

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kesehatan pada Lanjut Usia

1. Definisi Lansia

Lanjut Usia (Lansia) merupakan periode penutupan dari rentang hidup seseorang yaitu suatu periode dimana seseorang telah beranjak dari waktu yang penuh manfaat. Lansia merupakan seseorang yang karena usianya, mengalami perubahan dalam hal biologis, fisik dan kejiwaan. Tahap lansia merupakan tahap akhir perkembangan pada daur kehidupan manusia (Maryam *et al*, 2008). Menurut Undang – Undang No. 13 tahun 1998 tentang kesejahteraan lanjut usia pada Bab 1 Pasal 1 Ayat 2, yang disebut lanjut usia adalah seseorang yang telah mencapai usia 60 tahun keatas, baik pria maupun wanita (Nugroho, 2008).

2. Batasan Lanjut Usia

Menurut WHO, lanjut usia meliputi :

- | | |
|---|----------------------|
| -Usia pertengahan (<i>middle age</i>) | : usia 45 - 59 tahun |
| -Lanjut usia (<i>elderly</i>) | : usia 60 - 74 tahun |
| -Lanjut usia tua (<i>old</i>) | : usia 75 - 90 tahun |
| -Usia sangat tua (<i>very old</i>) | : usia > 90 tahun |

Maryam (2008) mengklasifikasikan lansia dalam 5 kelompok, yaitu:

a. Pralansia (prasenilis)

Seseorang yang berusia antara 45-59 tahun.

b. Lansia

Seseorang yang berusia 60 tahun atau lebih.

c. Lansia resiko tinggi

Seseorang yang berusia 70 tahun atau lebih atau seseorang yang berusia 60 tahun atau lebih dengan masalah kesehatan (Depkes RI, 2001).

d. Lansia potensial

Lansia yang masih mampu melakukan pekerjaan dan/atau kegiatan yang dapat menghasilkan barang atau jasa (Depkes RI, 2001).

e. Lansia tidak potensial

Lansia yang tidak berdaya mencari nafkah sehingga hidupnya bergantung pada bantuan orang lain (Depkes RI, 2001).

3. Kondisi Fisiologis Lansia

Menurut Darmojo (2004), menjadi tua bukanlah suatu penyakit atau sakit, tetapi suatu proses perubahan dimana kepekaan bertambah atau batas kemampuan beradaptasi menjadi berkurang yang sering dikenal dengan *geriatric giant*, dimana lansia akan mengalami 13 i. 13 i tersebut yaitu: *Immobility*, *Instability (falls)*, *Intelectual impairment (dementia)*, *Isolation (depression)*, *Incontinence*, *Impotence*, *Immuno-deficiency*, *Infection*, *Inanition (malnutrition)*, *Impaction (constipation)*, *Iatrogenesis*, *Insomnia*, dan yang terakhir *Impairment (vision, hearing, taste, smell, communication, convalesence, skin intergrity)*.

Penyakit yang diderita golongan lansia kebanyakan bersifat endogenik, multiple, kronik, bergejala atipik, dan tanpa menyebabkan imunitas malahan menjadi lebih rentan terhadap komplikasi yang lain. Status kesehatan pada lansia

yang banyak dikeluhkan atau yang umum diderita adalah penyakit rematik, hipertensi, penyakit jantung, penyakit paru (bronchitis/dyspnea), diabetes mellitus, jatuh, paralisis/lumpuh separuh badan, TBC paru, patah tulang dan kanker. Wanita lebih banyak menderita atau mengeluhkan penyakit-penyakit tersebut (Darmojo, 2000).

Rasa kehilangan merupakan gejala utama pada lansia. Orang lansia akan menghadapi banyak rasa duka cita karena kehilangan anggota keluarga, perubahan kedudukan, pekerjaan/pensiun dan prestise. Hal ini akan berdampak pada menurunnya kondisi fisik dan mental orang lansia. Gangguan mental-emosional yang sering dijumpai adalah stres, kecemasan dan depresi yang disertai dengan gangguan faal tubuh (Hawari, 2007).

Studi epidemiologi tentang depresi pada lansia melaporkan tingkat yang sangat bervariasi mulai 2 hingga 44 %. Gejala-gejala depresi dialami hampir 5-10% dari semua orang yang berumur lebih dari 60 tahun. (Stanley&Beare,2006). Menurut Widnya (2007) pada tahun 2020 diperkirakan lansia yang menderita depresi akan terus meningkat sebagai dampak dari berbagai masalah dunia. Depresi banyak ditemukan pada lansia yang hidup sendiri, menderita penyakit kronis dan secara ekonomi sangat kurang.

Ada beberapa factor resiko yang mendukung terjadi masalah kesehatan jiwa pada lansia. Factor-faktor resiko tersebut yaitu:

- a. Kesehatan fisik yang buruk,
- b. Perpisahan dengan pasangan,
- c. Perumahan dan transportasi yang tidak memadai,

- d. Sumber finansial yang berkurang,
- e. Dukungan social yang berkurang. (Maryam, 2008).

4. Hubungan Penuaan terhadap Sistem Imun

Proses penuaan tidak mempengaruhi kemampuan untuk memproduksi sel darah merah, sel darah putih dan platelet, walaupun terjadi penurunan masa dari sumsum tulang. Pada kondisi kehilangan darah yang massive atau keadaan histotoksisitas, sumsum tulang akan merespon secara lambat. Sel darah putih masih memiliki fungsi yang normal, namun kemampuan aktifitas “respiratory burst” pada neutrofil polimorfonuklear menurun sejalan dengan usia (blaze, 2004).

Ketika terpajan dengan infeksi baru/ akut, pada orang tua kurang mampu untuk membentuk respon imunitas yang dimediasi oleh sel. Seiring berjalannya usia, ukuran kelenjar timus mengecil sehingga jumlah sel T naïve juga berkurang. Jumlah sel limfosit T memory bertambah sejalan dengan usia, karena semakin seringnya tubuh terpajan dengan antigen asing. Peningkatan tersebut tidak diimbangi oleh responsivitas sel – sel tersebut (Miller 1999). Sangat sedikit atau hampir tidak dijumpai fungsi *Natural Killer (NK)* sel yang normal pada lansia. Respon imun humoral dan antibody cenderung menurun pada lansia (Blaze, 2004).

Kulit yang lebih tipis pada lansia, meningkatkan kerentanan terhadap invasi patogen. Ketika integritas dari kulit tersebut terganggu, maka akan sangat mudah bagi bakteri untuk menginvasi masuk ke dalam kulit yang lebih dalam dan menyebabkan selulitis (Blaze, 2004).

