

**VALIDASI METODE GC-MS UNTUK PENENTUAN KADAR NIKOTIN
DALAM PLASMA DARAH IBU PEROKOK PASIF**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Bidang Studi Kimia**



Oleh:

ERTHA WULANDARI

08031381924055

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2023

HALAMAN PENGESAHAN

**VALIDASI METODE GC-MS UNTUK PENENTUAN KADAR NIKOTIN
DALAM PLASMA DARAH IBU PEROKOK PASIF**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains Bidang Studi Kimia

Oleh:

ERTHA WULANDARI

08031381924055

Indralaya, 2 Agustus 2023

Pembimbing 1



Dr. Suheryanto, M. Si
NIP. 196006251989031006


Pembimbing 2



Dr. Muhammad Said, M.T
NIP. 197407212001121001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph. D
NIP. 197111191997021001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi Ertha Wulandari (08031381924055) dengan judul "Validasi Metode GC-MS Untuk Penentuan Kadar Nikotin dalam Plasma Darah Ibu Perokok Pasif" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Sidang Sarjana Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 2 Agustus 2023 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai masukan yang telah diberikan.

Indralaya, 2 Agustus 2023

Ketua

1. **Dr. Zainal Fanani, M. Si**

NIP. 196708211995121001

()

Sekretaris:

1. **Dr. Nova Yuliasari, M. Si**

NIP. 197307261999032001

()

Pembimbing:

1. **Dr. Suheryanto, M. Si**

NIP. 196006251989031006

()

2. **Dr. Muhammad Said, M.T**

NIP. 197407212001121001

()

Penguji:

1. **Prof. Dr. Poedji Loekitowati H, M. Si**

NIP. 196808271994022001

()


2. **Dr. Ady Mara, M. Si**

NIP. 196404301990031003

()

Mengetahui,

Dekan FMIPA


Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph. D
NIP. 197111191997021001

Ketua Jurusan Kimia


Prof. Dr. Muharni, M.Si.
NIP. 196903041994122001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Ertha Wulandari

NIM : 08031381924055

Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, 2 Agustus 2023

Yang menyatakan,



Ertha Wulandari
NIM. 08031381924055

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Ertha Wulandari
NIM : 08031381924055
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya atas hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul "Validasi Metode GC-MS untuk Penentuan Kadar Nikotin dalam Darah Ibu Perokok Pasif" dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih, edit/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, 2 Agustus 2023

Yang menyatakan,



Ertha Wulandari
NIM. 08031381924055

HALAMAN PERSEMBAHAN



“Janganlah kamu bersikap lemah, dan janganlah pula kamu bersedih hati, padahal kamulah orang-orang yang paling tinggi derajatnya, jika kamu orang-orang yang beriman”

(Q.S. Al-Imran: 139)

“Apapun yang menjadi takdirmu akan mencari jalannya menemukanmu”

(Ali bin Abi Thalib R.A.)

لَا حَوْلَ وَلَا قُوَّةَ إِلَّا بِاللَّهِ الْعَلِيِّ الْعَظِيمِ

Skripsi ini sebagai tanda rasa syukurku kepada:

- Allah Subhana wata'ala
- Nabi Muhammad Sallahu'alai wasaalam

Dan kupersembahkan kepada

- 1. Ibuku (Rasina) dan Ayahku (Sumar) yang terkasih telah banyak memotivasiku, menyayangiku, mendo'akanku serta mengasihiku, dengan kewajibannya sebagai orang tuaku.**
- 2. Saudara-saudaraku yang tersayang (Kakakku Tri Mulyono, Ayukku Fitri, Kakakku Cecep Ruliansyah, Ayukku Rita, Kakakku Suhendra, Ayukku Maya dan keponakan-keponakan tercintaku.**
- 3. Diriku sendiri**
- 4. Dosen Pembimbing dan Dosen Pembimbing Akademik**
- 5. Semua orang yang terlibat dalam prosesku**
- 6. Almamater kebanggaan Universitas Sriwijaya**

