

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi

2.1.1 Pneumonia

Secara klinis pneumonia didefinisikan sebagai suatu peradangan paru yang disebabkan oleh mikroorganisme (bakteri, virus, jamur, dan parasit). Pneumonia yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* tidak termasuk dalam pneumonia. Sedangkan peradangan paru yang disebabkan oleh non-mikroorganisme (bahan kimia, radiasi, aspirasi bahan toksik, obat-obatan dan lain-lain) disebut pneumonitis.¹

Berdasarkan klinis dan epidemiologis, pneumonia dibagi menjadi:

- a) Pneumonia komunitas (*community acquired pneumonia*)
- b) Pneumonia nosokomial (*hospital acquired pneumonia / nosocomial pneumonia*)
- c) Pneumonia aspirasi
- d) Pneumonia pada pasien immunocompromised

Berdasarkan agen penyebab, pneumonia dibagi menjadi:

- a) Pneumonia bakterial atau tipikal (terjadi pada semua usia)
- b) Pneumonia atipikal (disebabkan *Mycoplasma*, *Legionella* dan *Chlamydia*)
- c) Pneumonia virus
- d) Pneumonia jamur (*immunocompromised*)

Berdasarkan predileksi infeksi, pneumonia dibagi menjadi:

- a) Pneumonia lobaris
- b) Bronkopneumonia
- c) Pneumonia interstisial

2.1.2 Community Acquired Pneumonia

Community acquired pneumonia (CAP) atau pneumonia komunitas adalah sindrom infeksi paru akut yang terjadi pada pasien yang belum pernah dirawat di rumah sakit.⁶

Pada buku *Diagnosis dan Terapi Kedokteran*, CAP didefinisikan sebagai suatu infeksi pada paru – paru yang dimulai dari luar rumah sakit atau didiagnosis dalam 48 jam setelah masuk rumah sakit pada pasien yang tidak menempati fasilitas perawatan kesehatan jangka panjang selama 14 hari atau lebih sebelum gejala muncul, serta biasanya disertai dengan adanya gambaran infiltrat pada pemeriksaan radiologis dada.^{12,13}

2.2 Epidemiologi

Infeksi saluran napas bawah masih tetap merupakan masalah utama dalam bidang kesehatan, baik di negara yang sedang berkembang maupun negara maju.¹ Sekitar 80% dari seluruh kasus baru praktek umum berhubungan dengan infeksi saluran napas yang terjadi di masyarakat (CAP) atau di dalam rumah sakit (pneumonia nosokomial) atau pneumonia di pusat perawatan.¹⁴

Pada tahun 2012 WHO mencatat bahwa infeksi traktus respiratorius bagian bawah menempati peringkat ke 4 penyebab kematian di dunia.¹⁴ CAP

menjadi penyebab infeksi nomor satu dan penyebab kematian keenam di Amerika Serikat.⁹ Pada studi terakhir menunjukkan bahwa 10% pasien CAP membutuhkan perawatan intensif.³ Data di RSUD Dr. Soetomo, menunjukkan angka kematian akibat CAP sebesar 20 – 35%.¹ Tingkat mortalitas pada pasien CAP sekitar 7 – 14%, dan meningkat terlebih lagi pada pasien yang memerlukan perawatan *intensive care unit* (ICU).^{16,17}

2.3 Faktor Risiko

Pneumonia dapat terjadi pada orang normal tanpa kelainan imunitas yang jelas. Namun kebanyakan pasien dewasa yang menderita pneumonia didapati adanya satu atau lebih penyakit dasar yang mengganggu daya tahan tubuh.

Faktor risiko terjadinya CAP yaitu sebagai berikut:

1) Usia lanjut lebih dari 65 tahun

Pada data epidemiologi pasien CAP didominasi oleh pasien yang berusia lanjut. CAP pada usia lanjut di atas 65 tahun mencapai 25 – 44 orang tiap 1000 orang, dimana pada orang normal hanya 4,7 – 11,6 tiap 1000 orang.¹⁸

2) Merokok

Merokok mempengaruhi transpor mukosilier, pertahanan humoral dan seluler, serta fungsi epitel dan meningkatkan perlekatan bakteri *Streptococcus pneumoniae* dan *Haemophilus influenzae* pada epitel orofaring.¹⁸

