

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Asma merupakan penyakit heterogen yang memiliki karakteristik yaitu inflamasi kronis pada saluran pernapasan. Asma memiliki gejala penyakit seperti, mengi, napas pendek, sesak pada dada, dan batuk yang bersamaan dengan keterbatasan aliran udara pernapasan yang berubah ubah (GINA, 2024). Asma umumnya ditandai dengan gejala yang bervariasi seperti dispnea dan mengi serta obstruksi aliran udara yang bervariasi (Bakakos et al., 2022). Sumbatan pada saluran napas disebabkan oleh mekanisme inflamasi dan hipereaktifitas yang dipicu oleh berbagai faktor seperti latihan fisik, alergen atau paparan iritan, perubahan cuaca, dan infeksi saluran pernapasan yang disebabkan oleh virus (Enilari & Sinha, 2019). Peningkatan tingkat respon inflamasi dan hiperaktifitas bronkial pada pasien asma terjadi akibat dari berbagai alergen lingkungan dan faktor lainnya, yang secara keseluruhan memegang peranan penting terhadap tingkat keparahan asma (Azevedo et al., 2021).

Menurut data dari *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2019 sekitar 262 juta orang di seluruh dunia menderita asma dan menyebabkan 455.000 kematian (WHO, 2024). Menurut *Global Strategy for Asthma Management And Prevention* (GINA) sekitar 17,5 juta orang di Asia Tenggara menderita asma (GINA, 2024).

Menurut Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, prevalensi asma di Indonesia untuk semua kelompok usia mencapai 2,4% dengan prevalensi asma tertinggi terdapat di Provinsi DI Yogyakarta (4,5%), Kalimantan Timur (4,0%), dan Bali (3,9%). Sedangkan Provinsi Sumatera Utara menjadi tingkat prevalensi asma terendah di Indonesia (1,0%) (KemenkesRI, 2018). Berdasarkan data dari Riskesdas Sumatera Utara, prevalensi asma di Kota Medan adalah 3,3% (Riskesdas Sumut, 2018).

Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Kota Medan tahun 2023, wilayah Medan Area Selatan menjadi peringkat kedua tertinggi kasus asma di Kota Medan dengan 138 kasus. Dengan data ini peneliti tertarik melakukan penelitian di lokasi yang berada disekitar wilayah tersebut (DINKES Medan, 2023a).

Jumlah pasien asma yang terdapat di RSUD Muhammadiyah Medan berjumlah 341 pasien dengan 19 pasien eksaserbasi dilihat dari data sepanjang tahun 2023. Populasi asma yang terdapat di RSUD Madani Medan berjumlah 311 dilihat dari data bulan April sampai Juni tahun 2024, dengan 31 pasien eksaserbasi dilihat dari data satu tahun terakhir.

Eksaserbasi asma merupakan peningkatan akut keparahan gejala asma yang memerlukan perubahan pengobatan. Gejala eksaserbasi asma berupa sesak napas, batuk, dan mengi. Eksaserbasi asma dapat dinilai saat pemeriksaan paru dengan pengukuran *Forced Expiratory Volume 1* (FEV1) atau pengukuran Arus Puncak Ekspirasi (APE) (GINA, 2024).

Pada tahun 2020 Indonesia merupakan negara dengan angka perokok tertinggi didunia, berdasarkan persentase penduduk berusia 15 tahun ke atas yang saat ini menggunakan produk tembakau (tembakau yang dihisap dan/atau tanpa asap) baik setiap hari maupun tidak setiap hari, yaitu sebesar (37,6%). Angka ini berada di atas beberapa negara lain yang termasuk salah satu populasi perokok tertinggi didunia, yaitu India (27,2%), Russia (26,8%), China (25,6%), United States (23%), dan Brazil (12,8%) (Multiple Sources Compiled by World Bank, 2024).

Pada tahun 2020 jumlah persentase laki-laki dibandingkan dengan persentase perempuan berusia 15 tahun ke atas yang merokok jenis tembakau apa pun menunjukkan bahwa angka perokok lebih tinggi pada laki-laki 37,34% dari pada perempuan 8,69% di seluruh dunia (Multiple sources compiled by World Bank, 2024).

Provinsi Sumatera Utara merupakan salah satu daerah di Indonesia dengan kebiasaan merokok orang yang berusia di atas 10 tahun. Tingginya jumlah perokok di Provinsi Sumatera Utara tidak terlepas dari banyaknya daerah yang memiliki adat dan budaya yang mendukung rokok, termasuk merokok di kalangan remaja. Kota Medan menjadi salah satu daerah di Provinsi Sumatera Utara dengan jumlah perokok setiap harinya sebesar 18,16%, hal tersebut dikarenakan kebiasaan dan budaya yang mendukung perilaku merokok, termasuk perilaku merokok di kalangan remaja.

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sumatera Utara tahun 2022, persentase penduduk usia 15 tahun keatas yang merokok di Kota Medan umur 15-24 tahun sebanyak 11,63% pada umur 25-34 tahun sebanyak 33,41% pada umur 35-44 sebanyak 42% pada umur 45-54 sebanyak 42,36% lalu pada umur 55-65 tahun sebanyak 43,17% terakhir pada usia > 65 tahun 16,34% (BPS Sumut, 2023). Jika dirata ratakan angka ini berkisar 31,48%, dan merupakan angka yang lebih tinggi dari pada persentase merokok pada penduduk umur ≥ 15 tahun di Provinsi Sumatera Utara pada tahun 2022 yaitu 25,32%, dan juga nasional yaitu 28,26 (Badan Pusat Statistik, 2024).

Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Kota Medan, wilayah Medan Area Selatan menjadi wilayah dengan angka deteksi dini merokok tertinggi di Kota Medan dengan jumlah 206 orang dan wilayah Sukarame berada di peringkat kedua dengan jumlah 179 orang. Dengan data ini peneliti tertarik untuk melaksanakan penelitian ini di lokasi RSU Muhammadiyah Medan dan RSU Madani Medan yang lokasinya berada di wilayah tersebut dan sekitarnya (DINKES Medan, 2023b).

Asap rokok termasuk dalam polusi udara, yang merupakan salah satu paparan eksternal dan faktor risiko asma. Baik sebagai perokok aktif maupun pasif, paparan asap rokok dapat meningkatkan angka morbiditas asma, termasuk penurunan fungsi paru, peningkatan gejala eksaserbasi, dan peningkatan penggunaan layanan kesehatan (Azevedo et al., 2021). Terpapar asap rokok

berhubungan dengan tingkat kontrol asma pada penderita asma, semakin kerap pasien asma terpapar asap rokok maka semakin meningkatkan kejadian eksaserbasi sehingga berdampak pada penurunan nilai *Asthma Control Test* (ACT) dan penurunan nilai FEV1 (Nurlatifah et al., 2021). Selain dapat menimbulkan eksaserbasi asma, terpapar asap rokok dapat memperparah penurunan fungsi paru. Selain itu terpapar asap rokok berhubungan dengan seberapa sering pasien masuk IGD, rawat inap, dan mendapatkan tindakan intubasi (Ashley, 2019).

