

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Aromaterapi

2.1.1. Pengobatan tradisional

Menurut Undang Undang nomor 23 tahun 1992 tentang : Kesehatan, pengobatan tradisional adalah pengobatan dan atau perawatan di luar ilmu kedokteran atau ilmu keperawatan dengan cara, obat, dan pengobatnya yang mengacu kepada pengalaman dan keterampilan turun temurun, dan diterapkan sesuai dengan norma yang berlaku dalam masyarakat. Sedangkan obat tradisional adalah bahan atau ramuan bahan yang berupa bahan tumbuhan, bahan hewan, bahan mineral, sediaan sarian (galenik) atau campuran dari bahan tersebut yang secara turun-temurun telah digunakan untuk pengobatan berdasarkan pengalaman. Menurut *World Health Organization* (WHO), pengobatan tradisional adalah pengetahuan, kemampuan, dan praktek pengobatan yang berlandaskan teori, pengalaman, dan kepercayaan budaya masyarakat sebagai sarana mengoptimalkan kesehatan dalam pencegahan, diagnosis, dan perkembangan terapi terhadap suatu penyakit.^{10, 11} Dalam pelaksanaannya, pengobatan tradisional tetap harus diawasi agar tetap sesuai standar yang dapat dipertanggungjawabkan manfaat dan keamanannya. Pengobatan tradisional sangat diharapkan untuk terus tumbuh dan berkembang sehingga dapat memberikan informasi kesehatan secara lebih optimal.¹¹

Dalam Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 1076 tahun 2003 tentang Penyelenggaraan Pengobatan Tradisional, tercantum bahwa pengobatan tradisional membutuhkan pembinaan dan pengawasan oleh Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota, Kepala Puskesmas atau unit pelaksana teknis yang ditugasi. Terdapat 3 pola pembinaan, yaitu:

a. Pola toleransi

Pembinaan terhadap semua jenis pengobatan tradisional yang diakui keberadaannya di masyarakat dan pembinaan diarahkan pada limitasi efek samping.

b. Pola integrasi

Pembinaan terhadap pengobatan tradisional yang secara rasional terbukti aman, bermanfaat, dan mempunyai kesesuaian dengan hakekat ilmu kedokteran, dapat merupakan bagian integral dari pelayanan kesehatan.

c. Pola tersendiri

Pembinaan terhadap pengobatan tradisional yang secara rasional terbukti aman, bermanfaat, dan dapat dipertanggungjawabkan, memiliki kaidah sendiri dan dapat berkembang secara tersendiri.

2.1.2. Pengertian

Aromaterapi merupakan salah satu jenis metode pengobatan tradisional yang sudah dikenal sejak ribuan tahun yang lalu.³ Aromaterapi dibentuk dari berbagai jenis ekstrak tanaman, dengan cara pembuatan yang berbeda-beda, dan dengan cara penggunaan yang berbeda pula. Di Cina Kuno, India, Yunani, Roma, dan Mesir, aromaterapi digunakan sebagai kosmetik, parfum, dan pengobatan.¹² Ada

banyak jenis aromaterapi, yaitu minyak esensial, dupa, lilin, garam, minyak pijat, dan sabun.³ Jenis-jenis tanaman juga ada sangat banyak, yaitu lavender, *jasmine*, *orange*, *frangipani*, *sandalwood*, *peppermint*, basil, *ginger*, lemon, *rosemary*, *tea tree*, *ylang-ylang*, dan masih banyak lagi.¹²

Jenis-jenis aromaterapi yang sangat beragam membuat semakin banyak pula variasi efek-efek yang diberikan pada masing-masing dari jenis aromaterapi tersebut. Contohnya, aromaterapi lavender memiliki efek sedatif yang dapat menurunkan stres dan menurunkan kegelisahan.^{7, 13, 14} Namun itu hanya pada efek awalnya saja, pada efek selanjutnya akan meningkatkan kelangsungan kerja secara lebih optimal. Aromaterapi *jasmine* memiliki efek stimulasi yang meningkatkan efek pada awal penggunaannya. Efeknya meningkatkan kelangsungan kerja. Namun memiliki efek yang sebaliknya pada jangka waktu selanjutnya.⁷ Maka dari itu, aromaterapi *jasmine* menimbulkan efek lembut dan tenang.¹⁴

Aromaterapi *sandalwood* digunakan untuk meditasi dan membuat tidur lebih nyenyak sehingga dapat menurunkan stres dalam melakukan suatu kerja. Selain itu, aromaterapi *sandalwood* juga bisa sebagai peningkat respon imun yang mampu meningkatkan kekebalan tubuh.¹⁴ Aromaterapi *sandalwood* merupakan aromaterapi yang cenderung memiliki efek bukan sebagai sedatif dan relaksasi. Penelitian sebelumnya menjelaskan bahwa aromaterapi *sandalwood* memang menurunkan aktivitas sistem saraf otonom, namun tidak sampai membuat relaksasi. Maka kata yang tepat untuk menggambarkan sifat *sandalwood* adalah harmonisasi.^{15, 16}