3) Riwayat penyakit komorbid

Penyakit komorbid seperti *Chronic Obstructive Pulmonary Disease* (COPD), diabetes melitus, insufisiensi renal, Congestive Heart Failure (CHF),

penyakit jantung koroner, keganasan, penyakit neurologik, penyakit hati kronik dapat meningkatkan insidensi dari CAP.¹⁹

4) Alkoholisme

Pada alkoholisme sistem pertahanan dan pernapasan terganggu akibat kolonisasi bakteri gram negatif pada orofaring, mengganggu refleks batuk, mengubah gerak menelan, dan transpor mukosiliar. Disamping itu, alkohol juga mengganggu fungsi imunitas, seperti limfosit, neutrofil, monosit, dan makrofag alveolar.¹⁸ Bakteri yang banyak pada peminum alkohol adalah *Streptococcus pneumoniae* dan bakteri anaerob.²

5) Imunitas yang memburuk

Pada pasien *immunocompromised* seperti *splenic dysfunction*, *Hodgkin disease*, limfoma, multipel myeloma, *chronic renal failure*, sindrom nefrotik, AIDS, orang yang mendapat kortikosteroid dosis tinggi, atau kondisi seperti pasien yang diberi imunosupresan akibat transplantasi lebih mudah menderita CAP.²⁰

2.4 Etiologi

Berbagai macam mikroorganisme patogen dapat menyebabkan pneumonia, seperti bakteri, virus, jamur, dan parasit. Terdapat banyak variasi patogen yang dominan di tiap daerah. Berikut adalah berbagai macam penyebab dari CAP dari University Hospital in Nottingham, Finlandia pada tahun 2000.²¹

Tabel 2. Patogen yang diidentifikasi di University Hospital Nottingham, Finlandia

Patogen	Total (%) (n=267)	Died (%)	Age <75 years (n=155)	Age >75 years (n=112)
Patogen Bakterial	144 (54)	19 (13)	88 (57)	56 (50)
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	129 (48)	18 (14)	80 (52)	49 (43)
<i>Haemophilus influenzae</i>	20 (7)	1 (5)	11 (7)	9 (8)
<i>Moxarella catarrhalis</i>	5 (2)	0 (0)	1 (0,6)	4 (4)
<i>Staphylococcus aureus</i>	4 (1,5)	2 (50)	2 (1)	2 (2)
GNEB	4 (1,4)	1 (25)	3 (1,9)	1 (0,9)
Anaerob	3 (1,1)	0 (0)	2 (1)	1 (0,9)
Patogen Atipikal	60 (22)	3 (5)	42 (27)	18 (16)
<i>Chlamydia pneumoniae</i>	35 (13)	2 (6)	20 (13)	15 (13)
<i>Mycoplasma pneumoniae</i>	9 (3)	0 (0)	8 (5)	1 (0,9)
<i>Legionella pneumophila</i>	9 (3)	1 (11)	8 (5)	1 (0,9)
<i>Chlamydia spp</i>	7 (2)	0 (0)	5 (3)	2 (2)
<i>Coxiella burnetti</i>	2 (0,7)	0 (0)	2 (1)	0 (0)
Patogen Viral	62 (23)	6 (10)	36 (23)	26 (23)
Influenza virus A	50 (19)	6 (12)	30 (19)	20 (18)
Influenza virus B	2 (1)	0 (0)	0 (0)	2 (2)
Respiratory syncytial virus	11 (4)	0 (0)	6 (4)	5 (4)
Rhinovirus	2 (0,7)	0 (0)	2 (1,3)	0 (0)
Adenovirus	1 (0,4)	0 (0)	1 (0,6)	0 (0)
Patogen yang tak teridentifikasi	68 (25)	15 (22)	33 (21)	35 (31)

Berdasarkan laporan 5 tahun terakhir dari beberapa pusat paru di Indonesia (Medan, Jakarta, Surabaya, Malang, dan Makasar) dengan cara pengambilan bahan dan metode pemeriksaan mikrobiologi yang berbeda, didapatkan hasil pemeriksaan sputum untuk agen dari CAP yang terbanyak adalah *Klebsiella*

pneumoniae 45,18%, kemudian diikuti *Streptococcus pneumoniae* 14,04%, *Streptococcus viridans* 9,21%, *Staphylococcus aureus* 9%, *Pseudomonas aeruginosa* 8,56%, *Streptococcus hemolyticus* 7,89%, *Enterobacter* 5,26%, *Pseudomonas spp* 0,9%.¹ Pada studi terakhir, *Klebsiella pneumonia* menjadi penyebab utama dari kasus CAP di Indonesia.¹⁰

