

COGNITIVE CHANGES ASSOCIATED WITH NORMAL AGING*

A.Laksmidewi**

Usia tua seringkali disebut dengan *senescence* merupakan suatu periode dari rentang waktu kehidupan yang ditandai dengan perubahan atau penurunan fungsi tubuh, biasanya mulai pada usia yang berbeda untuk individu yang berbeda.

Proses menua merupakan suatu peristiwa alamiah yang tidak dapat dihindari. Pada awal kehidupan manusia terjadi perubahan dari satu tahap ke tahap lain bersifat evolusional menuju tahap kesempurnaan baik emosional maupun fungsional organ-organ tubuh. Perubahan semakin tambah usia yang selanjutnya berupa kemunduran fisik dan kognitif tersebut dikenal dengan istilah menua atau proses penuaan.

Kemampuan penuaan secara fisik merupakan sesuatu yang nyata tampak pada semua orang berusia lanjut, tampak pada kulit yang keriput, mata yang rabun, tulang yang keropos, tubuh yang mulai membungkuk, pikun dan besar. Penurunan fungsi kognitif menurun secara perlahan berupa perubahan gradual khususnya dalam hal kemampuan daya ingat dan daya pikir.

Kemampuan kognitif merupakan kemampuan daya pikir yang meliputi atensi, orientasi, daya ingat, visuospasial, kemampuan berhitung, berbahasa dan fungsi eksekutif. Perubahan fungsi kognitif seseorang dikarenakan adanya perubahan biologis yang dialami dan umumnya dihubungkan dengan proses menua (Ong *et al.*, 2009). Faktor-faktor yang berhubungan dengan keluhan gangguan kognitif pada lansia adalah faktor umur, kesulitan merawat diri sendiri, tingkat keparahan perasaan sedih, rendah diri dan tertekan, kesulitan melaksanakan aktivitas, sosial serta pendidikan.

*Dibawakan pada The 4th Bali Neurology Update, *Neurology in elderly*, Denpasar 22-24 Juli 2016.

**Sub-bag Neurobehavior dan Neurogeriatri, Bag/SMF Neurologi FK Unud/RSUP Sanglah

COGNITIVE CHANGES ASSOCIATED WITH NORMAL AGING

A.A.Ayu Putri Laksmidewi

The 4th Bali Neurology Update, *Neurology in elderly*, Denpasar 22-24 Juli 2016.

Sub-bag Neurobehavior dan Neurogeriatri, Bag/SMF Neurologi FK Unud/RSUP Sanglah

Pengertian Penuaan

Penuaan adalah suatu proses yang mengubah seorang dewasa sehat menjadi seorang yang *frail* dengan berkurangnya sebagian besar cadangan sistem fisiologis dan meningkatnya kerentanan terhadap berbagai penyakit dan kematian. Pada lanjut usia, individu mengalami banyak perubahan baik secara fisik maupun mental, khususnya kemunduran dalam berbagai fungsi dan kemampuan yang pernah dimilikinya. Penurunan tersebut mengenai berbagai sistem dalam tubuh seperti penurunan daya ingat, kelemahan otot, pendengaran, penglihatan, perasaan dan tampilan fisik yang berubah serta berbagai disfungsi biologis lainnya. (Robert *et al.*, 2010)

Teori Proses Penuaan, Studi yang dilakukan Nies untuk mengidentifikasi pola makan dan pola hidup yang mempengaruhi kehidupan yang sehat di usia tua, melibatkan 1091 laki-laki dan 1109 perempuan usia 70-75 tahun. Hasilnya menunjukkan, pola hidup tidak sehat seperti kebiasaan merokok, diet tidak sehat, aktivitas fisik rendah meningkatkan risiko kematian. Modifikasi gaya hidup seperti tidak merokok, meningkatkan aktivitas fisik, dan pola hidup sehat merupakan salah satu strategi untuk memiliki kualitas hidup yang tetap baik meski usia telah lanjut.

Terdapat empat teori utama yang menjelaskan terjadinya proses penuaan:

1. Teori *Wear and Tear*

Tubuh dan selnya menjadi rusak karena terlalu sering digunakan dan disalahgunakan. Organ tubuh, seperti hati, lambung, ginjal, kulit, dan yang lain, menurun karena toksin di dalam makanan dan lingkungan, konsumsi berlebihan lemak, gula, kafein, alkohol, dan nikotin, karena sinar ultraviolet dan karena stress fisik dan emosional. Tetapi kerusakan ini tidak terbatas pada organ, melainkan juga terjadi di tingkat sel. Hal ini berarti walaupun seseorang tidak pernah merokok, minum alkohol, dan hanya mengonsumsi makanan alami dengan menggunakan organ tubuh secara biasa saja, pada akhirnya terjadi kerusakan. (Machnick *et al.*, 2008)

2. Teori Neuroendokrin

Teori ini menyangkut peranan berbagai hormon bagi fungsi organ tubuh. Pada usia muda berbagai hormon bekerja dengan baik mengendalikan berbagai fungsi organ tubuh. Karena itu pada masa muda fungsi berbagai organ tubuh sangat optimal, seperti kemampuan bereaksi terhadap panas dan dingin, kemampuan motorik, fungsi seksual dan fungsi memori. Hormon bersifat vital untuk memperbaiki dan mengatur fungsi tubuh. Ketika manusia menjadi tua, tubuh hanya mampu memproduksi hormon menurun. Akibatnya berbagai fungsi tubuh terganggu. *Growth hormone* yang membantu pembentukan massa otot, *Human Growth Hormon* (HGH), testosteron, dan hormon tiroid, akan menurun tajam ketika menjadi tua.

