

**HUBUNGAN MEROKOK DENGAN RINOSINUSITIS KRONIK
(ANALISIS MELALUI BIOFILM BAKTERI)**

SKRIPSI



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Oleh:

PEARL ORYZA SATIVA KURNIA AMDA

2208260237

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

MEDAN

2026

HUBUNGAN MEROKOK DENGAN RINOSINUSITIS KRONIK (ANALISIS MELALUI BIOFILM BAKTERI)

**Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh kelulusan
Sarjana Kedokteran**



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Oleh:

PEARL ORYZA SATIVA KURNIA AMDA

2208260237

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

MEDAN

2026



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI, PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
Jalan Gedung Arca No. 53 Medan 20217 Telp. (061) 7350163 – 7333162 Ext.
20 Fax. (061) 7363488
Website : fk@umsu.ac.id



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Pearl Oryza Sativa Kurnia Amda

NPM : 2208260237

Judul : HUBUNGAN MEROKOK DENGAN RINOSINUSITIS KRONIK
(ANALISIS MELALUI BIOFILM BAKTERI)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian
persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Fakultas
Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

DEWAN PENGUJI

Pembimbing,

(dr. Siti Masliana Siregar, Sp.THT-KL., Subsp.Rino (K))

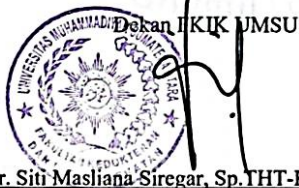
Penguji I

(dr. dr. Muhammad Edy Syahputra Nasution,
M.Ked (ORL-HNS), Sp.THT-KL)

Penguji II

(dr. Annisa, MKT)

Mengetahui,



(dr. Siti Masliana Siregar, Sp.THT-KL., Subsp.Rino(K))
NIDN: 0106098201

Ketua Program Studi
Pendidikan Dokter
FKIK UMSU



(dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked)
NIDN: 0112098605

Ditetapkan di : Medan
Tanggal : 09 Januari 2026

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar

Nama : Pearl Oryza Sativa Kurnia Amda
NPM : 2208260237
Judul Skripsi : Hubungan Merokok dengan Rinosinusitis Kronik (Analisis Melalui Biofilm Bakteri)

Demikianlah pernyataan ini saya buat, untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 09 Januari 2026



(Pearl Oryza Sativa Kurnia Amda)

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Puji syukur saya ucapkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala atas berkat, rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Saya menyadari bahwa banyak pihak yang turut membantu, memberi dukungan, dan membimbing saya hingga saya dapat menyelesaikan proses penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. dr. Siti Masliana Siregar, Sp. THT-BKL, Subsp. Rinologi (K) selaku Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dan dosen pembimbing skripsi saya yang selalu bersedia meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing, memberi saran, bantuan, dukungan, dan memberi kepercayaan kepada saya dalam pengerjaan skripsi ini.
2. Dr. dr. Muhammad Edy Syahputra Nasution, M. Ked (ORL-HNS), Sp. THT-BKL selaku Wakil Dekan III Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dan dosen penguji pertama yang memberikan bimbingan, saran, bantuan dan dukungan dalam selama penyelesaian skripsi ini.
3. Dr. Rahmanita Sinaga, M. Ked (OG), Sp. OG selaku Wakil Dekan I Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. dr. Annisa, MKT selaku dosen penguji kedua yang bersedia memberikan saran, dukungan, dan bimbingan dalam pengerjaan skripsi ini.

6. dr. Yenita, M. Biomed, Sp. KKLK selaku dosen pembimbing akademik yang selalu memberikan dukungan, saran, dan arahan selama saya menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Yang paling saya sayang, untuk mama Ida Laila Terima kasih untuk setiap rasa sayang yang selalu mengiringi kehidupan saya. Pencapaian ini untuk mama yang selalu memberi kata semangat, selalu percaya atas pilihan saya, dan selalu memperjuangkan saya. Ucapan ini akan selalu saya ucapkan di doa saya seperti mama mendoakan untuk setiap langkah saya.
8. Terkhusus kepada keluarga tersayang saya, Abang Giant Cavendish Patuah Amda, S.Kom dan Kevin Efriandhani, S.Agr, Kakak Pajna Paramitha Elaeis Amda, S.Agr dan drg. Tasya Eugenia Aromatica Amda, dan seluruh keluarga besar yang selalu menjadi tempat ternyaman untuk saya, memberi dukungan, semangat, finansial dan selalu memberikan kepercayaan kepada saya untuk mengejar cita-cita yang saya inginkan, saya sadar ucapan terima kasih ini tidak akan cukup untuk membalas semua yang telah diberikan dan diperjuangkan untuk saya.
9. Seluruh dukungan, semangat, bantuan, kepercayaan, dan komitmen untuk mencapai cita-cita bersama, Terima kasih untuk Achmad Surya Darmawan yang selalu menemani saya sejak awal menjalani pendidikan ini.
10. Sahabat-sahabat saya, Zachmira Dewini Muharizva, Davella Farealiza, Yuannisa Verdi, Shalya Nafiza, dan Kaisa Ananda Nasution yang menjadi ruang untuk bercerita, belajar, dan berjuang untuk mendapatkan gelar ini.
11. dr. Maesyara Adinda Sari, M.Ked (ORL-HNS), Sp. THT-BKL, seluruh Komite Etik, pegawai, dokter muda, responden RSUD Drs. H. Amri Tambunan Lubuk Pakam dan RS Bhayangkara TK II Medan, dan Ketua serta Asisten Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang selalu memberi bantuan, semangat, dukungan, dan membimbing saya selama melakukan penelitian dan penyusunan skripsi ini.

12. Untuk seluruh mahasiswa dan mahasiswi Kelas C Stambuk 2022 yang menjadi tempat ternyaman saya belajar selama 3,5 tahun preklinik.
13. Seluruh staf dan karyawan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, terutama bang Indra yang selalu ikhlas membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan seluruh pihak yang sudah membantu saya. Akhir kata penulis berharap penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa, masyarakat, dan pengembangan ilmu pengetahuan.

Wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

Medan, 09 Januari 2026

Penulis,



Pearl Oryza Sativa Kurnia Amda

HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Pearl Oryza Sativa Kurnia Amda

NPM : 2208260237

Fakultas : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas skripsi saya yang berjudul: **Hubungan Merokok dengan Rinosinusitis Kronik (Analisis Melalui Biofilm Bakteri)**. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, Mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada tanggal : 09 Januari 2026

Yang menyatakan,



(Pearl Oryza Sativa Kurnia Amda)

ABSTRAK

Latar Belakang: Rinosinusitis kronik (RSK) merupakan inflamasi mukosa hidung dan sinus paranasal dengan durasi gejala ≥ 12 minggu. Merokok diduga berperan dalam patogenesis RSK melalui mekanisme stres oksidatif dan gangguan fungsi mukosiliar. Biofilm bakteri diketahui berkontribusi pada kronisitas dan resistensi pengobatan RSK. Namun, hubungan antara merokok dengan RSK melalui analisis biofilm bakteri belum banyak diteliti. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan merokok dengan kejadian rinosinusitis kronik melalui pendekatan deteksi biofilm bakteri. **Metode:** Penelitian menggunakan desain analitik observasional dengan pendekatan *cross-sectional*. Sampel terdiri dari 36 pasien RSK yang memenuhi kriteria inklusi dari Poli THT RSUD Drs. H. Amri Tambunan Lubuk Pakam dan RS Bhayangkara TK II Medan pada periode Oktober–Desember 2025. Data dikumpulkan melalui wawancara, *swab* nasofaring, dan pemeriksaan biofilm bakteri menggunakan metode tabung. Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat dengan uji *Chi-Square*. **Hasil:** Sebanyak 55,6% sampel menunjukkan hasil biofilm bakteri positif. Analisis bivariat menunjukkan hubungan yang signifikan antara merokok dengan kejadian RSK melalui biofilm bakteri ($p\text{-value} = 0,019$). Distribusi pasien RSK tertinggi pada kelompok usia 25–34 tahun (27,8%) dan jenis kelamin perempuan (58,3%). **Kesimpulan:** Terdapat hubungan yang signifikan antara merokok dengan rinosinusitis kronik melalui analisis biofilm bakteri. Merokok diduga meningkatkan risiko pembentukan biofilm bakteri yang dapat mempersulit tatalaksana RSK. Edukasi penghentian merokok dan deteksi biofilm perlu dipertimbangkan dalam penanganan RSK.

Kata kunci: Merokok, Rinosinusitis Kronik, Biofilm Bakteri

ABSTRACT

Background: Chronic rhinosinusitis (CRS) is an inflammation of the nasal mucosa and paranasal sinuses with symptoms lasting ≥ 12 weeks. Smoking is thought to play a role in the pathogenesis of CRS through oxidative stress and impaired mucociliary function. Bacterial biofilm is known to contribute to the chronicity and treatment resistance of CRS. However, the relationship between smoking and CRS through bacterial biofilm analysis has not been widely studied.

Objective: This study aims to analyze the relationship between smoking and the occurrence of chronic rhinosinusitis through a bacterial biofilm detection approach. **Methods:** This study used an observational analytical design with a cross-sectional approach. The sample consisted of 36 CRS patients who met the inclusion criteria from the ENT Clinic of Drs. H. Amri Tambunan Lubuk Pakam Regional General Hospital and Bhayangkara TK II Hospital in Medan during the period of October–December 2025. Data were collected through interviews, nasopharyngeal swabs, and bacterial biofilm examination using the tube method. Data analysis was performed univariately and bivariately using the Chi-Square test. **Results:** A total of 55.6% of samples showed positive bacterial biofilm results. Bivariate analysis showed a significant relationship between smoking and the incidence of CRS through bacterial biofilm ($p\text{-value} = 0.019$). The highest distribution of CRS patients was in the 25–34 age group (27.8%) and female gender (58.3%). **Conclusion:** There is a significant association between smoking and chronic rhinosinusitis through bacterial biofilm analysis. Smoking is thought to increase the risk of bacterial biofilm formation, which can complicate the management of CRS. Smoking cessation education and biofilm detection should be considered in the management of CRS.

Keywords: Smoking, Chronic Rhinosinusitis, Bacterial Biofilm

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.4.1 Manfaat Teoritis	3
1.4.2 Manfaat Praktis	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Rinosinusitis	4
2.1.1 Definisi	4
2.1.2 Anatomi Hidung	4
2.1.3 Anatomi Sinus Paranasal	6
2.1.4 Fungsi Sinus Paranasal	8
2.1.5 Fisiologi Hidung	9
2.1.6 Klasifikasi	9
2.1.7 Epidemiologi	10
2.1.8 Etiopatogenesis	11
2.1.9 Faktor Risiko Rinosinusitis	12

2.1.10	Diagnosis Rinosinusitis Kronik.....	12
2.1.11	Penatalaksanaan.....	14
2.2	Biofilm	15
2.2.1	Definisi	15
2.2.2	Struktur Biofilm.....	15
2.2.3	Siklus Hidup Biofilm.....	16
2.3	Rokok	16
2.4	Kerangka Teori.....	18
2.5	Kerangka Konsep.....	18
2.6	Hipotesis	19
BAB 3 METODE PENELITIAN		20
3.1	Definisi Operasional	20
3.2	Jenis dan Rancangan Penelitian	21
3.3	Tempat dan Waktu Penelitian	21
3.3.1	Tempat Penelitian	21
3.3.2	Waktu Penelitian.....	21
3.4	Populasi dan Sampel Penelitian	21
3.4.1	Populasi Penelitian	21
3.4.2	Sampel Penelitian	21
3.4.3	Besar Sampel	22
3.5	Metode Pengumpulan Data.....	23
3.5.1	Alat dan Bahan	23
3.5.2	Cara Kerja.....	24
3.6	Pengolahan Data	24
3.6.1	Pengolahan Data.....	24
3.6.2	Analisis Data.....	25
3.7	Alur Penelitian.....	26
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		27
4.1	Hasil Analisis Data	27
4.1.1	Analisis Data Univariat.....	27
4.1.2	Analisis Data Bivariat.....	28
4.2	Pembahasan	29

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA.....	35
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Definisi Operasional.....	20
Tabel 4. 1 Distribusi Frekuensi Usia Responden	27
Tabel 4. 2 Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin Responden.....	28
Tabel 4. 3 Distribusi Frekuensi Gambaran Biofilm Bakteri Responden.....	28
Tabel 4. 4 Hasil Uji <i>Chi-Square</i>	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Anatomi kavum nasi.....	5
Gambar 2. 2 Dinding lateral kavum nasi	6
Gambar 2. 3 Sinus paranasal.....	7
Gambar 2. 4 Klasifikasi rinosinusitis kronik.....	10
Gambar 2. 5 Etiopatogenesis RSK.....	12
Gambar 2. 6 Nasoendoskopi RSK	13
Gambar 2. 7 <i>CT Scan</i> pasien sinusitis.....	14
Gambar 2. 8 Kerangka teori	18
Gambar 2. 9 Kerangka konsep	18
Gambar 3. 1 Alur penelitian	26

DAFTAR SINGKATAN

RSK	: Rinosinusitis Kronik
THT	: Telinga Hidung Tenggorokan
EPS	: <i>Extracellular Polymeric Substances</i>
EPOS	: <i>European Position Paper on Rhinosinusitis and Nasal Polyps</i>
eRSK	: Eosinofilik Rinosinusitis Kronik
agr	: <i>accessory gene regulator</i>
SPSS	: <i>Statistical Program for Social Science</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar <i>Consent</i>	1
Lampiran 2. Lembar penjelasan penelitian	1
Lampiran 3. Surat <i>Ethical Clearance</i>	1
Lampiran 4. Surat izin penelitian di RSUD Drs. H. Amri Tambunan Lubuk Pakam.....	1
Lampiran 5. Surat selesai penelitian di RSUD Drs. H. Amri Tambunan Lubuk Pakam.....	1
Lampiran 6. Surat izin penelitian di RS Bhayangkara TK II Medan	1
Lampiran 7. Surat selesai penelitian di RS Bhayangkara TK II Medan	1
Lampiran 8. Surat izin penelitian di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.....	1
Lampiran 9. Surat selesai penelitian di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.....	1
Lampiran 10. <i>Output</i> SPSS	1
Lampiran 11. Dokumentasi penelitian.....	1
Lampiran 12. Riwayat Hidup Penulis	1
Lampiran 13. Artikel Publikasi	1

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rinosinusitis adalah peradangan yang terjadi bersamaan di rongga hidung dan sinus paranasal.¹ Rinosinusitis kronik (RSK) merupakan proses inflamasi mukosa hidung dan sinus paranasal dengan waktu gejala ≥ 12 minggu dan ditandai dengan dua atau lebih gejala, salah satunya berupa hidung tersumbat atau obstruksi.² Jika inflamasi ini menyebar ke beberapa sinus di sekitarnya, maka kondisi ini disebut multisinusitis.³ RSK dapat diidentifikasi secara objektif melalui beberapa tanda, seperti adanya polip nasi, produksi mukus yang tidak berwarna atau berwarna, dan inflamasi atau pus pada meatus media.⁴

Rinosinusitis kronik disebabkan oleh bakteri yang dapat membentuk biofilm seperti *Staphylococcus aureus*. Biofilm adalah agregasi mikroorganisme yang melekat pada permukaan benda hidup maupun benda mati, yang terbentuk dari *extracellular polymeric substances* (EPS).⁵ Selama pembentukan biofilm, sel pertama-tama menempel pada suatu permukaan dan kemudian berkembang biak membentuk mikrokoloni.⁶ Melalui deteksi biofilm dalam kasus RSK, terdapat beberapa jenis bakteri yang dijumpai.⁷ Diketahui bahwa infeksi bakteri dan biofilm berperan dalam perkembangan RSK. Biofilm bakteri dapat menyebabkan resistensi terhadap antibiotik konvensional, sehingga pengobatan penyakit menjadi lama dan sulit. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa biofilm bakteri pada mukosa pasien RSK, mengindikasikan bahwa peran bakteri dalam RSK lebih kompleks.⁸

Rinosinusitis dipengaruhi oleh faktor pejamu yaitu faktor genetik dan struktur anatomi, faktor agen dan lingkungan. Polutan seperti asap rokok, debu, bahan kimia, faktor alergi dan infeksi dapat menyebabkan peradangan pada mukosa sinus.⁹ Kebiasaan yang meningkatkan kemungkinan masuknya antigen tertentu ke dalam rongga hidung dan sinus paranasal termasuk merokok, penggunaan kokain, dan paparan berulang terhadap polutan. Rokok merupakan salah satu penyebab utama gangguan telinga hidung tenggorokan (THT), termasuk RSK.¹⁰

Tembakau memiliki sifat toksik terhadap mukosa hidung, dan merokok berkontribusi signifikan terhadap penyakit saluran napas bagian atas. Polutan dan racun yang terdapat dalam asap rokok bersifat pro-inflamasi dan menyebabkan stres oksidatif pada mukosa.⁷ Merokok dapat mengakibatkan masalah pada hidung, termasuk gangguan perkembangan silia dan peningkatan produksi mukus di sinus.¹⁰ Perubahan fenotipik pada *Staphylococcus aureus* yang diinduksi oleh paparan asap rokok secara *in vitro* mendukung kolonisasi yang persisten dengan meningkatkan adhesi bakteri ke sel inang dan pembentukan biofilm. Faktor-faktor ini kemudian akan memengaruhi kemampuan sel efektor imun inang untuk mencegah dan membatasi kolonisasi bakteri lebih lanjut.¹¹

Berdasarkan keputusan KEMENKES Tahun 2022, rinosinusitis kronik adalah penyakit yang sering dijumpai di masyarakat dan menjadi masalah kesehatan yang signifikan, dengan prevalensi antara 5% hingga 12% di populasi umum.¹² Beberapa penelitian di rumah sakit Indonesia juga melaporkan tingginya kasus RSK. Penelitian Rivaldi dkk Tahun 2024 di RSUD Dr. Pirngadi Medan memperoleh 32 pasien RSK, sementara penelitian Chendikia dkk Tahun 2024 di RSPAL dr. Ramelan Surabaya mendapati 30 pasien RSK dalam periode tertentu.^{13,3}

Penelitian Hutson dkk Tahun 2020 yaitu evaluasi merokok sebagai faktor modifikasi rinosinusitis kronik, didapatkan hasil yang signifikan antara perokok dan tidak perokok dengan perbedaan rata – rata 10,30% pada RSK dengan polip nasi, 10,17% RSK tanpa polip nasi dan secara keseluruhan RSK 8,37%.¹⁴ Pada Penelitian Nurmalasari Tahun 2017 di poli THT RSUD A. Dadi Tjokrodipo Bandar Lampung terdapat 81,3% dari responden merokok tersebut tidak mencapai kesembuhan, menguatkan dugaan bahwa rokok menyebabkan hasil klinis yang tidak baik.¹⁵ Serta pada penelitian Rengga Tahun 2016 diketahui dari 18 responden RSK terdapat 15 responden merokok dan 3 tidak merokok.¹⁰

Berdasarkan uraian diatas penelitian-penelitian sebelumnya belum membuktikan hubungan antara merokok dengan kejadian RSK melalui pendekatan peran biofilm bakteri. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk

melakukan penelitian mengenai hubungan merokok dengan rinosinusitis kronik analisis melalui biofilm bakteri.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah terdapat hubungan antara merokok dengan rinosinusitis kronik analisis melalui biofilm bakteri.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Menganalisis hubungan merokok dengan rinosinusitis kronik analisis melalui biofilm bakteri.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui distribusi frekuensi usia dari penyakit rinosinusitis kronik.
2. Mengetahui distribusi frekuensi jenis kelamin dari penyakit rinosinusitis kronik.
3. Mengetahui distribusi frekuensi biofilm bakteri dari penyakit rinosinusitis kronik.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

1. Manfaat untuk Peneliti

Sebagai bahan referensi primer untuk penelitian selanjutnya tentang hubungan merokok terhadap pasien rinosinusitis kronis.