Paparan asap rokok termasuk ke dalam polusi udara, dan polusi tersebut merupakan salah satu dari paparan agen eksternal dan faktor risiko eksaserbasi asma. Pada penderita asma kelompok remaja, paparan asap rokok baik sebagai perokok aktif maupun sebagai perokok pasif dapat meningkatkan angka morbiditas asma termasuk penurunan fungsi paru, peningkatan gejala eksaserbasi, dan penggunaan layanan kesehatan yang lebih tinggi. Terpapar asap rokok telah dihubungkan dengan tingkat keparahan asma berdasarkan laporan gejala, absensi sekolah, frekuensi kesakitan, dan penurunan nilai FEV1. Selain dapat menimbulkan eksaserbasi asma, terpapar asap rokok dapat memperparah penurunan fungsi paru. Selain itu terpapar asap rokok berhubungan dengan seberapa sering pasien masuk IGD, rawat inap, dan mendapatkan tindakan intubasi (Hulkarimah, 2022).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Muhammad pada tahun 2021 terdapat hubungan yang signifikan antara lama paparan asap rokok dengan derajat eksaserbasi asma. Semakin lama paparan asap rokok yang dialami oleh seorang penderita asma, maka semakin berat derajat eksaserbasi asma, dan hal tersebut berpengaruh terhadap tingkat kontrol asma (Muhammad et al., 2022).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut: Apakah terdapat hubungan antara penderita asma perokok pasif dengan derajat eksaserbasi asma di RSUD Muhammadiyah Medan dan RSUD Madani Medan?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui apakah terdapat hubungan penderita asma perokok pasif dengan derajat eksaserbasi asma di RSUD Muhammadiyah Medan dan RSUD Madani Medan.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui karakteristik pasien asma berdasarkan umur, jenis kelamin, dan riwayat asma keluarga pada pasien asma di RSUD Muhammadiyah Medan dan RSUD Madani Medan.
2. Mengetahui distribusi frekuensi paparan asap rokok penderita asma yang merupakan perokok pasif di RSUD Muhammadiyah Medan dan RSUD Madani Medan.
3. Mengetahui distribusi frekuensi derajat eksaserbasi pada penderita asma yang merupakan perokok pasif di RSUD Muhammadiyah Medan dan RSUD Madani Medan.
4. Mengetahui hubungan derajat paparan asap rokok penderita asma perokok pasif dengan derajat eksaserbasi asma di RSUD Muhammadiyah Medan dan RSUD Madani Medan.

1.4 Manfaat Penelitian

Bagi Ilmu Pengetahuan

Sebagai bahan bacaan untuk menambah pemahaman tentang dampak perokok pasif terhadap asma, mendukung upaya pencegahan asma, sebagai pendorong penelitian yang akan datang.

Bagi Rumah Sakit

Sebagai masukan untuk membantu meningkatkan kualitas layanan pasien asma, mempromosikan pencegahan asma, dan sebagai mendukung upaya pengendalian pencemaran udara di dalam ruangan.

Bagi Penderita dan Keluarga

Sebagai bahan bacaan untuk menambah pemahaman tentang dampak perokok pasif, mendukung perilaku hidup sehat, sebagai saran dan gambaran kepada penderita tentang bahwa baik merokok maupun terpapar asap rokok tidak baik bagi kesehatan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Asma

2.1.1 Definisi Asma

Asma merupakan penyakit heterogen yang memiliki karakteristik yaitu inflamasi kronis pada saluran pernapasan. Asma memiliki gejala penyakit seperti, mengi, napas pendek, sesak pada dada, dan batuk yang bersamaan dengan keterbatasan aliran udara pernapasan yang berubah ubah dari waktu ke waktu, bersamaan dengan berbagai keluhan pada saluran pernapasan lainnya (GINA, 2024).

Meskipun gejala asma tidak spesifik, diagnosa asma tergantung pada gejala pernapasan yang konsisten dan hasil tes spirometri. Kondisi pernapasan ditandai dengan peradangan saluran napas, yang menyebabkan obstruksi aliran udara yang terputus-putus dan hiperresponsif bronkial. Gejala asma yang khas meliputi batuk, mengi, dan sesak napas, yang sering kali diperburuk oleh pemicu mulai dari alergen hingga infeksi virus. Prevalensi dan tingkat keparahan asma ditentukan oleh interaksi yang kompleks antara faktor genetik dan lingkungan. Meskipun ada kemajuan pengobatan, kesenjangan tetap ada dalam perawatan asma, dengan variasi akses ke diagnosis, pengobatan, dan edukasi pasien di berbagai demografi.

2.1.2 Epidemiologi Asma

Menurut data dari *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2019 sekitar 262 juta orang di seluruh dunia menderita asma dan menyebabkan 455.000 kematian (WHO, 2024). Menurut *Global Strategy for Asthma Management And Prevention* (GINA) perkiraan prevalensi asma global adalah sekitar 2,3%, dengan 339 juta orang menderita penyakit ini. Angka ini menunjukkan sedikit peningkatan dari perkiraan GINA 2021, yaitu 2,2%. Lebih mengkhawatirkan lagi, GINA memprediksikan bahwa jumlah penderita asma akan terus meningkat hingga mencapai 400 juta orang pada tahun 2025.

Prevalensi asma bervariasi di berbagai wilayah di dunia. Wilayah negara-negara maju seperti Amerika Utara, Eropa, dan Australia yang juga berpenghasilan tinggi umumnya memiliki prevalensi asma yang lebih tinggi dibandingkan negara-negara berpenghasilan rendah. Faktor-faktor seperti urbanisasi, polusi udara, dan perubahan gaya hidup berperan dalam variasi ini. Paparan alergen seperti debu rumah, tungau debu, serbuk sari, dan bulu hewan peliharaan merupakan faktor risiko utama asma. Paparan ini lebih umum di lingkungan perkotaan dan di negara-negara dengan iklim hangat dan lembab.

