



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.2 Rinosinusitis

2.2.1 Definisi

Rinosinusitis merupakan kelompok gangguan yang ditandai dengan peradangan pada mukosa hidung dan sinus paranasal. Istilah 'rinosinusitis' digunakan sebagai pengganti dari 'sinusitis' karena kondisi ini hampir selalu disertai dengan peradangan pada saluran napas hidung, dan dalam banyak kasus, sinusitis dipicu oleh rinitis. Rinosinusitis dapat dikategorikan berdasarkan durasi gejalanya: rinosinusitis akut berlangsung kurang dari 4 minggu, sementara sinusitis kronis berlangsung lebih dari 12 minggu (Sharma et al., 2024). Menurut EPOS (2020), rinosinusitis didefinisikan sebagai peradangan pada hidung dan sinus paranasal yang ditandai dengan adanya dua atau lebih gejala. Salah satu gejala utama adalah hidung tersumbat atau hidung berair, sementara gejala lainnya meliputi nyeri tekan pada wajah, gangguan penciuman, temuan endoskopi (seperti polip hidung, sekresi mukopurulen, atau edema mukosa hidung), atau gambaran perubahan pada pemeriksaan CT pada sinus atau Kompleks Osteomeatal (KOM) (EPOS, 2020).

2.2.2 Klasifikasi

Klasifikasi rinosinusitis yang paling umum didasarkan pada durasi dan frekuensi kemunculan gejala menurut Rosenfeld et al. (2015) adalah sebagai berikut: Rinosinusitis akut (ARS), di mana gejala berlangsung hingga 4 minggu; Rinosinusitis subakut (SRS), dengan gejala yang berlangsung lebih dari 4 minggu tetapi kurang dari 12 minggu; Rinosinusitis kronis (CRS), yang gejalanya bertahan lebih dari 12 minggu; Rinosinusitis berulang (RRS), yang terjadi empat kali atau

lebih dalam setahun dengan pemulihan gejala sepenuhnya di antara episode; dan Rinosinusitis kronis dengan periode akut (CRSA), yang berlangsung lebih dari 12 minggu dengan gejala ringan namun disertai dengan episode perburukan gejala secara berkala. (Rosenfeld et al., 2015)

2.2.3 Etiologi

Secara umum, Rinosinusitis disebabkan oleh dua faktor yaitu : (Fokkens et al, 2020)

- a. **Faktor lokal**, yang mencakup kelainan pada hidung yang menyebabkan sumbatan, seperti infeksi, alergi, kelainan anatomi, tumor, benda asing, iritasi polutan, bakteri dan gangguan pada fungsi mukosiliar (rambut halus pada selaput lendir).
- b. **Faktor sistemik**, yang melibatkan kondisi di luar hidung yang dapat memicu sinusitis, seperti gangguan daya tahan tubuh, diabetes, AIDS, serta penggunaan obat-obatan yang dapat menyebabkan hidung tersumbat. (Fokkens et al, 2020)

2.2.4 Epidemiologi

Rinosinusitis adalah salah satu kondisi paling umum yang memerlukan perhatian medis, dengan sekitar 1 dari 8 orang dewasa mengalami sinusitis setidaknya sekali seumur hidup. Rinosinusitis juga berkontribusi terhadap 20% dari total resep antibiotik. Pada tahun 2015, di Amerika Serikat tercatat ada 30 juta kasus Rinosinusitis yang didiagnosis, dengan biaya pengobatan yang sangat besar, mencapai lebih dari \$11 miliar, \$3 miliar untuk Rinosinusitis akut dan \$8,3 miliar untuk Rinosinusitis kronis. (Rosenfeld et al., 2015). Berdasarkan data European Position Paper on Rinosinusitis and Nasal Polyps (EPOS) 2020, prevalensi

rhinosinusitis akut berkisar antara 6-15%, sementara prevalensi rhinosinusitis kronis di seluruh dunia diperkirakan sekitar 10-12%. Rhinosinusitis kronis memiliki dampak yang lebih besar terhadap kualitas hidup dibandingkan dengan rhinosinusitis akut. Kondisi ini merupakan masalah kesehatan yang signifikan dan umum terjadi, memengaruhi sekitar 5-12% dari populasi umum.(EPOS, 2020)

2.2.5 Patogenesis

Kesehatan sinus dipengaruhi oleh kelancaran aliran udara melalui ostium sinus dan efisiensi klirens mukosiliar dalam Kompleks Osteomeatal (KOM). Mukus berfungsi sebagai mekanisme pertahanan tubuh karena mengandung zat antimikroba yang melawan kuman yang masuk bersama udara napas. Organ-organ yang membentuk KOM terletak berdekatan, sehingga ketika terjadi edema, mukosa yang saling berhadapan dapat bertemu, menghalangi gerakan silia dan menyebabkan ostium tersumbat. Akibatnya, terbentuk tekanan negatif di dalam rongga sinus yang menyebabkan transudasi, yang awalnya bersifat serosa. Kondisi ini biasanya dianggap sebagai rhinosinusitis nonbakterial dan dapat sembuh dengan sendirinya dalam beberapa hari tanpa pengobatan. Namun, jika kondisi ini berlangsung lama, sekret yang terakumulasi dalam sinus menjadi media yang baik bagi pertumbuhan dan perkembangbiakan bakteri, yang menyebabkan sekresi menjadi purulen. Keadaan ini disebut rhinosinusitis akut bakterial dan membutuhkan terapi antibiotik. Jika pengobatan tidak berhasil, misalnya karena faktor predisposisi, inflamasi dapat berlanjut, mengarah pada hipoksia dan berkembangnya bakteri anaerob. Mukosa semakin membengkak, dan siklus ini dapat terus berlanjut hingga mukosa mengalami perubahan kronis, seperti

