usia merokok semakin bertambah muda (Komasari & Helmi, 2006).

Perilaku merokok pada umumnya semakin lama akan semakin meningkat sesuai dengan tahap perkembangan yang ditandai dengan meningkatnya frekuensi dan intensitas merokok dan sering mengakibatkan mereka mengalami ketergantungan nikotin (Gee Mc, 2005).

Nikotin adalah zat adiktif yang dapat merangsang sistem saraf, meningkatkan denyut jantung dan tekanan darah. Nikotin terbukti memiliki efek buruk pada proses reproduksi, berat badan janin dan perkembangan otak anak. Efek kronis yang berhubungan dengan

paparan nikotin antara lain gangguan pada pembuluh darah, seperti penyempitan atau pengentalan darah.

Penelitian dilakukan selama 3 hari dengan 3x ulangan atau triplo, sampel yang digunakan yaitu 1 bungkus rokok kretek merk X dan 1 botol *liquid vapor* merk X. Hasil penelitian dari kandungan kedua sampel ini yaitu, sampel nikotin dari rokok kretek lebih besar dari sampel *liquid vapor*. Kadar nikotin sampel rokok kretek 0,75% dan kadar nikotin sampel *liquid vapor* 0,19%. Pada bungkus kedua sampel yaitu tertera nikotin pada rokok kretek 5,4 mg dan pada bungkus atau botol *liquid vapor* 3 mg. Kadar nikotin pada *liquid vapor* rendah juga mempunyai efek samping, bahan – bahan yang digunakan yaitu *propilen glycol*, *vegetable glycerin*, dan *flavoring* sebagai perasa atau pemanis yang digunakan untuk campuran pada *liquid vapor*.

Pada penelitian ini kadar yang ditentukan pada bungkus atau merk tidak jauh beda yaitu 5,4 mg (0,53%) pada rokok kretek tembakau dan 3 mg (0,28%) pada *liquid vapor*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kandungan kadar nikotin pada rokok tembakau dengan *liquid vapor* (rokok elektrik). Meningkatnya penggunaan rokok elektrik disebabkan oleh perokok aktif yang berpindah menggunakan *vapor* (rokok elektrik), hal ini dapat mengurangi perokok dengan rokok tembakau / rokok bakar. Dampak buruk untuk pengguna *vapor* atau rokok elektrik adalah menimbulkan masalah adiksi. Hal ini karena kandungan nikotin pada bahan *liquid* dapat menimbulkan rasa ketagihan, selanjutnya peningkatan kadar plasma nikotin pada pengguna rokok elektronik akan menyebabkan peningkatan adrenalin dan tekanan darah, serta juga

meningkatkan kadar plasma karbon monoksida dan frekuensi nadi yang dapat mengganggu kesehatan. Bahan perasa (*flavoring*) yang digunakan dapat membahayakan kesehatan. Studi menunjukkan bahwa bahan perasa mungkin saja aman dimakan, tapi tidak aman jika dihisap ke paru. Ada dua hal sehubungan bahan perasa ini. Pertama, bahan perasa menarik buat anak-anak dan remaja. Saat ini teridentifikasi lebih dari 8000 variasi jenis rasa bahan perasa. Kedua, untuk rokok elektronik bahan perisa digunakan sebagai unsur yang dominan sebagai pengganti nikotin, hal ini sengaja memasukkan bahan perasa ke dalam paru-paru tentu bukan hal yang baik bagi kesehatan karena paru-paru seharusnya menghisap oksigen dari udara segar.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kandungan kadar nikotin pada *liquid vapor* lebih rendah dari kadar nikotin pada rokok kretek. Kadar nikotin pada sampel *liquid vapor* yaitu 0,19% dan kadar nikotin pada sampel rokok kretek yaitu 0,75%

5.2 Saran

- a. Perlu dilakukan penelitian lanjut penentuan tentang kadar nikotin di dalam tembakau dan *liquid vapor*, dengan Spektrofotometer UV Vis atau Kromatografi sehingga lebih spesifik dan teliti.
- b. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai kandungan nikotin dalam asap yang dapat mengidikasikan perokok pasif.

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, A dan Soedarmanto. 1982. *Budidaya Tembakau*. Jakarta: CV Yasaguna

Alamsyah, R. 2009. "Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kebiasaan Merokok dan Hubungannya dengan Status Penyakit Periodontal Remaja di Kota Medan Tahun 2007". Thesis. Medan: Universitas Sumatera Utara.

Alaunir N. 1992. *Penentuan Kadar Nikotin dalam Berbagai Merk Rokok yang Beredar di Sumatera Barat*. Padang: IKIP Padang. Laporan Penelitian.

