

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Konsep Asma

a. Definisi Asma

Asma yaitu kondisi pernapasan yang memengaruhi bronkus, yang ditandai oleh bronkospasme yang terjadi secara periodik dan bersifat reversibel (kontraksi saluran napas yang berlangsung dalam jangka waktu lama). Penyempitan saluran napas terjadi akibat edema, yang menyebabkan kesulitan bernapas, serta infeksi yang dapat meningkatkan sekresi sputum (Assagaf et al., 2024).

Asma adalah penyebab kematian urutan kesepuluh di Indonesia. Meskipun penyakit ini dapat dicegah, asma tetap menjadi ancaman fatal karena dampaknya yang signifikan terhadap aktivitas sehari-hari, maupun pekerjaan. Kondisi ini dapat dialami oleh individu dari berbagai rentang usia, baik anak-anak maupun orang dewasa. (Qomariah & Isnayati, 2018).

b. Etiologi

Latiza (2024) menyebutkan bahwa ada sejumlah faktor yang berperan sebagai predisposisi dan presipitasi yang dapat menyebabkan serangan asma bronkhial.:

1) Faktor predisposisi

Riwayat keluarga, alergi pada penderita asma cenderung memiliki

faktor keturunan, meskipun mekanisme pewarisannya belum sepenuhnya dipahami. Biasanya, penderita penyakit alergi memiliki anggota keluarga dekat yang juga mengalami gangguan alergi serupa. Selain itu, faktor genetik dapat memainkan peran dalam menurunkan hipersensitivitas saluran pernapasan.

2) Faktor presipitasi

Faktor alergi mempunyai peranan pencetus paling besar (Latief A, et al, 2020), yaitu :

a) Alergen

- Inhalan, zat yang masuk melalui saluran pernapasan meliputi debu, bulu hewan, serbuk sari tanaman, spora jamur, bakteri, serta polusi udara.
- Ingestan, zat yang masuk ke dalam tubuh melalui konsumsi lewat mulut, seperti berbagai jenis makanan dan obat-obatan.
- Kontak, zat yang memasuki tubuh melalui kontak langsung dengan permukaan kulit, seperti perhiasan, logam, dan jam tangan.

3) Perubahan cuaca

Udara dengan tingkat kelembapan tinggi dan suhu yang dingin sering berdampak negatif pada penderita asma, karena suhu rendah berpotensi memicu serangan asma.

4) Stress.

Stres menjadi faktor pemicu serangan asma dan dapat memperburuk serangan yang tengah berlangsung. Selain perawatan untuk gejala asma, penting bagi penderita yang mengalami stres untuk diberikan arahan dalam mengatasi masalah emosional mereka. Tanpa penanganan terhadap stres, pengobatan gejala asma akan menjadi kurang efektif.

5) Lingkungan kerja

Serangan asma dapat dipicu oleh faktor-faktor yang terkait dengan lingkungan kerja individu. Sebagai contoh, pekerja di industri tekstil, pabrik asbes, dan petugas polisi lalu lintas sering melaporkan perbaikan gejala asma selama masa libur atau cuti kerja.

6) Olah raga/aktifitas jasmani yang berat.

Serangan asma sering kali dialami oleh penderita setelah melakukan aktivitas fisik berat atau olahraga intens. Lari cepat termasuk aktivitas yang paling sering memicu terjadinya serangan asma. Biasanya, gejala muncul segera setelah aktivitas fisik tersebut selesai.

c. Tanda dan gejala

Hal yang dirasakan oleh penderita asma meliputi hipoventilasi, sesak napas (dyspnea), mengi (wheezing), pusing, nyeri kepala, mual, peningkatan frekuensi napas pendek, kecemasan, keringat berlebihan, serta kelelahan. Hiperventilasi sering kali merupakan indikasi awal

terjadinya serangan asma. Sesak napas berat dengan ekspirasi panjang biasanya disertai dengan wheezing pada apeks dan hilus paru. Pada pasien asma, gejala yang paling dominan meliputi dyspnea, batuk, dan mengi, dengan mengi sering dianggap sebagai manifestasi klinis yang khas selama serangan asma berlangsung (Sulistini et al., 2021).

