



**TEORI PENUAAN, PERUBAHAN PADA SISTEM TUBUH
DAN IMPLIKASINYA PADA LANSIA**

Diajukan untuk Melengkapi Tugas Mata Kuliah Keperawatan Gerontik I

Disusun Oleh :

Nama : **Prastiwi Suhartin P.**

NIM : G2B008071

**PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

2010

1. TEORI PENUAAN

1.1. Teori Biologis

Teori biologi merupakan teori yang menjelaskan mengenai proses fisik penuaan yang meliputi perubahan fungsi dan struktur organ, pengembangan, panjang usia dan kematian (Christofalo dalam Stanley).¹ Perubahan yang terjadi di dalam tubuh dalam upaya berfungsi secara adekuat untuk dan melawan penyakit dilakukan mulai dari tingkat molekuler dan seluler dalam sistem organ utama. Teori biologis mencoba menerangkan mengenai proses atau tingkatan perubahan yang terjadi pada manusia mengenai perbedaan cara dalam proses menua dari waktu ke waktu serta meliputi faktor yang mempengaruhi usia panjang, perlawanan terhadap organisme dan kematian atau perubahan seluler.

1.1.1. Teori Genetika

Teori genetika merupakan teori yang menjelaskan bahwa penuaan merupakan suatu proses yang alami di mana hal ini telah diwariskan secara turun-temurun (genetik) dan tanpa disadari untuk mengubah sel dan struktur jaringan. Teori genetika terdiri dari teori DNA, teori ketepatan dan kesalahan, mutasi somatik, dan teori glikogen.¹ DNA merupakan asam nukleat yang berisi pengkodean mengenai informasi aktivitas sel, DNA berada pada tingkat molekuler dan bereplikasi sebelum pembelahan sel dimulai, sehingga apabila terjadi kesalahan dalam pengkodean DNA maka akan berdampak pada kesalahan tingkat seluler dan mengakibatkan malfungsi organ.

Pada manusia, berlaku program genetik jam biologi di mana program maksimal yang diturunkan adalah selama 110 tahun. Sel manusia normal akan membelah 50 kali dalam beberapa tahun. Sel secara genetik diprogram untuk berhenti

membelah setelah mencapai 50 divisi sel, pada saat itu sel akan mulai kehilangan fungsinya.²

Teori genetika dengan kata lain mengartikan bahwa proses menua merupakan hal yang tidak dapat dihindari dan akan semakin terlihat bila usia semakin bertambah. Teori ini juga bergantung dari dampak lingkungan pada tubuh yang dapat mempengaruhi susunan molekular.

1.1.2. Teori *Wear And Tear* (Dipakai dan Rusak)

Teori *Wear And Tear* mengajukan akumulasi sampah metabolik atau zat nutrisi dapat merusak sintesis DNA. August Weissmann berpendapat bahwa sel somatik normal memiliki kemampuan yang terbatas dalam bereplikasi dan menjalankan fungsinya. Kematian sel terjadi karena jaringan yang sudah tua tidak beregenerasi. Teori wear and tear mengungkapkan bahwa organisme memiliki energi tetap yang tersedia dan akan habis sesuai dengan waktu yang diprogramkan.^{1,2}

1.1.3. Teori Rantai Silang

Teori rantai silang mengatakan bahwa struktur molekular normal yang dipisahkan mungkin terikat bersama-sama melalui reaksi kimia. Agen rantai silang yang menghubungkan menempel pada rantai tunggal. dengan bertambahnya usia, mekanisme pertahanan tubuh akan semakin melemah, dan proses cross-link terus berlanjut sampai terjadi kerusakan. Hasil akhirnya adalah akumulasi silang senyawa yang menyebabkan mutasi pada sel, ketidakmampuan untuk menghilangkan sampah metabolik.²

1.1.4. Riwayat Lingkungan

Menurut teori ini, faktor yang ada dalam lingkungan dapat membawa perubahan dalam proses penuaan. Faktor-faktor tersebut merupakan karsinogen dari industri, cahaya matahari, trauma dan infeksi.¹

1.1.5. Teori Imunitas

Teori imunitas berhubungan langsung dengan proses penuaan. Selama proses penuaan, sistem imun juga akan mengalami kemunduran dalam pertahanan terhadap organisme asing yang masuk ke dalam tubuh sehingga pada lansia akan sangat mudah mengalami infeksi dan kanker.¹ Perubahan sistem imun ini diakibatkan perubahan pada jaringan limfoid sehingga tidak adanya keseimbangan dalam sel T untuk memproduksi antibodi dan kekebalan tubuh menurun.³

Pada sistem imun akan terbentuk autoimun tubuh. Perubahan yang terjadi merupakan pengalihan integritas sistem tubuh untuk melawan sistem imun itu sendiri.

1.1.6. Teori Lipofusin dan Radikal Bebas

Radikal bebas merupakan contoh produk sampah metabolisme yang dapat menyebabkan kerusakan apabila terjadi akumulasi. Normalnya radikal bebas akan dihancurkan oleh enzim pelindung, namun beberapa berhasil lolos dan berakumulasi di dalam organ tubuh. Radikal bebas yang terdapat di lingkungan seperti kendaraan bermotor, radiasi, sinar ultraviolet, mengakibatkan perubahan pigmen dan kolagen pada proses penuaan.³

Radikal bebas tidak mengandung DNA. Oleh karena itu, radikal bebas dapat menyebabkan gangguan genetik dan menghasilkan produk-produk limbah yang menumpuk di dalam

inti dan sitoplasma. Ketika radikal bebas menyerang molekul, akan terjadi kerusakan membran sel; penuaan diperkirakan karena kerusakan sel akumulatif yang pada akhirnya mengganggu fungsi.²

Dukungan untuk teori radikal bebas ditemukan dalam lipofusin, bahan limbah berpigmen yang kaya lemak dan protein. Peran lipofusin pada penuaan mungkin kemampuannya untuk mengganggu transportasi sel dan replikasi DNA. Lipofusin, yang menyebabkan bintik-bintik penuaan, adalah dengan produk oksidasi dan oleh karena itu tampaknya terkait dengan radikal bebas.²

1.1.7. Teori Neuroendokrin

Teori neuroendokrin merupakan teori yang mencoba menjelaskan tentang terjadinya proses penuaan melalui hormon. Penuaan terjadi karena adanya keterlambatan dalam sekresi hormon tertentu sehingga berakibat pada sistem saraf.¹

Hormon dalam tubuh berperan dalam mengorganisasi organ-organ tubuh melaksanakan tugasnya dan menyeimbangkan fungsi tubuh apabila terjadi gangguan dalam tubuh.