Membrane mukosa dari traktus respiratorius dan genitourinarius pada lansia lebih mudah dan lebih rentan untuk terjadinya kolonisasi bakteri gram negative. Konsentrasi serum urea pada urine lansia, mengurangi tingkat keasaman urine yang seharusnya berfungsi sebagai pelindung alamiah traktur genitourinarius (Blaze, 2004). Kesulitan menelan dan aspirasi memudahkan terjadinya infeksi bakteri pada saluran cerna dan saluran pernafasan pada lansia (Blaze, 2004).

a. Efek Penuaan terhadap Immunitas Natural

Imunitas natural disebut "*first line of defense*". Komponen imunitas natural terdiri dari 2 elemen yaitu elemen soluble yaitu system komplemen dan seluler yaitu termasuk neutrofil, eosinofil dan makrofag. Neutrofil berfungsi melawan bakteri secara cepat. Eosinofil berfungsi melawan parasit dan makrofag yang bisa mensekresi faktor – faktor soluble seperti TNF (*Tumor Necosis Factor*), Interleukin (IL-1, IL-6) yang berfungsi untuk mengamplifikasi system imun (Butcher, 2005).

Seiring bertambahnya usia, terjadi penurunan respon imun natural, walaupun tidak secara universal. Aktivasi system komplemen tampaknya tidak terpengaruh, namun fungsi fagositosis dan antibakteri dari neutrofil menurun secara dramatis. Terjadi penurunan reseptor pada permukaan sel (CD-16) yang merupakan tempat berkaitannya antibodi yang melingkupi patogen. Fungsi makrofag dan sel NK juga mengalami penurunan, walaupun jumlah mereka relative konstan namun fungsi sekresi, sitotoksitas dan fagositosisnya berkurang (Ogata,2001).

b. Efek Penuaan terhadap Imunitas Spesifik

Imunitas adaptif/ spesifik, diperankan oleh sel limfosit B dan T yang berkembang pada timus dan sumsum tulang. Sel T diklasifikasikan lagi menjadi CD4+ dan CD8+. Sel T CD4+ disebut juga sebagai sel T helper dan dibagi lagi menjadi Th1 dan Th2 (Philip, 2007).

Seiring bertambahnya usia, ukuran timus mengecil dan produksi sel T *naïve* semakin berkurang. Jumlah sel yang beredar pada *marginal pool* dipertahankan konstan, namun jumlah sel T memori meningkat, sehingga pada lansia terjadi penurunan respon imun terhadap patogen yang baru. Pada lansia juga terjadi peningkatan sekresi IL-10 yang mensupresi fungsi Th1, sehingga menurunkan respon terhadap fungsi imunitas yang dimediasi oleh sel. Produksi dan afinitas antibody mengalami penurunan yang berarti (Philip, 2007).

B. Stres

1. Definisi

Dalam kamus kedokteran Dorland (2007), stress diartikan sebagai penjumlahan suatu reaksi biologis terhadap berbagai stimulus yang merugikan fisik mental atau emosional, internal atau eksternal yang cenderung mengganggu homeostasis organisme tersebut.

Stres terjadi di kehidupan sehari – hari pada kadar yang berbeda – beda. Stress dalam kadar yang normal bisa bermanfaat, hanya saja ketika kadarnya berlebih, stress dapat menjadi masalah yang dapat berdampak pada kesehatan

fisik dan fungsi mental. Stres dapat disebabkan oleh masalah social financial, penyakit medis, riwayat keluarga dan kurangnya dukungan social (Rhodes, 2011).

2. Hubungan Stres Terhadap Fisiologis Tubuh

Stres merupakan respon nonspesifik tubuh dalam menanggapi suatu kebutuhan. Stres dapat melibatkan respon baik fisiologis maupun psikologis. Konsekuensi fisiologis yang terjadi saat stres antara lain perubahan-perubahan tubuh, perubahan jaringan organ maupun perubahan fisiologis yang menimbulkan stres. Menurut Hans Selye, ada dua respon fisiologis terhadap stress, yaitu Local Adaptation Syndrome (LAS) dan General Adaptation Syndrome (GAS) (Selye 1983).

1. Local Adaptation Syndrome

Local adaptation syndrome (LAS) merupakan suatu respon tubuh lokal terhadap adanya stres, trauma, penyakit dan perubahan fisiologis lainnya. LAS memiliki ciri - ciri antara lain :

- a. Respon lokal tidak melibatkan seluruh sistem tubuh,
- b. Respon adaptif berarti diperlukan adanya stresor untuk menstimulasinya.
- c. Respon jangka pendek tidak menetap.
- d. Respon untuk memulihkan berarti LAS membantu mengembalikan homeostasis bagian tubuh tertentu.

Contoh LAS adalah refleks terhadap nyeri dan reaksi inflamasi. Refleks terhadap nyeri merupakan respon lokal sistem saraf pusat terhadap nyeri. Respon

ini adalah respon adaptif untuk melindungi jaringan dari kerusakan lebih lanjut (Potter & Perry, 1993).

2. General Adaptation Syndrome

General adaptation syndrome (GAS) merupakan suatu respon tubuh secara keseluruhan / sistemik terhadap stres. GAS melibatkan beberapa sistem tubuh, terutama sistem saraf autonom dan sistem endokrin. GAS terdiri dari tiga tahap yaitu reaksi alarm (*alarm reaction*), tahap resistensi (*stage of resistance*) dan tahap kelelahan (*stage of exhaustion*) (Selye, 1983).

a. Reaksi Alarm (*Alarm Reaction*)

Reaksi ini merupakan reaksi awal di mana terjadi persiapan untuk melawan stresor. Reaksi alarm ini memiliki 2 fase yaitu *shock phase* dan *countershock phase*. *Shock phase* merupakan reaksi awal dan segera terhadap agen yang membahayakan. Tanda-tanda yang dapat dilihat dari tahap ini adalah takikardi, kehilangan tonus otot, penurunan suhu tubuh dan penurunan tekanan darah. Adapun *countershock phase* ditandai dengan adanya fase defensif dimana korteks adrenal membesar dan sekresi hormon kortisol meningkat.

b. Peningkatan kadar hormone, untuk mempersiapkan individu untuk bertindak *fight and flight*, terjadi pada reaksi alarm. Peningkatan epinefrin dan norepinefrin menyebabkan meningkatnya denyut jantung, sehingga meningkatkan aliran darah dan supply O₂ ke jaringan dan menyebabkan peningkatan laju metabolisme. Fase ini bertahan untuk beberapa menit hingga jam. Jika stresor masih ada, maka individu tersebut akan masuk ke

tahap selanjutnya yaitu tahap resistensi.

c. Tahap Resistensi (*Stage of resistance*)

Tahap ini merupakan tahap di mana terjadi mekanisme penyesuaian / adaptasi tubuh terhadap stresor. Tahap ini ditandai dengan mulai stabilnya beberapa parameter tubuh seperti penurunan denyut jantung, penurunan tekanan darah dan penurunan curah jantung kembali ke normal. Hal tersebut menandakan bahwa tubuh telah berhasil menyesuaikan diri terhadap pajanan stresor. Jika stresor tersebut berhenti atau dapat dihilangkan, maka akan terjadi perbaikan – perbaikan terhadap kerusakan – kerusakan yang terjadi dalam tubuh selama fase alarm tadi, namun jika stresor masih tetap terpajan, tubuh akan masuk ke tahap selanjutnya yaitu tahap kelelahan.

d. Tahap Kelelahan (*Stage of exhaustion*)

Tahap ini merupakan kondisi dimana tubuh tidak dapat lagi menahan stres yang timbul karena energi yang dibutuhkan untuk melakukan adaptasi telah berkurang, selain itu juga disebabkan karena keberadaan stresor yang berkepanjangan. Tahap ini bisa menjadi amat serius karena dapat menimbulkan kelelahan yang amat sangat dan dapat berlanjut ke kematian (Ellis & Nowlis, 1994).

