

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelusuran Literatur

2.1.1 Penderita asma

Penderita asma adalah seseorang yang menderita saluran pernapasan bagian bawah yang disebabkan oleh faktor pencetus tertentu. Penderita asma seringkali sesak napas, sulit menarik dan mengeluarkan napas, bahkan terkadang disertai dengan bunyi mengik dan batuk yang disebabkan gangguan kontraksi (penyempitan saluran pernapasan). Serangan asma pada anak biasanya diawali dengan adanya gejala eksim dan rhinitis (alergi yang sering terjadi pada masa bayi).⁷

2.1.2 Patofisiologi asma

Pencetus serangan asma dapat disebabkan oleh sejumlah faktor, antara lain alergen, virus, dan iritan yang dapat menginduksi respons inflamasi akut. Asma dapat terjadi melalui 2 jalur, yaitu jalur imunologis dan saraf otonom. Jalur imunologis didominasi oleh antibodi IgE, merupakan reaksi hipersensitivitas tipe I (tipe alergi), terdiri dari fase cepat dan fase lambat. Reaksi alergi timbul pada orang dengan kecenderungan untuk membentuk sejumlah antibodi IgE abnormal dalam jumlah besar, golongan ini disebut atopi. Pada asma alergi, antibodi IgE terutama melekat pada permukaan sel mast pada interstisial paru, yang berhubungan erat dengan bronkiolus dan bronkus kecil. Bila seseorang menghirup alergen, terjadi fase sensitisasi, antibodi IgE orang tersebut meningkat. Alergen kemudian berikatan dengan antibodi IgE yang melekat pada sel mast dan menyebabkan sel ini berdegranulasi mengeluarkan berbagai macam mediator. Beberapa mediator yang dikeluarkan adalah histamin, leukotrien, faktor kemotaktik eosinofil dan bradikinin. Hal itu akan menimbulkan efek edema lokal pada dinding bronkiolus kecil, sekresi mukus yang kental dalam lumen bronkiolus, dan spasme otot polos bronkiolus, sehingga menyebabkan inflamasi saluran napas.

Pada reaksi alergi fase cepat, obstruksi saluran napas terjadi segera yaitu 10-15 menit setelah pajanan alergen. Spasme bronkus yang terjadi merupakan respons terhadap mediator sel mast terutama histamin yang bekerja langsung pada otot polos bronkus. Pada fase lambat, reaksi terjadi setelah 6-8 jam pajanan alergen dan bertahan selama 16- 24 jam, bahkan kadang-kadang sampai beberapa minggu. Sel-sel inflamasi seperti eosinofil, sel T, sel mast dan *Antigen Presenting Cell* (APC) merupakan sel-sel kunci dalam patogenesis asma. Pada jalur saraf otonom, inhalasi alergen akan mengaktifkan sel mast intralumen, makrofag alveolar, nervus vagus dan mungkin juga epitel saluran napas. Peregangan vagal menyebabkan refleks bronkus, sedangkan mediator inflamasi yang dilepaskan oleh sel mast dan makrofag akan membuat epitel jalan napas lebih permeabel dan memudahkan alergen masuk ke dalam submukosa, sehingga meningkatkan reaksi yang terjadi. Kerusakan epitel bronkus oleh mediator yang dilepaskan pada beberapa keadaan reaksi asma dapat terjadi tanpa melibatkan sel mast misalnya pada hiperventilasi, inhalasi udara dingin, asap, kabut dan SO₂. Pada keadaan tersebut reaksi asma terjadi melalui refleks saraf. Ujung saraf eferen vagal mukosa yang terangsang menyebabkan dilepasnya neuropeptid sensorik senyawa P, neurokinin A dan *Calcitonin Gene-Related Peptide* (CGRP). Neuropeptida itulah yang menyebabkan terjadinya bronkokonstriksi, edema bronkus, eksudasi plasma, hipersekreksi lendir, dan aktivasi sel-sel inflamasi.^{8,9} Hipereaktivitas bronkus merupakan ciri khas asma, besarnya hipereaktivitas bronkus tersebut dapat diukur secara tidak langsung, yang merupakan parameter objektif. beratnya hipereaktivitas bronkus. Berbagai cara digunakan untuk mengukur hipereaktivitas bronkus tersebut, antara lain dengan uji provokasi beban kerja, inhalasi udara dingin, inhalasi antigen, maupun inhalasi zat nonspesifik.^{8,10}

Faktor pencetus serangan asma^{8,11}

- Faktor keturunan.

Pada asma ekstrinsik, faktor keturunan adalah cukup signifikan. Biasanya salah seorang ataupun, kedua orangtua mempunyai penyakit seperti ekzema, asma.