Pengeluaran hormon diatur oleh hipotalamus dan hipotalamus juga merespon tingkat hormon tubuh sebagai panduan untuk aktivitas hormonal. Pada lansia, hipotalamus kehilangan kemampuan dalam pengaturan dan sebagai reseptor yang mendeteksi hormon individu menjadi kurang sensitif. Oleh karena itu, pada lansia banyak hormon yang tidak dapat disekresi dan mengalami penurunan keefektivitasan.²

Penerunan kemampuan hipotalamus dikaitkan dengan hormon kortisol. Kortisol dihasilkan dari kelenjar adrenal (terletak di ginjal) dan kortisol bertanggung jawab untuk stres.

Hal ini dikenal sebagai salah satu dari beberapa hormon yang meningkat dengan usia. Jika kerusakan kortisol hipotalamus, maka seiring waktu hipotalamus akan mengalami kerusakan. Kerusakan ini kemudian dapat menyebabkan ketidakseimbangan hormon sebagai hipotalamus kehilangan kemampuan untuk mengendalikan sistem.⁴

1.1.8. Teori Organ Tubuh (*Single Organ Theory*)

Teori penuaan organ tunggal dilihat sebagai kegagalan penyakit yang berhubungan dengan suatu organ tubuh vital. orang meninggal karena penyakit atau keausan, menyebabkan bagian penting dari tubuh berhenti fungsi sedangkan sisanya tubuh masih mampu hidup. Teori ini berasumsi bahwa jika tidak ada penyakit dan tidak ada kecelakaan, kematian tidak akan terjadi.^{2,5}

1.1.9. Teori Umur Panjang dan Penuaan (*Longevity and Senescence Theories*)

Palmore (1987) mengemukakan dari beberapa hasil studi, terdapat faktor-faktor tambahan berikut yang dianggap berkontribusi untuk umur panjang: tertawa; ambisi rendah, rutin setiap hari, percaya pada Tuhan; hubungan keluarga baik, kebebasan dan kemerdekaan; terorganisir, perilaku yang memiliki tujuan, dan pandangan hidup positif.²

Wacana yang timbul dari teori ini adalah sindrom penuaan merupakan sesuatu yang universal, progresif, dan berakhir dengan kematian.⁵

1.1.10. Teori Harapan Hidup Aktif dan Kesehatan Fungsional

Penyedia layanan kesehatan juga tertarik dalam masalah ini karena kualitas hidup tergantung secara signifikan berkaitan

dengan tingkat fungsi. pendekatan fungsional perawatan pada lansis menekankan pada hubungan yang kompleks antara biologis, sosial, dan psikologis yang mempengaruhi kemampuan fungsional seseorang dan kesejahteraannya.²

1.1.11. Teori Medis (*Medical Theories*)

Teori medis geriatri mencoba menjelaskan bagaimana perubahan biologis yang berhubungan dengan proses penuaan mempengaruhi fungsi fisiologis tubuh manusia. Biogerontologi merupakan subspecialisasi terbaru yang bertujuan menentukan hubungan antara penyakit tertentu dan proses penuaan. Metode penelitian yang lebih canggih telah digunakan dan banyak data telah dikumpulkan dari subjek sehat dalam studi longitudinal, beberapa kesimpulan menarik dari penelitian tiap bagian berbeda.²

1.2. Teori Sosiologi

Teori sosiologi merupakan teori yang berhubungan dengan status hubungan sosial. Teori ini cenderung dipengaruhi oleh dampak dari luar tubuh.

1.2.1. Teori Kepribadian

Teori kepribadian menyebutkan aspek-aspek pertumbuhan psikologis tanpa menggambarkan harapan atau tugas spesifik lansia. Teori pengembangan kepribadian yang dikembangkan oleh Jung menyebutkan bahwa terdapat dua tipe kepribadian yaitu introvert dan ekstrovert. Lansia akan cenderung menjadi introvert kerena penurunan tanggungjawab dan tuntutan dari keluarga dan ikatan sosial.¹

1.2.2. Teori Tugas Perkembangan

Tugas perkembangan merupakan aktivitas dan tantangan yang harus dipenuhi oleh seseorang pada tahap-tahap spesifik dalam hidupnya untuk mencapai penuaan yang sukses. Pada kondisi tidak adanya pencapaian perasaan bahwa ia telah menikmati kehidupan yang baik, maka lansia tersebut berisiko untuk memiliki rasa penyesalan atau putus asa.¹

1.2.3. Teori *Disengagement* (Penarikan Diri)

Teori ini menggambarkan penarikan diri oleh lansia dari peran masyarakat dan tanggung jawabnya. Lansia akan dikatakan bahagia apabila kontak sosial telah berkurang dan tanggungjawab telah diambil oleh generasi yang lebih muda. Manfaat dari pengurangan kontak sosial bagi lansia adalah agar dapat menyediakan waktu untuk merefleksikan kembali pencapaian yang telah dialami dan untuk menghadapi harapan yang belum dicapai.^{1,2}

1.2.4. Teori Aktivitas

Teori ini berpendapat apabila seorang lansia menuju penuaan yang sukses maka ia harus tetap beraktivitas. Kesempatan untuk turut berperan dengan cara yang penuh arti bagi kehidupan seseorang yang penting bagi dirinya adalah suatu komponen kesejahteraan yang penting bagi lansia. Penelitian menunjukkan bahwa hilangnya fungsi peran lansia secara negatif mempengaruhi kepuasan hidup, dan aktivitas mental serta fisik yang berkesinambungan akan memelihara kesehatan sepanjang kehidupan.¹

1.2.5. Teori Kontinuitas

Teori kontinuitas mencoba menjelaskan mengenai kemungkinan kelanjutan dari perilaku yang sering dilakukan klien pada usia dewasa. Perilaku hidup yang membahayakan kesehatan dapat berlangsung hingga usia lanjut dan akan semakin menurunkan kualitas hidup.