Bentuk-bentuk sediaan aromaterapi dikemas dan dibuat dalam berbagai macam jenis. Terdapat bentuk sediaan minyak esensial, garam, sabun mandi, dupa, minyak pijat, dan lilin. Dalam berbagai macam bentuk tersebut, sediaan ini tentunya juga digunakan dengan fungsi yang berbeda-beda dalam kehidupan sehari-hari.

Bentuk minyak esensial aromaterapi merupakan ekstrak tanaman yang dibuat menjadi jenis minyak esensial yang dicampur dengan air, lalu dibakar. Minyak esensial digunakan dengan cara mencampurkan 3-4 tetes minyak esensial ke dalam air sekitar 20 ml. Air tersebut ditempatkan pada cawan yang siap untuk dipanaskan. Pemanasan cawan tersebut menggunakan lilin dan juga bisa dengan lampu.

Bentuk sediaan lilin aromaterapi merupakan ekstrak tanaman yang dibuat menjadi bentuk lilin dan kemudian dibakar. Tercium bau aromaterapi dari hasil pembakaran api terhadap lilin tersebut. Lilin aromaterapi dibentuk dalam cetakan. Pembuatan lilin aromaterapi hanya bisa beberapa jenis aromaterapi yang dibuat, misalnya lavender dan *sandalwood*. Hal tersebut dikarenakan beberapa campuran minyak esensial membuat lilin sulit membeku.

Dupa aromaterapi merupakan bentuk sediaan yang dicetak. Ada dua jenis bentuk dupa, yaitu bentuk stik dan kerucut. Dupa ini dibuat dari bubuk akar yang dicampur dengan minyak esensial. Harganya murah dan menggunakan campuran minyak esensial yang kualitasnya tidak terlalu bagus. Hal tersebut dikarenakan penggunaan dupa yang hanya dibakar.

Sediaan garam sebagai aromaterapi ternyata digunakan sebagai bahan untuk berendam saat mandi. Garam ini dimasukkan pada air rendaman yang kemudian dapat memberikan sensasi relaksasi dan menyenangkan saat berendam. Bisa digunakan dengan merendam bagian tubuh tertentu, misalnya kaki, untuk mengurangi rasa lelah.

Tak jauh berbeda dengan minyak esensial aromaterapi, minyak pijat aromaterapi dibuat dalam bentuk minyak, namun dengan tambahan minyak zaitun. Maka dari itu, minyak pijat lebih kental dibanding minyak esensial. Penggunaannya hanya dengan mengoleskan minyak pijat tersebut di tubuh. Sensasi nyaman dan relaksasi pun terasa pada tubuh yang dioleskan minyak tersebut.

Sabun mandi merupakan bentuk sediaan yang juga digemari dalam pemakaian aromaterapi. Biasanya sabun aromaterapi dalam bentuk sabun batang yang dicetak, bukan dalam bentuk sabun cair. Fungsi sabun mandi aromaterapi ini menjadi ganda. Tidak hanya sebagai pembersih tubuh, tetapi juga untuk memperhalus kulit dan menjauhkan dari serangga.

2.2. Memori Jangka Pendek

2.2.1 Pengertian

Memori merupakan kemampuan seseorang untuk menyimpan dan mengambil suatu informasi yang sebelumnya pernah dialami, dirasakan, atau bahkan dihapalkan. Daya ingat seseorang dipengaruhi oleh rentang waktu dalam

mengingat, jenis informasi yang didapat, dan daya tahan ingatan tersebut. Hal tersebut dapat membagi jenis memori menjadi tiga jenis, yaitu:¹⁷

a. Memori sensoris

Memori ini merupakan kemampuan untuk menyimpan isyarat sensoris dengan paparan informasi yang sangat singkat. Rentang waktu yang tersedia hanya selama kurang dari satu detik. Memori ini merupakan fase awal dalam proses mengingat.¹⁷

b. Memori jangka pendek (memori primer)

Memori jangka pendek atau memori primer adalah memori yang diperlukan untuk menyimpan informasi selama beberapa detik sampai menit dalam kurun waktu tertentu. Jenis ingatan ini terbatas pada kira-kira tujuh keterangan kecil, contohnya nomor telepon.¹⁷

c. Memori jangka panjang

Memori jangka panjang adalah memori yang dapat diulang kembali dalam rentang waktu menit, jam, hari, bulan, bahkan tahun. Memori jangka panjang terbagi menjadi dua jenis, yaitu:¹⁷

i. Memori sekunder

Suatu ingatan yang disimpan dengan daya tahan yang lemah atau sedang. Ingatan ini dapat bertahan mulai dari beberapa menit sampai tahun. Namun ingatan tersebut tetap bisa hilang atau sulit untuk mengingat-ingat kembali.

ii. Memori tersier

Ingatan ini merupakan ingatan yang dapat bertahan seumur hidup dan dapat memberikan informasi langsung dalam sekejap. Contoh ingatan ini adalah angka 1 sampai 10, huruf abjad, nama sendiri.