Anonim. 2013. Tentang Tembakau dan Cengkeh. Gudang Garam. 19 September 2014. http://www.gudanggaramtbk.com/kretek/tentang_tembakau_dan_cengkeh

Anonim. 2014. "Atomizer dan Clearomizer yang terdapat pada Vaporizer", (Online), (<http://info-vaporizer.blogspot.co.id/2014/11/apa-itu-atomizer-vaporizer-clearomizer.html>, diakses Januari 2017)

Anonim. 2017. "Hal yang harus diketahui tentang vaporizer". (online), (<https://jurnal.maskolin.com/jurnal/gayahidup/culture/beli-rda-rba-mech-mod-box-mod-baca-panduan-apa-itu-vaporizer-berikut>, diakses Januari 2017)

Anonim. 2017. "Nicotine Replacement Therapy", (Online) (<http://en.wikipedia.org/wiki/>, diakses 2 Juni 2017).

Balfour D, N. Benowitz, K. Fagerstrom , M. Kunze, U. Keil. 2000. Diagnosis and treatment of nicotine dependence with emphasis on nicotine replacement therapy. *Europen Heart Journal* (online), 21,438-445, (www.escardio.org, diakses pada tanggal 20 April 2017).

Baskoro, A. dan P.G Konthen,. 2008. "Basic Immunology of Aging Process. Naskah Lengkap pada 5th Bali Endocrine Update 2nd Bali Aging and Geriatric Update Symposium".

Basyir, U.A. 2006. *Mengapa Ragu Tinggalkan Rokok*. Bandung: PustakaAt-Tazkia.

Beers, 2005. *The Merck Manual of Medical Information 2nd ed*. USA : Merck & Co

Benowitz, N.L. dan H. Fu. 2007. "Smoking & Occupational Health. In J. Ladou (Eds)", *Occupational & Environmental Medicine*. (4th ed.), (p. 710-718). New York: McGraw-Hill.

Burns, D.M. 2005. "Nicotine Addiction". In D.L. Kasper, E.Braunwalds, A.S.Fauci, S.L. Hauser, D.L. Longo, & J.L. Jameson (Eds), *Harrison's*

Principles of Internal Medicine. (16th ed.). (p. 2573-2577). New York: McGraw-Hill.

Bustan, M.N. 1997. *Epidemiologi Penyakit Tidak Menular*. Jakarta: Rineka Cipta.

Cahyono, B. 1998. *TEMBAKAU, Budidaya dan Analisis Tani*. Yogyakarta : Kanisius.

Center of Disease Control and prevention. *Statespecific prevalence of current smoking among adult*. Morb Mortal Wkly Rep.2004;52:1277-330.

Hukkanen, J., P. Jacob III & N.L Benowitz. 2005. "Metabolism and Disposition Kinetics of Nicotine". *The American Society for Pharmacology and Experimental Therapeutics*, Vol. 57, No. 1.

Implementing smoke-free environments. WHO Report on the Global Tobacco Epidemic. World Health Organization 2009.

Jain, R., K. Mukherjee. 2003. "Biological basis of nicotine addiction". *Indian J of Pharmacol.* (35): 281-9.

Kuschner, W.G. dan P.D.Blanc. 2007. "Gases & Other Airborne Toxicants". In J. Ladou (Eds), *Occupational & Environmental Medicine*. (4th ed.). (p.515-531). New York: McGraw-Hill.

Departemen Kesehatan RI. 2007. "Laporan hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) Nasional". Sumatera Selatan: Badan penelitian dan pengembangan kesehatan.

List of Additives in cigarette [cited March 15, 2010]. Available from: http://en.wikipedia.org/wiki/ List_of_additives_in_cigarettes.

Mardjun, Y. 2012. "Perbandingan Keadaan Tulang Alveolar Antara Perokok dan Bukan Perokok". Skripsi. Makasar: Universitas Hasannudin.

Maulidiana, N.L. 2009. "Pemanfaatan Serbuk Biji, Daun Kelor untuk Penurunan Kadar Nikotin pada Tembakau Trowono". Skripsi. Universitas Negeri Yogyakarta.

Moore, D., P. Aveyard, M. Connock, D. Wang, A. Fry- Smith, P. Barton, et al. 2009. "Effectiveness and safety of nicotine replacement therapy assisted reduction to stop smoking: systematic review and metaanalysis". *Journal Brit Med*.338:1024-33.

