

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep Medis *Coronavirus Disease 2019*

1. Definisi *Coronavirus Disease 2019*

Coronavirus merupakan virus yang memiliki untaian RNA strain tunggal positif (Li et al., 2020). Morfologi virus ini kemudian diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Z. Wang, Qiang, & Ke, (2019) yang menyatakan bahwa *Coronavirus* merupakan virus RNA strain tunggal positif, berkapsul dan tidak bersegmen. *Coronavirus* tergolong ordo *Nidovirales*, keluarga *Coronaviridae*. Struktur *coronavirus* membentuk struktur seperti kubus dengan protein S berlokasi di permukaan virus. *Coronavirus* jika dilihat dengan mikroskop nampak berbentuk mahkota ditandai oleh adanya “protein S” yang berupa sepatu, sehingga dinamakan *spike protein* yang tersebar disekeliling permukaan virus, “Protein S” inilah yang berperan penting dalam proses infeksi virus terhadap manusia (LIPI, 2020).

Protein S atau *spike protein* juga dilaporkan dalam penelitian yang dilakukan oleh Lu, Wang, & Gao, (2015) sebagai determinan yang signifikan dalam masuknya virus ke sel penjamu. Telah diketahui bahwa masuknya *SARS-CoV* ke dalam sel dimulai dengan fusi antara membran virus dengan plasma membran dari sel, pada proses ini, protein S berperan penting dalam proses pembelahan proteolitik yang memediasi terjadinya proses fusi membran (Simmons et al., 2004). Selain fusi membran, terdapat juga *clathrindependent* dan

clathrin-independent endocytosis yang memediasi masuknya SARS-CoV ke dalam sel penjamu (H. Wang et al., 2008)

Coronavirus yang menjadi etiologi *Coronavirus Disease 2019* (COVID-19) termasuk dalam genus betacoronavirus. Hasil analisis filogenetik menunjukkan bahwa virus ini masuk dalam subgenus yang sama dengan coronavirus yang menyebabkan wabah *Severe Acute Respiratory Illness* (SARS) pada 2002-2004 silam, yaitu *sarbecovirus* (Zhu et al., 2020)

Coronavirus juga dilaporkan oleh jurnal penelitian Zhu et al., (2020) yang menyatakan bahwa *Coronavirus* memiliki kemiripan hampir 85% seperti SARS pada kelelawar. Ini sejalan dengan jurnal artikel Zhou et al., (2020) sekuens SARS-CoV 2 memiliki kemiripan dengan *Coronavirus* yang diisolasi pada kelelawar sehingga muncul sebuah hipotesis bahwa *SARS-CoV-2* ini berasal dari kelelawar yang kemudian bermutasi dan bisa menginfeksi manusia

2. Tanda dan gejala *Coronavirus Disease 2019*

Gejala klinis utama yang muncul yaitu demam (suhu $> 38^{\circ}$ C), batuk dan kesulitan bernapas. Selain itu dapat disertai dengan sesak memberat, *fatigue*, myalgia, gejala gastrointestinal seperti diare dan gejala saluran napas lain, sedangkan ARDS, Syok sepiik, asidosis metabolik dan perdarahan ditemukan pada kasus berat dengan perburukan yang cepat dan progresif (PDPI, 2020). Lebih dari 40% demam pada pasien COVID-19 memiliki suhu puncak antara 38,1- 39⁰ C, sementara 34% mengalami demam suhu lebih dari 39⁰C (Huang et al., 2020)

Gejala klinis utama yang dijelaskan oleh Perhimpunan Dokter Paru Indonesia (PDPI) tersebut sejalan dengan laporan jurnal penelitian Huang et al.,

(2020) dengan mendefinisikan gejala ringan. Menurut jurnal tersebut gejala ringan pada pasien *Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)* didefinisikan sebagai pasien dengan infeksi akut saluran napas atas tanpa komplikasi, bisa disertai demam, *fatigue*, batuk (dengan atau tanpa sputum, anoreksia, malaise, nyeri tenggorokan, kongesti nasal, atau sakit kepala.

Berdasarkan beratnya kasus, *Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)* Menurut Buku Pedoman Tatalaksana COVID-19 edisi ke 3 dapat dibedakan menjadi tanpa gejala, ringan, sedang, berat dan kritis :

a. Tanpa Gejala

Kondisi ini merupakan kondisi paling ringan. Pasien tidak ditemukan gejala.

b. Ringan

Pasien dengan gejala tanpa ada bukti pneumonia virus atau tanpa hipoksia. Gejala yang muncul seperti demam, batuk, *fatigue*, anoreksia, napas pendek, mialgia. Gejala tidak spesifik lainnya seperti sakit tenggorokan, kongesti hidung, sakit kepala, diare, mual dan muntah, penghidu (anosmia) atau hilang pengecap (ageusia) yang muncul sebelum onset gejala pernapasan juga sering dilaporkan. Pasien usia tua dan *immunocompromised* gejala atipikal seperti *fatigue*, penurunan kesadaran, mobilitas menurun, diare, hilang nafsu makan, delirium, dan tidak ada demam.

c. Sedang

Pada pasien remaja atau dewasa : pasien dengan tanda klinis pneumonia (demam, batuk, sesak, napas cepat) tetapi tidak ada tanda pneumonia berat termasuk SpO₂ > 93% dengan udara ruangan **ATAU** Anak-anak : pasien dengan

tanda klinis pneumonia tidak berat (batuk atau sulit bernapas + napas cepat dan/atau tarikan dinding dada) dan tidak ada tanda pneumonia berat).

Kriteria napas cepat : usia <2 bulan, ≥ 60 x/menit; usia 2–11 bulan, ≥ 50 x/menit ; usia 1–5 tahun, ≥ 40 x/menit ; usia >5 tahun, ≥ 30 x/menit

d. Berat / Pneumonia Berat

Pada pasien remaja atau dewasa: pasien dengan tanda klinis pneumonia (demam, batuk, sesak, napas cepat) **ditambah satu dari:** frekuensi napas > 30 x/menit, distres pernapasan berat, atau SpO₂ < 93% pada udara ruangan. **ATAU** Pada pasien anak : pasien dengan tanda klinis pneumonia (batuk atau kesulitan bernapas), ditambah setidaknya satu dari berikut ini:

- 1) Sianosis sentral atau SpO₂<93% ;
- 2) Distres pernapasan berat (seperti napas cepat, *grunting*, tarikan dinding dada yang sangat berat);
- 3) Tanda bahaya umum : ketidakmampuan menyusu atau minum, letargi atau penurunan kesadaran, atau kejang.
- 4) Napas cepat/tarikan dinding dada/takipnea : usia <2 bulan, ≥ 60 x/menit; usia 2–11 bulan, ≥ 50 x/menit; usia 1–5 tahun, ≥ 40 x/menit; usia >5 tahun, ≥ 30 x/menit.

e. Kritis

Pasien dengan *Acute Respiratory Distress Syndrome* (ARDS), sepsis dan syok sepsis.

