

KARYA AKHIR

**HUBUNGAN ANTARA VARIASI ANATOMI DAERAH RESESUS
FRONTAL DENGAN TINGKAT KEJADIAN RINOSINUSITIS FRONTAL**

***RELATIONSHIP BETWEEN ANATOMICAL VARIATIONS IN THE
FRONTAL RECESS AREA AND THE INCIDENCE RATE OF FRONTAL
RHINOSINUSITIS***



Oleh :

**ASRIA RUSDI
C035192003**

Pembimbing :

**Prof. Dr. dr. Abdul Qadar Punagi, Sp.T.H.T.B.K.L, Subsp.Rino(K), FICS
Prof. Dr. dr. Eka Savitri, Sp.T.H.T.B.K.L, Subsp.NO(K)
Dr. dr. Arifin Seweng, MPH**

**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS-1 (Sp-1)
ILMU KESEHATAN TELINGA HIDUNG TENGGOROK
BEDAH KEPALA LEHER
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**



**HUBUNGAN ANTARA VARIASI ANATOMI DAERAH RESESUS
FRONTAL DENGAN TINGKAT KEJADIAN RINOSINUSITIS FRONTAL**

TESIS

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar Dokter Spesialis-1(Sp-1)

Program Studi Ilmu Kesehatan Telinga Hidung Tenggorok
Bedah Kepala Leher

Disusun dan diajukan oleh

ASRIA RUSDI
C035192003

Kepada

**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS-1 (Sp-1)
ILMU KESEHATAN TELINGA HIDUNG TENGGOROK
BEDAH KEPALA LEHER
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**



LEMBAR PENGESAHAN KARYA AKHIR

**HUBUNGAN ANTARA VARIASI ANATOMI DAERAH RESESUS FRONTAL
DENGAN TINGKAT KEJADIAN RINOSINUSITIS FRONTAL**

Disusun dan diajukan oleh

ASRIA RUSDI

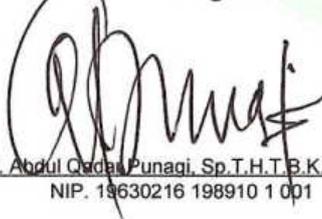
Nomor Pokok C035192003

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Magister Program Studi Ilmu Kesehatan Telinga Hidung Tenggorok Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin pada tanggal 24 Oktober 2023

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama



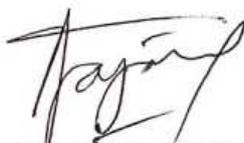
Prof. Dr. dr. Abdul Qadri Punagi, Sp.T.H.T.B.K.L., Subsp.Rino (K), FICS
NIP. 19630216 198910 1 001

Pembimbing Pendamping



Prof. Dr. dr. Eka Savitri, Sp.T.H.T.B.K.L., Subsp.N.O (K)
NIP. 19620221 198803 2 003

Ketua Program Studi



Dr. dr. Muhammad Fajar Perkasa, Sp.T.H.T.B.K.L.Subsp.Rino (K)
NIP. 19710303 200502 1 005

Dekan Fakultas Kedokteran UNHAS



Prof. Dr. dr. Haerani Rasyid, M.Kes, Sp.PD(KGH), Sp.GK
NIP. 196805301996032001



PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : ASRIA RUSDI

NIM : C035192003

Program Studi: Ilmu Kesehatan T.H.T.B.K.L

Menyatakan dengan ini bahwa Tesis dengan judul: **Hubungan Antara Variasi Anatomi Daerah Resesus Frontal Dengan Tingkat Kejadian Rinosinusitis Frontal** adalah karya saya sendiri dan tidak melanggar hak cipta orang lain. Apabila di kemudian hari Tesis karya saya ini terbukti bahwa Sebagian atau keseluruhannya adalah hasil karya orang lain yang saya pergunakan dengan cara melanggar hak cipta pihak lain, maka saya bersedia menerima sanksi.

Makassar, April 2024



ASRIA RUSDI



PRAKATA

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga tesis ini dapat saya selesaikan sebagai salah satu persyaratan dalam rangkaian penyelesaian Pendidikan Dokter Spesialis Ilmu Kesehatan Telinga Hidung Tenggorok dan Bedah Kepala Leher di Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin. Penulis menyadari bahwa karya akhir ini tidak akan terselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak, baik berupa bantuan moril maupun materil. Untuk itu saya menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus dan sedalam-dalamnya kepada Kepala Departemen Ilmu Kesehatan T.H.T.B.K.L Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Dr. dr. Muhammad Amsyar Akil, Sp.T.H.T.B.K.L, Subsp. BE (K), serta pembimbing saya Prof. Dr. dr. Abdul Qadar Punagi, Sp.T.H.T.B.K.L, Subsp. Rino (K), FICS, Prof. Dr. dr. Eka Savitri, Sp.T.H.T.B.K.L, Subsp. NO (K), dan Dr.dr. Arifin Seweng, MPH yang telah membimbing dan mengarahkan saya sejak penyusunan proposal, pelaksanaan penelitian hingga selesainya karya akhir ini. Terima kasih pula saya sampaikan kepada penguji Prof. Dr. dr. Sutji Pratiwi Rahardjo, Sp.T.H.T.B.K.L, Subsp. LF (K), dan dr. Yarni Alimah, Sp.T.H.T.B.K.L, Subsp. K (K) yang telah meluangkan waktunya dan bersedia memberikan



an masukan yang sangat penting.

Terima kasih yang tak terhingga juga saya sampaikan kepada : Prof.

dr. R. Sedjawidada, Sp.T.H.T.B.K.L (K) (Almarhum), dr. Freddy G. Kuhuwael, Sp.T.H.T.B.K.L (K) (Almarhum), Prof. dr. Abdul Kadir, Ph.D, Sp. T.H.T.B.K.L, Subsp. Oto (K), M.Kes, Dr. dr. Riskiana Djamin, Sp.T.H.T.B.K.L, Subsp. K (K), dr. Aminuddin Azis, Sp.T.H.T.B.K.L, Subsp. A.I (K), Dr. dr. Masyita Gaffar, Sp.T.H.T.B.K.L, Subsp. Oto (K), Dr. dr. Nani I. Djufri, Sp.T.H.T.B.K.L, Subsp. Onk (K), FICS, Dr. dr. Nova A.L Pieter, Sp.T.H.T.B.K.L, Subsp. Onk (K), FICS, dr. Rafidawaty Alwi, Sp.T.H.T.B.K.L, Subsp. B.E (K), dr. Andi Baso Sulaiman, Sp.T.H.T.B.K.L, Subsp LF (K), M.Kes, dr. Mahdi Umar Sp.T.H.T.B.K.L, Subsp. LF (K), dr. Trining Dyah, Sp.T.H.T.B.K.L, Subsp. NO (K), M.Kes, dr. Sri Wartati, Sp.T.H.T.B.K.L, Subsp. Oto (K), Dr. dr. Syahrijuita, M.Kes., Sp.T.H.T.B.K.L., Subsp. K (K), dr. Amira Trini Raihanah, Sp.T.H.T.B.K.L, Subsp. A.I (K), dr. Khaeruddin HA, Sp.T.H.T.B.K.L, Subsp LF (K), M.Kes, Dr. dr. Azmi Mir'ah Zakiah. Sp.T.H.T.B.K.L, Subsp. Rino (K), dr. Masyita Dewi Ruray, Sp.T.H.T.B.K.L, FICS dan dr. Hilmiyah Syam, M. Kes, Sp.T.H.T.B.K.L, yang telah membimbing penulis selama pendidikan sampai pada penelitian dan penulisan karya akhir ini.

Pada kesempatan ini pula penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Rektor Universitas Hasanuddin, Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc, atas kesempatan dan fasilitas yang diberikan kepada penulis untuk

gikuti dan menyelesaikan pendidikan

di Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, Prof. Dr. dr.



Haerani Rasyid, M.Kes, Sp.PD-KGH, Sp.GK, FINASIM, atas kesempatan menjadi mahasiswa Program Pendidikan Dokter Spesialis Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin

3. Dr. dr. Muhammad Fajar Perkasa, Sp.T.H.T.B.K.L, Subsp. Rino (K), sebagai Ketua Program Studi Ilmu Kesehatan T.H.T.B.K.L Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin
4. Direktur RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar, Direktur RSPTN Universitas Hasanuddin Makassar, dan RS Jejaring Pendidikan lainnya yang telah diberikan selama pendidikan
5. Kepala Bagian dan Staf Pengajar Bagian Anatomi, Radiologi, GastroEnteroHepatologi, Pulmonologi, dan Ilmu Anestesiologi yang telah membimbing dan mendidik saya selama mengikuti pendidikan terintegrasi
6. Penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Ayahanda Muh. Amien Rusdi Mustafa (Alm) dan Ibunda A. Rosmiati (Almh), Bapak mertua Hendartin dan Ibu mertua Hj. Sitti Rahmah A. Muri, serta saudara-saudara saya yang telah mendampingi dengan penuh rasa kasih sayang, semangat, kesabaran, dan doa yang tulus selama saya mengikuti pendidikan
7. Kepada suami saya tercinta Ramlansyah Hendartin, ST dan anaku tersayang Mikail Fatahillah, Fayyath Atillah, dan Rayyan Ubaidillah yang dengan ikhlas memberikan dukungan doa, semangat, kesabaran dan kasih sayang yang begitu berarti selama saya mengikuti pendidikan



8. Kepada teman angkatan saya dr. Selvie Sira, dr. Emil Kardani Murdiyanto, dr. Rezka Arthur Putra, dr. Sukmawati, dr. Herbert Mosses T, dr. Dewi Gemala Wahab, dan rekan-rekan residen T.H.T.B.K.L yang telah membantu dan berperan dalam penulisan tesis ini
9. Seluruh perawat Instalasi Rawat Jalan dan Rawat Inap T.H.T.B.K.L, karyawan serta staf non-medis T.H.T.B.K.L khususnya kepada Hayati Pide, ST, Nurlaela, S.Hut, dan Vindi Juniar G, S.Sos atas segala bantuan dan kerjasama yang telah diberikan kepada saya dalam melaksanakan tugas sehari-hari selama masa pendidikan
10. Staf Instalasi Radiologi RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar dan RSPTN Universitas Hasanuddin Makassar yang telah membantu penelitian ini.

Saya menyadari sepenuhnya atas segala keterbatasan dan kekurangan dalam penulisan karya akhir ini, olehnya saran dan kritik yang menyempurnakan karya akhir ini kami terima dengan segala kerendahan hati. Semoga Allah SWT melimpahkan berkat kepada kita semua, Aamiin Yaa Robbal Aalamiin.

Wassalamualaikum warohmatullahi wabarokatuh.

Makassar, 24 Oktober 2023

Asria Rusdi



ABSTRAK

ASRIA RUSDI. *Hubungan antara Variasi Anatomi Daerah Resesus Frontal dan Tingkat Kejadian Rinosinusitis Frontal* (dibimbing oleh Abdul Qadar Punagi, Eka Savitri, dan Arifin Seweng).

Penyebab paling umum dari rinosinusitis adalah kelainan pada hidung dan sinus paranasal. Hambatan aliran sinus frontal dapat timbul karena variasi anatomi sinus frontal ketika sistem drainase terhubung dengan resesus frontal. Penelitian ini bertujuan mengetahui hubungan antara variasi anatomi daerah resesus frontal dan tingkat kejadian rinosinusitis frontal. Metode penelitian ini menggunakan *cross-sectional* dan dilakukan pada bulan Maret hingga September 2023 di RSUP dr. Wahidin Sudirohusodo dan RSPTN Universitas Hasanuddin Makassar. Penelitian dilakukan terhadap pasien dengan gejala rinosinusitis kronis (CRS) yang menjalani CT scan sinus paranasal dan memenuhi kriteria inklusi. Pasien dikategorikan ke dalam CRS dengan dan tanpa keterlibatan sinus frontal. Penilaian variasi anatomi daerah reses frontal dilakukan pada masing-masing kelompok dan hubungannya dengan angka kejadian rinosinusitis frontal dianalisis menggunakan aplikasi SPSS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara variasi anatomi *supra agger nasi* dan kejadian rinosinusitis frontal kanan ($p=0,042$). Di sisi kiri, sel *supra agger* dan *supra bulla* dikaitkan dengan kejadian rinosinusitis yang melibatkan sinusitis etmoid anterior ($p=0,006$ dan $0,015$), serta sinusitis etmoid posterior ($p=0,027$ dan $0,042$). Tidak terdapat hubungan bermakna antara variasi perlekatan prosesus uncinatus bagian anterosuperior dan kejadian rinosinusitis frontal kanan ($p=0,990$) atau kiri ($p=0,999$). Tipe drainase tidak menunjukkan hubungan yang signifikan secara statistik dengan kejadian rinosinusitis frontal kiri dan kanan ($p>0,05$). Kesimpulannya, frekuensi kejadian rinosinusitis frontal berhubungan secara signifikan dengan kelainan anatomi pada daerah resesus frontal anterior (*supra agger nasi*).

Kata kunci: variasi anatomi, resesus frontal, rinosinusitis kronik



ABSTRACT

ASRIA RUSDI. *Relationship between Anatomical Variations in the Frontal Recess Area and the Incidence Rate of Frontal Rhinosinusitis* (supervised by Abdul Qadar Punagi, Eka Savitri, and Arifin Seweng)

The most common cause of rhinosinusitis is abnormalities of the nose and paranasal sinuses. Obstacles to frontal sinus flow can arise due to variations in the anatomy of the frontal sinus, where the drainage system is connected to the frontal recess. This study aims to determine the relationship between anatomical variations in the frontal recess area and the incidence of frontal rhinosinusitis. This research method was cross-sectional, carried out from March to September 2023 at Central General Hospital of Dr. Wahidin Sudirohusodo and Education Hospital (RSPTN) of Hasanuddin University of Makassar, including patients with symptoms of chronic rhinosinusitis (CRS) who underwent a CT scan of the paranasal sinuses and met the inclusion criteria. Patients were categorized into CRS with and without frontal sinus involvement. Assessment of anatomical variations in the frontal recess area was carried out in each group, and their relationship with the incidence of frontal rhinosinusitis was analyzed using the SPSS application. The results of the study show that there is a significant correlation between anatomical variations of supra agger nasi and the incidence of right frontal rhinosinusitis ($p=0.042$). On the left side, supra agger and supra bulla cells are associated with the incidence of rhinosinusitis involving anterior ethmoid sinusitis ($p=0.006$ and 0.015), as well as posterior ethmoid sinusitis ($p=0.027$ and 0.042). There is no significant correlation between variations in the attachment of the anterosuperior uncinatus process and the incidence of right ($p=0.990$) or left frontal rhinosinusitis ($p=0.999$). Drainage type does not show a statistically significant correlation with the incidence of left and right frontal rhinosinusitis ($p>0.05$). In conclusion, the frequency of frontal rhinosinusitis is significantly related to anatomical abnormalities in the anterior frontal recess area (supra agger nasi).