- Bahan perabot rumah tangga .

Bahan-bahan perabotan di dalam rumah atau di tempat kerja, memainkan peranan utama dalam pencetus asma. Sumber bahan perabot adalah seperti kain bulu, serat kapas, dan lain-lain lagi.

- Serangga rumah.

Serangga rumah yang sering dikaitkan dengan kambuhnya asma ialah lipas. Lipas yang mati menjadi kering dan kemudian hancur menjadi serbuk yang tersangat ringan untuk tertiup oleh angin.

- Emosi

Emosi yang berlebihan dapat menyebabkan kambuhnya asma

- Obat-obatan

Beberapa obat dapat menyebabkan kambuhnya asma, seperti obat untuk jantung (golongan beta *blocker*).

- Asupan makanan dan minuman

Asupan makanan dan minuman yang dapat memicu terjadinya asma adalah makanan yang mengandung kadar MSG tinggi, makanan yang mengandung bahan pengawet, kacang, cokelat, minuman bersoda yang sangat dingin, sangat berkaitan dengan tingkat dari allergen yang dimunculkan.

- Pencemaran udara

Pencemaran udara dari asap rokok, asap kendaraan dan asap pabrik juga menjadi faktor penyakit asma.

- Cuaca

Cuaca kering dan cuaca yang terlalu dingin dapat mencetuskan terjadinya asma

- Aktivitas

Aktivitas yang bertenaga seperti berlari, bermain bola sepak dan yang lainnya merupakan pencetus penyakit asma, begitu pula dengan kebiasaan merokok.

Gejala yang ditimbulkan sesaat sebelum dan saat asma di antaranya:

- Batuk.

Batuk dari asma seringkali memburuk pada malam hari atau pagi hari, sehingga sulit untuk tidur. Kadang-kadang batuk adalah gejala satu-satunya. Kadang-kadang batuk membawa lendir atau dahak.

- Mengik

Suara siulan melengking ketika bernapas.

- Dada sesak

Hal ini dapat merasa seperti ada sesuatu yang meremas atau duduk di dada

- Sesak napas

Beberapa orang mengatakan mereka tidak bisa menangkap nafas mereka, atau mereka merasa sesak napas, atau kehabisan napas. Penderita mungkin merasa seperti tidak bisa mendapatkan cukup udara keluar dari paru-paru.

- Pada serangan asma yang parah, saluran udara bisa sempit sehingga tidak cukup oksigen bisa masuk ke dalam darah yang masuk ke organ vital. Kondisi ini merupakan darurat medis. Orang bisa mati karena serangan asma berat.¹²

2.1.3 Klasifikasi

Klasifikasi asma dapat dilakukan berdasarkan tiga hal, yaitu etiologi, derajat penyakit, dan pola keterbatasan aliran udara. Berdasarkan derajat penyakit asma, dibagi menjadi 4, yaitu ¹³:

1. Asma Intermitten, dengan gejala:
 - APE atau VEP₁:
 - $\geq 80\%$ prediksi
 - variability $< 20\%$
 - Gejala singkat < 1 kali perminggu
 - Gejala asma malam < 2 kali perbulan
 - Asimptomatis dan fungsi paru normal antara 2 eksaserbasi
2. Asma Persisten Ringan, dengan gejala:
 - APE atau VEP₁:
 - $\geq 80\%$ prediksi
 - variabilitas 20-30%
 - Gejala asma malam > 2 kali perbulan
 - Eksaserbasi mempengaruhi aktivitas dan tidur
 - Eksaserbasi > 1 kali perminggu, tetapi < 1 kali perhari
3. Asma Persisten Sedang, dengan gejala:
 - APE atau VEP₁:
 - 60-80%
 - variability $> 30\%$
 - Gejala hampir tiap hari
 - Gejala asma malam > 1 kali perminggu
 - Eksaserbasi mempengaruhi aktivitas dan tidur

4. Asma Persesten Berat, dengan gejala :

- APE atau VEP₁ :
 - <60% prediksi
 - variability >30%

2.1.4 Pemeriksaan dan pengobatan asma

Pemeriksaan Penunjang

1. Spirometer

Alat pengukur faal paru, selain penting untuk menegakkan diagnosis juga untuk menilai beratnya obstruksi dan efek pengobatan.