d. Patofisiologi

Pada asma yang dipicu oleh alergi, reaksi imunoglobulin E (IgE) terhadap Limfosit T dan B berperan dalam pengendalian mekanisme ini. Asma disebabkan oleh interaksi antara antigen dengan IgE yang melekat pada sel mast. Sebagian besar alergen pemicu berasal dari partikel udara. Untuk memicu gejala asma, alergen harus berada dalam jumlah yang cukup selama periode waktu tertentu. Namun demikian, pada beberapa individu dengan sensitivitas yang tinggi, paparan alergen dalam jumlah minimal sudah cukup untuk menimbulkan serangan asma.

Pemicu fase akut asma dapat berasal dari penggunaan obat-obatan seperti aspirin, bahan pewarna tartazin, antagonis beta-adrenergik, dan senyawa sulfat. Sindrom hipersensitivitas terhadap aspirin dalam saluran pernapasan umumnya dijumpai pada populasi dewasa, namun dapat pula terjadi pada anak-anak. Sindrom tersebut umumnya dimulai dengan rhinitis vasomotor perennial, yang kemudian berlanjut menjadi rhinosinusitis hiperplastik disertai polip nasal, dan diikuti oleh peningkatan keparahan gejala asma.

Pada pasien yang memiliki sensitivitas terhadap aspirin, pemberian obat setiap hari dapat membantu mengurangi gejalanya. Dengan terapi ini, pasien dapat mengembangkan toleransi silang terhadap obat antiinflamasi nonsteroid. Meskipun mekanisme pasti terjadinya bronkospasme oleh aspirin atau obat-obatan lain belum diketahui, kemungkinan, hal ini terkait dengan pembentukan leukotrien yang dipicu oleh aspirin secara spesifik.

Antagonis delta-adrenergik ialah salah satu faktor yang sering berkontribusi terhadap terjadinya obstruksi saluran pernapasan pada pasien asma, serta pada individu lain yang memiliki reaktivitas saluran napas yang tinggi. Oleh sebab itu, penggunaan antagonis beta-adrenergik sebaiknya dihindari pada pasien-pasien tersebut. Selain itu, penggunaan senyawa sulfat sebagai bahan pengawet dan agen sanitasi dalam industri makanan dan farmasi dapat memicu obstruksi saluran pernapasan akut pada pasien yang memiliki hipersensitivitas terhadap senyawa tersebut. Senyawa-senyawa tersebut meliputi kalium metabisulfit, kalium bisulfit, natrium bisulfit, natrium sulfit, dan sulfat klorida (Litanto & Kartini, 2020).

e. Jenis asma

Menurut (Kiki Hariani Manurung, 2024) asma terbagi dalam 3 jenis antara lain:

- 1) Asma alergenik atau ekstrinsik, dipicu oleh paparan alergen seperti debu, bulu, makanan, biasanya terjadi pada anak-anak

- 2) Idiopatik atau non alergenik/intrinsik, dipicu oleh polusi, infeksi saluran pernapasan atas, aktivitas, dan stres emosional, biasanya dimulai saat usia dewasa, rentang 35 tahun.
- 3) Asma gabungan, merupakan gabungan dua jenis asma alergenik dan idiopatik, dan ini adalah tipe asma yang paling umum terjadi.

f. Pemeriksaan diagnostik

Penetapan diagnosis asma dilakukan dengan mempertimbangkan gejala klinis serta keluhan yang dilaporkan oleh pasien. Adanya riwayat keluarga penderita asma dan faktor-faktor pemicu reaksi asma pada pasien dapat memperkuat dugaan diagnosis tersebut. Spirometri hanya dapat dilaksanakan pada pasien yang berusia lebih dari lima tahun. Jika hasil spirometri menunjukkan hasil yang memadai, maka perlu dilakukan pemeriksaan lebih lanjut guna menentukan etiologi asma, yaitu: (Kiranasari, 2023)