Respon Psikologis yang muncul pada individu dengan stres dapat berupa frustrasi, kecemasan dan ketegangan (Kline & Leidy, 1990; cit Potter & Perry). Stres yang dialami seseorang dapat menimbulkan berbagai perubahan, baik secara fisik, kognitif, emosional dan tinglah laku (Potter & Perry, 1993). Menurut

PPDGJ III, (1993) stres adalah gangguan penyesuaian yang bisa tampak dengan gejala permulaan berupa keadaan terpaku (*daze*), depresif, anxietas, kemarahan, overaktif dan penarikan diri dengan tanpa salah satu gejala di atas mendominasi penderitanya.

Menurut Rhodes (2011), pada tahap awal stres akan memberikan efek terhadap emosi seseorang (*inner emotion symptom*). Gejala yang timbul pada tahap ini antara lain kecemasan, kegelisahan, distraksi, ketakutan yang berlebihan dan perasaan tertekan (*internal pressure*). Status emosional tersebut, dapat memberikan efek terhadap penampilan luar seseorang seperti, kecemasan dan kegelisahan yang tidak biasa, distraksi, penarikan diri dan irritable. Saat level stres meningkat dan persisten dalam waktu yang relative lama, seseorang akan mulai merasakan efek emosional dan fisik yang lebih parah. Gejala yang timbul pada fase ini seperti, cepat lelah, perasaan depresi, kadang – kadang berfikir untuk menyakiti diri sendiri, nyeri kepala, mual dan muntah, diare, nyeri dada, pusing, sering tremor, susah untuk beristirahat, hiperventilasi dan sensasi tersedak.

4. Jenis – jenis Stres

a. Stres akut (Acute Stress)

Stres akut merupakan bentuk stres yang paling sering. Bisa disebabkan oleh tekanan di yang baru saja terjadi, keinginan yang tidak terwujud dan tekanan akan masa depan (Miller & Smith, 1999). Stres akut berlangsung dalam waktu yang singkat dan dapat segera pulih kembali pada individu yang normal dan tidak mempunyai kepribadian premorbid yang mendukung kecenderungan untuk stres. Karena waktunya yang berlangsung singkat, stres akut tidak cukup mempunyai

daya untuk menyebabkan kerusakan yang berkaitan dengan stres jangka panjang.

Gejala yang sering muncul pada stres akut adalah :

- i. Distres emosional, yaitu kombinasi dari kecemasan, depresi dan mudah tersinggung (*irritability*)
- ii. Masalah Otot, termasuk nyeri kepala tegang, nyeri punggung, nyeri rahang dan ketegangan otot yang dapat memicu masalah otot, tendon dan ligament yang serius.
- iii. Problem pencernaan, *heartburn*, lambung asam, flatulensi, konstipasi, diare dan iritabel bowel sindrom.
- iv. Peningkatan tekanan darah sementara, palpitasi dan peningkatan denyut jantung, berkeringat, pusing, ekstremitas dingin, nafas pendek dan nyeri dada.

b. Stres Episodik Akut (Episodic Acute Stress)

Tipe ini terjadi pada individu yang sering mengalami stres, individu yang hidupnya penuh keributan (*chaos*) dan krisis. Orang seperti ini selalu berada dalam kesibukan, namun selalu terlambat. Individu ini mempunyai rutinitas yang dia sendiri tidak mampu untuk menata dan menyelesaikannya tepat waktu. Orang ini selalu terus menerus mengalami tanda – tanda stres akut. Stres episodik akut sering terjadi dengan tipe personality A. Orang dengan kepribadian tipe A mempunyai ciri – ciri, kompetitif, agresif, tidak sabaran dan terburu – buru dalam melakukan sesuatu. Gejala pada stres akut episodic antara lain, kewaspadaan yang berlebih, nyeri kepala tipe tegang yang persisten, migraine, hipertensi, nyeri dada dan penyakit jantung.

c. Stres Kronik (Chronic Stress)

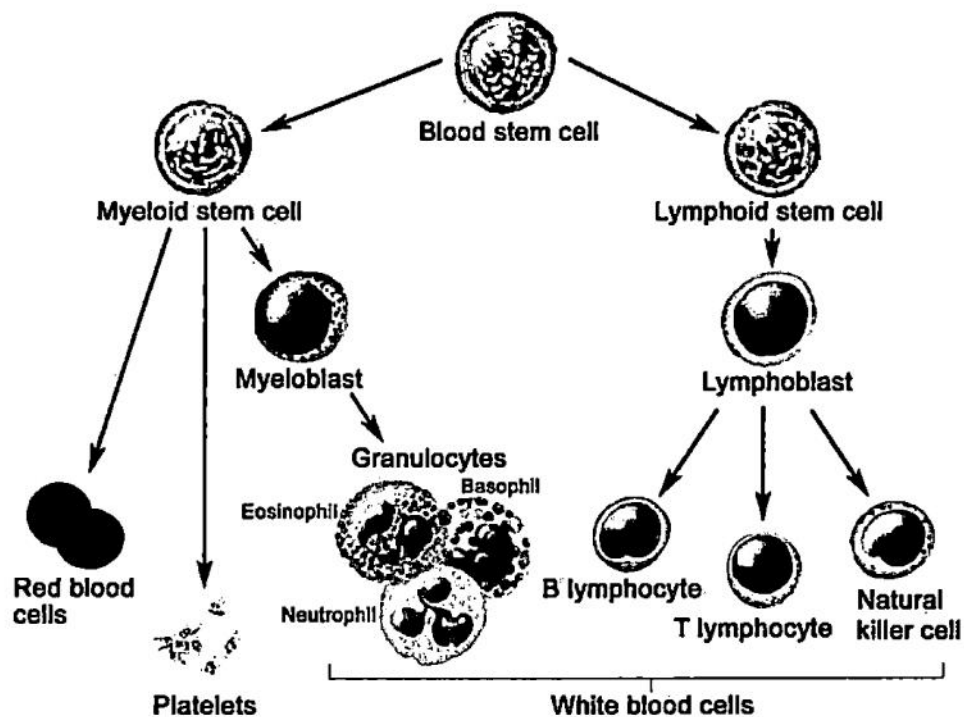
Berbeda dengan stres akut, stres kronik merupakan kondisi yang berkepanjangan yang dapat terjadi sehari – hari hingga bertahun – tahun. Stres kronik berdampak buruk dan dapat merusak tubuh dan pikiran. Contoh penyebabnya antara lain, menderita penyakit kronis yang menyebabkan disabilitas, penyakit berprognosis buruk, kemiskinan, keluarga yang tidak harmonis, terjebak pada pernikahan yang tidak bahagia, kehilangan pekerjaan dan karir.