3. Teori Kontrol Genetika

Faktor genetik memiliki peran besar untuk menentukan kapan menjadi tua dan umur harapan hidup, dapat dianalogikan individu lahir seperti mesin yang telah diprogram sebelumnya untuk merusak diri sendiri. Tiap individu memiliki jam biologi yang telah diatur waktunya untuk dapat hidup dalam rentang waktu tertentu. Ketika jam biologi tersebut berhenti, merupakan tanda individu tersebut mengalami proses penuaan yang kemudian meninggal dunia, waktu dalam jam biologi sangat bervariasi tergantung pada peristiwa yang terjadi dalam kehidupan individu tersebut dan pola hidupnya. (Roberto *et al.*, 2010)

4. Teori Radikal Bebas

Radikal bebas merupakan suatu molekul yang mempunyai satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan pada orbit luarnya dan dapat bereaksi dengan molekul lain, menimbulkan reaksi berantai yang sangat destruktif. Radikal bebas bersifat sangat reaktif.

Radikal bebas akan merusak membran sel, *Deoxyribo Nucleic Acid* (DNA) dan protein lainnya. Banyak studi mendukung teori bahwa radikal bebas mempunyai kontribusi besar dalam terjadinya penyakit yang berhubungan dengan proses penuaan seperti kanker, penyakit jantung dan proses penuaan. (Machnick *et al.*, 2008)

Batasan Usia

Sebenarnya tidak ada batas yang tegas pada usia berapa penampilan seseorang mulai menurun. Pada setiap orang, fungsi fisiologis alat tubuhnya sangat berbeda, baik dalam hal pencapaian puncak maupun menurunnya. Beberapa pendapat mengenai batasan usia sebagai berikut :

Batasan Usia menurut WHO, Lanjut Usia Meliputi :

- Usia pertengahan (middle age), yaitu kelompok usia 45 sampai 59 tahun
- Lanjut usia (elderly), antara 60 sampai 74 tahun
- Lanjut usia tua (old), antara 75 sampai 90 tahun
- Usia sangat tua (very old), diatas 90 tahun

Kemendes RI, UU No. 4 tahun 1965 pasal 1: "Seorang dapat dinyatakan sebagai seorang jompo atau lanjut usia setelah yang bersangkutan mencapai umur 55 tahun, tidak berdaya mencari nafkah sendiri untuk keperluan hidupnya sehari-hari dan menerima nafkah dari orang lain". (sekarang tidak relevan lagi). Kemendes RI, UU No. 13 tahun 1998 tentang Kesejahteraan Lansia: " lanjut usia adalah seseorang yang mencapai usia 60 tahun keatas".

Menurut Dra.Ny.Jos Masdani (Psikolog UI), Lanjut usia merupakan kelanjutan dari usia dewasa. Kedewasaan dapat dibagi menjadi empat bagian yaitu :

1. Fase Juventus : antara 25 sampai 45 tahun
2. Fase Vertilitas : antara 40 sampai 50 tahun
3. Fase Prasenium : antara 55 sampai 65 tahun
4. Fase Senium : antara 65 tahun sampai dengan tutup usia

Menurut Prof. Dr. Koesmanto Setyonegoro (Psikiater UI), Pengelompokan lanjut usia:

- Usia dewasa muda (elderly adulthood), yaitu usia 18 sampai 25 tahun
- Usia dewasa penuh (middle years) atau maturitas, yaitu usia 25 - 60 atau 65 tahun
- Lanjut usia (geriatric age), lebih dari 65 atau 75 tahun

yang dapat dibagi menjadi:

- * Young Old : usia 70 sampai 75 tahun.
- * Old : usia 75 sampai 80 tahun.
- * Very Old : usia lebih dari 80 tahun.

Birren and Jenner (1997) membedakan usia menjadi tiga yaitu :

- Usia Biologis: jangka waktu seseorang sejak lahir dalam keadaan hidup dan mati.
- Usia Psikologis: menunjuk pada kemampuan seseorang untuk mengadakan penyesuaian
- Usia Sosial: peran yang diharapkan masyarakat sehubungan dengan usianya.

Pengertian Kognitif dan Fungsi Kognitif

Kognitif merupakan suatu proses berpikir sehingga menjadi waspada akan objek pikiran atau persepsi, mencakup semua aspek pengamatan, pemikiran dan ingatan (Darmojo, 2009)

Fungsi kognitif seseorang meliputi berbagai fungsi, seperti atensi, orientasi, daya ingat (memori), berbahasa dan visuospasial.

- Orientasi dinilai dengan pengacuan pada orang, tempat dan waktu. Orientasi terhadap orang (kemampuan menyebutkan nama ketika ditanya)
- Bahasa, Fungsi bahasa merupakan kemampuan yang meliputi 4 parameter, yaitu kelancaran, pemahaman, pengulangan dan *naming*.