2. Manfaat untuk Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber pengetahuan dan menambah informasi tentang pengaruh merokok terhadap pasien rinosinusitis kronik.

1.4.2 Manfaat Praktis

Memberikan dasar ilmiah untuk edukasi kepada masyarakat dan pasien rinosinusitis kronik mengenai pengaruh merokok terhadap rinosinusitis kronik.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

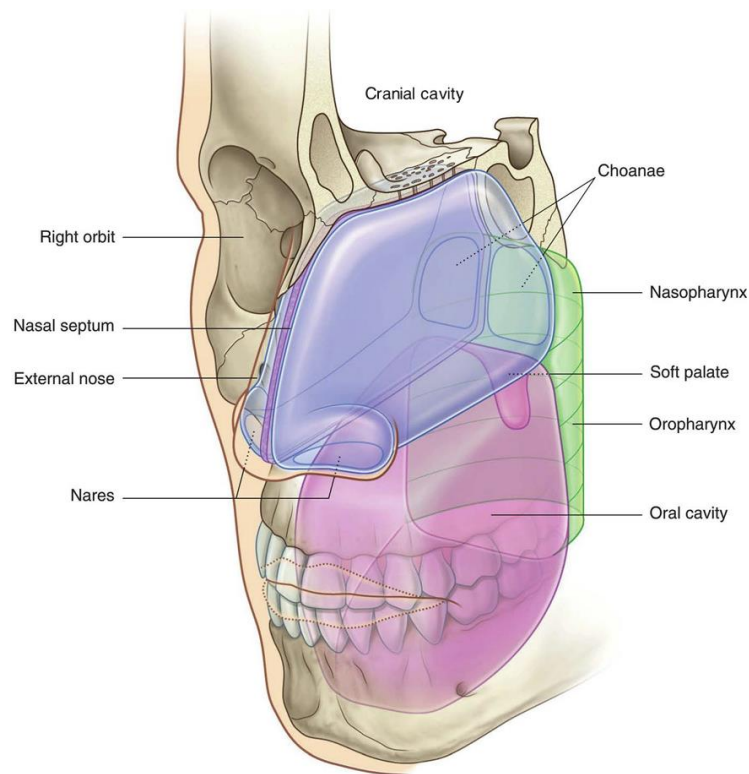
2.1 Rinosinusitis

2.1.1 Definisi

Rinosinusitis merupakan kondisi yang umum terjadi di banyak bagian dunia, yang memberikan dampak signifikan terhadap masyarakat dalam hal penggunaan layanan kesehatan dan penurunan produktivitas. Rinosinusitis adalah peradangan pada hidung dan sinus paranasal, yang ditandai oleh dua gejala atau lebih, termasuk hidung tersumbat atau obstruksi, serta keluarnya cairan dari hidung baik *nasal drip* anterior maupun posterior.⁷ Gejala rinosinusitis akut ditandai dengan munculnya secara tiba-tiba, dengan dua atau lebih gejala, salah satunya adalah hidung tersumbat atau keluarnya ingus, baik yang mengalir ke depan maupun ke belakang hidung. Gejala lainnya meliputi nyeri atau tekanan di area wajah, serta gangguan penciuman yang dapat berupa penurunan (*hiposmia*) atau hilangnya (*anosmia*) kemampuan mencium, yang berlangsung kurang dari 12 minggu. Sementara itu, RSK memiliki gejala yang serupa dengan rinosinusitis akut, tetapi berlangsung lebih dari 12 minggu.¹ Hanya 25% penyebab rinosinusitis yang berasal dari infeksi, sementara 75% disebabkan oleh reaksi alergi dan ketidakseimbangan hormonal dalam sistem saraf otonom, yang mengakibatkan perubahan pada mukosa sinus paranasal.⁴

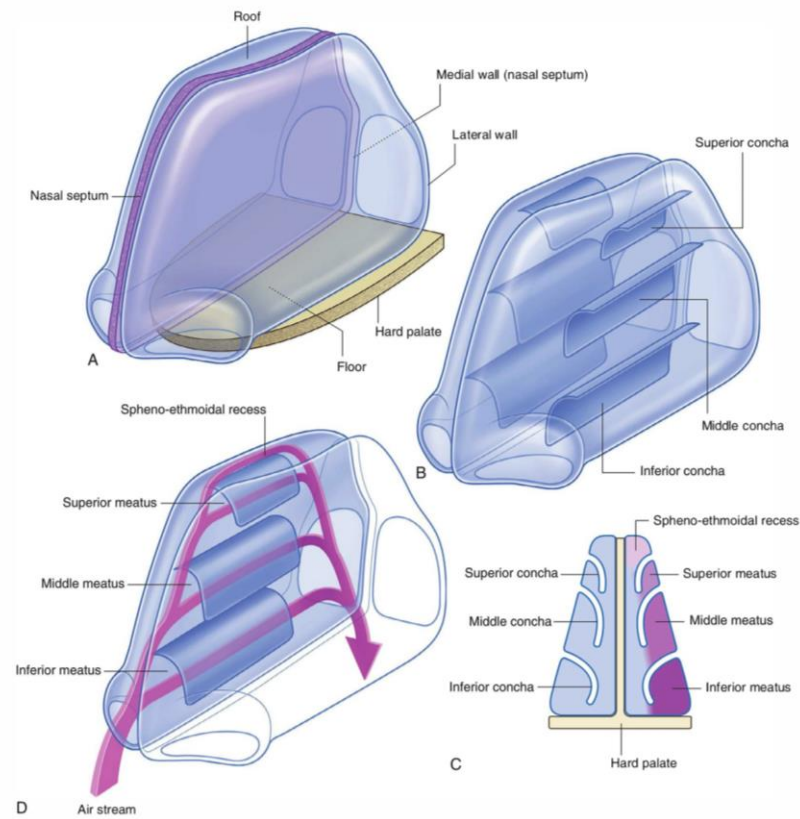
2.1.2 Anatomi Hidung

Kedua rongga hidung adalah bagian teratas dari saluran pernapasan dan mengandung reseptor penciuman. Rongga ini memiliki bentuk seperti baji yang memanjang, dengan dasar yang lebar di bagian bawah dan puncak yang sempit di bagian atas, serta dikelilingi oleh kerangka yang sebagian besar terdiri dari tulang dan tulang rawan. Bagian depan yang lebih kecil dari rongga ini dikelilingi oleh hidung luar, sementara bagian belakang yang lebih besar terletak lebih sentral di dalam tengkorak. Lubang depan rongga hidung dikenal sebagai lubang hidung, yang mengarah ke permukaan bawah hidung. Sementara itu, lubang belakangnya disebut *choanae*, yang terhubung ke nasofaring.¹⁶



Gambar 2. 1 Anatomi kavum nasi¹⁶

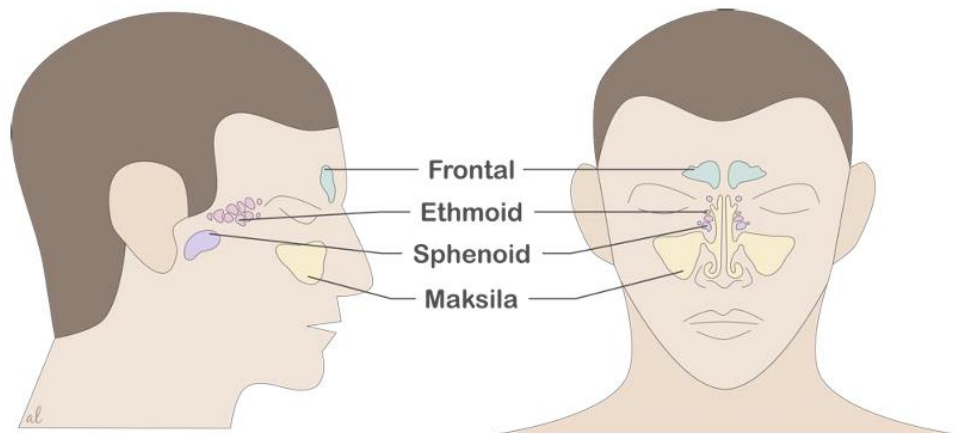
Dinding samping rongga hidung memiliki tiga tulang melengkung (konka) yang terletak bertumpuk satu di atas yang lain dan menonjol ke arah tengah dan bawah rongga hidung. Tepi medial, depan, dan belakang dari konka tersebut tidak terhubung. Terdapat saluran hidung inferior yang terletak di antara konka inferior dan dasar hidung, meatus hidung tengah yang berada di antara konka inferior dan konka tengah, meatus hidung superior yang terletak di antara konka tengah dan konka superior, serta resesus sphenoid yang berada di antara konka superior dan atap hidung.¹⁶



Gambar 2. 2 Dinding lateral kavum nasi¹⁶

2.1.3 Anatomi Sinus Paranasal

Di tengkorak kepala, terdapat empat pasang rongga berisi udara yang dikenal sebagai sinus paranasal, yaitu sinus maksila, sinus etmoid, sinus frontal, dan sinus sphenoid. Hidung dan sinus paranasal memiliki beberapa fungsi, termasuk pernapasan, perlindungan, penciuman, dan resonansi. Sistem pernapasan memiliki berbagai mekanisme untuk mengatur hambatan aliran udara saat bernapas, suhu, dan kelembaban, serta secara ketat mengatur kemampuannya untuk melindungi dan mempertahankan diri. Gangguan dalam proses fisiologis yang disebabkan oleh faktor dari dalam tubuh atau lingkungan, seperti variasi anatomi, mutasi genetik, polusi lingkungan yang berlebihan, atau infeksi, sering kali berkontribusi pada perkembangan penyakit.¹⁷



Gambar 2. 3 Sinus paranasal¹⁷

1. Sinus Maksila

Sinus maksilaris berbentuk berpasangan dan terletak di tubuh rahang di kedua sisi. Bentuknya mirip limas persegi dengan bagian bawah menghadap ke samping dinding rongga hidung. Puncaknya terhubung dengan persimpangan antara prosesus zygomatik rahang atas dan tulang zygomatik, biasanya berjarak sekitar 25 mm dari dasarnya. Sisi-sisi piramida ini merujuk pada permukaan rahang atas: dinding atas berhubungan dengan bagian orbital rahang atas, dinding depan dengan permukaan anterior rahang atas, dinding belakang memisahkan sinus dari fossa infratemporal, dan dinding bawah berhubungan dengan proses alveolar rahang atas.¹⁸

2. Sinus Frontal

Sinus frontal terbagi menjadi dua sisi oleh septum utama dan dapat memiliki septa tambahan dengan ukuran yang bervariasi. Sinus ini berasal dari bagian anterior meatus tengah (resesus frontal), tetapi juga dapat berasal dari sel-sel ethmoidal anterior yang menginvasi tulang frontal. Saluran sinus frontal mengalir melalui saluran hidung frontal menuju resesus frontal, dengan stenosis antara sinus frontal dan meatus tengah anterior biasanya terletak di bagian anterosuperior infundibulum. Aliran ini kemudian melalui hiatus semilunar ke bagian anterior meatus tengah, di mana aliran dari sinus maksilaris ipsilateral

juga berkumpul. Selain itu, sinus frontal dapat mengalir langsung ke meatus tengah, di atas infundibulum.¹⁸

3. Sinus Sphenoid

Sinus sphenoidalis adalah sinus paranasal yang terletak paling posterior. Sinus ini biasanya tersembunyi dalam celah dan dibatasi di bagian tepi atas oleh sella turcica. Ostium sinus sphenoidalis terletak secara medial di bagian anterior superior dinding setiap sinus, yang berhubungan dengan resesus sphenothmoidal di bagian posterior meatus superior. Resesus sphenothmoidal muncul di sisi lateral septum hidung dan kadang-kadang dapat terlihat pada gambar CT dalam irisan koronal, tetapi lebih jelas terlihat pada irisan sagital atau aksial.¹⁸

4. Sinus Etmoid

Sinus etmoid umumnya dianggap sebagai sinus paranasal yang paling kompleks, dengan variasi yang signifikan dalam struktur anatomi dan hubungan yang erat dengan orbit serta dasar tengkorak. Sel sinus etmoid yang pertama kali ditemukan adalah bula etmoidal, yang terletak di belakang hiatus semilunar dan di depan lamela basal. Struktur ini berbentuk melingkar dengan sisi yang menempel pada lamina papirus. Sinus etmoid terdiri dari banyak sel udara yang memiliki dinding tipis, dan beberapa di antaranya dapat meluas ke depan, menjalin hubungan antara kantung lakrimal dan mukosa hidung.¹⁸

2.1.4 Fungsi Sinus Paranasal

Sinus paranasal merupakan struktur krusial dalam sistem pernapasan, berfungsi untuk mengkondisikan, menyaring, dan menghangatkan udara yang kita hirup, sekaligus membangun respons imun terhadap alergen dan polutan untuk melindungi saluran pernapasan bagian bawah. Keempat sinus utama sphenoid, maksilaris, dan frontal terbentuk melalui pneumatiasi, di mana volume rongganya membesar dan terisi udara. Selain itu, sinus ini juga berperan sebagai ruang resonansi dan transmisi suara, di mana ukuran dan bentuk rongga, khususnya pada rahang atas, secara langsung memengaruhi karakteristik suara;

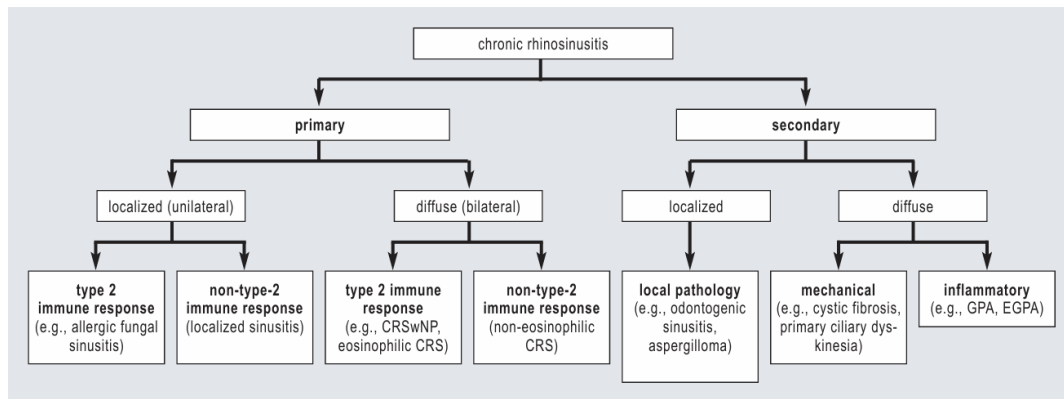
rongga kecil memperkuat frekuensi tinggi, sedangkan rongga besar memperkuat frekuensi rendah, dan getaran suara melalui tulang dapat meningkatkan resonansi akustik pada sinus.¹⁹

2.1.5 Fisiologi Hidung

Hidung berfungsi sebagai saluran udara yang kuat menuju traktus respiratorius bagian bawah, dengan udara masuk melalui nares anterior dan koana saat ekspirasi. Selain itu, hidung mengatur kelembaban dan suhu udara melalui *mucous blanket* dan pembuluh darah di bawah epitel. Hidung juga menyaring udara inspirasi dengan rambut (*vibrissae*), silia, dan lysozim. Indra penghidu terletak pada mukosa olfaktorius di atap rongga hidung. Resonansi suara yang dihasilkan hidung penting untuk kualitas suara; sumbatan hidung dapat menyebabkan suara terdengar sengau. Hidung membantu pembentukan kata dengan lidah, bibir, dan palatum mole, serta berfungsi sebagai reseptor refleksi yang dapat memicu bersin dan menghentikan napas.²⁰

2.1.6 Klasifikasi

Menurut (*European Position Paper on Rhinosinusitis and Nasal Polyps*) EPOS Tahun 2020, memilih untuk menganalisis RSK berdasarkan istilah primer dan sekunder, serta membagi keduanya menjadi penyakit lokal dan difus berdasarkan distribusi anatomi. Pada RSK primer, penyakit ini dianggap sebagai dominasi endotipe, baik tipe 2 maupun non-tipe 2. RSK primer yang terlokalisasi secara klinis dibagi menjadi dua fenotip yaitu, *allergic fungal rhinosinusitis* (AFRS) dan sinusitis terisolasi. Untuk RSK difus, fenotip klinis utamanya adalah eosinofilik RSK (eRSK) dan non-eRSK, yang ditentukan oleh jumlah eosinofil yang dihitung secara histologis, yaitu jumlah per bidang bertenaga tinggi yang disetujui oleh panel EPOS 10/hpf (400x) atau lebih tinggi. Sementara itu, RSK sekunder juga dibagi menjadi terlokalisasi atau menyebar, dan kemudian dikategorikan dalam empat kategori berdasarkan faktor patologi, mekanik, inflamasi, dan imunologis.⁷



