

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Stroke

2.1.1 Definisi Stroke

Stroke menurut WHO adalah gangguan fungsi otak yang terjadi secara mendadak dengan tanda dan gejala klinis fokal maupun global yang berlangsung selama 24 jam atau lebih dan dapat menyebabkan kematian akibat gangguan peredaran darah (lesi vaskular).¹

Stroke atau penyakit serebrovaskular mengacu kepada setiap gangguan neurologik mendadak yang terjadi akibat pembatasan atau terhentinya aliran darah melalui sistem suplai arteri otak.¹⁰

Penyakit-penyakit dengan lesi vaskular di otak dikenal sebagai penyakit serebrovaskular, atau disebut juga dengan stroke.²

2.1.2 Epidemiologi

Stroke merupakan penyakit yang timbul akibat lesi vaskular di susunan saraf dan menjadi penyebab kematian nomor tiga dalam urutan daftar penyebab kematian di Amerika Serikat setelah penyakit jantung dan kanker.²

Insiden stroke bervariasi di berbagai negara di Eropa, diperkirakan terdapat 100-200 kasus stroke baru per 10.000 penduduk per tahun. Di Amerika diperkirakan terdapat lebih dari 700.000 insiden stroke per tahun, yang menyebabkan lebih dari 160.000 kematian per tahun, dengan 4.8 juta penderita stroke yang bertahan hidup. Rasio insiden pria dan wanita adalah 1.25 pada

kelompok usia 55-64 tahun, 1.50 pada kelompok usia 65-74 tahun, 1.07 pada kelompok usia 75-84 tahun dan 0.76 pada kelompok usia diatas 85 tahun.¹¹

Prevalensi stroke di Indonesia berdasarkan diagnosis tenaga kesehatan sebesar 7 per seribu penduduk dan yang terdiagnosis tenaga kesehatan atau gejala sebesar 12,1 per seribu penduduk. Prevalensi Stroke berdasarkan diagnosis nakes tertinggi di Sulawesi Utara (10,8 per seribu penduduk), diikuti DI Yogyakarta (10,3 per seribu penduduk), Bangka Belitung dan DKI Jakarta (masing-masing 9,7 per seribu penduduk). Prevalensi Stroke berdasarkan terdiagnosis nakes dan gejala tertinggi terdapat di Sulawesi Selatan (17,9 per seribu penduduk), DI Yogyakarta (16,9 per seribu penduduk), Sulawesi Tengah (16,6 per seribu penduduk), diikuti Jawa Timur sebesar 16 per seribu penduduk. Kasus stroke di provinsi Jawa Tengah tahun 2013 sebesar 12,3 per seribu penduduk.⁵

Dari 50 sampel penelitian, 26 pasien (52%) mempunyai lebih dari satu komplikasi, 24 pasien (48%) tidak mempunyai komplikasi selama tinggal di rumah sakit. Infeksi thorax 12 pasien (24%), konstipasi 12 pasien (24%), aspirasi pneumonia 6 pasien (12%), UTI 5 pasien (10%), depresi 4 pasien (8%), kejang 2 pasien (4%), stroke berulang 2 pasien (4%), dan retensi urin 2 pasien (4%).⁸

Penelitian lain menjelaskan Komplikasi pada 360 pasien stroke (59%), komplikasi individu yang paling umum adalah jatuh (22% dari semua stroke), dekubitus (18%), dan Infeksi saluran kemih (16%) atau Infeksi dada (12%). Komplikasi lain 32% dari stroke. Kejang dan infeksi dada terjadi lebih awal, sedangkan depresi dan dekubitus adalah masalah di kemudian. Komplikasi yang

lebih sering terjadi pada pasien yang lebih tua, pada stroke berulang dan menderita stroke lebih parah.¹²

Jumlah pasien penderita stroke yang dirawat di ICU RSKM pada 2011 meningkat dibanding 2010 lalu. Pada 2011, ada sekitar 115 pasien stroke yang dirawat di ruang ICU atau rata-rata sekitar 12 pasien penderita stroke setiap bulan atau dua orang setiap minggu. Sedangkan pada 2010 ada sekitar 68 pasien penyakit stroke yang dirawat di ruang ICU.¹³