- Atensi, Atensi merujuk pada kemampuan seseorang untuk merespon stimulus spesifik dengan mengabaikan stimulus yang lain di luar lingkungannya.
- Konsentrasi, Aspek ini merujuk pada sejauh mana kemampuan seseorang untuk memusatkan perhatiannya pada satu hal.
- Memori, Memori verbal, yaitu kemampuan seseorang untuk mengingat kembali informasi yang diperolehnya. Memori baru, merupakan kemampuan untuk mengingat kembali informasi yang diperolehnya pada beberapa menit atau hari yang lalu. Memori lama, kemampuan untuk mengingat informasi yang diperolehnya pada beberapa minggu atau bertahun-tahun lalu sedangkan memori visual, adalah kemampuan untuk mengingat kembali informasi berupa gambar.
- Fungsi konstruksi/ visuospasial merupakan kemampuan membedakan ruang 2 atau 3 dimensi.
- Kalkulasi

Kelompok perantara dalam penuaan, "In Between Group"

Dalam praktik sehari-hari dijumpai pada evaluasi neurobehavior terdapat gangguan beberapa domain kognitif, namun belum parah dan tidak terdapat gangguan kemampuan sosial maupun okupasional. Keadaan inilah yang disebut sebagai "in between group" (kelompok perantara) , suatu kelompok yang berada antara normal aging dan pathological aging (Kusumoputro, 2002)

Kelompok perantara ini terdiri dari:

Kelompok dengan gangguan kognitif yang murni berkaitan dengan usia (Pre-clinical dementia) :

- AAMI (Age-Associated Memory Impairment)
- ARCD (Age Related Cognitive Decline)
- AACD (Age-Associated Cognitive Decline)

Kelompok dengan gangguan kognitif yang jelas, tanpa demensia (Pre-dementia):

- MCD (Mild Cognitive Disorders)
- MND (Mild Neurocognitive Disorder)
- CIND (Cognitive Impairment Not Demented)
- MCI (Mild Cognitive Impairment)

Perubahan Kognitif pada Lansia

Perubahan kognitif yang terjadi pada lansia, meliputi berkurangnya kemampuan meningkatkan fungsi intelektual, berkurangnya efisiensi transmisi saraf di otak (menyebabkan proses informasi melambat dan banyak informasi hilang selama transmisi), berkurangnya kemampuan mengakumulasi informasi baru dan mengambil informasi dari memori, serta kemampuan mengingat kejadian masa lalu lebih baik dibandingkan kemampuan mengingat kejadian yang baru saja terjadi. (Marquez *et al.*, 2009)

Penurunan kemampuan kognitif menyeluruh dan terutama dalam proses pengolahan informasi. Penurunan terkait penuaan ditunjukkan dalam kecepatan, memori jangka pendek, memori kerja dan memori jangka panjang. Perubahan ini juga dihubungkan dengan perubahan pada struktur dan fungsi otak. Raz dan Rodrigue menyebutkan garis besar dari berbagai perubahan post mortem pada otak lanjut usia, meliputi volume dan berat otak yang berkurang, pembesaran ventrikel dan pelebaran sulkus, hilangnya sel-sel saraf di neokorteks, hipokampus dan serebelum, morfologi otak yang mengecil, menurunnya densitas sinaps, kerusakan mitokondria dan penurunan kemampuan perbaikan DNA. Terjadinya hiperintensitas substansia alba, yang bukan hanya di lobus frontalis, tapi juga dapat menyebar hingga daerah posterior, akibat perfusi serebral yang berkurang. Buruknya lobus frontalis seiring dengan penuaan telah memunculkan hipotesis lobus frontalis, dengan asumsi penurunan fungsi kognitif lansia adalah sama dibandingkan dengan pasien dengan lesi lobus frontalis. Kedua populasi tersebut memperlihatkan gangguan pada memori kerja, atensi dan fungsi eksekutif. (Roberto *et al.* , 2010)

Beberapa penelitian mengenai penuaan yang sesuai usia, didapatkan bahwa kemampuan intelektual mulai menurun pada usia 80 tahun. Pada penelitian jangka panjang, IQ verbal menurun kurang lebih 5 % pada usia 70 tahun dan 10 % pada usia 80 tahun. Tetapi ada yang mencapai usia 90 tahun fungsi kognitifnya relatif stabil. Penampilan fungsi kognitif yang baik, harus didukung pula oleh atensi atau konsentrasi yang baik. Atensi yang terganggu akan mempunyai dampak terhadap fungsi kognitif lain seperti memori, bahasa dan fungsi eksekutif. Pada penelitian terhadap proses menua yang normal, penurunan fungsi atensi mulai usia 20 tahun. Sebaliknya, kemampuan memori pada usia 75 tahun menurun 25 % dibanding usia 20 tahun. Gangguan utama fungsi memori pada proses menua berhubungan dengan pemindahan informasi dari penyimpanan sementara pada tempat penyimpanan permanen di otak yang berkaitan dengan memori baru (Wiener and Tilly, 2002; Pickholtz and Malamut, 2008).