3. Pemeriksaan Penunjang *Coronavirus Disease 2019*

Beberapa pemeriksaan yang harus dilakukan bagi pasien yang dicurigai mengalami penyakit *Coronavirus Disease 2019* menurut PDPI, (2020):

a. Pemeriksaan radiologi: foto toraks, CT-scan toraks, USG toraks

Pada pencitraan dapat menunjukkan: opasitas bilateral, konsolidasi subsegmental, lobar atau kolaps paru atau nodul, tampilan groundglass. Pada stage awal, terlihat bayangan multiple plak kecildengan perubahan interstisial yang jelas menunjukkan di perifer paru dan kemudian berkembang menjadi bayangan multipleground-glass dan infiltrate di kedua paru. Pada kasus berat, dapat ditemukan konsolidasi paru bahkan “white-lung” dan efusi pleura (jarang).

b. Pemeriksaan spesimen saluran napas atas dan bawah

- 1) Saluran napas atas dengan swab tenggorok (nasofaring danorofaring)
- 2) Saluran napas bawah (sputum, bilasan bronkus, BAL, bila menggunakan endotrakeal tube dapat berupa aspiratendotrakeal)
- 3) Untuk pemeriksaan RT-PCR SARS-CoV-2, (sequencing bila tersedia), pengambilan spesimen gunakan APD yang tepat.
- 4) Ketika mengambil sampel dari saluran napas atas, gunakan swab viral (Dacronsteril atau rayon bukan kapas) dan media transport virus. Jangan sampel dari tonsil atau hidung.
- 5) Pada pasien dengan curiga infeksi COVID-19 terutama pneumonia atau sakit berat, sampel tunggal saluran napas atas tidak cukup untuk eksklusi diagnosis dan tambahan saluran napas atas dan bawah direkomendasikan.
- 6) Klinisi dapat hanya mengambil sampel saluran napas bawah jika langsung tersedia seperti pasien dengan intubasi.
- 7) Jangan menginduksi sputum karena meningkatkan risiko transmisi aerosol. Kedua sampel (saluran napas atas dan bawah) dapat diperiksa jenis patogen lain.

- 8) Bila tidak terdapat RT-PCR dilakukan pemeriksaan serologi.
 - 9) Pada kasus terkonfirmasi infeksi COVID-19, ulangi pengambilan sampel dari saluran napas atas dan bawah untuk petunjuk klirens dari virus.
 - 10) Frekuensi pemeriksaan 2- 4 hari sampai 2 kali hasil negative dari kedua sampel serta secara klinis perbaikan, setidaknya 24 jam.
 - 11) Jika sampel diperlukan untuk keperluan pencegahan infeksi dan transmisi, specimen dapat diambil sesering mungkin yaitu harian.
- c. Bronkoskopi
 - d. Pungsi pleura sesuai kondisi
 - e. Pemeriksaan kimia darah
 - 1) Darah perifer lengkap
Leukosit dapat ditemukan normal atau menurun; hitung jenis limfosit menurun. Pada kebanyakan pasien LED dan CRP meningkat.
 - 2) Analisis gas darah
 - 3) Fungsi hepar (Pada beberapa pasien, enzim liver dan otot meningkat)
 - 4) Fungsi ginjal
 - 5) Gula darah sewaktu
 - 6) Elektrolit
 - 7) Faal hemostasis (PT/APTT, d Dimer), pada kasus berat, Ddimer meningkat
 - 8) Prokalsitonin (bila dicurigai bakterialis)
 - 9) Laktat (Untuk menunjang kecurigaan sepsis)^{2,26,27}

- f. Biakan mikroorganisme dan uji kepekaan dari bahan saluran napas (sputum, bilasan bronkus, cairan pleura) dan darah. Kultur darah untuk bakteri dilakukan, idealnya sebelum terapi antibiotik. Namun, jangan menunda terapi antibiotik dengan menunggu hasil kultur darah).
- g. Pemeriksaan feses dan urin (untuk investigasi kemungkinan penularan).

4. Penatalaksanaan Coronavirus Disease 2019

a. Pemeriksaan PCR Swab

- 1) Pengambilan swab di hari ke-1 dan 2 untuk penegakan diagnosis.
Bila pemeriksaan di hari pertama sudah positif, tidak perlu lagi pemeriksaan di hari kedua, Apabila pemeriksaan di hari pertama negatif, maka diperlukan pemeriksaan di hari berikutnya (hari kedua).
- 2) Pada pasien yang dirawat inap, pemeriksaan PCR dilakukan sebanyak tiga kali selama perawatan.
- 3) Untuk kasus tanpa gejala, ringan, dan sedang tidak perlu dilakukan pemeriksaan PCR untuk follow-up. Pemeriksaan follow-up hanya dilakukan pada pasien yang berat dan kritis.
- 4) Untuk PCR follow-up pada kasus berat dan kritis, dapat dilakukan setelah sepuluh hari dari pengambilan swab yang positif.
- 5) Bila diperlukan, pemeriksaan PCR tambahan dapat dilakukan dengan disesuaikan kondisi kasus sesuai pertimbangan DPJP dan kapasitas di fasilitas kesehatan masing-masing.
- 6) Untuk kasus berat dan kritis, bila setelah klinis membaik, bebas demam selama tiga hari namun pada follow-up PCR menunjukkan hasil yang positif, kemungkinan terjadi kondisi positif persisten yang disebabkan

oleh terdeteksinya fragmen atau partikel virus yang sudah tidak aktif. Pertimbangkan nilai *Cycle Threshold (CT) value* untuk menilai infeksius atau tidaknya dengan berdiskusi antara DPJP dan laboratorium pemeriksaan PCR karena nilai *cutt off* berbeda-beda sesuai dengan reagen dan alat yang digunakan.

b. Tanpa gejala

1) Isolasi dan pemantauan

a) Isolasi mandiri di rumah selama 10 hari sejak pengambilan spesimen diagnosis konfirmasi, baik isolasi mandiri di rumah maupun di fasilitas publik yang dipersiapkan pemerintah.

b) Pasien dipantau melalui telepon oleh petugas Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama (FKTP)

c) Kontrol di FKTP terdekat setelah 10 hari karantina untuk pemantauan klinis

2) Non-farmakologis

a) Pasien :

(1) Selalu menggunakan masker jika keluar kamar dan saat berinteraksi dengan anggota keluarga

(2) Cuci tangan dengan air mengalir dan sabun atau *hand sanitizer* sesering mungkin.

(3) Jaga jarak dengan keluarga (*physical distancing*)

(4) Upayakan kamar tidur sendiri / terpisah

(5) Menerapkan etika batuk (Diajarkan oleh tenaga medis)

(6) Alat makan-minum segera dicuci dengan air/sabun

- (7) Berjemur matahari minimal sekitar 10-15 menit setiap harinya (sebelum jam 9 pagi dan setelah jam 3 sore).
 - (8) Pakaian yg telah dipakai sebaiknya dimasukkan dalam kantong plastik / wadah tertutup yang terpisah dengan pakaian kotor keluarga yang lainnya sebelum dicuci dan segera dimasukkan mesin cuci
 - (9) Ukur dan catat suhu tubuh 2 kali sehari (pagi dan malam hari)
 - (10) Segera beri informasi ke petugas pemantau/FKTP atau keluarga jika terjadi peningkatan suhu tubuh $>38^{\circ}\text{C}$
- b) Lingkungan/kamar :
- (1) Perhatikan ventilasi, cahaya dan udara
 - (2) Membuka jendela kamar secara berkala
 - (3) Bila memungkinkan menggunakan APD saat membersihkan kamar (setidaknya masker, dan bila memungkinkan sarung tangan dan *goggle*).
 - (4) Cuci tangan dengan air mengalir dan sabun atau *hand sanitizer* sesering mungkin.
 - (5) Bersihkan kamar setiap hari , bisa dengan air sabun atau bahan desinfektan lainnya
- c) Keluarga
- (1) Bagi anggota keluarga yang berkontak erat dengan pasien sebaiknya memeriksakan diri ke FKTP/Rumah Sakit.
 - (2) Anggota keluarga senantiasa pakai masker
 - (3) Jaga jarak minimal 1 meter dari pasien
 - (4) Senantiasa mencuci tangan
 - (5) Jangan sentuh daerah wajah kalau tidak yakin tangan bersih