hipertrofi, polipoid, atau pembentukan polip dan kista. Pada tahap ini, tindakan pembedahan mungkin diperlukan. (Kwon et al., 2025)

Pada beberapa kasus, terutama sinusitis kronis, tekanan negatif dapat bertahan lama hingga menyebabkan kontraksi pada sinus maksilaris, yang dikenal sebagai *silent sinus syndrome*. Proses ini dapat mengakibatkan penurunan dasar orbital dan enoftalmus. (Jalalian & Sheikhi, 2013).

Penyebab yang sering mengarah pada sinusitis adalah infeksi saluran pernapasan atas (ISPA) yang disebabkan oleh virus. Infeksi ini biasanya menyebabkan rinosinusitis sekunder akibat edema dan peradangan pada lapisan hidung, serta produksi lendir kental yang menyumbat sinus paranasal dan menciptakan kondisi yang mendukung pertumbuhan bakteri sekunder. Sinus yang terlibat termasuk sinus frontal, maksilaris, sphenoid, dan etmoid. Rinitis alergi juga dapat memicu sinusitis akibat obstruksi ostium. Gangguan pada pergerakan silia dapat meningkatkan viskositas lendir, yang selanjutnya menghambat drainase. Bakteri dapat masuk ke dalam sinus melalui batuk atau meniup hidung. Sinusitis bakterial biasanya berkembang setelah infeksi saluran pernapasan atas yang disebabkan oleh virus, dengan gejala yang memburuk setelah 5 hari atau gejala yang menetap lebih dari 10 hari. (Kwon et al, 2025).

2.2.6 Gejala Klinis

Dalam anamnesis, sinusitis umumnya diawali oleh infeksi saluran pernapasan atas (ISPA), terutama pada anak-anak, yang ditandai dengan pilek dan batuk yang berlangsung lebih dari 7 hari. Gejala subjektif terdiri dari gejala sistemik, seperti demam dan rasa lemas, serta gejala lokal, seperti hidung tersumbat, ingus kental yang terkadang berbau dan mengalir ke nasofaring (*post-nasal drip*),

halitosis, sakit kepala yang lebih parah di pagi hari, nyeri di area sinus yang terkena, serta nyeri alih di lokasi lain. (Fokkens et al., 2020; Sharma et al., 2024)

Pada sinusitis maksila, nyeri dirasakan di bawah kelopak mata dan dapat menjalar ke alveolus hingga gigi, dengan nyeri alih di dahi dan depan telinga. Sinusitis etmoid menyebabkan nyeri di pangkal hidung dan kantus medius, terkadang juga di bola mata atau belakangnya, terutama saat mata digerakkan, dengan nyeri alih di pelipis. Sinusitis frontal menimbulkan nyeri di dahi atau di seluruh kepala, sedangkan sinusitis sfenoid menyebabkan nyeri di verteks, oksipital, retro-orbital, serta daerah disfenoid. (Fokkens et al., 2020; Sharma et al., 2024)

Sinusitis dicurigai jika ditemukan kombinasi gejala mayor (dua gejala mayor atau satu gejala mayor dengan dua gejala minor). Secara objektif, dapat terlihat pembengkakan di wajah, yang pada sinusitis maksila muncul di pipi dan kelopak mata bawah, pada sinusitis frontal di dahi dan kelopak mata atas, sedangkan pada sinusitis etmoid jarang terjadi kecuali ada komplikasi. Pemeriksaan rinoskopi anterior menunjukkan mukosa konka yang hiperemis dan edema. Pada sinusitis maksila, frontal, dan etmoid anterior, tampak mukopus di meatus medius, sedangkan pada sinusitis etmoid posterior dan sfenoid, nanah terlihat mengalir dari meatus superior. Rinoskopi posterior dapat menunjukkan adanya mukopus di nasofaring (*post-nasal drip*). (Fokkens et al., 2020; Sharma et al., 2024)

Pada anak-anak dengan demam tinggi ($>39^{\circ}\text{C}$), ingus purulen, dan riwayat ISPA sebelumnya, sinusitis akut perlu dicurigai, terutama jika ditemukan edema periorbital ringan. Gejala sinusitis akut pada anak kurang spesifik dibandingkan

pada orang dewasa. Anak sering tidak mengeluhkan sakit kepala atau nyeri wajah, dan biasanya hanya sinus maksila serta etmoid yang terlibat. Selain itu, batuk yang lebih parah di siang hari tetapi sangat mengganggu di malam hari, serta kemungkinan serangan mengi, juga dapat menjadi tanda sinusitis. (Fokkens et al., 2020; Sharma et al., 2024)