Memori jangka pendek yang hanya memerlukan waktu yang singkat dalam pengambilan informasi, namun penyimpanan daya ingatnya sangat terbatas. Sedangkan pengambilan informasi memori jangka panjang memerlukan waktu yang lebih lama, namun penyimpanan daya ingatnya juga semakin bertahan lama.¹⁸

Dalam proses pengambilan dan penyimpanan data memori otak, terdapat tiga proses utama, yaitu:¹⁸

- a. *Aquisition*
- b. *Retention*
- c. *Recollection*

Aquisition merupakan kemampuan dalam mengambil suatu informasi yang baru. Pada fase inilah terbentuk memori sensoris. *Retention* merupakan kemampuan untuk mempertahankan informasi yang telah didapat. Pada fase inilah terbentuk memori jangka pendek. *Recollection* merupakan kemampuan untuk mengingat kembali informasi yang telah didapat dalam beberapa waktu tertentu. Pada fase inilah terbentuk memori jangka panjang.¹⁸

2.2.2. Faktor yang berpengaruh

Terdapat beberapa hal yang dapat mempengaruhi fungsi memori, yaitu aromaterapi, intoksikasi zat kimiawi, diet tinggi kolesterol, genetik, trauma, usia, infeksi, gangguan perfusi darah, stres dan depresi, dan hormon testosteron dan esterogen.

a. Aromaterapi

Aromaterapi terdiri dari berbagai jenis. Sebagian besar aromaterapi menimbulkan sensasi relaksasi, antidepresi, dan ketenangan pada pikiran dan perasaan. Hal tersebut secara tidak langsung dapat meningkatkan memori.¹⁴

b. Intoksikasi zat kimiawi

Kanabis dapat menimbulkan efek terhadap memori. Kanabis mampu menyebabkan defisit pada fungsi kolinergik sistem limbik. Hal ini sama dengan intoksikasi dari obat antimuskarinik.¹⁹

Paparan kronis merkuri berdampak pada memori jangka pendek. Tidak hanya itu, merkuri juga menyebabkan penurunan koordinasi motorik, penurunan intelektual, dan sulit berkonsentrasi.^{20, 21}

Alkohol juga menyebabkan berkurangnya fungsi memori pada manusia. Hal tersebut disebabkan oleh toksik yang berpengaruh pada otak. Pada akhirnya dapat menyebabkan amnesia pada konsumsi alkohol.²²

Selain itu, efek pada pemberian methohexitone, diazepam, dan sodium 4-hydroxybutyrate secara intravena menurunkan memori jangka pendek. Ketiga bahan tersebut meningkatkan kerusakan pada proses penyimpanan

memori. Paparan sedemikian rupa dapat menyebabkan amnesia anterograd.²³

c. Diet tinggi kolesterol dan trigliserida

Pada diet tinggi kolesterol akan menyebabkan akumulasi dari amiloid. Hal tersebut diketahui mampu menjadi predileksi dementia.²⁴ Sedangkan, level trigliserida yang tinggi dapat meningkatkan pemulihan memori semantik.²⁵

d. Genetik

Genetika memiliki efek terhadap memori. Pada kromosom 16q terdapat hubungan yang erat dengan memori jangka pendek.^{26, 27} Selain itu, terdapat juga pada kromosom 1q42 dalam gen DISC1 (*Disrupted-In-Schizophrenia 1*) dan TRAX (*Translin-Associated Factor X*). Gen ini merupakan predileksi skizofrenia yang dapat merusak struktur dan fungsi dari korteks prefrontal, lobus temporalis medial, dan bagian otak yang lain. Efek tersebut berhubungan dengan pertumbuhan neuron, perpindahan neuron, sinaptogenesis, dan neurotransmisi glutamatergik. COMT (*Catechol O-methyltransferase*) yang termasuk dalam gen DISC1 dan TRAX yang berpengaruh terhadap merusak struktur dan fungsi dari korteks prefrontal dan hipokampus.²⁸

