

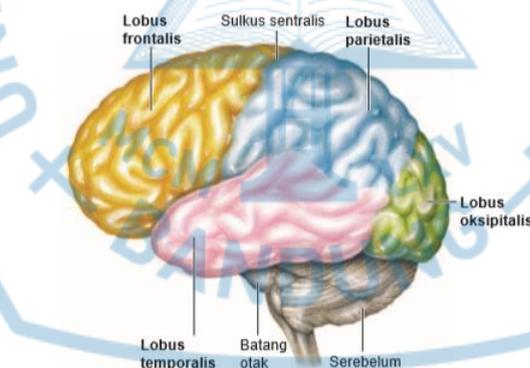
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Otak

2.1.1 Anatomi dan Fisiologi Otak

Otak terdiri dari serebrum, serebelum, dan batang otak. Serebrum terdiri atas hemisfer dan ganglia basal. Hemisfer dipisahkan oleh *falx cerebri* dalam fisura longitudinalis serebri. Setiap hemisfer terdiri atas satu lapisan tipis substansia grisea di sebelah luar, korteks serebrum. Korteks terbagi oleh lipatan-lipatan dalam tertentu menjadi empat lobus utama, yaitu lobus oksipitalis, temporalis, parietalis, dan frontalis. Lobus oksipitalis melaksanakan pemrosesan awal masuknya penglihatan. Lobus temporalis menerima sensasi suara. Lobus parietalis terutama berperan untuk menerima dan memroses masukan sensorik. Lobus frontalis berperan dalam tiga fungsi utama: aktivitas motorik volunter, kemampuan berbicara, dan elaborasi pikiran.^{7,12}



Gambar 2.1 Lobus Korteks⁷

Serebelum adalah bagian otak yang seukuran bola kasti dan sangat berlipat serta terletak di bawah lobus oksipitalis korteks dan melekat ke punggung bagian atas batang otak. Serebelum berfungsi untuk mempertahankan keseimbangan dan kontrol gerakan mata, regulasi tonus dan koordinasi gerakan volunter, perencanaan dan inisiasi aktivitas volunter.⁷

Batang otak terdiri atas medulla, pons, dan otak tengah. Sebagian besar saraf kranialis berasal dari batang otak. Syaraf otak penting dalam penglihatan, pendengaran, pengecap, penghinduan, sensasi wajah dan kulit kepala, gerakan mata, mengunyah, menelan, ekspresi wajah, dan salivasi. Di batang otak juga terkumpul pusat pengontrol fungsi jantung dan pembuluh darah, pernapasan, dan aktivitas pencernaan. Batang otak berperan dalam mengatur refleks otot yang terlibat dalam keseimbangan dan postur. Pusat yang mengatur tidur secara tradisional dianggap terdapat di dalam batang otak, meskipun bukti-bukti terakhir menunjukkan bahwa pusat yang mendorong tidur gelombang lambat terletak di hipotalamus.⁷

2.1.2 Formasio Retikularis

Di dalam otak terdapat suatu anyaman neuron-neuron yang saling berhubungan yang disebut formasio retikularis yang meluas di seluruh batang otak dan masuk ke dalam talamus. Neuron dalam formasio retikularis memiliki serabut ascendens (sensorik) dan descendens (motorik). Serat-serat ascendens membawa sinyal ke atas untuk mengaktifkan korteks serebrum yang disebut *reticular activating system* (RAS). Fungsi terpenting RAS adalah kesadaran, suatu keadaan terjaga yaitu seorang individu sepenuhnya waspada, sadar, dan berorientasi. Fungsi lain dari RAS adalah membantu menjaga perhatian dan kewaspadaan.^{7,8}

Inaktivasi RAS menyebabkan tidur, keadaan setengah sadar tetapi masih dapat dirangsang. Di sisi lain, kerusakan RAS menyebabkan koma, keadaan tidak sadar dan tidak dapat dirangsang. Meskipun RAS menerima input dari mata, telinga, dan reseptor sensorik lainnya, tidak ada input dari reseptor untuk indra penciuman.⁸

2.1.3 Hipotalamus

Hipotalamus adalah bagian kecil dari diensefalon yang terletak di bawah talamus. Hipotalamus mengendalikan banyak aktivitas tubuh dan merupakan salah

satu regulator utama homeostasis. Impuls sensorik yang berhubungan dengan indra somatik dan viseral mengarah ke hipotalamus, seperti halnya impuls dari reseptor untuk penglihatan, pengecapan, dan penciuman. Reseptor lain dalam hipotalamus itu sendiri secara terus-menerus memonitor tekanan osmotik, kadar glukosa darah, konsentrasi hormon tertentu, dan suhu darah. Hipotalamus memiliki beberapa hubungan yang sangat penting dengan kelenjar pituitari dan menghasilkan berbagai hormon. Fungsi penting dari hipotalamus adalah sebagai berikut:

- Kontrol sistem saraf otonom. Hipotalamus mengontrol dan mengintegrasikan kegiatan sistem saraf otonom, yang mengatur kontraksi otot polos dan otot jantung serta sekresi banyak kelenjar. Akson meluas dari nukleus hipotalamus ke nukleus parasimpatik dan simpatetik di batang otak dan sumsum tulang belakang. Melalui sistem saraf otonom, hipotalamus adalah pengatur utama aktivitas viseral, termasuk pengaturan detak jantung, pergerakan makanan melewati saluran pencernaan, dan kontraksi kandung kemih.
- Produksi hormon. Hipotalamus menghasilkan beberapa hormon dan memiliki dua jenis koneksi penting dengan kelenjar pituitari, kelenjar endokrin yang terletak di bawah hipotalamus. Pertama, hormon hipotalamus yang dikenal sebagai pelepas hormon dan hormon penghambat dilepaskan ke jaringan kapiler di *median eminence*. Aliran darah membawa hormon-hormon ini langsung ke lobus anterior hipofisis, yang akan menstimulasi atau menghambat sekresi hormon hipofisis anterior. Kedua, akson membentang dari nukleus paraventrikular dan supraoptik melalui infundibulum ke lobus posterior hipofisis. Badan sel dari neuron ini membuat satu dari dua hormon (oksitosin atau hormon antidiuretik). Akson tersebut mengangkut hormon ke hipofisis posterior.
- Pengaturan pola emosi dan perilaku. Bersama dengan sistem limbik, hipotalamus berpengaruh dalam ekspresi kemarahan, agresi, rasa sakit, kesenangan, dan pola perilaku yang berhubungan dengan gairah seksual.
- Pengaturan makan dan minum. Hipotalamus mengatur asupan makanan. Ini berisi pusat makan, yang mencetuskan makan, dan pusat kenyang, yang

menyebabkan sensasi kenyang dan penghentian makan. Hipotalamus juga mengandung pusat rasa haus. Sel-sel tertentu di hipotalamus dirangsang oleh meningkatnya tekanan osmotik dari cairan ekstraseluler, yang menyebabkan sensasi haus. Asupan air dengan minum mengembalikan tekanan osmotik ke normal, menghilangkan rangsangan dan menghilangkan rasa haus.

- Kontrol suhu tubuh. Hipotalamus juga berfungsi sebagai termostat tubuh. Jika suhu darah yang mengalir melalui hipotalamus melebihi normal, hipotalamus mengarahkan sistem saraf otonom untuk merangsang aktivitas yang meningkatkan kehilangan panas. Ketika suhu darah di bawah normal, sebaliknya, hipotalamus menghasilkan impuls yang mendorong produksi dan retensi panas.
- Pengaturan ritme sirkadian dan keadaan sadar. Nukleus suprachiasmaticus hipotalamus berfungsi sebagai jam biologis internal tubuh karena membentuk ritme sirkadian, pola aktivitas biologis (seperti siklus tidur-bangun) yang terjadi pada jadwal sirkadian. Nukleus ini menerima input dari mata (retina) dan mengirim output ke nukleus hipotalamus lainnya, formasi reticular, dan kelenjar pineal.⁸

2.1.4 Epitalamus

Epitalamus adalah daerah kecil yang terletak di atas belakang talamus, terdiri atas kelenjar pineal dan nukleus habenular. Kelenjar pineal berukuran sebesar kacang kecil dan menonjol dari garis tengah belakang ventrikel ketiga. Kelenjar pineal merupakan bagian dari sistem endokrin karena mensekresikan hormon melatonin. Karena semakin banyak melatonin terlepas selama keadaan gelap daripada terang, hormon ini dianggap menyebabkan kantuk. Nukleus habenular terlibat dalam penciuman, terutama respon emosional terhadap bau seperti parfum orang yang dicintai atau kue coklat buatan ibu yang dipanggang dalam oven.⁸

2.1.5 Sistem Neurohormonal pada Otak Manusia

Area batang otak pada otak manusia berfungsi mengaktivasi sistem neurohormonal. Beberapa fungsi spesifik dari empat sistem tersebut adalah sebagai berikut:

1. Lokus serereus dan sistem norepinefrin

Lokus serereus adalah area kecil yang terletak bilateral dan di sebelah posterior pada pertemuan antara pons dan mesensefalon. Norepinefrin umumnya merangsang otak untuk melakukan peningkatan aktivitas. Namun, norepinefrin memiliki efek inhibisi pada beberapa area otak akibat adanya reseptor-reseptor inhibisi pada sinaps persarafan tertentu. Sistem ini kemungkinan berperan penting dalam menyebabkan mimpi, jadi menghasilkan tipe tidur yang disebut tidur *rapid eye movement* (REM).

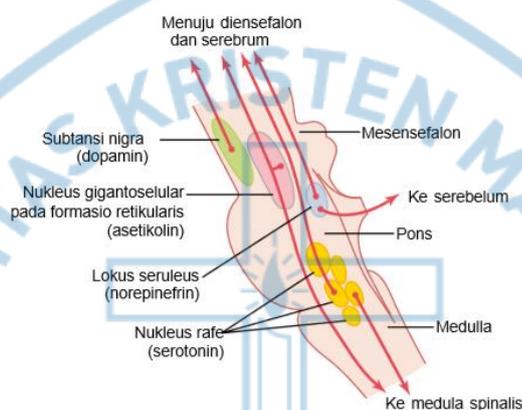
2. Substansia nigra dan sistem dopamin

Substansia nigra terletak di sebelah anterior pada mesensefalon superior, dan neuron-neuronnya terutama mengirimkan ujung-ujung saraf ke nukleus kaudatus dan putamen serebrum, tempat nukleus kaudatus dan putamen tersebut menyekresi dopamin. Neuron-neuron lain yang terletak pada regio yang berdekatan juga menyekresi dopamin, tetapi neuron tersebut mengirimkan ujung-ujung sarafnya ke area yang lebih ventral pada otak, terutama ke hipotalamus dan sistem limbik. Dopamin diduga bekerja sebagai transmiter inhibitor di ganglia basalis, tetapi pada beberapa area lain di otak mungkin mengeksitasi.