2.2.7 Faktor risiko

Faktor risiko perlu digali secara menyeluruh pada pasien dengan keluhan rinosinusitis. Beberapa faktor yang telah terbukti berperan antara lain kelainan anatomi pada kompleks osteomeatal, seperti deviasi septum, yang dapat menghambat ventilasi dan drainase sinus (Malpani et al., 2022). Selain itu, kondisi inflamasi pada mukosa hidung seperti rinitis alergi maupun rinitis non-alergi misalnya rinitis vasomotor dan medikamentosa sering menjadi predisposisi terhadap gangguan fungsi mukosilier dan sumbatan ostium sinus (Choi et al, 2012). Polip hidung juga termasuk faktor yang berhubungan dengan obstruksi saluran sinus serta inflamasi kronik mukosa (Gao et al. 2016) Riwayat kelainan gigi atau gusi yang signifikan dapat menjadi sumber infeksi sinus maksila dan meningkatkan risiko terjadinya sinusitis odontogenik (Aramani et al., 2014). Komorbid lain seperti asma bronkial dan atopi dilaporkan berkaitan erat dengan rinosinusitis kronik dan meningkatkan kemungkinan kekambuhan (Choi et al, 2012)

Faktor infeksius berupa infeksi saluran pernapasan atas akut yang sering berulang turut berkontribusi dalam perkembangan rinosinusitis kronik (Choi et al, 2012) Kebiasaan merokok serta paparan polutan lingkungan seperti asap, debu, dan iritan kimia merupakan faktor risiko penting karena dapat memperburuk inflamasi mukosa nasal (Cassidy et al., 2015). Selain itu, kondisi imunodefisiensi, termasuk

HIV/AIDS, juga menjadi faktor predisposisi karena menurunkan kemampuan tubuh dalam mengendalikan infeksi saluran napas (Hamilos, 2011). Riwayat penggunaan zat iritan seperti kokain intranasal juga diketahui dapat menyebabkan kerusakan mukosa dan meningkatkan risiko rinosinusitis (Hamilos, 2011).

2.2.8 Diagnosis

Menurut Task Force yang dibentuk oleh *the American Academy of Otolaryngologic Allergy (AAOA)* dan *American Rhinologic Society (ARS)*, gejala klinis RS pada dewasa dapat digolongkan menjadi gejala mayor yaitu gejala yang banyak dijumpai serta mempunyai faktor prediksi yang tinggi. yang termasuk dalam gejala mayor yaitu sakit pada daerah muka (pipi,dahi ,hidung), buntu hidung, ingus purulens/pos-nasal/berwarna, gangguan penciuman, sekret purulen di rongga hidung, demam (untuk RS akut saja), sedangkan gejala minor, batuk, demam (untuk RS non akut), tenggorok berlendir, nyeri kepala , nyeri geraham, halitosis. untuk menegakkan diagnosis rinosinusitis dapat dilakukan melalui anamnesis, pemeriksaan fisik dan pemeriksaan penunjang lainnya. (Rosenfeld et al., 2015).

Anamnesis

Anamnesis yang cermat dan diperlukan teliti sangat diperlukan terutama dalam menilai gejala-gejala yang disebutkan di atas. Hal ini penting terutama pada RSK karena diperlukan pengetahuan kemungkinan faktor penyebab yang lain selain inflamasi itu sendiri. Adanya penyebab infeksi baik kuman maupun virus,riwayat alergi atau kelainan anatomis di dalam rongga hidung dapat dipertimbangkan dari riwayat penyakit yang lengkap. Untuk RSA gejala yang ada mungkin cukup jelas karena berlangsung akut (mendadak) dan seringkali didahului oleh infeksi akut saluran napas atas. Pada anak infeksi saluran nafas atas merupakan predisposisi

pada 80% RSA anak. Penderita dengan latar belakang alergi mempunyai riwayat yang khas terutama karakteristik gejala pilek sebelumnya, riwayat alergi dalam keluarga serta adanya faktor lingkungan yang mempengaruhi. (Rosenfeld et al., 2015; Fokkens et al., 2020).

Pemeriksaan Fisik.