Gambar 2. 4 Klasifikasi rinosinusitis kronik²¹

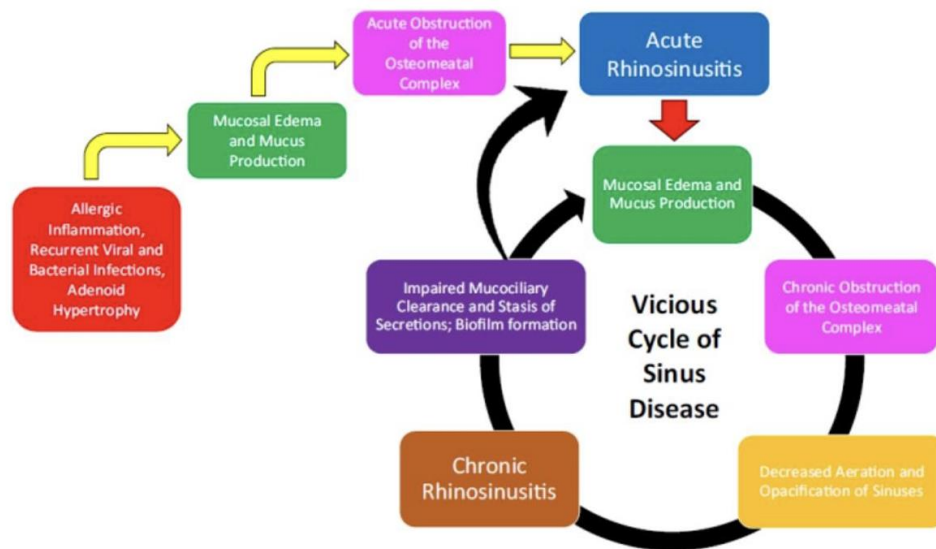
2.1.7 Epidemiologi

Penelitian tentang prevalensi RSK telah banyak dilakukan di berbagai belahan dunia. Berdasarkan keputusan KEMENKES Tahun 2022, RSK adalah penyakit yang sering dijumpai di masyarakat dan menjadi masalah kesehatan yang signifikan, dengan prevalensi antara 5% hingga 12% di populasi umum.¹² Menurut EPOS Tahun 2020, prevalensi RSK mencapai 10,9% secara umum.⁷ Menurut EPOS tahun 2012, diperkirakan RSK mempengaruhi 5-15% populasi orang dewasa di Eropa dan Amerika Serikat, dengan prevalensi yang didiagnosis oleh dokter sebesar 2-4%.⁹ Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada tahun 2019 untuk periode 2016-2018 di divisi Rinologi Departemen T.H.T.K.L. RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang, ditemukan proporsi RSK pada orang dewasa sebesar 33,3%. Data yang dikumpulkan dari beberapa rumah sakit pendidikan di Indonesia menunjukkan rata-rata jumlah pasien RSK dewasa di klinik rinologi selama 3 tahun sebagai berikut, RSUP M. Djamil Padang sebesar 83,8%, RSUP Dr. Kariadi Semarang 83,5%, RSUD Dr. Saiful Anwar Malang 85,9%, RSUD Dr. Soetomo Surabaya 65,5%, dan RSUP Sanglah Bali 28,9%.²² Pada Tahun 2024 di Poliklinik THT RSUD Dr. Pirngadi Kota Medan, pasien RSK berdasarkan jenis kelamin menunjukkan bahwa mayoritas penderita adalah perempuan, dengan total mencapai 18 individu (56,3%), sedangkan jumlah pasien laki-laki lebih sedikit, yaitu 14 orang (43,8%).¹³

2.1.8 Etiopatogenesis

Etiologi RSK bersifat multifaktorial dan dapat melibatkan faktor infeksi, inflamasi, atau struktural.²³ Rongga hidung memiliki komunitas mikroba yang beragam. Rongga hidung yang sehat biasanya dihuni oleh *strain Corynebacterium, Staphylococcus, Streptococcus, Dolosigranulum, dan Moraxella genera*. Bakteri penyebab rinosinusitis kronis meliputi jenis aerob dan anaerob. Beberapa bakteri aerob yang terdeteksi mencakup *Haemophilus influenzae, Streptococcus pneumoniae, Moraxella catarrhalis, Pseudomonas aeruginosa, α -hemolytic streptococci*, serta *Staphylococcus aureus*.²⁴ Bagian yang lebih dalam dari rongga hidung dan sinus memiliki lingkungan mikro lokal yang unik (seperti pO₂, pH, dan lain-lain) serta karakteristik kekebalan yang berbeda. Pemeriksaan mikrobioma sinus pada individu yang sehat sulit dilakukan, terutama karena prosedur pengambilan sampel yang invasif dan tidak adanya indikasi klinis untuk mengumpulkan spesimen. Penurunan jumlah spesies bakteri yang beragam sering kali ditemukan pada kasus RSK.²⁵

Patogenesis RSK belum sepenuhnya dipahami. Sebelumnya, diasumsikan bahwa RSK berkembang dari rinosinusitis akut yang tidak sembuh dan disebabkan oleh gangguan ventilasi atau drainase sinus paranasal. Saat ini, RSK diduga disebabkan oleh interaksi disfungsional antara berbagai faktor lingkungan dan sistem kekebalan tubuh. Disfungsi penghalang mukosa berperan penting dalam menyebabkan peradangan kronis yang disertai dengan remodeling jaringan. Terdapat tiga pola inflamasi yang berbeda (tipe 1, 2, dan 3) yang dapat muncul secara individu atau dalam kombinasi, dan ini merupakan endotipe peradangan. Endotipe ini mempengaruhi tingkat keparahan penyakit, respons terhadap pengobatan, dan hasil jangka panjang. Sitokin dan sel inflamasi yang dominan menentukan endotipe tersebut. Tipe 1 ditandai oleh IFN- γ , tipe 2 oleh IL-4, IL-5, IL-13, eosinofil, dan sel mast, sedangkan tipe 3 ditandai oleh IL-17 dan neutrofil. Perbedaan yang umum dibedakan adalah antara peradangan tipe 2 dan non-tipe 2.⁹



Gambar 2. 5 Etiopatogenesis RSK²²

2.1.9 Faktor Risiko Rinosinusitis

RSK lebih umum terjadi pada kelompok perokok berusia antara 25 hingga 34 tahun. Sekitar 25%-30% pasien dengan rinosinusitis kronis juga mengalami polip nasal. Selain itu, rinosinusitis kronis sering ditemukan pada pasien yang memiliki riwayat asma dan rhinitis alergi. Salah satu faktor risiko yang menyebabkan RSK adalah varian anatomi yang dapat mengganggu ventilasi dan drainase sinus. Salah satu varian anatomi yang terkait dengan patogenesis RSK adalah *elongated enlarged uncinata*. *Elongated enlarged uncinata* adalah prosesus uncinatus yang memanjang dan membesar. Prosesus uncinatus yang memanjang ini dapat berdekatan dengan bulla etmoid, sehingga mempersempit hiatus semilunaris. Penyempitan yang disebabkan oleh *elongated enlarged uncinata* ini akan mengganggu mukosa.²⁶

2.1.10 Diagnosis Rinosinusitis Kronik

Diagnosis RSK dapat ditegakkan melalui anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang. Dalam anamnesis, gejala klinis yang perlu ditanyakan meliputi dua atau lebih gejala, salah satunya adalah hidung tersumbat, disertai nyeri atau rasa tertekan pada wajah, serta berkurangnya kemampuan mencium bau, yang berlangsung selama 12 minggu atau lebih. Setelah anamnesis, dilakukan pemeriksaan fisik yang mencakup rinoskopi anterior, dan

nasoendoskopi.²⁷ Pemeriksaan transiluminasi adalah metode sederhana yang dapat digunakan untuk menilai kondisi sinus maksila. Adanya perbedaan transiluminasi antara sinus kanan dan kiri dapat mengindikasikan adanya kelainan.²³ Endoskopi hidung adalah elemen penting yang sangat diperlukan dalam pemeriksaan diagnostik rhinologi, dan dapat meningkatkan akurasi diagnosis dibandingkan hanya mengandalkan anamnesis. Temuan endoskopi pada RSK meliputi edema, lendir atau nanah, serta polip di meatus hidung tengah atau rongga hidung. Selain itu, endoskopi juga dapat memberikan petunjuk awal untuk diagnosis banding, seperti kanker atau papiloma terbalik.²¹ Menurut EPOS Tahun 2020 diagnosis RSK melibatkan identifikasi dua atau lebih gejala, seperti hidung tersumbat, nyeri wajah, dan pengurangan atau hilangnya penciuman. Peradangan pada mukosa hidung dan sinus paranasal juga menjadi kriteria penting dalam diagnosis.⁷



Gambar 2. 6 Nasoendoskopi RSK¹⁷

Untuk memastikan diagnosis RSK, pemeriksaan penunjang seperti foto rontgen konvensional, *CT Scan* Sinus Paranasal, dan (*Magnetic Resonance Imaging*) MRI dapat dilakukan. *CT Scan* merupakan *gold standard* untuk mengevaluasi penyakit pada hidung dan membantu dalam mengidentifikasi kondisi patologis atau variasi anatomi.²⁷



Gambar 2. 7 CT Scan pasien sinusitis¹⁷

2.1.11 Penatalaksanaan

Penatalaksanaan pasien dengan RSK meliputi dua pendekatan utama, yaitu pengobatan medikamentosa dan intervensi pembedahan. Pada tahap awal penanganan RSK, disarankan untuk memberikan medikamentosa seperti kortikosteroid oral, kortikosteroid intranasal, irigasi nasal saline, dan antibiotik. Diketahui bahwa penurunan aktivitas eosinofil di mukosa dapat berperan dalam memediasi efek dari kortikosteroid. Oleh karena itu, kortikosteroid intranasal sebaiknya digunakan bersamaan dengan cairan saline dalam pengobatan awal. Penggunaan kortikosteroid intranasal dianggap aman dan tidak memberikan efek merugikan pada struktur mikroskopis mukosa hidung, bahkan jika digunakan dalam jangka waktu yang panjang, lebih dari satu tahun.

Jika terdapat komorbiditas yang mendasari, seperti deviasi septum hidung atau alergi, maka kondisi tersebut harus ditangani dengan tepat melalui tindakan operasi, tes alergi, dan pengobatan alergi. Irigasi hidung dengan cairan saline berfungsi untuk membersihkan lendir, meningkatkan aktivitas silia, menghilangkan alergen, biofilm, atau mediator inflamasi, serta melindungi mukosa sino-nasal. Cairan saline juga dianggap efektif dalam memperbaiki gejala RSK. Selain itu, pemberian antibiotik makrolida dapat dipertimbangkan jika

kortikosteroid intranasal dan irigasi saline tidak memberikan perbaikan. Jika pasien tidak menunjukkan perbaikan setelah pengobatan medikamentosa, maka langkah selanjutnya adalah melakukan intervensi pembedahan. FESS (*functional endoscopic sinus surgery*) atau bedah sinus endoskopi fungsional merupakan prosedur pembedahan utama yang umum dilakukan oleh ahli bedah THT untuk menangani rhinosinusitis kronis. Tujuan dari prosedur ini adalah untuk memulihkan ventilasi dan membersihkan mukosiliar di dalam sinus.²⁸

2.2 Biofilm

2.2.1 Definisi

Biofilm adalah kumpulan sel-sel yang terdiri dari satu atau lebih jenis mikroorganisme. Sel-sel ini membentuk komunitas yang menetap dan terperangkap dalam EPS atau matriks ekstraseluler. Biofilm ini dapat melekat pada permukaan padat atau mengapung di antara udara dan cairan, di mana kondisi tersebut mendukung pertumbuhan mikroorganisme.²⁹ EPS adalah lapisan yang melindungi sel-sel dalam biofilm dari antibiotik dan dapat menyumbang hingga 90% dari total karbon organik dalam biofilm. Lapisan ini juga dianggap sebagai bahan matriks utama dalam struktur biofilm.⁵

2.2.2 Struktur Biofilm

Struktur biofilm terdiri dari kumpulan mikroba yang terperangkap dalam EPS. Mikroba ini dapat beradaptasi untuk bertahan hidup di lingkungan tertentu. Proses pembentukan biofilm melibatkan interaksi yang kompleks antara faktor genetik dan kondisi lingkungan, seperti jenis permukaan dan ketersediaan nutrisi.³⁰ Pembentukan biofilm dimulai dengan komunikasi antar sel yang dikenal sebagai *quorum sensing*. Proses ini diawali dengan produksi dan pelepasan molekul sinyal yang dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, seperti ketersediaan nutrisi, yang kemudian memicu jalur-jalur yang diperlukan untuk pembentukan biofilm.³¹ Fungsi biofilm bagi bakteri adalah sebagai pelindung yang memungkinkan bakteri untuk terus tumbuh di berbagai lingkungan, baik di dalam organisme hidup maupun di lingkungan alam.³²

2.2.3 Siklus Hidup Biofilm

Siklus hidup biofilm terdiri dari lima tahapan, yaitu

1. **Perlekatan reversibel:** Pada tahap ini, terjadi kontak acak antara biofilm dan permukaan. Biofilm belum terbentuk, sehingga masih mudah untuk dipisahkan.³¹
2. **Perlekatan irreversibel:** Pada tahap ini, terjadi produksi matriks ekstraseluler yang berfungsi sebagai adhesin untuk menempelkan kompleks bakteri pada permukaan.³¹
3. **Agregasi:** Di sini, terbentuk mikrokoloni. Proses ini melibatkan replikasi dan agregasi aktif organisme yang menempel pada permukaan, sehingga meningkatkan kepadatan dan kompleksitas biofilm secara keseluruhan.³¹
4. **Pematangan:** Pada tahap ini, interaksi antara koloni bakteri dan zat ekstraseluler yang dihasilkannya menyebabkan pematangan bentuk biofilm dan redistribusi organisme menjauh dari substratum.³¹
5. **Pelepasan:** Tahap ini terjadi ketika biofilm mencapai massa kritis yang dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tertentu, yang menyebabkan bakteri hidup terlepas dan membentuk koloni baru untuk mempertahankan siklus hidup bakteri.³¹

2.3 Rokok

Rokok terdiri dari berbagai bahan kimia yang sangat berbahaya bagi kesehatan tubuh. Dalam sebatang rokok, terdapat sekitar 45 jenis bahan kimia beracun, meskipun total unsur kimia yang ada lebih dari 200. Salah satu bahan tersebut adalah nikotin. Baik perokok dengan kadar nikotin tinggi maupun rendah dapat mengalami masalah kesehatan, terutama perokok dengan kadar nikotin tinggi, yang dapat menyebabkan rinosinusitis. Rokok menjadi penyebab kematian bagi 3 juta orang di seluruh dunia setiap tahunnya, yang berarti sekitar 8.219 kematian setiap hari atau 573 kematian setiap menit. Tanpa disadari, rokok menyebabkan kematian melalui berbagai penyakit yang ditimbulkannya. Menurut survei dari Universitas Tobacco, terdapat sekitar 1,2 miliar perokok aktif di dunia.

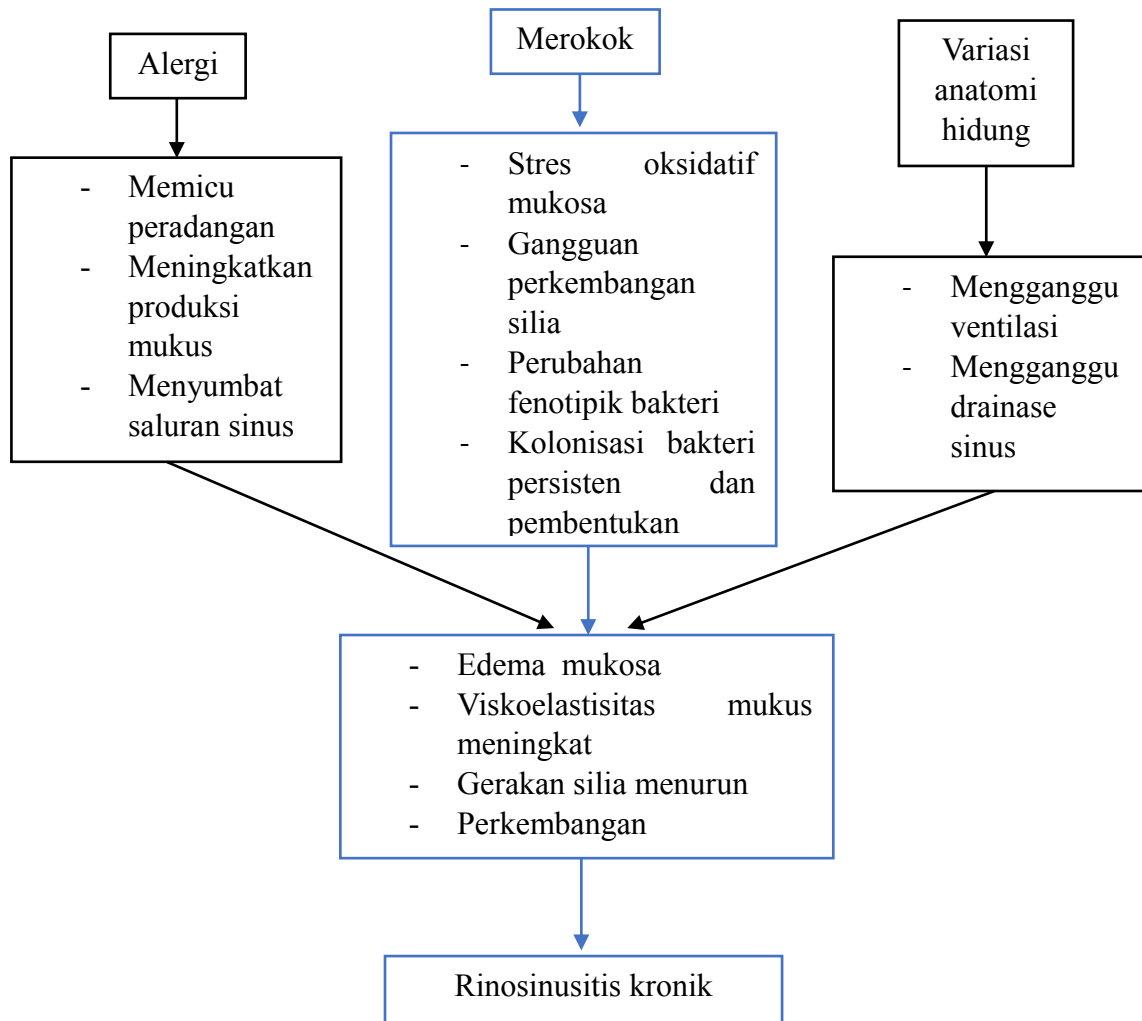
¹⁰ Rongga mulut adalah organ yang paling rentan terhadap dampak negatif dari merokok. Penurunan kesehatan mulut dapat memengaruhi kondisi mikrobiota di

dalamnya. Merokok dapat mengurangi jumlah bakteri flora normal dan meningkatkan jumlah bakteri yang berpotensi patogen.¹¹