1.2.6. Teori Subkultur

Lansia, sebagai suatu kelompok, memiliki norma mereka sendiri, harapan, keyakinan, dan kebiasaan; karena itu, mereka telah memiliki subkultur mereka sendiri. Teori ini juga menyatakan bahwa orang tua kurang terintegrasi secara baik dalam masyarakat yang lebih luas dan berinteraksi lebih baik di antara lansia lainnya bila dibandingkan dengan orang dari kelompok usia berbeda. Salah satu hasil dari subkultur usia akan menjadi pengembangan "kesadaran kelompok umur" yang akan berfungsi untuk meningkatkan citra diri orang tua dan mengubah definisi budaya negatif dari penuaan.²

1.3. Teori Psikologis

Teori psikologis merupakan teori yang luas dalam berbagai lingkup karena penuaan psikologis dipengaruhi oleh faktor biologis dan sosial, dan juga melibatkan penggunaan kapasitas adaptif untuk melaksanakan kontrol perilaku atau regulasi diri.

1.3.1. Teori Kebutuhan Manusia

Banyak teori psikologis yang memberi konsep motivasi dan kebutuhan manusia. Teori Maslow merupakan salah satu contoh yang diberikan pada lansia. Setiap manusia yang berada pada level pertama akan mengambil prioritas untuk mencapai

level yang lebih tinggi; aktualisasi diri akan terjadi apabila seseorang dengan yang lebih rendah tingkat kebutuhannya terpenuhi untuk beberapa derajat, maka ia akan terus bergerak di antara tingkat, dan mereka selalu berusaha menuju tingkat yang lebih tinggi.²

1.3.2. Teori Keberlangsungan Hidup dan Perkembangan Kepribadian

Teori keberlangsungan hidup menjelaskan beberapa perkembangan melalui berbagai tahapan dan menyarankan bahwa progresi sukses terkait dengan cara meraih kesuksesan di tahap sebelumnya. ada empat pola dasar kepribadian lansia: terpadu, keras-membela, pasif-dependen, dan tidak terintegrasi (Neugarten et al.).²

Teori yang dikemukakan Erik Erikson tentang delapan tahap hidup telah digunakan secara luas dalam kaitannya dengan lansia. Ia mendefinisikan tahap-tahap kehidupan sebagai kepercayaan vs ketidakpercayaan, otonomi vs rasa malu dan keraguan, inisiatif vs rasa bersalah, industri vs rendah diri, identitas vs difusi mengidentifikasi, keintiman vs penyerapan diri, generativitas vs stagnasi, dan integritas ego vs putus asa. Masing-masing pada tahap ini menyajikan orang dengan kecenderungan yang saling bertentangan dan harus seimbang sebelum dapat berhasil dari tahap itu. Seperti dalam teori keberlangsungan hidup lain, satu tahapan menentukan langkah menuju tahapan selanjutnya.²

1.3.3. *Recent and Evolving Theories*

Teori kepribadian genetik berupaya menjelaskan mengapa beberapa lansia lebih baik dibandingkan lainnya.; hal ini tidak berfokus pada perbedaan dari kedua kelompok tersebut.

Meskipun didasarkan pada bukti empiris yang terbatas, teori ini merupakan upaya yang menjanjikan untuk mengintegrasikan dan mengembangkan lebih lanjut beberapa teori psikologi tradisional dan baru bagi lansia. Tema dasar dari teori ini adalah perilaku bifurkasi atau percabangan dari seseorang di berbagai aspek seperti biologis, sosial, atau tingkat fungsi psikososial. Menurut teori ini, penuaan didefinisikan sebagai rangkaian transformasi terhadap meningkatnya gangguan dan ketertiban dalam bentuk, pola, atau struktur.²

2. PERUBAHAN PADA LANSIA PADA SEMUA SISTEM DAN IMPLIKASI KLINIK

2.1. Perubahan pada Sistem Sensoris

Persepsi sensoris mempengaruhi kemampuan seseorang untuk saling berhubungan dengan orang lain dan untuk memelihara atau membentuk hubungan baru, berespon terhadap bahaya, dan menginterpretasikan masukan sensoris dalam aktivitas kehidupan sehari-hari.¹

Pada lansia yang mengalami penurunan persepsi sensori akan terdapat keengganan untuk bersosialisasi karena kemunduran dari fungsi-fungsi sensoris yang dimiliki. Indra yang dimiliki seperti penglihatan, pendengaran, pengecap, penciuman dan perabaan merupakan kesatuan integrasi dari persepsi sensori.

2.1.1. Penglihatan

Perubahan penglihatan dan fungsi mata yang dianggap normal dalam proses penuaan termasuk penurunan kemampuan dalam melakukan akomodasi, konstriksi pupil, akibat penuan,

dan perubahan warna serta kekeruhan lensa mata, yaitu katarak.¹

Semakan bertambahnya usia, lemak akan berakumulasi di sekitar kornea dan membentuk lingkaran berwarna putih atau kekuningan di antara iris dan sklera. Kejadian ini disebut arkus sinilis, biasanya ditemukan pada lansia.