Pada RSA dapat terlihat adanya hiperemi dan daerah sembab sekitar hidung dan orbita. Pada anak gejala ini lebih terlihat jelas terutama pada RSA berat atau dengan komplikasi. Gejala nyeri tekan di daerah sinus terutama sinus frontal dan maksila kadang dapat ditemukan, akan tetapi nyeri tekan di sinus tidak selalu identik dengan sinusitis. Pemeriksaan yang penting adalah rinoskopi. Pada pemeriksaan rinoskopi anterior dapat dijumpai adanya kelainan-kelainan di rongga hidung yang berkaitan dengan RS seperti hiperemi, sekret, udem, krusta, septum deviasi, polip atau tumor. Sedangkan rinoskopi posterior adalah pemeriksaan untuk melihat rongga hidung bagian belakang dan nasofaring. Melalui pemeriksaan ini dapat diketahui kelainan yang terdapat di belakang rongga hidung dan nasofaring seperti *post nasal drip* dan lain-lain. (Fokkens et al, 2020)

Pemeriksaan Penunjang:

1. Transiluminasi.

Merupakan pemeriksaan yang sederhana terutama untuk menilai adanya kelainan pada sinus maksila. Pemeriksaan ini dapat memperkuat diagnosis RS apabila terdapat perbedaan hasil transiluminasi antara sinus maksila kiri dan kanan. (Fokkens et al., 2020).

2. Pemeriksaan Radiologis

Pemeriksaan yang dapat dilakukan adalah foto sinus paranasal (Water's, Caldwell dan lateral), CT scan dan MRI. Foto sinus paranasal cukup informatif pada RSA akan tetapi CT scan merupakan pemeriksaan yang mempunyai nilai objektif yang tinggi. Indikasi pemeriksaan CT scan adalah untuk evaluasi penyakit lebih lanjut apabila pengobatan medikamentosa tidak memberi respon seperti yang diharapkan. Kelainan pada sinus maupun kompleks ostiomeatal dapat terlihat dengan jelas melalui pemeriksaan ini. (Rosenfeld et al., 2015; Fokkens et al., 2020).

3. Endoskopi Nasal.

Pemeriksaan endoskopi nasal merupakan pemeriksaan tambahan yang sangat berguna dalam memberikan informasi tentang penyebab RSK. Dengan endoskopi nasal dapat diketahui lebih jelas kelainan di dalam rongga hidung, termasuk memeriksa ostium sinus dan kelainan pada kompleks ostiomeatal. (Orlandi et al., 2016; Fokkens et al., 2020).

Faktor mayor	Faktor minor
Hidung tersumbat	Sakit kepala
Keluar sekret dari hidung atau <i>post-nasal discharge</i> yang purulen	Demam
Nyeri pada wajah	Halitosis
Hiposmia / anosmia	Rasa lemah (<i>fatigue</i>)
	Sakit gigi
	Sakit atau rasa penuh di telinga
	Batuk

Gambar 2. 1 Kriteria Diagnosis menurut American Otolaryngology

2.2.9 Tatalaksana

Pada rinosinusitis akut, terapi utama meliputi pemberian antibiotik selama 10–14 hari, seperti amoksisilin atau amoksisilin-klavulanat sebagai lini pertama, serta sefalosporin dan makrolida pada kondisi tertentu. Bila respon terapi tidak

adekuat, dapat dipertimbangkan antibiotik spektrum lebih luas seperti fluorokuinolon. Selain itu, terapi suportif dapat diberikan berupa dekonjestan, analgetik, mukolitik, serta antihistamin pada pasien dengan komponen alergi. Kortikosteroid sistemik umumnya tidak direkomendasikan pada kasus akut tanpa komplikasi. Tindakan pembedahan jarang diperlukan kecuali terdapat komplikasi orbital atau intrakranial (Kementerian Kesehatan RI, 2022; Fokkens et al., 2020).

Penatalaksanaan rinosinusitis kronis mencakup kombinasi terapi medikamentosa dan tindakan operatif. Terapi medis meliputi antibiotik spektrum luas seperti amoksisilin-klavulanat atau sefalosporin, kortikosteroid intranasal untuk mengendalikan inflamasi, serta terapi simptomatik seperti dekonjestan, mukolitik, dan antihistamin pada kasus dengan komponen alergi. Pada kasus yang tidak membaik dengan terapi konservatif, dapat dilakukan tindakan pembedahan berupa **Functional Endoscopic Sinus Surgery (FESS)** untuk membuka kompleks ostiomeatal dan memperbaiki ventilasi serta drainase sinus (Kementerian Kesehatan RI, 2022; Fokkens et al., 2020).

2.2.10 Komplikasi

Komplikasi sinusitis telah menurun secara signifikan sejak ditemukannya antibiotika. Komplikasi biasanya terjadi pada sinusitis akut atau pada sinusitis kronis dengan eksaserbasi akut. Komplikasi yang dapat terjadi ialah :

1. Osteomielitis dan abses sub periosteal Paling sering timbul akibat sinusitis frontal dan biasanya ditemukan pada anak – anak. Pada osteomielitis sinus maksila dapat timbul fistula oroantral.
2. Kelainan orbita Disebabkan oleh sinus paranasal yang berdekatan dengan mata. Yang paling sering ialah sinusitis etmoid, kemudian sinusitis frontal dan maksila.

Penyebaran infeksi terjadi melalui tromboflebitis dan perkontinuitatum. Kelainan yang dapat timbul ialah edema palpebra, selulitis orbita, abses sub periostal, abses orbita dan selanjutnya dapat terjadi thrombosis sinus cavernosus.