- 1) Tes alergi dilakukan untuk mengidentifikasi bahan yang berperan sebagai pemicu reaksi asma.
- 2) Monitoring fungsi pernapasan menggunakan peak flow meter setiap hari selama periode 1-2 minggu.
- 3) Evaluasi kapasitas pernapasan yang dilakukan saat aktivitas fisik untuk menilai dampak terhadap saluran pernapasan.
- 4) Pemeriksaan untuk mendiagnosis kemungkinan adanya gangguan pada sistem pencernaan, seperti gastroesophageal reflux disease (GERD).

- 5) Pemeriksaan untuk mengidentifikasi kemungkinan adanya gangguan pada rongga sinus.
- 6) Pemeriksaan sinar-X toraks serta elektrokardiogram

g. Penatalaksanaan

Menurut Audina & Nusadewiarti (2023), terdapat beberapa prinsip dasar dalam penanganan serangan asma, yaitu:

- 1) Mengatasi penyumbatan pada saluran pernapasan.
- 2) Mengidentifikasi serta menghindari faktor pemicu serangan asma.
- 3) Memberi informasi pada pasien atau keluarga terkait cara yang tepat untuk mengobati atau menangani penyakit tersebut.

Penatalaksanaan asma dapat dikelompokkan menjadi dua jenis, yaitu:

Farmakologi :

- 1) Beta agonis (agen beta-adrenergik).
- 2) Methylxanthine (sebagai bronkodilator)
- 3) Antikolinergik (sebagai bronkodilator).
- 4) Kortikosteroid.
- 5) Mast cell inhibitor (inhalasi)

Non Farmakologi :

- 1) Terapi oksigen
- 2) Agonis beta-2, contohnya salbutamol 5 mg, veneterol 2,5 mg, atau terbutalin 10 mg, diberikan melalui nebulizer dengan interval pengulangan dosis setiap 30 sampai 60 menit.
- 3) Aminofilin bolus IV sebanyak 5-6 mg per kg berat badan.

- 4) Penggunaan kortikosteroid hidrokortison dengan dosis 100-200 mg, yang diberikan jika tidak terdapat respons segera atau pasien sedang menggunakan steroid oral, atau jika serangan asma sangat berat.

2. Konsep Nebulizer

a. Definisi

Nebulizer adalah perangkat kesehatan yang mengkonversi larutan obat menjadi aerosol, sehingga dapat dihirup oleh pasien melalui masker atau alat penghubung mulut (mouthpiece). Jenis nebulizer yang sering dipakai adalah jet nebulizer dan ultrasonic nebulizer, yang memiliki perbedaan dalam metode pembuatan aerosol dari larutan obat berdasarkan kekuatan atau teknologi yang digunakan (Tiani, 2022).

Nebulizer adalah perangkat yang berperan dalam mengonversi obat berbentuk cair menjadi partikel gas atau uap sehingga memungkinkan obat tersebut bekerja dengan lebih cepat. Jenis nebulizer yang umum digunakan antara lain nebulizer kompresor dan nebulizer ultrasonik. Nebulizer kompresor beroperasi dengan mengalirkan tekanan udara dari selang menuju wadah (cup) yang berisi obat cair, sehingga cairan tersebut diubah menjadi partikel aerosol halus yang langsung terhirup ke dalam saluran pernapasan. Sebaliknya, nebulizer ultrasonik memanfaatkan gelombang ultrasonik untuk secara perlahan mengkonversi larutan obat menjadi aerosol basah (Amanati et

al., 2020).

Berdasarkan sejumlah definisi yang ada, terapi nebulizer dapat disimpulkan sebagai metode pemberian obat yang memanfaatkan alat nebulizer untuk mengubah obat dalam bentuk cair menjadi aerosol yang bisa dihirup oleh pasien melalui masker maupun mouthpiece.



