

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep Asma

1. Pengertian Asma

Penyakit Asma berasal dari kata “Asthma” yang diambil dari bahasa Yunani yang berarti “sukar bernapas”. Asma adalah proses inflamasi kronik saluran pernapasan yang melibatkan banyak sel dan elemennya yang menyebabkan hipereaktivitas bronkus terhadap berbagai rangsangan yang ditandai dengan gejala episodic berulang berupa mengi, batuk, sesak napas, dan rasa berat di dada terutama pada malam dan dini hari yang umumnya bersifat reversible baik dengan atau tanpa pengobatan. Asma bersifat fluktuatif (hilang timbul) artinya dapat tenang tanpa gejala tidak mengganggu aktifitas tetapi dapat eksaserbasi dengan gejala ringan sampai berat bahkan dapat menimbulkan kematian. (Kemenkes RI, 2008).

2. Patofisiologi asma

Ketika penderita asma terpapar oleh *elergen ekstrinsik* dan iritan (misalnya debu, serbuk sari, asap, tungau, obat-obatan, makanan, infeksi saluran napas) saluran napasnya akan meradang yang menyebabkan kesulitan bernapas, dada terasa sesak dan mengi. Masuknya allergen dapat menimbulkan pencetus dalam tubuh yang merangsang sel plasma yang membentuk antibodi lainnya untuk dapat menghasilkan antibodi reagenik (IgE). IgE akan berdebar dan menempel pada reseptor yang sesuai pada dinding sel mast. Sel mast akan tersensitisasi dan akan terjadi degradasi dinding

dan degranulasi sel mast serta pembentukan sel goblet β . Sel mast akan mengeluarkan mediator histamin dan faktor allergen yang dapat bereaksi langsung dengan reseptor di mukosa bronkus sehingga dapat menyebabkan terjadinya bronkokonstriksi pada otot bronkus, inflamasi mukosa, spasme otot polos pernapasan dan bertambahnya secret pada jalan napas. (Guyton and Hall, 2014)

Infiltrasi sel radang yang menetap dan hipersekresi mukus yang kental serta edema mukosa dapat menyebabkan terjadinya obstruksi pada jalan napas (Price & Wilson, 2005). Obstruksi pada jalan napas akan menyebabkan terjadinya penurunan pada ventilasi paru. Penurunan pada ventilasi paru juga dapat menyebabkan terjadinya penurunan pada tekanan transmural. Penurunan tekanan transmural berdampak pada mengecilnya gradient tekanan transmural. Gradient tekanan transmural yang semakin kecil dibentuk selama inspirasi, akan menyebabkan semakin kecil komplikasi paru. (Potter & Perry, 2005a). Jika komplikasi paru yang dihasilkan semakin kecil akan berakibat pengembangan paru menjadi tidak optimal. Pengembangan paru yang tidak optimal dapat berdampak pada terjadinya penurunan kapasitas vital paru (Guyton and Hall, 2014)

3. Manifestasi Klinis

Menurut (GINA, 2018) gejala klinis yang muncul pada penderita asma yaitu:

a. Sesak nafas

Sesak nafas yang dialami oleh penderita asma terjadi setelah terpapar dengan bahan allergen dan menetap dalam beberapa saat.

b. Penurunan Saturasi Oksigen

Saturasi oksigen merupakan ukuran seberapa banyak persentase oksigen yang dapat dibawa oleh hemoglobin yang dapat diukur dengan oksimetri nadi. Saturasi oksigen yang rendah di dalam tubuh (<95%) dapat menimbulkan beberapa masalah kesehatan diantaranya hipoksemia, yang ditandai dengan sesak napas, peningkatan frekuensi pernapasan menjadi 35 x/menit, nadi cepat dan dangkal, sianosis serta penurunan kesadaran. Kisaran normal saturasi oksigen adalah 95%-98% (GINA, 2018).

c. Batuk

Batuk yang terjadi pada penderita asma merupakan usaha saluran pernapasan untuk mengurangi penumpukan pada mukus yang berlebihan pada saluran pernapasan dan partikel asing melalui silia mukus yang ritmik keluar. Batuk yang terjadi pada penderita asma cenderung bersifat produktif.

d. Suara pernapasan *wheezing*

Suara pernapasan *wheezing* dapat digambarkan sebagai bunyi yang bergelombang yang dihasilkan dari tekanan pada aliran udara yang melewati mukosa bronkus yang mengalami pembengkakan secara tidak merata. *Wheezing* pada penderita asma akan terdengar pada saat ekspirasi.

e. Pucat

Pucat pada penderita asma sangat bergantung pada tingkat penyempitan bronkus. Penyempitan yang luas pada penderita dapat mengalami sianosis karena kadar karbondioksida yang ada lebih tinggi dari pada kadar oksigen jaringan.