3. Kelainan intracranial Dapat berupa meningitis, abses ektradural atau sub dural, abses otak dan thrombosis sinus cavernosus. (Fokkens et al., 2020; Sharma et al., 2024)

2.3 Rinitis Alergi

2.3.1 Definisi

Rinitis alergi adalah penyakit inflamasi pada mukosa hidung yang dimediasi oleh respons imunoglobulin E (IgE) setelah paparan alergen inhalan. Kondisi ini ditandai dengan gejala hidung tersumbat, rinorea, bersin berulang, hidung gatal, dan dapat disertai post-nasal drip serta keluhan pada mata seperti mata merah, berair, atau gatal. Alergen yang sering berperan antara lain tungau debu rumah, serbuk sari, jamur, kecoa, serta serpihan epitel atau bulu hewan. Berdasarkan pedoman ARIA, rinitis alergi diklasifikasikan menurut durasi gejala menjadi intermiten dan persisten, serta menurut derajat keparahan menjadi ringan dan sedang–berat (Seidman et al., 2015; Small et al., 2018; Brożek et al., 2017).

2.3.2 Etiologi

Rinitis alergi terjadi akibat respons imun terhadap alergen pada individu yang memiliki kecenderungan atopi. Pada paparan alergen, mukosa hidung mengalami proses inflamasi yang melibatkan sel mast, sel T helper 2, sel B, eosinofil, dan mediator inflamasi lainnya. Alergen penyebab umumnya berupa alergen inhalan yang masuk bersama udara pernapasan, seperti tungau debu rumah,

serbuk sari, jamur, kecoa, serta serpihan epitel atau bulu hewan. Riwayat lingkungan rumah, sekolah, maupun tempat kerja penting digali karena paparan seperti hewan peliharaan, kelembapan ruangan, karpet, debu, asap rokok, dan bahan iritan dapat berperan sebagai pencetus atau memperberat gejala rinitis alergi (Small et al., 2018; Seidman et al., 2015).

2.3.3 Klasifikasi

Menurut panduan *Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma (ARIA)*, rinitis alergi diklasifikasikan berdasarkan frekuensi dan durasi gejala, serta tingkat keparahan.

1. Berdasarkan durasi gejala:
 - a. Intermiten: gejala muncul <4 hari/minggu atau <4 minggu.
 - b. Persisten: gejala muncul ≥ 4 hari/minggu dan berlangsung ≥ 4 minggu.
2. Berdasarkan tingkat keparahan:
 - a. Ringan: tidak mengganggu aktivitas, tidur, atau kualitas hidup.
 - b. Sedang–berat: mengganggu tidur, aktivitas sehari-hari, dan performa kerja atau belajar Brožek et al. (2017)

Klasifikasi ini penting dalam menentukan tatalaksana yang tepat, karena pasien dengan rinitis alergi persisten dan berat cenderung memerlukan terapi kombinasi serta kontrol jangka panjang (Brožek et al., 2017).

2.3.4 Gejala

Gejala utama rinitis alergi mencakup bersin berulang, hidung gatal, rinorea jernih, dan hidung tersumbat (Small et al. 2018; Seidman et al. 2015) Gejala ini sering disertai dengan mata gatal dan berair (konjungtivitis alergi) serta tenggorokan terasa gatal. Gejala biasanya muncul segera setelah paparan alergen dan dapat bersifat musiman (misalnya akibat serbuk sari) atau perenial (misalnya akibat debu

rumah dan tungau). Pada pemeriksaan fisik, sering ditemukan tanda khas seperti allergic shiners (lingkar hitam di bawah mata), nasal crease (lipatan hidung akibat sering mengusap hidung), dan pale boggy turbinates (konka pucat dan membengkak). (Small et al., 2018).

2.3.5 Patofisiologi

Rinitis alergi merupakan suatu reaksi hipersensitivitas tipe I yang dimediasi oleh imunoglobulin E (IgE) terhadap alergen yang masuk melalui inhalasi. Reaksi ini terjadi dalam dua tahap utama, yaitu fase sensitisasi dan fase reaksi alergi (Greiner et al., 2011; Fokkens et al., 2020).

1. Fase Sensitisasi

Pada paparan pertama terhadap alergen (misalnya debu rumah, serbuk sari, atau tungau), antigen akan ditangkap oleh sel dendritik di mukosa hidung dan dipresentasikan kepada sel limfosit T helper tipe 2 (Th2) di jaringan limfoid mukosa. Sel Th2 kemudian menghasilkan sitokin seperti interleukin-4 (IL-4) dan interleukin-13 (IL-13) yang menstimulasi sel B untuk bertransformasi menjadi plasma cell dan memproduksi antibodi IgE spesifik terhadap alergen tersebut. Antibodi IgE yang terbentuk akan menempel pada reseptor berafinitas tinggi (FcεRI) pada permukaan sel mast dan basofil, sehingga tubuh menjadi “tersensitisasi”. (Greiner et al. 2011; Small et al. 2018)