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji dan syukur kepada Allah SWT atas limpahan nikmat, rahmat, dan hidayah-Nya sehingga penulis diberikan kemampuan dalam menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “JUDUL SKRIPSI”. Penyusunan skripsi ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Penyusun skripsi ini tentu tidak lepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing Bapak **Dr. Suheryanto, M. Si** dan Bapak **Dr. Muhammad Said, M.T** yang telah banyak memberi bimbingan, motivasi, pengalaman, saran dan petunjuk kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT dan junjungannya Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan segala nikmat dan kasih sayang-Nya yang besar.
2. Bapak Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya
3. Ibu Prof. Muharni, M.Si. selaku Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya
4. Bapak Dr. Addy Rachmat, M.Si. selaku Sekretaris Jurusan Kimia
5. Bapak Dr. Suheryanto, M. Si. selaku dosen pembimbing serta dosen akademik yang telah banyak memberi ilmu, saran, masukan, kesabaran, serta dukungan motivasi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih bapak atas waktu, pikiran dan tenaga dalam membimbing penulis dari awal hingga akhir perkuliahan. Semoga bapak selalu sehat dan senantiasa menjadi pahala jariah untuk Bapak.
6. Bapak Dr. Muhammad Said, M.T. selaku dosen pembimbing kedua yang telah banyak memberi saya banyak masukan, saran, ilmu dan kesempatan untuk menjadi anak bimbing bapak. Terima kasih atas waktu, tenaga, dan pikiran selama membimbing saya menyelesaikan skripsi dari awal hingga akhir. Semoga bapak senantiasa sehat selalu pak.

7. Prof. Dr. Poedji Loekitowati H, M. Si dan Bapak Dr. Ady Mara, M. Si selaku dosen pembahas dan penguji sidang yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan masukan, saran, dan arahan yang sangat membantu penulis dalam menyempurnakan skripsi ini.
8. Bapak Dr. Zainal Fanani, M. Si selaku ketua sidang dan ibu Dr. Nova Yuliasari, M. Si selaku sekretaris sidang. Penulis mengucapkan terimakasih karena telah menyempatkan waktu menjadi ketua dan sekretaris sidang.
9. Seluruh dosen KIMIA FMIPA yang telah banyak memberi ilmu, mendidik serta membimbing selama masa kuliah dengan penuh kesabaran.
10. Mbak Novi dan Kak Iin terimakasih banyak atas bantuan segala administrasi selama perkuliahan, melayani dan membantu dari awal hingga akhir perkuliahan.
11. Kepada Bapakku (Sumar) dan Mamakku (Rasina) yang sangat saya sayangi, terimakasih atas segala do'a yang senantiasa tiada henti untuk kesuksesanku, kasih dan sayang yang melimpah untukku serta segala dukungan yang telah diberikan kepadaku baik moril maupun materil. Ucapan terima kasih tidak cukup rasanya untuk saya berikan tapi untuk bapak dan mamakku separuh hidup dan jiwaku semoga kalian selalu sehat, bahagia, selalu dalam lindungan Allah SWT dan semoga Ertha diberikan kesempatan untuk bisa membanggakan dan membahagiakan kalian. Aamiin.
12. Kepada saudara-saudaraku yang tersayang, untuk kak Tri, ayuk Fitri, kak Cecep, ayuk Rita, kak Andra, yuk Maya dan keponakan-keponakanku. Terimakasih kakakku yang telah mendo'akanku, menyemangatiku, membantuku dalam segi materi dan moril serta membantuku membayar segala kebutuhan kuliahku. Semoga suatu saat Ertha dapat membalas segala kebaikan kalian. Aamiin. Aku sayang kalian.
13. Kepada keluarga besar dari Bapak dan Mamak terimakasih untuk segala do'a yang telah kalian berikan demi kelancaran kuliah selama ini.
14. Sahabat-sahabatku yang selalu ada untukku Rieke dan Messy makasih banyak atas segala dukungan dan bantuan yang telah kalian berikan. Kalian sahabatku dari SMA yang selalu ada untukku saat sedih dan senang,

sahabatku saat dimana dunia sedang tidak berpihak kepadaku. Terimakasih setiap kata semangat dan masukkan yang telah kalian berikan selama perkuliahan. Hal baik dan hal yang tidak sesuai dengan harapan akan kita lalui kedepannya jadi ayo kita lewatin bareng-bareng dengan gengguan sama-sama untuk menjadi versi yang lebih baik dimata Tuhan dan manusia.