Keywords: anatomical variations, frontal recessus, chronic rhinosinusitis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Hipotesis Penelitian	7
1.5 Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Anatomi Hidung dan Sinus Paranasal	8
2.2 Histologi Hidung dan Sinus Paranasal	28
2.3 Fisiologi Hidung dan Sinus Paranasalis	32
2.4 Rinosinusitis Kronis	33
2.5 Kerangka Teori	46
2.6 Kerangka Konsep	47
BAB III METODE PENELITIAN	48
Desain Penelitian	48
Tempat dan waktu penelitian	48
Populasi penelitian	48



3.4	Sampel dan cara pengambilan sampel	48
3.5	Besar Sampel	49
3.6	Kriteria Inklusi dan Eksklusi	50
3.7	Izin Subjek Penelitian	50
3.8	Alat dan Bahan Penelitian	51
3.9	Cara Kerja	51
3.10	Identifikasi Variabel	52
3.11	Definisi Operasional dan Kriteria Objektif	52
3.12	Pengolahan dan analisa Data	56
3.13	Alur Penelitian	57
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		58
4.1	Hasil Penelitian	58
4.1.1	Karakteristik Sampel Penelitian	58
4.1.2	Hubungan Antara Variasi Anatomi Daerah Resesus Frontal Terhadap Kejadian Rinosinusitis Frontal	62
4.1.3	Hubungan Variasi Tipe Perlekatan PU Bagian Anterosuperior Terhadap Kejadian Rinosinusitis Frontal	67
4.1.4	Hubungan Variasi Sel di Resesus Frontal dan Variasi Tipe Perlekatan PU Bagian Anterosuperior Terhadap Kejadian Rinosinusitis frontal	71
4.2	Pembahasan	77
4.2.1	Hubungan Antara Variasi Anatomi Daerah Resesus Frontal Terhadap Kejadian Rinosinusitis Frontal	77
4.2.2	Hubungan Antara Kejadian Rinosinusitis Frontal dengan Tipe Perlekatan PU Bagian Anterosuperior	80
4.2.3	Hubungan Antara Kejadian Rinosinusitis Frontal dengan Tipe Drainase Sinus Frontal Pada Perlekatan PU	82
4.2.4	Hubungan Antara Variasi Anatomi Daerah Resesus Frontal (Sel Agger Nasi, Sel Bulla Ethmoid, dan Sel Tambahan	



Lainnya Serta Tipe Perlekatan PU Bagian anterosuperior) dengan Tingkat Kejadian Rinosinusitis Frontal	84
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	87
5.1 KESIMPULAN	87
5.2 SARAN	88
DAFTAR PUSTAKA	89
LAMPIRAN	96



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Faktor yang berperan dalam rinosinusitis kronis	33
Tabel 2. Skoring CT scan sinus paranasalis menurut "Lund Mackay" ...	43
Tabel 3. Karakteristik Sampel RSK	58
Tabel 4. Karakteristik Berdasarkan Variasi Anatomi Resesus Frontal ...	59
Tabel 5. Karakteristik Berdasarkan Tipe Perlekatan Prosesus Unsinatus Bagian Anterosuperior dan Tipe Drainase	61
Tabel 6. Distribusi Kejadian Rinosinusitis	62
Tabel 7. Hubungan Variasi Anatomi Daerah Resesus Frontal Terhadap Kejadian Rinosinusitis Frontal Kanan	63
Tabel 8. Hubungan Variasi Anatomi Daerah Resesus Frontal Terhadap Kejadian Rinosinusitis Frontal Kiri	65
Tabel 9. Hubungan Variasi Tipe Perlekatan PU Bagian Anterosuperior Terhadap Kejadian Rinosinusitis Frontal Kanan	67
Tabel 10. Hubungan Variasi Tipe Perlekatan PU Bagian Anterosuperior Terhadap Kejadian Rinosinusitis Frontal Kiri	69
Tabel 11. Hubungan Variasi Tipe Drainase Terhadap Kejadian Rinosinusitis Frontal Kanan	70
Tabel 12. Hubungan Variasi Tipe Drainase Terhadap Kejadian Rinosinusitis Frontal Kiri	70
Tabel 13. Hubungan Variasi Sel di Resesus Frontal dan Variasi Tipe Perlekatan PU Bagian Anterosuperior Terhadap Kejadian Rinosinusitis Frontal Kanan	71
Tabel 14. Hubungan Variasi Sel di Resesus Frontal dan Variasi Tipe Perlekatan PU Bagian Anterosuperior Terhadap Kejadian Rinosinusitis Frontal Kiri	74



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Anatomi Hidung Bagian Luar	9
Gambar 2. Anatomi Dinding Lateral Cavum Nasi	10
Gambar 3. Anatomi Dinding Medial Cavum Nasi	10
Gambar 4. Anatomi Dinding Lateral Cavum Nasi	11
Gambar 5. Anatomi Sinus Paranasal	12
Gambar 6. Anatomi Sinus Paranasal Potongan Sagital	13
Gambar 7. Anatomi Sinus Paranasalis Potongan Koronal	16
Gambar 8. Gambaran CT Scan Kompleks Ostiomeatal.....	20
Gambar 9. Gambaran CT Scan Sel Agger Nasi.....	22
Gambar 10. Gambaran CT Scan Sel Supra Agger Nasi.....	22
Gambar 11. Gambaran CT Scan Sel Supra Agger Frontal.....	22
Gambar 12. Gambaran CT Scan Sel Bulla Ethmoid.....	23
Gambar 13. Gambaran CT Scan Sel Supra Bulla.....	23
Gambar 14. Gambaran CT Scan Sel Supra Bulla Frontal.....	23
Gambar 15. Gambaran CT Scan Sel Supraorbital Ethmoid	24
Gambar 16. Gambaran CT Scan Sinus Paranasal (Tipe Perlekatan PU Bagian Anterosuperior	26
Gambar 17. Mukosa Sinus Paranasalis.....	31
Gambar 18. Lapisan epitel sinus paranasalis dan mucous blanket	31
Gambar 19. Hubungan cavum nasi, sinus paranasal, dan duktus lakrimalis	32
Gambar 20. Klasifikasi Rinosinusitis Kronis	34
Gambar 21. Siklus Patologi Rinosinusitis Kronis	37
Gambar 22. Tingkat Densitas Jaringan dalam HU	42
Gambar 23. Skema Penatalaksanaan Manajemen Rinosinusitis Kronis .	45



DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Arti dan Keterangan
CT-Scan	<i>Computed Tomography Scanning</i>
RSK	Rinosinusitis Kronis
PU	Prosesus Unsinatus
KOM	Kompleks Ostiometal
IgA	Immunoglobulin A
IgG	Immunoglobulin G
IFN	Interferon
EPOS	<i>European Position Paper on Rinosinusitis and Nasal Polyps</i>
MRI	<i>Magnetic Resonance Imaging</i>
HU	<i>Houndsfield Unit</i>
SAFC	<i>Supra Agger Frontal Cell</i>



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rinosinusitis merupakan penyakit yang sering ditemukan pada anak-anak maupun dewasa, yang nantinya akan berdampak secara tidak langsung terhadap kualitas hidup dan kondisi ekonomi penderita. Istilah rinosinusitis baru-baru ini digunakan untuk menggantikan istilah sinusitis karena peradangan mukosa sinus yang jarang berdiri sendiri. Rinosinusitis merupakan penyakit yang sering ditemukan dalam praktek dokter sehari-hari, bahkan dianggap sebagai salah satu penyebab gangguan Kesehatan tersering di seluruh dunia. (Mangunkusumo E, Soettjipto D, 2018)

Berdasarkan data dari *National Health Interview Survey* 2014, sekitar 17,4 % penduduk dewasa Amerika Serikat (AS) pernah mengidap sinusitis dalam jangka waktu 12 bulan. Belum ada data terbaru mengenai prevalensi di Indonesia. Namun, berdasarkan data DEPKES RI tahun 2003 menyatakan bahwa penyakit hidung dan sinus berada pada urutan ke-25 dari 50 pola penyakit peringkat utama. Insiden kasus baru rinosinusitis pada penderita dewasa yang datang ke Departemen THT Rumah Sakit Wahidin Sudirohusodo terus meningkat. Dilaporkan sebanyak 41,5% dari seluruh kasus yang ditangani Sub Bagian Rinologi merupakan rinosinusitis

nsiden komplikasi intrakranial dari semua pasien yang datang ke sakit dengan gejala klinik rinosinusitis sebesar 3,7%. 35-65%



rinosinusitis sebagai sumber abses subdural. Komplikasi intrakranial rinosinusitis umumnya akibat perluasan dari penyakit pada sinus frontal, etmoid atau sphenoid termasuk meningitis, empyema subdural atau epidural, abses otak dan trombosis. (Punagi AQ, 2008; Bose S *et.al*, 2016)

Selain insiden yang tinggi, penyakit ini membutuhkan perhatian khusus karena etiologinya yang kompleks dan gejala yang ditimbulkan dapat mengganggu kualitas hidup, seperti; gangguan tidur, depresi, cemas, rasa lelah, dan kurang produktifitas. Rinosinusitis kronis merupakan salah satu masalah kesehatan yang dapat menjadi beban besar terhadap perekonomian masyarakat. Penyakit ini dapat menyebabkan biaya pengeluaran tahunan yang sangat besar. Berdasarkan penelitian sistematik di Amerika Serikat, sekitar 8,6 milyar biaya yang dikeluarkan negara per tahun karena penyakit ini. Oleh karenanya diagnosis dan penatalaksanaan yang tepat sangat diperlukan untuk mengurangi angka tersebut. (Bose S, *et.al*, 2016)

Rinosinusitis kronis merupakan suatu keadaan terjadinya inflamasi pada mukosa hidung dan sinus paranasal yang gejalanya ≥ 12 minggu. Penyakit ini ditandai oleh dua gejala atau lebih, salah satunya harus berupa hidung tersumbat/obstruksi/ kongesti, atau adanya sekret hidung (anterior/ posterior nasal drip), disertai dengan ada atau tidaknya rasa tekan pada wajah dan berkurang atau hilangnya sensasi u, serta temuan hasil endoskopi berupa polip nasal dan atau sekret



mukopurulen yang berasal dari meatus medius dan atau edema / obstruksi mukosa primer pada meatus medius. Selain ini dapat dinilai pula hasil dari *Computed Tomography (CT) scan* berupa perubahan mukosa pada kompleks ostiomeatal dan atau sinus paranasal. (Fokken W *et al*, 2020)

Rinosinusitis frontal adalah infeksi yang cenderung memburuk dengan kecenderungan berkembang menjadi penyebaran intrakranial, tetapi komplikasi intrakranial sinusitis frontal sangat jarang. Beberapa faktor telah didiskusikan berkaitan dengan proses patogenesis dari rinosinusitis frontal kronik. (Hwang PH, 2016; Dassi CS, Demarco FR *et al.*, 2020)

National Ambulatory medical survey (NAMCS) memperkirakan insiden rinosinusitis frontal jauh lebih rendah, lebih jarang daripada rinosinusitis maksilaris pada orang dewasa dan rinosinusitis etmoidalis pada anak-anak. Di Indonesia belum ada data resmi mengenai insiden rinositis frontal. Rinosinusitis frontal paling sering terjadi pada usia remaja. (Reh D, Hwang PH. 2016)

Kelainan anatomi hidung dan sinus paranasal adalah penyebab paling umum dari rinosinusitis. Salah satu penyebab utama rinosinusitis adalah gangguan drainase pada patensi kompleks ostiomeatal (KOM). Kompleks osteomeatal merupakan celah pada dinding lateral hidung yang dibatasi oleh konka media dan lamina papirasea. Struktur anatomi yang

terdiri dari kompleks osteomeatal adalah prosesus uncinatus, turbinat inferior, turbinat etmoid, hiatus semilunaris, bula etmoid, agger nasi, dan



resesus frontal. Kompleks osteometal merupakan unit fungsional yang merupakan tempat ventilasi dan drainase dari sinus-sinus yang letaknya di anterior yaitu sinus maksila, etmoid anterior, dan frontal. (Reh D, Hwang PH. 2016; Sotjipto D *et al.*, 2018)

Selain obstruksi anatomis, terdapat obstruksi mukosa ke resesus frontal yang memegang peranan penting pada terjadinya rinosinusitis frontal kronis. Juga terdapat faktor-faktor berbeda seperti infeksi, benda asing, bahan iritan dan lingkungan, trauma, tumor, dan alergen yang dapat mempengaruhi fisiologis sinus frontal dengan mengganggu fungsi pembersihan oleh mukosilier klearen. (Fokken W *et al.*, 2020)

Sistem drainase dari sinus frontal berhubungan dengan resesus frontal, dimana resesus frontal merupakan bagian paling anterior dan superior sinus etmoid yang berhubungan dengan sinus frontal. Anatomi resesus frontal sangat kompleks dengan beberapa variasi anatomi yang mengelilingi resesus frontal yang bisa menyebabkan sumbatan aliran sinus frontal. (Punagi AQ, 2016)

Dalam menegakkan diagnosis rinosinusitis frontal, selain gejala yang dialami pasien, pemeriksaan pencitraan seperti *CT scan* merupakan pemeriksaan penunjang penting. *CT scan* merupakan metode yang baik untuk mengevaluasi struktur anatomi karena dapat dengan jelas menunjukkan struktur anatomi hidung dan sinus paranasal seperti kondisi