4. Klasifikasi Asma

Klasifikasi derajat asma berdasarkan gambaran klinis secara umum dan berdasarkan derajat keparahannya pada orang dewasa seperti table di bawah ini :

Tabel 1
Klasifikasi Asma Berdasarkan Gambaran Klinis

Derajat Asma	Gejala	Gejala malam
Intermitten	Bulanan	
	- Gejala <1x/minggu	≤ 2x/bulan
	- Tanpa gejala diluar serangan	
	- Serangan singkat	
Persisten ringan	Mingguan	
	- Gejala >1x/minggu, tetapi >2x/bulan 1x/hari	
	- Serangan dapat mengganggu aktifitas dan tidur	
Persisten sedang	Harian	
	- Gejala setiap hari	>2x/bulan
	- Serangan mengganggu aktifitas dan tidur	
	- Membutuhkan bronkodilator setiap hari	
Persisten berat	Kontinu	
	- Gejala terus menerus	sering
	- Sering kambuh	
	- Aktifitas fisik terbatas	

Sumber : (Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, 2005)

Tabel 2
Klasifikasi Asma Berdasarkan Derajat Keparahannya

Parameter klinis	Ringan	Sedang	Berat
(1)	(2)	(3)	(4)
Sesak	Berjalan	Berbicara	Istirahat
Posisi	Berbaring	Duduk	Duduk bertopang lengan
Bicara	Kalimat	Penggal kalimat	Kata-kata
Kesadaran	Mungkin irritable	Biasanya irritable	Irritabel
Sianosis	Tidak ada	Mungkin ada	Ada
Wheezing	Sedang, sering hanya pada akhir ekspirasi	Nyaring, sepanjang ekspirasi ± inspirasi	Sangat nyaring terdengar tanpa stetoskop
Penggunaan otot bantu pernapasan	Tidak	Ya	Ya
Retraksi	Dangkal, retraksi interkorstal	Sedang, ditambah retraksi suprasternal	Dalam, ditambah napas cuping hidung
Frekuensi napas	22-23x/menit	32-38x/menit	>38x/menit
Frekuensi nadi	60-90x/menit	100-120x/menit	>120x/menit
SaO ₂	>95%	91-95%	<90%

Sumber : *Global Initiative For Asthma, 2006*

5. Faktor Risiko Asma

Secara umum faktor risiko asma dibedakan menjadi 2 kelompok yaitu faktor genetic dan faktor lingkungan Menurut (Kemenkes RI, 2008).

a. Faktor genetic

- a. Hipereaktivitas
- b. Atopi/alergi bronkus
- c. Faktor yang memodifikasi penyakit genetic
- d. Jenis kelamin
- e. Ras/etnik

b. Faktor lingkungan

- 1) Alergen didalam ruangan (tungau, debu rumah, kucing, alternaria/jamur dll)
- 2) Alergen diluar ruangan (altemaria, tepung sari)
- 3) Makanan (bahan penyedap, pengawet , pewarna makanan, kacang, makanan laut, susu sapi, telur)
- 4) Obat-obataan tertentu (misalnya golongan aspirin, NSAID, β bloker dll)
- 5) Bahan yang mengiritasi (misalnya parfum , *household spray*, dan lain-lain)
- 6) Ekspresi emosi berlebih
- 7) Asap rokok dari perokok aktif dan pasif
- 8) Polusi udara diluar dan di dalam ruangan
- 9) Exercise induced *asthma*, mereka yang kambuh asmanya ketika melakukan aktifitas tertentu
- 10) Perubahan cuaca

B. Konsep Dasar Saturasi Oksigen Pada Pasien Asma

1. Pengertian Saturasi Oksigen

Saturasi oksigen merupakan ukuran seberapa banyak persentase oksigen yang dapat dibawa oleh hemoglobin yang dapat diukur dengan oksimetri nadi. Presentase hemoglobin yang terikat dengan oksigen disebut saturasi hemoglobin. Oksimetri nadi merupakan alat invasif yang digunakan untuk mengukur saturasi oksigen dalam darah arteri. Saturasi oksigen yang rendah di dalam tubuh (<95%) dapat menimbulkan beberapa masalah kesehatan diantaranya hipoksemia, yang ditandai dengan sesak napas, peningkatan frekuensi pernapasan menjadi 35 x/menit, nadi cepat dan dangkal, sianosis serta penurunan kesadaran (GINA, 2018). Kisaran normal saturasi oksigen adalah 95%-98%. Nilai saturasi dibawah 85% menunjukkan bahwa jaringan tidak mendapatkan cukup oksigen (Djojodibroto Darmanto, 2014).