Beberapa kelompok demografis yang memiliki prevalensi asma paling tinggi yaitu kalangan anak-anak dengan 18,5% pada usia 5-11 tahun, lebih tinggi pada perempuan daripada laki-laki dengan 15,2% pada perempuan dan 12,9% pada laki-laki, negara-negara berpenghasilan tinggi dan sedang dengan 20,2% di negara-negara berpenghasilan tinggi dan 12,5% di negara-negara berpenghasilan sedang, sedangkan negara-negara berpenghasilan rendah dengan 8,5%. Faktor-faktor yang berkontribusi terhadap prevalensi asma yang rendah di negara-negara berpenghasilan rendah adalah kurangnya paparan alergen dan akses yang lebih rendah ke perawatan kesehatan (GINA, 2024).

Pada tahun 2018, prevalensi asma di Indonesia untuk semua kelompok usia mencapai 2,4%. Artinya, sekitar 2 dari 100 orang di Indonesia menderita asma. Prevalensi asma tertinggi terdapat di Provinsi DI Yogyakarta (4,5%), Kalimantan Timur (4,0%), dan Bali (3,9%). Sedangkan Provinsi Sumatera Utara menjadi tingkat prevalensi asma terendah di Indonesia (1,0%) (KemenkesRI, 2018). Berdasarkan data dari Riskesdas Sumatera Utara, prevalensi asma di Kota Medan adalah 0,95%. Prevalensi asma tertinggi pada kelompok usia 5-14 tahun, lebih tinggi pada perempuan dibandingkan dengan laki-laki, lebih tinggi pada kelompok dengan pendidikan rendah dibandingkan kelompok dengan pendidikan tinggi, lebih tinggi pada kelompok yang tidak bekerja dibandingkan dengan kelompok yang bekerja, lebih tinggi di daerah perkotaan dibandingkan dengan daerah pedesaan (Riskesdas Sumut, 2018).

2.1.3 Faktor Risiko Asma

1. Faktor yang mempengaruhi perkembangan asma.
 - a. Genetik: riwayat asma dalam keluarga merupakan faktor risiko yang signifikan.
 - b. Paparan kehidupan awal:
 - Infeksi: infeksi saluran pernapasan akibat virus pada anak usia dini dapat meningkatkan risiko asma.
 - Alergen: paparan alergen seperti tungau debu, serangga, dan bulu hewan peliharaan di awal kehidupan dapat meningkatkan risiko alergi dan asma.
 - Polusi udara: paparan polusi udara, baik di dalam maupun di luar ruangan, dapat mengiritasi saluran pernapasan dan meningkatkan risiko asma.
 - Obesitas: anak-anak dan orang dewasa yang mengalami obesitas lebih mungkin terkena asma.
2. Faktor pemicu gejala asma
 - a. Alergen: alergen yang terhirup seperti tungau debu, bulu hewan peliharaan, serbuk sari, dan spora jamur dapat memicu gejala asma pada orang yang alergi.
 - b. Infeksi saluran pernapasan: pilek dan infeksi saluran pernapasan lainnya dapat memperburuk gejala asma.
 - c. Iritasi: paparan bahan iritan seperti asap, bahan kimia kuat, dan polusi udara dapat memicu gejala asma.
 - d. Pengobatan: obat-obatan tertentu, seperti aspirin dan obat *nonsteroidal anti-inflammatory* (NSAID), dapat memicu gejala asma pada beberapa orang.
 - e. Kondisi cuaca: udara dingin, kelembapan tinggi, dan perubahan suhu mendadak dapat memicu gejala asma.
 - f. Olahraga: asma akibat olahraga atau *Exercise-Induced Asthma* (EIA) adalah masalah umum yang dapat menyebabkan mengi dan sesak napas selama atau setelah berolahraga.

3. Faktor pencetus eksaserbasi asma

- Alergen:
 - Alergen inhalan: Tungau, debu, serbuk sari, bulu hewan peliharaan, jamur, kecoa.
 - Alergen makanan: Udang, kepiting, kacang-kacangan, gandum, susu sapi.
 - Alergen obat: Aspirin, ibuprofen, obat antiinflamasi nonsteroid (OAINS) lainnya.
 - Iritan : paparan asap rokok baik aktif maupun pasif, polusi udara, parfum, deodoran, cat semprot, asap kayu bakar, dan pestisida.
 - Infeksi :
 - Infeksi virus pernapasan: influenza, rhinovirus, dan *Respiratory Syncytial Virus* (RSV).
 - Infeksi bakteri: bronkitis dan pneumonia.
 - Faktor lain: *Gastroesophageal reflux disease* (GERD), menstruasi pada perempuan (GINA, 2024).

2.1.4 Patogenesis dan Patofisiologi Asma

2.1.4.1 Patogenesis Asma

Mekanisme patogenik yang mendasari inflamasi saluran napas dan renovasi jaringan pada perokok dengan asma masih kurang dipahami, namun dipercaya melibatkan interaksi antara inflamasi saluran napas yang berhubungan dengan merokok dan asma (Gambar 4). Paparan asap rokok menginduksi stres oksidatif dan pelepasan mediator proinflamasi oleh neutrofil teraktivasi, makrofag, dan sel T sitotoksik CD8+. Paparan alergen pada individu yang sensitif atau stimulus lain menginduksi pelepasan mediator proinflamasi dari eosinofil teraktivasi, sel T helper 2, sel limfoid bawaan tipe 2, dan sel mast. Secara kolektif, jalur inflamasi ini menyebabkan peradangan saluran napas T2-rendah dan/atau T2-tinggi serta kerusakan jaringan pada epitel dan struktur lainnya. Respons imun bawaan yang dimediasi oleh sel epitel, makrofag alveolar, sel dendritik, dan natural killer cells dapat ditekan oleh paparan asap rokok dan dengan

demikian mengganggu respons host terhadap infeksi (Thomson et al., 2022).

Ketidakpekaan kortikosteroid terjadi karena inflamasi saluran napas yang bersifat eosinofilik, neutrofilik, atau paucigranulositik, di samping penyebab lain seperti ketidakpatuhan. Mekanisme molekuler yang mungkin terjadi pada ketidakpekaan kortikosteroid yaitu perubahan subtype reseptor glukokortikoid (GR), seperti peningkatan GR β yang tidak aktif dan penurunan ekspresi GR α yang aktif, 86 dan peningkatan aktivitas faktor transkripsi proinflamasi, seperti faktor nuklir- κ B, atau penurunan aktivitas histone deacetylase 2. Selain peradangan saluran napas, peradangan sistemik tingkat rendah ditemukan pada perokok saat ini dan mantan perokok dengan asma, yang dalam sebuah penelitian dikaitkan dengan komorbiditas, riwayat merokok yang lebih tinggi, dan fungsi paru-paru yang lebih rendah (Thomson et al., 2022).