Masalah-masalah yang sering terjadi pada usia lanjut yaitu, *forgetfulness* (mudah lupa), tidak merasa cerdas, sukar belajar, susah berkomunikasi dan berhubungan. Mudah lupa merupakan fenomena yang paling sering ditemukan dalam kehidupan sehari-hari pada usia lanjut. Menurut penelitian, kemampuan kognitif umum seorang usia lanjut normal tidak menurun sampai usia 90 tahun. Sedangkan *forgetfulness* terjadi mulai usia pertengahan. Cummings dan Benson (1992) memperkirakan 39 % orang berusia 50 – 59 tahun mengalami *forgetfulness*. Pada usia lebih dari 80 tahun *forgetfulness* frekuensinya meningkat menjadi 85 %. Hal ini terjadi berhubungan dengan proses menua sel-sel otak yang bekerja untuk fungsi mengingat (*memori*). Memori yang menurun adalah kemampuan menyebut nama benda (*naming*) dan kecepatan mencari kembali informasi yang tersimpan maupun mempelajari hal-hal baru. Kemampuan kognitif lainnya seperti daya pikir, abstraksi, kemampuan berbahasa, kemampuan visuospasial tidak menurun dengan penambahan usia. Lupa normal yang masih sesuai dengan penambahan usia adalah jika terjadinya hanya sesekali, hanya sebagian peristiwa saja yang terlupa (tidak seluruhnya), ada perlambatan dalam mengingat namun masih sanggup mengingat jika diberikan catatan bantuan. Dari segi fungsional biasanya individu masih mandiri dan aktif. (Tucker et al., 2006)

Menurunnya kemampuan kognitif lansia diperlihatkan dengan penurunan dalam kemampuan kognitif seperti abstraksi, kalkulasi, kelancaran bicara, kemampuan verbal dan orientasi. Penurunan kemampuan kognitif dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya motivasi, harapan, kepribadian, pola belajar, kemampuan intelektual, tingkat pendidikan, latar belakang sosiokultural dan status kesehatan. Penurunan kemampuan kognitif sering kali dianggap sebagai masalah biasa dan merupakan hal yang wajar terjadi pada mereka yang berusia lanjut. Padahal, menurunnya kemampuan kognitif ditandai dengan banyak lupa merupakan salah satu gejala awal kepikunan. (Wiener and Tilly, 2002)

Perubahan fungsi kognitif pada usia lanjut di akibatkan oleh proses penuaan dibuktikan dengan adanya perubahan signifikan pada korteks frontalis yang ditunjukkan oleh *imaging* maupun analisis posmortem. Perbandingan gambaran histologis maupun *imaging* otak antara dewasa muda dibandingkan dengan lansia menunjukkan secara jelas bahwa terdapat perubahan struktur otak manusia seiring bertambahnya usia, walaupun tanpa adanya penyakit neurodegeneratif. Gambaran otak pada lansia menunjukkan terjadinya penurunan selektif regional baik pada substansia alba maupun substansia grisea. Korteks frontal mengalami perubahan paling dramatis dan perubahan tersebut berkaitan erat dengan defisit kognitif seseorang. (Xinqi et al., 2010)

Perubahan Neurokognitif Terkait Usia

Perubahan kognitif sebagai proses normal dari pertambahan usia sudah banyak diteliti dan dilaporkan. Beberapa kemampuan kognitif seperti kosa kata biasanya meningkat sesuai bertambahnya usia. Kemampuan konseptual, memori dan kecepatan berpikir biasanya menurun sesuai bertambahnya usia. (Harada, 2014)

Kecepatan berpikir merupakan salah satu kemampuan kognitif yang dapat dilihat dari kecepatan respon motorik pasien. Kemampuan kognitif ini biasanya menurun pada

dekade ketiga kehidupan dan berlanjut sepanjang sisa hidupnya. Penurunan kecepatan berpikir biasanya juga berdampak pada gangguan berbagai domain kognitif lainnya.

Atensi merupakan kemampuan untuk berkonsentrasi dan fokus pada stimulus yang spesifik. *Digit span* biasanya menunjukkan adanya penurunan sedikit pada akhir kehidupan. Gangguan atensi biasanya jelas terlihat pada tugas atensi yang kompleks seperti atensi selektif dan terbagi. Atensi selektif adalah kemampuan untuk fokus pada informasi spesifik dan mengabaikan informasi lain yang tidak berhubungan. Atensi terbagi adalah kemampuan untuk fokus pada berbagai tugas secara bersamaan, seperti berbicara di telepon sambil menyiapkan makanan.

Memori, Gangguan memori merupakan salah satu gangguan kognitif terbanyak pada dewasa tua. Memori ada 2 jenis yaitu memori deklaratif dan memori non deklaratif. Memori deklaratif adalah kemampuan untuk mengingat kembali fakta dan kejadian-kejadian tertentu. Memori deklaratif ada dua yaitu memori semantik dan memori episodik. Memori episodik biasanya menurun mengikuti usia, sedangkan memori semantik baru menurun pada akhir kehidupan. Memori nondeklaratif atau implisit memori merupakan memori yang tidak disadari. Contoh dari memori nondeklaratif adalah ketika seseorang menyanyikan lagu '*naik naik ke puncak gunung*', maka memori nondeklaratif ini biasanya tidak dipengaruhi atau hanya sedikit menurun dengan bertambahnya usia. (Pickholtz and Malamut, 2008; Harada, 2014).