...s ostiomeatal, kelainan anatomi, visualisasi ada tidaknya jaringan
...s pada sinus dan luasannya. *CT scan* mampu memberikan

gambaran struktur anatomi pada area yang tidak terlihat melalui endoskopi. Pemeriksaan ini sangat baik dalam menunjukkan sel ethmoid anterior, dua pertiga rongga hidung dan resesus frontalis. Terdapat beberapa kriteria untuk klasifikasi rinosinusitis berdasarkan gambaran *CT scan*, pasien dengan rinosinusitis bila dilakukan CT scan sinus paranasal didapatkan penebalan mukosa sinus frontalis yang dinilai pada setiap sisi sinus sesuai dengan skor "Lund Mackay". (Cheng SY *et al*, 2017; Ratnawati LM *et al*, 2019)

Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Arief Nahrul Badry pada tahun 2014 tentang hubungan antara variasi anatomi kompleks nasofrontal terhadap sistem drainase sinus frontal dengan kejadian rinosinusitis frontal dimana hasilnya tidak didapatkan hubungan yang bermakna antara tipe sel frontal, sel agger nasi, konka media bullosa dengan kejadian rinosinusitis frontal dan prevalensi kejadian rinosinusitis frontal sebanyak 42 sisi (28,0%) dari 150 sisi. (Badry AN; Punagi Q; Perkasa F; Murtala B, 2014)

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Azis Rola pada tahun 2017 tentang hubungan antara perlekatan superior prosesus uncinatus dan tingkat keparahan rinosinusitis kronik berdasarkan skor Lund Mackay pada 65 pasien terdiagnosa rinosinusitis kronis didapatkan adanya hubungan yang signifikan antara perlekatan superior prosesus uncinatus dengan skor Mackay dan jumlah sinus yang terlibat, dan tidak ada hubungan yang



signifikan yang ditemukan dengan keterlibatan sinus tertentu. (Rola A; Perkasa F, 2017)

Berdasarkan penelitian tersebut, mengingat pentingnya pengetahuan tentang gambaran variasi anatomi daerah resesus frontal, maka dengan ini saya tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang **“Hubungan antara Variasi Anatomi Daerah Resesus Frontal dengan Tingkat Kejadian Rinosinusitis Frontal”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan pertanyaan sebagai berikut: Bagaimana hubungan antara variasi anatomi daerah resesus frontal dengan tingkat kejadian rinosinusitis frontal?

1.3 Tujuan Penelitian

a. Tujuan Umum

Untuk mengetahui hubungan antara variasi anatomi daerah resesus frontal dengan tingkat kejadian rinosinusitis frontal.

b. Tujuan Khusus

1. Menilai variasi anatomi daerah resesus frontal bagian anterior (aggr nasi dan variasi sel tambahannya)
2. Menilai variasi anatomi daerah resesus frontal bagian posterior (bulla ethmoid dan variasi sel tambahannya)



3. Menilai variasi perlekatan prosesus uncinatus bagian anterosuperior (resesus frontal) melalui gambaran CT Scan sinus paranasalis 3 plana (3D).
4. Menilai tingkat kejadian rinosinusitis frontal.
5. Menganalisis hubungan antara variasi anatomi daerah resesus frontal (sel agger nasi, sel bulla etmoid, dan sel tambahan lainnya serta tipe perlekatan prosesus uncinatus bagian anterosuperior) dengan tingkat kejadian rinosinusitis frontal melalui pemeriksaan CT Scan Sinus Paranasalis.

1.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

Adanya hubungan antara variasi anatomi daerah resesus frontal dengan tingkat kejadian rinosinusitis frontal

1.5 Manfaat Penelitian

Memberikan informasi ilmiah mengenai hubungan variasi anatomi daerah resesus frontal dengan tingkat kejadian rinosinusitis frontal.



BAB II

TINJAUAN PUSAKA

2.1 Anatomi Hidung dan Sinus Paranasal

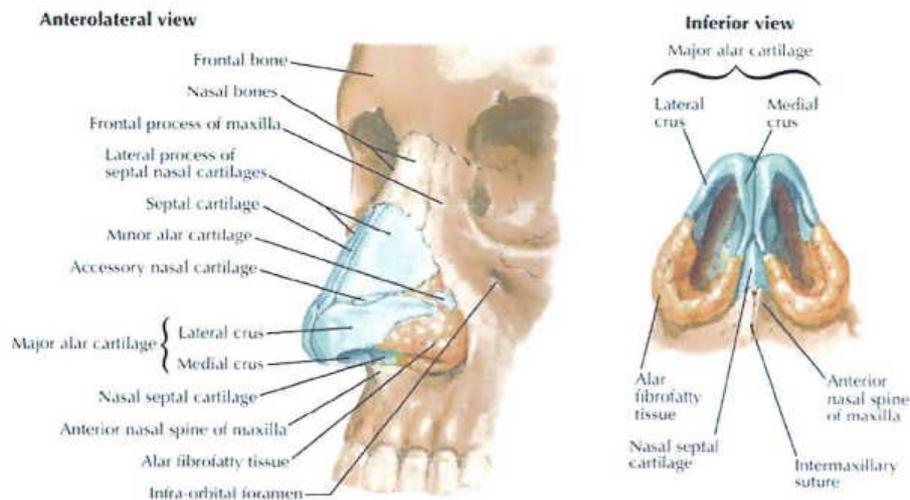
1. Anatomi Hidung

Rongga Hidung dilapisi oleh mukosa yang secara histologik dan fungsional dibagi atas mukosa pernapasan (mukosa respiratori) dan mukosa penghidu (mukosa olfaktorius). Mukosa pernapasan terdapat pada Sebagian besar rongga hidung dan permukaannya dilapisi oleh epitel torak berlapis semu yang mempunyai silia (*ciliated pseudostratified collumner epithelium*) dan diantaranya terdapat sel-sel goblet. Mukosa penghidu terdapat pada atap rongga hidung, konka superior, dan sepertiga atas septum. Mukosa dilapisi oleh epitel torak berlapis semu tidak bersilia (*pseudostratified collumner non ciliated epithelium*). Epitelnya dibentuk oleh tiga macam sel, yaitu sel penunjang, sel basal, dan sel reseptor penghidu.

Hidung luar dibentuk oleh kerangka tulang dan tulang rawan yang dilapisi oleh kulit, jaringan ikat, dan beberapa otot kecil yang berfungsi untuk melebarkan atau menyempitkan lubang hidung. Kerangka tulang terdiri dari 1).Tulang hidung (os nasal), 2).Processus frontalis os maksilla dan 3). Procesus nasalis os frontal ; sedangkan kerangka tulang rawan terdiri dari beberapa pasang tulang rawan yang terletak di bagian bawah hidung , yaitu 1) sepasang kartilago nasalis superior, 2) sepasang kartilago nasalis inferior yang disebut juga sebagai kartilago ala mayor dan 3). Tepi



anterior kartilago septum. (Soetjipto D, 2018)



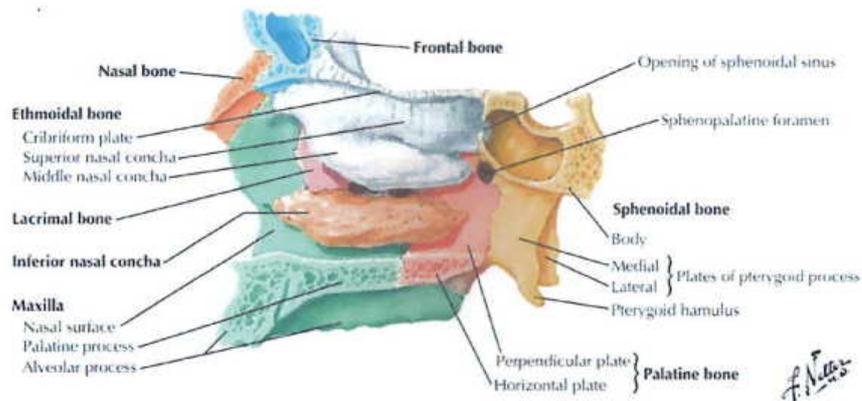
Gambar 1. Anatomi Hidung Bagian Luar (Paulsen F, Waschke., 2018)

Kavum nasi dibatasi oleh vestibulum di bagian anterior sampai ke koana. Bagian posterior vestibulum dibatasi oleh limen nasi atau nasal valve, yang terletak antara batas belakang kartilago alaris dengan batas depan kartilago lateralis. Limen nasi adalah daerah tersempit dari saluran napas atas. Batas posterior dari kavum nasi adalah koana yang menghubungkan kavum nasi dengan nasofaring. Kavum nasi dari anterior ke posterior dipisahkan oleh septum nasi dibagian tengahnya menjadi kavum nasi kanan dan kiri. (Ballenger, 2003)

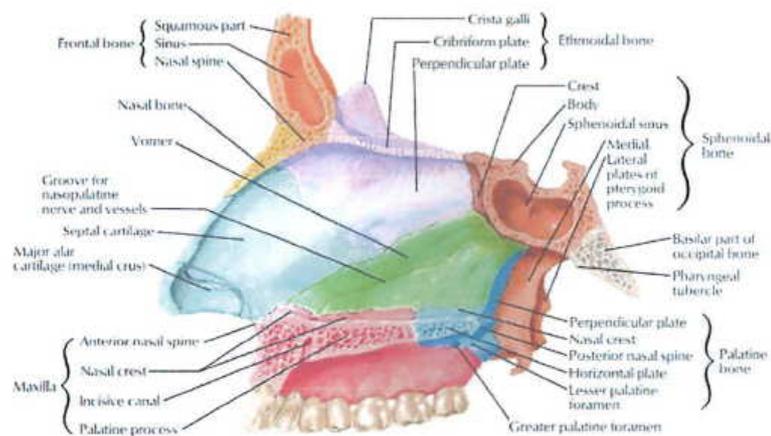
Setiap kavum nasi mempunyai 4 buah dinding yaitu dinding medial, lateral, inferior dan superior. Dinding medial adalah septum nasi yang dibentuk oleh tulang dan tulang rawan. Bagian tulang adalah 1) Lamina ikularis os etmoidalis, 2) Vomer, 3) Krista nasalis os maksila, 4)



Krista nasalis os palatina. Bagian tulang rawan adalah 1) Kartilago septum (lamina kuadrangularis) dan 2) Kolumela. Bagian tulang rawan adalah kartilago septum (lamina kuadrangularis) dan kolumela. Septum dilapisi oleh perikondrium pada bagian tulang rawan dan periosteum pada bagian tulang, sedangkan di luarnya dilapisi oleh mukosa hidung. (Soetjipto D, 2018; Leung RM *et al.*,2014)



Gambar 2. Dinding Lateral Cavum Nasi (Netter FH, 2014)

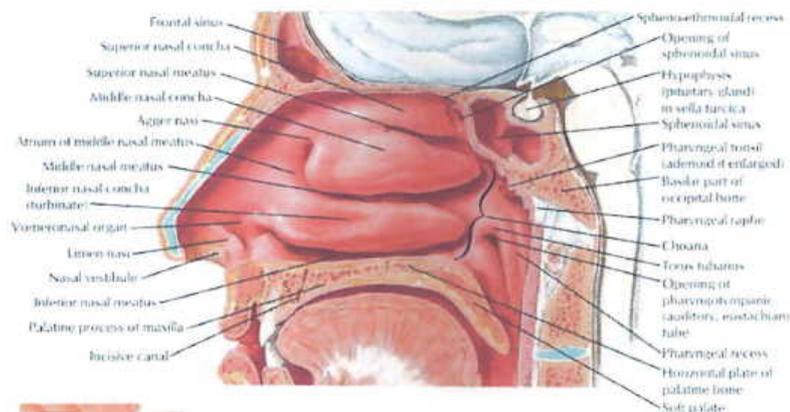


Gambar 3. Dinding Medial Cavum Nasi (Septum Nasi) (Netter FH, 2014)



ada dinding lateral terdapat 4 buah konka, yang terbesar dan paling bawah adalah konka inferior, kemudian yang lebih kecil

adalah konka media, lebih kecil lagi konka superior sedangkan yang terkecil adalah konka suprema. Konka suprema ini biasanya rudimenter. Konka inferior merupakan tulang sendiri yang melekat pada os maksilla dan labirin etmoid, sedangkan konka media, superior, dan suprema merupakan bagian dari labirin etmoid. Diantara konka dan dinding lateral hidung terdapat rongga sempit yang disebut meatus . Terdapat tiga meatus sesuai letaknya, yaitu meatus inferior, medius dan superior. (Soetjipto D, 2018)



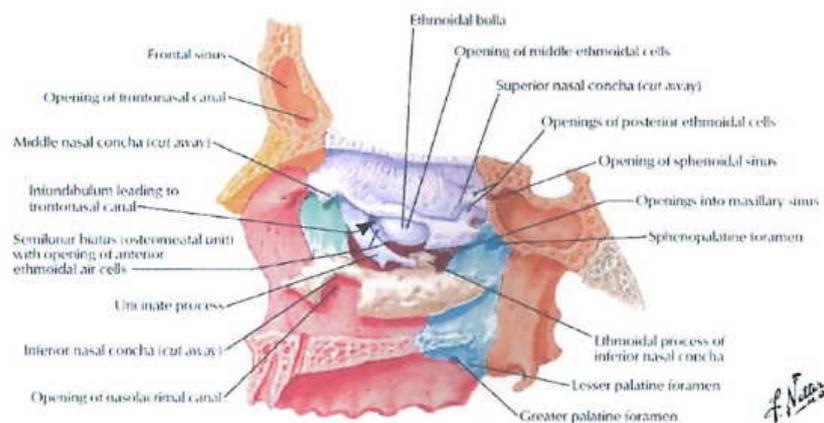
Gambar 4. Anatomi Dinding Lateral Cavum Nasi (Netter FH, 2014)

Meatus Inferior terletak diantara konka inferior dengan dasar hidung dan dinding lateral rongga hidung. Pada meatus inferior terdapat muara (ostium) duktus nasolakrimalis. Meatus Media terletak di antara konka media dan dinding lateral rongga hidung. Pada meatus media terdapat muara sinus maksilaris, sinus frontal, dan sinus etmoid anterior. Pada bagian anterior konka media yang menggantung, pada dinding lateral terdapat celah yang berbentuk bulan sabit yang disebut infundibulum.