3. Nuklei rafe dan sistem serotonin

Di bagian tengah pons dan medula terdapat beberapa nuklei kecil yang disebut nuklei rafe. Kebanyakan neuron pada nuklei ini menyekresi serotonin. Neuron tersebut mengirimkan serat-serat ke diensefalon dan sedikit serat ke korteks serebri; dan serabut yang lain lagi turun ke medula spinalis. Serotonin yang disekresikan pada ujung serat-serat medula spinalis memiliki kemampuan untuk menekan rasa nyeri. Serotonin yang dilepaskan di diensefalon dan serebrum hampir pasti berperan sebagai inhibitor penting untuk membantu menghasilkan tidur yang normal.

4. Neuron gigantoselular pada area eksitatorik retikuler dan sistem asetilkolin Serat-serat yang berasal dari sel-sel besar ini segera terbagi menjadi dua cabang, yang satu berjalan ke atas menuju tingkat otak yang lebih tinggi, dan yang lain berjalan ke bawah melalui traktus retikulospinalis menuju medula spinalis. **(Gambar 2.2)** Neurohormon yang disekresikan pada ujung-ujungnya adalah asetilkolin. Pada kebanyakan tempat, asetilkolin berfungsi sebagai neurotransmitter eksitasi. Aktivasi neuron asetilkolin ini menghasilkan kewaspadaan pikiran dan terangsangnya sistem saraf.⁶



Gambar 2.2 Berbagai pusat di batang otak, yang neuron-neuronnya menyekresi berbagai neurotransmitter⁶

2.2 Fisiologi Indra Penghidu

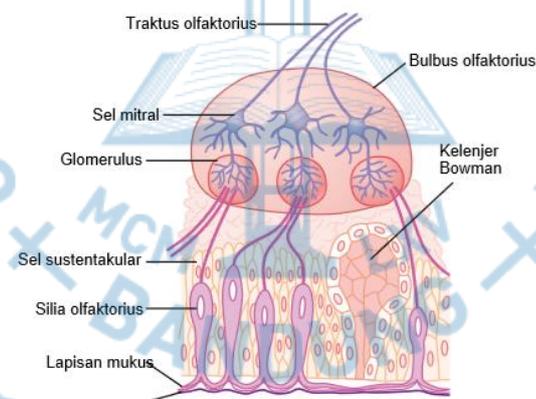
2.2.1 Membran Olfaktorius

Membran olfaktorius terletak di bagian superior di setiap rongga hidung. Di sebelah medial, membran olfaktorius terlipat ke bawah di sepanjang permukaan septum superior; di sebelah lateral terlipat di atas konkha superior dan bahkan di atas sebagian kecil dari permukaan atas konkha medial. Di setiap rongga hidung, membran olfaktorius mempunyai luas permukaan sekitar 2,4 cm².

Sel-sel reseptor untuk sensasi penghidu adalah sel-sel olfaktorius, yang pada dasarnya merupakan sel saraf bipolar yang berasal dari sistem saraf pusat itu sendiri. Sel seperti ini terdapat sekitar 100 juta pada epitel olfaktorius yang tersebar di antara sel-sel sustentakular. Ujung mukosa dan sel olfaktorius membentuk tonjол, yang dari tempat ini akan dikeluarkan 4 sampai 25 rambut olfaktorius (juga disebut

silia olfaktorius), yang berdiameter 0,3 μm dan panjangnya sampai 200 μm , terproyeksi ke dalam mukus yang melapisi permukaan dalam rongga hidung. Silia olfaktorius yang terproyeksi akan membentuk alas yang padat pada mukus, dan ini adalah silia yang akan bereaksi terhadap bau di udara, dan kemudian akan merangsang sel-sel olfaktorius. Agar dapat dihindu, suatu bahan harus cukup mudah menguap sehingga sebagian molekulnya dapat masuk ke hidung melalui udara inspirasi dan cukup larut air sehingga dapat masuk ke lapisan mukus yang menutupi mukosa olfaktorius. Pada membran olfaktorius, di antara sel-sel olfaktorius tersebar banyak kelenjar bowman yang kecil, yang menyekresi mukus ke permukaan membran olfaktorius.^{6,7}

Selama deteksi bau, bau "diuraikan" menjadi berbagai komponen. Setiap reseptor berespons hanya terhadap satu komponen suatu bau dan bukan terhadap molekul odoran keseluruhan. Karena itu, tiap-tiap bagian suatu bau dideteksi oleh satu dari ribuan reseptor berbeda, dan sebuah reseptor dapat berespons terhadap komponen bau tertentu yang terdapat di berbagai aroma.⁷



Gambar 2.3 Susunan Membran Olfaktorius dan Bulbus Olfaktorius ⁶

2.2.2 Bulbus Olfaktorius

Bulbus olfaktorius dilapisi oleh taut-taut saraf kecil mirip-bola yang dikenal sebagai glomerulus. Di dalam setiap glomerulus, ujung-ujung sel reseptor yang membawa informasi tentang komponen bau tertentu bersinaps dengan sel berikutnya di jalur olfaktorius, sel mitral. Karena tiap-tiap glomerulus menerima

sinyal hanya dari reseptor yang mendeteksi komponen bau tertentu, glomerulus berfungsi sebagai "arsip bau". Komponen-komponen suatu bau disortir ke dalam glomerulus yang berbeda-beda, satu komponen per arsip. Karena itu, glomerulus, yang merupakan stasiun pemancar pertama untuk pemrosesan informasi bau, berperan kunci dalam pengorganisasian persepsi bau. Sel mitral tempat berakhirnya reseptor olfaktorius di glomerulus menyempurnakan sinyal bau dan memancarkannya ke otak untuk pemrosesan lebih lanjut. Serat-serat yang meninggalkan bulbus olfaktorius berjalan dalam dua rute:

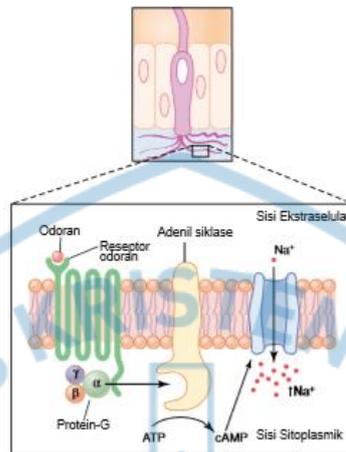
1. Sebuah rute subkorteks terutama menuju ke daerah-daerah sistem limbik, khususnya sisi medial bawah lobus temporalis. Rute ini, yang mencakup hipotalamus, memungkinkan koordinasi erat antara bau dan reaksi perilaku yang berkaitan dengan makan, kawin, dan orientasi arah.
2. Sebuah rute melalui talamus ke korteks. Seperti indra lain, rute korteks penting untuk persepsi sadar dan diskriminasi halus bau.⁷

2.2.3 Perangsangan Sel-Sel Olfaktorius

Zat yang berbau, yang tercium pada saat kontak dengan permukaan membran olfaktorius, mula-mula menyebar secara difus ke dalam mukus yang menutupi silia. Selanjutnya, akan berikatan dengan protein reseptor di membran setiap silium. Setiap protein reseptor merupakan molekul panjang yang di membran melipat ke arah dalam dan ke arah luar kira-kira sebanyak tujuh kali. Bau tersebut berikatan dengan bagian protein reseptor yang melipat ke arah luar. Namun demikian, bagian dalam protein yang melipat akan saling berpasangan untuk membentuk protein-G, yang merupakan kombinasi dari tiga subunit.

Pada perangsangan protein reseptor, subunit alfa akan memecahkan diri dari protein-G dan segera mengaktifasi adenilat siklase, yang melekat pada sisi dalam membran silia di dekat badan sel reseptor. Siklase yang teraktivasi kemudian mengubah banyak molekul adenosin trifosfat intrasel menjadi adenosin monofosfat siklik (cAMP). Akhirnya, cAMP ini mengaktifasi protein membran lain di dekatnya, yaitu gerbang kanal ion natrium, yang akan membuka "gerbang" dan

memungkinkan sejumlah besar ion natrium mengalir melewati membran ke dalam sitoplasma sel reseptor. Ion natrium akan meningkatkan potensial listrik ke arah positif di sisi dalam membran sel, sehingga merangsang neuron olfaktorius dan menghantarkan potensial aksi ke sistem saraf pusat melalui nervus olfaktorius.⁶



Gambar 2.4 Ringkasan Transduksi Sinyal Penghindu⁶

2.3 Tidur

2.3.1 Definisi Tidur

Tidur didefinisikan sebagai suatu keadaan tak sadar yang dapat dibangunkan dengan pemberian rangsang sensorik atau dengan pemberian rangsang sensorik atau dengan rangsang lainnya. Tidur harus dibedakan dengan koma, yang merupakan keadaan tak sadar yang tidak dapat dibangunkan.⁶

Tidur juga didefinisikan sebagai suatu keadaan berulang, teratur, mudah reversibel yang ditandai dengan keadaan relatif tidak bergerak dan tingginya peningkatan ambang respon terhadap stimulus eksternal dibandingkan dengan keadaan terjaga.¹³

2.3.2 Tipe Tidur

Setiap malam, seseorang mengalami dua tipe tidur yang saling bergantian satu sama lain. Tipe ini disebut (1) tidur gelombang-lambat, yang gelombang otaknya

sangat kuat dan frekuensinya rendah, dan (2) tidur dengan pergerakan mata yang cepat, pada tipe tidur ini mata bergerak dengan cepat meskipun orang tetap tidur.

2.3.2.1 Tidur Gelombang Lambat

Tahap tidur ini sangat tenang dan dapat dihubungkan dengan penurunan tonus pembuluh darah perifer dan fungsi-fungsi vegetatif tubuh lain. Contohnya, tekanan darah, frekuensi pernapasan, dan laju metabolisme basal akan berkurang 10 sampai 30 persen. Walaupun tidur gelombang lambat sering disebut tidur tanpa mimpi, namun sebenarnya pada tahap tidur ini sering timbul mimpi dan kadang-kadang bahkan mimpi buruk terjadi selama tidur gelombang lambat. Perbedaan antara mimpi-mimpi yang timbul sewaktu tidur gelombang lambat dan mimpi pada tidur *Rapid Eye Movement* (REM) adalah bahwa mimpi yang timbul pada tahap tidur REM lebih sering melibatkan aktivitas otot tubuh, dan mimpi pada tahap tidur gelombang lambat biasanya tak dapat diingat. Jadi, selama tidur gelombang lambat, tidak terjadi konsolidasi mimpi dalam memori.⁶

2.3.2.2 Tidur REM

Sepanjang tidur yang normal, tidur REM yang berlangsung 5 sampai 30 menit biasanya muncul rata-rata setiap 90 menit. Bila seseorang sangat mengantuk, setiap tidur REM berlangsung singkat dan bahkan mungkin tak ada. Sebaliknya, saat orang menjadi makin lebih nyenyak sepanjang malamnya, durasi tidur REM juga makin lama.