2. Fase Reaksi Alergi Awal (*Early Phase Reaction*)

Pada paparan ulang terhadap alergen yang sama, antigen akan berikatan silang dengan IgE di permukaan sel mast, memicu degranulasi sel mast dan pelepasan berbagai mediator kimia inflamasi. Mediator utama yang dilepaskan

meliputi histamin, triptase, prostaglandin D₂ (PGD₂), dan leukotrien C₄/D₄/E₄ (LTC₄, LTD₄, LTE₄). Efeknya meliputi Vasodilatasi dan peningkatan permeabilitas kapiler, yang menyebabkan edema mukosa hidung., Stimulasi saraf sensorik, menyebabkan bersin dan rasa gatal., Hipersekresi kelenjar mukus, menimbulkan rinorea jernih. Fase ini muncul dalam hitungan menit setelah paparan alergen dan bertanggung jawab atas gejala akut rinitis alergi seperti bersin dan hidung meler. (Greiner et al., 2011).

3. Fase Reaksi Alergi Lanjut (*Late Phase Reaction*)

Empat hingga delapan jam setelah fase awal, terjadi infiltrasi sel-sel inflamasi ke mukosa hidung. Mediator seperti IL-5, GM-CSF, dan eotaxin yang dihasilkan oleh sel Th2 merekrut eosinofil, basofil, dan sel T sitotoksik ke area inflamasi. Eosinofil yang teraktivasi melepaskan eosinophil cationic protein (ECP), major basic protein (MBP), dan eosinophil peroxidase (EPO) yang bersifat toksik terhadap epitel mukosa. Akibatnya, terjadi kerusakan epitel, gangguan sistem mukosilier, dan pembentukan edema mukosa yang menetap. Tahap ini berperan besar terhadap gejala sumbatan hidung dan inflamasi kronik yang persisten. (Greiner et al. 2011; Small et al. 2018)

4. Perubahan Mukosa Kronik dan *Remodelling*

Paparan alergen berulang dan inflamasi kronik menyebabkan remodeling mukosa hidung, ditandai oleh hiperplasia sel goblet, penebalan membran basal, dan fibrosis subepitelial. Kondisi ini menurunkan fungsi mukosilier dan menghambat drainase sinus. Gangguan drainase menyebabkan stasis mukus dan menciptakan lingkungan yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme patogen seperti

Streptococcus pneumoniae dan *Haemophilus influenzae*, sehingga memperbesar risiko komplikasi rinosinusitis kronik (Brook, 2017; Fokkens et al., 2020).

5. Konsep One Airway One Disease

Rinitis alergi dan asma memiliki mekanisme imunologis yang serupa, karena keduanya melibatkan inflamasi Th2 yang memengaruhi seluruh saluran napas. Fenomena ini dikenal sebagai konsep “*one airway, one disease*”, di mana inflamasi mukosa hidung dapat memperburuk inflamasi bronkus dan sebaliknya (Bousquet et al., 2020). Oleh sebab itu, pengendalian inflamasi pada rinitis alergi juga berperan dalam pencegahan komplikasi pada sistem pernapasan bawah.

2.3.6 Penegakan Diagnosis

Diagnosis rinitis alergi ditegakkan berdasarkan riwayat klinis dan pemeriksaan fisik yang sesuai dengan penyebab alergi, seperti hidung tersumbat, rinorea jernih, hidung gatal, bersin, mukosa hidung pucat, serta mata merah dan berair. Pemeriksaan IgE spesifik melalui uji kulit atau pemeriksaan darah dapat dilakukan apabila pasien tidak merespons terapi empiris, diagnosis masih meragukan, atau diperlukan identifikasi alergen penyebab untuk menentukan terapi yang lebih tepat (Seidman et al., 2015).

1. Anamnesis

Anamnesis merupakan langkah utama dalam menegakkan diagnosis rinitis alergi. Hal-hal yang perlu digali meliputi: Gejala khas bersin berulang, hidung gatal, rinorea jernih, dan hidung tersumbat. Waktu dan pola munculnya gejala Musiman (seasonal), biasanya disebabkan oleh serbuk sari atau spora jamur. Perennial (sepanjang tahun), sering disebabkan oleh tungau debu rumah, bulu hewan, atau jamur dalam ruangan. paparan udara dingin, polusi, asap rokok, atau

perubahan suhu mendadak. Riwayat atopik, adanya riwayat pribadi atau keluarga dengan asma, dermatitis atopik, atau alergi makanan, Respons terhadap obat, perbaikan gejala setelah konsumsi antihistamin atau kortikosteroid intranasal memperkuat dugaan rinitis alergi (Greiner et al., 2011).