e. Trauma kepala

Trauma pada otak dapat menyebabkan gangguan langsung pada ingatan. Trauma yang terjadi dapat berbentuk trauma kepala terbuka dan

tertutup. Pada fungsi memori, trauma jenis apapun dapat menyebabkan pengaruh disorientasi, amnesia, dan sulit konsentrasi.²⁹

f. Usia

Banyak faktor yang mempengaruhi otak pada usia yang lebih tua. Hal tersebut dijelaskan dalam hal daya tampung memori, efisiensi proses memori, efisiensi koordinasi memori, dan kecepatan perbandingan memori.³⁰ Penyebabnya juga sangat beraneka ragam, antara lain struktur sel-sel otak yang atropi, penurunan fungsi kerja otak, akumulasi paparan radikal bebas, penurunan kemampuan perfusi darah otak, penurunan hormon.^{31, 32}

g. Infeksi dan penyakit sistemik

Penyakit diabetes melitus 2 dapat menurunkan fungsi memori jangka pendek verbal dan visual. Selain itu, hiperlipidemia dapat menyebabkan aterosklerosis. Aterosklerosis menghambat sirkulasi pasokan darah ke otak yang dapat menurunkan pasokan oksigen. Hal tersebut secara tidak langsung dapat mengganggu memori.²⁵

Sedangkan pada infeksi dapat merusak sawar darah otak sehingga mampu merusak sel-sel otak secara langsung. Maka dari itu, sistem fungsi memori otak pun dapat terganggu. Contohnya pada infeksi *Human Immunodeficiency Virus* (HIV) yang dapat menembus sawar darah otak dan menyerang plexus corioideus melalui cairan cerebrospinal.³³

h. Gangguan perfusi darah

Perfusi darah yang terganggu dapat menyebabkan penurunan oksigen yang masuk ke dalam otak. Hal tersebut dapat meningkatkan emosi menurunkan kognitif.³⁴ Sedangkan daya memori secara fungsional berdampak pada penurunan memori. Dampak tersebut langsung terkena pada hipokampus.³²

i. Stres dan depresi

Pada kondisi stres sampai keadaan depresi, kadar glukokortikoid menjadi meningkat. Glukokortikoid dapat mengatur kerja hipokampal, fungsi psikologi, dan memori. Maka dari itu, pada saat stres dapat menurunkan kerja memori.³⁵

j. Hormon testosteron dan esterogen

Hormon testosteron mampu meningkatkan spasial memori dan verbal memori. Namun, hormon testosteron pada pria yang menurun dapat menyebabkan meningkatnya lipid. Apabila lipid meningkat, maka kolesterol juga meningkat. Dengan demikian, mampu berefek pada penurunan fungsi memori.^{36, 37}

Pada wanita, esterogen memiliki efek positif terhadap fungsi kognitif dan memori verbal.³⁸ Namun esterogen berdampak negatif pada fungsi memori nonverbal.³⁹

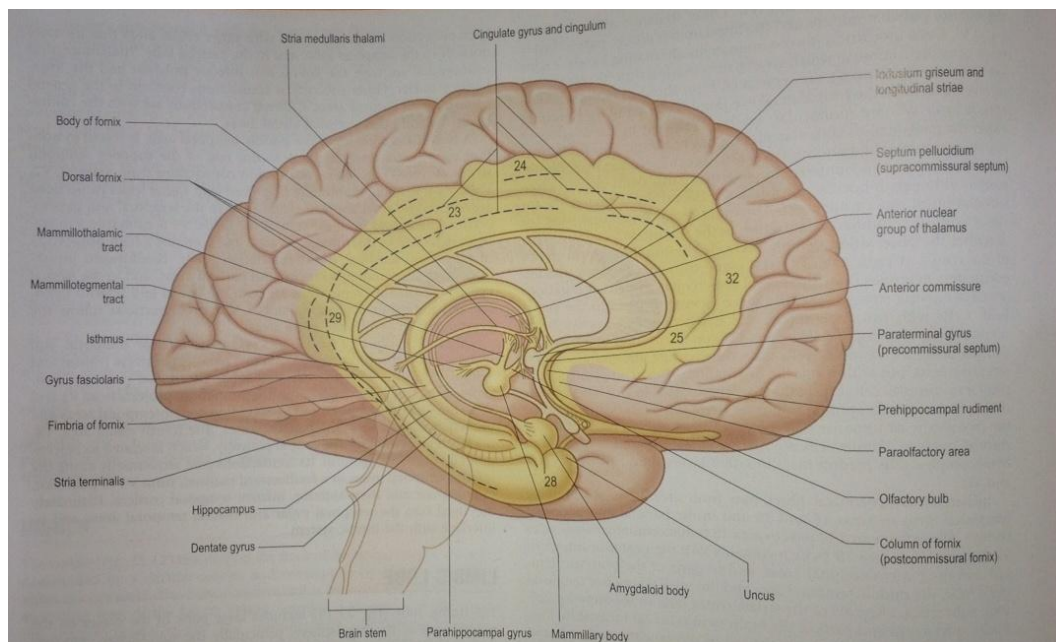
2.2.3 Penilaian Fungsi Memori Jangka Pendek