- (6) Ingat senantiasa membuka jendela rumah agar sirkulasi udara tertukar
- (7) Bersihkan sesering mungkin daerah yg mungkin tersentuh pasien misalnya gagang pintu dll
- d) Farmakologi
- (1) Bila terdapat penyakit penyerta / komorbid, dianjurkan untuk tetap melanjutkan pengobatan yang rutin antihipertensi dengan golongan obat *ACE-inhibitor* dan *Angiotensin Reseptor Blocker* perlu berkonsultasi ke Dokter Spesialis Penyakit Dalam atau Dokter Spesialis Jantung
- (2) Vitamin C (untuk 14 hari), dengan pilihan ;
- (a) Tablet Vitamin C non acidic 500 mg/6-8 jam oral (untuk 14 hari)
- (b) Tablet isap vitamin C 500 mg/12 jam oral (selama 30 hari)
- (c) Multivitamin yang mengandung vitamin C 1-2 tablet /24 jam (selama 30 hari),
- (d) Dianjurkan multivitamin yang mengandung vitamin C,B, E, Zink
- (3) Vitamin D
- (a) Suplemen: 400 IU-1000 IU/hari (tersedia dalam bentuk tablet, kapsul, tablet *effervescent*, tablet kunyah, tablet hisap, kapsul lunak, serbuk, sirup)
- (b) Obat: 1000-5000 IU/hari (tersedia dalam bentuk tablet 1000 IU dan tablet kunyah 5000 IU)
- (4) Obat-obatan suportif baik tradisional (Fitofarmaka) maupun Obat Modern Asli Indonesia (OMAI) yang teregistrasi di BPOM dapat dipertimbangkan untuk diberikan namun dengan tetap memperhatikan perkembangan kondisi klinis pasien.

(5) Obat-obatan yang memiliki sifat antioksidan dapat diberikan.

c. Derajat ringan

1) Isolasi dan pemantauan

a) Isolasi mandiri di rumah/ fasilitas karantina selama maksimal 10 hari sejak muncul gejala ditambah 3 hari bebas gejala demam dan gangguan pernapasan. Jika gejala lebih dari 10 hari, maka isolasi dilanjutkan hingga gejala hilang ditambah dengan 3 hari bebas gejala. Isolasi dapat dilakukan mandiri di rumah maupun di fasilitas publik yang dipersiapkan pemerintah

b) Petugas FKTP diharapkan proaktif melakukan pemantauan kondisi pasien.

c) Setelah melewati masa isolasi pasien akan kontrol ke FKTP terdekat.

2) Non farmakologis

Edukasi terkait tindakan yang harus dilakukan (sama dengan edukasi tanpa gejala)

3) Farmakologis

a) Vitamin C dengan pilihan:

(1) Tablet Vitamin C non acidic 500 mg/6-8 jam oral (untuk 14 hari)

(2) Tablet isap vitamin C 500 mg/12 jam oral (selama 30 hari)

(3) Multivitamin yang mengandung vitamin c 1-2 tablet /24 jam (selama 30 hari),

(4) Dianjurkan vitamin yang komposisi mengandung vitamin C, B, E, zink

b) Vitamin D

(1) Suplemen: 400 IU-1000 IU/hari (tersedia dalam bentuk tablet, kapsul, tablet effervescent, tablet kunyah, tablet hisap, kapsul lunak, serbuk, sirup)

(2) Obat: 1000-5000 IU/hari (tersedia dalam bentuk tablet 1000 IU dan tablet kunyah 5000 IU)

c) Azitromisin 1 x 500 mg perhari selama 5 hari

d) Antivirus:

(1) Oseltamivir (Tamiflu) 75 mg/12 jam/oral selama 5-7 hari (terutama bila diduga ada infeksi influenza)

ATAU

(2) Favipiravir (Avigan sediaan 200 mg) *loading dose* 1600 mg/12 jam/oral hari ke-1 dan selanjutnya 2 x600 mg (hari ke 2-5)

e) Pengobatan simptomatis seperti parasetamol bila demam.

f) Obat-obatan suportif baik tradisional (Fitofarmaka) maupun Obat Modern Asli Indonesia (OMAI) yang teregistrasi di BPOM dapat dipertimbangkan untuk diberikan namun dengan tetap memperhatikan perkembangan kondisi klinis pasien.

g) Pengobatan komorbid dan komplikasi yang ada

d. Derajat sedang

1) Isolasi dan pemantauan

a) Rujuk ke Rumah Sakit ke Ruang Perawatan COVID-19/ Rumah Sakit Darurat COVID-19

b) Isolasi di Rumah Sakit ke Ruang Perawatan COVID-19/Rumah Sakit Darurat COVID-19

2) Non farmakologis

- a) Istirahat total, asupan kalori adekuat, kontrol elektrolit, status hidrasi/terapi cairan, oksigen
- b) Pemantauan laboratorium Darah Perifer Lengkap berikut dengan hitung jenis, bila memungkinkan ditambahkan dengan CRP, fungsi ginjal, fungsi hati dan foto toraks secara berkala.

3) Farmakologis

- a) Vitamin C 200 – 400 mg/8 jam dalam 100 cc NaCl 0,9% habis dalam 1 jam diberikan secara drip Intravena (IV) selama perawatan
- b) Diberikan terapi farmakologis berikut:

- (1) Azitromisin 500 mg/24 jam per iv atau per oral (untuk 5-7 hari) **atau** sebagai alternative Levofloksasin dapat diberikan apabila curiga ada infeksi bakteri: dosis 750 mg/24 jam per iv atau per oral (untuk 5-7 hari).

Ditambah

Salah satu antivirus berikut :

- (2) Favipiravir (Avigan sediaan 200 mg) *loading dose* 1600 mg/12 jam/oral hari ke-1 dan selanjutnya 2 x 600 mg (hari ke 2-5)

Atau

- (3) Remdesivir 200 mg IV drip (hari ke-1) dilanjutkan 1x100 mg IV drip (hari ke 2-5 ata hari ke 2-10) Antikoagulan LMWH/UFH berdasarkan evaluasi DPJP (lihat halaman 66-75)

- c) Pengobatan simtomatis (Parasetamol dan lain-lain).
- d) Pengobatan komorbid dan komplikasi yang ada

- e. Derajat berat atau kritis
 - a) Isolasi dan pemantauan
 - a) Isolasi di ruang isolasi Rumah Sakit Rujukan atau rawat secara kohorting
 - b) Pengambilan swab untuk PCR dilakukan sesuai Tabel 1.
 - b) Non farmakologis
 - a) Istirahat total, asupan kalori adekuat, kontrol elektrolit, status hidrasi (terapi cairan), dan oksigen
 - b) Pemantauan laboratorium Darah Perifer Lengkap beriku dengan hitung jenis, bila memungkinkan ditambahkan dengan CRP, fungsi ginjal, fungsi hati, Hemostasis, LDH, D-dimer.
 - c) Pemeriksaan foto toraks serial bila perburukan
 - d) Monitor tanda-tanda sebagai berikut;
 - (1) Takipnea, frekuensi napas ≥ 30 x/min,
 - (2) Saturasi Oksigen dengan *pulse oximetry* $\leq 93\%$ (dijari),
 - (3) $PaO_2/FiO_2 \leq 300$ mmHg,
 - (4) Peningkatan sebanyak $>50\%$ di keterlibatan area paru-paru pada pencitraan thoraks dalam 24-48 jam,
 - (5) Limfopenia progresif,
 - (6) Peningkatan CRP progresif,
 - (7) Asidosis laktat progresif.
 - e) Monitor keadaan kritis
 - (1) Gagal napas yg membutuhkan ventilasi mekanik, syok atau gagal multiorgan yang memerlukan perawatan ICU.