Bahasa, Bahasa merupakan salah satu domain kognitif yang kompleks. Kosakata biasanya menetap dan cenderung meningkat seiring bertambahnya usia. Kemampuan penamaan objek secara visual biasanya menetap sampai usia 70-an kemudian menurun setelahnya. Kelancaran berbicara juga biasanya menurun seiring bertambahnya usia. (Harada, 2014)

Kemampuan visuospasial/ konstruksi, merupakan kemampuan membedakan ruang 2 atau 3 dimensi. Kemampuan konstruksi visual biasanya menurun setelah usia 60 tahun (Harada, 2014).

Fungsi eksekutif merujuk pada kapasitas yang membuat seseorang dapat berperilaku secara mandiri, tepat, bertujuan dan dapat melayani diri sendiri dengan baik. Mencakup kemampuan kognitif yang luas, seperti kemampuan untuk mengawasi diri, mampu membuat rencana, berbuat sesuai aturan, menggunakan nalar, fleksibel secara mental dan dapat memecahkan masalah. Pembentukan konsep, abstraksi, dan fleksibilitas mental akan menurun seiring bertambahnya usia, terutama setelah usia 70 tahun. Orang dewasa yang lebih tua cenderung untuk berfikir lebih konkret dibandingkan orang muda. Proses penuaan juga berefek secara negatif terhadap respon inhibisi, suatu kemampuan untuk merespon secara otomatis untuk menghasilkan respon baru. Kemampuan eksekutif memerlukan suatu komponen motorik cepat yang biasanya akan terpengaruh dengan usia. Penalaran dengan materi yang tidak familiar juga menurun dengan usia. Tipe fungsi eksekutif lainnya, seperti kemampuan untuk mengetahui persamaan dan perbedaan, menjelaskan makna pepatah, dan penalaran mengenai benda tetap stabil seumur hidup. (Harada, 2014)

Perubahan Struktur dan Fungsi Otak Terkait Penuaan

Adanya perkembangan menjanjikan dalam penelitian di bidang *neuroscience* dapat membantu menjelaskan perubahan kognitif terkait usia. Beberapa penelitian yang telah dilaporkan.

Volume Substansia grisea akan mulai berkurang setelah usia 20 tahun. Atrofi paling banyak terjadi pada korteks prefrontal. Perubahan terkait usia pada lobus temporal lebih ringan dan melibatkan berkurangnya volume hipokampus. Korteks entorhinal yang bertindak sebagai pusat "*relay*" antara hipokampus dan area asosiasi, dilaporkan mengalami penurunan awal pada *Alzheimer's dementia* (AD), tetapi tidak pada penuaan normal (Harada, 2014). Penyebab dari berkurangnya Volume Substansia Grisea pada proses penuaan normal kemungkinan disebabkan karena adanya kematian neuron. Kematian neuronal terutama akan mengganggu proses pembelahan sel dan kesempatan untuk mutasi akan bertambah (Harada, 2014)

Beta-amyloid dan berperan pada berkurangnya volume substansia grisea pada penuaan normal. Protein beta-amyloid ditemukan terakumulasi pada otak pasien dengan *Alzheimer's dementia* (AD). Ini akan meningkat pada pasien dengan gangguan kognitif ringan dan memprediksi terjadinya AD. Pada beberapa tahun terakhir, *radio-tracer* yang mengidentifikasi plak beta-amyloid menggunakan *Positron Emission Tomography* (PET) menunjukkan penelitian tentang keberadaan protein pada individu tua dengan kognitif yang masih baik. Beta-amyloid ditemukan pada 20-30% korteks orang dewasa normal. Telah dikemukakan bahwa adanya beta-amyloid pada individu dengan kognitif normal mengindikasikan bahwa individu tersebut akan berkembang menjadi AD. Selain itu, beta-amyloid dapat terakumulasi pada otak dengan kognitif normal, tetapi merupakan suatu sinyal risiko tinggi untuk berkembangnya gangguan kognitif seiring waktu. (Harada, 2014)

Penelitian menggunakan *functional MRI* (fMRI) mengkonfirmasi penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa orang dewasa yang lebih tua memiliki kapasitas mental yang menurun. Selain itu, penurunan ini juga terkait dengan penurunan pada respon *BOLD*, suatu tanda untuk aktivitas metabolik, pada korteks prefrontal dorsomedial. Ini meningkatkan kemungkinan bahwa area ini penting untuk *mentalizing*, dan menjadi kurang aktif seiring bertambahnya usia. (Harada, 2014). Pada laki-laki, dibandingkan perempuan, tampak penurunan yang lebih banyak pada semua area kortikal tampak berkurangnya volume hippocampus terutama ditemukan pada awal dekade ketiga dan tampak berkurangnya volume dari korteks frontal dan temporal (Pickholtz and Malamut, 2008).