Gambar 2.1 Nebulizer

1) Pada anak

Istilah anak merujuk pada individu dengan usia di bawah 18 tahun, termasuk mereka yang masih dalam kandungan. Anak sebagai penerus generasi bangsa memiliki peran yang sangat penting untuk masa depan, sehingga memerlukan pengawasan dan perhatian yang intensif terhadap pertumbuhan dan perkembangan mereka (Chikmah & Fitriarningsih, 2018).

Penelitian oleh Kuswardani (2023) didapatkan bahwa terapi inhalasi nebulizer memberikan dampak positif pada pasien, hasil evaluasi menunjukkan bahwa ibu pasien melaporkan penurunan batuk pada anaknya, oksigen telah dilepas karena pasien tidak mengalami sesak napas lagi, frekuensi pernapasan sudah kembali normal, dan

dahak keluar dengan cara dimuntahkan setelah tindakan terapi inhalasi nebulizer dilakukan (Aslinda et al., 2023).

2) Pada dewasa

Masa dewasa merupakan fase transisi bagi individu untuk menyesuaikan diri dengan pola hidup baru dan harapan sosial yang lebih kompleks. Ketika seseorang telah menyelesaikan pertumbuhannya dan siap menjalani peran sosial yang lebih matang di dalam masyarakat, hal itu menandakan bahwa individu tersebut telah memasuki tahap dewasa (Ahmad Saiful Mujab et al., 2018).

Efektivitas terapi nebulizer, baik yang menggunakan mouthpiece maupun masker, dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk struktur anatomi sistem pernapasan (saluran napas anak yang lebih sempit dibandingkan dengan orang dewasa), tingkat keparahan asma (penilaian skala asma yang kurang akurat dapat menyebabkan pengelolaan yang kurang optimal), pengetahuan pasien (pengetahuan yang lebih baik tentang penggunaan obat inhalasi dengan benar akan meningkatkan efektivitas terapi), usia (fungsi organ tubuh yang menurun seiring bertambahnya usia) (Rochmah, 2019).

b. Tujuan Terapi Nebulizer

Tujuan dari penggunaan nebulizer menurut Azizah Siti et al. (2020) meliputi:

- 1) Reduksi sesak napas,
- 2) Pengurangan bronkospasme,

- 3) Pengenceran sekresi agar lebih mudah dikeluarkan,
- 4) Pembukaan jalan napas,
- 5) Penurunan hiperaktivitas bronkus serta pengelolaan infeksi

c. Manfaat nebulizer

Menurut (Qomariah & Isnayati, 2018), yaitu:

- 1) Dapat menjadikan obat sebagai uap
- 2) Mampu menguapkan kombinasi obat yang terdiri dari lebih dari satu jenis.
- 3) Memerlukan sedikit koordinasi atau kerjasama dari pasien,
- 4) Sangat berguna untuk pasien anak-anak, lanjut usia, serta pasien dengan kondisi fisik yang lemah
- 5) Penyesuaian konsentrasi dan dosis obat dilakukan berdasarkan kebutuhan spesifik pasien.
- 6) Penggunaan pola pernapasan yang alami sudah cukup tanpa perlu menahan napas untuk efektivitas terapi.

d. Indikasi

Indikasi penggunaan nebulizer menurut (Rumampuk & Thalib, 2020), yaitu:

- 1) Asma bronkialis
- 2) Bronchospasme akut
- 3) Pneumonia
- 4) Penyakit paru obstruktif kronis (PPOK)
- 5) Sindroma obstruktif post TB

e. Kontra indikasi

Rumampuk & Thalib (2020) mengemukakan bahwa kontraindikasi penggunaan nebulizer meliputi:

- 1) Hipertensi,
- 2) Takikardia,
- 3) Riwayat alergi,
- 4) Trakeostomi,
- 5) Fraktur pada hidung, maksila, dan palatum oris.