15. Sahabat-sahabatku Sun (Evi) dan Moon (Mayang) terimakasih banyak atas energi positif yang kalian berikan, dukungan yang kalian berikan serta kasih sayang kalian untukku, terimakasih segala canda tawa yang telah kita lalui, kedepannya semoga kita bisa selalu seperti ini. Kalian sangat berarti untukku jadi semoga kita selalu bersama dalam mengarungi dunia yang banyak lika-liku ini, semoga kita bisa nonton konser bareng dan terus canda tawa bareng sampai akhir hayat kita. Aamiin. Ayo terus semangat!
16. Sahabat kuliahku dari maba, OLGA terimakasih banyak atas segala bantuan yang tiada hentinya diberikan untukku selama kuliah. Olga makasii lah jadi teman baik selama kuliah, teman keluh kesah segala apa yang terjadi, maaf selalu direpotkan olehku hehehe, makasi atas segala canda tawa, waktu, momen baik dan apapun itu yang telah terjadi selama perkuliahan ini gak. Hal baik yang telah olga kasih semoga jadi amal kebaikan untukmu ya gak.
17. Sahabatku Rizna, Venanda, Amso, Amalia, Aulia, Jono, Anas, Kartika, Meyshin, Yati (Layo dek Layo), terimakasih banyak atas segala energi positif yang kalian berikan, segala memori indah selama ini, segala dukungan serta bantuan yang kalian berikan. Hal yang saya syukuri salah satunya kenal kalian guys, saya beruntung ketemu kalian. Semoga tercapai apa yang kita impikan selama ini dan kedepannya karna kita akan pisah semoga kita tidak hilang kabar oke.
18. Terimakasih saya ucapkan ke Jaemin (NCT DREAM). Jaemin terimakasih banyak atas segala energi positif yang kamu kasih dari senyum, kelakuan, perform dan segala hal yang kamu lakukan. Na kamu adalah salah satu alasan dimana aku harus semangat, bangkit, kuat untuk mengejar apa yang aku inginkan. Na Jaemin semoga kita selalu sehat, bahagia dan semoga aku bisa ketemu kamu suatu saat nanti OKE.

19. Tim KPOP (NCT, EXO, aespa) guysss walau kalian tidak bantu secara fisik, tapi kalian sangat membantu dalam hal mental. Terima kasih ya energi positif yang kalian bagikan selama kalian menjadi idol dan selama aku menjadi *fangirl*. Sayang kalian banget walau kalian ga kenal aku hehe.
20. Temanku Lety, Cici dan Enay, terimakasih sudah menjadi teman kosku, teman keluh kesah dan dukungan selama perkuliahan ini.
21. Adikku Dinda dan Ayu terimakasih hal baik yang sudah kalian berikan, terimakasih dukungan dan do'a kalian. Kedepannya kalian harus terus semangat ya. Jangan lupain kakak oke!
22. Teman-teman angkatan 2019 terimakasih atas kerja sama dan memori indah selama perkuliahan ini. Semangat tumbuh menjadi lebih baik dan semoga tercapai segala apa yang kita inginkan,
23. Diriku sendiri, Ertha terimakasih sudah berjuang sampai disini dan mampu bertahan sejauh ini. Terimakasih atas segala tangis dan kesabaran yang telah berbuah manis ini. Kedepannya terus berjuang lagi dengan lebih ikhlas serta tawakal untuk mencapai apa yang diinginkan. Semangat untuk menjalani kehidupan yang lebih dari ini nantinya, oke.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan untuk itu penulis mengharapkan saran dan masukan yang membangun dari para pembaca. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Agustus 2023
Penulis

Ertha Wulandari

SUMMARY

VALIDATION OF GC-MS METHOD FOR DETERMINATION OF NICOTINE LEVELS IN BLOOD PLASMA OF PASSIVE SMOKING MOTHERS

Ertha Wulandari: supervised by Dr. Suheryanto, M. Si and Dr. Muhammad Said, MT

Departement of Chemistry, Faculty of Mathematic and Natural Sciences, Sriwijaya University

xii + 58 pages, 4 tables, 9 pictures, 6 attachments

Passive smoking mothers can be exposed to nicotine in the blood that results from the burning of cigarettes caused by the smoking husband. Exposure to nicotine in passive smoking mothers can cause health problems, such as asthma, heart attack, pregnancy disorders and death. The maximum dose of nicotine in the human body is 60 mg/mL. This study aims to validate the method and determination of nicotine levels in the blood of passive smoking mothers using Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS), with analytical parameters, such as linearity of the calibration curve, limit of detection (LOD), and limit of quantitation (LOQ).