Muhibah, F.A.B. 2011. "Tingkat Pengetahuan Pelajar Sekolah Menengah Sains Hulu Selangor Mengenai Efek Rokok Terhadap Kesehatan". Karya Tulis Ilmiah. Medan: Universitas Sumatera Utara.

Mustikaningrum, S. 2010. "Perbedaan Kadar Trigliserida Darah pada Perokok dan Bukan Perokok". Skripsi. Semarang: Universitas Sebelas Maret

Nicotine Replacement Therapy [cited March 15, 2010]. Available from: http://en.wikipedia.org/wiki/Nicotine_replacement_therapy.

Santika, E. 2011. "Mengintip Kisah Dibalik Tembakau. Nasionalis Rakyat". *Merdeka news* . (Online), (<http://nrmnews.com/2011/12/01/house-of-sampoerna-mengintip-kisahdibaliktembakau/>, diakses 2 Juni 2017).

Schroeder, P., Stefan, M.S. & Akimici, M. 2006. *Premature Skin Aging by Infra Red Radiation, Tobacco Smoke and Ozone*. In B.A. Gilchrest & J. Krutmann (Eds), *Skin Aging*, 1st Edition, (p. 47-48). Berlin: Springer.

Sepuluh negara dengan jumlah perokok terbesar di dunia [cited March 13, 2011]. Available from: <http://nusantaranews.wordpress.com/2009/05/31/10-negara-jumlah-perokok-terbesar-di-dunia/>.

Sitepoe, M. 2000. Kekhususan Rokok di Indonesia. Jakarta: PT.Gramedia Widiasana

Sudarmadji S., Haryono, B., Suhardi. 1997. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.

Suhendar, Imam. (2004). *Analisis kadar nikotin dalam tembakau kretek*. Yogyakarta, Kimia UNY

Susanna, D., Hartono B, Fauzan H. Penentuan kadar nikotin dalam asap rokok. Makara Kesehatan.2003;7:38-41.

Susilowati, E. Y. 2005. "Identifikasi Nikotin dari Daun Tembakau Kering dan Uji Efektivitas Ekstrak Daun Tembakau sebagai Insektisida Penggerek Batang Padi". Universitas Negeri Semarang. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Tawbarial, L., Apriliana, E., Wintoko R., dan Sukohar A. 2014. 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*.

The American Heart Association – Bhatnagar A, Whitsel L, Ribisl K, Bullen C, Chaloupka S, Piano M, Robertson R, McAuley T, Goff D. 2014 Electronic cigarettes: A policy statement from the American Heart Association. *Circulation* 2014. Available online at: <http://circ.ahajournals.org/content/130/16/1418.full>

The Facts About Electronic Cigarettes [Internet]. Electronic Cigarettes Association. 2016 [cited 7 December 2016]. Available from: http://casaa.org/wpcontent/uploads/ECA_The_Facts_About_Electronic_Cigarettes.pdf

The MPOWER package. WHO Report on the Global Tobacco Epidemic. World Health Organization 2008

Tobacco smoking [cited March 13, 2011]. Available from : http://en.wikipedia.org/wiki/Tobacco_smoking.

Tobing, Rangke. 1989. *Kimia Bahan Alam*. Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga kependidikan.

Trtchounian, A., William M, Talbot P. Conventional and electronic cigarettes (e-cigarettes) have different smoking characteristics. *Nicot Tobac Res.*2010;12:905-12.

Tyndale, R.F. & Sellers, E. 2005. Variable CYP2A6-Mediated Nicotine Metabolism Alters Smoking Behavior and Risk. *The American Society for Pharmacology and Experimental Therapeutics*. Vol. 29, No. 4.

West, R., Gilsenan A, Coste F, Zhou X, Brouard R, Nennemaker J, et al. 2006. The ATTEMPT cohort: A multi-national longitudinal study of predictors, patterns and consequences of smoking cessation. *Addiction*.2006;101:1352-61.

Yamin, CK., Bitton A, Bates DW. 2010. E-cigarettes: A Rapidly Growing Internet Phenomenon. *Ann Intern Med*.2010;153:607-9.