Metode yang digunakan untuk menghitung fungsi memori jangka pendek dalam penelitian ini menggunakan dua jenis metode, yaitu *digit symbol substitution test* dan *picture memory test*. Prinsipnya adalah mencapai ingatan yang hanya pada taraf jangka pendek. Kedua jenis metode ini merupakan perangkat yang baik digunakan untuk pemeriksaan fungsi memori jangka pendek.^{9, 40, 41}

Digit symbol substitution test merupakan metode pemeriksaan memori jangka pendek yang menggunakan angka dan simbol.⁹ Sedangkan *picture memory test* merupakan metode pemeriksaan memori jangka pendek yang menggunakan gambar.^{40, 41} Kedua pemeriksaan ini dibedakan dengan tujuan merangsang otak pada sisi hemisfer yang berbeda. Pengukuran fungsi memori menggunakan jenis angka cenderung memakai fungsi otak sisi kiri yang lebih mengutamakan pada aritmatika, fungsi analisis, dan kemampuan berbahasa. Sedangkan pada jenis gambar cenderung menggunakan fungsi otak sisi kanan yang lebih mengutamakan pada kemampuan memadukan, kemampuan intuitif, apresiasi musik, dan berbagai aspek emosi.^{5, 6}

Pada pemeriksaan *digit symbol substitution test* dan *picture memory test* dilakukan beberapa modifikasi untuk dapat menilai fungsi memori jangka pendek dengan akurat. Penilaiannya dilakukan dengan menghitung jumlah jawaban yang benar. Soal yang tertera dibatasi agar sesuai dengan kemampuan memori jangka pendek.

2.3. Sistem Limbik

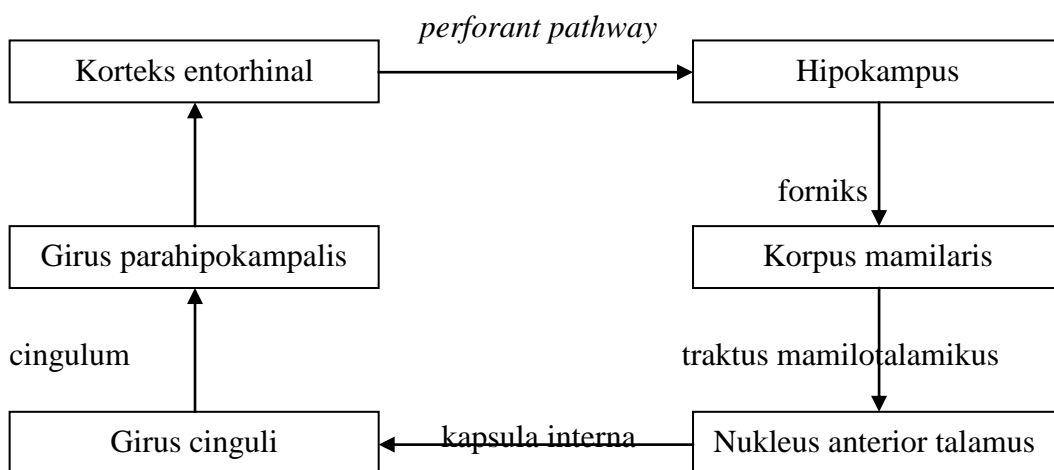


Gambar 1. Komponen sistem limbik (warna kuning). Aspek medial dari hemisfer cerebri kiri dengan beberapa area *Brodman*.⁵

Kata limbik berasal dari kata *limbus* yang berarti pinggiran atau batas.^{42, 43} Sistem limbik merupakan bagian suatu bagian besar dari kortek pada sisi medial otak. Sistem limbik berbeda dengan lobus limbik. Lobus limbik merupakan kesatuan struktur yang terdiri dari *archicortex* (formasi hipokampalis dan girus dentatus), *paleocortex* (korteks piriformis dari girus hipokampalis anterior), *mesocortex* (girus cinguli).^{5, 6} Formasi hipokampalis terdiri dari hipokampus, girus dentatus, kompleks subikular (subikulum, presubikulum, dan parasubikulum), dan korteks entorhinal (area *Brodman* 28).⁴² Sedangkan, sistem limbik gabungan lobus limbik dan nuklei subkortikal, yaitu amigdala, nuklei septales, hipotalamus, epitalamus, nukleus talamus, dan ganglia basalis.^{5, 6, 42-44} Semuanya memiliki

hubungan kesatuan satu sama lain dan juga memiliki hubungan yang erat dengan sistem olfaktorius.^{5, 43, 44}

Pada sistem limbik terdapat juga yang dinamakan sirkuit Papez. Sirkuit Papez merupakan sirkuit yang menghubungkan hipokampus dengan girus cinguli melalui korpus mamilaris dan talamus anterior. Pada jalur ini mempunyai peran dalam fungsi mnemonik dan memori jangka pendek spasial.⁵



Gambar 2. Sirkuit Papez.