Samples were taken 3 mL each from the blood of 5 passive smoking mothers with sample codes A-E. Then the blood was separated and extracted using isoamyl alcohol solvent. The results showed that the linear curve from the concentration range of 0.01-1.00 mg/L with a linear regression equation $y = 9250.3x + 82957$ with a correlation coefficient (R^2) = 0.9958, LOD value of 0.018 mg/L and LOQ value of 0.074 mg/L. Nicotine levels in blood plasma samples A-D ranged from 0.07-0.5 mg/L.

Keywords: Passive smoking, nicotine, plasma, GC-MS method

RINGKASAN

VALIDASI METODE GC-MS UNTUK PENENTUAN KADAR NIKOTIN DALAM PLASMA DARAH IBU PEROKOK PASIF

Ertha Wulandari: dibimbing oleh Dr. Suheryanto, M. Si dan Dr. Muhammad Said, M. T

Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya

xii + 58 halaman, 4 tabel, 9 gambar, 6 lampiran

Ibu perokok pasif dapat terpapar nikotin dalam darah yang dihasilkan dari pembakaran rokok yang disebabkan oleh suami perokok. Paparan nikotin pada ibu perokok pasif dapat menyebabkan masalah kesehatan, seperti asma, serangan jantung, gangguan kehamilan hingga kematian. Dosis maksimum nikotin dalam tubuh manusia adalah 60 mg/mL. Penelitian ini bertujuan untuk memvalidasi metode dan penentuan kadar nikotin dalam darah ibu perokok pasif menggunakan *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS), dengan parameter analisis, seperti linieritas kurva kalibrasi, limit deteksi (LOD), dan limit kuantisasi (LOQ).

Sampel diambil masing-masing 3 mL dari darah 5 ibu perokok pasif dengan kode sampel A-E. Selanjutnya darah dipisahkan dan diekstraksi menggunakan pelarut isoamil alkohol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kurva linier dari rentang konsentrasi 0,01-1,00 mg/L dengan persamaan regresi linier $y = 9250,3x + 82957$ dengan nilai koefisien korelasi (R^2) = 0,9958, nilai LOD sebesar 0,018 mg/L dan nilai LOQ sebesar 0,074 mg/L. Kadar nikotin dalam sampel plasma darah A-D berkisar dari 0,07-0,5 mg/L.

Kata Kunci: Perokok pasif, nikotin, plasma, metode GC-MS

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
SUMMARY	xi
RINGKASAN	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Nikotin	4
2.2 Metabolisme Nikotin dalam Tubuh	4
2.3 Pengaruh Nikotin terhadap Kesehatan	5
2.4 <i>Gas Chromatography-Mass Spectrometry</i> (GC-MS)	5
2.5 Linieritas	7
2.6 Limit Deteksi (LOD) dan Limit Kuantisasi (LOQ)	7
2.7 Preparasi Sampel.....	8
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	9
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	9
3.2 Alat dan Bahan.....	9
3.2.1 Alat.....	9