Ukuran neuronal dan Densitas Sinaps. Walaupun terdapat beberapa teori yang menjelaskan mengenai hilangnya neuronal, penurunan volume substansia grisea pada dewasa tua paling baik dijelaskan dengan penurunan ukuran dan jumlah sinaps antara neuron. Penurunan densitas sinaptik dilaporkan pada dewasa yang lebih tua, dan berdasarkan model yang diciptakan oleh Terry dan Katzman, pada usia 130 tahun, seorang dewasa dengan kognitif normal akan memiliki densitas sinaptik ekuivalen dengan seseorang penderita AD. Neuron mengalami perubahan morfologi seiring dengan penuaan, termasuk berkurangnya kompleksitas dendrit, berkurangnya panjang dendrit, dan berkurangnya jumlah sinaps (terutama sinaps eksitatorik) yang secara langsung berdampak pada penurunan densitas sinaptik. (Harada, 2014)

Perubahan Substansia Alba. Volume substansia alba mengalami penurunan lebih banyak dibandingkan substansia grisea sesuai pertambahan usia. Pada salah satu penelitian menggunakan metode morfometrik dari data otopsi subjek yang normal secara neurologi, terdapat penurunan 16-20% volume substansia alba pada subjek di atas 70 tahun dibandingkan dengan subjek yang lebih muda. Penyusutan substansia alba ini ditemukan pada girus presentralis dan korpus kalosum yang merupakan area-area dengan penyusutan volume substansia grisea sebesar <6%. Penelitian ini dibatasi oleh ukuran sampel yang kecil. Meskipun demikian, penemuan tersebut didukung oleh yang lain, seperti Rogalski et al menjelaskan bahwa substansia alba parahipokampal berkurang dan menyebabkan berkurangnya komunikasi dengan struktur hipokampal dan mendukung suatu mekanisme mungkin untuk terjadinya penurunan memori terkait usia. Selain terjadinya perubahan pada struktur substansia alba, penurunan fungsi dari substansia alba telah diteliti menggunakan *diffusion tensor imaging* (DTI). DTI memperlihatkan secara *in vivo* bahwa penurunan integritas substansia alba terkait bertambahnya usia. O'Sullivan et al menunjukkan penurunan terkait usia pada integritas traktus substansia alba paling terlihat pada substansia alba anterior dan terkait dengan defisit pada fungsi eksekutif. Madden et al menunjukkan hilangnya integritas dari bagian sentral korpus kalosum dapat menyebabkan penurunan kognitif terkait usia. (Harada, 2014)

Penurunan Kognitif Terkait Usia

Secara definisi, perubahan kognitif normal terkait usia tidak mengganggu kemampuan seseorang untuk melakukan aktivitas sehari-hari. Jika seorang dewasa tua mengalami gangguan fungsional, bahkan dengan tugas rumit seperti mengatur keuangan atau obat-obatan, perlu dilakukan pemeriksaan demensia bila tidak ada penjelasan yang

jelas dari kesulitan tersebut, seperti adanya reaksi terhadap pengobatan, gangguan medis baru, atau masalah penglihatan. Bagaimanapun juga, penelitian menunjukkan bahwa kognitif terkait usia dapat menurun pada kemampuan fungsional kompleks, seperti kemampuan mengemudi. (Harada, 2014)

Data menunjukkan bahwa dewasa yang lebih tua memiliki risiko lebih tinggi mengalami kecelakaan kendaraan bermotor dibandingkan dengan pengemudi yang lebih muda. Pada beberapa kasus, hal ini disebabkan karena gangguan kognitif (MCI atau demensia), penyakit neurologis atau muskuloskeletal, penyakit medis lainnya, gangguan penglihatan, atau obat-obatan. Sayangnya, orang-orang yang dapat mengelola hal tersebut tetap tidak aman saat berkendara karena penuaan kognitif normal, yang dapat menyebabkan sedikit penurunan pada domain kognitif multipel yang diperlukan untuk mengemudi. Domain tersebut mencakup atensi/proses visual (kemampuan untuk memilih stimulus visual berdasar pada lokasi spasial), persepsi visual (kemampuan untuk menerima dan menginterpretasikan secara akurat apa yang terlihat), fungsi eksekutif, dan memori. Kebalikan dari observasi tersebut, banyak dewasa tua dengan fungsi kognitif normal tidak mengalami penurunan dari kemampuan mengemudi atau mampu secara efektif mencegah situasi berisiko tinggi saat mengemudi. Tantangan untuk para klinisi adalah menentukan siapa yang aman untuk mengemudi, dimana beberapa pengemudi tua didapatkan tidak memiliki kemampuan mengemudi yang akurat. Direkomendasikan untuk memprediksi kecakapan mengemudi adalah melalui tes *performance-based road*. (Harada, 2014)

Menghindari Penurunan Kognitif : Penuaan Kognitif Yang Sukses

Terdapat variabilitas signifikan dari perubahan kognitif terkait usia dari satu individu ke individu lain. Beberapa variabilitas dapat terkait terhadap perbedaan genetik, dan penelitian memperkirakan sekitar 60% kemampuan kognitif general dapat dikaitkan dengan genetika. Penyakit medis, faktor psikologis, dan gangguan sensori seperti gangguan penglihatan dan pendengaran juga dapat mempercepat penurunan kognitif terkait usia.