Berikut ini merupakan perubahan yang terjadi pada penglihatan akibat proses menua:

- 2.1.1.1. Terjadinya awitan presbiopi dengan kehilangan kemampuan akomodasi. Kerusakan ini terjadi karena otot-otot siliaris menjadi lebih lemah dan kendur, dan lensa kristalin mengalami sklerosis, dengan kehilangan elastisitas dan kemampuan untuk memusatkan penglihatan jarak dekat. Implikasi dari hal ini yaitu kesulitan dalam membaca huruf-huruf yang kecil dan kesukaran dalam melihat dengan jarak pandang dekat.¹
- 2.1.1.2. Penurunan ukuran pupil atau miosis pupil terjadi karena sfingter pupil mengalami sklerosis. Implikasi dari hal ini yaitu penyempitan lapang pandang dan mempengaruhi penglihatan perifer pada tingkat tertentu.¹
- 2.1.1.3. Perubahan warna dan meningkatnya kekeruhan lensa kristal yang terakumulasi dapat menimbulkan katarak. Implikasi dari hal ini adalah penglihatan menjadi kabur yang mengakibatkan kesukaran dalam membaca dan memfokuskan penglihatan, peningkatan sensitivitas terhadap cahaya, berkurangnya penglihatan pada malam hari, gangguan dalam persepsi kedalaman atau stereopsis (masalah dalam penilaian ketinggian), perubahan dalam persepsi warna.¹
- 2.1.1.4. Penurunan produksi air mata. Implikasi dari hal ini adalah mata berpotensi terjadi sindrom mata kering.²

2.1.2. Pendengaran

Penurunan pendengaran merupakan kondisi yang secara dramatis dapat mempengaruhi kualitas hidup. Kehilangan pendengaran pada lansia disebut presbikusis.

Berikut ini merupakan perubahan yang terjadi pada penglihatan akibat proses menua:

- 2.1.2.1. Pada telinga bagian dalam terdapat penurunan fungsi sensorineural, hal ini terjadi karena telinga bagian dalam dan komponen saraf tidak berfungsi dengan baik sehingga terjadi perubahan konduksi. Implikasi dari hal ini adalah kehilangan pendengaran secara bertahap. Ketidakmampuan untuk mendeteksi volume suara dan ketidakmampuan dalam mendeteksi suara dengan frekuensi tinggi seperti beberapa konsonan (misal *f, s, sk, sh, l*).¹
- 2.1.2.2. Pada telinga bagian tengah terjadi pengecilan daya tangkap membran timpani, pengapuran dari tulang pendengaran, otot dan ligamen menjadi lemah dan kaku. Implikasi dari hal ini adalah gangguan konduksi suara.²
- 2.1.2.3. Pada telinga bagian luar, rambut menjadi panjang dan tebal, kulit menjadi lebih tipis dan kering, dan peningkatan keratin. Implikasi dari hal ini adalah potensial terbentuk serumen sehingga berdampak pada gangguan konduksi suara.²

2.1.3. Perabaan

Perabaan merupakan sistem sensoris pertama yang menjadi fungsional apabila terdapat gangguan pada penglihatan dan pendengaran. Perubahan kebutuhan akan sentuhan dan sensasi taktil karena lansia telah kehilangan orang yang dicintai, penampilan lansia tidak semenarik sewaktu muda dan tidak

mrngundang sentuhan dari orang lain, dan sikap dari masyarakat umum terhadap lansia tidak mendorong untuk melakukan kontak fisik dengan lansia.¹

2.1.4. Pengecapan

Hilangnya kemampuan untuk menikmati makanan seperti pada saat seseorang bertambah tua mungkin dirasakan sebagai kehilangan salah satu keniknatan dalam kehidupan. Perubahan yang terjadi pada pengecapan akibat proses menua yaitu penurunan jumlah dan kerusakan papila atau kuncup-kuncup perasa lidah. Implikasi dari hal ini adalah sensitivitas terhadap rasa (manis, asam, asin, dan pahit) berkurang.¹

2.1.5. Penciuman

Sensasi penciuman bekerja akibat stimulasi reseptor olfaktorius oleh zat kimia yang mudah menguap. Perubahan yang terjadi pada penciuman akibat proses menua yaitu penurunan atau kehilangan sensasi penciuman karena penuaan dan usia. Penyebab lain yang juga dianggap sebagai pendukung terjadinya kehilangan sensasi penciuman termasuk pilek, influenza, merokok, obstruksi hidung, dan faktor lingkungan. Implikasi dari hal ini adalah penurunan sensitivitas terhadap bau.¹

2.2. Perubahan pada Sistem Integumen

Pada lasia, epidermis tipis dan rata, terutama yang paling jelas diatas tonjolan-tonjolan tulang, telapak tangan, kaki bawah dan permukaan dorsalis tangan dan kaki. Penipisan ini menyebabkan vena-vena tampak lebih menonjol. Poliferasi abnormal pada terjadinya sisa melanosit, lentigo, senil, bintik pigmentasi pada area tubuh yang

terpapaj sinar mata hari, biasanya permukaan dorsal dari tangan dan lengan bawah.³

Sedikit kolagen yang terbentuk pada proses penuaan, dan terdapat penurunan jaringan elastik, mengakibatkan penampiln yang lebih keriput. Tekstur kulit lebih kering karena kelenjar eksokrin lebih sedikit dan penurunan aktivitas kelenjar eksokri dan kelenar sebacea. Degenerasi menyeluruh jaringan penyambung, disertai penurunan cairan tubuh total, menimbulkan penurunan turgor kulit.³

Massa lemak bebas berkurang 6,3% BB per dekade dengan penambahan massa lemak 2% per dekade. Massa air berkurang sebesar 2,5% per dekade.⁵

2.2.1. Stratum Korneum

Stratum korneum merupakan lapisan terluar dari epidermis yang terdiri dari timbunan korneosit. Berikut ini merupakan perubahan yang terjadi pada stratum korneum akibat proses menua:

- 2.2.1.1. Kohesi sel dan waktu regenerasi sel menjadi lebih lama. Implikasi dari hal ini adalah apabila terjadi luka maka waktu yang diperlukan untuk sembuh lebih lama.
- 2.2.1.2. Pelembab pada stratum korneum berkurang. Implikasi dari hal ini adalah penampilan kulit lebih kasar dan kering.