2. Pemeriksaan Fisik

Pemeriksaan dilakukan melalui inspeksi anterior kavum nasi menggunakan lampu kepala atau nasal speculum. Temuan khas pada rinitis alergi meliputi: Mukosa hidung pucat, lembap, dan edematous akibat vasodilatasi dan peningkatan permeabilitas kapiler. Sekret jernih dan encer, berbeda dengan sekret purulen pada infeksi bakteri. Konka inferior membesar (hipertrofi konka). Tanda sekunder seperti allergic shiners (hiperpigmentasi periorbital akibat kongesti vena), nasal crease (lipatan horizontal pada dorsum nasi akibat sering mengusap hidung), dan allergic salute (kebiasaan mengusap hidung ke atas dengan telapak tangan) (Seidman et al. 2015; Small et al. 2018). Pada pemeriksaan orofaring, sering ditemukan drip mukus jernih di dinding posterior faring, sedangkan pemeriksaan telinga dapat menunjukkan retraksi membran timpani akibat disfungsi tuba eustachius. (Fokkens et al, 2020)

3. Pemeriksaan Penunjang

a. *Skin Prick Test* (SPT)

Merupakan pemeriksaan untuk mendeteksi sensitisasi alergi terhadap alergen spesifik. Prosedur: Dilakukan dengan meneteskan ekstrak alergen standar di kulit lengan bawah atau punggung, kemudian ditusuk superfisial menggunakan lancet. Setelah 15–20 menit, hasil dibaca dengan mengukur diameter diameter bentukan urtika dan flare (kemerahan). Reaksi dianggap positif bila diameter

bentukan urtika ≥ 3 mm dibandingkan kontrol negatif (saline). Skin Prick Test (SPT) merupakan salah satu pemeriksaan alergi berbasis IgE yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi sensitisasi terhadap alergen tertentu. Pemeriksaan IgE spesifik, baik melalui uji kulit maupun pemeriksaan darah, dianjurkan pada pasien dengan dugaan rinitis alergi apabila diagnosis masih belum pasti, gejala tidak membaik dengan terapi empiris, atau diperlukan identifikasi alergen untuk mengarahkan terapi dan edukasi penghindaran alergen (Seidman et al., 2015).

b. Serum Spesifik IgE (RAST atau ImmunoCAP)

Tes ini mendeteksi antibodi IgE spesifik dalam serum terhadap alergen yang dicurigai. Kelebihannya adalah dapat dilakukan pada pasien yang tidak bisa menjalani SPT (misalnya anak kecil, dermatitis berat, atau sedang mengonsumsi antihistamin). Nilai IgE spesifik $>0,35$ kUA/L biasanya dianggap positif, namun interpretasi harus disesuaikan dengan gejala klinis pasien (Small & Kim, 2018).

c. *Nasal Cytology* (Sitologi Mukosa Hidung)

Pemeriksaan ini menilai jenis sel yang dominan pada mukosa hidung menggunakan sediaan apus hidung. Dominasi eosinofil $>10\%$ dari total sel mendukung diagnosis rinitis alergi. Sebaliknya, dominasi neutrofil lebih menunjukkan infeksi atau rinitis non-alergi (Fokkens et al., 2020). Pemeriksaan ini berguna untuk membedakan rinitis alergi dari subtipe lain seperti rinitis vasomotor atau rinitis non-alergi eosinofilik (NARES).

d. Endoskopi Nasal

Pemeriksaan endoskopi dengan kamera fleksibel memberikan visualisasi langsung terhadap mukosa hidung dan meatus.

Temuan khas meliputi edema konka, sekret jernih di meatus medius, serta hipertrofi turbinat. Endoskopi juga membantu menyingkirkan kelainan struktural seperti deviasi septum atau polip (Seidman et al,2015; Dykewicz et al,2020; Fokkens et al., 2020).

e. Tes Tambahan (Jika Diperlukan)

Tes Provokasi Hidung (*Nasal Provocation Test*): dilakukan bila hasil SPT dan IgE spesifik tidak konsisten dengan gejala klinis; dinilai berdasarkan reaksi mukosa terhadap paparan alergen yang terkontrol. Tes Fungsi Mukosilier: seperti saccharin test, untuk menilai kecepatan transport mukus yang biasanya menurun pada rinitis alergi kronik (Brook, 2017).

4. Diagnosis Banding

Diagnosis banding yang perlu dipertimbangkan meliputi: Rinitis non-alergi (vasomotor, hormonal, atau obat-obatan). Rinitis infeksius (virus atau bakteri), Rinitis eosinofilik non-alergik (NARES), Sinusitis kronik tanpa komponen alergi. Perbedaan utama terletak pada hasil uji alergi dan karakter sekret (Bousquet et al., 2020).

5. Kriteria Diagnosis Menurut ARIA 2020

Diagnosis rinitis alergi dapat ditegakkan bila memenuhi tiga kriteria utama (Bousquet et al., 2020): Terdapat dua atau lebih gejala khas (bersin, rinorea, hidung gatal, hidung tersumbat) yang berlangsung >1 jam dalam sebagian besar hari. Adanya hubungan temporal dengan paparan alergen spesifik. Bukti objektif adanya sensitisasi IgE terhadap alergen melalui SPT atau serum IgE spesifik.