Hipotesis Gaya hidup-Kognitif, menyatakan bahwa mempertahankan gaya hidup aktif dan terlibat dalam kegiatan tertentu selama hidup seseorang dapat membantu mencegah penurunan kognitif terkait usia dan demensia. Dapat dilihat pada banyak orang dewasa tua dengan fungsi kognitif yang tinggi tampaknya turut berpartisipasi dalam kegiatan tertentu dengan jumlah yang lebih besar daripada orang dewasa tua dengan fungsi kognitif yang rendah. Beberapa penelitian longitudinal, termasuk *Seattle Longitudinal Study*, *the Bronx Aging Study*, dan *Victoria Longitudinal Study* telah berusaha untuk menjawab pertanyaan apakah ada atau tidak aktivitas tertentu yang dapat menunda atau mencegah penurunan kognitif. Penelitian ini banyak menggunakan hasil tes kognitif sebagai hasil utama, tetapi kemudian peneliti lainnya juga menggunakan struktur otak, contohnya volume hipokampal, atrofi substansia grisea, dan lesi substansia alba sebagai hasil akhir. Diperlukan penelitian longitudinal yang lebih baik dan jangka waktu yang lebih lama. (Harada, 2014)

Salah satu teori bagaimana aktivitas tertentu dapat mencegah penurunan kognitif terkait usia, bahwa beberapa individu memiliki kemampuan lebih besar untuk menahan perubahan patologis pada otak, seperti adanya akumulasi protein amiloid. Hipotesis ini menyatakan bahwa tingkat pendidikan yang lebih tinggi, partisipasi dalam aktivitas tertentu, status sosial ekonomi yang lebih tinggi, dan kecerdasan dasar melindungi dari penyakit otak. (Harada, 2014)

Mengacu pada karakteristik yang ditentukan secara genetik seperti volume otak dan jumlah neuron dan sinap. Cadangan aktif mengacu pada potensi otak untuk plastisitas dan reorganisasi dalam pengolahan neural, yang memungkinkan untuk mengkompensasi perubahan neuropatologis. Dalam studi fMRI ini, penuaan berkorelasi dengan perekrutan daerah yang lebih banyak dalam suatu jaringan dalam rangka untuk melakukan tugas-tugas, terutama memori bekerja dan memori episodik, dibandingkan dengan kontrol yang lebih muda. (Harada, 2014)

Kemampuan kognitif yang dapat ditingkatkan, Teori neuroplastisitas adalah suatu kemampuan otak melakukan reorganisasi berupa interkoneksi saraf melalui suatu pengalaman baru dengan mengulang-ulang stimulus. dilakukan untuk menguatkan hubungan antar sel neuron presinaptik dan post sinaptik dilakukan oleh Laksmidewi 2014, dalam penelitian *animal model* demensia dengan pelatihan gerak. Ditemukan bahwa terdapat penipisan beta Amyloid dan peningkatan BDNF (Brain Derived Neurothropic Factor) selanjutnya ditemukan terdapat peningkatan ekspresi BDNF oleh sel astrosit pada pemeriksaan Imunohistokimia, temuan ini menunjukkan bahwa astrosit memegang peranan penting dalam plastisitas otak. (Laksmidewi, 2014)

Para peneliti memperlihatkan bahwa subjek dapat dilatih lebih baik dalam tes kognitif dan perbaikan tersebut dapat dipertahankan dalam beberapa tahun. Bahkan dalam uji coba ACTIVE, sebuah percobaan multicenter acak yang melibatkan orang dewasa tua dengan kognitif normal, pelatihan kognitif mengakibatkan berkurangnya penurunan kemampuan yang dilaporkan sendiri dalam melakukan IADL (*Instrumental Activities of Daily Living*) dibandingkan dengan kontrol setelah lima tahun. Pelatihan kognitif dalam penelitian ini terdiri dari 10 sesi 1 jam pelajaran dengan strategi pengajaran untuk meningkatkan memori, penalaran, dan kecepatan pemrosesan. Sebuah meta-analisis mengenai kecepatan pemrosesan studi pelatihan mendukung gagasan bahwa pelatihan kognitif dapat memiliki efek nyata pada kemampuan subyek kognitif normal untuk melakukan aktivitas sehari-hari. Temuan menjanjikan ini menunjukkan bahwa memungkinkan untuk menggunakan pelatihan kognitif di masa depan untuk meminimalkan penurunan fungsional seiring bertambahnya usia. Pelatihan kognitif melalui rekaman video telah terbukti 74% efektif sebagai pelatihan berbasis laboratorium, sehingga mungkin ada potensi besar untuk membuat intervensi ini dapat diakses secara luas. (Harada, 2014)

Penutup

Penuaan adalah suatu proses yang mengubah seorang dewasa sehat menjadi seorang yang *frail* dengan berkurangnya sebagian besar cadangan sistem fisiologis dan meningkatnya kerentanan terhadap penyakit dan kematian.