Beberapa stres kronis disebabkan oleh trauma dimasa kecil yang sekuelenya terbawa hingga dewasa dan menyebabkan perubahan kepribadian seseorang. Orang dengan stres kronis akan menganggap dunia sebagai tempat yang tidak menyenangkan, orang lain menganggapnya sebagai orang asing, merasa harus sempurna di segala hal. Dampak buruk dari stres ini adalah jika individu menjadi terbiasa dan tidak merasa jikalau ternyata dirinya mengalami stres kronik. Kebanyakan orang lebih khawatir akan stres akut karena merupakan hal baru yang nyata dan tampak serta mengabaikan stres kronik karena merupakan hal lama, sudah familiar dan kadang – kadang menyenangkan. Gejala yang timbul pada stres kronik tidak khas dan tidak mudah disembuhkan serta membutuhkan manajemen terapi medis dan perilaku kognitif (Miller & Smith, 1999).

C. Sistem Imun

1. Asal Sel Imun

Imunitas Untuk mengerti hubungan antara system imun dengan stres psikososial, komponen respon system imun dibagi menjadi imunitas natural/alamiah (*natural immunity*) dan imunitas spesifik (*specific immunity*) (Sengerstorm & Miller, 2006).



© 2007 Terese Winslow
U.S. Govt. has certain rights

Gambar 1. Sel – Sel Sistem Imunitas

Sumber : Terese Winslow (2007)

Sel darah dan sel – sel system imunitas kita berasal dari sel pluripoten dari sumsum tulang. Dengan bantuan dari mediator larut (sitokin) dan kontak sinyal

yang dipancarkan oleh sel-sel stromal, sel-sel progenitor dapat berkembang menjadi sel darah yang berbeda.

2. Imunitas Natural

Imunitas natural adalah merupakan imunitas yang tidak hanya terdapat pada mamalia saja, tetapi juga pada organism tingkat rendah lainnya. Sel yang termasuk dalam imunitas natural, tidak memiliki kemampuan untuk mengenali dan menyerang pathogen tertentu. Sel tersebut lebih bersifat seperti suatu sel yang mempunyai kemampuan untuk menyerang semua partikel – partikel (protein) asing yang masuk ke dalam tubuh. Sistem imunitas ini bekerja dalam waktu yang relative singkat.

Kelompok sel terbesar yang terlibat dalam imunitas natural ini adalah granulosit. Granulosit meliputi neutrofil, eosinofil, basofil dan makrofag yang akan dibahas lebih detail pada bab ini. Respon general yang ditimbulkan karena aktivasi dari sel – sel tersebut disebut inflamasi. Berkumpulnya neutrofil dan makrofag pada daerah inflamasi akan melepaskan substansi toksik seperti radikal oksigen yang dapat menghancurkan pathogen yang masuk (*invader*) dan memfagositosis *invader* dan sel – sel yang rusak (Sengerstorm, 2006).

Makrofag yang teraktivasi akan melepaskan substansi komunikasi (communication substance) yang disebut sitokin (cytokine), yang efeknya amat luas pada suatu organism, termasuk demam, inflamasi dan penyembuhan luka. Yang termasuk sitokin proinflamasi adalah interleukin (IL-1, IL-6, IL – 8) dan tumor nekrosis faktor alfa (TNF alfa). Granulosit lain termasuk sel Mast dan

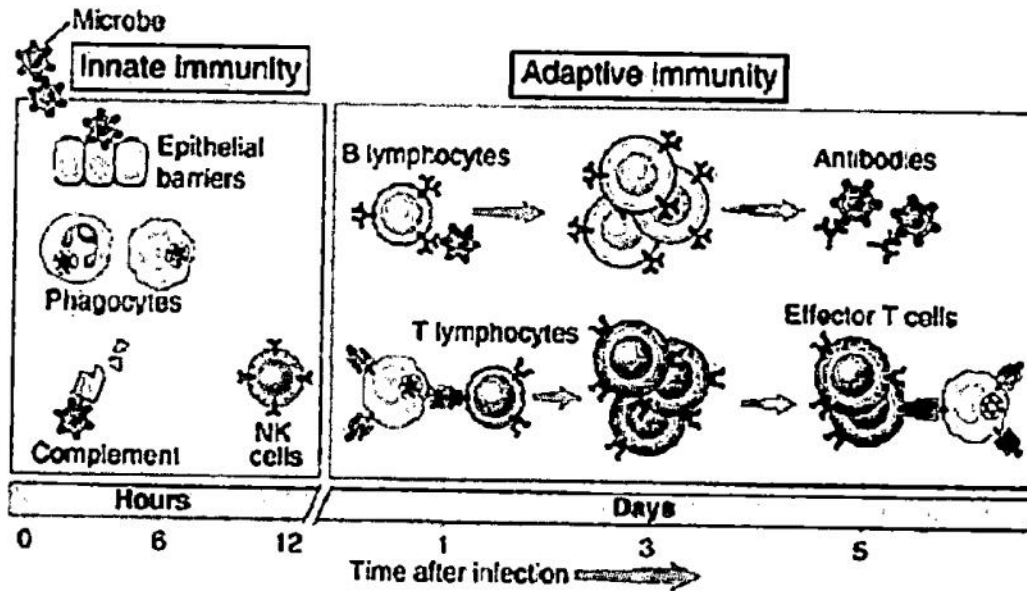
eosinophil berperan dalam respon terhadap alergi dan invasi parasit (Miller, 2006).

Sel lain yang termasuk dalam imunitas natural adalah *Natural Killer* (NK) sel. NK sel mengenali patogen melalui ketidakadaan dari salah satu molekul yang terdapat dalam permukaan sel. Berperan penting dalam infeksi virus dan perkembangan sel kanker. NK sel melepaskan substansi toksik yang dapat melisis sel yang terinfeksi tersebut. Sel NK merupakan komponen yang penting untuk membatasi infeksi virus pada fase awal sebelum imunitas spesifik teraktifasi dan untuk membatasi perkembangan sel ganas (Abbas et al, 2006).

Yang terakhir adalah system komplemen yang merupakan kelompok protein juga termasuk dalam imunitas natural. Protein komplemen berikatan dengan mikroorganisme (suatu proses yang disebut opsonifikasi) dan memudahkan dalam proses fagositosis. Komplemen juga bisa diaktifkan oleh imunitas yang dimediasi antibody (antibody-mediated immunity) yang akan dibahas lebih lanjut pada system imunitas spesifik (Suzan & Miller, 2006).

3. Komponen Imunitas Natural

Penyerbuan Secara garis besar komponen system imun natural / alamiah dibagi menjadi sel epitel, sel sirkulasi dan jaringan dan protein plasma (Abbas et al, 2006).