Terdapat muara atau fisura yang disebut hiatus semilunaris. Muara ini berbentuk bulan sabit, menghubungkan meatus medius dengan infundibulum. Dinding inferior dan medial infundibulum membentuk tonjolan dikenal sebagai proses uncinatus. Di atas infundibulum ada penonjolan yaitu bula etmoid. Pada meatus superior terdapat muara sinus etmoid posterior dan sinussphenoid.

Dinding inferior merupakan dasar rongga hidung dan dibentuk oleh os maksila dan os palatum. Dinding superior atau atap hidung sangat sempit dan dibentuk oleh lamina kribiformis, yang memisahkan rongga tengkorak dari rongga hidung. Lamina kribiformis merupakan lempeng tulang berasal dari os etmoid, tulang ini berlubang-lubang (kribrosa) tempat masuknya serabut saraf olfaktorius. Di bagian posterior, atap rongga hidung dibentuk oleh os sphenoid. (Soetjipto D, 2018)

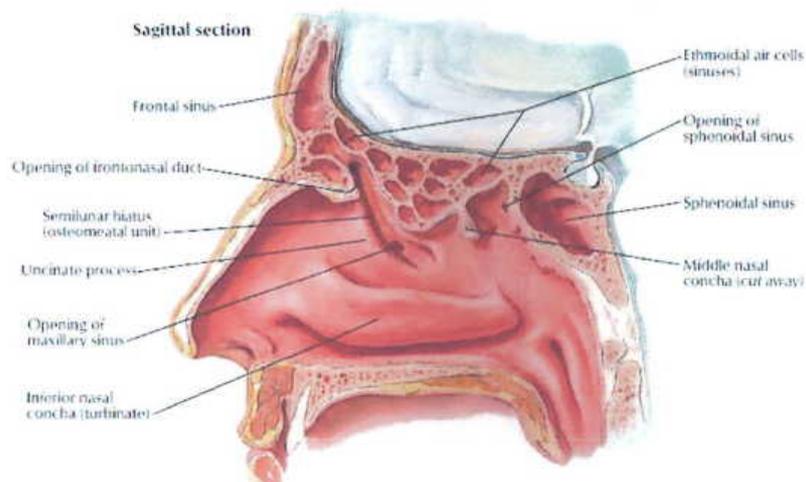


Gambar 5. Anatomi Sinus Paranasal (Netter FH, 2014)



2. Sinus Paranasal

Secara anatomi ada empat pasang (delapan) sinus paranasal, empat buah pada masing-masing sisi hidung ; sinus frontalis kanan dan kiri, sinus etmoid kanan dan kiri (anterior dan posterior), sinus maksila kanan dan kiri (antrum highmore) dan sinus sfenoidalis kanan dan kiri. Semua rongga sinus ini dilapisi oleh mukosa yang merupakan lanjutan mukosa hidung, berisi udara dan semua bermuara di rongga hidung melalui ostium masing-masing. (Hwang PH *et al.*, 2009)



Gambar 6. Anatomi Sinus Paranasal Potongan Sagital (Netter FH, 2014)

a. Sinus Frontal

Sinus frontal yang terletak di os frontal mulai terbentuk sejak bulan ke empat fetus, berasal dari sel-sel resesus frontal atau dari sel-fundibulum etmoid. Sesudah lahir, sinus frontal mulai berkembang



pada usia 8-10 tahun dan akan mencapai ukuran maksimal sebelum usia 20 tahun.

Sinus frontal kanan dan kiri biasanya tidak simetris, satu lebih besar daripada lainnya dan dipisahkan oleh sekat yang terletak di garis tengah. Kurang lebih 15% orang dewasa hanya mempunyai satu sinus frontal dan kurang lebih 5% sinus frontalnya tidak berkembang.

Ukuran sinus frontal adalah 2,8 cm tingginya, lebarnya 2,4 cm dan dalamnya 2 cm. Sinus frontal biasanya bersekat-sekat dan tepi sinus berlekuk-lekuk. Tidak adanya gambaran septum-septum atau lekuk-lekuk dinding sinus pada foto rontgen menunjukkan adanya infeksi sinus. Sinus frontal dipisahkan oleh tulang yang relatif tipis dari orbita dan fossa serebri anterior, sehingga infeksi dari sinus frontal mudah menjalar ke daerah ini. Sinus frontal berdrainase melalui ostiumnya yang terletak di resesus frontal, yang berhubungan dengan infundibulum etmoid. (Hwang PH *et al.*, 2009; Soetjipto D *et al.*, 2018)

b. Sinus Sfenoid

Sinus sfenoid terbentuk pada janin berumur 3 bulan, dimana perkembangannya berjalan lambat, sampai pada waktu lahir evaginasi mukosa ini belum tampak berhubungan dengan kartilago nasalis posterior maupun os sfenoid. Sebelum anak berusia 3 tahun sinus sfenoid masih kecil, namun berkembang sempurna pada usia 12-15 tahun. Letaknya di dalam korpus os etmoid dan ukuran bentuknya bervariasi. Letak sinus sfenoid adalah di dalam os



sfenoid di belakang sinus etmoid posterior. Sepasang sinus ini dipisahkan satu sama lain oleh septum tulang yang tipis, disebut septum intersfenoid, yang letaknya jarang tepat di tengah, sehingga salah satu sinus akan lebih besar daripada sisi lainnya. Ukurannya adalah tinggi 2 cm, dalamnya 2,3 cm, dan lebarnya 1,7 cm. Volumennya berkisar dari 5 sampai 7,5ml.

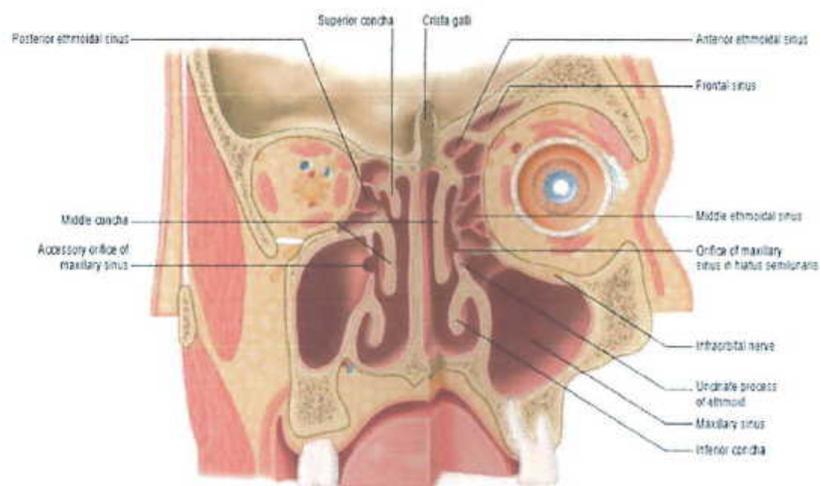
Saat sinus berkembang, pembuluh darah dan nervus bagian lateral os sfenoid akan menjadi sangat berdekatan dengan rongga sinus dan tampak sebagai indentasi pada dinding sinus sfenoid. Batas-batasnya adalah : sebelah superior terdapat fossa serebri media dan kelenjar hipofisa, inferiornya adalah atap nasofaring, sebelah lateral berbatasan dengan sinus kavernosus dan a.karotis interna (sering tampak sebagai indentasi) dan di sebelah posteriornya berbatasan dengan fossa serebri posterior di daerah pons. Kira-kira 25 % dari kapsul tulang yang memisahkan arteri carotis interna dari sinus sphenoid sebagian tidak terbentuk, sehingga mukosanya berhubungan langsung dengan struktur di dekatnya. (Leung RM *et al.*, 2014; Soetjipto *et al.*, 2018)

c. Sinus Etmoid

Dari semua sinus paranasal, sinus etmoid yang paling bervariasi dan dapat merupakan fokus infeksi bagi sinus-sinus lainnya. Sel-sel id, mula-mula terbentuk pada janin berusia 4 bulan, berasal dari us superior dan suprema yang membentuk kelompok sel-sel



etmoid anterior dan posterior. Sinus etmoid sudah ada pada waktu bayi lahir kemudian berkembang sesuai dengan bertambahnya usia sampai mencapai masa pubertas. Pada orang dewasa bentuk sinus etmoid seperti piramid dengan dasarnya di bagian posterior. Ukurannya dari anterior ke posterior 4-5 cm, tinggi 2,4 cm, dan lebarnya 0,5 cm di bagian anterior dan 1,5 cm di bagian posterior, volume sinus kira-kira 14 ml. (Hwang PH *et al.*, 2009; Leung RM *et al.*, 2014)



Gambar 7. Anatomi Sinus Paranasal Potongan Coronal (Standring S, 2016)

Sel-sel etmoid atau labirin terletak di kiri-kanan kavum sebelah lateral di setengah atau sepertiga atas hidung dan di sebelah medial orbita. Dinding lateral dari sinus etmoid (lamina papyrsea) membentuk dinding tipis sebelah medial dari orbita. Tulang etmoid mempunyai bidang horizontal dan bidang vertikal yang saling tegak lurus

Bagian superior bidang yang vertikal disebut Krista Galii dan an inferiornya disebut lamina perpendikularis os etmoid yang



merupakan bagian dari septum. Bidang horisontalnya terdiri dari bagian medial, yang tipis dan berlubang –lubang yaitu lamina kribosa, merupakan tulang paling tipis dari seluruh tulang tengkorak, dan bagian lateral yang lebih tebal merupakan atap selulae etmoid. Sinus etmoid terdiri dari sel-sel yang menyerupai sarang tawon, yang terdapat di dalam massa bagian lateral os etmoid, yang terletak di antara konka media dan dinding medial orbita Terdapat dua kelompok sinus etmoidalis yaitu kelompok anterior dan posterior, dimana kelompok anterior bermuara ke meatus medius sedangkan kelompok posterior bermuara ke meatus superior.

Sinus etmoidalis anterior dipisahkan oleh sinus etmoidalis posterior oleh lempeng tulang transversal yang tipis. Tempat perlekatan konka media pada dinding lateral hidung juga merupakan patokan letak perbatasan kelompok anterior dan posterior. Kelompok anterior terdapat di depan dan dibawahnya sedangkan kelompok posterior ada diatas dan dibelakangnya. Biasanya kelompok posterior lebih sedikit jumlahnya dibandingkan kelompok anterior namun ukurannya lebih besar. (Hwang PH *et al.*, 2009; Leung RM *et al.*, 2014)

d. Sinus Maksilla

Sinus Maksilla atau disebut juga *Antrum Higmore*, merupakan sinus paranasal yang paling besar. Sinus ini berbentuk piramid ireguler an dasar menghadap ke fossa nasalis dan puncaknya kearah s prosesus zigomatikus os maksilla. Dinding medial atau dasar



antrum di bentuk oleh lamina vertikal os palatum, prosesus uncinatus, prosesus maksilaris konka inferior, dan sebagian kecil os lakrimalis. Dinding atas memisahkan rongga sinus dengan orbita. Dinding postero-inferior atau dasarnya biasa paling tebal dan dibentuk oleh alveolar os maksila atas dan bagian luar palatum durum. Dinding anterior berhadapan dengan fossa kanina. Ostium sinus maksila berada di sebelah superior dinding medial sinus dan bermuara ke hiatus semilunaris melalui infundibulum etmoid. Ukuran rata-rata sinus ini, pada bayi baru lahir 7-8 x 4-6 mm dan untuk usia 15 tahun 31-32 x 18-20 x 19-20 mm .

Antrum mempunyai hubungan dengan infundibulum di meatus medius melalui lubang kecil, yaitu ostium maksila yang terdapat dibagian anterior atas dinding medial sinus. Ostium ini biasanya terbentuk dari membran. Jadi ostium tulangnya berukuran lebih besar dari pada lubang yang sebenarnya.. Hal ini mempermudah untuk keperluan tindakan irigasi sinus . Pada kasus-kasus (10%) yang mempunyai ostium tambahan , biasa terletak di posterior dari ostium utama. (Hwang PH *et al.*, 2009, Leung RM *et al.*, 2014).