3.2.2 Bahan.....	9
3.3 Prosedur Penelitian.....	9
3.3.1 Pembuatan Larutan	9
3.3.1.1 Pembuatan Larutan Baku Induk Nikotin 100 ppm .	9
3.3.1.2 Pembuatan Larutan Standar	9
3.3.2 Kondisi Pengoperasian Alat GC-MS	10
3.3.3 Pembuatan Kurva Larutan Standar	10
3.3.4 Metode Pengambilan Sampel	10
3.3.5 Ekstraksi Sampel Darah	11
3.3.5.1 Ekstraksi Darah Ibu Perokok Pasif	11
3.3.5.2 Ekstraksi Plasma Darah	11
3.3.6 Analisis Data	12
3.3.6.1 Analisis Kuantitatif pada Sampel Darah Ibu Perokok Pasif.....	12
3.3.6.2 Pengukuran Kadar Nikotin dalam Sampel Darah ...	13
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Penentuan Kurva Kalibrasi Larutan Standar Nikotin	14
4.2 Penentuan Limit Deteksi (LOD) dan Limit Kuantisasi (LOQ)	15
4.3 Penentuan Kadar Nikotin dalam Sampel Ibu Perokok Pasif	15
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	22
5.1 Kesimpulan	22
5.2 Saran.....	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN.....	26

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Struktur Kimia Nikotin.....	4
Gambar 2. Instrumen Alat GC-MS	6
Gambar 3. Kurva Kalibrasi Larutan Standar	14
Gambar 4. Kromatogram Sampel Plasma Darah A	16
Gambar 5. Struktur Senyawa <i>2,6-dymethyl nicotine</i> dan nikotin.....	16
Gambar 6. Kromatogram Sampel Plasma Darah B	17
Gambar 7. Kromatogram Sampel Plasma Darah C	18
Gambar 8. Kromatogram Sampel plasma Darah D	18
Gambar 9. Kromatogram Sampel plasma Darah E.....	19

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Larutan Standar	10
Table 2. Variabel Sampel Darah Ibu Perokok Pasif	11
Tabel 3. Data Pengukuran Kadar Nikotin dalam Darah Ibu Perokok Pasif	20
Tabel 4. Data Hasil Pengukuran Luas Area pada Larutan Standar	28

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram Alir Penelitian	27
Lampiran 2. Data Pengukuran dan Perhitungan Kurva Kalibrasi	28
Lampiran 3. Perhitungan Penentuan Nilai LOD dan LOQ	29
Lampiran 4. Penentuan Kadar Nikotin dalam Sampel Darah Menggunakan Metode GC-MS	31
Lampiran 5. Data Kromatogram Larutan Standar	33
Lampiran 6. Data <i>Library</i> Kromatogram Sampel Darah	34

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Merokok sudah diketahui dapat mengakibatkan gangguan kesehatan untuk tubuh manusia. Hal ini diakibatkan oleh nikotin yang terbuat dari asap rokok yang kemudian dihirup oleh perokok aktif dan dapat pula berbahaya bagi perokok pasif atau orang di area asap rokok tersebut (Marisa dan Shinta, 2018). Perokok pasif merupakan sebutan bagi orang yang menghirup atau orang yang terkena asap rokok yang disemburkan dari perokok aktif atau terpapar asap rokok yang tercipta dari pembakaran rokok. Asap rokok mengandung sekitar 1,5% nikotin yang disesuaikan dengan berat rokok, dan perokok pasif dapat memindahkan sekitar 1-2 mg nikotin dengan cepat dari paru-paru ke dalam darah (Munawaroh dkk., 2021).

Nikotin merupakan senyawa utama rokok yang diserap dalam sistem peredaran darah dengan cepat. Nikotin pada asap rokok menyerap ke tubuh dalam kisaran waktu dari 10 sampai 20 detik dengan konsentrasi tinggi melewati paru-paru masuk ke aliran darah, hingga menggapai otak dan rata-rata sekitar 1-1,5 ng/mL nikotin diserap secara sistematis oleh tubuh (Marsot and Simon, 2015). Nikotin yang terserap dalam darah dengan pH sekitar 7,4 akan memiliki bentuk 31% tak terion dan 69% terion (Benowitz *et al.*, 2009). Tubuh akan mencerna sekitar 80% nikotin dalam hati dengan bantuan enzim CYP450 atau *Cytochrome P450 Family 2 Subfamily A Member 6* (Lathifah dkk., 2020).