2.5 Patogenesis

Proses patogenesis pneumonia terkait dengan 3 faktor, yaitu keadaan (imunitas) inang, mikroorganisme yang menyerang pada pasien, dan lingkungan yang berinteraksi satu sama lain.¹⁴ Risiko infeksi di paru sangat tergantung pada kemampuan mikroorganisme untuk sampai dan merusak permukaan epitel saluran napas. Ada beberapa cara mikroorganisme mencapai permukaan :

- 1) Inokulasi langsung
- 2) Penyebaran melalui pembuluh darah
- 3) Inhalasi bahan aerosol
- 4) Kolonisasi dipermukaan mukosa

Dari keempat cara tersebut diatas yang terbanyak adalah secara kolonisasi. Secara inhalasi terjadi pada infeksi virus, mikroorganisme atipikal, mikrobakteria atau jamur.¹

2.6 Gambaran Klinik

Dari anamnesis gambaran klinik pasien CAP ditandai dengan demam, menggigil, suhu tubuh meningkat dapat melebihi 40° C, batuk dengan sputum

mukoid atau purulen kadang-kadang disertai darah, sesak napas, dan nyeri dada.¹

Berikut adalah gambaran klinik dari pasien CAP.²²

Tabel 3. Gambaran klinik pasien CAP

Gejala	Tanda
Batuk – 90%	Demam – 80%
Dsypnea – 66%	Takipnea – 70%
Sputum – 66%	Takikardi – 60%
Nyeri pleuritik – 50%	Penemuan fisik paru (dari ronchi – suara bronchial) – 90%

Manifestasi klinik dari CAP dibagi dua, yaitu gejala dan tanda yang diakibatkan pneumonia komunitas tipikal dan gejala dan tanda yang diakibatkan dari pneumonia atipikal.

Pada sindrom pneumonia tipikal, gejala klinik timbul mendadak yang meliputi malaise, demam tinggi, dan simtom pulmonal yang mencolok (sesak napas, rasa tidak enak di dada, nyeri pleuritik, batuk produktif dengan sputum berdarah atau purulen). Sedangkan tanda kliniknya meliputi demam tinggi, takipnea, takikardi, sianosis, dan kesadaran menurun (bila berat). Pada pemeriksaan fisik paru ditemukan stem fremitus mengeras, perkusi pekak, ronki basah (tergantung stadium), suara napas vesikuler diperkeras atau bronkial, dan lain-lain. Sindrom pneumonia tipikal ini disebabkan oleh bakteri seperti *Streptococcus pneumonia*, *Haemophylus influenza*, dan *Pseudomonas aeruginosa*.^{22,23}

Sedangkan pada sindrom pneumonia atipikal, keluhan dan tanda klinik timbul perlahan. Yang meliputi demam dan batuk non produktif, sakit kepala,

malaise, dan myalgia. Penyebabnya adalah organisme atipikal seperti *Mycoplasma pneumonia*, *Rickettsia*, *Legionella*, dan berbagai virus respirasi (virus influenza, adenovirus, dan *respiratory syncytial viruses* (RSV)).^{22,23}

Tabel 4. Gambaran perbedaan gejala klinik pneumonia atipikal dan tipikal.¹

Tanda dan Gejala	Pneumonia Atipikal	Pneumonia Tipikal
Onset	Gradual	Akut
Suhu	Kurang tinggi	Tinggi menggigil
Batuk	Non produktif	Produktif
Sputum	Mukoid	Purulen
Gejala lain	Nyeri kepala, myalgia, sakit tenggorokan, suara parau, nyeri telinga	Jarang
Gejala di luar paru	Sering	Lebih jarang
Pewarnaan Gram	Flora normal atau spesifik	Kokus gram positif (+) atau negatif (-)
Radiologis	“Patchy” atau normal	Konsolidasi akut
Laboratorium	Leukosit normal kadang rendah	Lebih tinggi
Gangguan fungsi hati	Sering	Jarang