- (2) Bila terjadi gagal napas disertai ARDS pertimbangkan penggunaan ventilator mekanik (alur gambar 1)
 - (3) 3 langkah yang penting dalam pencegahan perburukan penyakit, yaitu sebagai berikut
 - (a) Gunakan *high flow nasal cannula* (HFNC) atau *non-invasive mechanical ventilation* (NIV) pada pasien dengan ARDS atau efusi paru luas. HFNC lebih disarankan dibandingkan NIV. (alur gambar 1)
 - (b) Pembatasan resusitasi cairan, terutama pada pasien dengan edema paru.
 - (c) Posisikan pasien sadar dalam posisi tengkurap (*awake prone position*).
- c) Terapi oksigen
- a) Inisiasi terapi oksigen jika ditemukan SpO₂ <93% dengan udara bebas dengan mulai dari nasal kanul sampai NRM 15 L/menit, lalu titrasi sesuai target SpO₂ 92 – 96%.
 - b) Tingkatkan terapi oksigen dengan menggunakan alat HFNC (*High Flow Nasal Cannula*) jika tidak terjadi perbaikan klinis dalam 1 jam atau terjadi perburukan klinis.
 - c) Inisiasi terapi oksigen dengan alat HFNC; *flow* 30 L/menit, FiO₂ 40% sesuai dengan kenyamanan pasien dan dapat mempertahankan target SpO₂ 92 -96%
- (1) Tenaga kesehatan harus menggunakan *respirator* (PAPR, N95).

- (2) Titration *flow* secara bertahap 5 – 10 L/menit, diikuti peningkatan fraksi oksigen, jika
- (a) Frekuensi nafas masih tinggi (>35x/menit)
 - (b) Target SpO₂ belum tercapai (92 – 96%)
 - (c) *Work of breathing* yang masih meningkat (dyspnea, otot bantu nafas aktif)
- (3) Kombinasi *Awake Prone Position* + HFNC selama 2 jam 2 kali sehari dapat memperbaiki oksigenasi dan mengurangi kebutuhan akan intubasi pada ARDS ringan hingga sedang.
- (4) Evaluasi pemberian HFNC setiap 1 - 2 jam dengan menggunakan indeks ROX.
- (5) Jika pasien mengalami perbaikan dan mencapai kriteria ventilasi aman (indeks ROX >4.88) pada jam ke-2, 6, dan 12 menandakan bahwa pasien tidak membutuhkan ventilasi invasif, sementara ROX <3.85 menandakan risiko tinggi untuk kebutuhan intubasi.
- (6) Jika pada evaluasi (1–2 jam pertama), parameter keberhasilan terapi oksigen dengan HFNC tidak tercapai atau terjadi perburukan klinis pada pasien, pertimbangkan untuk menggunakan metode ventilasi invasif atau trial NIV.
- (7) *De-eskalasi* bertahap pada penyapihan dengan perangkat HFNC, dimulai dengan menurunkan FiO₂ 5-10%/1-2 jam hingga mencapai fraksi 30%, selanjutnya *flow* secara bertahap 5-10 L/1- 2 jam) hingga mencapai 25 L.

- (8) Pertimbangkan untuk menggunakan terapi oksigen konvensional ketika *flow* 25 L/menit dan $FiO_2 < 30\%$.

$$\text{Indeks ROX} = (\text{SpO}_2 / \text{FiO}_2) / \text{laju napas}$$

d) NIV (Noninvasif Ventilation)

- (1) Tenaga kesehatan harus menggunakan *respirator* (PAPR, N95).
- (2) Trial NIV selama 1-2 jam sebagai bagian dari transisi terapi oksigen
- (3) Inisiasi terapi oksigen dengan menggunakan NIV: mode BiPAP atau NIV + PSV, tekanan inspirasi 12-14 cmH₂O, *PEEP* 6-12 cmH₂O. FiO_2 40-60%. Titiasi tekanan inspirasi untuk mencapai target volume tidal 6-8 ml/Kg; jika pada inisiasi penggunaan NIV, dibutuhkan total tekanan inspirasi >20 cmH₂O untuk mencapai tidal volume yg ditargetkan, pertimbangkan untuk segera melakukan metode ventilasi invasif. (tambahkan penilaian alternatif parameter)
- (4) Titiasi *PEEP* dan FiO_2 untuk mempertahankan target SpO_2 92-96%.
- (5) Evaluasi penggunaan NIV dalam 1-2 jam dengan target parameter;
 - (a) Subjektif: keluhan dyspnea mengalami perbaikan, pasien tidak gelisah
 - (b) Fisiologis: laju pernafasan <30x/menit. *Work of breathing* menurun, stabilitas hemodinamik
 - (c) Objektif: SpO_2 92-96%, pH >7,25, PaCO₂; 30 – 55 mmHg, PaO₂ >60 mmHg, rasio PF > 200, TV 6-8 ml/kgBB.
- (6) Pada kasus ARDS berat, gagal organ ganda dan syok isaranikan untuk segera melakukan ventilasi invasif.

- (7) Jika pada evaluasi (1–2 jam pertama), parameter keberhasilan dengan NIV tidak tercapai atau terjadi perburukan klinis pada pasien, lakukan metode ventilasi invasif.
 - (8) Kombinasi *Awake Prone Position* + NIV 2 jam 2 kali sehari dapat memperbaiki oksigenasi dan mengurangi kebutuhan akan intubasi pada ARDS ringan hingga sedang.
- e) Ventilasi mekanik invasif (Ventilator)
- (1) Tenaga kesehatan harus menggunakan *respirator* (PAPR, N95).
 - (2) Menetapkan target volume tidal yang rendah (4-8 ml/kgBB), *plateau pressure* <30 cmH₂O dan *driving pressure* <15 cmH₂O. RR: 18 – 25 x/menit,
 - (3) Pada ARDS sedang – berat diterapkan protokol *Higher PEEP*, dengan pemantauan terjadinya barotrauma pada penggunaan PEEP >10 cmH₂O.
 - (4) Pada ARDS sedang – berat yang mengalami hipoksemiarefrakter (meski parameter ventilasi optimal), dilakukan ventilasi pada posisi *prone* selama 12-16 jam per hari
 - (5) Pada ARDS sedang – berat yang mengalami kondisi; dissinkroni antar pasien dan ventilator yang persisten, *plateau pressure* yang tinggi secara persisten dan ventilasi pada posisi *prone* yang membutuhkan sedasi yang dalam, pemberian pelumpuh otot secara kontinyu selama 48 jam dapat dipertimbangkan. Penerapan strategi terapi cairan konservatif pada kondisi ARDS

(6) Penggunaan mode Airway Pressure Release Ventilation dapat dipertimbangkan pada pemakaian ventilator. Khusus penggunaan mode APRV ini harus di bawah pengawasan intensivis atau dokter spesialis anestesi.

f) ECMO (Extra Corporeal Membrane Oxygenation)

Pasien COVID-19 dapat menerima terapi ECMO di RS tipe A yang memiliki layanan dan sumber daya sendiri untuk melakukan ECMO. Pasien COVID-19 kritis dapat menerima terapi ECMO bila memenuhi indikasi ECMO setelah pasien tersebut menerima terapi posisi *prone* (kecuali dikontraindikasikan) dan terapi ventilator ARDS yang maksimal menurut klinisi.