2.1.4.2 Patofisiologi Asma

A. Limfosit

Pemahaman tentang peradangan saluran napas dalam kasus asma telah berkembang melalui penemuan dan deskripsi subpopulasi limfosit seperti sel T helper 1 (Th1) dan sel T helper 2 (Th2), yang memiliki profil mediator inflamasi yang berbeda dan berpengaruh terhadap fungsi saluran napas. Pada peradangan alergi, ditemukan bahwa asma cenderung menuju profil sitokin Th2, yang menyebabkan peradangan eosinofilik dengan karakteristik tertentu. Produksi sitokin Th2 seperti interleukin-4 (IL-4), IL-5, dan IL-13 dapat menjelaskan kelebihan produksi IgE, meningkatnya jumlah eosinofil, dan hiperresponsif saluran napas. Selain itu, pergeseran tersebut juga dapat berkaitan dengan penurunan sel T pengatur yang menghambat sel Th2, serta peningkatan sel pembunuh alami (NK) yang melepaskan sitokin Th1 dan Th2 dalam jumlah besar (National Heart & Institute, 2007).

B. Sel Mast

Peningkatan jumlah sel mast pada otot polos saluran napas dapat dihubungkan dengan hiperresponsifitas saluran napas, sel mast juga dapat melepaskan sejumlah besar sitokin untuk mengubah keadaan saluran napas dan meningkatkan peradangan meskipun paparan alergen terbatas (National Heart & Institute, 2007).

C. Eosinofil

Eosinofils adalah sel yang ditemukan pada saluran napas sebagian besar orang dengan asma. Sel-sel ini dapat menyebabkan inflamasi dan memproduksi substansi inflamasi seperti leukotrien dan sitokin proinflamasi. Tingkat eosinofil yang tinggi sering kali terkait dengan tingkat keparahan asma yang lebih tinggi. Namun, penelitian terbaru menunjukkan bahwa peran eosinofil dalam asma masih perlu dievaluasi lebih lanjut (National Heart & Institute, 2007).

D. Neutrofil

Neutrofil meningkat pada saluran napas dan dahak orang yang memiliki asma berat, selama eksaserbasi akut, dan dengan adanya kebiasaan merokok. Peran patofisiologis masih belum pasti. Regulasi rekrutmen, aktivasi, dan perubahan neutrofil pada fungsi paru masih dalam penelitian (National Heart & Institute, 2007).

E. Sel Dendritik

Sel-sel ini berfungsi sebagai sel penghasil antigen utama yang berinteraksi dengan alergen dari permukaan saluran napas dan kemudian bermigrasi ke kelenjar getah bening regional untuk berinteraksi dengan sel regulator dan pada akhirnya merangsang produksi sel Th2 dari sel T (National Heart & Institute, 2007).

F. Makrofag

Makrofag adalah sel yang paling banyak terdapat di saluran napas dan juga dapat diaktifkan oleh alergen melalui reseptor IgE yang afinitasnya rendah untuk melepaskan mediator inflamasi dan sitokin yang memperkuat respons inflamasi (National Heart & Institute, 2007).

G. Sel-sel residen dari saluran napas

polos saluran napas tidak hanya menjadi target respons asma (dengan mengalami kontraksi untuk menghasilkan obstruksi aliran udara), tetapi juga berkontribusi terhadap respons asma (melalui produksi berbagai mediator proinflamasi). Sebagai respons terhadap peradangan saluran napas dan produksi faktor pertumbuhan, sel otot polos saluran napas dapat mengalami proliferasi, aktivasi, kontraksi, dan hipertrofi yang dapat menyebabkan disfungsi saluran napas akibat asma (National Heart & Institute, 2007).

H. Sel Epitel

Epitel saluran napas adalah sel pelapis saluran napas yang secara signifikan terlibat dalam asma. Produksi mediator inflamasi, pembentukan dan aktivasi sel inflamasi, dan infeksi oleh virus pernapasan dapat menyebabkan sel epitel menghasilkan lebih banyak mediator inflamasi atau merusak epitel itu sendiri. Proses perbaikan, setelah kerusakan pada epitel, mungkin tidak normal pada asma, sehingga memperparah lesi obstruktif yang terjadi pada asma (National Heart & Institute, 2007).

2.1.5 Klasifikasi Asma

Berdasarkan Global Strategy for Asthma Management and Prevention, Global Initiative for Asthma 2024:

A. Derajat ringan sedang

- Bicara dalam kalimat.
- Lebih suka duduk daripada berbaring.
- Tidak gelisah.
- Frekuensi pernapasan meningkat.
- Otot aksesori tidak digunakan.
- Denyut nadi 100-120 x/menit.
- Saturasi O₂ 90-95 %.
- Prediksi PEF >50%.

B. Derajat berat

- Bicara dalam kata.
- Duduk membungkuk.
- Gelisah.
- Frekuensi pernapasan meningkat > 30 x/ menit.
- Otot aksesori digunakan.
- Denyut nadi > 120 x/menit.
- Saturasi O₂ $< 90\%$.
- Prediksi APE $\leq 50\%$ (GINA, 2024).

2.1.6 Eksaserbasi Asma

Eksaserbasi merupakan suatu episode asma yang ditandai dengan peningkatan gejala sesak napas, batuk, mengi atau dada terasa berat/tertekan dan penurunan fungsi paru secara progresif. Eksaserbasi dapat menjadi manifestasi klinis pertama pada pasien yang belum terdiagnosis asma. Eksaserbasi seringkali terjadi setelah terpajan zat seperti serbuk sari, polutan dan bau menyengat, dapat juga terjadi karena ketidakpatuhan pemakaian obat pengontrol. Sebagian pasien mengalami eksaserbasi karena terpajan zat yang tidak diketahui. Eksaserbasi berat dapat terjadi pada pasien asma yang terkontrol sebagian atau total (Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, 2021).

2.2 Rokok

2.2.1 Definisi Rokok

Rokok merupakan Produk tembakau berbentuk tabung yang terbuat dari daun tembakau kering yang dipotong halus dan dibungkus kertas tipis. Mungkin juga mengandung bahan lain, termasuk zat untuk menambah rasa berbeda. Sebatang rokok dinyalakan pada salah satu ujungnya dan dihisap, dan asapnya biasanya dihirup ke dalam paru-paru. Rokok mengandung nikotin dan banyak bahan kimia penyebab kanker yang berbahaya bagi perokok dan bukan perokok (National Cancer Institute, 2023).