2.7 Pemeriksaan Penunjang

2.7.1 Gambaran radiologis

Foto toraks (PA/lateral) merupakan pemeriksaan penunjang utama untuk menegakkan diagnosis CAP. Namun, foto toraks saja tidak dapat secara khas menentukan penyebab pneumonia, hanya merupakan petunjuk ke arah diagnosis etiologi yang mungkin.¹

Tabel 5. Hubungan patogen penyebab dengan gambaran radiologi.^{24,25}

Patogen Penyebab	Gambaran Radiologik
<i>Streptococcus pneumonia</i>	Konsolidasi lobus disertai bronkogram udara
<i>Mycoplasma pneumonia</i>	Infiltrat interstitial difus bilateral atau campuran dengan alveolar Infeksi rongga pleura dengan distribusi lobus atau segmental
<i>Chlamydiphila pneumonia</i>	Hampir sama dengan <i>Mycoplasma pneumonia</i>
<i>Legionella pneumonia</i>	Konsolidasi perifer dengan distribusi segmental, dapat menyebar ke lobus

2.7.2 Pemeriksaan laboratorium

Pemeriksaan labolatorium pada pasien CAP terdapat peningkatan jumlah leukosit, biasanya lebih dari 10.000/mm³ kadang - kadang mencapai 30.000/mm³.¹ Leukositosis terjadi pada pasien yang terinfeksi bakteri. Namun, pada infeksi virus atau mikoplasma atau pada infeksi berat leukosit normal atau rendah. Leukopenia menunjukkan depresi imunitas, misalnya neutropenia pada infeksi kuman gram negatif atau *S. aureus* pada pasien dengan keganasan dan gangguan kekebalan, faal hati mungkin terganggu.¹⁴

Pada hitung jenis leukosit terdapat pergeseran ke kiri serta terjadi peningkatan LED. Ureum darah dapat meningkat dengan kreatinin dalam batas normal. Analisis gas darah menunjukkan hipoksemia dan hiperkarbia, pada stadium lanjut dapat terjadi asidosis respiratorik.¹

CAP juga menyebabkan gangguan pada ginjal dan elektrolit. Hiponatremi merupakan komplikasi yang sering muncul. Pasien dengan hiponatremi akan memperpanjang waktu *length of stay* pasien dan meningkatkan mortalitas.

Hipokalemi dapat mengakibatkan gangguan pada otot jantung dan otot polos.³¹

2.7.3 Pemeriksaan Mikrobiologi

Untuk mengetahui etiologi dari pneumonia, pemeriksaan mikrobiologi dapat dilaksanakan. Tujuan lainnya pemeriksaan mikrobiologi juga dapat untuk mengetahui tingkat resistensi suatu patogen dan memperkirakan terapi empirik apa yang perlu diberikan.

Cara pengambilan bahan untuk pemeriksaan bakteriologi dapat secara noninvasif yaitu dengan dibatukkan (sputum), atau dengan cara invasif yaitu aspirasi transtorakal, aspirasi transtrakeal, bilasan atau sikatan bronkus dan *bronchoalveolar lavage* (BAL).¹ Kemudian dapat dilanjutkan dengan pemeriksaan gram dan kultur. Tujuan lain dari pengecatan gram pada sputum adalah memastikan sputum sudah cocok atau belum untuk dijadikan kultur.²⁶

2.8 Diagnosis

Untuk mendiagnosis pasien dengan CAP didapat dari anamnesis, gejala klinis pemeriksaan fisik, foto toraks dan laboratorium. Diagnosis pasti CAP jika pada foto toraks terdapat infiltrat baru atau infiltrat progresif dan ditambah dengan 2 atau lebih gejala seperti berikut.¹

- Batuk-batuk bertambah
- Perubahan karakteristik sputum purulen
- Suhu tubuh $> 38,5^{\circ} \text{C}$
- Pemeriksaan fisik: ditemukan tanda-tanda konsolidasi, suara napas bronkial dan ronki

- Leukosit $> 10.000/\text{mm}^3$ atau $< 4000/\text{mm}^3$

2.9 Skoring derajat keparahan pneumonia pada pasien CAP

Setelah pasien didiagnosis CAP maka tindakan selanjutnya adalah penentuan tempat perawatan berdasar derajat keparahan pneumonia menggunakan skor prediksi PSI (*Pneumonia Severity Index*) atau CURB-65. Baik skoring menggunakan PSI atau CURB-65 memiliki kelebihan dan kekurangan masing - masing.