Dari segi klinik yang perlu diperhatikan dari anatomi sinus maksila adalah : 1) dasar sinus maksila sangat berdekatan dengan akar gigi rahang atas , yaitu premolar (P1 dan P2) , molar (M1 dan M2), kadang-kadang juga gigi taring (C) dan gigi molar (M3) , bahkan akar-gigi tersebut tumbuh ke dalam rongga sinus, hanya tertutup oleh



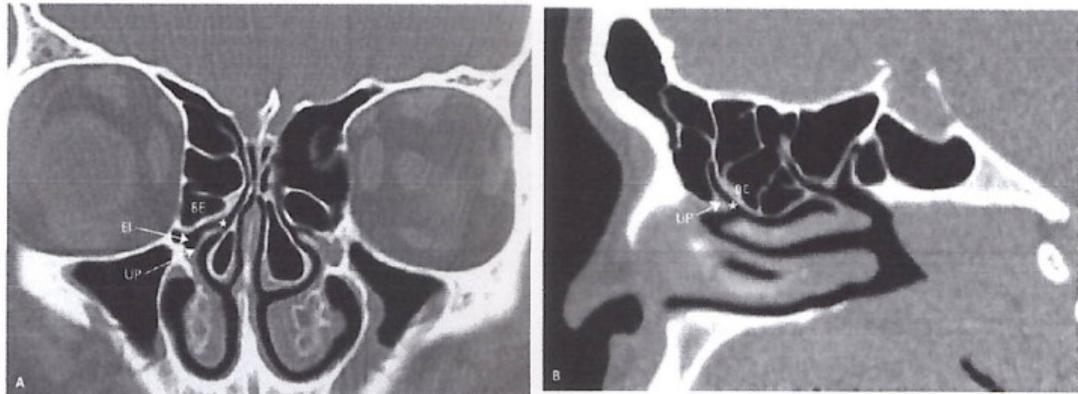
mukosa saja. Gigi premolar kedua dan gigi molar kesatu dan dua tumbuhnya dekat dengan dasar sinus. Bahkan kadang-kadang tumbuh ke dalam rongga sinus, hanya tertutup oleh mukosa saja. Proses supuratif yang terjadi di sekitar gigi-gigi ini dapat menjalar ke mukosa sinus melalui pembuluh darah atau limfe, sedangkan pencabutan gigi ini dapat menimbulkan hubungan dengan rongga sinus yang akan mengakibatkan sinusitis. 2) sinusitis maksila dapat menimbulkan komplikasi orbita. 3) Ostium sinus maksila lebih tinggi letaknya dari dasar sinus, sehingga drainase hanya tergantung dari gerak silia, dan drainase harus melalui infundibulum yang sempit. Infundibulum adalah bagian dari sinus etmoid anterior dan pembengkakan akibat radang atau alergi pada daerah ini dapat menghalangi drainase sinus maksila dan selanjutnya menyebabkan sinusitis. (Soetjipto D *et al*, 2018)

e. Kompleks Ostiomeatal (KOM)

Kompleks Ostiomeatal (KOM) merupakan celah pada dinding lateral hidung yang dibatasi oleh konka media dan lamina papirasea. Struktur anatomi penting yang membentuk KOM adalah prosesus uncinatus, infundibulum etmoid, hiatus semilunaris, bulla etmoid, agger nasi, dan resesus frontal. KOM merupakan unit fungsional yang merupakan tempat ventilasi dan drainase dari sinus-sinus yang letaknya di anterior. Jika terjadi obstruksi pada celah sempit ini, maka terjadi

perubahan patologis yang signifikan pada sinus -sinus terkait. (Soetjipto *et al*, 2018)





Gambar 8. Gambaran CT Scan Kompleks Ostiomeatal. Potongan koronal (A), infundibulum etmoid (EI) terletak di antara prosesus uncinatus (UP) dan bulla etmoidalis (BE), membuka ke dalam meatus media melintasi hiatus semilunaris inferior (*). Potongan sagittal (B), prosesus uncinatus (UP), bulla etmoidalis, dan hiatus semilunaris (Figueroa RE, Sullivan J. 2005)

Kompleks Ostiomeatal (KOM) harus di tekankan lebih bersifat fungsional daripada sebagai struktur anatomi, hal ini berkaitan dengan fungsi drainase dari sinus frontal, maxilla, dan sinus etmoid anterior. Secara anatomis, KOM ini memiliki hubungan dengan area infundibulum dari etmoid, meatus nasi media, dan struktur di sekitarnya. (Leung RM *et al.*, 2014)

f. Variasi Anatomi Daerah Resesus Frontal dan Jalur Drainase Sinus Frontal

Sistem drainase dari sinus frontal berhubungan dengan resesus frontal, dimana resesus frontal merupakan bagian paling anterior dan superior sinus etmoid yang berhubungan dengan sinus

al. Kompleksitas variasi anatomi sel-sel di sekitar resesus frontal



dapat berupa sel frontal, sel agger nasi, bulla etmoid, pertautan bagian superior prosesus uncinatus dan konka media bullosa. Struktur ini membentuk dinding dan dasar resesus frontal. Dinding lateral resesus frontal adalah lamina papyracea, dinding medial oleh bagian vertikal konka media (bagian paling anterior dan superior), dinding anterior oleh sel agger nasi, dinding posterior oleh bulla etmoid. Sinus frontal dan alirannya merupakan bagian anterior dasar tengkorak yang sangat kompleks. Kompleksitas ini ditambah dengan seringnya terjadi variasi anatomi yang dapat mempengaruhi aliran, efisiensi fungsi mukosilier dan morfologi resesus frontal. (Wormald PJ, 2005; Punagi AQ, 2016)

Sel agger nasi adalah air cell etmoid anterior yang terletak di bagian medial sakus lakrimal dan di bagian anterior prosesus uncinatus membentuk dinding anterior resesus frontal. Dinding anteromedial dapat terlihat dengan endoskopi secara langsung melalui bagian anterior dan superior konka media sedangkan dinding posterior tersembunyi oleh prosesus uncinatus.

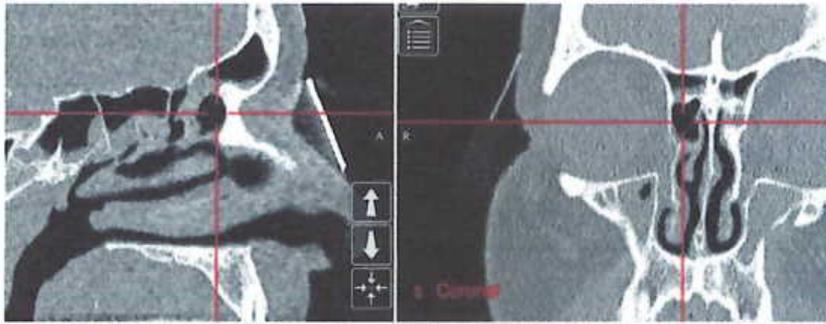
Resesus frontal adalah bagian paling anterior dan superior dari sinus etmoid yang berhubungan dengan sinus frontal. (Wormald PJ et al. 2016)

a. Sel anterior : sel agger nasi, sel supra agger, sel supra agger frontal

b. Sel posterior : Bulla ethmoid, sel supra bulla, sel supra bulla frontal,



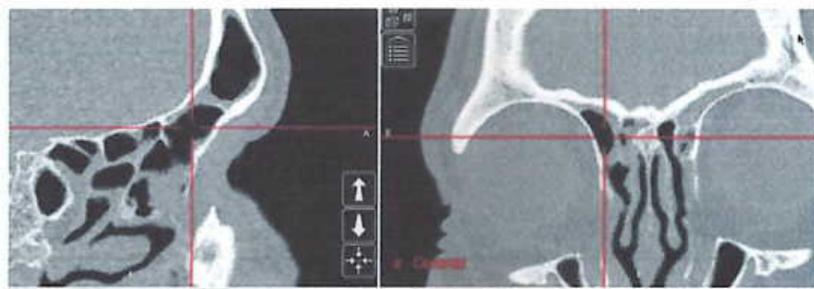
l supraorbital etmoid



Gambar 9. Gambaran CT Scan Sel Agger Nasi
(Wormald PJ et al. 2016)

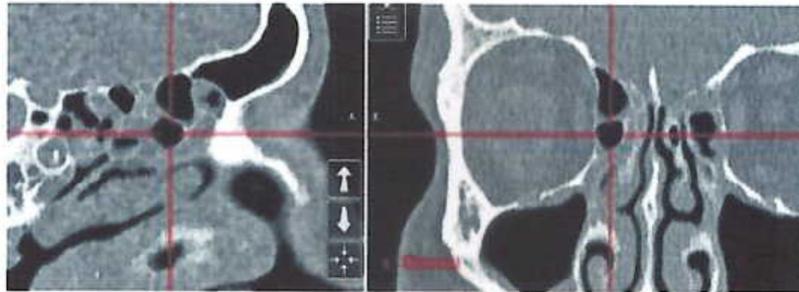


Gambar 10. Gambaran CT Scan Sel Supra Agger
(Wormald PJ et al. 2016)

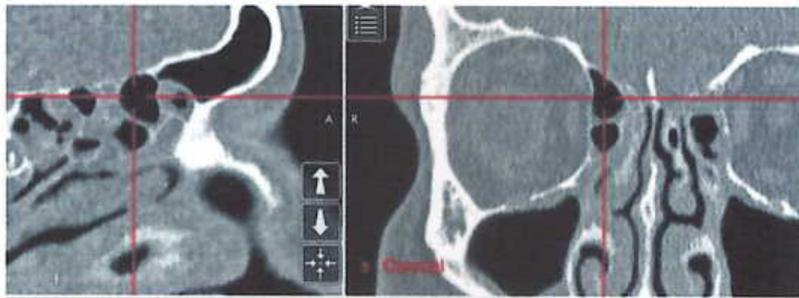


Gambar 11. Gambaran CT Scan Sel Supra Agger Frontal
(Wormald PJ et al. 2016)

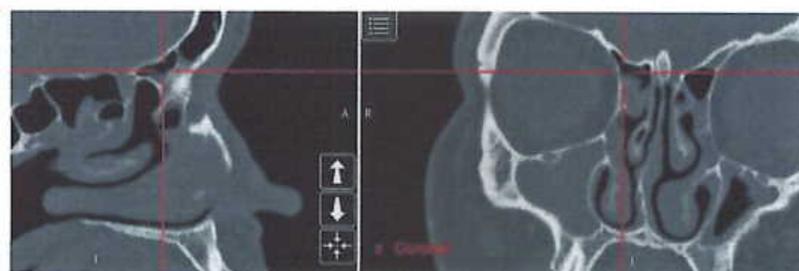




Gambar 12. Gambaran CT Scan Sel Bulla Ethmoid
(Wormald PJ et al. 2016)

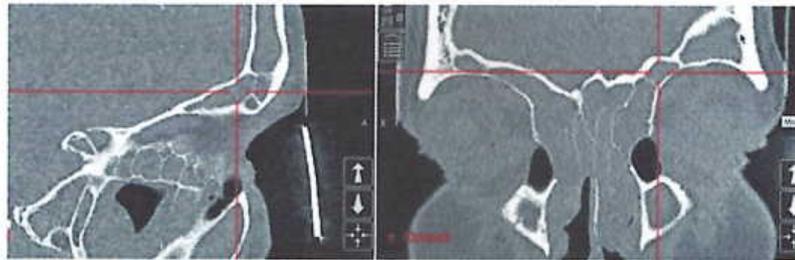


Gambar 13. Gambaran CT Scan Sel Supra Bulla
(Wormald PJ et al. 2016)



Gambar 14. Gambaran CT Scan Sel Supra Bulla Frontal
(Wormald PJ et al. 2016)





Gambar 15. Gambaran CT Scan Sel Supraorbital Etmoid
(Wormald PJ et al. 2016)

Batas-batas, luas dan kedalaman resesus frontal pada orang dewasa ditentukan pada pola pneumatisasi embriologik dari sel ethmoid anterior dan perkembangan dari lempeng tulang sekitarnya. Lempeng tulang yang paling relevan adalah daerah perlekatan superior prosesus uncinatus. Prosesus uncinatus adalah tulang tipis yang dapat melekat pada beberapa tempat. Perlekatan superior prosesus uncinatus pertama kali ditunjukkan oleh Stammberger & Hawke pada tahun 1991, dan mereka mendeskripsikan 3 ekstensi yang memungkinkan ke lamina papirasea, dasar tengkorak atau meatus medius.

Perlekatan pada bagian atas prosesus uncinatus juga dapat mempengaruhi drainase sinus. Menurut Landsberg dan Friedmann perlekatan superior pada prosesus uncinatus menunjukkan beberapa variasi dan dibagi menjadi 6 tipe, (tipe 1) perlekatan PU ke lamina papirasea, (tipe 2) perlekatan PU ke dinding posterior sel agger nasi lalu ke lamina papirasea, (tipe 3) perlekatan PU ke lamina papirasea dan dengan dari konka media dengan lempeng kribriiform, (tipe 4)

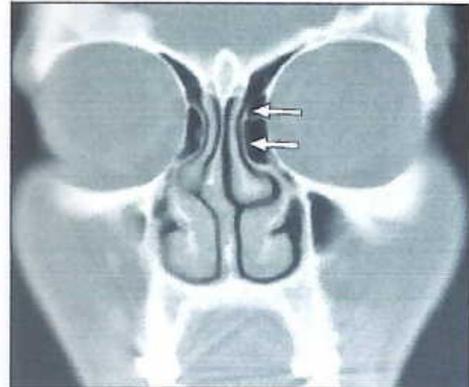


perlekatan PU ke hubungan konka media dengan lempeng kribriform, (tipe 5) perlekatan PU dengan dasar tengkorak, (tipe 6) perlekatan PU ke konka media. Ketika prosesus uncinatus yang berinsersi pada lamina papiracea, infundibulum ethmoid bagian superior tertutup sehingga membentuk sebuah kantong tersembunyi yang disebut resesus terminalis. Pada kasus ini resesus frontal bermuara pada meatus medius atau resesus suprabulbar. Kim dkk melaporkan bahwa hubungan dari resesus frontal dengan resesus suprabulbar hanya 1%. Jadi, kasus terbentuknya resesus terminalis, resesus frontal bermuara ke meatus medius, dimana dibatasi oleh sisi lateral dari prosesus uncinatus dan di lateral oleh sisi medial meatus medius (medial ke perlekatan superior prosesus uncinatus [tipe 1-3]). Ketika prosesus uncinatus berinsersi ke dasar tengkorak, konka media, atau junction dari konka media dengan lempeng kribriform, saluran resesus frontal ke meatus medius melalui infundibulum ethmoid (lateral ke perlekatan superior prosesus uncinatus [tipe 4-6]). Berdasarkan penemuan ini menegaskan bahwa perlekatan superior prosesus uncinatus tidak hanya ditentukan batas-batas anterior, lateral atau medial dari resesus frontal tapi juga berdasarkan pola drainase dari sinus frontal. (Turgut S *et al.*, 2005)





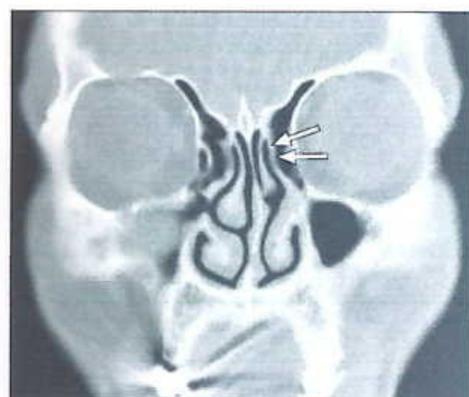
Tipe 1 : Perlekatan PU ke lamina papyrsea