LAMPIRAN



Sampel Liquid merk X



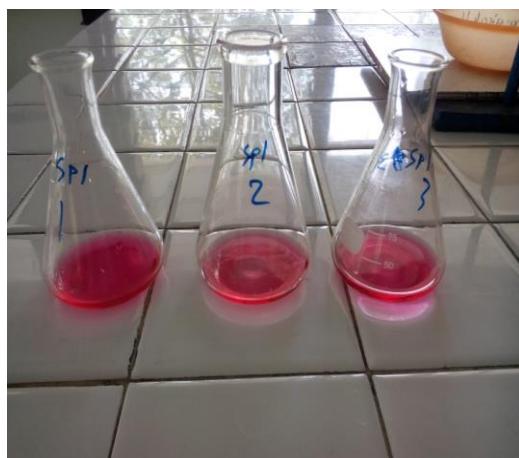
Sampel rokok merk X



Preparasi sampel rokok kretek



Preparasi sampel liquid vapor



Hasil titrasi sampel liquid vapor



Hasil titrasi sampel rokok kretek



Hasil standarisasi pertama



Hasil standarisasi kedua

Data Penimbangan Sampel

Tabel 1. Hasil Penimbangan Rokok Tembakau Kretek

No.	Nama Bahan	Berat wadah + bahan (g)	Berat wadah + sisa (g)	Berat bahan (g)
1.	Rokok kretek	63,2210	63,2684	1,0075
2.	Rokok kretek	63,5409	64,3904	1,0079
3.	Rokok kretek	66,2560	66,3622	1,0108

Tabel 2. Hasil Penimbangan *Liquid Vapor*

No.	Nama Bahan	Berat wadah + bahan (g)	Berat wadah + sisa (g)	Berat bahan (g)
1.	<i>Liquid vapor</i>	62,8703	63,5488	1,0654
2.	<i>Liquid vapor</i>	68,9468	62,3889	1,0690

3.	<i>Liquid vapor</i>	76,3502	49,8221	1,0612
----	-------------------------	---------	---------	--------

Data Titrasi Sampel

Tabel 5. Hasil Titrasi Rokok Tembakau Kretek

No.	Bahan / Zat	Volume bahan (ml)	Nama dan Normalitas (N) titran	Volume titran (ml)
1.	Rokok tembakau	10 ml	HCl \pm 0,01 N	5,5
2.	Rokok tembakau	10ml	HCl \pm 0,01 N	5,2
3.	Rokok tembakau	10ml	HCl \pm 0,01 N	5,4
				$\frac{5,5 + 5,4}{2}$ $= 5,45$

Tabel 6. Hasil Titrasi *Liquid Vapor*

No.	Bahan / Zat	Volume bahan (ml)	Nama dan Normalitas (N) titran	Volume titran (ml)
1.	<i>Liquid vapor</i>	10 ml	HCl \pm 0,01 N	1,2
2.	<i>Liquid vapor</i>	10ml	HCl \pm 0,01 N	1,1
3.	<i>Liquid vapor</i>	10ml	HCl \pm 0,01 N	1,3
				$\frac{1,2 + 1,1 + 1,3}{3}$ $= 1,20$

a. Perhitungan Standarisasi Pertama dan Kedua

1. Standarisasi $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ dengan $\text{HCl} \pm 0,01 \text{ N}$

$$(\text{V} \times \text{N}) \text{HCl} = (\text{V} \times \text{N}) \text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$$

$$11,70 \times \text{N} = 10 \times 0,0100$$

$$\frac{0,1}{11,70} = 0,0085 \text{ N}$$

2. Standarisasi $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ dengan $\text{HCl} \pm 0,01 \text{ N}$

$$(\text{V} \times \text{N}) \text{HCl} = (\text{V} \times \text{N}) \text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$$

$$9,25 \times \text{N} = 10 \times 0,0100$$

$$\frac{0,1}{9,25} = 0,0108 \text{ N}$$

b. Perhitungan Kadar sampel

1. Rokok Tembakau Kretek

$$\bullet \text{ Kadar Nikotin} = \frac{(\text{mL} \times \text{N}) \text{ HCl} \times \text{Kesetaraan}}{\text{N kesetaraan} \times \text{berat bahan (mg)}} \times 100\%$$

$$= \frac{(5,45 \times 0,0085) \times 1,6223}{0,01 \times 1,0075} \times 100\%$$

$$= \frac{0,0751}{10,075} \times 100\% = 0,74\%$$

$$\begin{aligned}
 \bullet \quad & \text{Kadar Nikotin} = \frac{(\text{mL} \times \text{N}) \text{ HCl} \times \text{Kesetaraan}}{\text{N kesetaraan} \times \text{berat bahan (mg)}} \times 100\% \\
 & = \frac{(5,45 \times 0,0085) \times 1,6223}{0,01 \times 1,0079 \text{ (g)}} \times 100\% \\
 & = \frac{0,0751}{10,079} \times 100\% = 0,75\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \bullet \quad & \text{Kadar Nikotin} = \frac{(\text{mL} \times \text{N}) \text{ HCl} \times \text{Kesetaraan}}{\text{N kesetaraan} \times \text{berat bahan (mg)}} \times 100\% \\
 & = \frac{(5,45 \times 0,0085) \times 1,6223}{0,01 \times 1,0108 \text{ (g)}} \times 100\% \\
 & = \frac{0,0751}{10,108} \times 100\% = 0,75\%
 \end{aligned}$$