2. Faktor yang Mempengaruhi Penurunan Saturasi Oksigen pada Pasien

Asma

Menurut (Guyton and Hall, 2014) faktor-faktor yang mempengaruhi penurunan saturasi oksigen sebagai berikut :

a. Suhu

Suhu tubuh yang normal berkisar antara 36,5°C-37,5°C. Semakin tinggi temperatur dalam tubuh jumlah oksigen yang lepas dari hemoglobin juga akan meningkat. Panas merupakan hasil samping dari reaksi metabolisme jaringan. Metabolisme semakin aktif akan membutuhkan semakin banyak oksigen dan semakin banyak asam dan panas yang dihasilkan.

b. pH

Kurva disosiasi hemoglobin-oksigen, apabila darah menjadi sedikit asam, dengan penurunan pH dari normal 7,4 menjadi 7,2 terjadi karena pergeseran rata-rata 15% ke kanan. Peningkatan keasaman (penurunan pH) akan meningkatkan pelepasan oksigen dari hemoglobin. Asam utama dihasilkan adalah jaringan yang aktif secara metabolik diantaranya adalah asam laktat dan asam karbonat. Pengurangan afinitas hemoglobin saat pH turun disebut dengan efek bohr. Efek bohr bekerja dengan dua jalur yaitu peningkatan H^+ dalam darah dapat menyebabkan O_2 terlepas dari hemoglobin dan peningkatan oksigen ke hemoglobin dapat menyebabkan pelepasan H^+ dari hemoglobin yang berfungsi sebagai buffer. Asam amino akan berikatan dengan hemoglobin, H^+ akan mengubah struktur dari hemoglobin sehingga kemampuan dalam membawa oksigen turun. Efek bohr berkaitan dengan fakta bahwa hemoglobin yang terdeoksigenasi mengikat pada H^+ lebih aktif daripada hemoglobin yang teroksigenasi. PH selain itu akan turun pada saat kadar CO_2 mengikat.

c. PCO_2

Peningkatan pada CO_2 dan ion hidrogen di dalam darah memberi pengaruh yang penting dalam meningkatkan pelepasan oksigen dari darah dalam jaringan dan meningkatkan oksigenasi dalam darah paru. Semakin tinggi PCO_2 maka O_2 semakin mudah terlepas dari hemoglobin. Beberapa dari peneliti member batasan angka PCO_2 normal antara 35-45 mmHg.

d. Usia

Salah satu faktor yang mempengaruhi oksigenasi, kadar oksigen dalam darah, sistem kardiovaskuler dan sistem pernapasan adalah usia. Faal paru pada setiap individu akan bertambah atau meningkat volumenya sejak masa kanak-kanak dan mencapai maksimal pada usia 19-21 tahun, setelah itu nilai faal paru terus menurun sesuai bertambahnya usia, karena dengan meningkatnya usia seseorang maka kerentanan terhadap penyakit akan bertambah, terutama pada individu dengan pekerjaan yang berkaitan dengan menurunnya fungsi paru, seperti bekerja di tempat dengan tingkat polusi udara yang tinggi

3. Patofisiologi Penurunan Saturasi Oksigen

Pada asma terjadi proses inflamasi kronik yang menyebabkan hipereaktivitas dan penyempitan jalan nafas disebabkan oleh bronkospasme, edema mukosa, infiltrasi sel inflamasi yang menetap dan hipersekresi mukus yang kental. (Price & Wilson, 2005). Bronkospasme akibat dari proses inflamasi menyebabkan terjadinya penurunan ventilasi paru. Penurunan ventilasi paru menyebabkan terjadinya penurunan tekanan transmural. Penurunan tekanan transmural akan berdampak pada mengecilnya gradient tekanan transmural (Potter & Perry, 2005b). Semakin kecil gradient tekanan transmural yang dibentuk selama inspirasi akan semakin kecil komplikasi paru. Semakin rendah komplikasi paru, semakin besar gradient tekanan transmural yang harus dibentuk selama inspirasi untuk menghasilkan pengembangan paru yang normal (Sherwood, 2014). Semakin kecil komplikasi paru yang dihasilkan akan berakibat pengembangan paru

menjadi tidak optimal. Pengembangan paru yang tidak optimal berdampak pada terjadinya penurunan kapasitas vital paru.