2.1.3 Etiologi

Penyebab utama dari stroke diurutkan dari yang paling sering adalah aterosklerosis (trombosis), embolisme, hipertensi yang menimbulkan pendarahan intraserebral dan ruptur aneurisme vaskuler. Stroke biasanya disertai satu atau beberapa penyakit lain seperti hipertensi, penyakit jantung, peningkatan lemak dalam darah, diabetes melitus, atau penyakit vaskuler perifer.¹⁴

2.1.4 Patofisiologi Stroke

Gangguan pasokan aliran darah otak dapat terjadi di mana saja di dalam arteri- arteri yang membentuk sirkulus Willisi (arteria karotis intera dan sistem vetebrobasilar atau semua cabang- cabangnya). Secara umum, apabila aliran darah ke jaringan otak terputus selama 15 sampai 20 menit, akan terjadi infark atau kematian jaringan. Perlu diingat bahwa oklusi di suatu arteri tidak selalu menyebabkan infark di daerah otak yang diperdarahi oleh arteri tersebut. Alasannya adalah bahwa mungkin terdapat sirkulasi kolateral yang memadahi ke daerah tersebut.¹⁰

Proses patologik yang mendasari mungkin salah satu dari berbagai proses yang terjadi di dalam pembuluh darah yang mendarahi otak. Patologinya dapat berupa:

1. keadaan penyakit pada pembuluh itu sendiri seperti pada Ateroseklerosis dan trombosis, robeknya dinding pembuluh atau peradangan.
2. Berkurangnya perfusi akibat gangguan status aliran darah misalnya syok atau hiperviskositas darah.
3. Gangguan aliran darah akibat bekuan atau embolus infeksi yang berasal dari jantung atau pembuluh ekstrakranium.
4. Ruptur vaskular di dalam jaringan otak atau ruang subaraknoid.¹⁰

2.2 Komplikasi Stroke

2.2.1 Pengertian

Komplikasi stroke merupakan diagnosis- diagnosis atau penyakit- penyakit yang muncul pada pasien stroke setelah dirawat. Komplikasi stroke meliputi infeksi thorax, konstipasi, pneumonia, UTI (*Urinary Tract Infection*), Depresi, Kejang, stroke berulang, jantung kongestif, luka tekan (Dekubitus).⁸

2.2.2 Beberapa Penyakit yang Termasuk Komplikasi Stroke

2.2.2.1 Infeksi Thorax

Infeksi adalah peristiwa masuk dan penggandaan mikroorganisme pada penjamu rentan yang terjadi melalui kode transmisi kuman yang tertentu, cara transmisi mikroorganisme dapat terjadi melalui darah, udara baik droplet maupun airborne, dan dengan kontak langsung yang terjadi di thorax.

Central Periodic Breathing (CPB), termasuk pernapasan Cheyne-Stokes dan *Central Sleep Apnea* (CSA) ditemukan pada penderita stroke.¹⁵ Pernapasan Cheyne-Stokes adalah suatu pola pernapasan yang amplitudonya mula-mula naik kemudian turun bergantian dengan periode apnea. Pola pernapasan ini sering dijumpai pada pasien stroke, akan tetapi tidak memiliki korelasi anatomis yang spesifik.¹⁶ Salah satu penelitian melaporkan CPB terjadi pada kurang lebih 53% pasien penderita stroke.¹⁵

Selain menimbulkan gangguan kontrol respirasi sentral, hemiplegi akut pada stroke berhubungan dengan risiko kematian akibat infeksi paru. Kemungkinan infeksi paru cukup besar pada pasien dengan aspirasi dan hipoventilasi. Kontraksi otot diafragma pada sisi yang lumpuh akibat stroke akan berkurang pada pernapasan volunter, tidak berpengaruh pada pernapasan involunter. Emboli paru juga pernah dilaporkan terjadi pada 9% kasus stroke.¹⁷