2.2.2 Epidemiologi Merokok

Secara global, prevalensi perokok dewasa pada tahun 2020 sekitar 1,18 miliar orang pada tahun 2020 secara rutin merokok beberapa jenis tembakau, masing-masing adalah 32,6% pada laki-laki dan 6,5% pada perempuan menyebabkan 7,0 juta kematian, atau sekitar satu dari tujuh kematian yang terjadi pada tahun tersebut. Prevalensi merokok telah menurun sebesar 27,2% pada laki-laki dan sebesar 37,9% pada perempuan sejak tahun 1990. Penurunan prevalensi merokok paling signifikan terjadi di negara-negara dengan tingkat sosial ekonomi tinggi. Di beberapa negara berpendapatan tinggi dan negara-negara Amerika Latin seperti Brazil, penurunan prevalensi bahkan mencapai lebih dari 40%. Di Brazil sendiri, prevalensi merokok telah turun drastis hingga 70% sejak tahun 1990. Pada perempuan, prevalensi merokok menunjukkan penurunan substansial di beberapa negara, seperti Nepal, Belanda, dan Denmark. Di sisi lain, di sebagian besar negara berpendapatan rendah dan menengah, penurunan prevalensi merokok terbilang lambat. Di populasi besar Asia (termasuk Tiongkok dan Indonesia) dan Kepulauan Pasifik, lebih dari separuh laki-laki masih terus merokok (Dai et al., 2022).

Meskipun jumlah perokok di dunia secara global telah menurun, merokok tetap menjadi kebiasaan umum dan menyebabkan beban kesehatan yang besar di seluruh dunia. Penurunan yang tidak merata di berbagai negara secara bertahap memindahkan masalah ini ke negara-negara berkembang. Jika tidak ada upaya penghentian merokok yang signifikan dan cepat, terutama di Asia, merokok kemungkinan besar akan tetap menjadi penyebab utama kematian yang dapat dicegah sepanjang abad ini (Dai et al., 2022).

Pada tahun 2020 jumlah persentase laki-laki dibandingkan dengan persentase perempuan berusia 15 tahun ke atas yang merokok jenis tembakau apa pun menunjukkan bahwa angka perokok lebih tinggi pada laki-laki 37,34% dari pada perempuan 8,69% di seluruh dunia (Multiple sources compiled by World Bank, 2024).

Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 yang dilakukan oleh Kementerian Kesehatan (Kemenkes) mengungkapkan data terdapat sekitar 70 juta perokok aktif di Indonesia, menunjukkan peningkatan dibandingkan tahun sebelumnya. Kelompok usia 10-18 tahun mengalami peningkatan prevalensi perokok aktif paling signifikan, dengan 7,4% di antaranya adalah perokok aktif. Mayoritas perokok aktif adalah laki-laki, dengan prevalensi 35,7%, dibandingkan perempuan dengan prevalensi 6,9%. Prevalensi perokok aktif tertinggi terdapat di wilayah Papua (36,7%), diikuti Nusa Tenggara Barat (34,7%), dan Sulawesi Utara (33,8%). Prevalensi terendah terdapat di DI Yogyakarta (17,7%), Jawa Timur (20,2%), dan Jawa Tengah (21,1%). Faktor risiko utama merokok adalah paparan asap rokok di rumah yaitu sekitar 57,7%. Faktor lain yang meningkatkan risiko merokok termasuk pengaruh teman sebaya, akses terhadap rokok yang mudah, dan kurangnya edukasi tentang bahaya merokok. Tingkat prevalensi perokok aktif juga dapat dilihat berdasarkan tingkat pendidikan, kelompok yang memiliki tingkat pendidikan lebih rendah memiliki prevalensi lebih tinggi dibanding kelompok yang memiliki tingkat pendidikan yang lebih tinggi. Produk tembakau yang paling banyak dikonsumsi merupakan rokok kretek (67,8%), diikuti rokok putih (22,4%) (KemenkesRI, 2023).

Prevalensi perokok pasif di Indonesia mencapai 78,4%. Artinya, sekitar 120 juta orang di Indonesia terpapar asap rokok orang lain. Angka ini menunjukkan bahwa paparan asap rokok di Indonesia masih sangat tinggi, dan menjadi ancaman serius bagi kesehatan masyarakat. Berdasarkan usia, prevalensi perokok pasif tertinggi pada kelompok usia 15-54 tahun, yaitu 83,9%. Kelompok usia ini banyak menghabiskan waktu di luar rumah, di tempat-tempat umum yang memungkinkan mereka terpapar asap rokok. Paparan asap rokok tertinggi terjadi di rumah tangga, dengan prevalensi mencapai 89,1%. Hal ini menunjukkan bahwa anak-anak dan perempuan yang tidak merokok berisiko tinggi terpapar asap rokok di rumah. Prevalensi perokok pasif lebih tinggi pada laki-laki (81,6%) dibandingkan perempuan (75,3%)(KemenkesRI, 2023).

Hal ini kemungkinan karena laki-laki lebih sering menghabiskan waktu di tempat-tempat publik yang memungkinkan mereka terpapar asap rokok. Berdasarkan tingkat pendidikan, Prevalensi perokok pasif lebih tinggi pada orang dengan pendidikan rendah (82,3%) dibandingkan dengan orang dengan pendidikan tinggi (73,7%). Hal ini mungkin karena orang dengan pendidikan rendah lebih sering bekerja di tempat-tempat yang tidak memiliki aturan larangan merokok yang ketat. Upaya untuk mengurangi paparan asap rokok pasif di Indonesia perlu dilakukan secara berkelanjutan dan komprehensif (KemenkesRI, 2023).

2.2.3 Kandungan Rokok

Asap rokok mengandung lebih dari 7.000 zat kimia, dimana 600 di antaranya beracun dan 70 di antaranya merupakan karsinogen (penyebab kanker) (Drug, 2024). Sebagaimana disebutkan sebelumnya, kandungan rokok yang bersifat merusak tubuh amat banyak. Beberapa senyawa berbahaya yang terkandung dalam rokok antara lain.

A. Akrolein

Akrolein, sebuah senyawa kimia yang sangat reaktif dan beracun yang berasal dari rokok, telah menyebar luas di lingkungan kita. Zat ini sangat berbahaya bagi kesehatan manusia dan telah diidentifikasi sebagai salah satu penyebab utama berbagai penyakit serius, termasuk penyakit saraf seperti Alzheimer, penyakit jantung dan paru-paru, diabetes, dan berbagai jenis kanker. Akrolein diketahui dapat merusak sel-sel tubuh dan bahkan mengubah materi genetik. Para perokok, baik yang menggunakan rokok konvensional maupun rokok elektrik, terpapar akrolein dalam jumlah yang sangat tinggi. Akrolein dalam asap rokok dianggap sebagai salah satu zat paling berbahaya dan menjadi penyebab utama berbagai penyakit paru-paru, seperti asma, PPOK, dan kanker paru-paru (Hikisz & Jacenik, 2023).