Rokok adalah salah satu faktor penyebab utama masalah kesehatan yang banyak dialami oleh masyarakat. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa kebiasaan merokok dapat meningkatkan risiko munculnya berbagai penyakit, seperti penyakit jantung, gangguan pembuluh darah, kanker paru-paru, kanker mulut, kanker laring, kanker esofagus, bronkitis, hipertensi, impotensi, serta masalah kehamilan dan cacat pada janin. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), tembakau menyebabkan kematian lebih dari 5 juta orang setiap tahun dan diperkirakan akan membunuh 10 juta orang hingga tahun 2020. Dari jumlah tersebut, sekitar 70% korban berasal dari negara berkembang, dengan mayoritas adalah laki-laki, mencapai 700 juta, terutama di Asia.³³

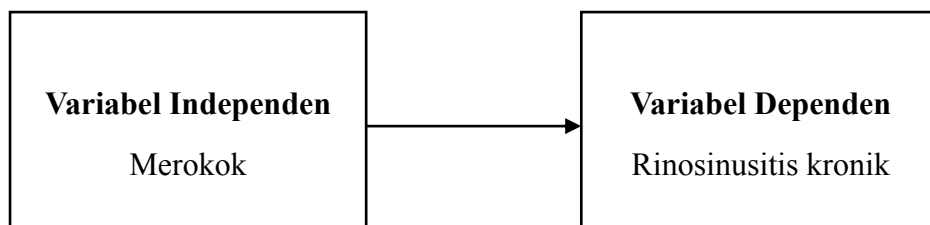
Tembakau juga memiliki sifat toksik terhadap mukosa hidung, dan merokok berperan signifikan dalam penyakit saluran pernapasan atas. Polutan dan racun dalam asap rokok bersifat pro-inflamasi dan menyebabkan stres oksidatif pada mukosa, yang mengarah pada gejala seperti hidung tersumbat, peningkatan sekresi hidung, dan mukosa yang kering. Tinjauan sistematis terbaru menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara paparan asap rokok, baik aktif maupun pasif, dengan prevalensi RSK. Anak-anak yang terpapar asap rokok pasif tampaknya mengalami hasil kesehatan yang lebih buruk.⁷

2.4 Kerangka Teori



Gambar 2. 8 Kerangka teori

2.5 Kerangka Konsep



Gambar 2. 9 Kerangka konsep

2.6 Hipotesis

H₀: Tidak ada hubungan merokok dengan rinosinusitis kronik (analisis melalui biofilm bakteri).

H_a: Ada hubungan merokok dengan rinosinusitis kronik (analisis melalui biofilm bakteri).

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Definisi Operasional

Tabel 3. 1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi	Alat Ukur	Cara Ukur	Skala Ukur	Hasil Ukur
Status Merokok	Seseorang yang melakukan kegiatan merokok.	Lembar <i>informed consent</i>	Wawancara kepada responden.	Nominal	1. Ya 2. Tidak
Biofilm Bakteri	Biofilm adalah kumpulan sel-sel yang terdiri dari satu atau lebih jenis mikroorganisme. ²⁹	Metode Tabung	Hasil pemeriksaan biofilm bakteri dengan metode tabung.	Nominal	1. Positif 2. Negatif ³⁴
Usia	Usia adalah waktu sejak dilahirkan sampai dilaksanakannya penelitian yang dinyatakan dengan tahun. ³⁵	Lembar <i>informed consent</i>	Wawancara kepada responden.	Ordinal	1. 15-24 tahun 2. 25-34 tahun 3. 35-44 tahun 4. 45-54 tahun 5. 55-64 tahun ³⁶
Jenis Kelamin	Jenis kelamin adalah pembagian biologis yang melekat pada seseorang sejak lahir. ³⁷	Lembar <i>informed consent</i>	Wawancara kepada responden.	Nominal	1. Laki- laki 2. Perempuan ³⁷

3.2 Jenis dan Rancangan Penelitian

Desain penelitian ini adalah kuantitatif analitik menggunakan pendekatan *cross sectional* dengan pengumpulan data diambil pada waktu yang telah ditentukan lalu hasilnya dianalisis.

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

3.3.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di RS Bhayangkara TK II Medan dan RSUD Drs. H. Amri Tambunan Lubuk Pakam untuk pengambilan data serta *swab* nasofaring dan pemeriksaan biofilm bakteri di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

3.3.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan pada rentang waktu Oktober 2025 – Desember 2025.

3.4 Populasi dan Sampel Penelitian

3.4.1 Populasi Penelitian

Populasi penelitian ini adalah pasien baru dan pasien lama rinosinusitis kronik yang sedang melakukan pengobatan di Poli THT RS Bhayangkara TK II Medan dan RSUD Drs. H. Amri Tambunan Lubuk Pakam.

3.4.2 Sampel Penelitian

Sampel penelitian ini adalah pasien rinosinusitis kronik di Poli THT RS Bhayangkara TK II Medan dan RSUD Drs. H. Amri Tambunan Lubuk Pakam yang memenuhi kriteria inklusi. Adapun kriteria inklusi dan eksklusi dalam penelitian ini.

1) Kriteria Inklusi

- a) Pasien yang didiagnosis rinosinusitis kronik oleh Dokter Spesialis THT.
- b) Usia 18 – 60 tahun.
- c) Pasien yang bersedia mengikuti penelitian dan menandatangani *informed consent*.

2) Kriteria Eksklusi

- a) Pasien dengan kelainan obstruksi mekanik (massa tumor di hidung, karsinoma nasofaring, polip nasal).

- b) Pasien yang sedang mengalami infeksi pernapasan lain (faringitis, tonsilitis, laringitis, rinosinusitis akut, rinitis, tuberkulosis paru).
- c) Pasien dengan kondisi *immunocompromised* (diabetes melitus, hipertensi, HIV/AIDS).

3.4.3 Besar Sampel

Sampel diambil menggunakan metode *purposive sampling*. Rumus yang digunakan untuk mencari jumlah sampel pada populasi rinosinusitis kronik adalah sebagai berikut.

$$n = \frac{(Z\alpha\sqrt{P_0(1-P_0)} + Z\beta\sqrt{P_a(1-P_a)})^2}{(P_a - P_0)^2}$$

Keterangan:

n Besar sampel

$Z\alpha$ Kesalahan tipe 1 ditetapkan sebesar 5%, yaitu = 1,96

$Z\beta$ Kesalahan tipe 2 ditetapkan sebesar 10%, yaitu = 1,284

P_0 Proporsi rinosinusitis kronik merokok = 0,165¹⁵

P_a Proporsi rinosinusitis kronik merokok yang diharapkan = 0,015

$P_a - P_0$ Selisih proporsi yang diduga bermakna = 15% = 0,15

$$n = \frac{(1,96\sqrt{0,165(1-0,165)} + 1,284\sqrt{0,015(1-0,015)})^2}{(0,15)^2}$$

$$n = \frac{(0,727 + 0,155)^2}{(0,15)^2}$$

$$n = \frac{(0,882)^2}{(0,15)^2}$$

$$n = \frac{0,778}{0,0225}$$

$$n = 35,23 = \mathbf{36}$$

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus sampel di atas, diperoleh sampel yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah sebanyak 36 sampel pasien rinosinusitis kronik.

3.5 Metode Pengumpulan Data

3.5.1 Alat dan Bahan

a) Alat

- Lembar *informed consent*
- *Swab* steril
- Tabung reaksi
- Inkubator
- Rak tabung reaksi
- Ose
- Pipet mohr
- Gelas ukur
- Lampu bunsen
- Pipet tetes
- *Object glass*
- *Deck glass*
- Penjepit kayu
- Mikroskop cahaya

b) Bahan

- Lempeng agar Mueller Hinton
- Gentian violet
- Lugol
- Alkohol 96%
- Safranin
- Media *Trypticase soy broth* dengan glukosa 1% (TSBglu)
- *Phospat buffer saline* (PBS)
- Kristal violet (0,1%)
- *Aquadest*
- Minyak emersi
- *Handscoon*
- Masker

3.5.2 Cara Kerja

1. Pemilihan sampel yang memenuhi kriteria inklusi.
2. Sampel diminta untuk mengisi lembar *informed consent*.
3. Pengambilan *swab* nasofaring oleh dokter spesialis THT dengan *swab* steril, kemudian di oleskan ke lempeng agar Mueller Hinton sebagai media perbenihan, lalu diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C.
4. Melakukan identifikasi bakteri dengan pewarnaan gram.
5. Lalu pemeriksaan biofilm bakteri dengan menanam koloni pada media *trypticase soy broth* 10 ml dengan glukosa 1% (TSB glu) dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C.
6. Setelah diinkubasi tabung dicuci dengan *phospat buffer saline* (PBS) dan dikeringkan.
7. Tabung kemudian diwarnai dengan kristal violet (0,1%), lalu sisa pewarnaan dibuang dan tabung dicuci dengan *aquadest*.
8. Kemudian tabung dikeringkan dengan posisi terbalik, dan hasil biofilm bakteri positif jika terdapat lapisan atau cincin bewarna ungu pada tepi hingga dasar tabung, dan dikatakan negatif bila tidak ada terbentuk lapisan atau cincin ungu pada tepi hingga dasar tabung.

3.6 Pengolahan Data

3.6.1 Pengolahan Data

1. *Editing*

Pemeriksaan data dilakukan untuk ketepatan dan kelengkapan data yang telah dikumpulkan.

2. *Coding*

Pemberian kode pada data yang sudah terkumpul dan sudah tepat dan lengkap. Selanjutnya diberi kode sebelum diolah ke dalam komputer.

3. *Entry*:

Memasukkan data yang telah didapatkan ke dalam komputer.

4. *Cleaning*:

Pemeriksaan data yang telah dimasukkan kedalam komputer untuk menghindari kesalahan dalam pemasukan data.

5. *Analyzing*:

Menganalisis data yang telah dikumpulkan peneliti.

6. *Saving*:

Data yang telah diolah akan disimpan oleh peneliti.

3.6.2 Analisis Data

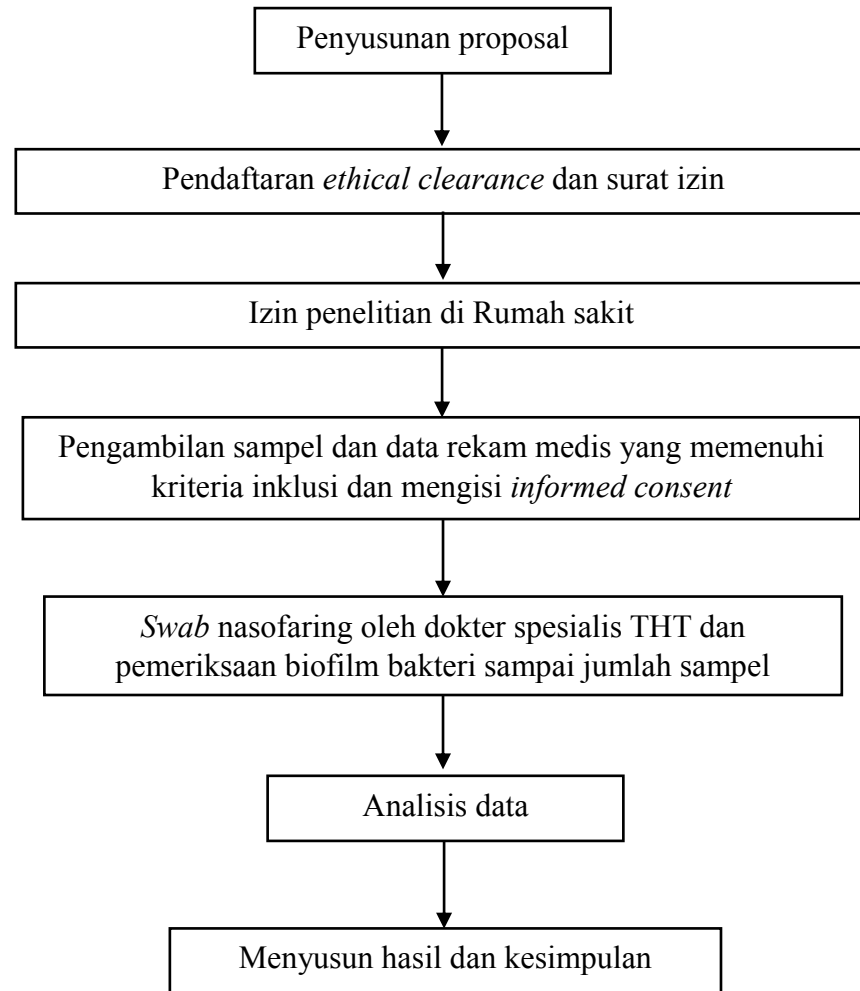
1. Analisis Univariat

Analisis univariat pada penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan atau mendeskripsikan karakteristik setiap variabel penelitian. Untuk data penelitian ini seluruhnya adalah kategori yaitu jenis kelamin, usia, status merokok dan hasil biofilm bakteri pada pasien rinosinusitis kronik berupa distribusi frekuensi dan persentase.

2. Analisis Bivariat

Analisis bivariat pada penelitian ini menggunakan *Statistical Program for Social Science* (SPSS) yang bertujuan untuk mengetahui hubungan merokok dengan rinosinusitis kronik (analisis melalui biofilm bakteri). Data yang didapatkan dari penelitian ini adalah kategorik yaitu nominal, maka uji yang dilakukan adalah *Chi-Square*.

3.7 Alur Penelitian



Gambar 3. 1 Alur penelitian

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan merokok dengan rinosinusitis kronik (analisis melalui biofilm bakteri) di RSUD Drs. H. Amri Tambunan Lubuk Pakam dan RS Bhayangkara TK II Medan pada rentang waktu Oktober 2025 - Desember 2025. Sampel pada penelitian ini adalah pasien rinosinusitis kronik yang memenuhi kriteria inklusi. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder dan data primer.

4.1 Hasil Analisis Data

4.1.1 Analisis Data Univariat

Analisis univariat dilakukan untuk menggambarkan distribusi frekuensi setiap variabel penelitian.

4.1.1.1 Usia Responden

Distribusi frekuensi pasien rinosinusitis kronik berdasarkan usia dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Distribusi Frekuensi Usia Responden

Usia	Frekuensi (n)	Persentase (%)
15-24 tahun	6	16,7%
25-34 tahun	10	27,8%
35-44 tahun	8	22,2%
45-54 tahun	8	22,2%
55-64 tahun	4	11,1%
Total	36	100%

Berdasarkan tabel 4.1, frekuensi usia responden rinosinusitis kronik tertinggi ialah kelompok usia 25-34 tahun memiliki jumlah pasien terbanyak yaitu 10 orang (27,8%).

4.1.1.2 Jenis Kelamin Responden

Distribusi frekuensi pasien rinosinusitis kronik berdasarkan jenis kelamin dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin Responden

Jenis Kelamin	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Laki-laki	15	41,7%
Perempuan	21	58,3%
Total	36	100%

Pada tabel 4.2 dapat dilihat pada rinosinusitis kronik responden paling banyak, dengan jenis kelamin perempuan sebanyak 21 orang (58,3%).

4.1.1.3 Biofilm Bakteri Responden

Distribusi frekuensi biofilm bakteri pada pasien rinosinusitis kronik dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Distribusi Frekuensi Gambaran Biofilm Bakteri Responden

Biofilm Bakteri	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Positif	20	55,6%
Negatif	16	44,4%
Total	36	100%

Pada hasil di tabel 4.3, distribusi frekuensi biofilm bakteri pada pasien rinosinusitis kronik menunjukkan hasil paling banyak pada biofilm bakteri positif yaitu sebanyak 20 orang (55,6%).

4.1.2 Analisis Data Bivariat

Analisis data bivariat dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan merokok dengan rinosinusitis kronik (analisis melalui biofilm bakteri). Data yang digunakan bersifat kategorik sehingga penelitian ini menggunakan uji *Chi-Square*.

4.1.2.1 Hubungan Merokok dengan Rinosinusitis Kronik Melalui Biofilm Bakteri

Tabel 4. 4 Hasil Uji *Chi-Square*

		Rinosinusitis Kronik		Total	<i>P-value</i>
		Biofilm	Biofilm		
		Bakteri	Bakteri		
		Positif	Negatif		
Status	Ya	14	4	18	0,019 ($< 0,05$)
Merokok	Tidak	6	12	18	
Total		20	16	36	

Berdasarkan hasil uji *Chi-Square* pada tabel 4.4, pada uji *Chi-Square* tabel 2x2 dengan *expected count* tidak kurang dari 5 nilai yang diambil sebagai bukti ada atau tidak hubungan antara dua variabel (*p-value*) yaitu dengan besar nilai 0,019. Dengan nilai *p-value* tersebut kecil dari 0,05 ($0,019 < 0,05$) maka menunjukkan adanya hubungan kedua variabel yaitu merokok dengan rinosinusitis kronik.

4.2 Pembahasan

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa pasien rinosinusitis kronik banyak dijumpai pada kelompok usia dewasa, khususnya pada usia 25-34 tahun (27,8%). Hasil ini sejalan dengan penelitian di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang yang juga menunjukkan rinosinusitis kronik banyak dijumpai pada orang dewasa dengan rentang usia 18-52 tahun.²⁸ Pada penelitian lain oleh Siregar menunjukkan demografi usia pada pasien rinosinusitis kronik banyak pada usia rentang 16-30 tahun.² Dari penelitian lain oleh Dalimunthe dkk juga menunjukkan frekuensi usia pada rinosinusitis kronik banyak pada rentan usia 26-45 tahun.¹³ Penelitian lain menurut Dalimunthe kelompok usia 46-65 tahun menjadi usia terbanyak pada rinosinusitis kronik.¹³ Hal ini dapat terjadi karena pada usia produktif, pasien lebih peka untuk melakukan pengobatan ke fasilitas kesehatan dibandingkan dengan usia lanjut.