Tidur REM mempunyai beberapa karakteristik sebagai berikut.

1. Tidur REM merupakan bentuk tidur aktif yang biasanya disertai mimpi dan pergerakan tubuh yang aktif.
2. Seseorang lebih sukar dibangunkan oleh rangsangan sensorik selama tidur gelombang lambat, namun orang-orang terbangun secara spontan di pagi hari saat episode tidur REM.

3. Tonus otot di seluruh tubuh sangat berkurang, dan ini menunjukkan adanya hambatan yang kuat pada area pengendalian otot di spinal.
4. Frekuensi denyut jantung dan pernapasan biasanya menjadi tidak teratur, dan ini merupakan sifat dari keadaan tidur dengan mimpi.
5. Walaupun ada hambatan yang sangat kuat pada otot-otot perifer, masih timbul gerakan otot yang tidak teratur. Keadaan ini khususnya mencakup gerakan mata yang cepat.
6. Pada tidur REM, otak menjadi sangat aktif, dan metabolisme di seluruh otak meningkat sebanyak 20 persen. Pada elektroensefalogram (EEG) terlihat pola gelombang otak yang serupa dengan yang terjadi selama keadaan siaga. Tidur tipe ini disebut juga tidur paradoksal karena hal ini bersifat paradoks, yaitu seseorang dapat tetap tertidur walaupun aktivitas otaknya meningkat.

Jadi, tidur REM merupakan tipe tidur saat otak benar-benar dalam keadaan aktif. Namun, aktivitas otak tidak disalurkan ke arah yang sesuai agar orang itu siaga penuh terhadap keadaan sekelilingnya sehingga, orang tersebut benar-benar tertidur.⁶

2.3.3 Regulasi Tidur

Sebagian besar peneliti berpendapat bahwa tidak ada satu pusat kendali tidur yang sederhana, melainkan sejumlah kecil sistem atau pusat interkoneksi yang terletak di batang otak yang saling mengaktifkan dan menghambat satu sama lain. Banyak penelitian juga mendukung peran serotonin dalam regulasi tidur. Pencegahan sintesis serotonin atau kerusakan nukleus dorsal raphe batang otak, yang mengandung hampir semua sel-sel otak serotonergik otak, mengurangi tidur untuk waktu yang cukup lama. Sintesis dan pelepasan serotonin oleh neuron serotonergik dipengaruhi oleh ketersediaan prekursor asam amino dari neurotransmitter ini, seperti L-triptofan. Konsumsi L-triptofan dalam jumlah besar (1-15 g) mengurangi latensi tidur dan terbangun pada malam hari. Sebaliknya, defisiensi L-triptofan dikaitkan dengan lebih sedikit waktu yang dihabiskan dalam tidur REM. Neuron yang mengandung Norepinefrin dengan badan sel yang terletak

di lokus seruleus berperan penting dalam mengontrol pola tidur normal. Obat dan manipulasi yang meningkatkan pelepasan neuron noradrenergik ini secara nyata mengurangi tidur REM dan meningkatkan keadaan sadar. Pada manusia yang dipasangkan elektroda, stimulasi listrik dari lokus seruleus sangat mengganggu semua parameter tidur.

Asetilkolin otak juga terlibat dalam tidur, terutama dalam terjadinya tidur REM. Dalam penelitian pada hewan, injeksi agonis kolinergik muskarinik ke dalam neuron formatio retikuler pontin menghasilkan perubahan dari keadaan sadar menjadi tidur REM. Gangguan pada aktivitas kolinergik sentral berhubungan dengan perubahan tidur yang diamati pada gangguan depresi mayor. Dibandingkan dengan orang sehat dan kontrol psikiatris yang tidak depresi, pasien depresi memiliki gangguan pola tidur REM. Gangguan ini termasuk pemendekan latensi REM (60 menit atau kurang), peningkatan persentase tidur REM, dan perubahan distribusi REM dari paruh terakhir ke paruh awal malam. Pemberian agonis muskarinik, seperti arekolin, kepada pasien depresi selama periode NREM pertama atau kedua menghasilkan onset cepat dari tidur REM. Depresi dapat berhubungan dengan supersensitivitas terhadap asetilkolin. Obat-obatan yang mengurangi tidur REM, seperti antidepresan, menghasilkan efek yang bermanfaat pada depresi. Bahkan, sekitar setengah pasien dengan gangguan depresi mayor mengalami perbaikan sementara ketika mereka kurang tidur atau ketika tidur dibatasi. Sebaliknya, reserpin (Serpasil), salah satu dari sedikit obat yang meningkatkan tidur REM, juga menyebabkan depresi. Pasien dengan demensia tipe Alzheimer memiliki gangguan tidur yang ditandai dengan berkurangnya tidur REM dan tidur gelombang lambat. Hilangnya neuron kolinergik di basal *forebrain* merupakan penyebab perubahan ini.