2.2.2. Epidermis

Berikut ini merupakan perubahan yang terjadi pada epidermis akibat proses menua:

- 2.2.2.1. Jumlah sel basal menjadi lebih sedikit , perlambatan dalam proses perbaikan sel, dan penurunan jumlah kedalaman *rete ridge*. Implikasi dari hal ini adalah pengurangan kontak antara epidermis dan dermis sehingga mudah terjadi

pemisahan antarlapisan kulit, menyebabkan kerusakan dan merupakan faktor predisposisi terjadinya infeksi.

2.2.2.2. Terjadi penurunan jumlah melanosit. Implikasi dari hal ini adalah perlindungan terhadap sinar ultraviolet berkurang dan terjadinya pigmentasi yang tidak merata pada kulit.

2.2.2.3. Penurunan jumlah sel langerhans sehingga menyebabkan penurunan kompetensi imun. Implikasi dari hal ini adalah respon terhadap pemeriksaan kulit terhadap alergen berkurang.

2.2.2.4. Kerusakan struktur nukleus keratinosit. Implikasi dari hal ini adalah perubahan kecepatan poliferasi sel yang menyebabkan pertumbuhan yang abnormal seperti keratosis seboroik dan lesi kulit papilomatosa.¹

2.2.3. Dermis

Berikut ini merupakan perubahan yang terjadi pada dermis akibat proses menua:

2.2.3.1. Volume dermal mengalami penurunan yang menyebabkan penipisan dermal dan jumlah sel berkurang. Implikasi dari hal ini adalah lansia rentan terhadap penurunan termoregulasi, penutupan dan penyembuhan luka lambat, penurunan respon inflamasi, dan penurunan absorpsi kulit terhadap zat-zat topikal.

2.2.3.2. Penghancuran serabut elastis dan jaringan kolagen oleh enzim-enzim. Implikasi dari hal ini adalah perubahan dalam penglihatan karena adanya kantung dan pengeriputan disekitar mata, turgor kulit menghilang.

2.2.3.3. Vaskularisasi menurun dengan sedikit pembuluh darah kecil. Implikasi dari hal ini adalah kulit tampak lebih pucat dan kurang mampu melakukan termoregulasi.¹

2.2.4. Subkutis

Berikut ini merupakan perubahan yang terjadi pada subkutis akibat proses menua:

- 2.2.4.1. Lapisan jaringan subkutan mengalami penipisan. Implikasi dari hal ini adalah penampilan kulit yang kendur/menggantung di atas tulang rangka.
- 2.2.4.2. Distribusi kembali dan penurunan lemak tubuh. Implikasi dari hal ini adalah gangguan fungsi perlindungan dari kulit.¹

2.2.5. Bagian tambahan pada kulit

Bagian tambahan pada kulit meliputi rambut, kuku, korpus pacini, korpus meissner, kelenjar keringat, dan kelenjar sebacea.

Berikut ini merupakan perubahan yang terjadi pada rambut, kuku, korpus pacini, korpus meissner, kelenjar keringat, dan kelenjar sebacea akibat proses menua:

- 2.2.5.1. Berkurangnya folikel rambut. Implikasi dari hal ini adalah Rambut bertambah uban dengan penipisan rambut pada kepala. Pada wanita, mengalami peningkatan rambut pada wajah. Pada pria, rambut dalam hidung dan telinga semakin jelas, lebih banyak dan kaku.
- 2.2.5.2. Pertumbuhan kuku melambat. Implikasi dari hal ini adalah kuku menjadi lunak, rapuh, kurang berkilsu, dan cepat mengalami kerusakan.
- 2.2.5.3. Korpus pacini (sensasi tekan) dan korpus meissner (sensasi sentuhan) menurun. Implikasi dari hal ini adalah beresiko untuk terbakar, mudah mengalami nekrosis karenan rasa terhadap tekanan berkurang.
- 2.2.5.4. Kelenjar keringat sedikit. Implikasi dari hal ini adalah penurunan respon dalam keringat, perubahan termoregulasi, kulit kering.

2.2.5.5. Penurunan kelenjar apokrin. Implikasi dari hal ini adalah bau badan lansia berkurang.¹

2.3. Perubahan pada Sistem Muskuloskeletal

Otot mengalami atrofi sebagai akibat dari berkurangnya aktivitas, gangguan metabolik, atau denervasi saraf. Dengan bertambahnya usia, perusakan dan pembentukan tulang melambat. Hal ini terjadi karena penurunan hormon estrogen pada wanita, vitamin D, dan beberapa hormon lain. Tulang-tulang trabekulae menjadi lebih berongga, mikroarsitektur berubah dan seiring patah baik akibat benturan ringan maupun spontan.³

2.3.1. Sistem Skeletal

Ketika manusia mengalami penuaan, jumlah masa otot tubuh mengalami penurunan. Berikut ini merupakan perubahan yang terjadi pada sistem skeletal akibat proses menua:

2.3.1.1. Penurunan tinggi badan secara progresif karena penyempitan diskus intervertebral dan penekanan pada kolumna vertebralis. Implikasi dari hal ini adalah postur tubuh menjadi lebih bungkuk dengan penampilan *barrel-chest*.