Indikasi ECMO :

- (1) PaO₂/FiO₂ <60mmHg selama >6 jam
- (2) PaO₂/FiO₂ <50mmHg selama >3 jam
- (3) pH <7,20 + Pa CO₂ >80mmHg selama >6 jam

Kontraindikasi relatif :

- (1) Usia \geq 65 tahun
- (2) Obesitas BMI \geq 40
- (3) Status imunokompromis
- (4) Tidak ada ijin informed consent yang sah.
- (5) Penyakit gagal jantung sistolik kronik
- (6) Terdapat penyebab yang berpotensi reversibel (edema paru, sumbatan mucus bronkus, *abdominal compartment syndrome*)

Kontraindikasi absolut :

- (1) Clinical Frailty Scale Kategori ≥ 3
- (2) Ventilasi mekanik > 10 hari
- (3) Adanya penyakit komorbid yang bermakna :
 - (a) Gagal ginjal kronik stage III
 - (b) Sirosis hepatis
 - (c) Demensia
 - (d) Penyakit neurologis kronis yang tidak memungkinkan rehabilitasi.
 - (e) Keganasan metastase
 - (f) Penyakit paru tahap akhir
 - (g) Diabetes tidak terkontrol dengan disfungsi organ kronik
 - (h) Penyakit vaskular perifer berat
 - (i) Gagal organ multipel berat

Komplikasi berat sering terjadi pada terapi ECMO seperti perdarahan, stroke, pneumonia, infeksi septikemi, gangguan metabolik hingga mati otak.

4) Farmakologis

- a) Vitamin C 200 – 400 mg/8 jam dalam 100 cc NaCl 0,9%
- b) habis dalam 1 jam diberikan secara drip Intravena (IV) selama perawatan
- c) Vitamin B1 1 ampul/24 jam/intravena
- d) Vitamin D
 - (1) Suplemen: 400 IU-1000 IU/hari (tersedia dalam bentuk tablet, kapsul, tablet effervescent, tablet kunyah, tablet hisap, kapsul lunak, serbuk, sirup)

- (2) Obat: 1000-5000 IU/hari (tersedia dalam bentuk tablet 1000 IU dan tablet kunyah 5000 IU)
- e) Azitromisin 500 mg/24 jam per iv atau per oral (untuk 5- 7 hari) **atau** sebagai alternatif Levofloksasin dapat diberikan apabila curiga ada infeksi bakteri: dosis 750 mg/24 jam per iv atau per oral (untuk 5-7 hari).
- f) Bila terdapat kondisi sepsis yang diduga kuat oleh karena ko-infeksi bakteri, pemilihan antibiotik disesuaikan dengan kondisi klinis, fokus infeksi dan faktor risiko yang ada pada pasien. Pemeriksaan kultur darah harus dikerjakan dan pemeriksaan kultur sputum (dengan kehati-hatian khusus) patut dipertimbangkan.
- g) Antivirus :
- (1) Favipiravir (Avigan sediaan 200 mg) *loading dose* 1600 mg/12 jam/oral hari ke-1 dan selanjutnya 2 x 600 mg (hari ke 2-5)
- Atau**
- (2) Remdesivir 200 mg IV drip (hari ke-1) dilanjutkan 1x100 mg IV drip (hari ke 2-5 atau hari ke 2-10)
- h) Antikoagulan LMWH/UFH berdasarkan evaluasi DPJP
- i) Deksametason dengan dosis 6 mg/24 jam selama 10 hari atau kortikosteroid lain yang setara seperti hidrokortison pada kasus berat yang mendapat terapi oksigen atau kasus berat dengan ventilator.
- j) Pengobatan komorbid dan komplikasi yang ada
- k) Apabila terjadi syok, lakukan tatalaksana syok sesuai pedoman tatalaksana syok yang sudah ada

- l) Obat suportif lainnya dapat diberikan sesuai indikasi
- m) Pertimbangkan untuk diberikan terapi tambahan, sesuai dengan kondisi klinis pasien dan ketersediaan di fasilitas pelayanan kesehatan masing-masing apabila terapi standar tidak memberikan respons perbaikan. Pemberian dengan pertimbangan hati-hati dan melalui diskusi dengan tim COVID-19 rumah sakit. Contohnya anti-IL 6 (tocilizumab), plasma konvalesen, IVIG atau *Mesenchymal Stem Cell* (MSCs) / Sel Punca, terapi *plasma exchange* (TPE) dan lain-lain.

B. Konsep dasar gangguan pertukaran gas pada pasien dengan Coronavirus Disease 2019

1. Pengertian gangguan pertukaran gas

Pertukaran gas terjadi di paru-paru di mana melibatkan dua proses umum yaitu membawa darah ke jaringan kapiler paru (perfusi) dan membawa udara ke permukaan alveolus (ventilasi). Difusi dalam cairan pada pertukaran O₂ dan CO₂ di jaringan, molekul-molekul dalam suatu gas pada suatu ruangan bergerak dengan kecepatan seperti kecepatan suara, setiap molekul bertumbukan sekitar 10 kali/detik dengan molekul sekitarnya. Oksigen sangat diperlukan untuk proses respirasi sel-sel tubuh, gas karbon dioksida yang dihasilkan selama proses respirasi sel tubuh akan di tukar dengan oksigen, selanjutnya darah mengangkut karbon dioksida untuk dikembalikan ke alveolus paru dan akan dikeluarkan ke udara melalui hidung saat mengeluarkan napas (Saminan, 2012).

Menurut Tim pokja SDKI DPP PPNI (2016) gangguan pertukaran gas adalah kelebihan atau kekurangan oksigenasi atau eliminasi karbondoksida pada membrane alveolus. Gangguan pertukaran gas adalah keadaan individu mengalami

penurunan gas baik oksigen maupun karbodioksida anantara alveoli paru dengan sistem vascular, dapat dipicu oleh sekresi yang kental atau imobilisasi akibat adanya penyakit pada sistem neurologis, terjadi depresi pada susunan saraf pusat atau terkadai penyakit radang pada paru (Mubarak, 2015).

2. Etiologi gangguan pertukaran gas pada pasien dengan *Coronavirus Disease 2019*

Menurut Tim pokja SDKI DPP PPNI, (2016) penyebab dari gangguan pertukaran gas antara lain: Ketidakseimbangan ventilasi-perfusi dan perubahan membran alveolus-kapiler. Gangguan pertukaran gas pada *Coronavirus Disease 2019* terjadi akibat kerusakan difusi alveolar, peningkatan peradangan paru, tingginya kadar sitokin sebagai sistem proinflamasi didalam paru-paru dan pada akhirnya mempengaruhi kemampuan ventilasi-perfusi sehingga muncul gejala umum masalah pernapasan yaitu hipoksemia (Lakhani et al., 2021). Hal ini menyebabkan terjadinya gangguan pertukaran gas yang dimanifestasikan dengan tanda mayor gangguan pertukaran gas berdasarkan data subjektif yaitu dyspnea sedangkan data objektif yaitu adanya PCO₂ meningkat/menurun, PO₂ menurun, Takikardia, pH arteri meningkat/menurun dan bunyi nafas tambahan. Gejala dan tanda minor gangguan pertukaran gas yaitu data subjektif mengeluh pusing dan penglihatan kabur lalu data objektif yaitu sianosis, diaphoresis, gelisah, napas cuping hidung, pola napas abnormal (cepat/lambat, regular/ireguler, dalam/dangkal), warna pucat abnormal (mis, pucat, kebiruan), kesadaran menurun (Tim pokja SDKI DPP PPNI, 2016)

3. Faktor yang mempengaruhi gangguan pertukaran gas pada *Coronavirus Disease 2019*

Beberapa kondisi terkait yang menjadi faktor mempengaruhi gangguan pertukaran gas pada pasien *Coronavirus Disease 2019*, yaitu:

a. Usia

penelitian yang dilakukan oleh Verity et al., (2020) di China ditemukan pasien *Coronavirus Disease 2019* (COVID-19) dirawat yang memiliki usia >60 tahun memiliki rasio kefatalan infeksi sebesar 3,28% dan lebih besar dibandingkan usia <60 tahun sebesar 0,145%. Berdasarkan data dinyatakan tersebut usia >60 tahun mempengaruhi resiko terinfeksi *Coronavirus Disease 2019* (COVID-19) yang beresiko lebih fatal dari pada usia <60 tahun sehingga membutuhkan perawatan intensif dirumah sakit.