2. Peak Flow Meter/PFM

Peak flow meter merupakan alat pengukur faal paru sederhana, alat tersebut digunakan untuk mengukur jumlah udara yang berasal dari paru. Oleh karena pemeriksaan jasmani dapat normal, dalam menegakkan diagnosis asma diperlukan pemeriksaan obyektif (spirometer/FEV₁ atau PFM). Spirometer lebih diutamakan dibanding PFM oleh karena; PFM tidak begitu sensitif dibanding FEV. untuk diagnosis obstruksi saluran napas, PFM mengukur terutama saluran napas besar, PFM dibuat untuk pemantauan dan bukan alat diagnostik, PFM dapat digunakan dalam diagnosis untuk penderita yang tidak dapat melakukan pemeriksaan FEV₁.

3. X-ray dada/thorax

Dilakukan untuk menyingkirkan penyakit yang tidak disebabkan asma

4. Pemeriksaan IgE

Uji tusuk kulit (*skin prick test*) untuk menunjukkan adanya antibodi IgE spesifik pada kulit. Uji tersebut untuk menyokong anamnesis dan mencari faktor pencetus. Uji alergen yang positif tidak selalu merupakan penyebab

asma. Pemeriksaan darah IgE Atopi dilakukan dengan cara *radio allegro sorbent test* (RAST) bila hasil uji tusuk kulit tidak dapat dilakukan (pada *dermographism*).

5. Petanda inflamasi

Derajat berat asma dan pengobatannya dalam klinik sebenarnya tidak berdasarkan atas penilaian obyektif inflamasi saluran napas. Gejala klinis dan spirometri bukan merupakan petanda ideal inflamasi. Penilaian semi-kuantitatif inflamasi saluran napas dapat dilakukan melalui biopsi paru, pemeriksaan sel eosinofil dalam sputum, dan kadar oksida nitrit udara yang dikeluarkan dengan napas. Analisis sputum yang diinduksi menunjukkan hubungan antara jumlah eosinofil dan *Eosinophyl Cationic Protein* (ECP) dengan inflamasi dan derajat berat asma. Biopsi endobronkial dan transbronkial dapat menunjukkan gambaran inflamasi, tetapi jarang atau sulit dilakukan di luar riset.

6. Uji Hipereaktivitas Bronkus/HRB

Pada penderita yang menunjukkan FEV1 >90%, HRB dapat dibuktikan dengan berbagai tes provokasi. Provokasi bronkial dengan menggunakan nebulasi droplet ekstrak alergen spesifik dapat menimbulkan obstruksi saluran napas pada penderita yang sensitif. Respons sejenis dengan dosis yang lebih besar, terjadi pada subyek alergi tanpa asma. Di samping itu, ukuran alergen dalam alam yang terpajan pada subyek alergi biasanya berupa partikel dengan berbagai ukuran dari 2 um sampai 20 um, tidak dalam bentuk nebulasi. Tes provokasi sebenarnya kurang memberikan informasi klinis dibanding dengan tes kulit. Tes provokasi nonspesifik untuk mengetahui HRB dapat dilakukan dengan latihan jasmani, inhalasi udara dingin atau kering, histamin, dan metakolin.^{7,12}

2.1.5 Pencegahan dan Pengobatan Asma^{8,15,16}

Saat terjadi kekambuhan asma, dapat diberikan obat-obat pelega, atau yang biasa disebut *reliever*, yaitu:

- Bronkodilator

- SABA – short acting beta agonist
- Golongan Xantin: Teofilin, Aminofilin
- Golongan beta 2 agonis: Salbutamol, Terbutalin, Procaterol, Formaterol
- Antokolinergik: ipratropium bromide, tiopropium

Penatalaksanaan yang dapat diberikan pada penderita asma diantaranya:

- Mempertahankan aktivitas normal termasuk latihan jasmani dan aktivitas lainnya
 Latihan jasmani merupakan bronkodilator. Dengan latihan, saluran paru benar-benar melebar dan membuka lebih besar. Beberapa latihan jasmani yang tidak menguras tenaga antara lain golf, bowling, dan memanah. Jangan melakukan aktivitas seperti lari dan lompat untuk meminimalkan terjadinya serangan asma. Jika penderita memilih untuk melakukan olahraga bola basket, atau sepakbola, dianjurkan untuk membawa inhaler.
- Menghindari efek samping obat
- Mencegah terjadinya keterbatasan aliran udara
- Menghindari kontak dengan allergen
- Sebagai pencegah/ *controller* dapat diberikan obat:
 - Kortikosteroid inhalasi kombinasi dengan *long acting beta 2 agonist*
 - Kortikosteroid inhalasi: Fluticasone, Budesonide, Mometasone
 - LABA : Formoterol, Salmeterol, Bambuterol, Clenbuterol
 - Antileukotriene: Zafirlukast, Montelukast
 - Teofilin Slow Release
 - Anti-IgE: Omalizumab
 - Glukokortikoid Oral

2.1.6 Berenang ¹⁷

Berenang adalah gerakan sewaktu bergerak di air. Berenang biasanya dilakukan tanpa perlengkapan buatan. Kegiatan ini dapat dimanfaatkan untuk rekreasi dan olahraga. Berenang dipakai sewaktu bergerak dari satu tempat ke tempat lainnya

di air, mencari ikan, mandi, atau melakukan olahraga air. Olahraga renang membuat tubuh sehat karena hampir semua otot tubuh dipakai sewaktu berenang.