B. Nikotin

Rokok mengandung nikotin, zat yang membuat ketagihan dan berpengaruh pada sistem saraf otak. Nikotin ini memberikan sensasi senang dan tenang bagi perokok. Saat dihisap, nikotin akan masuk ke aliran darah dan merangsang tubuh untuk menghasilkan lebih banyak hormon adrenalin. Akibatnya, tekanan darah, denyut jantung, dan pernapasan akan meningkat (KemenkesRI, 2022).

C. Tar

Rokok tak hanya mengandung nikotin, tapi juga tar, zat karsinogenik yang berbahaya bagi kesehatan. Saat dihirup, tar akan menumpuk di paru-paru, meningkatkan risiko berbagai penyakit seperti kanker paru-paru dan emfisema. Lebih parah lagi, tar yang masuk ke aliran darah dapat memicu diabetes, penyakit jantung, dan bahkan gangguan kesuburan. Noda kuning atau cokelat pada gigi dan jari perokok merupakan bukti nyata keberadaan tar. Dampak buruk tar tak berhenti di situ. Zat ini juga dapat menyebabkan masalah gusi dan kanker mulut karena terpapar langsung di dalam mulut (KemenkesRI, 2022).

D. Hidrogen sianida

Rokok tidak hanya mengandung nikotin dan tar, tetapi juga racun berbahaya lainnya, yaitu hidrogen sianida. Zat ini juga dipakai dalam industri tekstil, plastik, kertas, dan bahkan pembasmi hama. Bahayanya, hidrogen sianida dapat menghambat tubuh menggunakan oksigen dengan baik. Hal ini dapat berakibat fatal bagi organ vital seperti otak, jantung, pembuluh darah, dan paru-paru. Gejala keracunan hidrogen sianida dari rokok termasuk kelelahan, sakit kepala, mual, dan bahkan kehilangan kesadaran (KemenkesRI, 2022).

E. Benzena

Benzena merupakan residu dari pembakaran rokok. Paparan benzena dalam jangka panjang dapat menurunkan jumlah sel darah merah dan merusak sumsum tulang, sehingga meningkatkan risiko terjadinya anemia dan perdarahan. Selain itu, benzena juga merusak sel darah putih sehingga menurunkan daya tahan tubuh serta meningkatkan risiko terkena leukemia (KemenkesRI, 2022).

F. Formaldehida

Formaldehida, zat yang dihasilkan dari pembakaran rokok, dapat membahayakan kesehatan dalam jangka pendek dan panjang. Paparan jangka pendek terhadap formaldehida dapat menyebabkan iritasi pada mata, hidung, dan tenggorokan. Iritasi ini dapat berupa rasa perih, gatal, dan berair pada mata, rasa tersumbat dan perih pada hidung, serta rasa sakit dan gatal pada tenggorokan. Bahaya yang lebih serius muncul dari paparan jangka panjang. Paparan formaldehida dalam waktu lama dapat meningkatkan risiko terkena kanker nasofaring, yaitu kanker yang menyerang bagian belakang hidung dan tenggorokan. Oleh karena itu, penting untuk menghindari paparan asap rokok, baik sebagai perokok aktif maupun perokok pasif, untuk menjaga kesehatan (KemenkesRI, 2022).

G. Arsenik

Arsenik merupakan golongan pertama karsinogen. Paparan terhadap arsenik tingkat tinggi dapat meningkatkan risiko terjadinya kanker kulit, kanker paru-paru, kanker saluran kemih, kanker ginjal, dan kanker hati. Arsenik terdapat dalam rokok melalui pestisida yang digunakan dalam pertanian tembakau (KemenkesRI, 2022).

H. Kadmium

Kadmium yang terdapat dalam asap rokok akan terserap masuk ke paru-paru. Kadar kadmium yang tinggi dalam tubuh dapat menimbulkan muntah, diare, penyakit ginjal, tulang rapuh, dan meningkatkan risiko terkena kanker paru-paru (KemenkesRI, 2022).

I. Amonia

Amonia, gas tidak berwarna dan berbau menyengat ini, ternyata bukan hanya zat berbahaya di alam bebas, tapi juga diam-diam disusupkan ke dalam industri rokok. Di balik asap rokok yang menggoda, tersembunyi bahaya amonia yang dapat meningkatkan dampak kecanduan nikotin. Bahaya amonia tidak berhenti di situ. Menghirup dan terpapar amonia dalam jangka pendek dapat menyebabkan berbagai masalah pernapasan, seperti sesak napas, batuk, iritasi mata, dan sakit tenggorokan. Lebih parah lagi, paparan jangka panjang dapat berujung pada penyakit serius seperti pneumonia dan kanker tenggorokan (KemenkesRI, 2022).

J. Karbon monoksida

Amonia, gas tidak berwarna dan berbau menyengat ini, ternyata bukan hanya zat berbahaya di alam bebas, tapi juga diam-diam disusupkan ke dalam industri rokok. Di balik asap rokok yang menggoda, tersembunyi bahaya amonia yang dapat meningkatkan dampak kecanduan nikotin. Bahaya amonia tidak berhenti di situ. Menghirup dan terpapar amonia dalam jangka pendek dapat menyebabkan berbagai masalah pernapasan, seperti sesak napas, batuk, iritasi mata, dan sakit tenggorokan. Lebih parah lagi, paparan jangka panjang dapat berujung pada penyakit serius seperti pneumonia dan kanker tenggorokan (KemenkesRI, 2022).

2.2.4 Derajat Merokok

Klasifikasi perokok berdasarkan Indeks Brinkman yaitu:

1. Perokok ringan : 0 – 199
2. Perokok sedang : 200 – 599
3. Perokok berat : > 600

Dapat dihitung berdasarkan jumlah rata-rata rokok yang dihisap sehari (batang) x lama merokok (tahun) (Supriyanto & Damayanti, 2023).

2.2.5 Efek Merokok

Merokok telah dikenal memiliki dampak buruk pada sistem pernapasan, dengan banyak penyakit seperti asma bronkial, PPOK, kanker paru-paru, dan lainnya terkait dengan aktivitas merokok. Merokok juga dikaitkan dengan memburuknya penyakit pernapasan seperti pneumonia. Asap rokok menjadi faktor pencetus dalam penyakit pernapasan dan dapat dengan mudah dikaitkan dengan berbagai penyakit paru (Varghese & Muntode Gharde, 2023).

Pada individu yang merokok, terjadi proliferasi sel dalam sistem pernapasan. Sel Langerhans, salah satu jenis sel dalam paru-paru, menjadi entitas penting dalam proliferasi ini. Beberapa hipotesis telah diajukan untuk menjelaskan proliferasi sel ini, dan banyak hipotesis tersebut telah mendapatkan dukungan ilmiah melalui penelitian.