Gambar 2. Komponen Imunitas Natural

Sumber : Abbas (2005)

a) Penghalang Epitel (Epithelial Barrier)

Epitel yang intact memberikan perlindungan terhadap mikroba di lingkungan eksternal. Tiga tempat yang berperan penting dalam hal ini adalah kulit, mukosa saluran cerna dan saluran pernafasan. Sel epitel mencegah masuknya mikroba ke jaringan yang lebih dalam. Hilangnya integritas dari system epitel berdampak rentannya individu terhadap invasi mikroba (Abbas et al, 2006). Epitel juga berperan seperti layaknya leukosit dimana dia memproduksi peptide yang memiliki sifat antibacterial (anti-bacterial peptide). Pada bagian permukaan tubuh tertentu dan pada cavitas serosa, barisan epitel mengandung limfosit tipe tertentu yang disebut limfosit T intraepitel dan sel B-1 yang

b) Respon Inflamasi dan Fagositosis

Sel yang berperan penting dalam respon ini adalah netrofil dan makrofag yang berfungsi untuk mengenali, memakan/memfagosit dan menghancurkan mikroba.

i. Netrofil

Netrofil disebut juga sebagai leukosit polimorfonuklear. Netrofil merupakan komponen system imun yang paling banyak beredar di sirkulasi (Roitt & Delves, 2003). Neutrofil merupakan sel utama dalam respon fase awal suatu inflamasi (Inoue, 2010). Netrofil berbentuk sferis dengan diameter 12 – 15 um. Netrofil mempunyai 3 – 5 segmen lobules inti sehingga disebut polimorfonuklear. Pada sitoplasmanya mengandung granula – granula sehingga sel ini juga disebut granulosit. Granula – granula tersebut mengandung enzim lisosom, elastase dan kolagenase. Granula ini tidak tercat secara kuat dengan cat asam atau basa, sehingga membedakannya dengan granula sel granulosit lain seperti, eosinofi, basofil dan sel mast (Abbas et al, 2006).

ii. Fagosit Mononuklear

Sel fagosit mononuclear berasal dari sumsum tulang dan bersirkulasi sebagai monosit yang kemudian teraktivasi ke jaringan tertentu. Sel Fagosit yang belum berdiferensiasi secara sempurna disebut monosit, sementara yang sudah berdiferensiasi secara spesifik pada jaringan tertentu disebut makrofag. Makrofag dapat menyerupai sel epitel sehingga disebut sel epiteloid. Makrofag yang teraktivasi dapat berakumulasi dan

membentuk sel raksasa berinti banyak. Makrofag tersebar diseluruh jaringan dan memiliki nama yang berbeda – beda sesuai lokasinya. Misal di sinusoid hati disebut sel Kupffer, pada alveoli disebut Makrofag Alveolar, pada system tulang disebut Osteoklas dan pada system saraf pusat disebut Mikroglia (Abbas et al, 2006).

iii. Sel Dendritic

Sel dendritic mempunyai peran yang penting dalam imunitas alamiah dan juga sebagai penghubung antara imunitas alamiah dan imunitas spesifik. Sel ini memiliki kemampuan proyeksi membrane dan fagositosis yang tinggi. Sel ini banyak tersebar di jaringan limfoid, epitel mukosa dan jaringan parenkim organ. Sel dendritic mengekspresikan pola rekognisi reseptor dan merespon mikroba dengan mensekresi sitokin. Melalui system MHC sel dendritin mempresentasikan komponen patogenik dari suatu mikroba kepada limfosit (Abbas et al, 2006).

iv. Natural Killer (NK) sel

NK sel merupakan komponen imunitas seluler yang fungsinya seperti limfosit, yaitu mengenali sel – sel yang terinfeksi dan atau sel yang stress kemudian merespon dengan langsung membunuh sel tersebut dan mensekresikan sitokin proinflamasi. NK sel merupakan 5 – 20 % dari sel mononuclear yang bersirkulasi dalam darah dan spleen, jarang pada organ limfoid lain. Disebut Natural Killer sel karena fakta bahwa sel tersebut terisolasi dari darah dan lien. Sel tersebut membunuh sel target secara langsung tanpa membutuhkan aktivasi tambahan. Hal yang berbeda

terdapat pada limfosit CD 8⁺ dimana aktivasinya membutuhkan diferensiasi menjadi sel T sitotoksik (CTLs). Selain itu NK sel merupakan sumber utama dari interferon gamma (IFN gamma) yang fungsinya mengaktivasi makrofag untuk membunuh bakteri yang sudah ditelannya (Abbas et al, 2006).

v. Sistem Komplemen dan Pentraxin

Sistem komplemen terdiri dari beberapa plasma protein yang diaktivasi oleh mikroba (jalur klasik) dan membantu dalam proses inflamasi. Sistem komplemen juga bisa teraktivasi oleh ikatan antibody dan antigen melalui jalur alternatif. Produk dari system komplemen berupa protein yang antara lain mempunyai fungsi; sebagai faktor kemotaktik yang menarik sel polimorfonuklear ke lokasi radang (C3a & C5a), membantu sel fagosit dalam menelan mikroba melalui proses opsonifikasi (C3b), dan sebagai protein yang melisiskan membrane sel bakteri (Membrane Attack Complex) yaitu C6, C7, C8 & C9.

Pentraxin merupakan protein plasma yang bisa mengenal struktur microbial dan berperan dalam respon imun alamiah. Secara filogenetis, yang termasuk family dari pentraxin adalah protein reaktif C (*C-Reactive Protein / CRP*), serum amyloid P (SAP) dan protein pentraxin panjang (PTX3). Peningkatan protein tersebut diatas dapat dipicu oleh suatu reaksi inflamasi melalui mediator sitokin (Abbas et al, 2006).

vi. Sel Mast dan Basofil

Dalam proses aktivasinya, komplemen juga melibatkan sel mast. C3a dan C5a bersama dengan mediator dari sel mast merekrut lebih banyak sel polimorfonuklear dan protein komplemen ke lokasi inflamasi (Roitt, 2003). Jumlah sel basofil yang ditemukan dalam sirkulasi darah sangat sedikit, yaitu $< 0,5\%$ dari seluruh sel darah putih. Sel mast adalah sel yang dalam struktur, fungsi dan proliferasinya serupa dengan basofil. Bedanya adalah sel mast hanya ditemukan dalam jaringan yang berhubungan dengan pembuluh darah sedangkan basofil ditemukan dalam sirkulasi darah (Barawidjaja & Rengganis, 2009). Sel mast dan basofil mengandung heparin dan histamin. Basofil akan mengeluarkan histamin dan mediator inflamasi lainnya apabila diaktifkan oleh histamine-releasing factor yang dikeluarkan oleh limfosit T (Ganong, 2008).

Sel mast dan basofil berperan pada beberapa tipe reaksi alergi, sebab tipe antibody yang menyebabkan alergi, yaitu IgE mempunyai kecenderungan khusus untuk melekat pada sel mast dan basofil. Bila terdapat antigen spesifik yang bereaksi dengan antibody, maka menimbulkan pelekatan antigen-antibodi yang menyebabkan sel mast dan basofil ruptur dan melepaskan banyak histamin, bradikinin, serotonin, heparin dan substansi anafilaksis yang bereaksi lambat. Bahan-bahan ini menimbulkan manifestasi alergi (Guyton, 2008).

vii. Eosinofil

Parasit yang besar seperti cacing, tidak bisa secara langsung difagositosis. Maka dari itu system imun kita juga dilengkapi dengan sel eosinofil ini.