$$\text{Rata - rata} = \frac{0,74 + 0,75 + 0,75}{3} = 0,75\%$$

2. *Liquid Vapor* rokok elektrik

$$\begin{aligned} \bullet \text{ Kadar Nikotin} &= \frac{(\text{mL} \times \text{N}) \text{ HCl} \times \text{Kesetaraan}}{\text{N kesetaraan} \times \text{berat bahan (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{(1,20 \times 0,0108) \times 1,6223}{0,01 \times 1,0654 \text{ (g)}} \times 100\% \\ &= \frac{0,0210}{10,654} \times 100\% = 0,19\% \end{aligned}$$

$$\bullet \text{ Kadar Nikotin} = \frac{(\text{mL} \times \text{N}) \text{ HCl} \times \text{Kesetaraan}}{\text{N kesetaraan} \times \text{berat bahan (mg)}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} &= \frac{(1,20 \times 0,0108) \times 1,6223}{0,01 \times 1,0690 \text{ (g)}} \times 100\% \\ &= \frac{0,0210}{10,690} \times 100\% = 0,20\% \end{aligned}$$

$$\bullet \text{ Kadar Nikotin} = \frac{(\text{mL} \times \text{N}) \text{ HCl} \times \text{Kesetaraan}}{\text{N kesetaraan} \times \text{berat bahan (mg)}} \times 100\%$$

$$\text{N kesetaraan} \times \text{berat bahan (mg)}$$

$$= \frac{(1,20 \times 0,0108) \times 1,6223}{0,01 \times 1,0612 \text{ (g)}} \times 100\%$$

$$= \frac{0,0210}{10,612} \times 100\% = 0,20\%$$

$$\text{Rata - rata} = \frac{0,19 + 0,20 + 0,20}{3} = 0,19\%$$

Pembuatan larutan Natrium Tetra Borat ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$) 0,1000 N (BM 381,37; VAL 2) :

- a. Mengecek dahulu reagen yang akan digunakan
- b. Menimbang 19,0648 gram zat (serbuk)
- c. Memasukkan zat ke dalam labu takar 1000ml
- d. Menambahkan sedikit aquadest goyang sampai larut, tambah aquadest sampai tanda batas
- e. Menghitung koreksi kadar, menyimpan larutan ke dalam wadah bening dan di beri label.
- f. Larutan dapat di pakai dalam jangka waktu >6 bulan.

$$\begin{array}{r} 100 \quad X \quad \text{BM} \quad X \quad 0,01000 \text{ N} \\ \hline \end{array}$$

$$1000 \quad \quad \quad \text{Valensi}$$

$$\begin{array}{r} 100 \quad X \quad 381,37 \quad X \quad 0,01000 \text{ N} \quad = \quad 1,90685 \\ \hline \end{array}$$

$$1000 \quad \quad \quad 2$$

$$\text{Koreksi Kadar} = \frac{\text{yang ditimbang}}{\text{Berat yang dihitung}} \quad X \quad 0,1000 \text{ N}$$

$$\text{Berat yang dihitung}$$

$$= \frac{19,0648 \quad X \quad 0,1000 \text{ N}}{1,90685} = 0,9998 = 0,1000 \text{ N}$$

Pembuatan larutan Indikator Methyl Red (MR) 0,1%

- a. Timbang Kristal MR masukkan dalam beaker glas 100 ml
- b. Tambahkan alcohol 96% 50 ml aduk sampai larut
- c. Tambahkan aquadest sampai 100 ml
- d. Simpan dalam wadah tertutup

Pembuatan larutan NaOH 30%

- a. Timbang Kristal NaOH 300g masukkan dalam beaker glas 1000ml
- b. Tambahkan aquadest sampai 1000ml, aduk sampai larut
- c. Simpan dalam botol

Pembuatan Asam Clorida (HCl) 0,1 N

- a. Mengecek zat HCl conc yang akan digunakan (cair bening)
- b. Mengambil 8,885 ml zat memakai gelas ukur 50ml
- c. Memasukkan zat kedalam beaker glas 1000 ml
- d. Menambahkan aquadest sampai tanda batas secara perlahan
- e. Menyimpan larutan ke dalam wadah berwarna gelap