2.2.2.2 Pneumonia

Pneumonia dalam arti umum adalah peradangan parenkim paru yang disebabkan oleh mikroorganisme bakteri, virus, jamur, parasit. Namun pneumonia juga dapat disebabkan oleh bahan kimia ataupun karena paparan fisik seperti suhu atau radiasi. Peradangan parenkim paru yang disebabkan oleh penyebab lain selain mikroorganisme (fisik, kimiawi, alergi) sering disebut sebagai pneumonitis.¹⁸

Menurut gejala kliniknya, pneumonia dibedakan menjadi pneumonia klasik dan pneumonia atipik. Adanya batuk yang produktif adalah ciri pneumonia klasik, sedangkan pneumonia atipik mempunyai ciri berupa batuk nonproduktif.

Peradangan paru pada pneumonia atipik terjadi pada jaringan interstitial sehingga tidak menimbulkan eksudat. Menurut lingkungan kejadiannya, pneumonia dibedakan menjadi community acquired pneumonia, hospital acquired, serta pneumonia pada pasien immunocompromised. Pembagian ini dibuat untuk memudahkan dalam menentukan jenis mikroorganisme penyebabnya.¹⁸

Bakteri penyebab pneumonia adalah *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Yersinia pestis*.¹⁸

2.2.2.3 Infeksi Saluran Kemih

Infeksi saluran kemih adalah infeksi yang terjadi di sepanjang saluran kemih, termasuk ginjal itu sendiri, akibat poliferasi suatu mikroorganisme. Sebagian besar infeksi saluran kemih disebabkan oleh bakteri, tetapi jamur dan virus juga dapat menjadi penyebabnya. Infeksi bakteri tersering disebabkan oleh *Escherichia coli*, suatu kontaminan tinja yang sering ditemukan di daerah anus. Dikatakan terinfeksi apabila terdapat kuman pada kultur urin >100.000/ml urin.¹⁹

Infeksi saluran kemih sering terjadi pada anak perempuan dan wanita. Salah satu penyebabnya adalah uretra. Uretra wanita yang lebih pendek sehingga bakteri kontaminan lebih mudah memperoleh akses ke kandung kemih. Faktor lain yang berperan meningkatkan infeksi saluran kemih adalah kecenderungan untuk menahan urin. Pada laki laki juga dapat terjadi infeksi saluran kemih walaupun lebih jarang daripada wanita.¹⁹

2.2.2.4 Konstipasi

Konstipasi adalah perubahan dalam frekuensi dan konsistensi dibandingkan dengan pola defekasi individu yang bersangkutan, yaitu frekuensi defekasi kurang dari tiga kali per minggu dan konsistensi tinja lebih keras dari biasanya. Konstipasi fungsional didasarkan atas tidak dijumpainya kelainan organik ataupun patologis yang mendasarinya walau telah dilakukan pemeriksaan objektif yang menyeluruh. Pasien yang mengalami konstipasi memiliki persepsi gejala yang berbeda-beda. Menurut *World Gastroenterology Organization* (WGO) beberapa pasien (52%) mendefinisikan konstipasi sebagai defekasi keras, tinja seperti pil atau butir obat (44%), ketidakmampuan defekasi saat diinginkan (34%), atau defekasi yang jarang (33%).²⁰

Menurut *North American Society of Gastroenterology and Nutrition*, konstipasi didefinisikan dengan kesulitan atau lamanya defekasi, timbul selama 2 minggu atau lebih, dan menyebabkan ketidaknyamanan pada pasien.²⁰

Paris Consensus on Childhood Constipation Terminology menjelaskan definisi konstipasi sebagai defekasi yang terganggu selama 8 minggu dengan mengikuti minimal dua gejala sebagai berikut: defekasi kurang dari 3 kali per minggu, inkontinensia, frekuensi tinja lebih besar dari satu kali per minggu, massa tinja yang keras yang dapat mengetuk kloset, massa tinja teraba di abdomen, perilaku menahan defekasi, nyeri saat defekasi.²⁰