2.3.1.2. Penurunan produksi tulang kortikal dan trabekular yang berfungsi sebagai perlindungan terhadap beban gerakan rotasi dan lengkungan. Implikasi dari hal ini adalah peningkatan terjadinya risiko fraktur.¹

2.3.2. Sistem Muskular

Berikut ini merupakan perubahan yang terjadi pada sistem muskular akibat proses menua:

2.3.2.1. Waktu untuk kontraksi dan relaksasi muskular memanjang.

Implikasi dari hal ini adalah perlambatan waktu untuk bereaksi, pergerakan yang kurang aktif.

2.3.2.2. Perubahan kolumna vertebralis, akilosis atau kekakuan ligamen dan sendi, penyusutan dan sklerosis tendon dan otot, dan perubahan degeneratif ekstrapiramidal. Implikasi dari hal ini adalah peningkatan fleksi.¹

2.3.3. Sendi

Berikut ini merupakan perubahan yang terjadi pada sendi akibat proses menua:

2.3.3.1. Pecahnya komponen kapsul sendi dan kolagen. Implikasi dari hal ini adalah nyeri, inflamasi, penurunan mobilitas sendi dan deformitas.

2.3.3.2. Kekakuan ligamen dan sendi. Implikasi dari hal ini adalah peningkatan risiko cedera.¹

2.3.4. Estrogen

Perubahan yang terjadi pada sistem skeletal akibat proses menua, yaitu penurunan hormon estrogen. Implikasi dari hal ini adalah kehilangan unsur-unsur tulang yang berdampak pada pengeroposan tulang.

2.4. Perubahan pada Sistem Neurologis

Berat otak menurun 10 – 20 %. Berat otak \leq 350 gram pada saat kelahiran, kemudian meningkat menjadi 1,375 gram pada usia 20 tahun, berat otak mulai menurun pada usia 45-50 tahun penurunan ini kurang lebih 11% dari berat maksimal. Berat dan volume otak berkurang rata-rata 5-10% selama umur 20-90 tahun. Otak

mengandung 100 million sel termasuk diantaranya sel neuron yang berfungsi menyalurkan impuls listrik dari susunan saraf pusat.⁶

Pada penuaan otak kehilangan 100.000 neuron / tahun. Neuron dapat mengirimkan signal kepada sel lain dengan kecepatan 200 mil/jam. Terjadi penebalan atrofi cerebral (berat otak menurun 10%) antar usia 30-70 tahun. Secara berangsur-angsur tonjolan dendrit di neuron hilang disusul membengkaknya batang dendrit dan batang sel. Secara progresif terjadi fragmentasi dan kematian sel. Pada semua sel terdapat deposit lipofusin (pigment wear and tear) yang terbentuk di sitoplasma, kemungkinan berasal dari lisosom atau mitokondria.⁶

Berikut ini merupakan perubahan yang terjadi pada sistem neurologis akibat proses menua:

- 2.4.1. Konduksi saraf perifer yang lebih lambat. Implikasi dari hal ini adalah refleks tendon dalam yang lebih lambat dan meningkatnya waktu reaksi.
- 2.4.2. Peningkatan lipofusin sepanjang neuron-neuron. Implikasi dari hal ini adalah vasokonstriksi dan vasodilatasi yang tidak sempurna.
- 2.4.3. Termoregulasi oleh hipotalamus kurang efektif. Implikasi dari hal ini adalah bahaya kehilangan panas tubuh.

2.5. Perubahan pada Sistem Kardiovaskular

Jantung dan pembuluh darah mengalami perubahan baik struktural maupun fungsional. Penurunan yang terjadi berangsur-angsur sering terjadi ditandai dengan penurunan tingkat aktivitas, yang mengakibatkan penurunan kebutuhan darah yang teroksigenasi.³

Jumlah detak jantung saat istirahat pada orang tua yang sehat tidak ada perubahan, namun detak jantung maksimum yang dicapai selama latihan berat berkurang. Pada dewasa muda, kecepatan jantung di

bawah tekanan yaitu, 180-200 x/menit. Kecepatan jantung pada usia 70-75 tahun menjadi 140-160 x/menit.²

2.5.1. Perubahan Struktur

Pada fungsi fisiologis, faktor gaya hidup berpengaruh secara signifikan terhadap fungsi kardiovaskuler. Gaya hidup dan pengaruh lingkungan merupakan faktor penting dalam menjelaskan berbagai keragaman fungsi kardiovaskuler pada lansia, bahkan untuk perubahan tanpa penyakit-terkait.

Secara singkat, beberapa perubahan dapat diidentifikasi pada otot jantung, yang mungkin berkaitan dengan usia atau penyakit seperti penimbunan amiloid, degenerasi basofilik, akumulasi lipofusin, penebalan dan kekakuan pembuluh darah, dan peningkatan jaringan fibrosis. Pada lansia terjadi perubahan ukuran jantung yaitu hipertrofi dan atrofi pada usia 30-70 tahun.²

Berikut ini merupakan perubahan struktur yang terjadi pada sistem kardiovaskular akibat proses menua:

- 2.5.1.1. Penebalan dinding ventrikel kiri karena peningkatan densitas kolagen dan hilangnya fungsi serat-serat elastis. Implikasi dari hal ini adalah ketidakmampuan jantung untuk distensi dan penurunan kekuatan kontraktil.
- 2.5.1.2. Jumlah sel-sel peacemaker mengalami penurunan dan berkas his kehilangan serat konduksi yang membawa impuls ke ventrikel. Implikasi dari hal ini adalah terjadinya disritmia.
- 2.5.1.3. Sistem aorta dan arteri perifer menjadi kaku dan tidak lurus karena peningkatan serat kolagen dan hilangnya serat elastis dalam lapisan medial arteri. Implikasi dari hal ini adalah penumpulan respon baroreseptor dan penumpulan respon terhadap panas dan dingin.

2.5.1.4. Vena meregang dan mengalami dilatasi. Implikasi dari hal ini adalah vena menjadi tidak kompeten atau gagal dalam menutup secara sempurna sehingga mengakibatkan terjadinya edema pada ekstremitas bawah dan penumpukan darah.