Girus cinguli terbagi menjadi beberapa bagian, yaitu korteks prelimbik (area *Brodman* 32), korteks infralimbik (area *Brodman* 25), korteks cinguli anterior (area *Brodman* 23 dan 24), dan korteks cinguli posterior atau korteks retrosplenial (area *Brodman* 29). Girus cinguli merupakan bagian dari otak yang memiliki hubungan erat dengan lobus frontalis, yaitu pada area motorik dan area neokortikal. Selain itu, girus cinguli juga berkaitan dengan somatosensori dan asosiasi visual dari lobus parietal, lobus occipital, dan lobus temporal. Semuanya itulah bergabung menjadi satu jalur dan menuju lobus temporalis medialis dan

formasi hipokampalis. Girus cinguli merupakan salah satu aferen menuju daerah tersebut.⁵

Girus cinguli merupakan pengaturan munculnya rasa nyeri yang berhubungan dengan *regional cerebral blood flow* (rCBF) yang diukur menggunakan *positron emission tomography* (PET) atau *functional magnetic resonance imaging* (fMRI).^{5, 45} Munculnya rasa nyeri merupakan suatu penjabaran luas yang terdiri dari kognitif, emosi, komponen motorik dan komponen autonom. Semuanya itu tidak selalu bisa diukur secara spesifik pada otak dengan merespon rasa nyeri melalui sinyal PET atau fMRI.^{5, 46}

Girus parahipokampalis terdiri dari area *Brodman* 27, 28 (korteks entorhinal), 35, 36, 48, 49, dan korteks temporal. Koneksi antara girus parahipokampalis dengan girus cinguli sangatlah rumit. Pada kera, korteks infralimbik (area *Brodman* 25) memberi proyeksi ke area *Brodman* 24a dan 24b. Area *Brodman* 25 juga memberikan reaksi timbal balik pada area *Brodman* 28 (korteks entorhinal). Proyeksi area *Brodman* 32 (korteks paralimbik) dan sistem limbik kurang menonjol. Area *Brodman* 24 dan 29 berhubungan dengan area *Brodman* 23.⁵ Selain itu, ada juga jalur di luar sistem limbik, hipokampus yang menuju korteks perirhinal, girus parahipokampal caudal, dan girus cinguli posterior melalui korteks entorhinal.^{5, 42} Hal tersebut digunakan untuk mengatur emosi, perilaku, motivasi, sensasi nyeri, gairah seks, perasaan takut dan marah, nafsu makan, dan juga memori.⁴²⁻⁴⁴

Hipokampus merupakan suatu bagian dari otak *substantia grisea* yang melengkung dan berada di bagian kaudal kornu inferior ventrikel lateralis. Hipokampus diambil dari bentuknya yang seperti kuda laut. Posisi hipokampus berakhir pada bagian bawah dari splenium korpus kalosum.⁴²

Hubungan-hubungan aferen hipokampus terdiri dari berbagai macam sumber, yaitu:⁴²

1. Serabut dari girus cinguli
2. Serabut dari nuklei septales (nukleus dekat *linea mediana* dekat komisura anterior) dan berjalan di dalam forniks
3. Serabut dari hipokampus dari sisi kontralateral
4. Serabut dari *indisum griseum* yang berjalan dalam *striae longitudinales*
5. Serabut dari girus entorhinal
6. Serabut dari girus dentatus dan girus parahipokampalis