Penyebab terjadinya konstipasi dapat dibedakan berdasarkan struktur atau gangguan motilitas dan fungsi atau gangguan bentuk pelvik. Gangguan motilitas dapat disebabkan oleh nutrisi tidak adekuat, motilitas kolon melemah, dan faktor

psikiatri. Gangguan bentuk pelvik dapat berupa fungsi pelvik dan sfingter melemah, obstruksi pelvik, prolapsus rektum, enterokel, intususepsi rektum, dan rektokel.²⁰

2.2.2.5 Depresi

Pedoman Penggolongan dan Diagnostik Gangguan Jiwa di Indonesia edisi III (PPDGJ- III, 1993) mendefinisikan depresi sebagai gangguan afektif (alam perasaan) yang pada umumnya ditandai oleh gejala- gejala:

1. Kurang nafsu makan atau penurunan berat badan yang cukup berarti, atau penambahan nafsu makan dan penambahan berat badan yang cukup berarti.
2. Gangguan tidur (insomnia atau hipersomnia)
3. Agitasi atau sebaliknya melambatkan psikomotor (gerak).
4. Hilang minat atau rasa senang dalam semua kegiatan (yang biasa dikerjakannya) dan waktu senggang (hobi).
5. Berkurangnya energi, mudah lelah yang nyata oleh kerja sedikit saja.
6. Hilangnya semangat dan kegairahan hidup. Berkurangnya aktifitas, mudah lelah oleh kerja sedikit saja.
7. Perasaan tak berguna, menyalahkan diri sendiri, atau perasaan bersalah berlebihan dan tidak tepat.
8. Harga diri dan kepercayaan diri berkurang, rasa rendah diri.
9. Pandangan masa depan suram dan pesimistis.

10. Keluhan atau tanda-tanda berkurangnya kemampuan berfikir atau konsentrasi, perlambat proses pikir atau tidak mampu.
11. Iritabel, mudah tersinggung atau marah. Rasa sedih, murung, hancur luluh, putus asa, merasa tak tertolong lagi. Gagasan atau perbuatan membahayakan diri sendiri, pikiran berulang tentang kematian, gagasan bunuh diri, keinginan mati atau usaha bunuh diri.

Untuk menegakkan diagnosis depresi, minimal ada 4 dari gejala-gejala di atas, depresi juga bertingkat, dari episode ringan, sedang, dan berat. Pada praktik klinis, depresi bisa diukur derajat keberatannya dengan alat ukur seperti *Hamilton Rating Scale for Depression (HRSD)* atau *Beck Depression Inventory (BDI)*.²¹

Faktor neurobiologik yang dianggap berperan sebagai kausal depresi pasca stroke adalah gangguan kerusakan anatomik dan gangguan neurohormonal/neurotransmitter. Gangguan anatomik di otak, baik pada hubungan langsung antar neuron ataupun akibat kerusakan di neuron itu sendiri, akan mempengaruhi kinerja dan keseimbangan neurotransmitter. Stroke yang sering juga disebut sebagai *Cerebro-Vascular Accident (CVA)* terjadi akibat iskemik atau perdarahan yang dampaknya bisa berupa gangguan organik otak, yakni deformasi anatomik atau selanjutnya berupa gangguan organik otak, yakni deformasi anatomik atau selanjutnya berupa gangguan fungsional.²¹

2.2.2.6 Kejang

Kejang terjadi akibat lepas muatan paroksismal yang berlebihan dari suatu populasi neuron yang sangat mudah terpicu (fokus kejang) sehingga mengganggu fungsi normal otak. Namun, kejang juga terjadi dari jaringan otak normal di bawah kondisi patologik tertentu, seperti perubahan keseimbangan asam- basa atau elektrolit.¹⁰