Pada penelitian terhadap proses menua yang normal, penurunan fungsi atensi mulai usia 20 tahun. Disebutkan bahwa volume substansia grisea akan mulai berkurang setelah usia 20 tahun. Atrofi paling banyak terjadi pada korteks prefrontal, sedangkan lobus temporal lebih sedikit juga menurunnya volume hipokampus. Sedangkan korteks entorhinal, pusat “*relay*” antara hipokampus dan area asosiasi tidak ditemukan penurunan pada penuaan normal. Gangguan utama fungsi memori pada proses menua berhubungan dengan pemindahan informasi dari penyimpanan sementara pada tempat penyimpanan permanen di otak yang berkaitan dengan memori baru menurun pada usia 75 tahun (25%) dibanding usia 20 tahun. Kemampuan intelektual mulai menurun pada usia 80 tahun. Penampilan fungsi kognitif yang baik, harus didukung pula oleh atensi atau konsentrasi yang baik. Atensi yang terganggu akan mempunyai dampak terhadap fungsi kognitif lain seperti memori, bahasa dan fungsi eksekutif. Kemampuan konseptual, memori dan kecepatan berpikir biasanya menurun sesuai bertambahnya usia. Kemampuan kognitif ini biasanya menurun pada dekade ketiga kehidupan dan berlanjut sepanjang sisa hidupnya.

Atensi menunjukkan adanya penurunan sedikit pada akhir kehidupan terlihat jelas pada tugas yang kompleks. Gangguan memori merupakan salah satu gangguan kognitif terbanyak pada dewasa tua. Kosakata biasanya menetap dan cenderung meningkat seiring bertambahnya usia, namun kelancaran berbicara akan menurun seiring penuaan. Kemampuan penamaan objek secara visual biasanya menetap sampai usia 70-an kemudian menurun. Kemampuan visuospasial biasanya menurun setelah usia 60 tahun. Fungsi eksekutif merujuk pada berperilaku secara mandiri, tepat, bertujuan dan dapat melayani diri sendiri dengan baik juga kemampuan untuk mengawasi diri, mampu membuat rencana, sesuai aturan, menggunakan nalar, fleksibel secara mental dan dapat memecahkan masalah, menurun seiring bertambahnya usia, terutama setelah usia 70 tahun.

Perubahan kognitif terkait usia dari satu individu ke individu lain sangat bervariasi. Bahkan sekitar 60% kemampuan kognitif dikaitkan dengan genetika. Penyakit medik dapat mempercepat penurunan kognitif terkait usia. Mempertahankan gaya hidup aktif dan terlibat dalam kegiatan tertentu selama hidup seseorang dapat membantu mencegah penurunan kognitif terkait usia. Kemampuan kognitif dapat ditingkatkan, dengan mengacu pada teori neuroplastisitas dengan menguatkan hubungan antar sel neuron presinaptik dan post sinaptik berupa reorganisasi dan interkoneksi saraf melalui suatu pengalaman baru dengan mengulang-ulang stimulus.

DAFTAR PUSTAKA

- Darmojo B. 2009. Teori Proses Menua Buku Ajar Boedhi-Darmojo Geriatri Edisi 14. Jakarta: Balai Penerbit FK UI. Halaman : 3-15.
- Goldman R, Katz R. The New Anti-Aging Revolution. 2004 Australian edition. Theories of Aging. Page 19-32.
- Harada Caroline. 2014. *Normal Cognitive Aging*. NIH Public Access Journal. P:737-752
- Kusumoputro, S. 2002. Predemensia, dalam Pertemuan Neurogeriatri I, Perdossi di Jakarta
- Laksmidewi, A. 2014. Perbaikan plastisitas otak yang ditandai oleh penipisan Beta-Amyloid dan penurunan CRP serta peningkatan BDNF akibat latihan gerak pada tikus model demensia, Disertasi S3 Pascasarjana Universitas Udayana
- Machnick G, Allegri RF, Dillon C, Serrano CM, Taragano FE. 2008. Cognitive, functional and behavioral factors associated with the burden of caring for geriatric patients with cognitive impairment of depression evidence from a South American sample. *Int J Geriatr Psychiatry*.
- Marquez DX, Bustamante EE, Blissmer BJ, Prohaska TR. 2009. Health Promotion for Successful Aging. *American Journal of 60 Lifestyle Medicine*.; Vol. 3, No. 1, 12-19.
- Nies AH, Groot LCGM, Staveren WA. 2003. Dietary Quality, Lifestyle Factors and Healthy Ageing in Europe: the Seneca Study. *Age and Ageing*.p:32: 427-434, British Geriatric Society.
- Ong FS, Lu YY, Abessi M, Philips. 2009. The Correlates of Cognitive Ageing and Adoption of Defensive-Ageing Strategies among Older Adults. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics* Vol. 21 No. 2, pp. 294-305
- Pickholtz, J.L., Malamut, B.L. 2008. Cognitive Changes Associated with Normal Aging in Clinical Neurology of the Older Adult. ed by Sirven and Malamut, 2nd ed. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia. p: 64-76.
- Robert S, Carlos F, Mendes DL, Denis AE and Xinqi D. 2010. Self neglect and cognitive function among community-dwelling older persons. *Int J Geriatric Psychiatry*, 25: 798-806. Available from : Wiley Interscience.
- Tucker JS, Orlando M, Elliott MN, Klein DJ. 2006. Affective and behavioural responses to health-related social control. *Health Psychology*. p:715-722.
- Wiener JM, Tilly J. 2002. Population aging in the United States of America: implications for public programmes. *Int J Epidemiol*. p:776-81.
- Xinqi D, Melissa S, Kumar R, Denis AE. 2010. Association of cognitive function and risk for elder abuse in a community-dwelling population. P:210-215