2.9.1 *Pneumonia Severity Index* (PSI)

PSI mengklasifikasikan pasien ke dalam 5 kelas mortalitas. Keunggulan skor ini adalah dapat memprediksi angka mortalitas yang telah dikonfirmasi melalui berbagai penelitian. Namun, kriteria PSI terdiri dari 20 variabel yang berbeda oleh karena itu sangat tergantung dari kelengkapan lembar penilaian, sehingga sulit diterapkan pada situasi pelayanan gawat darurat yang sibuk.

Tabel 6. Skor Prediksi *Pneumonia Severity Index*²⁷

Karakteristik Pasien	Poin Skor
Faktor Demografi	
Usia laki - laki	Usia
Usia wanita	Usia -10
Tinggal di rumah perawatan	+10
Penyakit Komorbid	
Keganasan	+30
Penyakit liver	+20

Gagal jantung kongestif	+10
Penyakit serebrovaskular	+10
Penyakit ginjal	+10
Temuan Pemeriksaan Fisik	
Penurunan kesadaran	+20
Laju pernapasan ≥ 30 x per menit	+20
Tekanan darah sistolik < 90 mmHg	+20
Suhu $< 35^\circ / \geq 40^\circ$ C	+15
Nadi ≥ 125 x per menit	+10
Temuan Laboratorium	
pH $< 7,35$	+30
BUN > 11 mmol/L atau 30 mg/dL	+20
Natrium < 130 mmol/L	+20
Gula darah > 14 mmol/L atau ≥ 250 mg/dL	+10
Hematokrit $< 30\%$	+10
pO ₂ < 60 mmHg	+10
Efusi pleura	+10

Total skor PSI berdasarkan karakteristik pasien pada tabel selanjutnya digunakan untuk menentukan kelas risiko dan risiko mortalitas pasien CAP

Tabel 7. Derajat keparahan pneumonia berdasarkan skor PSI²⁸

Total Skor PSI	Kelas Risiko	Risiko Mortalitas
< 51	I	Rendah
51 – 70	II	
71 – 90	III	
91 – 130	IV	Sedang
> 130	V	Tinggi