Eosinofil merupakan “sepupu” dari netrofil PMN yang memiliki granula yang sensitif terhadap pengecatan asam. Eosinofil mempunyai enzyme seperti arylsulfatase B, fosfolipase D dan histaminases yang mempunyai reseptor pada produk C3b dan memproduksi metabolit oksigen yang dapat menghancurkan sel parasit tersebut. Selain itu juga dilengkapi dengan komponen komplemen C9 dan NK perforin yang juga memiliki fungsi yang sama.

4. Imunitas Spesifik

Imunitas spesifik memiliki spesifisitas yang lebih tinggi namun kecepatan yang lebih rendah jika dibandingkan dengan imunitas natural. Ketika respon ini teraktivasi, maka sel spesifik yang merespon terhadap antigen tertentu, akan berproliferasi membentuk populasi dari jenis sel yang mempunyai spesifisitas yang sama terhadap antigen tersebut. Proses tersebut dinamakan proliferaso klonal atau respon proliferasi. Walaupun proses tersebut sangat efektif dengan bertambahnya jumlah sel imun yang berperan, namun untuk tercapainya jumlah imun yang maksimal membutuhkan waktu yang panjang sehingga tubuh harus bertahan dengan imunitas natural/alamiah selama perkembangan proses ini (Sengerstorm & Miller, 2006).

5. Leukositosis

Leukositosis merupakan suatu keadaan dimana terjadi peningkatan jumlah sel darah putih total disebabkan oleh suatu hal. Leukositosis dapat terjadi karena peningkatan salah satu dari komponen sel darah putih tersebut seperti neutrofil (neutrofilia), limfosit (limfositosis), eosinofil (eosinofilia), monosit (monositosis),

basofil (basofilia), sel imatur dan kombinasi dari sel – sel diatas (Inoue, 2010). Neutrofilia merupakan penyebab paling sering dari leukositosis (Moby's, 2008). Peningkatan jumlah neutrofil pada *marginal pool* dan di sirkulasi yang tanpa disertai dengan peningkatan jumlah netrofil dalam darah disebut pseudoneutrofilia, yang biasanya terjadi pada stress dan saat olahraga. Jika neutrofilia diikuti dengan peningkatan jumlah total granulosit dalam darah, maka disebut true neutrofilia yang biasa terjadi pada penyakit kronik (*Saunders Comprehensive Veterinary Dictionary*, 2007).

D. Stres dan Sistem Imun

Stress dapat mempengaruhi respon imun seseorang. Hubungan tersebut dipelajari dalam studi psikoneuroimunologi (Lorentz, 2006). Aktivasi syaraf simpatis saat stres, merangsang jaringan limfoid primer yaitu sumsum tulang dan timus dan sekunder yaitu limfonodi dan lien (Felten & Felten, 1994). Serabut syaraf ini melepaskan berbagai macam substansi kimia yang dapat mempengaruhi respon imun kita melalui ikatan dengan reseptor pada sel darah putih (Herbert, 1992; Felten & Felten 1994; Adder *et al*, 1995; Kemeny & Rabin, 1999). Terdapat reseptor adrenergic dengan densitas dan sensitivitas yang berbeda pada tiap subset sel limfosit. Sebagai contohnya Natural Killer (NK) sel memiliki reseptor adrenergic β_2 dengan densitas dan afinitas yang tinggi, sel B hanya mempunyai reseptor dengan densitas yang tinggi, namun dengan afinitas yang rendah. Sel T merupakan sel dengan densitas reseptor paling rendah (Anstead et al 1998).

Ader et al 2001, menyatakan bahwa aksis hipotalamus – pituitary – adrenal, aksis simpatis – adrenal – medulla dan aksis hipotalamus – pituitary – ovarium mensekresikan hormone adrenal seperti epinefrin, norepinefrin dan kortisol, hormone pituitary seperti prolaktin dan *growth hormone* dan peptide otak seperti melatonin, beta endorphin dan enkefalin, yang akan berikatan secara spesifik pada reseptor sel darah putih dan mempunyai efek regulasi yang berbeda pada fungsi dan distribusinya.

Individu yang stres biasanya akan berusaha menyesuaikan diri terhadap situasinya dengan mengubah pola tidur, pola makan, konsumsi rokok atau alkohol yang tujuannya untuk membuat dirinya lebih nyaman. Hal ini pun merupakan salah satu tanda adanya hubungan antara kondisi stres dengan system imun (Kiecolt-Glaser & Glaser, 1988).

Bentuk stres yang kronik, akan berefek pada penurunan toksisitas NK sel, menurunnya proliferasi limfosit dan tumpulnya respon imun humoral terhadap imunisasi (Cohen et al, 2001).

Stres fisiologis maupun psikologis dapat mempengaruhi 2 sistem dalam hypothalamus yaitu : HPA axis sistem dan *sympathetic – adrenal – medullary system*. Stres menginduksi pelepasan katekolamin dari medulla adrenal dan pelepasan kortisol dan DHEA (*dehydroepiandrosterone*) dari korteks adrenal. Katekolamin dan kortisol dapat menimbulkan efek immunosupresif jika kadarnya meningkat dalam jangka panjang, sebaliknya DHEA merupakan prekursor dari hormon kelamin dan bersifat *immunoenhancing*. Kortisol dapat mensupresi fungsi

meningkat dalam jangka panjang, sebaliknya DHEA merupakan prekursor dari hormon kelamin dan bersifat *immunoenhancing*. Kortisol dapat mensupresi fungsi dari neutrofil dan efek tersebut dapat dilawan oleh koinkubasi dengan DHEA sulfat.

Adrenokortikal hormon meningkat saat stres dan memodulasi fungsi system imun secara aposisi (table 2), maka dari itu jika terjadi perubahan terhadap kadar keduanya akan berefek terhadap system imun tubuh. Pada manusia, produksi DHEA dan bentuk sulfatnya DHEAS (*dehydroepiandrosterone sulfate*) menurun seiring bertambahnya usia dalam proses yang disebut *andropause* (gambar 2). Sintesis dari DHEA maksimal pada usia 20 – 30 tahun dan menurun secara bertahap setelahnya. Pada usia 70 tahun (dekade ke 7) kadar hormone DHEA adalah 10 % dari usia dewasa.

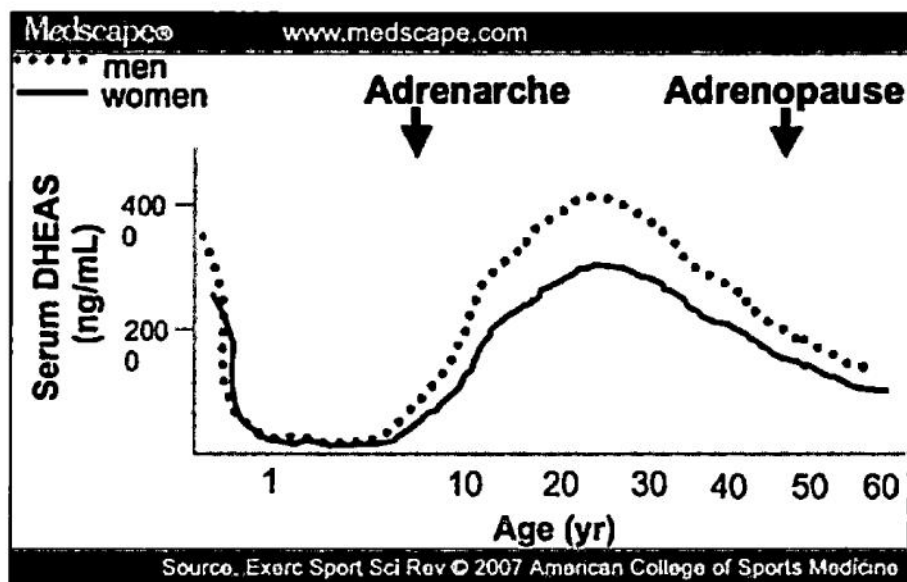
Tabel 2. Efek Glukokortikoid (kortisol) dan DHEA Terhadap Respon Imun.