f. Prosedur penggunaan nebulizer

- 1) Pastikan seluruh peralatan siap dan nebulizer berfungsi dengan baik. Periksa agar konektor terpasang pada chamber dan masker sesuai dengan ukuran yang tepat. Pastikan juga nebulizer terhubung dengan sumber listrik.
- 2) Larutan obat dimasukkan ke dalam chamber, dan penambahan cairan saline normal dilakukan jika diperlukan.
- 3) Kenakan masker secara erat pada bagian ujung chamber.
- 4) Nyalakan nebulizer, pastikan uap mulai keluar dari masker sebagai tanda alat berfungsi dengan baik.
- 5) Instruksikan pasien untuk menarik napas saat uap keluar.
- 6) Tunggu sekitar 15-20 menit hingga uap habis.
- 7) Evaluasi reaksi pasien terhadap pengobatan.
- 8) Jika ingin melanjutkan nebulisasi, beri jeda waktu 15-20 menit sebelum mengulangi prosedur.

g. Perbedaan pemberian nebulizer pada anak dan dewasa

Perbedaan terletak pada beberapa aspek, terutama terkait dosis obat, cara penggunaan (masker vs. corong), dan pertimbangan khusus pada anak-anak (Chikmah & Fitriainingsih, 2018).

1) Dosis Obat

a) Anak-anak

Dosis obat pada anak-anak biasanya lebih rendah dibandingkan orang dewasa, dengan pengurangan dosis yang disesuaikan berdasarkan usia dan berat badan. Sebagai contoh, salbutamol yang diberikan melalui nebulizer untuk anak usia hingga 5 tahun memiliki dosis 2,5 mg, serta pada anak berumur lebih dari 5 tahun, dosis yang dianjurkan adalah 5 mg.

b) Orang Dewasa

Dosis obat pada orang dewasa lebih tinggi dan ditentukan oleh kondisi medis yang spesifik.

2) Cara Penggunaan

a) Anak-anak

Masker: Masker nebulizer lebih sering digunakan pada anak kecil atau mereka yang kesulitan menggunakan corong.

Corong: Corong (mouthpiece) digunakan pada anak yang sudah mampu berkoordinasi dan bernapas melalui mulut.

b) Orang Dewasa

Corong : Corong adalah metode paling umum untuk orang

dewasa karena lebih mudah dan tepat.

Masker : Masker nebulizer bisa diterapkan pada kondisi tertentu, seperti pada pasien dewasa yang sulit bernapas atau individu yang tidak dapat memanfaatkan corong.

3) Pertimbangan Khusus pada Anak-anak:

a) Saluran Pernapasan

Saluran pernapasan anak lebih kecil dan lebih mudah tersumbat, sehingga pemberian nebulizer perlu lebih hati-hati untuk memastikan obat tersalurkan dengan benar.

b) Kooperatif

Anak-anak mungkin tidak bisa mengikuti instruksi dengan baik atau takut pada alat, sehingga perlu teknik khusus untuk membuat mereka nyaman dan kooperatif.

c) Penggunaan yang Cerdas

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan inhaler dosis terukur dengan spacer pada anak-anak bisa setara dengan nebulizer dalam memberikan beta-agonis, namun pada orang dewasa, perbedaannya kurang jelas.

d) Waktu

Anak-anak yang diberi perawatan melalui spacer menghabiskan waktu lebih sedikit di unit gawat darurat dibandingkan dengan nebulizer.

4) Tips Tambahan

a) Posisi

Saat menggunakan nebulizer, anak-anak sebaiknya duduk tegak untuk memudahkan proses menghirup obat.

b) Ritual

Jadikan penggunaan nebulizer sebagai rutinitas untuk membuat anak terbiasa dan lebih nyaman.

c) Pujian

Berikan pujian setelah anak menggunakan nebulizer untuk meningkatkan rasa percaya diri mereka.

d) Konsultasi

Jika setelah menggunakan nebulizer, kondisi anak tidak membaik, sebaiknya konsultasikan kembali dengan dokter.