2.1.7 Cara berenang¹⁸

Olahraga renang mempunyai variasi cara untuk melakukannya. Ada beberapa gaya renang yang menjadi cara latihan, di antaranya yaitu

- Gaya Bebas

Gaya bebas yaitu berenang dengan posisi dada menghadap ke permukaan air. Kedua tangan dengan cara bergantian digerakkan jauh ke depan dengan gerakan mengayuh sedangkan kedua kaki dengan cara bergantian dicambukkan naik turun ke atas serta ke bawah. Pada saat berenang gaya bebas, posisi muka menghadap ke permukaan air. Pernapasan dikerjakan saat lengan digerakkan keluar dari air, saat tubuh berada pada posisi miring serta kepala menghadap ke samping. Saat mengambil napas, perenang dapat menentukan untuk menoleh ke kiri atau ke kanan. Dibandingkan gaya berenang yang lain, gaya bebas adalah gaya berenang yg dapat membuat tubuh melaju lebih cepat di air.

- Gaya Dada

Gaya dada adalah gaya berenang paling populer untuk berenang. Posisi tubuh stabil dan kepala dapat berada di luar air dalam kurun waktu yg lama. Gaya dada atau gaya katak adalah berenang dengan posisi dada menghadap ke permukaan air, tetapi tidak sama dari gaya bebas, batang tubuh selalu dalam posisi lurus. Kedua kaki menendang ke arah luar sementara kedua belah tangan diluruskan di depan. Kedua tangan di buka ke samping seperti gerakan membelah air supaya badan maju lebih cepat ke depan. Gerakan tubuh mengikuti gerakan katak sedang berenang hingga dimaksud gaya katak. Pernapasan dikerjakan saat mulut ada dipermukaan air, sesudah satu kali gerakan tangan-kaki atau 2 kali gerakan tangan-kaki. Gaya dada merupakan gaya berenang yang direkomendasikan dalam berlatih berenang.

- Gaya Punggung

Sewaktu berenang gaya punggung, seseorang berenang dengan posisi punggung menghadap ke permukaan air. Posisi muka ada di atas air sehingga mudah mengambil napas. Pada saat berlomba, perenang memperkirakan dinding pinggir kolam dengan mengkalkulasi jumlah gerakan. Dalam gaya punggung, gerakan lengan serta kaki sama dengan gaya bebas, tetapi dengan posisi tubuh terlentang di permukaan air. Kedua tangan dengan cara bergantian digerakkan menjupinggang seperti gerakan mengayuh.

- Gaya Kupu-kupu

Gaya kupu-kupu atau gaya lumba-lumba yaitu satu diantara gaya berenang dengan posisi dada menghadap ke permukaan air. Kedua lengan dengan cara bersamaan ditekan ke bawah dan digerakkan ke arah luar saat sebelum diayunkan ke depan. Sesaat kedua kaki secara bersamaan menendang ke bawah serta ke atas seperti gerakan sirip ekor ikan atau lumba-lumba. Nafas dihembuskan kuat-kuat dari mulut serta hidung saat sebelum kepala nampak dari air, serta udara dihirup melalui mulut saat kepala ada diluar air. Gaya kupu-kupu di ciptakan tahun 1933, serta adalah gaya berenang paling baru. Tidak sama dari renang gaya yang lain, perenang pemula yg belajar gaya kupu-kupu butuh saat lebih lama untuk mempelajari koordinasi gerakan tangan serta kaki.