Medscape® www.medscape.com	
Cortisol	DHEAS
Decreased production of proinflammatory molecules (IL-1, TNF, GM-CSF, IL-2, IL-3, IL-4, IL-5, IL-8, prostaglandins, leukotrienes)	Increased cytokine production (IL-2, IL-3, IFN- γ)
Reduced extravasation of inflammatory cells and inhibition of neutrophil function	Increased T-cell function (CD8, DTH) and NK cell cytotoxicity
Induction of apoptosis in lymphocytes and eosinophils	Decreased apoptosis of PBMC and enhanced neutrophil function

GM-CSF indicates granulocyte-macrophage colony-stimulating factor; DTH, delayed-type hypersensitivity; IFN- γ , interferon gamma; PBMC, peripheral blood mononuclear cells; TNF, tumor necrosis factor; IL, interleukin.

Sumber : Philips *et al*, 2007

Adrenopause terjadi pada kadar yang sama pada pria maupun wanita. Kadar DHEA menurun sejalan bertambahnya usia, namun kadar kortisol dan katekolamin adalah tetap dan tidak dipengaruhi oleh usia. Hal tersebut menyebabkan bertambahnya kortisol pada kelompok lansia dan menghadirkan efek *immunosupresive*.



Gambar 2. Perubahan Level DHEA Sejalan dengan Usia

Sumber : Philip *et al*,2007

E. Relaksasi

Terapi Relaksasi berarti menurunkan tekanan (*Saunders Comprehensive Veterinary Dictionary*, 2007). Tehnik relaksasi adalah cara yang digunakan untuk mengurangi tekanan, mengurangi kecemasan dan mengatasi/memanagemen nyeri.

fisiologis yang ditimbulkan antara lain penurunan denyut nadi, frekuensi nafas dan konsumsi oksigen, meningkatkan eliminasi CO₂, menurunkan tekanan darah dalam batas normal, laju menurunkan laju metabolisme dan tegang otot (Keane, 2003).

Manifestasi kognitif dari keadaan relax adalah perubahan status dari kondisi β (beta) dimana kondisi mental dalam kondisi siaga penuh menjadi α (alfa) yang menunjukkan status kesadaran, kemampuan menganalisa, konsentrasi, kreativitas dan proses meningkat. Sedangkan manifestasi *behavioral* pada keadaan relax adalah distraksi pada stimulus lingkungan menurun, merespon pertanyaan yang diajukan walau tidak berniat melakukan interaksi verbal, tenang, tanpa tanda – tanda kelelahan, tingkah laku umum seperti mata menutup, rahang menegang, jari – jari membuka dan kepala bersandar atau jatuh kesamping (Towsend 1996).

1. Tehnik Relaksasi

Berbagai tehnik telah digunakan untuk meningkatkan status relaksasi seseorang. Beberapa metode dapat dilakukan sendiri, beberapa membutuhkan pertolongan orang lain (trainer professional). Beberapa diantaranya membutuhkan gerakan, beberapa hanya membutuhkan diam dan beberapa yang lain melibatkan elemen / peralatan lain. (Lehrer *et al*, 2006).

Tehnik relaksasi merupakan bagian penting dalam manajemen stres. Relaksasi bukan hanya merupakan ketenangan pikiran, menikmati dan melakukan kegemaran. Relaksasi merupakan suatu proses yang menurunkan segala sesuatu

yang menyebabkan kerusakan (*wear and tear*) pada tubuh dan pikiran dari tantangan kehidupan sehari – hari (Mayo Clinic MFMER, 2009).

Efek terapi relaksasi akan terasas setelah empat atau lima kali sesi pelatihan, dan ketika responden melakukannya secara efektif, relaksasi dapat menghasilkan pernapasan yang lebih lambat dan lebih rileks serta penurunan denyut jantung. Relaksasi sering digunakan sebagai stimulus yang bersaing selama desensitisasi sistematis, sebagai intervensi utama untuk stres dan beberapa gangguan kesehatan (sakit kepala, sakit, distress pascaoperasi) serta sebagai bagian dari strategi intervensi komprehensif untuk mengurangi kecemasan. Efek samping negatif yang telah dikaitkan dengan relaksasi ini termasuk rasa sakit otot atau regangan, depersonalisasi (ketika dipraktikkan terus menerus selama beberapa jam per hari), dan serangan panik yang disebabkan oleh relaksasi (Kaplan & Saddock, 2009).

Ada beberapa teknik relaksasi yang sering digunakan antara lain :

a) Relaksasi autogenik

Autogenik berarti sesuatu yang datang berasal dari dalam diri kita. Pada teknik relaksasi ini, kita menggunakan imajinasi visual dan kesadaran diri untuk mengurangi stres. Probandus diminta untuk mengulangi kata atau sugesti dalam pikiran yang membantu mereka untuk relaks dan mengurangi stres. Probandus bisa membayangkan tempat yang damai dan indah kemudian memfokuskan konsentrasi, merilekskan pernafasan, memperlambat denyut jantung, merasakan sensasi fisik yang berbeda,

seperti merelakskan kedua tangan kaki secara bergantuan (MFMER, 2009).

b) Visualisasi (*Visual Imagery*)

Tehnik ini menuntun pasien untuk membuat gambaran/khayalan mental yang membawa pasien ke perjalanan visual ke tempat atau situasi yang damai dan menenangkan (MFMER, 2009). Pasien dipandu dalam tahapan – tahapan untuk relaks dan fokus (Kaplan & Sadock, 2009). Selama visualisasi berlangsung dipebolehkan untuk mempergunakan semua indra (sentuhan, penciuman, pendengaran dan penglihatan). Tujuannya adalah mengarahkan secara lembut seseorang ke dalam keadaan dimana pikiran mereka tenang dan tetap. Pasien dibawa untuk menuju tempat yang indah dan menenangkannya, misal pasien membayangkan lautan, membayangkan warna laut dan langit yang biru, mencium bau air laut yang asin, mendengar suara debur ombak, menyentuh pasir pantai dan merasakan hangatnya sinar matahari.

c) Relaksasi Progresif

Tehnik ini tidak membutuhkan imaginasi. Pada tehnik relaksasi ini, pasien diminta secara perlahan untuk menegangkan dan merelakskan setiap kelompok otot. Tehnik ini membantu pasien dalam membedakan tegangan dan relaksasi otot, sehingga pasien menjadi lebih sadar (*aware*) terhadap stimulus fisik. Metode ini dimulai dengan menegangkan dan merelaksasikan otot jari – jari kaki dan berlanjut hingga leher dan kepala. Pasien diminta untuk menegangkan otot selama sedikitnya lima (5) detik

dan kemudian merelaksannya selama 30 detik dan mengulanginya kembali (MFMER, 2009).