Kejang dapat terjadi sekali atau berulang. Kejang rekuren, spontan dan tidak disebabkan oleh kelainan metabolisme yang terjadi bertahun tahun disebut epilepsi. Epilepsi dapat diklasifikasikan sebagai tipe idiopatik atau simtomatik. Pada epilepsi idiopatik atau esensial, tidak dapat di buktikan adanya suatu lesi sentral. Pada epilepsi simtomatik atau sekunder, terdapat kelainan serebrum yang mendorong terjadinya respon kejang. Diantara berbagai penyakit yang mungkin menyebabkan epilepsi sekunder adalah cedera kepala, gangguan metabolik dan gizi (hipoglikemi, fenilketouria defisiensi vitamin B₆), faktor toksik (intoksikasi alkohol, putus obat narkotik, uremia), ensefalitis, hipoksia, gangguan sirkulasi, gangguan keseimbangan elektrolit (terutama hiponatremi dan hipokalsemi) dan neoplasma.¹⁰

Kejang pasca stroke dan epilepsi merupakan penyebab tersering dari sebagian besar pasien yang masuk rumah sakit, baik sebagai gejala klinis ataupun sebagai komplikasi pasca stroke. Faktor usia menjadi faktor risiko independen untuk stroke, dengan kecenderungan terjadinya peningkatan kejadian dan prevalensi kejang pasca stroke dan epilepsi pasca stroke.²²

Baku emas untuk diagnosis epilepsi adalah pemantauan video EEG secara simultan, yang mengkaitkan temuan EEG dengan serangan. Pasien dipantau 2 jam dengan radiotelemetri yang dipasang di kepala pasien.¹⁰

2.2.2.7 Stroke Berulang

Kejadian Stroke yang terjadi setelah stroke pertama. Serangan stroke ulang masih sangat mungkin terjadi dalam kurun waktu 6 bulan pasca serangan stroke yang pertama.

Serangan stroke ulang pada umumnya lebih berakibat fatal daripada serangan stroke yang pertama. Penelitian Xu,dkk memperlihatkan bahwa serangan stroke ulang pada tahun pertama dijumpai pada 11,2% kasus. Pengendalian faktor resiko yang tidak baik merupakan penyebab utama munculnya serangan stroke ulang. Penelitian diatas menunjukkan bahwa serangan stroke ulang pada umumnya dijumpai pada individu dengan hipertensi yang tidak terkendali dan merokok.²³

Pada pengamatan selama lima tahun pasca serangan stroke, serangan stroke ulang dijumpai pada 32 kasus. Hal ini berarti sepertiga pasien stroke akan mengalami serangan stroke ulang dalam lima tahun pasca serangan stroke yang pertama.²⁴

2.2.2.8 Dekubitus

Kerusakan integritas kulit dapat berasal dari luka karena trauma dan pembedahan, namun juga dapat disebabkan karena tertekannya kulit dalam waktu lama yang menyebabkan iritasi dan akan berkembang menjadi luka tekan atau

dekubitus.²⁵ Bagian tubuh yang sering mengalami dekubitus adalah siku, tumit, punggung, pinggul, pergelangan kaki dan tulang belakang.²⁶

Dekubitus merupakan masalah yang serius karena dapat mengakibatkan meningkatkan biaya, lama perawatan di rumah sakit serta memperlambat program rehabilitasi bagi penderita. Selain itu dekubitus juga dapat menyebabkan nyeri yang berkepanjangan, rasa tidak nyaman, meningkatkan biaya dalam perawatan dan penanganannya serta menyebabkan komplikasi berat yang mengarah ke sepsis, infeksi kronis, sellulitis, osteomyelitis, dan meningkatkan prevalensi mortalitas pada klien lanjut usia.²⁷

Dekubitus sering terjadi pada pasien tirah baring seperti pada pasien stroke. Pada pasien stroke dengan gangguan mobilisasi, pasien hanya berbaring saja tanpa mampu untuk mengubah posisi. karena keterbatasan tersebut. Tindakan pencegahan dekubitus harus dilakukan sedini mungkin dan terus menerus, sebab pada pasien stroke dengan gangguan mobilisasi yang mengalami tirah baring di tempat tidur dalam waktu yang cukup lama tanpa mampu untuk merubah posisi akan berisiko tinggi terjadinya luka tekan (dekubitus).²⁸