Perempuan menjadi jenis kelamin yang banyak terjadi rinosinusitis kronik dari hasil penelitian ini, yaitu sebanyak 21 orang (58,3%). Hasil penelitian ini selaras dengan penelitian oleh Ismaya yang menyatakan rinosinusitis kronik lebih banyak terjadi pada perempuan.²⁷ Hasil penelitian ini memperkuat temuan sebelumnya oleh Yolazenia dkk yang menunjukkan karakteristik umum pasien rinosinusitis kronik lebih banyak berjenis kelamin perempuan sebesar 54,2%.⁸ Penelitian di Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Indonesia oleh Poluan dkk juga menunjukkan hasil yang selaras yaitu penderita rinosinusitis kronik lebih banyak terjadi pada perempuan yaitu 73,2%.⁹ Pada penelitian Suryani ditemukan penderita rinosinusitis kronik terbanyak pada jenis kelamin laki-laki sebanyak 52,5%.² Perbedaan ini dapat terjadi karena kecenderungan perempuan lebih memperhatikan kesehatan dan laki-laki lebih mempertimbangkan lokasi fasilitas kesehatan.

Gambaran biofilm bakteri pada pasien rinosinusitis kronik dari hasil penelitian ini sebanyak 20 orang (55,6%). Hasil ini menunjukkan pasien rinosinusitis kronik cenderung memiliki biofilm bakteri, dimana pada bagian tinjauan pustaka sudah dijelaskan bahwa biofilm bakteri dapat menyebabkan resistensi pada salah satu pengobatan rinosinusitis kronik yaitu antibiotik. Sejalan dengan penelitian oleh Yolazenia yang mendapatkan hasil biofilm bakteri positif pada rinosinusitis kronik sebesar 81,25%.⁸ Pada penelitian Ismaya juga menjelaskan peran bakteri pada rinosinusitis kronik yang meningkatkan resistensi akibat pembentukan biofilm dan ketidakseimbangan mikroba.²⁷ Berdasarkan penelitian Putri dkk terdapat 30 dari 39 pasien rinosinusitis kronik yang terdeteksi terdapat biofilm dari penelitian yang dilakukan oleh Singhal et al.³⁸ Dari 33 seri kasus pada rinosinusitis kronik yang memiliki hasil prevalensi biofilm bakteri positif sebesar 66,7%, penelitian laporan seri kasus berbasis bukti oleh Silvia dkk.³⁹ Penelitian lain oleh Lasminingrum didapatkan 55% pasien memiliki biofilm bakteri negatif.⁴⁰ Terjadi perbedaan pada penelitian ini karena biofilm bakteri dapat terbentuk karena berbagai faktor sejalan dengan penyakit rinosinusitis kronik yang merupakan penyakit multifaktorial.

Biofilm terbentuk dipengaruhi oleh perubahan lingkungan, seperti paparan asap lingkungan atau asupan paparan makanan seperti glukosa dan laktosa.⁴¹ Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa merokok secara signifikan memiliki hubungan dengan pasien rinosinusitis kronik melalui analisis biofilm bakteri ($p\text{-value} = 0,019$), yang merujuk ada pengaruh merokok yang menyebabkan stres oksidatif pada mukosa sehingga menyebabkan perkembangan kolonisasi bakteri dan pembentukan biofilm bakteri pada pasien rinosinusitis kronik. Selain merokok, RSK sebagai penyakit multifaktorial seperti faktor sistemik seperti gangguan imunodefisiensi, penyakit autoimun, kondisi idiopatik (contohnya *Samter's triad*, rinosinusitis kronis dengan polip hidung, asma, dan sensitivitas terhadap aspirin), refluks asam lambung, serta osteitis juga berperan. Selain itu, faktor lokal pada pasien seperti kelainan anatomi rongga hidung dan sinus, kondisi iatrogenik, misalnya jaringan parut pascaoperasi sinus, neoplasma, atau keberadaan benda asing juga berpengaruh. Ditambah dengan faktor lingkungan seperti biofilm, infeksi bakteri dan jamur, alergi, paparan polutan.⁴⁰

Pada rinosinusitis kronik jika terdapat biofilm bakteri yang dapat membuat resistensi pada antibiotik, gejala dapat menetap atau memberat karena pengobatan yang tidak adekuat. Hasil penelitian ini mendukung hipotesis bahwa ada hubungan merokok dengan rinosinusitis kronik melalui analisis biofilm bakteri. Beberapa kandungan pada rokok seperti, nitrosamine, hidrokarbon aromatik polisiklik, hydrazine, nikotin, dan tar yang mengandung enzim *Cytochrome P450 2EI* (CYP2EI) yang merupakan enzim aktivasi yang dapat menyebabkan perubahan pada mukosa nasofaring.⁴² Biofilm berasal melalui adhesi, kolonisasi, dan pembentukan mikrokoloni serta maturasi, pada tahap maturasi terjadi lepasnya kembali bakteri *planktonic*. *Staphylococcus aureus* sebagai bakteri terbanyak di nasofaring, pembentukan biofilm bakteri ini dipengaruhi oleh peptida *accessory gene regulator (agr)* yang berperan dalam *quorum sensing*. Jenis *agr* ini dapat bermutasi menjadi *agr*- dan *agr mutant*, dimana jenis mutasi ini berperan pada infeksi kronis.⁴¹

Mempunyai rasio prevalensi faktor yang tinggi pada rinosinusitis kronik, merokok berdampak terhadap proses penyembuhan pengobatan medikamentosa rinosinusitis kronik pada penderitanya.¹⁰ Semakin tinggi derajat merokok seseorang maka kemungkinan lebih besar terpapar zat iritan yang toksik dan menyebabkan stres oksidatif pada mukosa saluran pernapasan.⁴³ Respon bakteri pada saluran pernapasan yang terjadi stres oksidatif dapat menyebabkan kolonisasi bakteri hingga pembentukan biofilm bakteri. Pada patogenesis rinosinusitis kronik terutama pada *Staphylococcus sp.* Membentuk biofilm yang membuktikan mempengaruhi derajat penyakit dan kualitas hidup pasien rinosinusitis kronik.³² Penelitian sebelumnya oleh Lasminingrum dkk menyebutkan polutan lingkungan dan merokok memiliki peran terhadap inflamasi sinus dan patofisiologi penyakit rinosinusitis kronik.⁴⁰ Penelitian oleh Kuswanto juga menyebutkan terjadi peningkatan produksi mukus dan gangguan perkembangan silia yang disebabkan karena merokok dan didapatkan hasil pengaruh merokok terhadap rinosinusitis kronik dengan hubungan yang signifikan yaitu $p < 0,05$.¹⁰

Pada penelitian oleh Maghrifah dkk menyatakan *cigarette smoke condensate* (CSC) yang merupakan kondensasi atau pengembunan dari asap rokok bisa memicu pembentukan dari biofilm mikroba.⁴⁴ Berdasarkan penelitian Arishanti dkk faktor merokok yang lama dan jumlah harian konsumsi rokok yang banyak dapat mempengaruhi pH menjadi lebih basa sehingga terjadinya perubahan pola bakteri dari flora normal menjadi agresif dan dapat menjadi media penularan antar individu.⁴⁵ Sejalan dengan penelitian Hutasuhut dkk dimana hasil pasien rinosinusitis karena rokok mencapai 70,7%, hasil yang sangat signifikan menunjukkan adanya hubungan rokok dengan kejadian rinosinusitis.⁴⁶ Menurut penelitian Hadi terdapat biofilm pada mukosa sinus paranasal dan 47% diantaranya pasien rinosinusitis kronik. Menurut gambaran klinisnya, rinosinusitis kronik dengan biofilm dan tanpa biofilm tidak jauh berbeda secara umum. Bakteri yang terdapat pada biofilm sangat resistensi terhadap antibiotik, sehingga pada rinosinusitis kronik dengan biofilm sering tidak sembuh dengan pengobatan konservatif yang adekuat bahkan dengan operasi sinus dengan endoskopi.⁴⁷

Namun, pada penelitian ini terdapat beberapa keterbatasan dan kekurangan yang perlu diperhatikan kembali. Pertama, penelitian ini *cross-sectional* namun, sampel pada penelitian ini tergolong kecil. Penelitian ini tidak menghubungkan faktor perancu untuk diuji secara multivariat. Kekurangan pada penelitian ini status merokok pasien rinosinusitis kronik kurang spesifik. Pada penelitian ini jarak antara lokasi pengambilan sampel dengan lokasi penanaman bakteri yang cukup jauh, sehingga memungkinkan terjadinya pertumbuhan bakteri kontaminan. Pada penelitian ini juga terdapat kelebihan yaitu, sampel swab nasofaring yang digunakan termasuk sampel yang akurat untuk penilaian biofilm bakteri pada penyakit rinosinusitis kronik.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Rinosinusitis kronik paling banyak dialami pada kelompok usia 25-34 tahun.
2. Pada rinosinusitis kronik jenis kelamin yang sering mengalami penyakit ini adalah perempuan.
3. Pada kasus rinosinusitis kronik ditemukan pasien lebih banyak dengan biofilm bakteri positif.
4. Terdapat hubungan merokok dengan rinosinusitis kronik analisis melalui biofilm bakteri.

5.2 Saran

1. Penelitian lebih lanjut disarankan memperluas sampel dan lokasi penelitian, dengan melibatkan lebih banyak rumah sakit atau fasilitas kesehatan untuk memastikan keterwakilan subjek penelitian lebih baik.
2. Disarankan penelitian lebih lanjut dapat melakukan pengendalian faktor risiko lain seperti paparan polutan udara lain, riwayat alergi, penyakit penyerta, dan pola hidup.
3. Mengoptimalkan teknik pemeriksaan biofilm bakteri dengan metode pewarnaan hematoksilin dan eosin (HE) dengan sampel pemeriksaan biopsi sekret pada sinus paranasal.
4. Pada penelitian lain dapat dilakukan pemeriksaan biofilm bakteri pada penyakit kronik lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Melati T. Pencegahan Rinosinusitis Akut dengan Melakukan Cuci Hidung Menggunakan Larutan Salin Isotonis. *Jurnal Akta Trimedika*. 2024;1(1):52-65. doi:10.25105/aktatrimedika.v1i1.19209
2. Suryani L, Siregar SM. Perbedaan Skor *Sino Nasal Outcome Test 22* Sebelum dan Sesudah Terapi Larutan Hipertonik dan Isotonik pada Pasien Rinosinusitis Kronik. *Jurnal Ilmiah Kohesi* Vol. 5 No. 2 April 2021. 2021;5(2):59-65.
3. Perdana CAP, Wahyurini C, Adiwinoto RP. Karakteristik Rhinosinusitis Kronis di Poli THT RSPAL dr. Ramelan Surabaya Periode Januari 2020-Juli 2022. *Surabaya Biomedical Journal*. 2024;3(2):103-111.
4. Lumbantobing ZR, Imanto M. Hubungan Rinitis Alergi dengan Rinosinusitis Kronik. *Medula*, Volume 10, Nomor 4. 2021;10(4):686.
5. Amanda PT, Hamzah H. Aktivitas Penghambatan dan Eradikasi Ekstrak Daun Lakum (*Cayratia trifolia* Linn) terhadap Biofilm Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Global Ilmiah* Vol. 2 No. 2. 2024;2(2):965-971.
6. Schilcher K, Horswill AR. Staphylococcal Biofilm Development: Structure, Regulation, and Treatment Strategies. *American Society for Microbiology*. 2020;84(3):1-36.
7. Fokkens WJ, Lund VJ, Hopkins C, Hellings RW, Kern R, Reitsma S, Bernal-Sprekelsen M, Mullol J, et al. Rhinology. European Position Paper on Rhinosinusitis and Nasal Polyps (EPOS). Published online 2020;1-464. doi:10.1007/978-3-031-26048-3_6
8. Yolazenia Y, Budiman BJ, Huriyati E, Djamal A, Machmud R, Irfandy D. Peran biofilm bakteri terhadap derajat keparahan rinosinusitis kronis berdasarkan skor Lund-Mackay. *Oto Rhino Laryngologica Indonesiana (ORLI)*. 2017;47(2):113. doi:10.32637/orli.v47i2.220
9. Poluan FH, Marlina L. Prevalence and Risk Factor of Chronic Rhinosinusitis and the Impact on Quality of Life in Students of the Medical Faculty Christian University of Indonesia in 2018. *Journal Drug Delivery*

- and Therapeutics (JDDT). 2021;11(3-S):154-162. doi:10.22270/jddt.v11i3-s.4846
10. Kuswanto D. Kejadian Rhinosinusitis Kronik Ditinjau dari Frekuensi Merokok. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Published online 2020:4.
 11. Bintari NW, Parwati PA. Gambaran *Methicilin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) pada Saliva Perokok Tembakau. Prosiding Semnas Biologi ke-9. Published online 2021:105-110.
 12. Kemenkes RI. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.01.07/MENKES/1257/2022 Tentang Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Rinosinusitis Kronik. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. 2022;(11):1-106.
 13. Dalimunthe RAP, Tobing J, Pakpahan EA. Gambaran Kualitas Hidup Penderita Rinosinusitis Kronis Berdasarkan *Sino Nasal Outcome Test 22* Di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Pirngadi Kota Medan. 2024;8(1):285-291. doi:10.37817/ikraith-humaniora.v8i1.3523
 14. Hutson K, Clark A, Hopkins C, et al. Evaluation of Smoking as a Modifying Factor in Chronic Rhinosinusitis. *JAMA Otolaryngology - Head & Neck Surgery*. 2021;147(2):159-165. doi:10.1001/jamaoto.2020.4354
 15. Nurmalasari Y, Nuryanti D. Faktor-Faktor Prognostik Kesembuhan Pengobatan Medikamentosa Rinosinusitis Kronis Di Poli Tht RSUD A. Dadi Tjokrodipo Bandar Lampung Tahun 2017. Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan, Volume 3, Nomor 4 . 2017;3(4):188-197.
 16. Drake RL, Vogl AW, Mitchel AWM. *Gray's Anatomy for Students Third Edition*. Churcill Livingstone; Elsevier. 2015.
 17. Mangunkusumo NE, Dewi AMK, Dwiyan K. Buku A to Z Cuci Hidung. Kelompok Studi Rinologi Indonesia. Published online 2021:65-75. doi:10.5040/9781501346286.0014
 18. Barros F, Fernandes CMS, Kuhn B, Filho JS, Gonçalves M, Serra MC. Paranasal sinuses and human identification. *Research Society and Development*, V.10,N.9.2021;10(9):e48710918161.<http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i9.18161>

19. Iturralde-Garrote A, Sanz JL, Forner L, Melo M, Puig-Herreros C. Volumetric Changes of the Paranasal Sinuses with Age: A Systematic Review. *Journal of Clinical Medicine*. 2023;12(10). doi:10.3390/jcm12103355
20. Tobing J. Rinitis Akibat Kerja. *Jurnal Ikraith-Humaniora* Vol 6 No 1. 2022;6(1):121-140.
21. Hildenbrand T, Milger-Kneidinger K, Baumann I, Weber R. The Diagnosis and Treatment of Chronic Rhinosinusitis. *Deutsches Arzteblatt International*. 2024;121(19):643-653. doi:10.3238/arztebl.m2024.0167
22. Wibowo GH, Zahraturrehma A, Sangging PRA, Himayani R. Tatalaksana Rinosinusitis Kronis Pada Anak. *Medula*, Volume 13, Nomor 6. 2023;13(6):237-242.
23. Sya'dyah ASH, Himayani R. Sinusitis Kronis : Definisi, Etiologi, Klasifikasi, dan Diagnosis. *Agromedicine*, Volume 10, Nomor 1. 2023;10(1):45-49.
24. Harahap NIK, Siregar SM, Nasution MES. Profil Kuman Pada Sekret Hidung Penderita Rinosinusitis Kronis Di Rumah Sakit Haji Medan. *Ibnu Sina Biomedika*. 2018;2(1):57-64.
25. Michalik M, Krawczyk. Chronic Rhinosinusitis — Microbiological Etiology , Potential Genetic Markers , and Diagnosis. *International Journal of Molecular Sciences*. Published online 2024. <https://www.mdpi.com/journal/ijms>
26. Budiman BJ, Irfandy D, Qurniawan MR. Rinosinusitis Kronis dengan Polip Nasal Inflamatori Bilateral serta Elongated Unsinatus. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 2023;12(1):50. doi:10.25077/jka.v12i1.2162
27. Ismaya FT, Yuliyani EA. Rinosinusistis Kronik: Diagnosis Hingga Prognosis. *Jurnal Medika Utama*. 2023;04(02):3251-3256.
28. Smith S, Kadriyan H. Rhinosinusitis Kronis dengan Komorbiditas Atopi. *Lombok Medical Journal*, Volume 2, Issue 3, 51-56. 2023;2(2):51-56. <http://journal.unram.ac.id/index.php/LMJ>
29. Kowalska J, Maćkiw E, Stasiak M, Kucharek K, Postupolski J. Biofilm-

- Forming Ability of Pathogenic Bacteria Isolated from Retail Food in Poland. *Journal of Food Protection*. 2020;83(12):2032-2040. doi:10.4315/JFP-20-135
30. Sen CK, Roy S, Mathew-Steiner SS, Gordillo GM. Biofilm Management in Wound Care. *Plast Reconstr Surg*. 2021;148(2):275E-288E. doi:10.1097/PRS.00000000000008142
 31. Al Zamzami IM , Kilawati Y, Ibdiah R, Kurniawan A. Analysis of Protein Profile and Functional Groups in Biofilms in the Hypersaline Environment. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. 2023;9(12):11351-11358. doi:10.29303/jppipa.va9i12.4464
 32. Agrijanti, Karyani S, Inayati N, Dewi LBK. Pengaruh Lama Inkubasi Terhadap Produksi Biofilm Secara *In Vitro* oleh *Staphylococcus aureus* yang Diisolasi dari Pasien Infeksi Saluran Kencing yang Menjalani Perawatan RSUD Provinsi NTB. *Journal of Indonesia Laboratory Technology of Student (JILTS)*. 2023;2(2):5-9.
 33. Murniasih E, Renal A, Rosmian, Septi. Rokok dan Dampaknya Terhadap Kesehatan. *ICJ (Initium Community Journal) Online ISSN*. Published online 2022:2798-9143.
 34. Kusumaningrum A, Maemunah I, Prasetyo DS, Ibrahim F, Bela B. Deteksi *Acinetobacter baumannii* Multiresisten Obat Penghasil Biofilm menggunakan Pewarnaan Berbasis *Crystal Violet*. *The Indonesian Journal of Infectious Disease*. 2020;5(2):41-51. doi:10.32667/ijid.v5i2.86
 35. Mahendra MM, Ardiani IGAKS. Pengaruh Umur, Pendidikan dan Pendapatan Terhadap Niat Beli Konsumen pada Produk Kosmetik *The Body Shop* Di Kota Denpasar. Fakultas Ekonomi Universitas Udayana (Unud), Bali, Indonesia. Published online 2015:442-456.
 36. Kementerian Kesehatan RI. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Laporan Riskesdas 2018 Nasional. Lembaga Penerbit Balitbangkes. Published online 2018.
 37. Alna A, Awad FB, Nurdin, Ikhsan M, Wahidah F. Analisis Makna Gender dalam Perspektif Al-Qur'an. *Gunung Djati Conference Series*. 2022;8:1-11.