3. Kausalitas

Efektivitas nebulizer terhadap peningkatan saturasi oksigen pada pasien asma

Pada penderita asma, terjadi penyempitan saluran napas akibat bronkokonstriksi, peradangan, dan peningkatan produksi mukus, yang menyebabkan aliran udara ke paru-paru menjadi terbatas. Kondisi ini mengganggu proses ventilasi dan pertukaran gas di alveolus, sehingga kadar oksigen dalam darah (saturasi O₂) dapat menurun. Terapi nebulizer bekerja dengan mengubah obat bronkodilator dan atau anti inflamasi menjadi uap halus yang mudah dihirup langsung ke saluran pernapasan.

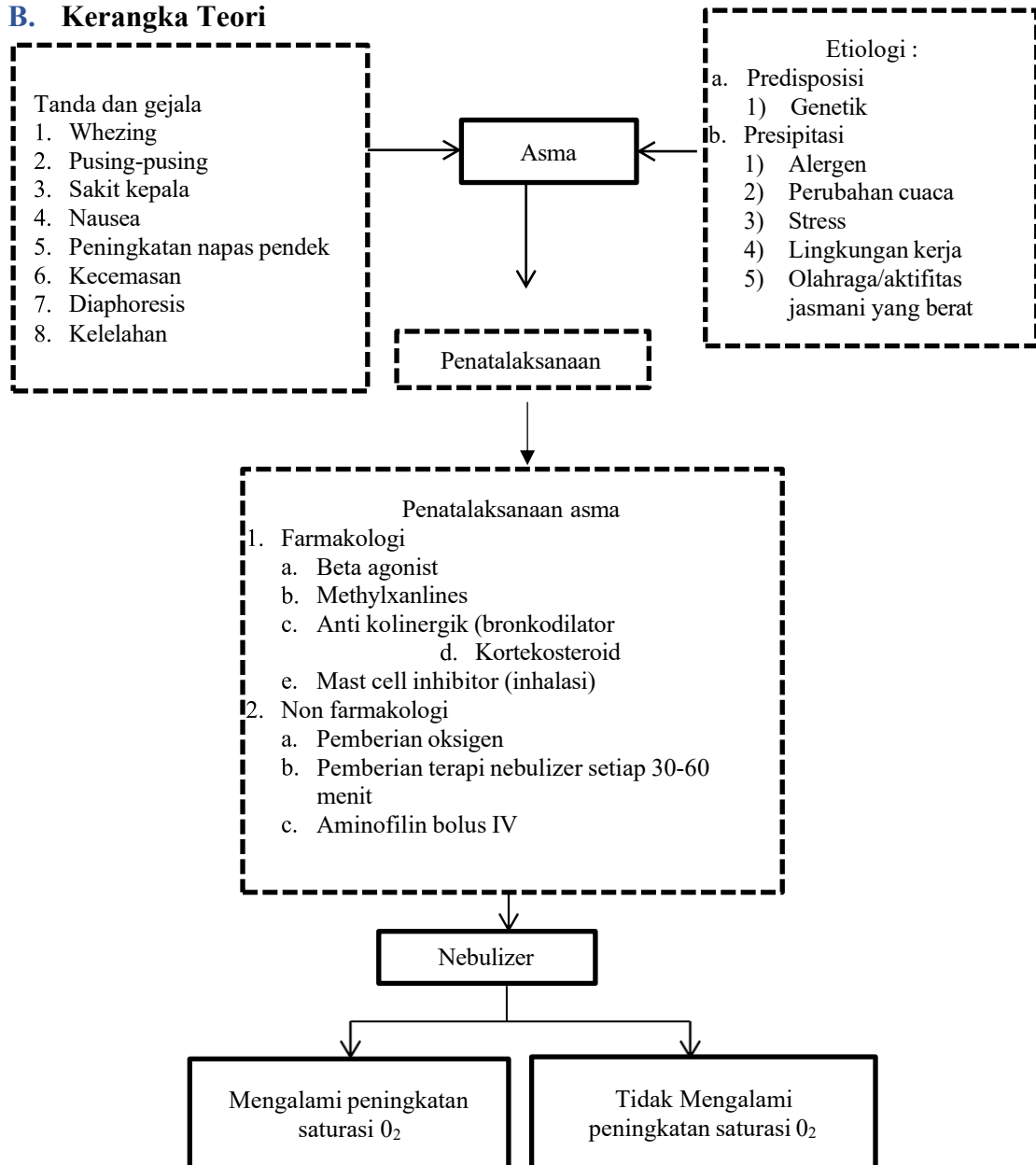
Obat yang diberikan melalui nebulizer membantu melebarkan bronkus yang menyempit, mengurangi inflamasi, dan melonggarkan lendir yang menyumbat saluran napas. Dengan terbukanya saluran pernapasan, aliran udara menjadi lebih lancar, proses oksigenasi di paru-paru membaik, dan saturasi oksigen pun meningkat secara signifikan (Rumampuk & Thalib, 2020).