Hal ini sejalan dengan penelitian Lakhani et al., (2021) pada pasien *Coronavirus Disease 2019* di ruang ICU usia >60 tahun lebih mudah mengalami resiko kematian akibat *Coronavirus Disease 2019* dengan gangguan asam basa yang disebabkan oleh ARDS .

b. Penyakit penyerta

Perburukan hasil Analisa Gas Darah (AGD) pada pasien *Coronavirus Disease 2019* adalah gangguan pernapasan seperti ARDS, komplikasi jantung dan gangguan neurologis adalah sangat terkait dengan hasil Analisa Gas Darah (AGD) (Lakhani et al., 2021).

4. Patofisiologis gangguan pertukaran gas pada *Coronavirus Disease 2019*

Coronavirus Disease 2019 diawali dengan interaksi protein *spike virus* dengan sel manusia. Setelah memasuki sel, encoding genome akan terjadi dan

memfasilitasi ekspresi gen yang membantu adaptasi severe acute respiratory syndrome virus corona 2 pada inang. Rekombinasi, pertukaran gen, insersi gen, atau delesi, akan menyebabkan perubahan genom yang menyebabkan outbreak di kemudian hari.

Severe acute respiratory syndrome virus corona 2 (SARS-CoV-2) menggunakan reseptor angiotensin converting enzyme 2 (ACE2) yang ditemukan pada traktus respiratorius bawah manusia dan enterosit usus kecil sebagai reseptor masuk. Glikoprotein spike (S) virus melekat pada reseptor ACE2 pada permukaan sel manusia. Subunit S1 memiliki fungsi sebagai pengatur receptor binding domain (RBD). Sedangkan subunit S2 memiliki fungsi dalam fusi membran antara sel virus dan sel inang.

Setelah terjadi fusi membran, RNA virus akan dikeluarkan dalam sitoplasma sel inang. RNA virus akan mentranslasikan poliprotein pp1a dan pp1ab 27 dan membentuk kompleks replikasi-transkripsi (RTC). Selanjutnya, RTC akan mereplikasi dan menyintesis subgenomik RNA yang mengodekan pembentukan protein struktural dan tambahan (Kumar & Al Khodor, 2020). Gabungan retikulum endoplasma, badan golgi, genomik RNA, protein nukleokapsid, dan glikoprotein envelope akan membentuk badan partikel virus. Virion kemudian akan berfusi ke membran plasma dan dikeluarkan dari sel-sel yang terinfeksi melalui eksositosis (Sukmana & Yuniarti, 2020)

Virus menyebar dan menyerang melalui mukosa pernapasan, memicu serangkaian respons imun dan menginduksi sitokin (IL1B, IL1RA, IL7, IL8, IL9, IL10, FGF dasar, GCSF, GMCSF, IFN- γ , IP10, MCP1, MIP1A, MIP1B, PDGF,

TNF α), menyebabkan perubahan komponen imun seperti leukosit darah tepi dan limfosit (Song et al., 2020)

Badai sitokin terjadi pada pasien *Coronavirus Disease 2019* berat, perubahan jaringan paru ditemukan infiltrat paru bilateral, edema pulmonal, dan hipoksemi (Berlin, Gulick, & Martinez, 2020). Penurunan saturasi oksigen mencapai 87% diakibatkan oleh kerusakan difusi alveolar (Diffuse Alveolar Demage) yang berakhir dengan ARDS (Sise, Baggett, Shepard, Stevens, & Rhee, 2021)

5. Manifestasi klinis gangguan pertukaran gas pada *Coronavirus Disease 2019*

Gangguan pertukaran gas merupakan kelebihan atau kekurangan oksigen dan atau eliminasi karbondioksida pada membran alveolus-kapiler, ditandai dengan dispnea, PCO₂ meningkat/menurun, PO₂ menurun, takikardia, pH arteri meningkat/menurun, bunyi napas tambahan atau adanya data minor pusing, penglihatan kabur, sianosis, diaforesis, gelisah, napas cuping hidung, pola napas abnormal, warna kulit pucat atau kebiruan dan kesadaran menurun. Kondisi ini disebabkan ketidakseimbangan ventilasi-perfusi dan perubahan membran alveoli. pasien dengan *Coronavirus Disease 2019* berat dapat menjadi kritis setelah satu minggu sejak mulai timbulnya gejala. Badai sitokin terjadi pada pasien dengan *Coronavirus Disease 2019* berat, perubahan jaringan paru ditemukan infiltrat paru bilateral, edema pulmonal, dan hipoksemia. Penurunan saturasi oksigen mencapai 87% diakibatkan oleh kerusakan difusi alveolar (Diffuse alveolar Demage) yang berakhir dengan ARDS (Sukmana & Yuniarti, 2020).

6. Penatalaksanaan gangguan pertukaran gas pada *Coronavirus Disease 2019*

Berdasarkan masalah keperawatan yaitu gangguan pertukaran gas, penatalaksanaan untuk mengatasi masalah keperawatan gangguan pertukaran gas yaitu pemberian posisi berupa elevasi kepala 30-45° dan terapi oksigen

Posisi elevasi kepala 30-45° adalah posisi berbaring dengan bagian kepala tempat tidur ditinggikan dengan berbagai ketinggian posisi tempat tidur dengan indikasi tidak melakukan manuver daerah leher dan extremitas bawah dalam posisi lurus tanpa adanya flexi. elevasi kepala hampir sama dengan posisi semi fowler yaitu dengan cara meninggikan kepala 30 atau 45 derajat dengan menggunakan bed fungsional yang dapat diatur secara manual atau otomatis (Febriyanti, 2020)

Mengatur elevasi kepala lebih tinggi sekitar 30-45° adalah cara konvensional dalam penatalaksanaan menjaga keseimbangan oksigenasi otak yang bertujuan menghindari hipoksia ($\text{PaO}_2 < 60 \text{ mmHg}$) dengan mengoptimalkan saturasi oksigen (Saturasi $\text{O}_2 > 94\%$ atau $\text{PaO}_2 > 80 \text{ mmHg}$) dan menghindari hipotensi (tekanan darah sistol $\leq 90 \text{ mmHg}$) dengan tujuan memperbaiki venous return (Arafat, 2012).

Inisiasi terapi oksigen pada pasien dengan *Coronavirus Disease 2019* berat dapat diberikan terapi oksigen jika ditemukan $\text{SpO}_2 < 93\%$ dengan mulai dari pemberian nasal kanul sampai NRM 15 L/menit, lalu titrasi sesuai target SpO_2 92-96%. Pemberian terapi oksigen menggunakan HFNC (*High Flow Nasal Cannula*) dapat diberikan apabila tidak terjadi perbaikan klinis dalam 1 jam atau terjadi perburukan klinis.