Merokok juga memiliki dampak buruk pada saluran pernapasan. Penelitian telah menunjukkan adanya hubungan antara merokok dengan peningkatan infiltrasi sel darah putih, peradangan saluran pernapasan, dan kerusakan jaringan paru-paru. Hal ini dapat menyebabkan masalah pernapasan kronis dan memperburuk kondisi seperti asma dan PPOK.

Selain itu, beberapa studi juga menunjukkan bahwa merokok dapat mengubah ekspresi gen dalam sistem pernapasan. Ekspresi gen yang terpengaruh ini dapat memengaruhi keseimbangan antara regenerasi dan kerusakan jaringan paru-paru. Pada individu yang merokok, gen yang mengatur proses perbaikan dan regenerasi jaringan dapat mengalami perubahan yang berkontribusi pada kerusakan paru-paru.

Dalam hal pengobatan, berhenti merokok memiliki manfaat signifikan dalam memperbaiki fungsi paru-paru dan mengurangi risiko penyakit pernapasan. Studi telah menunjukkan bahwa setelah berhenti merokok, fungsi paru-paru meningkat secara signifikan dan risiko penyakit pernapasan menurun.

Secara keseluruhan, merokok memiliki dampak besar pada sistem pernapasan, dengan berbagai penyakit pernapasan terkait dengan kebiasaan merokok. Proliferasi sel, peradangan, perubahan gen, dan kerusakan jaringan paru-paru adalah beberapa mekanisme yang terlibat dalam dampak merokok pada sistem pernapasan. Berhenti merokok merupakan langkah penting untuk meningkatkan kesehatan sistem pernapasan dan mengurangi risiko penyakit pernapasan (Varghese & Muntode Gharde, 2023).

Efek merokok juga sangat berbahaya bagi kesehatan kardiovaskular manusia dan menjadi faktor risiko utama penyakit kardiovaskular di seluruh dunia. Merokok juga menjadi penyebab kematian yang dapat dicegah bagi individu yang sudah menderita penyakit kardiovaskular. Biasanya, disarankan agar seseorang berhenti merokok setelah mengalami kejadian kardiovaskular, baik yang ringan maupun yang lebih serius, sebagai bukti pengaruh merokok terhadap kesehatan kardiovaskular seseorang. Penelitian telah menunjukkan bahwa orang yang tidak merokok memiliki prognosis yang lebih baik bagi penyakit kardiovaskular mereka dibandingkan dengan mereka yang terus merokok. Penting untuk diingat bahwa hampir semua jenis rokok yang beredar di pasaran mengandung nikotin, yang merupakan komponen utama yang mempercepat terjadinya aterosklerosis dan penyakit jantung koroner. Oleh karena itu, penting untuk menyadari bahwa merokok adalah bahaya bagi kesehatan kardiovaskular seseorang.

Penting juga untuk menghilangkan kesalahpahaman bahwa merokok dengan pipa air (hookah) jauh lebih aman daripada merokok rokok konvensional. Karena hookah juga mengandung toksin dan bahan kimia yang berbahaya, efek buruknya pada sistem kardiovaskular sebanding dengan merokok rokok biasa. Berbagai zat dalam asap hookah, seperti karbon monoksida, oksidan, fenol, nikotin, dan logam berat, sudah terbukti menyebabkan masalah serius pada kesehatan kardiovaskular bagi mereka yang menghisapnya. Oleh karena itu, perlu diingat bahwa merokok dengan hookah tetap berbahaya bagi kesehatan jantung dan pembuluh darah.

Untuk menjaga kesehatan kardiovaskular yang optimal, penting bagi individu untuk menghindari kebiasaan merokok. Bagi individu yang sudah menderita penyakit kardiovaskular, sangat penting bagi mereka untuk berhenti merokok guna memperbaiki prognosis penyakit mereka. Dalam upaya untuk meningkatkan kesadaran akan bahaya merokok terhadap kesehatan kardiovaskular, masyarakat perlu diberikan edukasi tentang efek buruk merokok pada jantung dan pembuluh darah mereka (Varghese & Muntode Gharde, 2023).

2.2.6 Perokok Pasif

Perokok pasif berarti menghirup asap rokok orang lain. Asap yang melayang dari rokok yang menyala ditambah dengan asap yang dihembuskan oleh perokok disebut perokok pasif atau *Environmental Tobacco Smoke* (ETS) asap tembakau lingkungan. Perokok pasif merupakan risiko kesehatan yang serius bagi mereka yang merokok maupun yang tidak merokok. Anak-anak sangat berisiko terkena dampak kesehatan yang serius akibat menjadi perokok pasif (Channel, 2021).

Asap yang dihirup oleh perokok pasif terbagi menjadi 2 yaitu mainstream smoke/MS dan sidestream smoke/SS. MS adalah Asap rokok yang diinhalasi secara langsung oleh perokok saat perokok mengeluarkan asap (asap rokok utama). SS adalah asap yang dihasilkan dari pembakaran tidak sempurna dan mengandung lebih banyak zat berbahaya. Asap ini berasal dari bagian rokok yang tidak dihisap (asap rokok samping) (Soleimani et al., 2022) .

Asap rokok yang dihasilkan dari pembakaran ujung rokok (sidestream) memiliki karakteristik yang berbeda dengan asap yang dihembuskan perokok (mainstream). Suhu pembakaran yang suhu lebih rendah yaitu sekitar 600°C dan asap mainstream sekitar suhu 800-900°C dan tingkat keasaman yang lebih tinggi pada asap sidestream menyebabkan kandungan bahan organik, terutama amonia, menjadi lebih tinggi. Selain itu, ukuran partikel dalam asap sidestream jauh lebih kecil sehingga lebih mudah terhirup dan bertahan lama di dalam paru-paru. Hal ini membuat asap sidestream lebih berbahaya bagi kesehatan (Jacobson, 2012).

Proses pembakaran tidak sempurna pada ujung rokok yang menyala menghasilkan asap samping yang mengandung konsentrasi zat berbahaya jauh lebih tinggi dibandingkan asap yang dihirup langsung. Hal ini disebabkan oleh perbedaan suhu, tingkat keasaman, dan sifat kimia dari zat-zat yang terbentuk (Harlev et al., 2015).

2.2.7 Derajat Paparan Perokok Pasif

Klasifikasi derajat perokok pasif berdasarkan *The Secondhand Smoke*

Exposure Scale yaitu:

Tinggi : 8 - 11

Sedang : 4 - 7

Rendah : 1 - 3

Dapat dihitung berdasarkan kuesioner sebagai berikut.