2. Teknik Relaksasi Progresif

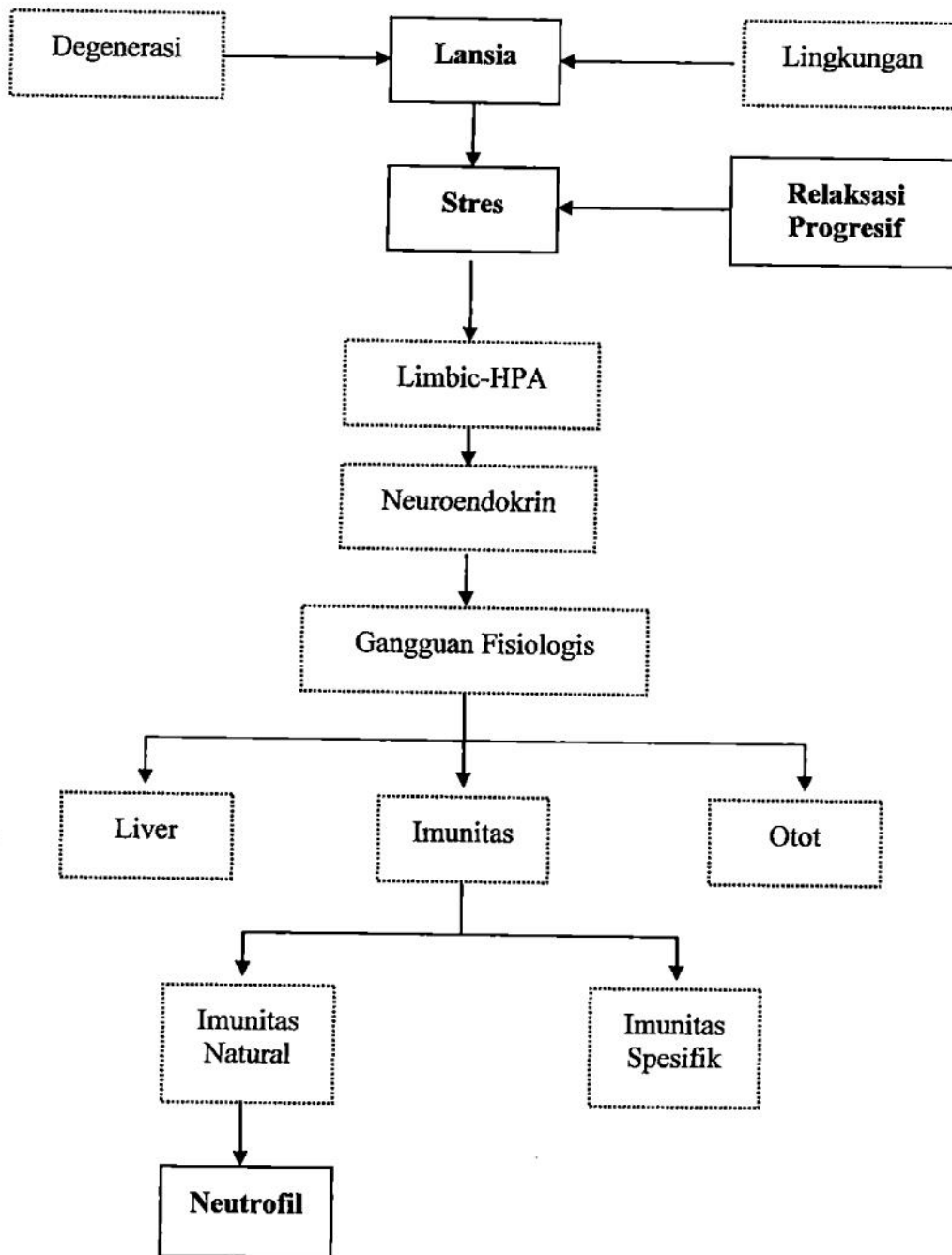
Tehnik relaksasi ini diperkenalkan oleh Edmund Jacobson (1938), memperkenalkan strategi sistematis untuk menghasilkan keadaan relaksasi. Prosedur tehnik ini telah berubah dari tahun ke tahun, namun pada intinya tehnik ini mempunyai 2 fungsi utama. (1) meningkatkan aktivitas sistem saraf parasimpatis dan melawan efek dari sistem saraf simpatis sehingga menurunkan tingkat *arousal*. (2) mengajak pasien untuk membedakan – bedakan perasaan yang ada dalam tubuhnya melalui “siklus penurunan tekanan” (*tension reduction cycles*) sehingga menjadikan mereka relax dan mengurangi level stress (Kaplan & Saddock, 2009).

Tehnik relaksasi progresif tidak memerlukan imajinasi, ketekunan dan sugesti (Davis, dkk, 1995). Tehnik ini memusatkan perhatian pada suatu aktivitas otot yang tegang kemudian menurunkan ketegangan dengan melakukan tehnik relaksasi untuk mendapatkan keadaan yang relax (Murphy, 1996). Townsend (1996), mengemukakan, keuntungan dari tehnik relaksasi ini adalah menurunkan ketegangan otot, kecemasan, insomnia, depresi, kelelahan, iritabilitas, spasme otot, nyeri leher – punggung, tekanan darah tinggi, fobia ringan dan gagap ringan.

Tehnik relaksasi progresif, bisa merupakan suatu terapi tersendiri maupun merupakan bagian dari unsur intervensi lainnya untuk menghilangkan atau mengurangi stress (Kaplan & Saddock, 2009). Pada tehnik relaksasi ini, pasien diajarkan untuk menegangkan dan merelakskan berbagai kelompok otot dalam

tubuhnya. Berbagai sumber mempunyai cara yang berbeda – beda. Satu sumber mengatakan urutan dari relaksasi ini dari menegangkan kedua tangan, kedua lengan, wajah (termasuk dahi, pipi, hidung dan rahang), leher dan bahu, perut, kedua tungkai dan telapak kaki. Pada sumber lain menyebutkan lebih sedikit atau bahkan lebih banyak kelompok otot yang terlibat. Pada beberapa prosedur, pasien pertama diajarkan untuk menegangkan dan merelakskan sejumlah besar kelompok otot, kemudian diminta untuk menggabungkan/mengkombinasikannya dari waktu ke waktu dan dengan latihan yang baik akhirnya tercapai relaksasi tubuh secara penuh (Kaplan&Sadock,2009).

3. Kerangka Konsep



4. Hipotesis

- a. Relaksasi progresif dapat menurunkan tingkat stres pada kelompok lanjut usia.
- b. Relaksasi progresif dapat mengembalikan jumlah limfosit dalam batas normal pada kelompok lanjut usia.