2.6. Perubahan pada Sistem Pulmonal

Perubahan anatomis seperti penurunan komplians paru dan dinding dada turut berperan dalam peningkatan kerja pernapasan sekitar 20% pada usia 60 tahun. Penurunan laju ekspirasi paksa atau detik sebesar 0,2 liter/dekade.⁵

Berikut ini merupakan perubahan yang terjadi pada sistem pulmonal akibat proses menua:

- 2.6.1.** Paru-paru kecil dan kendur, hilangnya rekoil elastis, dan pembesaran alveoli. Implikasi dari hal ini adalah penurunan daerah permukaan untuk difusi gas.
- 2.6.2.** Penurunan kapasitas vital, penurunan PaO_2 residu. Implikasi dari hal ini adalah penurunan saturasi O_2 dan peningkatan volume.
- 2.6.3.** Pengerasan bronkus dengan peningkatan resistensi. Implikasi dari hal ini adalah dispnea saat aktivitas.
- 2.6.4.** Kalsifikasi kartilago kosta, kekakuan tulang iga pada kondisi pengembangan. Implikasi dari hal ini adalah Emfisema sibilis, pernapasan abnormal, hilangnya suara paru pada bagian dasar.
- 2.6.5.** Hilangnya tonus otot toraks, kelemahan kenaikan dasar paru. Implikasi dari hal ini adalah atelektasis.
- 2.6.6.** Kelenjar mukus kurang produktif. Implikasi dari hal ini adalah akumulasi cairan, sekresi kental dan sulit dikeluarkan.
- 2.6.7.** Penurunan sensitivitas sfingter esofagus. Implikasi dari hal ini adalah hilangnya sensasi haus dan silia kurang aktif.

2.6.8. Penurunan sensitivitas kemoreseptor. Implikasi dari hal ini adalah tidak ada perubahan dalam PaCO₂ dan kurang aktifnya paru-paru pada gangguan asam basa.

2.7. Perubahan pada Sistem Endokrin

Sekitar 50% lansia menunjukkan intoleransi glukosa, dengan kadar gula puasa yang normal. Penyebab dari terjadinya intoleransi glukosa ini adalah faktor diet, obesitas, kurangnya olahraga, dan penuaan.³

Frekuensi hipertiroid pada lansia yaitu sebanyak 25%, sekitar 75% dari jumlah tersebut mempunyai gejala, dan sebagian menunjukkan "*apathetic thyrotoxicosis*".³

Berikut ini merupakan perubahan yang terjadi pada sistem endokrin akibat proses menua:

- 2.7.1.** Kadar glukosa darah meningkat. Implikasi dari hal ini adalah Glukosa darah puasa 140 mg/dL dianggap normal.
- 2.7.2.** Ambang batas ginjal untuk glukosa meningkat. Implikasi dari hal ini adalah kadar glukosa darah 2 jam PP 140-200 mg/dL dianggap normal.
- 2.7.3.** Residu urin di dalam kandung kemih meningkat. Implikasi dari hal ini adalah pemantauan glukosa urin tidak dapat diandalkan.
- 2.7.4.** Kelenjar tiroid menjadi lebih kecil, produksi T₃ dan T₄ sedikit menurun, dan waktu paruh T₃ dan T₄ meningkat. Implikasi dari hal ini adalah serum T₃ dan T₄ tetap stabil.

2.8. Perubahan pada Sistem Renal dan Urinaria

Seiring bertambahnya usia, akan terdapat perubahan pada ginjal, bladder, uretra, dan sisten nervus yang berdampak pada proses fisiologi terkait eliminasi urine. Hal ini dapat mengganggu kemampuan

dalam mengontrol berkemih, sehingga dapat mengakibatkan inkontinensia, dan akan memiliki konsekuensi yang lebih jauh.

2.8.1. Perubahan pada Sistem Renal

Pada usia dewasa lanjut, jumlah nefron telah berkurang menjadi 1 juta nefron dan memiliki banyak ketidaknormalan. Penurunan nefron terjadi sebesar 5-7% setiap dekade, mulai usia 25 tahun. Bersihan kreatinin berkurang 0,75 ml/m/tahun. Nefron bertugas sebagai penyaring darah, perubahan aliran vaskuler akan mempengaruhi kerja nefron dan akhirnya mempengaruhi fungsi pengaturan, ekskresi, dan metabolisme sistem renal.^{2,5}

Berikut ini merupakan perubahan yang terjadi pada sistem renal akibat proses menua:

- 2.8.1.1. Membrana basalis glomerulus mengalami penebalan, sklerosis pada area fokal, dan total permukaan glomerulus mengalami penurunan, panjang dan volume tubulus proksimal berkurang, dan penurunan aliran darah renal. Implikasi dari hal ini adalah filtrasi menjadi kurang efisien, sehingga secara fisiologis glomerulus yang mampu menyaring 20% darah dengan kecepatan 125 mL/menit (pada lansia menurun hingga 97 mL/menit atau kurang) dan menyaring protein dan eritrosit menjadi terganggu, nokturia.
- 2.8.1.2. Penurunan massa otot yang tidak berlemak, peningkatan total lemak tubuh, penurunan cairan intra sel, penurunan sensasi haus, penurunan kemampuan untuk memekatkan urine. Implikasi dari hal ini adalah penurunan total cairan tubuh dan risiko dehidrasi.