Tipe 2 : Perlekatan PU ke dinding posterior sel agger nasi lalu ke lamina papyrsea

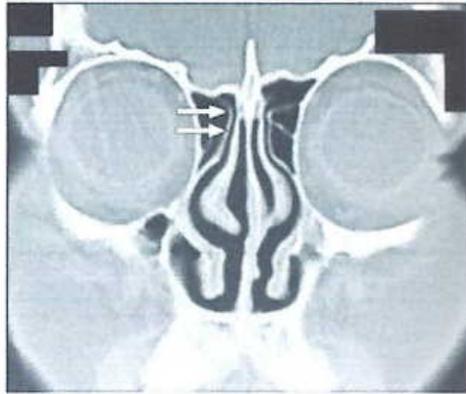


Tipe 3 : Perlekatan PU ke lamina papyrsea dan hubungan dari konka media dengan lempeng kribriform

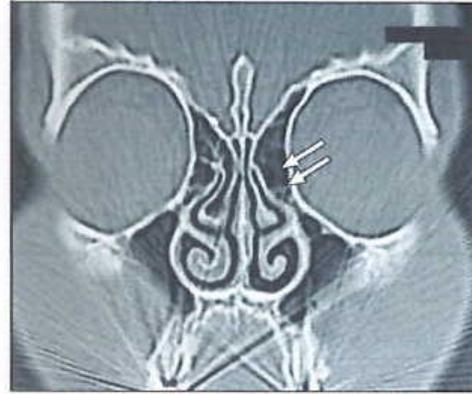


Tipe 4 : Perlekatan PU ke hubungan konka media dengan lempeng kribriform





Tipe 5 : Perlekatan PU ke dasar tengkorak



Tipe 6 : Perlekatan PU ke konka media

Gambar 16. Gambaran CT Scan sinus paranasal potongan koronal yang memperlihatkan tipe perlekatan prosesus uncinatus bagian anterosuperior (Turgut S *et al.*, 2005, Ercan I *et al.*, 2006)

Lokalisasi sistem drainase sinus frontal ditentukan berdasarkan perlekatan bagian superior prosesus uncinatus pada CT scan, yaitu: Kelompok 1: Drainase sisi medial; drainase sinus frontalis di meatus media (perlekatan bagian superior prosesus uncinatus dengan bagian media [tipe 1-3]), Kelompok 2: Drainase sisi lateral; drainase sinus frontal ke infundibulum etmoid (perlekatan bagian superior prosesus uncinatus dengan bagian lateral [tipe 4-6]). (Punagi AQ, 2016; Cheng SY *et al.*, 2017).



2.2 Histologi Hidung dan Sinus Paranasal

Pada bagian anterior kavum nasi dan vestibulum merupakan kelanjutan dari kulit, memiliki epitel skuamosa berlapis yang memiliki keratin. Epitel ini berada diatas lapisan lamina propria. Pada bagian inferior terdapat rambut, disebut *vibrae*, yang melengkung kearah nares. *Vibrae* ini berfungsi untuk menangkap partikel-partikel dalam udara inspirasi. (Standring S, 2016)

Pada bagian posterior cavum nasi, mengalami perubahan menjadi mukosa dengan epitel skuamosa berlapis tidak berkeratin, kemudian menjadi epitel silia berlapis semu. Terdapat kelenjar seromukus dalam lamina propria mukosa hidung ini. Sekresinya membuat permukaannya memiliki lapisan mukus yang lengket. Hal ini penting sebagai proteksi dari hidung, dimana partikel udara dapat melekat dan tidak masuk kedalam saluran napas bawah. Lapisan mukus ini terus bergerak oleh adanya silia kearah nasofaring, dengan kecepatan 6 mm per menit. Sekresi dari mukosa nasal ini mengandung *bacteriocides lysozyme, β -defensin and lactoferrin*, dan juga immunoglobulin A (IgA). Mukosa pada konka dan septum nasi sangat tipis dan mengandung banyak vaskuler. Pada lamina propria daerah ini mengandung jaringan vena cavernosus yang kaya akan sinusoid vena. (Standring S, 2016)

Mukosa sinus paranasalis merupakan lanjutan dari mukosa hidung lebih tipis, ketebalannya sekitar 0,3-5 mm (Beule AG, 2010; RG, Miller AJ, 2006). Mukosa sinus dibentuk oleh epitel kolumnar



silia berlapis semu terdiri dari 4 jenis sel dasar. Pertama adalah epitel kolumnar bersilia, mempunyai 50-200 silia per sel, panjang tiap silia 6 mm dan diameter 0,2 mm. Pada suhu tubuh normal, silia bergetar 10-20 kali per detik. Jenis sel kedua adalah sel kolumnar tidak bersilia yang mempunyai mikrovili dengan panjang 1,5 mm dan diameter 0,08 mm. Mikrovili memperluas permukaan epitel sinus sehingga meningkatkan kemampuan humidifikasi dan penghangatan udara. Sel bersilia terdapat pada hampir seluruh permukaan sinus, tetapi 50% sel epitel pada ostium adalah tanpa silia. Selanjutnya adalah sel goblet yang berfungsi memproduksi mukus. Produksi mukus menjadi lebih banyak bila terjadi iritasi. Jenis sel keempat adalah sel basal yang mempunyai berbagai macam bentuk, ukuran dan jumlah. Sel basal merupakan sel punca primitif yang mempunyai kemampuan untuk berdiferensiasi menjadi epitel jenis lain. (Amedee RG and Miller AJ, 2006)

Pada inflamasi kronis, sel basal mengalami hiperproliferasi dan berdiferensiasi menjadi epitel skuamosa. Proses tersebut menghasilkan remodeling abnormal pada epitel saluran nafas, termasuk epitel sinus. (Li CW, et.al, 2011). Di bawah membran basal terdapat kelenjar submukosa yang terdiri dari kelenjar serous dan musinous. Kelenjar-kelenjar tersebut dikontrol oleh sistem saraf parasimpatis untuk memproduksi mukus kental dan sistem saraf simpatis untuk memproduksi mukus yang lebih encer.

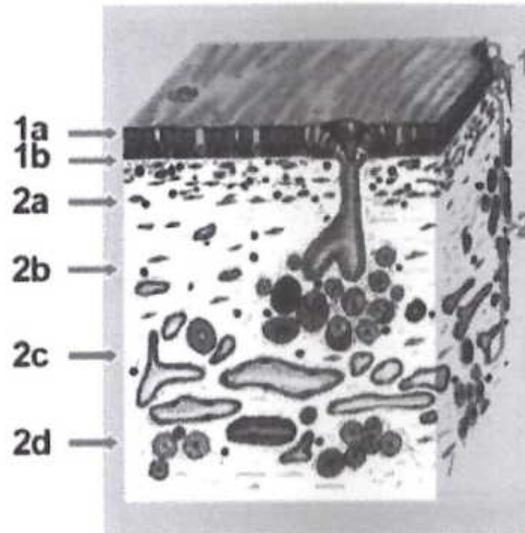
sel goblet dan kelenjar submukosa pada sinus lebih sedikit dari



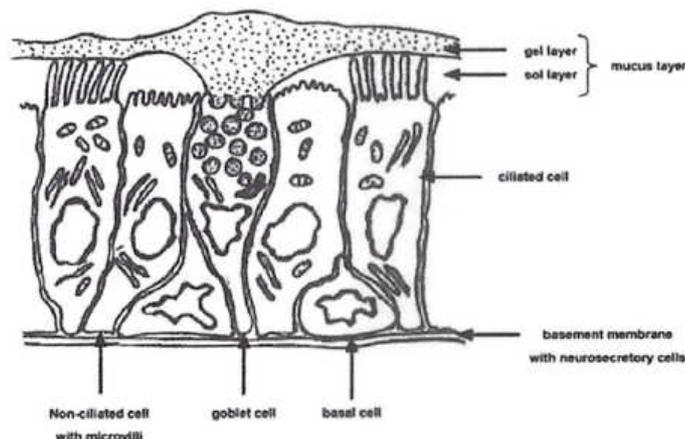
Sinus maksilaris mempunyai jumlah sel goblet paling banyak dibandingkan dengan sinus paranasalis lain. Permukaan mukosa sinus diliputi oleh 2 lapisan mukus dengan ketebalan 10-15 μm yang disebut sebagai *mucous blanket*. Lapisan bawah (lapisan sol) dengan tebal 6 μm merupakan lapisan perisiliar yang membuat silia bisa bergerak bebas. Lapisan atas (lapisan gel) bersifat lebih kental. Ujung silia menempel pada lapisan ini. Lapisan sol diproduksi oleh mikrovili, sedangkan lapisan gel diproduksi oleh sel goblet dan kelenjar submukosa. *Mucous blanket* terbentuk dari mukoglikoprotein yang mengandung 90% air mempunyai fungsi sebagai pelindung dari kelembaban yang rendah, suhu dingin, menangkap benda asing dan bakteri. (Beule AG, 2010; Amedee RG and Miller AJ, 2006)

Mucous blanket juga mengandung immunoglobulin A (IgA) sekretorik yang melindungi permukaan epitel dari bakteri. Immunoglobulin G (IgG) , INF dan sel-sel inflamasi lain disekresi oleh mukosa sinus sebagai antiviral. *Mucous blanket* juga mengandung lisozim dan laktoferin yang mempunyai kemampuan merusak dinding bakteri. Benda asing dan bakteri yang telah terperangkap dalam *mucous blanket* kemudian dialirkan ke ostium sinus dengan kecepatan antara 3 sampai 25 mm per menit. (Amedee RG and Miller AJ, 2006)





Gambar 17. Mukosa sinus paranasalis: epitel (1), sel-sel epitel (1a), membran basalis (1b), lamina propria (2), lapisan limfoid (2a), lapisan kelenjar superfisial (2b), lapisan vaskular (2c), dan lapisan kelenjar dalam (2d). (Watelet JB, 2004)

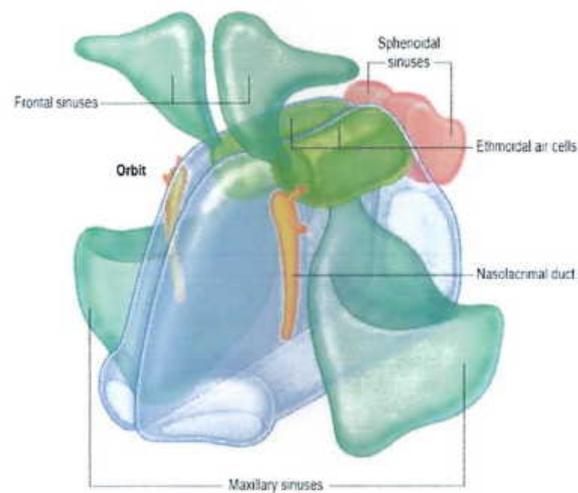


Gambar 18. Lapisan epitel sinus paranasalis dan mucous blanket (Zimmermann KS, 2008)



2.3 Fisiologi Hidung dan Sinus Paranasalis

Berdasarkan teori struktural , teori revolusioner dan teori fungsional, fungsi fisiologis hidung dan sinus paranasalis adalah : 1). Fungsi respirasi untuk mengatur kondisi udara (*air conditioning*), penyaring udara, humidifikasi, dan penyeimbang dalam pertukaran tekanan dan mekanisme imunologik lokal; 2). fungsi penghidu karena terdapatnya mukosa olfactorius dan reservoir udara untuk menampung stimulus penghidu; 3) fungsi fonetik yang berguna untuk resonansi suara, membantu proses bicara dan mencegah hantaran suara sendiri melalui konduksi tulang; 4). Fungsi statik dan mekanik untuk meringankan beban kepala, proteksi terhadap trauma dan pelindung panas; 5).Refleks nasal. (Soetjipto D, 2018)



Gambar 19. Hubungan cavum nasi, sinus paransal dan ductus lakrimalis (Standring, 2016)



2.4 Rinosinusitis Kronis

Berdasarkan *European Position Paper on Rinosinusitis and Nasal Polyps (EPOS) 2020*, rinosinusitis kronis adalah inflamasi hidung dan sinus paranasalis yang berlangsung ≥ 12 minggu dan ditandai dengan adanya dua atau lebih gejala, salah satunya harus termasuk sumbatan hidung/ kongesti atau pilek (sekret hidung anterior/posterior). Keluhan lain berupa nyeri/tekan wajah dan penurunan/hilangnya penghidu. Dan salah satu temuan endoskopi : polip dan atau sekret mukopurulen dari meatus medius dan atau edema/obstruksi mukosa di meatus medius dan atau gambaran tomografi komputer terjadi perubahan mukosa di kompleks ostiomeatal dan atau sinus. (Fokken W *et al.*, 2020)

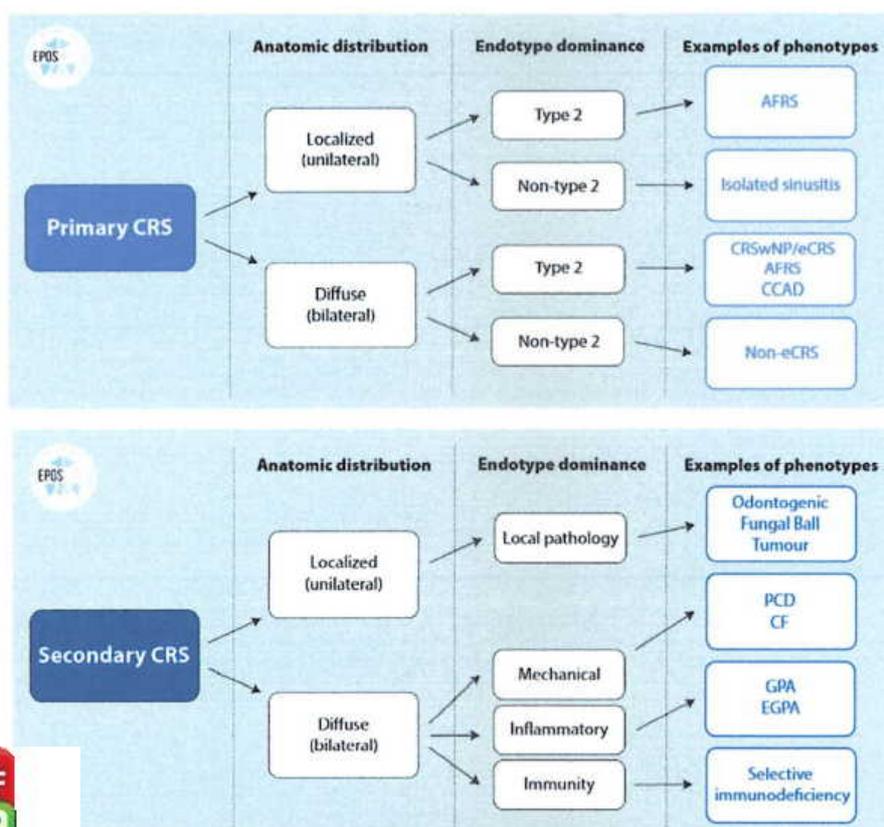
Tabel 1. Faktor yang berperan dalam rinosinusitis kronis (Cain RB *et al.*, 2013)

Faktor Host (Sistemik)	Faktor Host (Lokal)	Faktor Lingkungan
1. Alergi	1. Anatomi	1. Mikroorganisme
2. Immunodefisiensi	2. Neoplasma	(bakteri, jamur,
3. Gangguan Mukosiliar	3. Disfungsi mukosiliar	virus)
4. Kistik Fibrosis	yang didapat	2. Biofilm
5. Penyakit Granulomatous	4. Riwayat Trauma atau	3. Polusi
6. GERD	operasi	
7. Intoleransi Aspirin	5. Odontogen	

Peradangan ini sering bermula dari infeksi virus yang kemudian karena keadaan tertentu berkembang menjadi infeksi bakterial dengan akibat bakteri patogen yang terdapat di saluran napas bagian atas.