2.1.8 Manfaat berenang ^{19,20}

Berenang mempunyai banyak sekali manfaat, yaitu:

- Memperbesar otot

Saat berenang, kita menggerakkan hampir total otot-otot pada tubuh, dimulai dari kepala, leher, anggota gerak atas, dada, perut, punggung, pinggang, anggota gerak bawah, serta telapak kaki. Saat bergerak di dalam

air, tubuh mengeluarkan daya semakin besar karena harus ‘melawan’ massa air yg dapat menguatkan serta melenturkan otot-otot tubuh

- Menambah kekuatan jantung serta paru-paru

Gerakan mendorong serta menendang air dengan anggota tubuh terlebih tangan serta kaki, dapat memacu aliran darah ke jantung, serta paru-paru. Jantung merupakan organ tubuh yang memompa darah agar mengalir ke seluruh tubuh, sedangkan darah tersebut mengangkut sari – sari makanan dan oksigen sehingga terjadi proses pembakaran serta menghasilkan energi yang diperlukan untuk bergerak. Paru – paru berfungsi untuk mengambil oksigen yang sangat diperlukan dalam proses oksidasi (pembakaran). Renang akan melatih kerja paru – paru dan meningkatkan kemampuan paru – paru untuk mengambil oksigen yang banyak. Dengan terpenuhinya oksigen maka proses pembakaran dalam tubuh menjadi lancar sehingga energi yang diperlukan dapat terpenuhi. Berenang bisa dikategorikan sebagai latihan aerobik dalam air.

- Menambah tinggi badan

Berenang dengan cara baik untuk menambah tinggi badan (untuk yg masih dalam masa pertumbuhan).

- Melatih pernafasan

Sangat disarankan untuk orang yg terkena penyakit asma untuk berenang karena dengan berenang, sistem kardiovaskular serta pernafasan menjadi lebih kuat. Penapasan kita jadi lebih sehat, lancar, dan pernafasan jadi lebih panjang.

- Membakar kalori lebih banyak

Saat berenang, tubuh akan merasa lebih berat bergerak karena berada di dalam air sehingga daya yang dibutuhkan lalu jadi lebih tinggi, hingga bisa dengan cara efisien membakar kalori hingga 600 kalori perjamnya.

- *Self safety*

Dengan berenang kita tak perlu cemas jika satu waktu alami beberapa hal yg tidak diinginkan terutama yg terkait dengan air (jatuh ke laut dan lain-lain).

2.1.8 Manfaat penyembuhan asma dengan berenang ^{19,20,21}

Banyak yang mengatakan bahwa para penderita asma dilarang untuk melakukan olahraga. Namun sebenarnya ada beberapa olahraga yang disarankan untuk membantu dalam mengurangi asma. Olahraga yang dimaksud adalah olahraga aerobik, yaitu olah raga yang tergolong dalam aktivitas ringan. Gerakan yang dilakukan saat berenang dapat memberikan relaksasi dan melatih otot pernapasan. Saat berenang, dada, bahu, pundak, dan perut dituntut untuk bekerja. Dengan gerakan tersebut, organ pernapasan lebih terlatih dan ritme pernapasan lebih teratur.

Salah satu penyebab kambuhnya asma yaitu beban sirkulasi dalam paru. Posisi renang dengan badan yang lurus dapat mempengaruhi sirkulasi udara dalam paru, sehingga posisi tersebut dapat mengurangi beban dalam paru. Selain itu, tekanan udara dalam air membuat irama pernapasan penderita asma lebih terkontrol. Menurut penelitian, udara yang berada sekitar 10 cm di atas permukaan air memiliki kelembaban tinggi. Kelembaban udara yang cukup tinggi tersebut baik untuk organ pernapasan penderita asma.. Untuk penderita asma, renang disarankan dilakukan sebanyak 1 kali seminggu dalam kisaran waktu 1 sampai 2 jam secara rutin sehingga otot dan ritme pernapasan terus terlatih. Waktu berenang yang disarankan adalah pagi hari. Karena pada saat pagi hari, suhu udara dan kelembaban udara dinilai paling baik untuk penderita asma. Jantung merupakan organ tubuh yang memompa darah agar mengalir ke seluruh tubuh, sedangkan darah tersebut mengangkut sari – sari makanan dan oksigen sehingga terjadi proses pembakaran serta menghasilkan energi yang diperlukan untuk bergerak. Paru – paru berfungsi untuk mengambil oksigen yang sangat diperlukan dalam proses oksidasi (pembakaran). Renang akan melatih kerja paru – paru dan meningkatkan kemampuan paru – paru untuk mengambil oksigen yang banyak. Dengan terpenuhinya oksigen maka proses pembakaran dalam tubuh menjadi lancar sehingga energi yang diperlukan dapat terpenuhi. Berenang

merupakan olahraga yang dipilih untuk penderita asma karena dengan berenang, maka akan menurunkan frekuensi asma dan menurunkan resisten udara^a. Dikatakan bahwa serangan asma dicetuskan oleh udara yang kering, sedangkan pada saat berenang, maka udara yang berada di atas permukaan air dinilai mempunyai uap yang cukup lembab sehingga pada saat berenang, maka risiko untuk terjadi serangan asma menurun.

2.2. Kerangka Teori