2.8.1.3. Penurunan hormon yang penting untuk absorpsi kalsium dari saluran gastrointestinal. Implikasi dari hal ini adalah peningkatan risiko osteoporosis.¹

2.8.2. Perubahan pada Sistem Urinaria

Perubahan yang terjadi pada sistem urinaria akibat proses menua, yaitu penurunan kapasitas kandung kemih (N: 350-400 mL), peningkatan volume residu (N: 50 mL), peningkatan kontraksi kandung kemih yang tidak disadari, dan atropi pada otot kandung kemih secara umum. Implikasi dari hal ini adalah peningkatan risiko inkontinensia.^{2,5}

2.9. Perubahan pada Sistem Gastrointestinal

Banyak masalah gastrointestinal yang dihadapi oleh lansia berkaitan dengan gaya hidup. Mulai dari gigi sampai anus terjadi perubahan morfologik degeneratif, antara lain perubahan atrofi pada rahang, mukosa, kelenjar dan otot-otot pencernaan.³

Berikut ini merupakan perubahan yang terjadi pada sistem gastrointestinal akibat proses menua:

2.9.1. Rongga Mulut

Berikut ini merupakan perubahan yang terjadi pada rongga mulut akibat proses menua:

2.9.1.1. Hilangnya tulang periosteum dan periodontal, penyusutan dan fibrosis pada akar halus, pengurangan dentin, dan retraksi dari struktur gusi. Implikasi dari hal ini adalah tanggalnya gigi, kesulitan dalam mempertahankan pelekatan gigi palsu yang lepas.

2.9.1.2. Hilangnya kuncup rasa. Implikasi dari hal ini adalah perubahan sensasi rasa dan peningkatan penggunaan garam atau gula untuk mendapatkan rasa yang sama kualitasnya.

2.9.1.3. Atrofi pada mulut. Implikasi dari hal ini adalah mukosa mulut tampak lebih merah dan berkilat. Bibir dan gusi tampak tipis karena penyusutan epitelium dan mengandung keratin.

2.9.1.4. Air liur/ saliva disekresikan sebagai respon terhadap makanan yang telah dikunyah. Saliva memfasilitasi pencernaan melalui mekanisme sebagai berikut: penyediaan enzim pencernaan, pelumasan dari jaringan lunak, remineralisasi pada gigi, pengontrol flora pada mulut, dan penyiapan makanan untuk dikunyah. Pada lansia produksi saliva telah mengalami penurunan.^{1,2}

2.9.2. Esofagus, Lambung, dan Usus

Berikut ini merupakan perubahan yang terjadi pada esofagus, lambung dan usus akibat proses menua:

2.9.2.1. Dilatasi esofagus, kehilangan tonus sfingter jantung, dan penurunan refleks muntah. Implikasi dari hal ini adalah peningkatan terjadinya risiko aspirasi.

2.9.2.2. Atrofi penurunan sekresi asam hidroklorik mukosa lambung sebesar 11% sampai 40% dari populasi. Implikasi dari hal ini adalah perlambatan dalam mencerna makanan dan mempengaruhi penyerapan vitamin B₁₂, bakteri usus halus akan bertumbuh secara berlebihan dan menyebabkan kurangnya penyerapan lemak.

2.9.2.3. Penurunan motilitas lambung. Implikasi dari hal ini adalah penurunan absorpsi obat-obatan, zat besi, kalsium, vitamin B₁₂, dan konstipasi sering terjadi.^{1,5}

2.9.3. Saluran Empedu, Hati, Kandung Empedu, dan Pankreas

Pada hepar dan hati mengalami penurunan aliran darah sampai 35% pada usia lebih dari 80 tahun.⁵ Berikut ini merupakan perubahan yang terjadi pada saluran empedu, hati, kandung empedu, dan pankreas akibat proses menua:

2.9.3.1. Pengecilan ukuran hati dan pankreas. Implikasi dari hal ini adalah terjadi penurunan kapasitas dalam menyimpan dan mensintesis protein dan enzim-enzim pencernaan. Sekresi insulin normal dengan kadar gula darah yang tinggi (250-300 mg/dL).

2.9.3.2. Perubahan proporsi lemak empedu tanpa diikuti perubahan metabolisme asam empedu yang signifikan. Implikasi dari hal ini adalah peningkatan sekresi kolesterol.¹

2.10. Perubahan pada Sistem Reproduksi

2.10.1. Pria

Berikut ini merupakan perubahan yang terjadi pada sistem reproduksi pria akibat proses menua:

2.10.1.1. Testis masih dapat memproduksi spermatozoa meskipun adanya penurunan secara berangsur-angsur.

2.10.1.2. Atrofi asini prostat otot dengan area fokus hiperplasia. Hiperplasia noduler benigna terdapat pada 75% pria >90 tahun.⁶

2.10.2. Wanita

Berikut ini merupakan perubahan yang terjadi pada sistem reproduksi wanita akibat proses menua:

2.10.2.1. Penurunan estrogen yang bersikulasi. Implikasi dari hal ini adalah atrofi jaringan payudara dan genital.

2.10.2.2. Peningkatan androgen yang bersirkulasi. Implikasi dari hal ini adalah penurunan massa tulang dengan risiko osteoporosis dan fraktur, peningkatan kecepatan aterosklerosis.¹



DAFTAR PUSTAKA

1. Stanley, Mickey, and Patricia Gauntlett Beare.2006.*Buku Ajar Keperawatan Gerontik*, ed 2.Jakarta:EGC
2. Miller, Carol A.1999.*Nursing Care of Older Adults: Theory and Practice*.Philadepia: Lippincott
3. Toni Setiabudhi dan Hardiwinoto.1999.*Panduan Gerontologi Tinjauan dari Berbagai Aspek*.Jakarta:Gramedia Pustaka Utama
4. Dilman, Vladimir et. al. *Theories Of Aging*. <http://www.antiaging-systems.com/ARTICLE-613/theories-of-aging.htm>. Diakses pada tanggal 15 Oktober 2010
5. Tamher dan Noorkasiani.2009.*Kesehatan Usia Lanjut dengan Pendekatan Asuhan Keperawatan*.Jakarta: Salemba Medika
6. Dwi Lestari Mulyani.2009.*Penuaan Pada Sistem Neurologis*. <http://stikeskabmalang.wordpress.com/2009/10/01/erfanfandyahoo-com/>. Diakses pada tanggal 15 Oktober 2010