Sekresi melatonin dari kelenjar pineal dihambat oleh cahaya terang, sehingga konsentrasi serum melatonin terendah terjadi pada siang hari. Nukleus suprakiasmatik hipotalamus merupakan pengendali ritme sirkadian yang mengatur sekresi melatonin dan pengaturan otak terhadap siklus tidur-bangun 24-jam. Bukti menunjukkan bahwa dopamin memiliki efek kewaspadaan. Obat-obatan yang meningkatkan konsentrasi dopamin di otak cenderung menyebabkan gairah dan

terjaga. Sebaliknya, penghambat dopamin, seperti pimozida dan fenotiazin, cenderung meningkatkan waktu tidur.¹

2.3.4 Fungsi Tidur

Fungsi tidur telah diteliti dalam berbagai cara. Kebanyakan peneliti menyimpulkan bahwa tidur memberikan fungsi restoratif, fungsi homeostasis dan penting untuk termoregulasi normal dan pemeliharaan energi. Karena tidur NREM meningkat setelah olahraga dan kelaparan, tahap ini mungkin berhubungan dengan kebutuhan metabolik yang memuaskan.

Periode kekurangan tidur yang berkepanjangan terkadang menyebabkan disorganisasi ego, halusinasi, dan delusi. Menghentikan tidur REM seseorang dengan membangunkan mereka di awal siklus REM meningkatkan jumlah periode REM dan jumlah tidur REM ketika mereka dibiarkan untuk tidur tanpa gangguan. Pasien yang kekurangan REM dapat menunjukkan iritabilitas dan kelesuan. Dalam studi dengan tikus, kurang tidur menyebabkan sindrom yang meliputi penampilan yang lemah, lesi kulit, peningkatan asupan makanan, penurunan berat badan, peningkatan pengeluaran energi, penurunan suhu tubuh, dan kematian. Perubahan neuroendokrin termasuk peningkatan norepinefrin plasma dan penurunan kadar tiroksin plasma.

Beberapa orang yang tidurnya sebentar membutuhkan kurang dari 6 jam tidur setiap malam untuk beraktivitas secara baik. Orang yang tidur lama adalah mereka yang tidur lebih dari 9 jam setiap malam untuk beraktivitas secara baik. Orang yang tidur lama memiliki lebih banyak periode REM dan gerakan mata yang lebih cepat dalam setiap periode daripada orang yang tidurnya sebentar. Gerakan-gerakan ini kadang-kadang dianggap sebagai ukuran intensitas tidur REM dan terkait dengan kejelasan mimpi. Orang yang tidur sebentar umumnya efisien, ambisius, mahir secara sosial, dan menyenangkan. Orang yang tidur lama cenderung sedikit tertekan, cemas, dan menarik diri secara sosial. Kebutuhan tidur meningkat dengan kerja fisik, olahraga, sakit, kehamilan, stres mental umum, dan peningkatan aktivitas mental. Periode REM meningkat setelah mendapatkan stimulus psikologis

yang kuat, seperti situasi belajar yang sulit dan stres, dan setelah penggunaan bahan kimia atau obat-obatan yang menurunkan katekolamin otak.

Tanpa pengaruh eksternal, jam tubuh alami mengikuti siklus 25 jam. Pengaruh faktor eksternal seperti keadaan terang gelap, rutinitas sehari-hari, waktu makan, dan pengaruh eksternal lainnya mengarahkan orang ke siklus 24 jam. Tidur juga dipengaruhi oleh ritme biologis. Dalam waktu 24 jam, orang dewasa tidur sekali, kadang dua kali. Ritme ini tidak muncul saat lahir tetapi berkembang selama 2 tahun pertama kehidupan. Beberapa wanita menunjukkan perubahan pola tidur selama fase siklus menstruasi. Tidur siang yang dilakukan pada waktu yang berbeda sangat membedakan dalam proporsi mereka mengalami tidur REM dan tidur NREM. Pada orang yang tidur saat malam hari, tidur sebentar yang dilakukan di pagi hari atau di siang hari menyebabkan banyak tidur REM, sedangkan tidur sebentar yang dilakukan di sore hari menyebabkan tidur REM jauh lebih sedikit. Siklus sirkadian tampaknya mempengaruhi kecenderungan untuk terjadinya tidur REM. Pola tidur tidak secara fisiologis sama ketika orang-orang tidur di siang hari atau waktu ketika mereka terbiasa terjaga, efek psikologis dan perilaku dari tidur juga membedakan. Dalam dunia industri dan komunikasi yang sering beraktivitas 24 jam sehari, interaksi ini menjadi semakin signifikan. Bahkan pada orang yang bekerja di malam hari, gangguan terhadap berbagai ritme dapat menghasilkan masalah. Contoh yang paling terkenal adalah jet lag, dimana setelah penerbangan timur ke barat, orang mencoba untuk meyakinkan tubuh mereka untuk tidur pada waktu yang bukan merupakan fase tidur mereka. Kebanyakan orang beradaptasi dalam beberapa hari, tetapi beberapa membutuhkan lebih banyak waktu. Kondisi di dalam tubuh orang-orang ini tampaknya melibatkan gangguan siklus dan gangguan jangka panjang.¹

2.4 Insomnia

2.4.1 Definisi Insomnia

Insomnia adalah kesulitan memulai atau mempertahankan tidur. Gangguan ini merupakan keluhan tidur yang paling lazim ditemui dan dapat bersifat sementara atau menetap.¹³