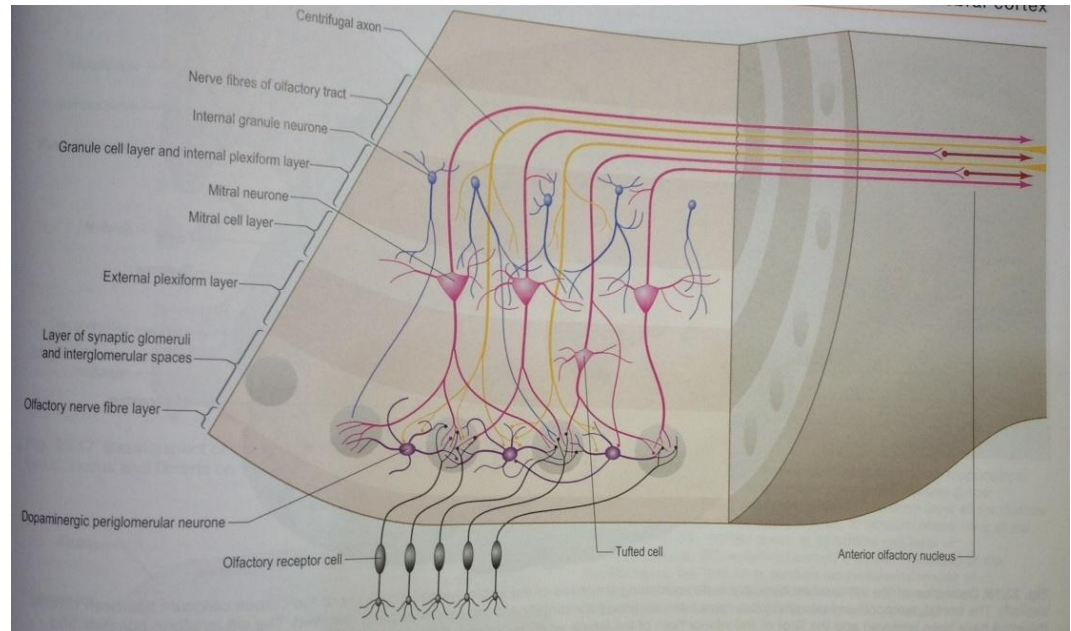
Hubungan-hubungan eferen hipokampus terdiri dari berbagai macam tujuan, yaitu:⁴²

1. Serabut berjalan ke posterior menuju komisura anterior, lalu korpus mamilaris, dan berakhir di nukleus medialis
2. Serabut berjalan ke posterior menuju komisura anterior dan berakhir di nukleus anterior talamus
3. Serabut berjalan ke posterior menuju komisura anterior dan masuk tegmentum mesencephalon

4. Serabut berjalan ke anterior menuju komisura anterior dan berakhir pada nuclei septales, area preoptica lateralis, dan anterior hipotalamus
5. Serabut bergabung dengan stria medularis talamus dan menuju nukleus habenularis

Girus dentatus berada di antara hipokampus dan girus parahipokampus. Girus dentatus berbentuk pita pada substantia grisea yang bertakik-takik. Akhir dari girus ini terletak pada splenium korpus kalosum, yang kemudian melanjut sebagai indisum griseum. Pada sisi anterior, girus dentatus melanjut menjadi unkus. Indisum griseum adalah lapisan di superior dari korpus kalosum yang membungkus seluruh bagiannya. Terdapat dua striae (sisa dari substantia alba) pada sisi superficial indisum griseum, yaitu stria longitudinalis medialis dan lateralis.⁴²

2.4. Jalur olfaktorius



Gambar 3. Pembagian bulbus olfaktorius.⁵

Nervus olfaktorius berasal dari reseptor neuron olfaktorius yang terdapat pada mukosa olfaktorius. Dari nervus olfaktorius, neuron menembus melewati foramina kribriformis pada tulang etmoidal. Sampailah pada tahap selanjutnya menuju bulbus olfaktorius. Kemudian neuron di bulbus olfaktorius melanjut ke posterior menuju traktus olfaktorius. Akhirnya, neuron tersebut sampai pada korteks olfaktorius.⁵

Terdapat enam lapisan bulbus olfaktorius, mulai dari superficial ke profundal, antara lain:⁵

1. *Olfactory nerve fibre layer*

Lapisan ini terdiri dari akson-akson yang tidak dilapisi oleh selubung myelin. Maka dari itu, pertumbuhan, maturitas, dan degenerasinya juga berbeda.

2. *Layer of synaptic glomeruli and interglomerular spaces*

Lapisan ini merupakan lapisan yang tipis. Pada lapisan ini, akson-akson akan terbagi-bagi untuk melakukan sinaps menjadi neuron sekunder. Neuron sekunder pada lapisan ini, antara lain *mitral cell*, *tufted cell*, dan *periglomerular cell*.

3. *External plexiform layer*

Lapisan ini berisikan dendrit sekunder *mitral cell* dan *tufted cell*.

4. *Mitral cell layer*

Lapisan ini berisi ganglion *mitral cell*. Masing-masing ganglion memberikan dendrit tunggal ke glomerulus dan dendrit sekunder, sekaligus akson tunggal ke traktus olfaktorius.

5. *Granule cell layer*

Lapisan ini berisi sel-sel granula yang berada di superficial dan profundal.