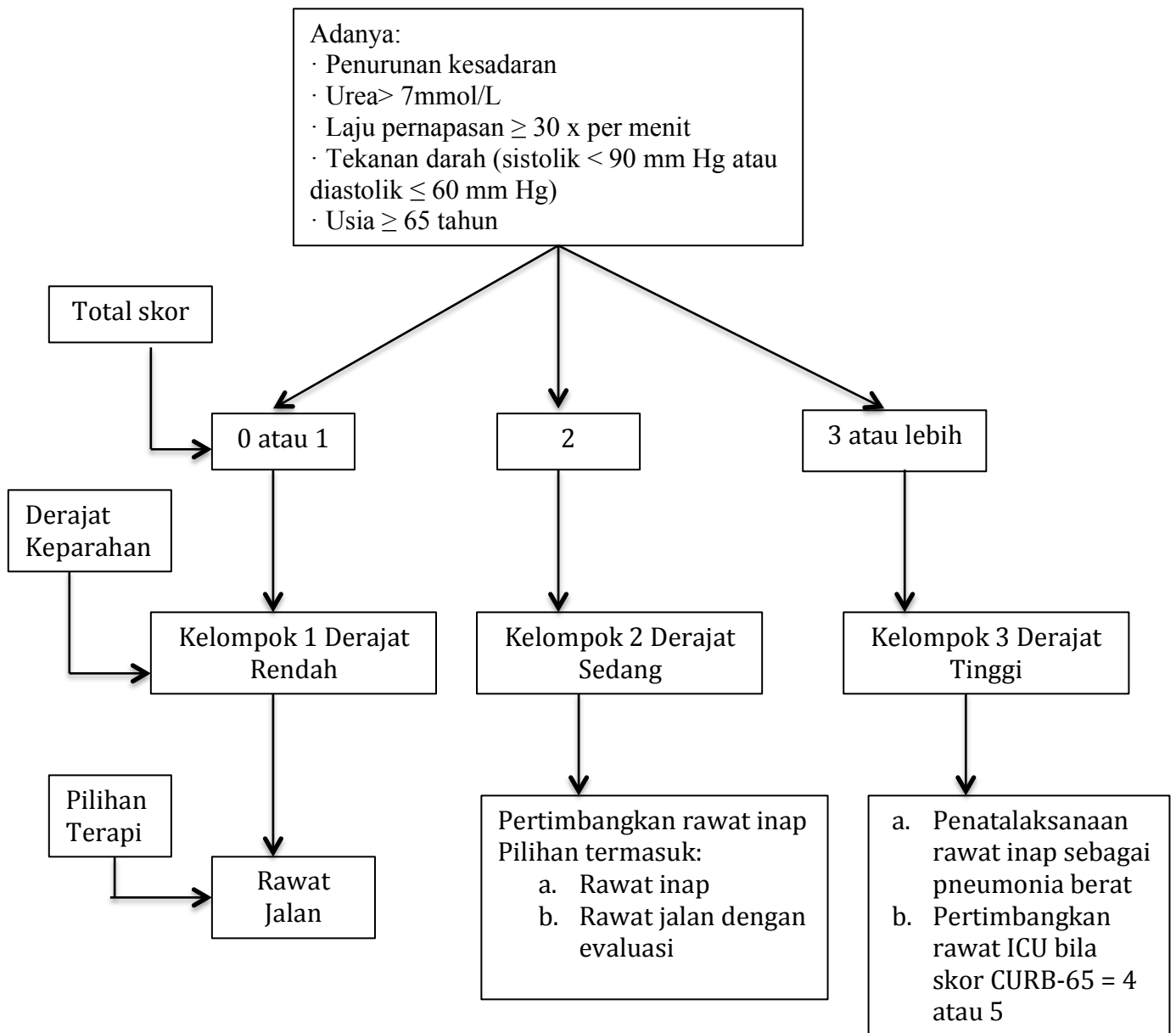
2.9.2 CURB – 65

British Thoracic Society (BTS) membuat skoring yang berdasar pada 5 gambaran klinik utama yang meliputi *confusion*, *blood urea nitrogen*, *respiratory rate*, *systolic or diastolic blood pressure*, dan *age*. Keunggulan skoring ini adalah penggunaannya mudah dan dirancang untuk lebih menilai keparahan penyakit daripada risiko mortalitas pasien.¹⁶ Namun, kekurangan dari skoring ini adalah kurang dalam menilai tanda vital dan kadar oksigen, mengingat pentingnya penilaian cepat oksigenasi pada pasien saat datang ke ruang gawat darurat.²⁹

Tabel 8. Skor Prediksi CURB-65¹¹

Karakteristik	Skor
Penurunan kesadaran	1
Urea nitrogen darah > 20 mg per dL (7.14 mmol per L)	1
Laju pernapasan ≥ 30 x per menit	1
Tekanan darah (sistolik < 90 mm Hg atau diastolik ≤ 60 mmHg)	1
Usia ≥ 65 tahun	1
Total	5

Berikut adalah gambar untuk menjelaskan aplikasi skor prediksi CURB-65 dalam penatalaksanaan pasien CAP.

Gambar 1. Aplikasi skor CURB-65 pada pelaksanaan pasien CAP³⁰

2.10 Manajemen Terapi

Terdapat berbagai macam manajemen terapi untuk pasien CAP. Stratifikasi penatalaksanaan pasien CAP menurut Perhimpunan Dokter Paru Indonesia (PDPI) dibagi menjadi berikut.

a. Pasien rawat jalan

- Pengobatan suportif / simptomatik
 - Istirahat di tempat tidur
 - Minum secukupnya untuk mengatasi dehidrasi
 - Bila panas tinggi perlu dikompres atau minum obat penurun panas
 - Bila perlu dapat diberikan mukolitik dan ekspektoran
- Pemberian antibiotik harus diberikan (sesuai tabel) kurang dari 8 jam

b. Pasien rawat inap di ruang rawat biasa

- Pengobatan suportif / simptomatik
 - Pemberian terapi oksigen
 - Pemasangan infus untuk rehidrasi dan koreksi kalori dan elektrolit
 - Pemberian obat simptomatik antara lain antipiretik, mukolitik
- Pengobatan antibiotik harus diberikan (sesuai tabel) kurang dari 8 jam

c. Pasien rawat inap di Ruang Rawat Intensif

- Pengobatan suportif / simptomatik
 - Pemberian terapi oksigen
 - Pemasangan infus untuk rehidrasi dan koreksi kalori dan

elektrolit

- Pemberian obat simptomatik antara lain antipiretik, mukolitik
- Pengobatan antibiotik (sesuai tabel) kurang dari 8 jam