DSM (*Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*) V mendefinisikan gangguan insomnia sebagai ketidakpuasan terhadap kuantitas atau kualitas tidur yang terkait dengan satu atau lebih dari gejala berikut: kesulitan dalam memulai tidur, kesulitan dalam mempertahankan tidur dengan sering terbangun atau sulit kembali tidur, dan terbangun pada dini hari dengan ketidakmampuan untuk kembali tidur. Survey populasi menunjukkan prevalensi insomnia pada dewasa adalah 30-40%.¹

2.4.2 Klasifikasi Insomnia

Menurut *International Classification of Sleep Disorders* (ICSD) 3, insomnia dibagi menjadi:

1. Insomnia Psikofisiologis

Melibatkan keadaan yang terkait dengan pikiran tidur. Karakteristik dari insomnia psikofisiologis meliputi: (1) khawatir berlebih tidak bisa tidur, (2) berusaha keras untuk tidur, (3) ketidakmampuan untuk mengosongkan pikiran ketika mencoba untuk tidur, (4) meningkatnya ketegangan otot saat di tempat tidur, (5) manifestasi somatik kecemasan, (6) tertidur ketika tidak mencoba tidur, dan (7) tidur lebih baik ketika jauh dari kamar sendiri.

2. Insomnia Idiopatik

Pasien dengan ketidakmampuan untuk mendapatkan tidur yang cukup seumur hidup.

3. Insomnia Paradoksikal

Terjadi disosiasi antara tidur dan keadaan tidak sadar. Pada insomnia paradoksikal, seseorang mengira dia bangun dan mengalami insomnia meskipun pola aktivitas elektrofisiologi otak menggambarkan keadaan tidur normal. Insomnia paradoksikal didiagnosis ketika pasien mengeluh kesulitan memulai atau mempertahankan tidur dan tidak ada bukti objektif gangguan tidur yang ditemukan.

4. *Inadequate Sleep Hygiene*

Insomnia yang diakibatkan oleh perilaku yang tidak mendukung untuk tidur nyenyak. ICSD-1 mendefinisikan *inadequate sleep hygiene* sebagai gangguan tidur

karena perilaku aktivitas sehari-hari yang tidak sesuai dalam memperbaiki kualitas tidur dan kewaspadaan siang hari yang tinggi. Banyak perilaku dapat mengganggu tidur. Beberapa perilaku ini meningkatkan gairah. Misalnya, mengonsumsi kafein atau nikotin di malam hari atau terlibat dalam stimulasi emosional atau fisik yang berlebihan dalam jam tidur.

5. *Insomnia Behavioral Insomnia of Childhood*

Diakibatkan dari ketergantungan anak pada stimulasi spesifik, objek atau keadaan untuk memulai tidur atau kembali tidur. Contohnya tanpa adanya boneka atau orang tua, onset tidur dapat memanjang.

6. Insomnia dengan Gangguan Jiwa

Merupakan bentuk paling umum dari gangguan memulai dan mempertahankan tidur. Sembilan puluh persen pasien dengan gangguan depresi mayor mengalami insomnia. Insomnia juga merupakan faktor risiko independen untuk bunuh diri pada pasien dengan depresi mayor. Insomnia dapat memprediksi seseorang akan mengalami PTSD (*Post Traumatic Stress Disorder*) 1 tahun setelah trauma. Mengobati insomnia dapat membantu mencegah gangguan jiwa, terutama depresi.

7. Insomnia dengan Kondisi Medis

Insomnia dapat menyertai banyak kondisi medis dan neurologis. Mengingat potensi nyeri untuk mengganggu tidur, semua kondisi medis yang menghasilkan rasa nyeri dapat mengganggu tidur. Sayangnya terdapat sinergi antara rasa nyeri dan tidur sehingga tidur yang buruk menurunkan ambang nyeri. Lingkaran setan ini dapat menjadikan tantangan dalam penanganan pasien. Bagaimanapun, mengurangi rasa nyeri memperbaiki tidur dan memperbaiki tidur dapat mengurangi rasa nyeri. Pendekatan dua arah untuk nyeri dan tidur dapat terbukti bermanfaat. Penyakit neurodegeneratif sering dikaitkan dengan gangguan tidur, termasuk insomnia, hipersomnolen, parasomnia, dan gangguan ritme sirkadian.

8. Insomnia akibat Obat atau Zat

Banyak obat yang diresepkan, bahkan ketika diminum dengan benar, dapat mengganggu tidur. Ini termasuk antidepresan, antihipertensi, kortikosteroid, obat hipolipidemik, obat antiparkinson, dekongestan, anorektik, stimulan, dan obat antiepilepsi. Beberapa obat penenang juga menyebabkan insomnia ketika

dihentikan. Alkohol dan penggunaan hipnotik awalnya mempersingkat onset tidur karena sifat penenangannya. Masalah terjadi ketika kualitas tidur terpengaruh, toleransi terjadi setelah penggunaan kronis, atau saat penghentian. Kafein (bahan aktif dalam kopi) dan teobromin (bahan aktif dalam coklat) merupakan metilxantin dan mereka bekerja sebagai psikostimulan dalam sistem saraf pusat mamalia. Psikostimulan meningkatkan latensi tidur, mengurangi efisiensi tidur, dan mengurangi waktu tidur total. Waktu paruh kafein adalah 3 sampai 7 jam dan dapat mengganggu tidur ketika dikonsumsi dalam jumlah banyak saat siang atau bahkan dalam jumlah sedikit saat dekat jam tidur. Beberapa individu yang hipersensitif terhadap metilxantin dapat memicu kesulitan tertidur atau bangun setelah tidur beberapa jam dengan kesulitan kembali tidur. Penyalahgunaan zat terlarang, terutama stimulan (seperti kokain dan amfetamin), mengganggu onset tidur dan pemeliharaan tidur. Penghentian zat-zat ini akan menyebabkan hipersomnolen.