Tabel 2. 1 Kuesioner *The Secondhand Smoke Exposure Scale*

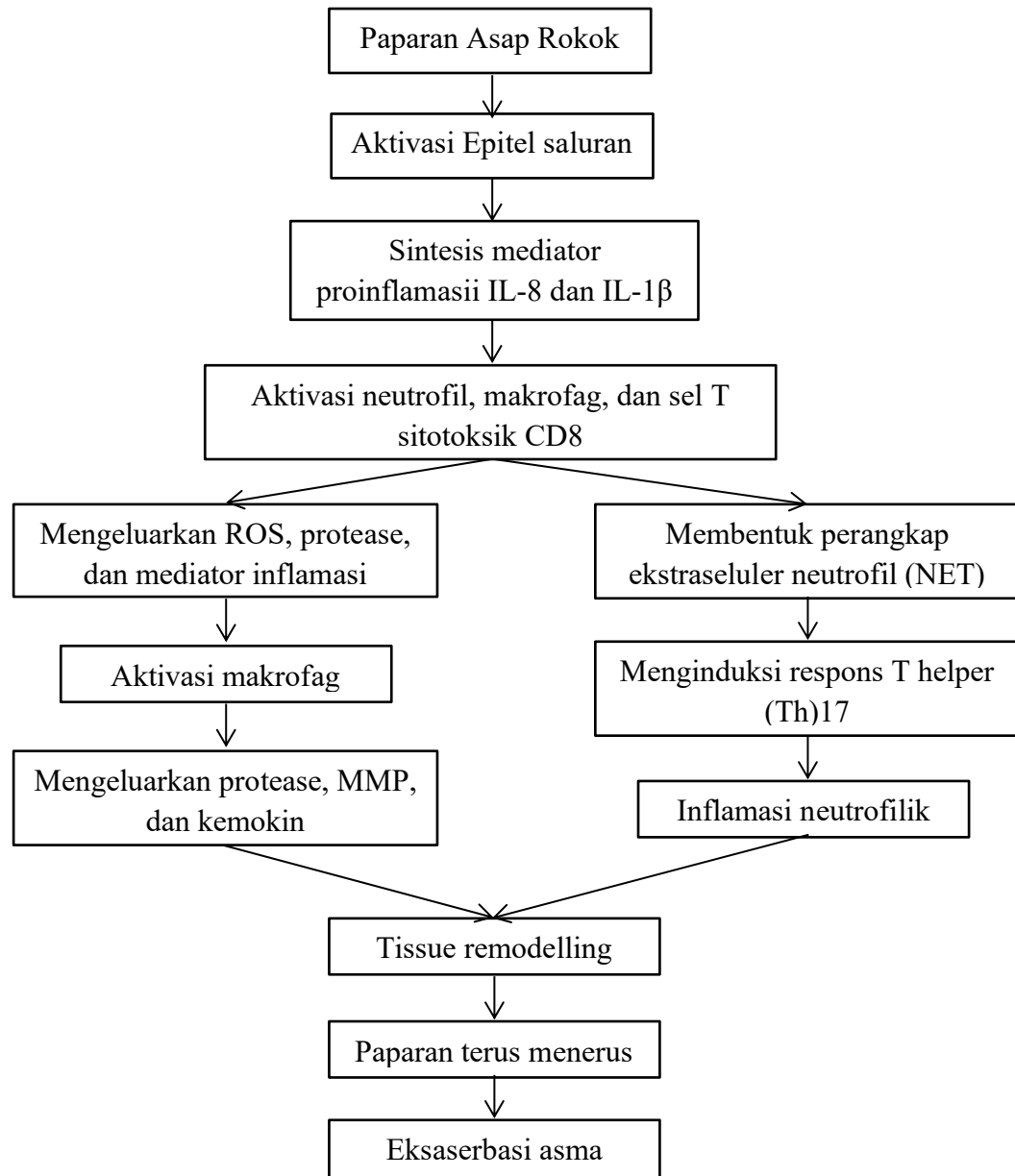
Pertanyaan	Score
Terpapar asap rokok dirumah per hari	
>20 batang rokok per hari	5
10 – 20 batang rokok per hari	4
6 – 9 batang rokok perhari	3
1 – 5 batang rokok per hari	2
Tidak terpapar sama sekali	0
Terpapar asap rokok di mobil per hari	
30 menit atau lebih per hari	3
Kurang dari 30 menit per hari	2
Tidak terpapar sama sekali	0
Terpapar asap rokok di tempat umum minggu lalu	
Sekali atau lebih	2
Tidak terpapar sama sekali	0
Terpapar di tempat kerja minggu lalu	
Sekali atau lebih	1
Tidak terpapar sama sekali	0

2.3 Hubungan Asap Rokok dengan Eksaserbasi Asma

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Muhammad pada tahun 2021 terdapat hubungan yang signifikan antara lama paparan asap rokok dengan derajat eksaserbasi asma. Semakin lama paparan asap rokok yang dialami oleh seorang penderita asma, maka semakin berat derajat eksaserbasi asma, dan hal tersebut berpengaruh terhadap tingkat kontrol asma (Muhammad et al., 2022). Selain itu menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Wibowo pada tahun 2017 menunjukkan bahwa eksaserbasi asma lebih sering dialami oleh kelompok pasien dengan latar belakang lingkungan berdebu, terpapar alergen seperti tanaman dan obat – obatan (olahan tanaman seperti padi, kopi, coklat), dan lingkungan perokok.

Asap rokok yang dihirup penderita asma bronkial secara aktif mengakibatkan rangsangan pada sistem pernafasan, karena pembakaran tembakau menghasilkan zat iritan dalam rumah yang menghasilkan gas yang kompleks dan partikel – partikel berbahaya. Keluarga yang mempunyai anggota keluarga yang menderita asma bronkial bila anggota keluarga lainnya yang merokok di dalam rumah kemudian terhisap oleh penderita asma, bahkan penderita asma yang merupakan perokok aktif memiliki risiko lebih besar, dibandingkan dengan keluarga yang mempunyai anggota keluarga yang tidak menderita asma, apabila keluarganya menghisap merokok didalam rumah (Wibowo, 2017).

2.4 Kerangka Teori



Gambar 2. 1 Kerangka Teori

2.5 Kerangka Konsep



Gambar 2. 2 Kerangka Konsep

2.6 Hipotesis Penelitian

Hipotesis nol (H0) : Tidak terdapat hubungan perokok pasif dengan derajat eksaserbasi asma

Hipotesis alternative (H1) : Terdapat hubungan perokok pasif dengan derajat eskaserbasi asma