Teknik analisis dalam penentuan nikotin pada metabolit sampel biologis, seperti plasma dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS) (Chin-Chen *et al.*, 2010). Penetapan kadar nikotin dalam plasma darah dilakukan dengan metode kromatografi gas karena metode ini berdasarkan pada pemisahan fisik zat anorganik atau organik yang stabil terhadap panas, spesifik terhadap senyawa yang dipisahkan, membutuhkan sampel yang sedikit dan waktu analisa yang digunakan relatif cepat (Skoog and Leary, 1997). Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan oleh Massadeh *et al.* (2009) hasil nikotin dalam plasma darah pada perokok aktif menggunakan GC-MS berkisar antara 181-3702 ng/mL. Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan oleh Marisa dan Shinta. (2018), kadar nikotin pada plasma

darah perokok pasif (laki-laki) berumur 32 tahun dan telah terpapar nikotin selama 12 tahun sebesar 1,936 mg/mL. Kadar nikotin dalam plasma darah memiliki konsentrasi yang rendah, maka diperlukan metode analisis yang sensitif. Penelitian ini menentukan kadar nikotin dalam plasma darah ibu perokok pasif dengan metode *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS). Supaya metode pengukuran kadar nikotin dalam plasma darah menggunakan instrumen GC-MS valid maka diperlukan pengukuran parameter nilai linieritas, nilai LOD dan LOQ.

Penelitian yang dilakukan oleh Dural *et al* (2017), menentukan nikotin dalam plasma darah pada perokok aktif dengan hasil regresi linier dibuat berdasarkan rasio puncak standar internal atau adisi standar dengan hasil LOD dan LOQ untuk masing-masing adalah 0,6 ng/mL dan 0,8 ng/mL. Berdasarkan penelitian Massadeh *et al* (2009) dalam penentuan nikotin pada sampel darah menggunakan metode GC-MS didapatkan nilai LOD dan LOQ masing-masing 0,2 ng/mL dan 0,7 ng/mL. Pentingnya penentuan LOD dan LOQ digunakan dalam menentukan batas deteksi terendah dari penentuan nikotin dalam sampel plasma darah yang dapat terdeteksi pada metode GC-MS, sehingga nilai LOD dan LOQ digunakan dalam penentuan kadar nikotin pada sampel plasma darah ibu perokok pasif menggunakan persamaan linier regresi yang diperoleh dari pembuatan kurva kalibrasi.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang mendasari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapakah nilai linieritas kurva, LOD, dan LOQ dalam analisis nikotin pada darah ibu perokok pasif menggunakan metode GC-MS?
2. Berapakah kadar nikotin dalam darah ibu perokok pasif menggunakan metode GC-MS?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menentukan linieritas kurva, nilai LOD dan LOQ dalam analisis nikotin pada darah ibu perokok pasif menggunakan metode GC-MS.
2. Menentukan kadar nikotin dalam darah ibu perokok pasif menggunakan metode GC-MS.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tambahan mengenai hasil validasi analisis untuk penentuan kadar nikotin dalam darah menggunakan metode GC-MS.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiarto, S. 2012. *Rokok, Perokok Pasif, Kematian Kardiovaskular dan Jaminan Kesehatan*. Jurnal Kardiologi Indonesia. 33(3):158-159.
- Aji, A., Maulinda, L. dan Amin, S. 2015. Isolasi Nikotin dari Puntung Rokok Sebagai Insektida. *Jurnal Teknologi Kimia*. 1(4):100-120.
- Anggraini, P. D. 2004. *Studi Analisis Kadar Nikotin In Vitro dalam Plasma Secara Kromatografi Gas*. Skripsi. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Ayu, D. 2021. *Analisis Kadar Nikotin pada Tembakau (Nicotiana Tubacum L) Menggunakan Metode GC-MS*. Skripsi. Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Badan Standar Nasional (BSN). 2018. *Implementasi SNI ISO/IEC 17025:2017: Persyaratan Umum Kompetensi Laboratorium Pengujian dan Laboratorium Kalibrasi*. SNI ISO/IEC 17025:2017.
- Benowitz, N. L., Hukkanen, J., and Jacob III, P. 2009. *Nicotine Chemistry, Metabolism, Kinetics and Biomarkers*. University of California: Division of Clinical Pharmacology and Experimental Therapeutics.
- Chang, R. 2004. *Kimia Dasar I Edisi Ketiga*. Jakarta: Erlangga.
- Chin-Chen, M-L., Rambla-Alegre, M., Durgavanshi, A., Bose, D. dan Esteve-Romero, J. 2010. Rapid and Sensitive Determination of Nicotine in Formulations and Biological Fluid Using Micellar Liquid Chromatography with Electrochemical Detection. *Journal of Chromatography B*. 878(2010):2397-24002.
- Clark, J. 2007. Kromatografi Gas-Cair (*online*). (<http://www.chem-is.try.org>). (diakses tanggal 18 Februari 2023).
- Dural, E., Kaya, B. E., Boran, E, and Soylemezoglu, T. 2017. Validation of GC-MS Method for Determination of Nicotine and Citonine in Plasma and Urine. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology (IJRASET)*. 5(9):1748-1752.
- Fadhilla, R. 2019. *Modul Kimia Dasar Anorganik*. Jakarta: Universitas Esa Unggul.
- Flanagan, R. J., Taylor, A., Watson, I. D., and Whelpton R. 2007. *Fundamentals of Analytical Toxicology*. England: John Willey & Sons Ltd.
- Hakimi, N. U. S. 2016. *Sintesis Senyawa Imina dari Anilina dengan Variasi Jumlah Katalis Air Jeruk Nipis*. Skripsi. Malang. Jurusan Kimia UIN Malang.
- Hermanto. 2008. *Aplikasi Alat HPTLC dan GC-MS*. Jakarta: UI-Press.
- Hermita. 2004. Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode dan Tata Cara Perhitungannya. *Majalah Ilmu Keilmiah*. 1(3):117-135.
- Hindayani, A. 2018. Validasi Metode Berdasarkan ISO/IEC 17025:2017 dan Aplikasinya pada Pengukur pH Buffer Ftalat Menggunakan Elektroda