2.2.2.9 Gagal Jantung Kongestif

Gagal jantung kongestif adalah ketidakmampuan jantung memompa darah dalam jumlah yang cukup untuk memenuhi kebutuhan jaringan terhadap oksigen dan nutrien.²⁹

Gagal jantung kongestif dapat disebabkan oleh :

1) Kelainan otot jantung

Gagal jantung sering terjadi pada penderita kelainan otot jantung, disebabkan menurunnya kontraktilitas jantung. Kondisi yang mendasari penyebab kelainan fungsi otot mencakup aterosklerosis koroner, hipertensi arterial, dan penyakit degeneratif atau inflamasi.³⁰

2) Aterosklerosis koroner

Mengakibatkan disfungsi miokardium karena terganggunya aliran darah ke otot jantung. Terjadi hipoksia dan asidosis (akibat penumpukan asam laktat). Infark miokardium (kematian sel jantung) biasanya mendahului terjadinya gagal jantung. Peradangan dan penyakit miokardium degeneratif, berhubungan dengan gagal jantung karena kondisi yang secara langsung merusak serabut jantung, menyebabkan kontraktilitas menurun.³⁰

3) Hipertensi sistemik atau pulmonal

Meningkatkan beban kerja jantung dan pada gilirannya mengakibatkan hipertrofi serabut otot jantung.³⁰

4) Peradangan dan penyakit miokardium degeneratif

Berhubungan dengan gagal jantung karena kondisi ini secara langsung merusak serabut jantung menyebabkan kontraktilitas menurun.³⁰

5) Penyakit jantung lain

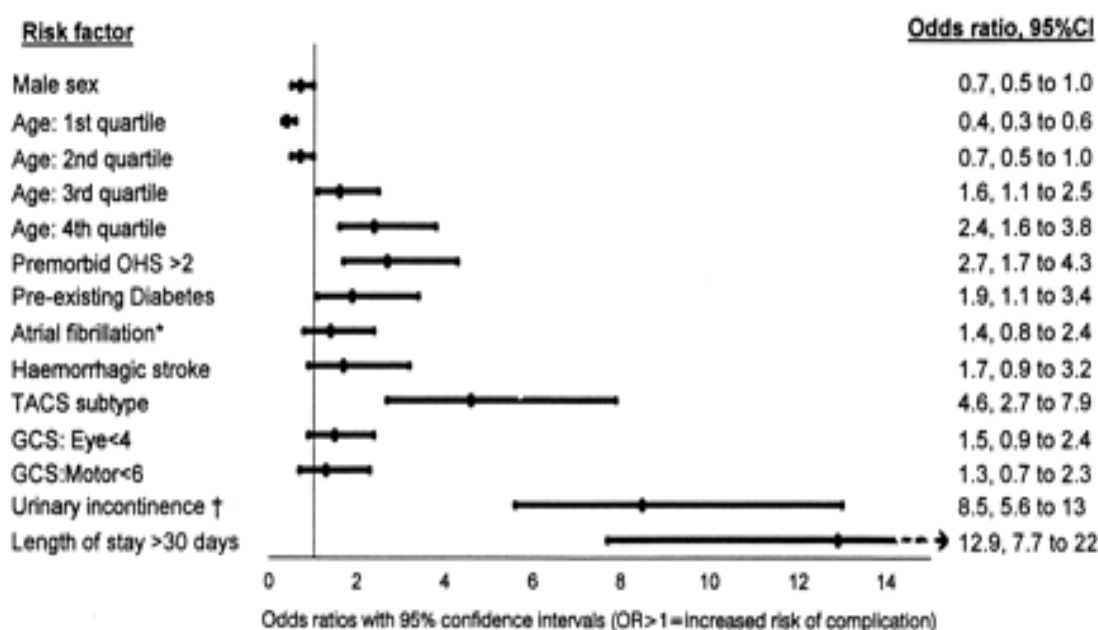
Gagal jantung dapat terjadi sebagai akibat penyakit jantung yang sebenarnya, yang secara langsung mempengaruhi jantung. Mekanisme