Pasien pneumonia berat yang datang ke UGD diobservasi tingkat kegawatannya, bila pasien dapat distabilkan maka pasien dirawat di ruang rawat biasa, namun apabila terjadi *respiratory distress* maka pasien dirawat di *Intensive Care Unit (ICU)*.¹ Berikut adalah tata cara pengobatan CAP.

Tabel 9. Tata cara pengobatan CAP¹

Rawat Jalan	<ul style="list-style-type: none"> • Tanpa faktor modifikasi: golongan β-laktam atau β-laktam + anti β-laktam • Dengan faktor modifikasi: golongan β-laktam atau fluorokuinolon respirasi (levofloksasin, moksifloksasin, gatifloksasin) • Bila dicurigai pneumonia atipikal: makrolid baru (roksitromisin, klaritromisin, azitromisin)
Rawat Inap	<ul style="list-style-type: none"> • Tanpa faktor modifikasi: golongan β-laktam + anti β-laktamase iv atau sefalosporin G2, G3 iv atau fluorokuinolon respirasi iv • Dengan faktor modifikasi: sefalosporin G2, G3 iv atau fluorokuinolon respirasi iv • Bila dicurigai disertai infeksi bakteri atipikal ditambah makrolid baru
Ruang Rawat Intensif	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak ada faktor risiko infeksi pseudomonas: sefalosporin G3 iv non pseudomonas ditambah makrolid baru atau fluorokuinolon respirasi iv • Ada faktor risiko infeksi pernapasan: sefalosporin anti pseudomonas iv atau karbapenem iv ditambah fluorokuinolon anti pseudomonas (siprofloksasin) iv atau aminoglikosida iv, ditambah lagi makrolid baru atau fluorokuinolon respirasi iv

Pasien CAP selain mendapat terapi kausatif, terapi suportif juga diperlukan. Terapi suportif pada pasien pneumonia dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut.¹⁴

- a) Terapi O₂ untuk mendapat PaO₂ 80-100 mmHg atau saturasi 95-96% berdasar analisis gas darah
- b) Humidifikasi dengan *nebulizer* untuk mengencerkan sputum yang kental
- c) Fisioterapi dada untuk pengeluaran sputum
- d) Pengaturan cairan (rehidrasi)
- e) Pemberian kortikosteroid pada pasien dengan sepsis berat
- f) Pemberian obat inotropik seperti dopamin atau dobutamin jika terdapat komplikasi gangguan sirkulasi atau gagal ginjal prerenal
- g) Ventilasi mekanis (intubasi dan ventilator)
- h) Drainase empyema bila ada
- i) Jika terdapat gagal napas dapat diberikan nutrisi yang cukup kalori (terutama dari lemak untuk menghindari produksi CO₂ yang berlebihan)

2.11 Komplikasi

Pada pasien pneumonia berat terdapat komplikasi yang mengenai di ekstrapulmoner, misalnya pada pneumonia pneumokokkus dengan bakteriemi dapat dijumpai meningitis, arthritis, endokarditis, peritonitis, dan empyema. Terkadang juga dapat dijumpai komplikasi ekstrapulmoner non infeksius, seperti gagal ginjal, gagal jantung, emboli paru atau infark paru, dan infark miokard akut.

Komplikasi lain dapat terjadi seperti *acute respiratory distress syndrome* (ARDS), *multiorgan failure*, serta melanjut sebagai pneumonia nosokomial.¹⁴

2.12 Pencegahan

Pemberian vaksinasi influenza dan pneumokokkus pada orang dengan risiko tinggi dan gangguan imunologis dapat dipertimbangkan untuk tindakan preventif.¹⁴ Selain itu pola hidup sehat, seperti tidak merokok dapat memperkecil faktor risiko seseorang terkena CAP.¹