- Gelas dengan Teknik Dua Titik Kalibrasi. *Jurnal Buletin Metrologi Kimia Indonesia*. 1(2):1-8.
- Hukkanen, J., Jacob, P., and Benowitz N. L. 2005. Metabolism and Disposition Kinetics of Nicotine. *Journal of Pharmacological*. 57(1):79-115.
- Kaur, G. and Sharma, S. 2018. Gas Chromatography-A Brief Review. *International Journal of Information and Computing Science*. 5(7):125-131.
- Kementrian Kesehatan RI. 2018. *Profil Kesehatan Indonesia 2017*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Lathifah, Q. A., Hermawati, A. H. dan Putri, A. Y. 2020. Gambaran Nikotin pada Perokok Pasif di Kabupaten Tulungagung. *Borneo Journal Of Medical Laboratory Technology*. 1(3):178-182.
- Le Houezec, J. 2003. Role of Nicotine Pharmacokinetics in Nicotine Addiction and Nicotine Replacement Therapy: A Review. *International Journal of Tuberculosis and Lung Diase*. 7(9):811-819.
- Marisa, dan Shinta, D. Y. 2018. Perbandingan Toksisitas Kandungan Nikotin pada Perokok Aktif dan Pasif. *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis*. 1(2):1-4.
- Marsot, A. dan Simon, N. 2015. Nicotine and Cotinine Levels with Electronic Cigarette: A Review. *International Journal Of Toxicology*. 2(35):179-185
- McNair, H. M. dan Miller, J. M. 2009. *Basic Gas Chromatography, 2nd Edition*. United States of America: A John Wiley & Sons, Inc.
- Munawaroh, M., Nugrahawati, L.R., dan Furqaani, A. R. 2021. Potensi Paparan Asap Rokok dari Kadar Kotinin yang Meningkatkan pada Tubuh Perokok Pasif. *Prosiding Kedokteran*. 1(7):375-377.
- Nugraha, G. 2015. *Panduan Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Dasar*. Jakarta: CV. Trans Info Media.
- Nurhaehan, D., dan Ridhay, A. 2016. Isolasi Identifikasi Komponen Kimia Minyak Atsiri dari Daun, Batang, dan Bunga Tumbuhan Salembangu. *Natural Science*.
- Nururrahmah. 2014. Pengaruh Rokok Terhadap Kesehatan dan Pembentukan Karakter Manusia. *Prosiding Seminar Nasional*. 1(1)1-78-84.
- Panggabean, A. S, Widyastuti, T., dan Hindryawati, N. 2019. Validasi Metode Penentuan Benzena, Toulena dan Xilena pada Sampel Udara dan Tanah Menggunakan Kromatografi Gas. *Alchemy Jurnal Penentuan Kimia*. 15(2):177-189.
- Pagano, T., Bida, M. R., and Robinson, R. J. 2015. Laboratory Activity for the Determination of Nicotine in Electronic Cigarette Liquids using Gas Chromatography-Mass Spectrometry. *Journal of Laboratory Chemical Education*.3(3): 37-43