Terapi nebulizer meningkatkan saturasi oksigen pasien asma karena bronkodilator yang dihirup membuka saluran napas yang menyempit, sehingga udara dan oksigen lebih mudah masuk dan keluar paru-paru, sekaligus obat lain dapat mencairkan lendir yang menyumbat. Proses ini mengatasi penyebab utama penurunan saturasi oksigen, yaitu obstruksi saluran napas, yang menyebabkan pasien asma sulit bernapas dan kurang oksigen. Obat seperti ventolin (salbutamol) dan combivent yang dimasukkan ke dalam nebulizer akan diubah menjadi uap. Uap ini kemudian dihirup pasien dan masuk ke paru-paru, bekerja sebagai bronkodilator untuk mengendurkan otot-otot di saluran napas (bronkus). Relaksasi bronkus menyebabkan saluran napas melebar, sehingga memberikan lebih banyak ruang bagi udara dan oksigen untuk bergerak masuk dan keluar paru-paru dengan lebih lancar, dengan saluran napas yang lebih terbuka dan bebas dari sumbatan lendir, proses pertukaran oksigen dan karbon dioksida di paru-paru menjadi lebih efisien. Ini memungkinkan lebih banyak oksigen diserap ke dalam aliran darah, sehingga meningkatkan saturasi oksigen (SPO₂) pasien (Azizah Siti et al.

, 2020).

Untuk penderita asma, terapi nebulizer mengantarkan obat secara langsung ke paru-paru, sehingga respons terapeutik lebih cepat dibandingkan dengan rute lain seperti subkutan maupun oral. Selain itu, penggunaan dosis yang lebih rendah melalui nebulizer dapat menurunkan absorpsi sistemik dan mengurangi potensi efek samping pada seluruh tubuh. Nebulisasi dapat menyebabkan dilatasi saluran pernapasan dan mempermudah eliminasi sekret, sehingga pada akhirnya meningkatkan suplai oksigen ke saluran pernapasan serta mengurangi gangguan pernapasan pada anak (Nadhifanny, Perdani, 2017). Obat yang diberikan melalui nebulizer bekerja sebagai agonis simpatetik dengan efek pada reseptor alfa, beta-1, dan beta-2, yang meningkatkan kadar siklik monofosfat adenosin. Aktivitas ini mendukung dilatasi bronkus serta pengenceran lendir, yang mempermudah ekskresi sekret. Penurunan jumlah sekret pada saluran pernapasan memungkinkan aliran oksigen yang lebih lancar ke jaringan tubuh, memperbaiki fungsi pernapasan dan mengurangi kesulitan bernapas. Akhirnya, hal ini membantu memperbaiki sirkulasi dan kelancaran saluran pernapasan sehingga saturasi oksigen (SpO₂) meningkat secara optimal (Nadhifanny dan perdani, 2017).

B. Kerangka Teori



Gambar 2.2 Kerangka teori

Sumber : Audina & Nusadewiarti (2023), (Asti Permata Yunisa Wabang et al., 2024)

Keterangan :

 : tidak diteliti

 : Diteliti