2.3.7 Komplikasi

Jika tidak ditangani dengan baik, rinitis alergi dapat menyebabkan berbagai komplikasi, antara lain:

1. Rinosinusitis, akibat obstruksi ostium sinus dan gangguan drainase mukus.
2. Otitis media efusi, karena disfungsi tuba eustachius akibat inflamasi.
3. Asma bronkial, karena keterkaitan inflamasi saluran napas atas dan bawah (*one airway concept*).
4. Gangguan tidur dan kelelahan kronik, akibat obstruksi hidung dan penurunan kualitas tidur (Seidman et al. 2015; Dykewicz et al. 2020)

2.3.8 Tatalaksana

Tatalaksana rinitis alergi bertujuan mengontrol gejala, mencegah kekambuhan, dan memperbaiki kualitas hidup pasien. Pendekatan terapi meliputi:

1. Edukasi dan penghindaran alergen: menghindari debu rumah, bulu hewan, dan polusi udara.
2. Farmakoterapi:
 - a. Antihistamin generasi kedua (cetirizine, loratadine).
 - b. Kortikosteroid intranasal (fluticasone, mometasone).
 - c. Dekongestan nasal (untuk jangka pendek).
 - d. Antagonis leukotrien seperti montelukast.
3. Tatalaksana rinitis alergi meliputi edukasi, penghindaran alergen, serta farmakoterapi seperti antihistamin generasi kedua, kortikosteroid intranasal, antihistamin intranasal, dan leukotriene receptor antagonist sesuai derajat gejala dan respons pasien (Brożek et al., 2017; Dykewicz et al., 2020). Pada pasien dengan gejala yang menetap meskipun telah mendapat farmakoterapi

dan kontrol lingkungan, imunoterapi alergen secara sublingual atau subkutan dapat dipertimbangkan sebagai pilihan terapi lanjutan (Seidman et al., 2015).

2.4 Hubungan Rinitis Alergi dengan Rinosinusitis

Rinitis alergi terjadi akibat reaksi hipersensitivitas tipe I yang dimediasi oleh imunoglobulin E (IgE) terhadap alergen inhalan. Saat alergen masuk melalui saluran napas atas, terjadi sensitisasi pada sel mast mukosa yang kemudian melepaskan mediator seperti histamin, prostaglandin, dan leukotrien. Akibatnya, mukosa hidung mengalami vasodilatasi, edema, dan hipersekresi mukus. Hiperplasia sel goblet juga menyebabkan peningkatan produksi mukus secara kronik. Reaksi inflamasi ini bersifat menetap jika paparan alergen terus berlangsung (Lin et al. 2012; Fokkens et al. 2020; Greiner et al. 2011; Small et al. 2018)

Perubahan struktural dan fungsional tersebut menyebabkan gangguan pada sistem pembersihan mukosilier serta obstruksi pada ostiomeatal kompleks—bagian penting yang menghubungkan sinus dengan rongga hidung. Sumbatan ini menghambat drainase sinus, menurunkan oksigenasi lokal, dan menimbulkan retensi mukus. Kondisi tersebut menciptakan lingkungan anaerob yang ideal untuk pertumbuhan mikroorganisme seperti *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, dan *Moraxella catarrhalis*, yang merupakan bakteri patogen utama pada rinosinusitis (Fokkens et al., 2020; Brook, 2017).

Selain itu, reaksi inflamasi pada rinitis alergi dapat menyebabkan peningkatan mediator inflamasi dan sitokin seperti IL-4 dan IL-13 yang berperan dalam respons imun tipe Th2. Respons ini dapat memicu infiltrasi eosinofil, limfosit T, dan basofil ke mukosa hidung sehingga menimbulkan edema mukosa, obstruksi

hidung, hipersekresi mukus, serta gangguan fungsi mukosiliar. Apabila inflamasi berlangsung berulang atau menetap, kondisi tersebut dapat mengganggu ventilasi dan drainase sinus, terutama pada area ostiomeatal complex, sehingga meningkatkan risiko retensi sekret dan inflamasi mukosa sinus (Akhouri & House, 2023; Fokkens et al., 2020).

Pada rinosinusitis kronik, inflamasi mukosa hidung dan sinus paranasal berlangsung dalam jangka panjang dan ditandai oleh gejala seperti obstruksi hidung, sekret hidung anterior atau posterior, nyeri atau tekanan wajah, serta penurunan penciuman selama minimal 12 minggu. Komponen alergi penting dipertimbangkan karena gejala rinitis alergi seperti bersin, rinorea jernih, hidung gatal, serta mata gatal atau berair dapat menyertai keluhan sinonasal kronik dan memperberat obstruksi mukosa (Fokkens et al., 2020).

Studi berbasis populasi oleh Lin, Reh, dan Navas-Acien (2012) menunjukkan bahwa kombinasi rinitis alergi dan rinosinusitis kronik berhubungan dengan derajat gejala sinonasal yang lebih berat dibandingkan pasien yang hanya mengalami salah satu kondisi tersebut. Oleh karena itu, deteksi dan pengendalian rinitis alergi penting dilakukan sebagai bagian dari tata laksana pasien dengan keluhan sinonasal, terutama untuk membantu mencegah perburukan gejala dan menurunkan dampak terhadap kualitas hidup pasien (Lin, Reh & Navas-Acien, 2012; Rudmik & Smith, 2011).