38. Putri DR, Irfandy D, Ariani N. Pola Bakteri Pasien Rinosinusitis Kronik di RSUP Dr . M . Djamil Padang. Published online 2020.
39. Munir D, Yunita A, Rambe M, et al. Biofilm bakteri pada penderita rinosinusitis kronis : laporan seri kasus berbasis bukti. 2017;47(2):179-184.
40. Najihah, Theovena EM. Merokok dan Prevalensi Penyakit Paru Obstruksi Kronik (PPOK). *Wind Heal Jurnal Kesehatan*. 2022;5(4):745-751. doi:10.33096/woh.v5i04.38
41. Lasminingrum L, Boesoirie SF. Hubungan Pembentukan Biofilm Bakteri *Staphylococcus Aureus* dan *Pseudomonas Aeruginosa* Dengan Derajat Penyakit dan Kualitas Hidup Penderita Rinosinusitis Kronik. JSK; Volume 4 Nomor 3 Maret. 2019. 117-124.
42. Maghrifah F, Saputri D, Basri. Aktivitas Pembentukan Biofilm *Streptococcus Mutans* dan *Candida Albicans* Setelah Dipapar Dengan *Cigarette Smoke Condensate* dan Minuman Probiotik. 2017. *Journal Caninus Dentistry* Volume 2, Nomor 1; 12-19.
43. Arishanti LP, Bintari NWD, Subhaktiyasa PG. Identifikasi *Staphylococcus aureus* pada Swab Tenggorokan Perokok Aktif di Klinik Berhenti Merokok (KBM) Puskesmas 1 Denpasar Utara. 2019;2(April).
44. Hutasuhut AF & Simaremere DAW. Penyakit Rinosinusitis Sebagai Komplikasi pada Penderita Rinitis Alergi Poli Klinik THT RSUD A. Dadi Tjokrodipo Bandar Lampung Periode Januari 2016 - Desember 2017. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, Volume 7, Nomor 2. 2020;7(April):408-417.
45. Hadi W. Ekstrak Etanol Propolis *Trigona sp.* Malang Indonesia Sebagai *Quorum Sensing Inhibitor* Isolat Biofilm *Staphylococcus Aureus* dari Rinosinusitis Kronis. *Repository.ub.ac.id*. 2019.
46. Antristia S. Hubungan Merokok dengan Kejadian Karsinoma Nasofaring di RSI Sultan Agung Semarang. Universitas Islam Sultan Agung. 2023.
47. Karina TA, Yohana W, Rodian M. *Characteristics of Age and Oral Hygiene Status on Palatine Tonsil Size in Chronic Tonsillitis Patients*. *Jurnal Kesehatan Gigi* 8 Nomor 2. 2021;2:146-156.

LAMPIRAN**Lampiran 1. Lembar *Consent*****LEMBAR *INFORMED CONSENT*****SURAT PERSETUJUAN SETELAH PENJELASAN**

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama :

Usia :

Jenis Kelamin : Laki-laki/Perempuan

Status Merokok : Merokok/Tidak Merokok

Menyatakan bersedia menjadi subyek (sampel) dalam penelitian dari:

Nama : Pearl Oryza Sativa Kurnia Amda

NPM : 2208260237

Judul : Hubungan Merokok dengan Rinosinusitis Kronik (Analisis Melalui Biofilm Bakteri)

Saya bersedia mengisi biodata di atas dan bersedia untuk melakukan *swab* nasofaring untuk pemeriksaan biofilm bakteri. Sebelumnya saya sudah diberikan penjelasan, saya sudah paham mengenai penelitian yang dilaksanakan oleh peneliti dan efek samping yang mungkin terjadi. Saya bersedia menjadi subyek penelitian ini dengan kesadaran penuh dan tanpa paksaan dari siapapun, sehingga saya dapat menolak atau mengundurkan diri sebagai subyek tanpa kehilangan hak mendapatkan pelayanan kesehatan. Saya percaya bahwa keamanan dan kerahasiaan data penelitian akan terjamin dan saya menyetujui semua data saya yang telah dihasilkan pada penelitian ini untuk disajikan dalam bentuk lisan maupun tulisan.

Medan, 2025

Responden/Wali

(.....)

Lampiran 2. Lembar penjelasan penelitian

LEMBAR PENJELASAN KEPADA CALON RESPONDEN PENELITIAN

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Nama Pearl Oryza Sativa Kurnia Amda, sedang menjalankan program studi S1 di Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Saya sedang melakukan penelitian yang berjudul “Hubungan Merokok dengan Rinosinusitis Kronik (Analisis Melalui Biofilm Bakteri)”. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana merokok mempengaruhi penyakit rinosinusitis kronik melalui adanya biofilm bakteri yang dapat menyebabkan resistensi antibiotik dan tatalaksana penyakit ini menjadi tidak bekerja dengan baik. Manfaat penelitian ini adalah sebagai pengetahuan tambahan bagi praktisi medis dan masyarakat akan bahaya dari merokok bagi perjalanan penyakit rinosinusitis kronik.

Pertama saudara akan mengisi mengisi data pribadi pada halaman lembar persetujuan sebagai responden dan selanjutnya saudara akan melakukan swab nasofaring. Adapun efek samping dilakukannya swab nasofaring seperti rasa tidak nyaman, rasa sakit hingga efek paling berat adalah epistaksis (mimisan). Untuk menghindari efek samping, pengambilan sampel swab nasofaring ini dilakukan oleh dokter spesialis THT. Hasil swab nasofaring akan saya lakukan pemeriksaan biofilm bakteri dan akan saya lakukan pengolahan data untuk mendapatkan hasilnya.

Partisipasi saudara bersifat sukarela dan tanpa adanya paksaan. Setiap data yang ada dalam penelitian ini akan dirahasiakan dan digunakan untuk kepentingan penelitian. Untuk penelitian ini saudara/saudari tidak dikenakan biaya apapun, apabila membutuhkan penjelasan maka dapat menghubungi saya:

Nama : Pearl Oryza Sativa Kurnia Amda

Alamat : Jl. Abdul Hakim, Perum. Setiabudi Landmark Blok Fuji No. 7

No.HP : 081263633088

Setelah memahami berbagai hal menyangkut penelitian ini, diharapkan saudara bersedia mengisi lembar persetujuan yang telah kami persiapkan.

Terimakasih saya ucapkan kepada saudara yang telah ikut berpartisipasi pada penelitian ini. Keikutsertaan saudara dalam penelitian ini akan menyumbangkan sesuatu yang berguna bagi ilmu pengetahuan.

Medan, 17 Oktober 2025

Peneliti,

Pearl Oryza Sativa Kurnia Amda

Lampiran 3. Surat *Ethical Clearance*



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FACULTY OF MEDICINE UNIVERSITY OF MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL
"ETHICAL APPROVAL"
No : 1685/KEPK/FKUMSU/2025

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The Research protocol proposed by

Peneliti Utama : Pearl Oryza Sativa Kurnia Amda
Principal in investigator

Nama Institusi : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Name of the Institution Faculty of Medicine University of Muhammadiyah Sumatera Utara

Dengan Judul
Title

"HUBUNGAN MEROKOK DENGAN RINOSINUSITIS KRONIK (ANALISIS MELALUI BIOFILM BAKTERI) "
"THE RELATIONSHIP BETWEEN SMOKING AND CHRONIC RHINOSINUSITIS (ANALYSIS THROUGH BACTERIAL BIOFILM)"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah
3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Resiko, 5) Bujukan / Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan
7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion / Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicator of each standard

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 06 Oktober 2025 sampai dengan tanggal 06 Oktober 2026
The declaration of ethics applies during the periode Oktober 06 ,2025 until Oktober 06 ~2026

Medan, 06 Oktober 2025
Ketua

Assoc. Prof. Dr. dr. Nurfadly, MKT

Lampiran 4. Surat izin penelitian di RSUD Drs. H. Amri Tambunan Lubuk Pakam



PEMERINTAH KABUPATEN DELI SERDANG
DINAS KESEHATAN
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH Drs. H. AMRI TAMBUNAN
 Jl. Mh. Thamrin No. 126 Lubuk Pakam Kode Pos 20511 Telp.
 (061) 7952068/08116591949
 Pos-el: rsuddrs.hat@gmail.com Laman : rsudhat.deliserdangkab.go.id

Lubuk Pakam, 22 Oktober 2025

Nomor : 445.3154 /RSUD-AT/X/2025
 Sifat : Penting
 Lampiran : -
 Hal : **Surat Izin Penelitian**

Kepada Yth
 Dekan Fakultas Kedokteran
 Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
 di
 Tempat -

Dengan Hormat

Sehubungan surat dari Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Nomor : 1738/II.3.AU/UMSU-08/F/2025 Tanggal 09 Oktober 2025 perihal Izin Penelitian mahasiswa, maka kami sampaikan bahwa:

Nama : Pearl Oryza Sativa Kurnia Amda
 NIM : 2208260237
 Program Studi : Profesi Dokter
 Judul : Hubungan Merokok dengan Rinosinusitis Kronik (Analisis Melalui Biofilm Bakteri)

Telah diberikan Izin Penelitian di bagian Pengolahan Data dan Rekam Medis RSUD Drs. H. Amri Tambunan Lubuk Pakam, dengan ketentuan selama melaksanakan Penelitian harus mengikuti peraturan yang sudah ditetapkan di RSUD Drs. H. Amri Tambunan Lubuk Pakam.

Demikian kami sampaikan atas perhatian dan kerja sama yang baik diucapkan terima kasih.

Direktur RSUD Drs.H.Amri Tambunan

 Dr. H. Amri Tambunan, MM., M.Ked(KJ)., Sp.KJ
 Permana Tk.I
 NIP.19711110 200604 1 039

Lampiran 5. Surat selesai penelitian di RSUD Drs. H. Amri Tambunan Lubuk Pakam



PEMERINTAH KABUPATEN DELI SERDANG

DINAS KESEHATAN
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH Drs. H. AMRI TAMBUNAN

Jl. Mh. Thamrin No. 126 Lubuk Pakam Kode Pos

20511 Telp. (061) 7952068/08116591949

Pos-el: rsuddrs.hat@gmail.com Laman : rsudhat.deliserdangkab.go.id

Lubuk Pakam, 04 Desember 2025

Nomor : 445.3787 /RSUD-AT/XII/2025
Sifat : Penting
Lampiran : -
Hal : Telah Selesai Melaksanakan Penelitian

Kepada Yth
Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Di

Tempat

Dengan Hormat

Sehubungan surat dari Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Nomor : 1738/II.3.AU/UMSU-08/F/2025 Tanggal 09 Oktober 2025 perihal Izin Penelitian mahasiswa, maka kami sampaikan bahwa:

Nama : Pearl Oryza Sativa Kurnia Amda
NIM : 2208260237
Program Studi : Pendidikan Dokter
Judul : Hubungan Merokok Dengan Rhinosinusitis Kronik (Analisis Melalui Biofilm Bakteri)

Telah selesai melaksanakan Penelitian di RSUD Drs. H. Amri Tambunan Lubuk Pakam
(Data Terlampir).

Demikian kami sampaikan atas perhatian dan kerja sama yang baik diucapkan terima kasih.

Plt. Direktur RSUD Drs.H.Amri Tambunan


dr. Erlinda Yani MKM
Pembina FK
NIP. 19760505 200801 2 033

Lampiran 6. Surat izin penelitian di RS Bhayangkara TK II Medan



KEPOLISIAN NEGARA REPUBLIK INDONESIA
DAERAH SUMATERA UTARA
RUMAH SAKIT BHAYANGKARA TK II MEDAN
Jalan K.H. Wahid Hasyim No. 1 Medan 20154

Medan, 31 Oktober 2025

Nomor : B/ 894 /X/OTL/2025/RS.Bhayangkara
Klasifikasi : Biasa
Lampiran : -
Hal : izin penelitian

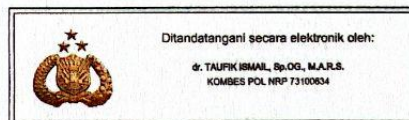
Yth. Dekan Fakultas Kedokteran
Universitas Muhammadiyah
Sumatera Utara

di

Medan

1. Rujukan Surat Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Nomor : 1737/II.3-AU/UMSU-08/F/2025 tanggal 09 Oktober 2025 tentang mohon izin penelitian.
2. Sehubungan dengan rujukan tersebut diatas, bersama ini kami mengizinkan mahasiswa an.Pearl Oryza Sativa Kurnia Amda NPM 2208260237 melakukan penelitian dalam rangka penyusunan skripsinya dengan judul "Hubungan Merokok dengan Rinosinusitis Kronik (Analisis Melalui Biofilm Bakteri)".
3. Demikian untuk menjadi maklum.

KEPALA RUMAH SAKIT BHAYANGKARA TK II MEDAN



Dokumen ini ditandatangani secara elektronik menggunakan Sertifikat Elektronik yang diterbitkan oleh Balai Besar Sertifikasi Elektronik (BSrE) BSSN dan dapat dibuktikan keasliannya melalui pemindai QR di samping.



Balai Besar
Sertifikasi
Elektronik



Lampiran 7. Surat selesai penelitian di RS Bhayangkara TK II Medan

KEPOLISIAN NEGARA REPUBLIK INDONESIA
DAERAH SUMATERA UTARA
RUMAH SAKIT BHAYANGKARA TK II MEDAN



SURAT KETERANGAN

Nomor : SK/ 263 /XII/2025/RS Bhayangkara

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Rumah Sakit Bhayangkara TK II Medan menerangkan bahwa :

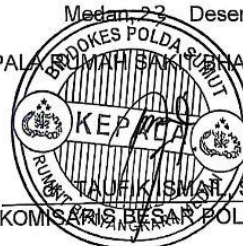
NAMA : Pearl Oryza Sativa Kurnia Amda
NPM : 2208260237
PROGRAM STUDI : S1 – Kedokteran

Benar bahwa yang namanya tersebut diatas telah selesai melaksanakan penelitian dalam rangka penulisan skripsi dengan judul "Hubungan Merokok dengan Rinosinusitis Kronik (Analisis Melalui Biofilm Bakteri)"

Demikianlah Surat Keterangan ini diberikan untuk dipergunakan sebagai syarat penyelesaian studi pada program studi strata satu (S1) Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 23 Desember 2025

KEPALA RUMAH SAKIT BHAYANGKARA TK II MEDAN



TAUFIK ISMAIL, Sp. OG, MARS
KOMISARIS BESAR POLISI NRP 73100634

Lampiran 8. Surat izin penelitian di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya
Eks menjajah surut vi agar disebukan nomor dan langginya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN

UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 174/SK/BAN-PT/Ak.Pp/PT/III/2024

Jl. Gedung Arca No. 53 Medan, 20217 Telp. (061) - 7350163, 7333162, Fax. (061) - 7363488

<https://fk.umsu.ac.id> fk@umsu.ac.id [f umsumedan](#) [i umsumedan](#) [u umsumedan](#) [u umsumedan](#)

Nomor : 1743 /II.3.AU/UMSU-08/F/2025

Lampiran : -

Perihal : Peminjaman Tempat Penelitian

Medan, 16 Rabiul Akhir 1447 H

09 Oktober 2025 M

Kepada Yth.
Kepala Bagian Lab Mikrobiologi
Fakultas Kedokteran UMSU
di-
Tempat

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Sehubungan dengan surat permohonan peminjaman tempat untuk melakukan penelitian pada Laboratorium di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, yaitu:

Nama : Pearl Oryza Sativa Kurnia Amda
NPM : 2208260237
Judul Penelitian : Hubungan Merokok dengan Rinosinusitis Kronik (Analisis Melalui Biofilm Bakteri)

maka kami memberikan izin kepada yang bersangkutan, untuk melakukan penelitian di Lab Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Selama proses pemakaian laboratorium, jika terdapat pemakaian alat yang rusak maka akan menjadi tanggungjawab peneliti dan pemakaian Bahan Habis Pakai (BHP) ditanggung oleh peneliti. Peneliti wajib mengikuti peraturan yang berlaku di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian kami ucapkan terima kasih.
Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh




dr. Siti Masliana Siregar, Sp.THTBKL, Sub.sp. Rino(K)
NIDN: 0106098201

Tembusan Yth :

1. Ad hoc KTI Mahasiswa FK UMSU
2. Peringgal





Lampiran 9. Surat selesai penelitian di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN &
ILMU KESEHATAN
LABORATORIUM MIKROBIOLOGI**

Jalan Gedung Arca No. 53 Medan 20217 Telp. (061) 7350163 – 7333162 Ext. 20 Fax. (061) 7363488
Website : www.umsu.ac.id E-mail : fk.umsu@yahoo.com
Bankir : Bank Syariah Mandiri, Bank Bukopin, Bank Mandiri, Bank BNI 1946, Bank Sumut.