Penyebab lain adalah infeksi jamur, infeksi gigi, dan dapat pula terjadi akibat fraktur dan tumor. Etiologi penyakit ini bersifat multifaktoral. Terdapat faktor dari lokal hidung, faktor sistemik pasien dan faktor lingkungan, seperti yang tercantum dalam Tabel.1. Kombinasi faktor- faktor inilah yang menyebabkan terjadinya rinosinusitis. (Benninger G, 2006; Mangunkusumo E, 2018). Pada EPOS 2012, klasifikasi RSK dibagi berdasarkan ada tidaknya polip yang menyertai RSK menjadi RSK dengan polip dan RSK tanpa polip. Namun, terdapat perubahan klasifikasi RSK dalam EPOS 2020, dimana klasifikasinya menjadi primer dan sekunder, kemudian dikelompokkan lagi berdasarkan distribusi anatomi dan endotipenya.



r 20. Klasifikasi Rinosinusitis Kronis (Fokken W *et al.*, 2020)



1. Gejala Klinik Rinosinusitis Kronis

Sampai saat ini diagnosis dan pengobatan rinosinusitis masih menjadi masalah. Berbagai perbedaan pendapat masih terjadi dalam menentukan kriteria diagnosis, menentukan sarana diagnostik serta memilih medikamentosa dalam pengobatan. Oleh karena itu kebutuhan akan standarisasi diagnosis serta pengobatan rinosinusitis dirasakan sangat penting agar dicapai hasil penanganan yang maksimal (Mulyarjo, 2004). Menurut European Position Paper on Rinosinusitis and Nasal Polyps 2020, rinosinusitis didefinisikan sebagai:

a. inflamasi hidung dan sinus paranasal yang ditandai dengan adanya dua atau lebih gejala, salah satunya harus termasuk sumbatan hidung/ obstruksi/ kongesti atau pilek (sekret hidung anterior/posterior):

± nyeri/ tekanan wajah

± penurunan/ hilangnya penghidu

b. dan salah satu dari temuan nasoendoskopi:

i. polip dan/ atau

ii. sekret mukopurulen dari meatus medius dan/ atau

iii. edema/ obstruksi mukosa di meatus medius

c. dan/ atau

gambaran tomografi komputer: perubahan mukosa di KOM dan/atau sinus.

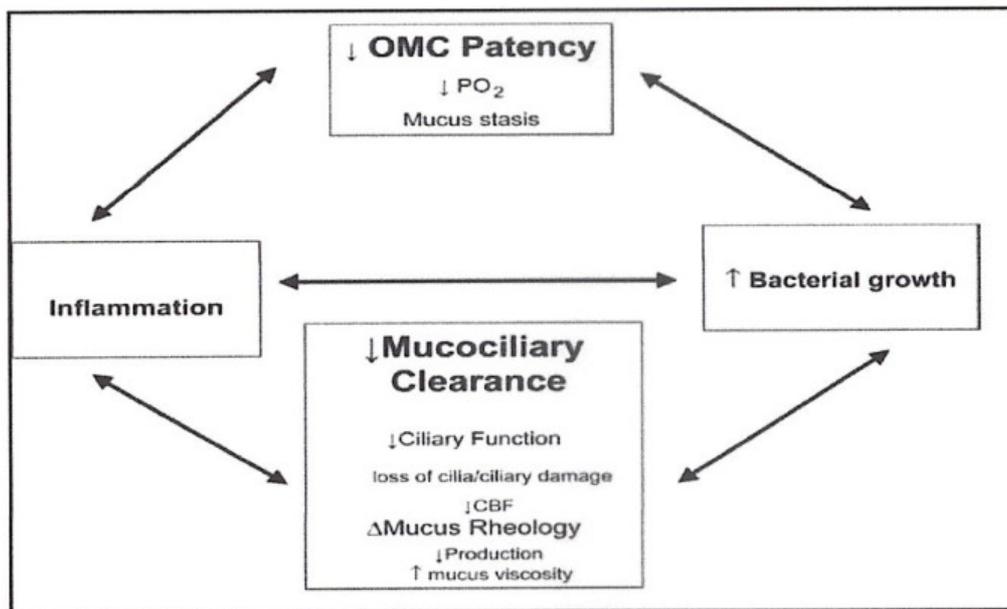


2. Patofisiologi

Terjadinya stasis dari sekresi mukus cavum nasi dipicu oleh adanya obstruksi mekanis pada kompleks ostiomeatal (KOM) yang berhubungan dengan kelainan anatomi dan edema pada mukosa cavum nasi yang disebabkan oleh berbagai etiologi. Kesehatan sinus setiap orang bergantung pada sekresi mukus yang normal baik dari segi viskositas, volume dan komposisi, transport mukosiliar yang normal untuk mencegah stasis mukus dan kemungkinan infeksi, serta patensi kompleks ostiomeatal untuk mempertahankan drainase dan aerasi. (Jackman AH, Kennedy DW, 2016; Mangunkusumo D, Soetjipto D, 2018)

Kompleks ostiomeatal (KOM) merupakan tempat drainase bagi kelompok sinus anterior (frontalis, ethmoid anterior dan maksilaris) dan berperan penting bagi transport mukus dan debris serta mempertahankan tekanan oksigen yang cukup untuk mencegah pertumbuhan bakteri. Obstruksi ostium sinus pada KOM merupakan faktor predisposisi yang sangat berperan bagi terjadinya rinosinusitis kronik. Namun demikian, kedua faktor yang lainnya juga sangat berperan bagi terjadinya rinosinusitis kronik. Interupsi pada satu atau lebih faktor diatas akan mempengaruhi faktor lainnya dan kemudian memicu terjadinya kaskade yang berkembang menjadi rinosinusitis kronik dengan perubahan patologis pada mukosa sinus dan juga mukosa nasal. (Jackman AH, Kennedy DW, 2016)





Gambar 21. Siklus Patologi Rhinosinusitis Kronis
(Jackman AH, Kennedy DW, 2016)

“*Mucosiliary clearence*” yang baik akan mencegah terjadinya infeksi didalam sinus, hal ini dapat ditunjang jika transport mukosiliar, jumlah, dan kualitas secret serta pergerakan silia baik. Transport mukosiliar akan mencegah terjadinya akumulasi sekret yang bertambah pada saat terjadinya infeksi. Silia dalam sinus bergerak ke ostium secara alamiah. Mukus dalam sinus yang normal mengandung substansi antimikroba dan sedikit nutrisi sehingga merupakan medium yang kurang baik bagi pertumbuhan bakteri. Jika terjadi udem organ-organ yang membentuk KOM, mukosa yang letaknya berhadapan akan saling bertemu sehingga silia tidak dapat bergerak dan sekret tidak dapat dialirkan, sehingga abkan obstruksi pada ostium. Akibatnya, terjadi gangguan drainase tilasi didalam sinus, sehingga silia menjadi kurang aktif dan sekret



yang diproduksi oleh mukosa sinus menjadi lebih kental dan merupakan media yang baik untuk tumbuhnya bakteri patogen. Bila sumbatan berlangsung terus akan menjadi hipoksia dan retensi secret sehingga timbul infeksi oleh bakteri anaerob. Mukosa menjadi membengkak dan hal ini merupakan rantai siklus yang berputar sampai akhirnya perubahan mukosa menjadi kronis. (Jackman AH, Kennedy DW, 2016; Mangunkusumo D, Soetjipto D, 2018)

Obstruksi *air cells etmoid* sering menyebabkan rinosinusitis frontal akibat hubungan anatomi yang tertutup pada sinus etmoid dan sinus frontal. Obstruksi ini menghalangi aliran sinus frontal dan etmoid melalui resesus frontal dan mengganggu fungsi mukosilier. Mukosilier klirens didalam sinus frontal berlawanan arah dengan jarum jam pada sinus kanan dan searah jarum jam pada sinus kiri dengan transportasi silia dari lateral lalu ke superior kemudian ke medial menuju ostium. Sekresi yang tersisa akibat obstruksi dapat menjadi media pertumbuhan kuman. Variasi anatomi yang dapat menyebabkan obstruksi outflow frontonasal termasuk konka bullosa masif, prosesus uncinatus yang melekat ke lamina papirasea. (Turgut S *et al.*, 2005)

3. Diagnosis Rinosinusitis Kronis

Anamnesis



alam menegakkan rinosinusitis diperlukan anamnesis yang teliti nilai keluhan yang sesuai dengan gejala rinosinusitis. Penting

untuk mencari tau kemungkinan faktor yang mendukung, seperti penyebab infeksi berupa virus, bakteri atau jamur, adanya latar belakang alergi, dan kemungkinan terdapat kelainan anatomi rongga hidung, Riwayat pengobatan sebelumnya serta adanya penyakit sistemik yang dapat mempengaruhi perkembangan RSK juga perlu ditanyakan. (Mulyarjo. 2004)

Pemeriksaan Fisis

Rinoskopi anterior dan Posterior

Terlihat adanya sekret purulen di meatus medius atau superior. Dapat pula terlihat adanya polip (Soetjipto D, 2018). Rinoskopi Posterior merupakan pemeriksaan untuk melihat rongga hidung bagian posterior dan nasofaring, dengan demikian kelainan patologi pada daerah tersebut serta adanya "*post nasal secretion*" dapat terlihat dengan jelas.(Soetjipto D, 2018)

Pemeriksaan nasoendoskopi

Pemeriksaan ini dapat menunjukkan kelainan yang tidak dapat terlihat dengan rinoskopi anterior, misalnya sekret purulen minimal di meatus medius atau superior, polip kecil, ostium asesorius, edema prosesus uncinatus, konka bulosa, konka paradoksikal, spina septum dan lain-lain. (Soetjipto D, 2018)



Siminasi

Pemeriksaan sederhana untuk menilai adanya kelainan patologi di aranasal, khususnya sinus maksila dan sinus frontal. Syarat

CT scan memberikan informasi yang terinci tentang struktur tulang dan jaringan lunak dibanding dengan foto konvensional lainnya. Daerah sinonasal yang tersembunyi bisa diperoleh dengan mudah. Oleh karena itu CT scan merupakan pilihan utama pemeriksaan radiologi untuk proses inflamasi yang terjadi di sinus paranasalis. Konsep penting pada CT scan sinus paranasal adalah untuk membedakan densitas udara dari jaringan lunak dan jaringan lunak dari tulang. (Aygün *et al*, 2005) Potongan koronal merupakan format yang terbaik karena memberikan visualisasi yang baik tentang anatomi, dan sesuai dengan posisi untuk pembedahan. (Rosenfeld *et al*. 2015)

Gambar CT scan sinus paranasal diperlukan untuk mengidentifikasi penyakit dan perluasannya serta mengetahui *landmark* dan variasi anatomi sinus paranasal dan hubungannya dengan dasar otak dan orbita serta mempelajari daerah-daerah rawan tembus ke dalam orbita dan intra kranial. (Mangunkusumo E, Soetjipto D, 2018) Parameter CT scan sinus paranasalis adalah : (Kamalian S, Lev MH, Gupta R. 2016)

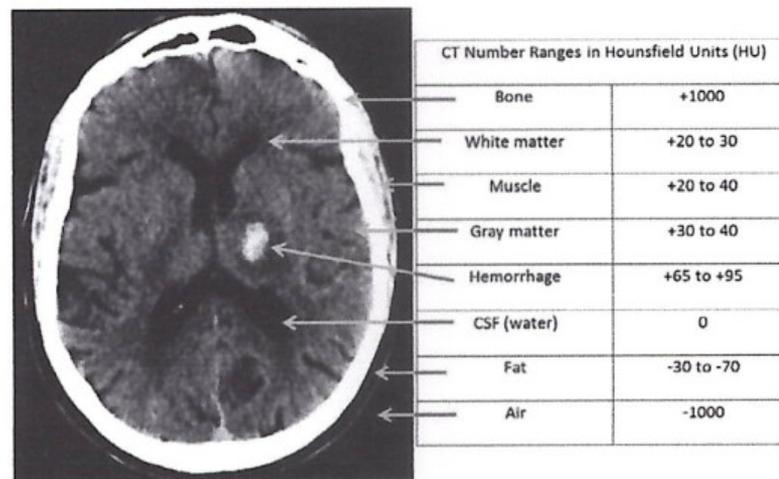
- a. Posisi pasien : *supine*
- b. Tebal irisan : 1-3 mm
- c. *Exposure* : 120-140 kV
- d. *Window level* : jaringan lunak +40 sampai +100 HU dan tulang +200 sampai +1000 HU



Window width : 1000-4000 HU

f. *Densitas jaringan* : sesuai dengan “Hounsfield Unit”

Menurut Hounsfield , yang kemudian menjadi nama satuan unit (*Hounsfield Unit=HU*) menyatakan bahwa setiap jaringan memiliki tingkat densitas yang dapat diukur secara kuantitas.