Penulis juga menerapkan upaya intervensi inovatif *prone position*. Dalam penerapannya pasien tetap di dukung dengan terapi oksigen berupa HFNC. Adapun

kriteria pasien yang penulis gunakan untuk melaksanakan pemberian prone position ini adalah pasien memiliki saturasi 89-90%, mampu secara mandiri melaksanakan perubahan posisi, dan mampu melaksanakan *prone position* selama minimal 2 jam. Penulis memilih *prone position* berdasarkan rekomendasi dan data yang diperoleh berasal dari penelitian – penelitian tertentu. Hingga saat ini, telah dilaporkan berbagai cara melakukan posisi pronasi pada pasien COVID-19. Penelitian yang dilakukan oleh Paul et al., (2020) dan Randhawa et al., (2020) telah menjabarkan indikasi dan prosedur posisi pronasi yang tepat untuk pasien COVID-19

Randhawa et al., (2020) melaporkan bahwa indikasi dilakukan posisi pronasi pada pasien COVID-19 adalah pada pasien yang memerlukan suplementasi oksigen, dan memiliki CT-scan yang mendukung diagnosis COVID-19 dengan lesi posterior. Dalam laporan kasus oleh Paul et al., (2020) menyebutkan indikasi prosisi pronasi adalah pasien COVID-19 yang memerlukan suplementasi oksigen untuk mempertahankan saturasi oksigen >90%.

Lebih lanjut dalam jurnal penelitian Caputo, Strayer, & Levitan, (2020) melaporkan bahwa posisi pronasi dapat diberikan pada pasien dengan suplementasi oksigen menggunakan nasal kanul, *high flow nasal cannula* (HFNC), maupun *non-invasive ventilation* (NIV), selama pasien tersebut komunikatif dan nyaman dengan posisi tersebut. Indikasi penerapan posisi pronasi : Pasien dengan hipoksia akut, suplementasi oksigen > 2 liter per menit untuk mempertahankan saturasi $\geq 92\%$, tidak ada distress napas berat, kesadaran pasien baik, pasien dapat melakukan posisi pronasi secara mandiri dan kontraindikasi posisi pronasi : trauma pada area kepala / leher, instabilitas pada area tulang belakang, riwayat stentomi, hemoptysis,

instabilitas hemodinamik atau beresiko tinggi jatuh ke dalam instabilitas hemodinamik, dan kehamilan.

Dalam prosedur posisi pronasi menurut Randhawa et al., (2020) dilakukan setiap hari, sesuai dengan ketahanan pasien. Posisi diharapkan dapat dipertahankan minimal 4 jam. Sedangkan Paul et al., (2020) menurut melakukan posisi pronasi selama 3 jam sebanyak 3 kali sehari dan dapat dilakukan sesuai dengan kenyamanan pasien. Parameter evaluasi klinis untuk menilai efektifitas posisi pronasi pada pasien COVID-19 dilakukan sebelum posisi pronasi dilakukan, saat posisi pronasi dilakukan dan setelah minimal 6 jam posisi kembali supinasi (Randhawa et al., 2020)

C. Asuhan Keperawatan pada Pasien Coronavirus Disease 2019

1. Pengkajian keperawatan

Pengkajian merupakan tahap pertama dalam proses keperawatan yang menyangkut data yang komprehensif dan valid akan menentukan penetapan diagnose keperawatan dengan tepat yang benar. Pengkajian terdiri dari dua yaitu pengkajian skrining dan pengkajian mendalam. Pengkajian dilakukan ketika menentukan apakah keadaan tersebut normal atau abnormal, jika ada beberapa data yang ditafsirkan abnormal maka akan dilakukan pengkajian mendalam (NANDA, 2018). Dalam pengkajian pada pasien *coronavirus disease 2019* dilakukan dengan menggunakan pengkajian mendalam mengenai gangguan pertukaran gas, dengan kategori fisiologis dan subkategori respirasi. Pengkajian dilakukan sesuai dengan tanda gejala mayor dan minor. Gangguan pertukaran gas dimana data mayornya yaitu subjektif dyspnea dan data objektifnya PCO₂ meningkat/menurun, PO₂

menurun, takikardia, pH arteri meningkat/menurun, bunyi napas tambahan (Tim pokja SDKI DPP PPNI, 2016)

2. Diagosis keperawatan

Diagnosis keperawatan merupakan suatu penilaian klinis mengenai respon klien terhadap masalah kesehatan atau proses kehidupan yang dialami baik yang berlangsung aktual maupun potensial. Diagnosis keperawatan bertujuan untuk mengidentifikasi respon klien individu, keluarga, dan komunitas terhadap situasi yang berkaitan dengan kesehatan. Diagnosis keperawatan dibagi menjadi dua jenis yaitu diagnosis negative dan diagnosis positif. Diagnosis negative menunjukkan bahwa klien dalam kondisi sakit atau berisiko mengalami sakit sehingga penegakkan diagnosis ini akan mengarahkan pemberian intervensi keperawatan yang bersifat penyembuhan, pemulihan dan pencegahan. Diagnosis ini terdiri dari diagnosis actual dan diagnosis risiko. Sedangkan diagnosis positif menunjukkan bahwa klien dalam kondisi sehat dan dapat mencapai kondisi yang lebih sehat atau optimal. Diagnosis ini disebut juga diagnosis promosi kesehatan.

Diagnosis keperawatan yang diambil dalam kasus ini adalah gangguan pertukaran gas merupakan diagnose aktual yang terdiri atas 3 bagian yaitu *problem*, *etiology*, *sign* dan *symptom*. *Problem* yaitu masalah keperawatan, *etiology* yaitu faktor yang berhubungan serta *sign dan symptom* adalah tanda dan gejala. Gangguan pertukaran gas adalah kelebihan atau kekurangan oksigenasi dan/ atau eliminasi karbondioksida pada membrane alveolus-kapiler. Adapun etiologi yaitu ketidakseimbangan ventilasi-perfusi dan perubahan membrane alveolus-kapiler.

Gejala dan tanda mayor gangguan pertukaran gas meliputi data subjektif dispnea, data objektif meliputi PCO₂ meningkat/menurun, PO₂ menurun,

takikardia, pH arteria meningkat/menurun, bunyi napas tambahan. Gejala dan tanda minor gangguan pertukaran gas meliputi data subjektif berupa pusing dan penglihatan kabur. Sedangkan data objektif meliputi sianosis, diaphoresis, gelisah, napas cuping hidung, pola abnormal (cepat/lambat, regular/ireguler, dalam/dangkal), warna kulit abnormal (mis. pucat, kebiruan), kesadaran menurun.

3. Perencanaan keperawatan

Perencanaan keperawatan terdiri atas luaran (outcome) dan intervensi. Luaran keperawatan merupakan aspek-aspek yang dapat diobservasi dan diukur meliputi kondisi, perilaku, atau persepsi pasien, keluarga atau komunitas sebagai respons terhadap intervensi keperawatan. Komponen luaran terdiri atas tiga komponen utama yaitu label, ekspektasi, dan kriteria hasil. Label merupakan nama dari luaran keperawatan yang terdiri atas kata kunci untuk mencari informasi terkait luaran keperawatan. Ekspektasi adalah penilaian terhadap hasil yang diharapkan tercapai. Kriteria hasil adalah karakteristik pasien yang bias diamati maupun diukur oleh perawat dan dijadikan sebagai dasar untuk menilai pencapaian hasil intervensi keperawatan (Tim Pokja SLKI DPP PPNI, 2019)

Intervensi keperawatan adalah segala tindakan yang dikerjakan oleh perawat yang didasarkan pada pengetahuan dan penilaian klinis untuk mencapai luaran yang diharapkan (Tim Pokja SLKI DPP PPNI, 2019). Komponen intervensi keperawatan terdiri atas tiga komponen yaitu label yang merupakan nama dari intervensi yang menjadi kata kunci untuk memperoleh informasi. Label terdiri dari satu atau beberapa kata yang diawali dengan kata benda yang berfungsi sebagai descriptor atau penjelasan dari intervensi keperawatan. Definisi merupakan komponen yang menjelaskan makna dari label intervensi keperawatan yang ada.