6. *Internal plexiform layer*

Lapisan ini berisi akson, rekuren, dan kolateral dari *mitral cell*, *tufted cell*, dan ganglion granula

Selanjutnya bulbus olfaktorius akan secara langsung menuju korteks olfaktorius tanpa melewati talamus. Bagian yang menerima proyeksi langsung dari bulbus olfaktorius, antara lain korteks piriformis, nukleus olfaktorius anterior, tuberkel olfaktorius, korteks entorhinal, girus insula, dan amigdala.⁵

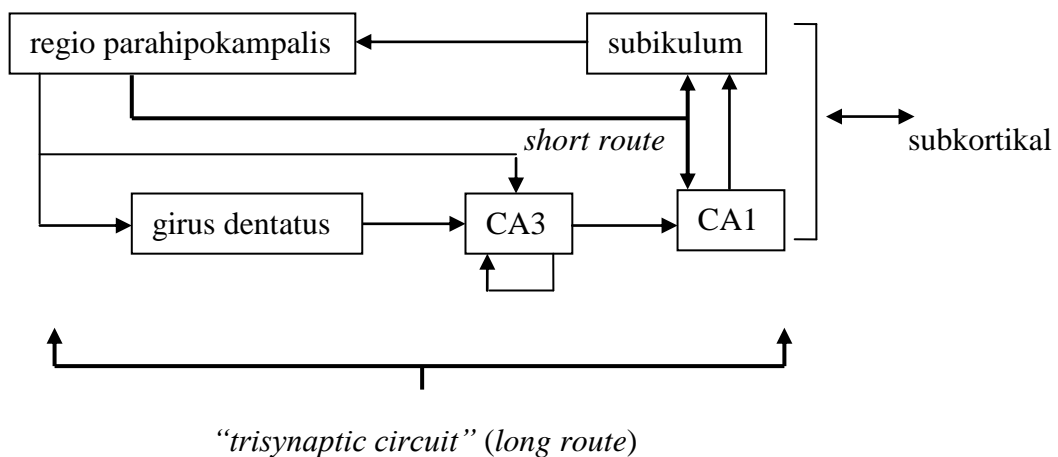
Korteks entorhinal (area *Brodmann* 28) merupakan bagian terbesar yang menerima proyeksi langsung dari bulbus olfaktorius. Korteks tersebut terbagi dua menjadi medial dan lateral (area *Brodmann* 28a dan 28b). Bulbus olfaktorius lebih cenderung menuju korteks entorhinal lateralis. Sedangkan proyeksi dari korteks piriformis menuju neokorteks (terutama korteks orbitofrontal), talamus (terutama nukleus talamuscus dorsalis medialis), hipotalamus, dan formasi hipokampalis.⁵

2.5. Hubungan Jalur Olfaktorius dan Hipokampus

Regio hipokampalis terdiri dari korteks entorhinal, korteks perirhinal, dan korteks parahipokampalis (korteks postrhinal). Korteks perirhinal dan korteks parahipokampalis memberikan proyeksi yang besar kepada korteks entorhinal. Dan korteks entorhinal sendiri memberikan kontribusi kepada hipokampus. Namun ketiga daerah tersebut tetap memiliki keterkaitan satu sama lain dengan hipokampus.⁴⁷

Hipokampus memiliki subdaerah, yaitu *Ammon's horn* (terdiri dari subdivisi sel piramidalis CA1 dan sel piramidalis CA3), girus dentatus, dan subikulum. Terdapat dua jalur utama dari area hipokampalis menuju hipokampus, yaitu rute pendek dan rute panjang. Rute panjang merupakan rute yang diawali dengan jalur olfaktorius. Awal tersebut merupakan kumpulan akson pada korteks entorhinal

yang melakukan penetrasi pada fisura hipokampalis menuju sel granula girus dentatus. Selain itu, penetrasi juga bisa langsung menuju sel piramidal CA3. Lalu, girus dentatus memberikan memproyeksikan ke pangkal dendrit sel CA3. Kemudian, sel piramidal CA3 memiliki banyak jalur kolateral. Pertama, akson-akson akan menuju hipokampus itu sendiri dinamakan fibra-fibra asosiasi. Kedua, sel piramidal CA3 memberikan proyeksi ke luar hipokampus menuju area subkortikal via forniks. Ketiga, sel piramidal CA3 memberikan kontribusi rute panjang utama ke sel piramidal CA1. Dan dari sel piramidal CA1 akan dilanjutkan ke subikulum. Pada rute pendek, komunikasi langsung dari korteks parahipokampalis menuju subikulum dan sel piramidalis CA1.⁴⁷



Gambar 4. Proyeksi regio hipokampalis ke hipokampus.⁴⁷