- Pascawinata, A., Andriansyah. and Bismanevi, R. 2019. Pengaruh Kecepatan dan Lama Waktu Sentrifugasi Darah Terhadap Jumlah Trombosit Pada Proses Pembuatan *Platelet Rich Fibrin*. *Jurnal Kedokteran Gigi*. 3(8):385-392.
- Pavia, D. L., Gary M. L., George S. K. and Randall G. E. 2006. *Introduction to Laboratory Techniques (4th Ed)*. California: Thomson Brooks/Cole.
- Reynold, R. J. 2019. A Historical Review of R. J Reynolds' Strategies fir Marketing Tobacco to Hispanics in the United States. *International Journal of Application Physiology*. 128:1056-1058.
- Santosa, S. 2020. *Analisa Instrumentasi*. Malang: Politeknik Negeri Malang.
- Skoog, D.A. and Leary, J.J. 1992. *Principles of Instrumental Analysis*. Saunders College Publishing: Orlando.
- Spaiuc, D., Spac, A., Agoroaei, L. and Butnaru, E. 2014. Nicotine Determination From Tabacco by GC-MS. *Farmacia*. 62(5) : 982-990.
- Steptoe. A. and Ussher, M. 2005. Smoking, Cortisol and Nicotine. *International Journal of Phychophysiology*. 59(2006):228-235.
- Susilowati, E. Y. 2006. *Identifikasi Nikotin dari Daun Tembakau (Nicotiana tubacum) Kering dan Uji Efektivitas Ekstrak Daun Tembakau sebagai Insektisida Penggerek Batang Padi (Scripophaga innonata)*. Tugas Akhir II. Semarang. Universitas Negeri Semarang.
- Verebey, K. G., DePace, A., and Mule, J. 2001. A Rapid, Quantitaive GLC Method for Simultaneous Determination of Nicotine and Cotinine. *Journal of Analytical Toxicology*. 6(1):294-296.
- Widiyaristi, D. 2015. *Validasi Metode Penentuan Kadar Etanol dalam Darah dan Urine Menggunakan Gas Liquid Chromatography (GLC)*. Skripsi. Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Yildiz, D. 2004. Nicotine, its Metabolism and An Overview of its Biological Effects. *International Journal of Toxicon, Elsevier*. 43:619-632.
- Yunianingsih, A., Sahrudin., dan Ibrahim, K. 2017. Analisis Faktor Risiko Kebiasaan Merokok, Paparan Sinar Ultraviolet dan Konsumsi Antioksidan terhadap Kejadian Katarak di Poli Mata Rumah Sakit Umum Bahteramas Kendari 32 Provinsi Sulawesi Tenggara 2017. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*. 6(2):1-9.
- Yunita, E., Arifah, E. N., Tamara, V. F. 2019. Validasi Metode Penetapan Kadar Vitamin C Kulit Jeruk eprok (*Citrus Reticulata*) Secara Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Farmasi Indonesia*. 7(2):186-193.
- Zhu, A. Z. X., Binnington, M. J., Renner, C. C., Lanier, A. P., Hatsukami, D. K., Stepanov., Watson, C. H., Sosnoff, D. K., Benowitz, N. L. and Tyndale, R. T. 2013. Alaska Native Smokers and Smokeless Tobacco Users with Slower CYP2A6 Activity Have Lower Tobacco Consumption, Lower Tobacco Spesific Nitrosamine Exposure and Lower Tobacco-Spesific Nitrosamine Bioactivation. *International Journal of Arcinogenesis*. 1(34):93-101.