Gambar 22. Tingkat densitas dalam HU (Hofer M, 2021)

Untuk menilai tingkat keparahan inflamasi terdapat beberapa sistem staging antara lain yang dikemukakan oleh Friedman (1990), Kennedy (1992), May (1993) serta Glinklich dan Metson (1994) berdasarkan gejala, hasil endoskopi, hasil CT scan sinus paranasalis atau kombinasinya. Sistem-sistem ini dinilai berdasarkan lokasi sinus yang terlibat infeksi, tetapi dianggap terlalu rumit sehingga tidak diterima secara luas. Sehingga saat ini, sistem skoring CT scan sinus paranasalis menurut “Lund-MacKay”, paling banyak digunakan karena dianggap lebih sederhana dan merupakan



nya sistem yang direkomendasikan oleh “Task Force” untuk diagnosis rinosinusitis.

Lund-MacKay Radiologic Staging System ditentukan dari Gradasi Radiologik sinus maksila, etmoid anterior, etmoid posterior dan sinus sfenoid serta ada tidaknya obstruksi kompleks osteomeatal. (Rosenfeld *et al.* 2015; Johnson and Rosen 2014). Skor berdasarkan penemuan CT scan sinus paranasalis pada setiap sinus dan di setiap bagian kanan dan kiri kemudian diberi skor nomor : 0 = tidak ada kelainan, 1= perselubungan parsial, dan 2 = perselubungan total. Sedang untuk KOM kanan dan kiri diberi skor nomor 0 = tidak ada obstruksi dan 2= obstruksi, sehingga skor total kemungkinan adalah 24. (Patel ZM and Hwang PH, 2014; Punagi AQ, 2016)

Tabel 2. Skoring CT scan sinus paranasalis menurut "Lund Mackay"

Sinus paranasalis	Kanan	Kiri
maxila	(0,1,2)	(0,1,2)
Ethmoid anterior	(0,1,2)	(0,1,2)
Ethmoid posterior	(0,1,2)	(0,1,2)
Frontal	(0,1,2)	(0,1,2)
Sfenoid	(0,1,2)	(0,1,2)
Kompleks Ostio Meatal	(0,2)	(0,2)
Total		

4. Penatalaksanaan Rinosinusitis Kronis

Tujuan terapi sinusitis ialah mempercepat penyembuhan, mencegah aspi dan mencegah perubahan menjadi kronis. Prinsip pengobatan membuka sumbatan di KOM sehingga drainase dan ventilasi sinus



pulih secara alami. Oleh karena itu pengobatan dapat dilakukan dengan cara konservatif dan pembedahan. (Mangunkusumo E, 2018)

Terapi Konservatif

- a. Istirahat yang cukup.
- b. Antibiotik yang adekuat paling sedikit diberikan selama 10-14 hari atau lebih jika diperlukan.
- c. Terapi tambahan berupa dekongestan, kortikosteroid oral dan/atau topical serta mukolitik. Antihistamin dan imunoterapi dapat dipertimbangkan pada penderita atopi.
- d. Diatermi gelombang pendek pada sinus yang sakit selama 10 hari di daerah yang sakit.
- e. Pada sinusitis maksilaris dapat dilakukan irigasi sinus, sedang sinusitis etmoidalis, sinusitis frontalis atau sinusitis sfenoidalis dapat dilakukan tindakan pencucian sinus dengan cara "*Proetz displacement therapy*".

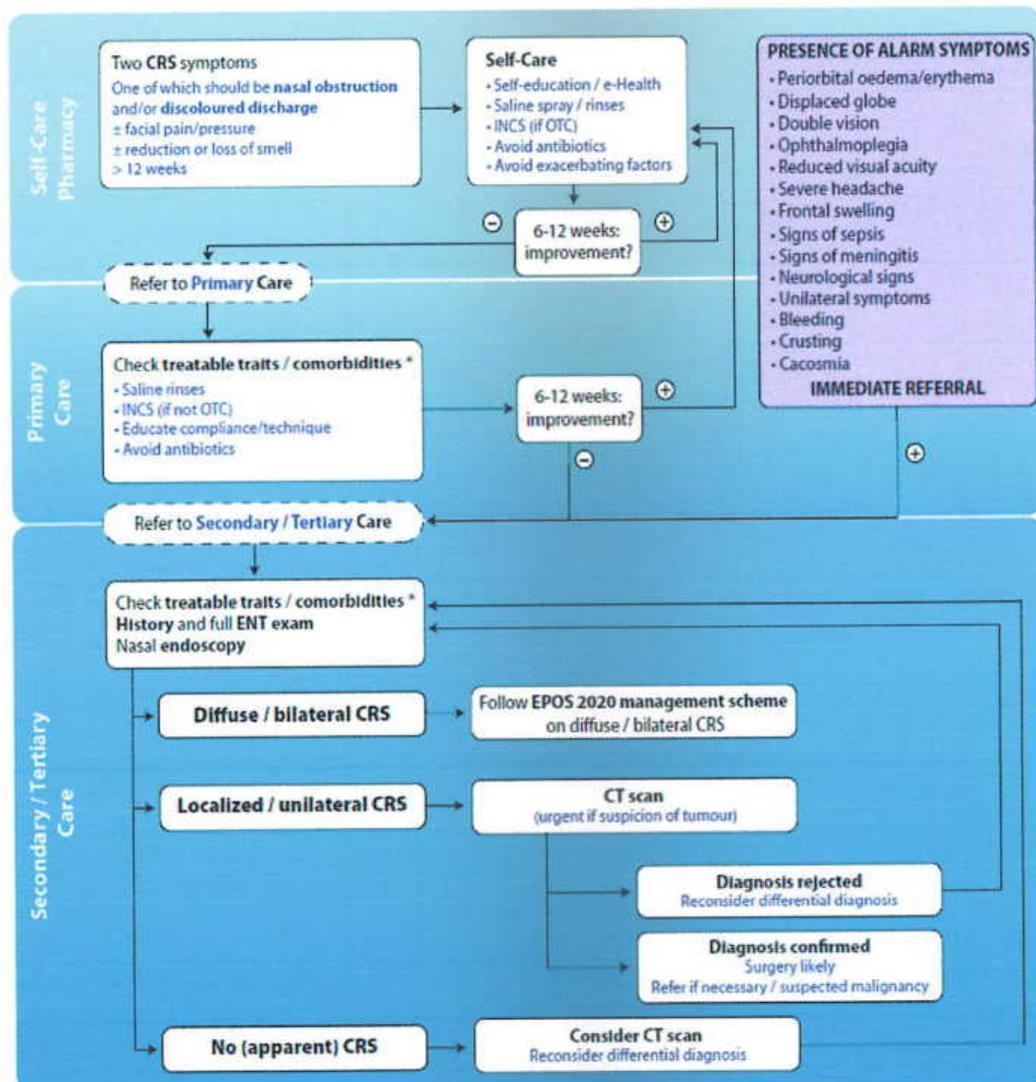
Pembedahan

Bila pengobatan konservatif gagal, dilakukan terapi mengangkat mukosa yang patologik dan membuat drainase dari sinus yang terkena. Beberapa macam tindakan bedah mulai dari antrostomi meatus inferior dan operasi *Caldwell-Luc*, etmoidektomi intranasal atau ekstranasal, trepanasi sinus frontal dan bedah sinus endoskopi fungsional. Bedah sinus endoskopi



ial merupakan kemajuan dalam bedah sinus dimana jaringan k dapat diangkat tanpa melukai jaringan normal dan ostium sinus

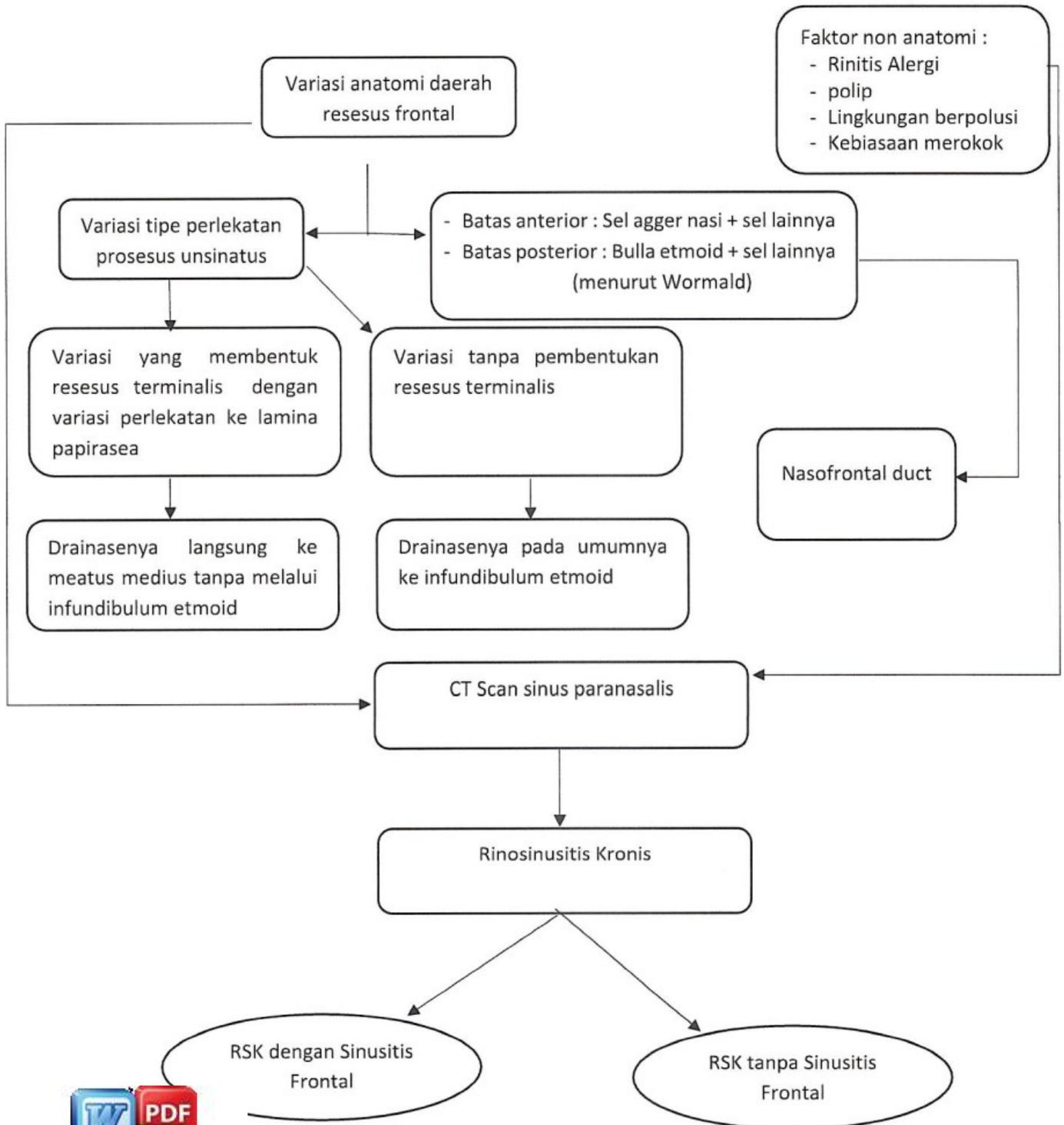
yang tersumbat dapat diperlebar. Dengan demikian drainase dan ventilasi sinus menjadi lancar secara alami dan jaringan normal tetap berfungsi serta akan sembuh sendiri. (Mangunkusumo E, 2018)



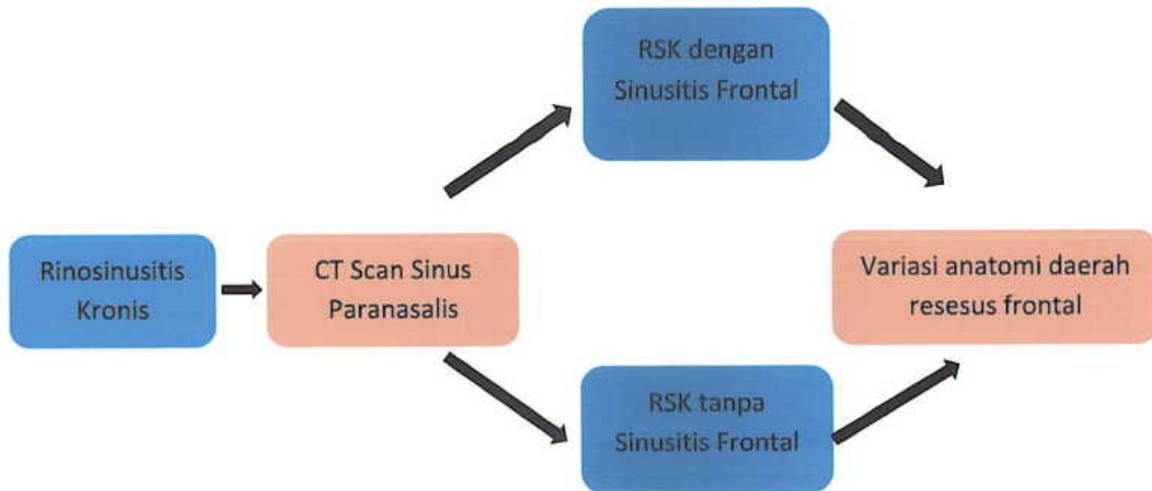
Gambar 23. Skema Penatalaksanaan Rinosinusitis Kronis (Fokken WJ, 2020)



2.5 Kerangka Teori



2.6 Kerangka Konsep



Keterangan :

-  : Variabel bebas
-  : Variabel terikat