Tindakan merupakan rangkaian aktivitas yang dikerjakan oleh perawat untuk di implementasikan. Tindakan-tindakan pada intervensi keperawatan terdiri atas tindakan observasi, tindakan terapeutik, tindakan edukasi, dan tindakan kolaborasi (Tim Pokja SLKI DPP PPNI, 2019)

Sebelum menentukan perencanaan keperawatan, perawat terlebih dahulu menetapkan luaran (outcome). Adapun luaran yang digunakan pada klien dengan gangguan pertukaran gas adalah luaran utama yaitu pertukaran gas dengan kriteria hasil meliputi :

a. Tujuan keperawatan (SLKI)

Setelah dilakukan intervensi keperawatan selama 3 x 24 jam maka pertukaran gas meningkat dengan kriteria hasil :

- 1) Dispnea menurun
- 2) Bunyi napas tambahan menurun
- 3) Pusing menurun
- 4) Penglihatan kabur menurun
- 5) Diapforesis menurun
- 6) Gelisah menurun
- 7) Napas cuping hidung menurun
- 8) PCO₂ membaik
- 9) PO₂ membaik
- 10) Takikardia membaik
- 11) pH arteri membaik
- 12) Sianosis membaik
- 13) Pola napas membaik

14) Warna kulit membaik

Rencana keperawatan yang dilakukan pada pasien mengacu pada Standar Luaran Standar Intervensi Keperawatan Indonesia (SIKI). Berdasarkan diagnosis gangguan pertukaran gas, perencanaan keperawatan adalah sebagai berikut :

a. Pemantauan respirasi (I.01014)

1) Observasi

- a) Monitor frekuensi, irama, kedalaman dan upaya napas
- b) Monitor pola napas (Seperti bradypnea, takipnea, hiperventilasi, kussmaul, *Cheyne-Stokes*, Biot, ataksisk)
- c) Monitor kemampuan batuk efektif
- d) Monitor adanya produksi sputum
- e) Monitor adanya sumbatan jalan napas
- f) Palpasi kesimetrisan ekspansi paru
- g) Auskultasi bunyi napas
- h) Monitor saturasi oksigen
- i) Monitor nilai AGD
- j) Monitor hasil *x-ray* toraks

2) Terapeutik

- a) Atur interval pemantauan respirasi sesuai kondisi pasien
- b) Dokumentasi hasil pemantauan

3) Edukasi

- a) Jelaskan tujuan dan prosedur pemantauan
- b) Infomasikan hasil pemantauan jika perlu

b. Terapi oksigen (I.01026)

- 1) Observasi
 - a) Monitor kecepatan aliran oksigen
 - b) Monitor posisi alat terapi oksigen
 - c) Monitor aliran oksigen secara periodic dan pastikan fraksi yang diberikan cukup
 - d) Monitor efektifitas terapi oksigen
 - e) Monitor kemampuan melepaskan oksigen saat makan
 - f) Monitor tanda-tanda hipoventilasi
 - g) Monitor tanda dan gejala toksikasi oksigen dan atelektaksis
 - h) Monitor tingkat kecemasan akibat terapi oksigen
 - i) Monitor integritas mukosa hidung akibat pemasangan oksigen
- 2) Terapeutik
 - a) Bersihkan secret pada mulut, hidung dan trakea, jika perlu
 - b) Pertahankan kepatenan jalan napas
 - c) Siapkan dan atur peralatan pemberian oksigen
 - d) Berikan oksigen tambahan, jika perlu
 - e) Tetap berikan oksigen saat pasien ditransportasi
 - f) Gunakan perangkat oksigen yang sesuai dengan tingkat mobilitas pasien
- 3) Edukasi
 - a) Ajarkan pasien dan keluarga cara menggunakan oksigen dirumah
- 4) Kolaborasi
 - a) Kolaborasi penentuan dosis oksigen
 - b) Kolaborasi penggunaan oksigen saat aktivitas dan/atau tidur
- c. Pengaturan posisi (I.01019)

- 1) Observasi
 - a) Monitor status oksigenasi sebelum dan sesudah mengubah posisi
 - b) Monitor alat traksi agar selalu tepat
- 2) Terapeutik
 - a) Atur posisi untuk mengurangi sesak
 - b) Posisikan untuk mempermudah ventilasi/perfusi
 - c) Atur posisi tidur yang disukai
- 3) Edukasi
 - a) Informasikan saat dilakukan perubahan posisi
- d. Manajemen asam basa (I.02036)
 - 1) Observasi
 - a) Identifikasi penyebab ketidakseimbangan asam-basa
 - b) Monitor frekuensi dan kedalaman napas
 - c) Monitor status neurologis
 - d) Monitor irama dan frekuensi jantung
 - e) Monitor perubahan pH, PaCO₂ dan HCO₃
 - 2) Terapeutik
 - a) Ambil spesimen darah arteri untuk pemeriksaan AGD
 - b) Berikan oksigen , sesuai indikasi
 - 3) Edukasi
 - a) Jelaskan penyebab dan mekanisme terjadinya gangguan asam basa
 - 4) Kolaborasi
 - a) Kolaborasi pemberian ventilasi mekanik, jika perlu

4. Implementasi keperawatan

Implementasi yang merupakan komponen keempat dari proses keperawatan setelah merumuskan rencana asuhan keperawatan. Implementasi merupakan katagori dari perilaku keperawatan dimana tindakan yang diperlukan untuk mencapai suatu tujuan dan hasil yang diperkirakan dari asuhan keperawatan dilakukan dan diselesaikan. Dalam teori, implementasi dari rencana asuhan keperawatan mengikuti komponen perencanaan dari proses keperawatan (Potter, Patricia A & Perry, 2011)

5. Evaluasi keperawatan

Evaluasi keperawatan merupakan tahap akhir dari proses keperawatan, tahap penilaian atau perbandingan yang sistematis, dan terencana tentang kesehatan pasien, dengan tujuan yang telah ditetapkan yang dilakukan secara berkesinambungan (Debora, 2013) Pada tahap evaluasi perawat membandingkan status kesehatan pasien dengan tujuan atau kriteria hasil yang telah ditetapkan. Menurut A. Alimul and Hidayat, (2012) evaluasi terdiri dari dua kegiatan yaitu evaluasi proses dan evaluasi hasil. Evaluasi proses dilakukan selama proses perawatan berlangsung atau menilai respon pasien, sedangkan evaluasi hasil dilakukan atas target tujuan yang telah dibuat. Format yang digunakan dalam tahap evaluasi menurut A. Alimul and Hidayat, (2012) yaitu format SOAP yang terdiri dari:

- a. *Subjective*, yaitu informasi berupa ungkapan yang didapat dari pasien setelah tindakan yang diberikan.

- b. *Objective*, yaitu informasi yang didapat berupa hasil pengamatan, penilaian, pengukuran yang dilakukan oleh perawat setelah tindakan dilakukan.
- c. *Assesment*, yaitu interpretasi dari data subjektif dan objektif
- d. *Planning*, yaitu perencanaan keperawatan yang akan dilanjutkan, dihentikan, dimodifikasi, atau ditambah dari rencana keperawatan yang
- e. sudah dibuat sebelumnya.