Penurunan kapasitas vital paru yang diikuti dengan peningkatan residu fungsional dan volume residu paru menyebabkan timbulnya perbedaan tekanan parsial gas, antara tekanan parsial gas dalam alveoli dengan tekanan parsial gas dalam pembuluh kapiler paru. Penurunan tekanan parsial gas oksigen dalam alveoli oleh karena bronkospasme, menyebabkan kecilnya perbedaan gradient tekanan gas oksigen dalam alveoli dengan kapiler. Akibatnya tidak terjadi difusi oksigen dari alveoli ke kapiler (Potter & Perry, 2005b). Penurunan difusi oksigen dalam darah dapat menyebabkan penurunan saturasi oksigen yang dapat dilihat dari menurunnya konsentrasi oksigen dalam darah dan peningkatan frekuensi pernafasan.

4. Tanda dan Gejala Penurunan Saturasi Oksigen Pada Pasien Asma

a. Sianosis

Sianosis merupakan warna kebiru-biruan pada kulit dan selaput lender akibat dari peningkatan jumlah absolute hemoglobin tereduksi (hemoglobin yang tidak berkaitan dengan oksigen). Sianosis dapat digunakan sebagai tanda dari insufisiensi pernapasan, tetapi bukan merupakan tanda yang dapat diandalkan. Terdapat dua jenis sianosis: sianosis sentral dan sianosis perifer. Sianosis sentral dapat disebabkan oleh insufisiensi oksigenasi hemoglobin dalam paru, dan yang paling mudah diketahui pada bagian wajah, bibir, cuping telinga, serta pada bagian bawah lidah. Sianosis perifer akan terjadi apabila aliran darah banyak berkurang sehingga sangat

menurunkan saturasi vena, dan akan menyebabkan suatu daerah menjadi berwarna biru. (Price & Wilson, 2005).

b. Hipoksemia dan Hipoksia

Hipoksemia merupakan kondisi di mana kadar oksigen dalam darah rendah. Hipoksemia ditandai dengan sesak napas, peningkatan frekuensi pernapasan menjadi 35 x/menit, nadi cepat dan dangkal, sianosis serta penurunan kesadaran (GINA, 2018). Tingkat atau level dari hipoksemia adalah : (1) hipoksemia ringan yaitu nilai PaO₂ 60-79 mmHg dengan saturasi oksigen 90- 94%, (2) Hipoksemia sedang yaitu nilai PaO₂ 40-59 mmHg dengan saturasi oksigen 75-89% (Price & Wilson, 2006).

Hipoksia merupakan tidak adanya cukup oksigen dalam jaringan untuk mempertahankan fungsi tubuh. Hipoksia dapat terjadi pada nilai PaO₂ normal maupun nilai yang rendah sehingga evaluasi pengukuran gas darah harus dikaitkan dengan pengamatan klinik dari yang bersangkutan. (Price & Wilson, 2005)

c. Hiperkapnia

Hiperkapnia adalah berlebihnya karbon dioksida dalam jaringan. Mekanisme penting yang mendasari terjadinya hiperkapnia adalah ventilasi alveolar yang inadkuat untuk jumlah CO₂ yang diproduksi atau dengan kata lain timbulnya retensi CO₂ di dalam jaringan. Umumnya hiperkapnia disebabkan oleh adanya penyakit obstruksi pada saluran napas, kelemahan pada otot pernapasan, obat- obat yang menekan ke fungsi pernapasan, trauma pada dada atau

pembedahan abdominal yang dapat mengakibatkan pernapasan menjadi dangkal, dan kehilangan jaringan paru. (Price & Wilson, 2005).

5. Kategori hasil saturasi oksigen

Tingkat dari saturasi oksigen menunjukkan presentasi dari hemoglobin yang mengikat oksigen. Jika saturasi oksigen di dalam tubuh rendah (<95%) dapat menimbulkan masalah kesehatan seperti hipoksemia. (Price & Wilson, 2005)

Tabel 3
Derajat Hipoksemia Berdasarkan Nilai PaO₂ dan SaO₂

Derajat Hipoksemia	PaO ₂ (mmHg)	SaO ₂ (%)
Normal	97-100	95-100
Kisaran Normal	>79	>94
Hipoksemia ringan	60-79	90-94
Hipoksemia sedang	40-59	75-89
Hipoksemia berat	<40	<75

Sumber : (Price & Wilson, 2005)