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN

Nomor : 61 / Lab.Mikrobiologi FK-UMSU / Khusus / 12 / 2025

Yang bertanda tangan di bawah ini ;

Nama : dr.Ance Roslina, M.Kes, Sp.KKLP, Subsp.FOMC

Jabatan : Kepala Bagian Lab.Mikrobiologi FKIK. UMSU

NIP/NIDN : 0126067002

Menerangkan bahwa :

Nama : Pearl Oryza Sativa Kurnia Amda

NPM : 2208260237

Program Studi : Pendidikan Dokter

Telah selesai melakukan penelitian di Laboratorium Mikrobiologi FKIK - UMSU pada tanggal 01 Desember 2025 s/d 04 Desember 2025, dengan judul “**Hubungan Merokok dengan Rinosinusitis Kronik (Analisis Melalui Biofilm Bakteri)**”.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 08 Desember 2025

Kep. Bag. Lab. Mikrobiologi,



(dr. Ance Roslina, M.Kes., Sp KKLP, Subsp.FOMC)

Lampiran 10. *Output* SPSS

USIA					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	15-24	6	16.7	16.7	16.7
	25-34	10	27.8	27.8	44.4
	35-44	8	22.2	22.2	66.7
	45-54	8	22.2	22.2	88.9
	55-64	4	11.1	11.1	100.0
	Total	36	100.0	100.0	

JENIS KELAMIN					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Laki-laki	15	41.7	41.7	41.7
	Perempuan	21	58.3	58.3	100.0
	Total	36	100.0	100.0	

BIOFILM BAKTERI					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Positif	20	55.6	55.6	55.6
	Negatif	16	44.4	44.4	100.0
	Total	36	100.0	100.0	

Case Processing Summary						
	Valid		Cases Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
STATUS MEROKOK * RINOSINUSITIS KRONIK	36	100.0%	0	0.0%	36	100.0%

STATUS MEROKOK * RINOSINUSITIS KRONIK Crosstabulation					
		RINOSINUSITIS KRONIK			
			Biofilm Bakteri Positif	Biofilm Bakteri Negatif	Total
STATUS MEROKOK	Ya	Count	14	4	18
		Expected Count	10.0	8.0	18.0
		% within STATUS MEROKOK	77.8%	22.2%	100.0%
	Tidak	Count	6	12	18
		Expected Count	10.0	8.0	18.0
		% within STATUS MEROKOK	33.3%	66.7%	100.0%
Total	Count		20	16	36
	Expected Count		20.0	16.0	36.0
	% within STATUS MEROKOK		55.6%	44.4%	100.0%

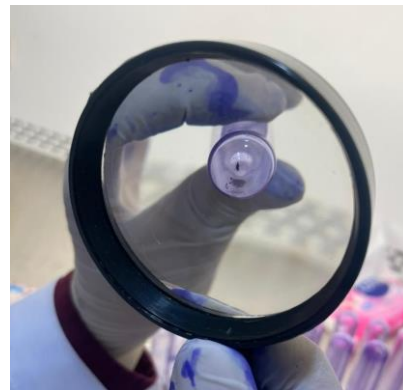
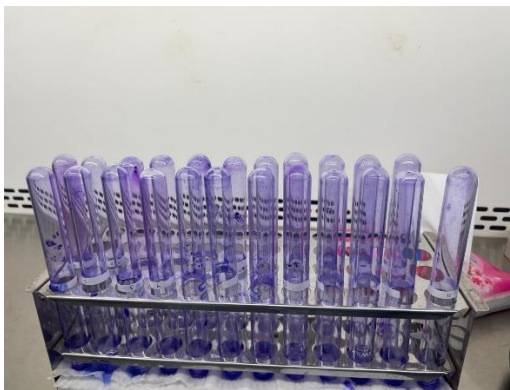
Chi-Square Tests					
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	7.200 ^a	1	.007		
Continuity Correction ^b	5.513	1	.019		
Likelihood Ratio	7.477	1	.006		
Fisher's Exact Test				.018	.009
Linear-by-Linear Association	7.000	1	.008		
N of Valid Cases	36				

a. 0 cells (0.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 8.00.

b. Computed only for a 2x2 table

Risk Estimate			
	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for STATUS MEROKOK (Ya / Tidak)	7.000	1.591	30.800
For cohort RINOSINUSITIS KRONIK = Biofilm Bakteri Positif	2.333	1.161	4.691
For cohort RINOSINUSITIS KRONIK = Biofilm Bakteri Negatif	.333	.132	.840
N of Valid Cases	36		

Lampiran 11. Dokumentasi penelitian



Lampiran 13. Artikel Publikasi

HUBUNGAN MEROKOK DENGAN RINOSINUSITIS KRONIK (ANALISIS MELALUI BIOFILM BAKTERI)

Pearl Oryza Sativa Kurnia Amda, Siti Masliana Siregar

Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas
Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, Indonesia

Departemen Ilmu Kesehatan THT-KL, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Penulis korespondensi: sitimasliana@umsu.ac.id

ABSTRAK

Latar Belakang: Rinosinusitis kronik (RSK) merupakan inflamasi mukosa hidung dan sinus paranasal dengan durasi gejala ≥ 12 minggu. Merokok diduga berperan dalam patogenesis RSK melalui mekanisme stres oksidatif dan gangguan fungsi mukosiliar. Biofilm bakteri diketahui berkontribusi pada kronisitas dan resistensi pengobatan RSK. Namun, hubungan antara merokok dengan RSK melalui analisis biofilm bakteri belum banyak diteliti. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan merokok dengan kejadian rinosinusitis kronik melalui pendekatan deteksi biofilm bakteri. **Metode:** Penelitian menggunakan desain analitik observasional dengan pendekatan *cross-sectional*. Sampel terdiri dari 36 pasien RSK yang memenuhi kriteria inklusi dari Poli THT RSUD Drs. H. Amri Tambunan Lubuk Pakam dan RS Bhayangkara TK II Medan pada periode Oktober–Desember 2025. Data dikumpulkan melalui wawancara, *swab* nasofaring, dan pemeriksaan biofilm bakteri menggunakan metode tabung. Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat dengan uji *Chi-Square*. **Hasil:** Sebanyak 55,6% sampel menunjukkan hasil biofilm bakteri positif. Analisis bivariat menunjukkan hubungan yang signifikan antara merokok dengan kejadian RSK melalui biofilm bakteri ($p\text{-value} = 0,019$). Distribusi pasien RSK tertinggi pada kelompok usia 25–34 tahun (27,8%) dan jenis kelamin perempuan (58,3%). **Kesimpulan:** Terdapat hubungan yang signifikan antara merokok dengan rinosinusitis kronik melalui analisis biofilm bakteri. Merokok diduga meningkatkan risiko pembentukan biofilm bakteri yang dapat mempersulit tatalaksana RSK. Edukasi penghentian merokok dan deteksi biofilm perlu dipertimbangkan dalam penanganan RSK.

Kata kunci: Merokok, Rinosinusitis Kronik, Biofilm Bakteri

THE RELATIONSHIP BETWEEN SMOKING AND CHRONIC RHINOSINUSITIS (ANALYSIS THROUGH BACTERIAL BIOFILM)

Pearl Oryza Sativa Kurnia Amda, Siti Masliana Siregar

Medical Education, Faculty of Medicine and Health Sciences, Muhammadiyah University
of North Sumatera

Department of ENT Health Sciences, Faculty of Medicine and Health Sciences,
Muhammadiyah University of North Sumatera

Corresponding author: sitimasliana@umsu.ac.id

ABSTRACT

Background: Chronic rhinosinusitis (CRS) is an inflammation of the nasal mucosa and paranasal sinuses with symptoms lasting ≥ 12 weeks. Smoking is thought to play a role in the pathogenesis of CRS through oxidative stress and impaired mucociliary function. Bacterial biofilm is known to contribute to the chronicity and treatment resistance of CRS. However, the relationship between smoking and CRS through bacterial biofilm analysis has not been widely studied. **Objective:** This study aims to analyze the relationship between smoking and the occurrence of chronic rhinosinusitis through a bacterial biofilm detection approach. **Methods:** This study used an observational analytical design with a cross-sectional approach. The sample consisted of 36 CRS patients who met the inclusion criteria from the ENT Clinic of Drs. H. Amri Tambunan Lubuk Pakam Regional General Hospital and Bhayangkara TK II Hospital in Medan during the period of October–December 2025. Data were collected through interviews, nasopharyngeal swabs, and bacterial biofilm examination using the tube method. Data analysis was performed univariately and bivariately using the Chi-Square test. **Results:** A total of 55.6% of samples showed positive bacterial biofilm results. Bivariate analysis showed a significant relationship between smoking and the incidence of CRS through bacterial biofilm (p -value = 0.019). The highest distribution of CRS patients was in the 25–34 age group (27.8%) and female gender (58.3%). **Conclusion:** There is a significant association between smoking and chronic rhinosinusitis through bacterial biofilm analysis. Smoking is thought to increase the risk of bacterial biofilm formation, which can complicate the management of CRS. Smoking cessation education and biofilm detection should be considered in the management of CRS.

Keywords: Smoking, Chronic Rhinosinusitis, Bacterial Biofilm

PENDAHULUAN

Rinosinusitis adalah peradangan yang terjadi bersamaan di rongga hidung dan sinus paranasal.¹ Rinosinusitis kronik (RSK) merupakan proses inflamasi mukosa hidung dan sinus paranasal dengan waktu gejala ≥ 12 minggu dan ditandai dengan dua atau lebih gejala, salah satunya berupa hidung tersumbat atau obstruksi.² Jika inflamasi ini menyebar ke beberapa sinus di sekitarnya, maka kondisi ini disebut multisinusitis.³ RSK dapat diidentifikasi secara objektif melalui beberapa tanda, seperti adanya polip nasi, produksi mukus yang tidak berwarna atau berwarna, dan inflamasi atau pus pada meatus media.⁴

Rinosinusitis kronik disebabkan oleh bakteri yang dapat membentuk biofilm seperti *Staphylococcus aureus*. Biofilm adalah agregasi mikroorganisme yang melekat pada permukaan benda hidup maupun benda mati, yang terbentuk dari *extracellular polymeric substances* (EPS).⁵ Selama pembentukan biofilm, sel pertama-tama menempel pada suatu permukaan dan kemudian berkembang biak membentuk mikrokoloni.⁶ Melalui deteksi biofilm dalam kasus RSK, terdapat beberapa jenis bakteri yang dijumpai.⁷ Diketahui bahwa infeksi bakteri dan biofilm berperan dalam perkembangan RSK. Biofilm bakteri dapat menyebabkan resistensi terhadap antibiotik konvensional, sehingga pengobatan penyakit menjadi lama dan sulit. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa biofilm bakteri pada mukosa pasien RSK, mengindikasikan

bahwa peran bakteri dalam RSK lebih kompleks.⁸

Rinosinusitis dipengaruhi oleh faktor pejamu yaitu faktor genetik dan struktur anatomi, faktor agen dan lingkungan. Polutan seperti asap rokok, debu, bahan kimia, faktor alergi dan infeksi dapat menyebabkan peradangan pada mukosa sinus.⁹ Kebiasaan yang meningkatkan kemungkinan masuknya antigen tertentu ke dalam rongga hidung dan sinus paranasal termasuk merokok, penggunaan kokain, dan paparan berulang terhadap polutan. Rokok merupakan salah satu penyebab utama gangguan telinga hidung tenggorokan (THT), termasuk RSK.¹⁰

Tembakau memiliki sifat toksik terhadap mukosa hidung, dan merokok berkontribusi signifikan terhadap penyakit saluran napas bagian atas. Polutan dan racun yang terdapat dalam asap rokok bersifat pro-inflamasi dan menyebabkan stres oksidatif pada mukosa.⁷ Merokok dapat mengakibatkan masalah pada hidung, termasuk gangguan perkembangan silia dan peningkatan produksi mukus di sinus.¹⁰ Perubahan fenotipik pada *Staphylococcus aureus* yang diinduksi oleh paparan asap rokok secara *in vitro* mendukung kolonisasi yang persisten dengan meningkatkan adhesi bakteri ke sel inang dan pembentukan biofilm. Faktor-faktor ini kemudian akan memengaruhi kemampuan sel efektor imun inang untuk mencegah dan membatasi kolonisasi bakteri lebih lanjut.¹¹

Berdasarkan keputusan KEMENKES Tahun 2022, rinosinusitis kronik adalah penyakit yang sering dijumpai di

masyarakat dan menjadi masalah kesehatan yang signifikan, dengan prevalensi antara 5% hingga 12% di populasi umum.¹² Beberapa penelitian di rumah sakit Indonesia juga melaporkan tingginya kasus RSK. Penelitian Rivaldi dkk Tahun 2024 di RSUD Dr. Pirngadi Medan memperoleh 32 pasien RSK, sementara penelitian Chendikia dkk Tahun 2024 di RSPAL dr. Ramelan Surabaya mendapati 30 pasien RSK dalam periode tertentu.^{13,3}

Penelitian Hutson dkk Tahun 2020 yaitu evaluasi merokok sebagai faktor modifikasi rinosinusitis kronik, didapatkan hasil yang signifikan antara perokok dan tidak perokok dengan perbedaan rata – rata 10,30% pada RSK dengan polip nasi, 10,17% RSK tanpa polip nasi dan secara keseluruhan RSK 8,37%.¹⁴ Pada Penelitian Nurmalarasi Tahun 2017 di poli THT RSUD A. Dadi Tjokrodipo Bandar Lampung terdapat 81,3% dari responden merokok tersebut tidak mencapai kesembuhan, menguatkan dugaan bahwa rokok menyebabkan hasil klinis yang tidak baik.¹⁵ Serta pada penelitian Rengga Tahun 2016 diketahui dari 18 responden RSK terdapat 15 responden merokok dan 3 tidak merokok.¹⁰

Berdasarkan uraian diatas penelitian-penelitian sebelumnya belum membuktikan hubungan antara merokok dengan kejadian RSK melalui pendekatan peran biofilm bakteri. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai hubungan merokok dengan rinosinusitis kronik analisis melalui biofilm bakteri.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif analitik dengan desain penelitian *cross-sectional* yang dilakukan di RS Bhayangkara TK II Medan dan RSUD Drs. H. Amri Tambunan Lubuk Pakam pada bulan Oktober-Desember 2025. Populasi dan sampel penelitian ini adalah pasien rinosinusitis kronik dengan perhitungan rumus kategorik didapatkan 36 sampel yang selanjutnya diambil dengan metode *purposive sampling* dengan kriteria inklusi: (1). Pasien yang didiagnosis rinosinusitis kronik oleh Dokter Spesialis THT, (2). Usia 18 – 60 tahun, (3). Pasien yang bersedia mengikuti penelitian dan menandatangani *informed consent*. Dan kriteria eksklusi: (1). Pasien dengan kelainan obstruksi mekanik (massa tumor di hidung, karsinoma nasofaring, polip nasal), (2). Pasien yang sedang mengalami infeksi pernapasan lain (faringitis, tonsilitis, laringitis, rinosinusitis akut, rinitis, tuberkulosis paru), (3). Pasien dengan kondisi *immunocompromised* (diabetes melitus, hipertensi, HIV/AIDS).

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel independen dan variabel dependen. Dimana variabel independen adalah merokok dengan klasifikasi ya dan tidak, serta variabel dependen adalah rinosinusitis kronik. Lalu untuk indikatornya yaitu biofilm bakteri dengan klasifikasi positif dan negatif. Pengumpulan data dilakukan menggunakan data primer yaitu *swab* nasofaring yang dilakukan oleh dokter

spesialis THT dan status merokok responden. Data sekunder pada penelitian ini yaitu identitas pasien. Pada pemeriksaan biofilm bakteri metode tabung dari *swab* nasofaring dilakukan oleh peneliti di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Langkah pemeriksaan biofilm bakteri metode tabung diawali dengan menanam bakteri pada media agar mueller hinton diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C, lalu koloni bakteri yang tumbuh dilakukan identifikasi bakteri dengan pewarnaan gram dan dilakukan penanaman koloni bakteri ke media kedua yaitu media cair *trypticase soy broth* 10 ml dengan glukosa 1% (TSBglu) menggunakan ose lalu diinokulasikan serta diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C. Setelah diinkubasi cairan media TSBglu dibuang dan dibilas menggunakan *phospat buffer saline* (PBS), lalu dilakukan pewarnaan dengan *crystal violet* 0,1%. Selanjutnya sisa pewarnaan dibuang dan tabung dibilas dengan *aquadest*, lalu tabung dikeringkan dengan posisi terbalik. Biofilm bakteri positif ditandai dengan adanya lapisan atau cincin ungu pada dinding hingga dasar tabung.

Pengolahan data melalui berbagai tahap yaitu melalui berbagai tahap dimulai dari Pemeriksaan data (*Editing*), Pemberian kode (*Coding*), Memasukkan data (*Entry*), Pembersihan data (*Cleaning*), dan menyimpan data (*Saving*). Dengan melakukan analisis data menggunakan analisis univariat dengan

menggunakan tabel distribusi frekuensi, serta analisis bivariat menggunakan uji *Chi square* dengan syarat *expected count* tidak kurang dari 5 pada tabel 2x2 untuk mengetahui hubungan antara merokok dengan rinosinusitis kronik analisis melalui biofilm bakteri dengan tingkat signifikansi statistik $p < 0,05$.

HASIL

Tabel 1. Karakteristik Responden

Variabel	Jumlah
Usia	
15-24 tahun	6 (16,7)
25-34 tahun	10 (27,8)
35-44 tahun	8 (22,2)
45-54 tahun	8 (22,2)
55-64 tahun	4 (11,1)
Jenis Kelamin	
Laki-laki	15 (41,7)
Perempuan	21 (58,3)
Status Merokok	
Ya	18 (50)
Tidak	18 (50)
Biofilm Bakteri	
Positif	20 (55,6)
Negatif	16 (44,4)

Kejadian rinosinusitis kronik tertinggi pada usia 25-34 tahun dan banyak terjadi pada jenis kelamin perempuan dibandingkan dengan laki-laki. Status merokok responden setara pada penelitian ini dengan pemeriksaan biofilm bakteri mayoritas didapatkan

hasil positif yaitu sebanyak 20 orang, sementara hasil negatif pada biofilm bakteri didapatkan sebanyak 16 orang.

Tabel 2. Hasil Uji *Chi square*

		Rinosinusitis Kronik		Total	<i>P-value</i>
		Biofilm Bakteri Positif	Biofilm Bakteri Negatif		
Status	Ya	14	4	18	0,019 ($< 0,05$)
Merokok	Tidak	6	12	18	
Total		20	16	36	

Dari hasil uji bivariat menggunakan uji *Chi square* dengan tabel 2x2 serta *expected count* tidak kurang dari 5 nilai yang diambil sebagai bukti ada atau tidak hubungan antara dua variabel (*p-value*) yaitu dengan besar nilai 0,019. Dengan nilai *p-value* tersebut kecil dari 0,05 ($0,019 < 0,05$) maka menunjukkan adanya hubungan kedua variabel yaitu merokok dengan rinosinusitis kronik.

PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa pasien rinosinusitis kronik banyak dijumpai pada kelompok usia dewasa, khususnya pada usia 25-34 tahun (27,8%). Hasil ini sejalan dengan penelitian di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang yang juga menunjukkan rinosinusitis kronik banyak dijumpai pada orang dewasa dengan rentang usia 18-52 tahun.¹⁶ Pada penelitian lain oleh Siregar menunjukkan demografi usia pada pasien rinosinusitis kronik banyak pada usia rentang 16-30 tahun.² Dari penelitian lain oleh Dalimunthe dkk juga menunjukkan frekuensi usia pada rinosinusitis kronik banyak pada rentan usia 26-45 tahun.¹³ Penelitian lain menurut Dalimunthe kelompok usia 46-65 tahun menjadi usia terbanyak pada rinosinusitis kronik.¹³ Hal

ini dapat terjadi karena pada usia produktif, pasien lebih peka untuk melakukan pengobatan ke fasilitas kesehatan dibandingkan dengan usia lanjut.

Perempuan menjadi jenis kelamin yang banyak terjadi rinosinusitis kronik dari hasil penelitian ini, yaitu sebanyak 21 orang (58,3%). Hasil penelitian ini selaras dengan penelitian oleh Ismaya yang menyatakan rinosinusitis kronik lebih banyak terjadi pada perempuan.¹⁷ Hasil penelitian ini memperkuat temuan sebelumnya oleh Yolazenia dkk yang menunjukkan karakteristik umum pasien rinosinusitis kronik lebih banyak berjenis kelamin perempuan sebesar 54,2%.⁸ Penelitian di Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Indonesia oleh Poluan dkk juga menunjukkan hasil yang selaras yaitu penderita rinosinusitis kronik lebih banyak terjadi pada perempuan yaitu 73,2%.⁹ Pada penelitian Suryani ditemukan penderita rinosinusitis kronik terbanyak pada jenis kelamin laki-laki sebanyak 52,5%.² Perbedaan ini dapat terjadi karena kecenderungan perempuan lebih memperhatikan kesehatan dan laki-laki lebih mempertimbangkan lokasi fasilitas kesehatan.

Gambaran biofilm bakteri pada pasien rinosinusitis kronik dari hasil penelitian ini sebanyak 20 orang (55,6%). Hasil ini menunjukkan pasien rinosinusitis kronik cenderung memiliki biofilm bakteri, dimana pada bagian tinjauan pustaka sudah dijelaskan bahwa biofilm bakteri dapat menyebabkan resistensi pada salah satu pengobatan rinosinusitis kronik yaitu antibiotik. Sejalan dengan penelitian oleh Yolazenia yang mendapatkan hasil biofilm bakteri positif pada rinosinusitis kronik sebesar 81,25%.⁸ Pada penelitian Ismaya juga menjelaskan peran bakteri pada rinosinusitis kronik yang meningkatkan resistensi akibat pembentukan biofilm dan ketidakseimbangan mikroba.¹⁷ Berdasarkan penelitian Putri dkk terdapat 30 dari 39 pasien rinosinusitis kronik yang terdeteksi terdapat biofilm dari penelitian yang dilakukan oleh Singhal et al.¹⁸ Dari 33 seri kasus pada rinosinusitis kronik yang memiliki hasil prevalensi biofilm bakteri positif sebesar 66,7%, penelitian laporan seri kasus berbasis bukti oleh Silvia dkk.¹⁹ Penelitian lain oleh Lasminingrum didapatkan 55% pasien memiliki biofilm bakteri negatif.²⁰ Terjadi perbedaan pada penelitian ini karena biofilm bakteri dapat terbentuk karena berbagai faktor sejalan dengan penyakit rinosinusitis kronik yang merupakan penyakit multifaktorial.

Biofilm terbentuk dipengaruhi oleh perubahan lingkungan, seperti paparan asap lingkungan atau asupan paparan makanan seperti glukosa dan laktosa.²¹ Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa merokok secara signifikan

memiliki hubungan dengan pasien rinosinusitis kronik melalui analisis biofilm bakteri ($p\text{-value} = 0,019$), yang merujuk ada pengaruh merokok yang menyebabkan stres oksidatif pada mukosa sehingga menyebabkan perkembangan kolonisasi bakteri dan pembentukan biofilm bakteri pada pasien rinosinusitis kronik. Selain merokok, RSK sebagai penyakit multifaktorial seperti faktor sistemik seperti gangguan imunodefisiensi, penyakit autoimun, kondisi idiopatik (contohnya *Samter's triad*, rinosinusitis kronis dengan polip hidung, asma, dan sensitivitas terhadap aspirin), refluks asam lambung, serta osteitis juga berperan. Selain itu, faktor lokal pada pasien seperti kelainan anatomi rongga hidung dan sinus, kondisi iatrogenik, misalnya jaringan parut pascaoperasi sinus, neoplasma, atau keberadaan benda asing juga berpengaruh. Ditambah dengan faktor lingkungan seperti biofilm, infeksi bakteri dan jamur, alergi, paparan polutan.²⁰

Pada rinosinusitis kronik jika terdapat biofilm bakteri yang dapat membuat resistensi pada antibiotik, gejala dapat menetap atau memberat karena pengobatan yang tidak adekuat. Hasil penelitian ini mendukung hipotesis bahwa ada hubungan merokok dengan rinosinusitis kronik melalui analisis biofilm bakteri. Beberapa kandungan pada rokok seperti, nitrosamine, hidrokarbon aromatik polisiklik, hydrazine, nikotin, dan tar yang mengandung enzim *Cytochrome P450 2EI* (CYP2EI) yang merupakan enzim

aktivasi yang dapat menyebabkan perubahan pada mukosa nasofaring.²² Biofilm berasal melalui adhesi, kolonisasi, dan pembentukan mikrokoloni serta maturasi, pada tahap maturasi terjadi lepasnya kembali bakteri *planktonic*. *Staphylococcus aureus* sebagai bakteri terbanyak di nasofaring, pembentukan biofilm bakteri ini dipengaruhi oleh peptida *accessory gene regulator (agr)* yang berperan dalam *quorum sensing*. Jenis *agr* ini dapat bermutasi menjadi *agr-* dan *agr mutant*, dimana jenis mutasi ini berperan pada infeksi kronis.²¹

Mempunyai rasio prevalensi faktor yang tinggi pada rinosinusitis kronik, merokok berdampak terhadap proses penyembuhan pengobatan medikamentosa rinosinusitis kronik pada penderitanya.¹⁰ Semakin tinggi derajat merokok seseorang maka kemungkinan lebih besar terpapar zat iritan yang toksik dan menyebabkan stres oksidatif pada mukosa saluran pernapasan.²³ Respon bakteri pada saluran pernapasan yang terjadi stres oksidatif dapat menyebabkan kolonisasi bakteri hingga pembentukan biofilm bakteri. Pada patogenesis rinosinusitis kronik terutama pada *Staphylococcus sp.* Membentuk biofilm yang membuktikan mempengaruhi derajat penyakit dan kualitas hidup pasien rinosinusitis kronik.²⁴ Penelitian sebelumnya oleh Lasminingrum dkk menyebutkan polutan lingkungan dan merokok memiliki peran terhadap inflamasi sinus dan patofisiologi penyakit rinosinusitis kronik.²⁰ Penelitian oleh Kuswanto juga menyebutkan terjadi

peningkatan produksi mukus dan gangguan perkembangan silia yang disebabkan karena merokok dan didapatkan hasil pengaruh merokok terhadap rinosinusitis kronik dengan hubungan yang signifikan yaitu $p < 0,05$.¹⁰

Pada penelitian oleh Maghrifah dkk menyatakan *cigarette smoke condensate* (CSC) yang merupakan kondensasi atau pengembunan dari asap rokok bisa memicu pembentukan dari biofilm mikroba.²⁵ Berdasarkan penelitian Arishanti dkk faktor merokok yang lama dan jumlah harian konsumsi rokok yang banyak dapat mempengaruhi pH menjadi lebih basa sehingga terjadinya perubahan pola bakteri dari flora normal menjadi agresif dan dapat menjadi media penularan antar individu.²⁶ Sejalan dengan penelitian Hutasuhut dkk dimana hasil pasien rinosinusitis karena rokok mencapai 70,7%, hasil yang sangat signifikan menunjukkan adanya hubungan rokok dengan kejadian rinosinusitis.²⁷ Menurut penelitian Hadi terdapat biofilm pada mukosa sinus paranasal dan 47% diantaranya pasien rinosinusitis kronik. Menurut gambaran klinisnya, rinosinusitis kronik dengan biofilm dan tanpa biofilm tidak jauh berbeda secara umum. Bakteri yang terdapat pada biofilm sangat resistensi terhadap antibiotik, sehingga pada rinosinusitis kronik dengan biofilm sering tidak sembuh dengan pengobatan konservatif yang adekuat bahkan dengan operasi sinus dengan endoskopi.²⁸

Namun, pada penelitian ini terdapat beberapa keterbatasan dan kekurangan

yang perlu diperhatikan kembali. Pertama, penelitian ini *cross-sectional* namun, sampel pada penelitian ini tergolong kecil. Penelitian ini tidak menghubungkan faktor perancu untuk diuji secara multivariat. Kekurangan pada penelitian ini status merokok pasien rinosinusitis kronik kurang spesifik. Pada penelitian ini jarak antara lokasi pengambilan sampel dengan lokasi penanaman bakteri yang cukup jauh, sehingga memungkinkan terjadinya pertumbuhan bakteri kontaminan. Pada penelitian ini juga terdapat kelebihan yaitu, sampel *swab* nasofaring yang digunakan termasuk sampel yang akurat untuk penilaian biofilm bakteri pada penyakit rinosinusitis kronik.

KESIMPULAN

Rinosinusitis kronik paling banyak dialami pada kelompok usia 25-34 tahun. Pada rinosinusitis kronik jenis kelamin yang sering mengalami penyakit ini adalah perempuan. Pada kasus rinosinusitis kronik ditemukan pasien lebih banyak dengan biofilm bakteri positif. Terdapat hubungan merokok dengan rinosinusitis kronik analisis melalui biofilm bakteri. Namun, dapat dipertimbangkan kembali faktor lain yang juga dapat mempengaruhi terjadinya rinosinusitis kronik sebagai penyakit multifaktorial.

SARAN

1. Penelitian lebih lanjut disarankan memperluas sampel dan lokasi penelitian, dengan melibatkan lebih banyak rumah sakit atau fasilitas kesehatan untuk

memastikan keterwakilan subjek penelitian lebih baik.

2. Disarankan penelitian lebih lanjut dapat melakukan pengendalian faktor risiko lain seperti paparan polutan udara lain, riwayat alergi, penyakit penyerta, dan pola hidup.
3. Mengoptimalkan teknik pemeriksaan biofilm bakteri dengan metode pewarnaan hematoksilin dan eosin (HE) dengan sampel pemeriksaan biopsi sekret pada sinus paranasal.
4. Pada penelitian lain dapat dilakukan pemeriksaan biofilm bakteri pada penyakit kronik lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Melati T. Pencegahan Rinosinusitis Akut dengan Melakukan Cuci Hidung Menggunakan Larutan Salin Isotonis. *Jurnal Akta Trimedika*. 2024;1(1):52-65. doi:10.25105/aktatrimedika.v1i1.19209
2. Suryani L, Siregar SM. Perbedaan Skor *Sino Nasal Outcome Test 22* Sebelum dan Sesudah Terapi Larutan Hipertonik dan Isotonik pada Pasien Rinosinusitis Kronik. *Jurnal Ilmiah Kohesi* Vol. 5 No. 2 April 2021. 2021;5(2):59-65.
3. Perdana CAP, Wahyurini C, Adiwino RP. Karakteristik Rhinosinusitis Kronis di Poli THT RSPAL dr. Ramelan Surabaya Periode Januari 2020- Juli 2022. *Surabaya Biomedical Journal*.

- 2024;3(2):103-111.
4. Lumbantobing ZR, Imanto M. Hubungan Rinitis Alergi dengan Rinosinusitis Kronik. *Medula*, Volume 10, Nomor 4. 2021;10(4):686.
5. Amanda PT, Hamzah H. Aktivitas Penghambatan dan Eradikasi Ekstrak Daun Lakum (*Cayratia trifolia* Linn) terhadap Biofilm Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Global Ilmiah* Vol. 2 No. 2. 2024;2(2):965-971.
6. Schilcher K, Horswill AR. Staphylococcal Biofilm Development: Structure, Regulation, and Treatment Strategies. *American Society for Microbiology*. 2020;84(3):1-36.
7. Fokkens WJ, Lund VJ, Hopkins C, Hellings RW, Kern R, Reitsma S, Bernal-Sprekelsen M, Mullol J, et al. Rhinology. European Position Paper on Rhinosinusitis and Nasal Polyps (EPOS). Published online 2020:1-464. doi:10.1007/978-3-031-26048-3_6
8. Yolazenia Y, Budiman BJ, Huriyati E, Djamal A, Machmud R, Irfandy D. Peran biofilm bakteri terhadap derajat keparahan rinosinusitis kronis berdasarkan skor Lund-Mackay. *Oto Rhino Laryngologica Indonesiana (ORLI)*. 2017;47(2):113. doi:10.32637/orli.v47i2.220
9. Poluan FH, Marlina L. Prevalence and Risk Factor of Chronic Rhinosinusitis and the Impact on Quality of Life in Students of the Medical Faculty Christian University of Indonesia in 2018. *Journal Drug Delivery and Therapeutics (JDDT)*. 2021;11(3-S):154-162. doi:10.22270/jddt.v11i3-s.4846
10. Kuswanto D. Kejadian Rhinosinusitis Kronik Ditinjau dari Frekuensi Merokok. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Published online 2020:4.
11. Bintari NW, Parwati PA. Gambaran *Methicilin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) pada Saliva Perokok Tembakau. *Prosiding Semnas Biologi ke-9*. Published online 2021:105-110.
12. Kemenkes RI. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.01.07/MENKES/1257/2022 Tentang Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Rinosinusitis Kronik. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. 2022;(11):1-106.
13. Dalimunthe RAP, Tobing J, Pakpahan EA. Gambaran Kualitas Hidup Penderita Rinosinusitis Kronis Berdasarkan *Sino Nasal Outcome Test* 22 Di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Pirngadi Kota Medan. 2024;8(1):285-291. doi:10.37817/ikraith-humaniora.v8i1.3523
14. Hutson K, Clark A, Hopkins C, et al. Evaluation of Smoking as a Modifying Factor in Chronic Rhinosinusitis. *JAMA*

- Otolaryngology - Head & Neck Surgery*. 2021;147(2):159-165. doi:10.1001/jamaoto.2020.4354
15. Nurmallasari Y, Nuryanti D. Faktor-Faktor Prognostik Kesembuhan Pengobatan Medikamentosa Rinosinusitis Kronis Di Poli Tht RSUD A. Dadi Tjokrodipo Bandar Lampung Tahun 2017. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, Volume 3, Nomor 4 . 2017;3(4):188-197.
 16. Smith S, Kadriyan H. Rhinosinusitis Kronis dengan Komorbiditas Atopi. *Lombok Medical Journal*, Volume 2, Issue 3, 51-56.2023;2(2):51-56. <http://journal.unram.ac.id/index.php/LMJ>
 17. Ismaya FT, Yuliyani EA. Rinosinusitis Kronik: Diagnosis Hingga Prognosis. *Jurnal Medika Utama*. 2023;04(02):3251-3256.
 18. Putri DR, Irfandy D, Ariani N. Pola Bakteri Pasien Rinosinusitis Kronik di RSUP Dr . M . Djamil Padang. Published online 2020.
 19. Munir D, Yunita A, Rambe M, et al. Biofilm bakteri pada penderita rinosinusitis kronis : laporan seri kasus berbasis bukti. 2017;47(2):179-184.
 20. Lasminingrum L, Boesoirie SF. Hubungan Pembentukan Biofilm Bakteri *Staphylococcus Aureus* dan *Pseudomonas Aeruginosa* Dengan Derajat Penyakit dan Kualitas Hidup Penderita Rinosinusitis Kronik. *JSK*; Volume 4 Nomor 3 Maret. 2019. 117-124.
 21. Karina TA, Yohana W, Rodian M. *Characteristics of Age and Oral Hygiene Status on Palatine Tonsil Size in Chronic Tonsillitis Patients*. *Jurnal Kesehatan Gigi* 8 Nomor 2. 2021;2:146-156.
 22. Antristia S. Hubungan Merokok dengan Kejadian Karsinoma Nasofaring di RSI Sultan Agung Semarang. Universitas Islam Sultan Agung. 2023.
 23. Najihah, Theovena EM. Merokok dan Prevalensi Penyakit Paru Obstruksi Kronik (PPOK). *Wind Heal Jurnal Kesehatan*. 2022;5(4):745-751. doi:10.33096/woh.v5i04.3824.
 24. Agrijanti, Karyani S, Inayati N, Dewi LBK. Pengaruh Lama Inkubasi Terhadap Produksi Biofilm Secara In Vitro oleh *Staphylococcus aureus* yang Diisolasi dari Pasien. *J Indones Lab Technol Student*. 2023;2(2):5-9.
 25. Maghrifah F, Saputri D, Basri. Aktivitas Pembentukan Biofilm *Streptococcus Mutans* dan *Candida Albicans* Setelah Dipapar Dengan *Cigarette Smoke Condensate* dan Minuman Probiotik. 2017. *Journal Caninus Dentistry* Volume 2, Nomor 1; 12-19.
 26. Arishanti LP, Bintari NWD, Subhaktiyasa PG. Identifikasi *Staphylococcus aureus* pada Swab Tenggorokan Perokok Aktif di Klinik Berhenti Merokok (KBM)

- Puskesmas 1 Denpasar Utara. 2019;2(April).
27. Hutasuhut AF & Simaremere DAW. Penyakit Rinosinusitis Sebagai Komplikasi pada Penderita Rinitis Alergi Poli Klinik THT RSUD A. Dadi Tjokrodipo Bandar Lampung Periode Januari 2016 - Desember 2017. Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan, Volume 7, Nomor 2. 2020;7(April):408-417.
 28. Hadi W. Ekstrak Etanol Propolis Trigona sp. Malang Indonesia Sebagai Quorum Sensing Inhibitor Isolat Biofilm Staphylococcus Aureus dari Rinosinusitis Kronis. Repository.ub.ac.id. 2019.