biasanya terlibat mencakup gangguan aliran darah yang masuk jantung (stenosis katup semiluner), ketidakmampuan jantung untuk mengisi darah (tamponade, perikardium, perikarditis konstriktif, atau stenosis AV), peningkatan mendadak afterload.³⁰

2.3 Faktor Resiko Komplikasi Stroke

Faktor risiko terjadinya komplikasi stroke adalah jenis kelamin, usia, nilai *Oxford Handicap Score* (OHS), nilai *Total Anterior Circulation Syndrome* (TACS), *Glasgow Coma Scal* (GCS), Riwayat Atrial Fibrilasi sebelumnya, Diabetes, Inkontinensia urin, dan Lamanya tinggal.³¹

Gambar 1. Faktor risiko penyebab komplikasi stroke³¹



2.4 Usia

Usia adalah faktor resiko tunggal terpenting. Sekitar 30 % stroke terjadi pada usia kurang dari 65 tahun dan 70 % terjadi pada usia lebih dari 65 tahun. Semakin bertambahnya usia semakin meningkat pula risiko terjadinya stroke dimana setiap 10 tahun setelah usia 55 tahun risiko terjadinya stroke menjadi dua kali lipat. Peningkatan usia bisa menyebabkan peningkatan resiko stroke karena semakin banyak stress oksidatif dan semakin luas proses aterosklerosis yang terjadi.³²

Proses aging (menua) merupakan suatu tahapan proses yang selalu dilewati oleh setiap makhluk hidup. Proses aging menyebabkan perubahan-perubahan pada semua sistem fisiologis tubuh, termasuk sistem imun. Dengan bertambahnya usia, sistem imun orang tua tidak dapat berfungsi secara efisien seperti orang muda. Beberapa masalah yang dikaitkan dengan adanya proses aging adalah meningkatnya infeksi, penyakit jantung, stroke, artritis dan anemia.³³

Sebagian besar penelitian menunjukkan bahwa komponen sistem imun non spesifik relatif tidak dipengaruhi oleh aging, Jumlah granulosit, makrofag atau monosit tetap sama dan kemampuannya melawan bakteri atau virus juga tetap sama. Masalah utama aging pada sistem imun spesifik terletak pada kemampuan sel limfosit T dan limfosit B yang menurun. Akibatnya, sistem imun spesifik mempunyai masalah untuk mengimbangi kecepatan pembelahan sel oleh bakteri dan virus, dan tubuh tidak dapat mengimbangnya. Dengan demikian, orang yang tua cenderung lebih sering sakit dan lebih parah.³³

2.5 Intensive Care Unit (ICU)

Intensive Care Unit (ICU) adalah bagian rumah sakit yang dilengkapi dengan staf khusus dan perlengkapan khusus yang ditujukan untuk observasi, perawatan dan terapi pasien- pasien yang menderita penyakit, cedera atau penyulit- penyulit yang mengancam jiwa atau berpotensi mengancam nyawa. Pada saat ini, ICU modern tidak terbatas mengenai pasien pasca bedah atau ventilasi mekanis saja, namun telah menjadi cabang ilmu sendiri yaitu intensive care medicine. Ruang lingkup pelayanannya meliputi dukungan fungsi organ-organ vital seperti pernapasan, kardiosirkulasi, susunan syaraf pusat dan ginjal.³⁴

2.6 High Care Unit (HCU)

High Care Unit (HCU) adalah unit pelayanan rumah sakit bagi pasien dengan kondisi stabil dari fungsi respirasi, hemodinamik, dan kesadaran namun masih memerlukan pengobatan, perawatan dan pemantauan secara ketat.³⁵