9. *Short Sleeper*

Orang yang termasuk dalam kategori ini membutuhkan waktu kurang dari 5 jam tidur per 24 jam untuk menjaga fungsi dan mood sepanjang hari yang normal. Pasien mungkin tertekan karena kurang tidur. Namun, jika durasi tidur yang pendek tidak mengganggu aktivitas pasien, kriteria insomnia tidak dapat terpenuhi.¹⁴

2.4.3 Kriteria Diagnosis

Menurut DSM-V kriteria diagnosis dari insomnia adalah sebagai berikut:

- A. Keluhan utama ketidakpuasan kuantitas dan kualitas tidur, terkait dengan satu atau lebih gejala berikut:
 1. Kesulitan memulai tidur.
 2. Kesulitan mempertahankan tidur, ditandai dengan sering terbangun atau sulit kembali tertidur setelah terbangun.
 3. Bangun terlalu pagi dan tidak mampu kembali tidur
- B. Gangguan tidur menyebabkan distress klinis yang signifikan atau mengganggu kehidupan social, pekerjaan, Pendidikan, akademik, perilaku, atau fungsi penting lainnya.

- C. Kesulitan tidur terjadi setidaknya tiga malam dalam seminggu.
- D. Kesulitan tidur terjadi setidaknya dalam tiga bulan terakhir.
- E. Kesulitan tidur terjadi meskipun ada peluang untuk tidur.
- F. Insomnia tidak dijelaskan dengan baik dengan gangguan tidur lainnya.
- G. Insomnia tidak diakibatkan karena efek psikologis suatu zat.
- H. Adanya gangguan jiwa dan kondisi medis tidak cukup menjelaskan keluhan utama insomnia.¹

2.4.4 Penatalaksanaan

A. Penatalaksanaan Farmakologi

Pada umumnya diberikan benzodiazepin, zolpidem, *eszopiclone*, zaleplon, dan hipnotik lainnya. Salah satu contoh golongan benzodiazepin *long-acting* adalah diazepam. Cara kerja diazepam adalah meningkatkan permeabilitas membran saraf terhadap ion klorin dengan mengikat reseptor benzodiazepin stereospesifik pada neuron *g-aminobutyric acid* (GABA) post-sinaps dalam sistem saraf pusat dan meningkatkan efek penghambatan GABA yang mengakibatkan hiperpolarisasi dan stabilisasi. Pengobatan ini tidak dianjurkan lebih dari dua minggu karena toleransi dan *withdrawal* dapat terjadi. Dalam beberapa tahun, benzodiazepin merupakan obat yang paling sering digunakan untuk mengobati insomnia. Obat yang bersifat *long acting* baik untuk insomnia pada tengah malam, obat *short acting* berguna untuk orang yang sulit tertidur. Reseptor agonis melatonin ramelton telah terbukti mengobati onset tidur pada insomnia.

B. CBT (*Cognitive Behavioral Therapy*)

CBT adalah terapi modalitas dengan kombinasi tingkah laku dan kognitif untuk mengatasi disfungsi perilaku tidur, salah persepsi, dan distorsi, yang mengganggu tidur. Yang termasuk CBT adalah:

1. *Universal Sleep Hygiene*

Fokus dari *Universal Sleep Hygiene* adalah mengubah komponen lingkungan dan gaya hidup yang mengganggu tidur, juga perilaku yang memperbaiki tidur. Untuk itu dapat dilakukan dan jangan melakukan seperti hal di bawah ini.

Tabel 2.1 Lakukan dan Jangan Lakukan untuk *Sleep Hygiene baik*¹⁴

	Lakukan	Jangan lakukan
Pertahankan jam tidur dan bangun	●	
Jika lapar, makan cemilan sebelum tidur	●	
Pertahankan jadwal olahraga teratur	●	
Buat dirimu tenang satu jam sebelum tidur	●	
Jika khawatir tentang sesuatu saat jam tidur, tuliskan dan selesaikan saat pagi hari	●	
Buat kamar dingin	●	
Buat kamar gelap	●	
Buat kamar tenang	●	
Tidur siang		●
Melihat jam sehingga tahu seberapa buruknya insomnia		●
Olahraga sebelum tidur		●
Menonton televisi saat tidak bias tidur		●
Makan makanan berat sebelum tidur untuk membuat tidur		●
Minum kopi di sore dan malam hari		●
Jika tidak bisa tidur, merokok		●
Minum alkohol untuk membantu tidur		●
Membaca di ranjang saat tidak bisa tidur		●
Makan di ranjang		●
Olahraga di ranjang		●
Menelpon di ranjang		●

2. Terapi Kontrol Stimulus

Terapi ini bertujuan untuk memecahkan lingkaran masalah yang umumnya mengakibatkan kesulitan memulai tidur. Aturannya sederhana, tetapi harus diikuti terus menerus. Pertama, naik ke ranjang hanya sudah mengantuk untuk meningkatkan keberhasilan. Kedua, gunakan ranjang hanya untuk tidur. Jangan menonton televisi di ranjang, jangan membaca, jangan makan, jangan menelpon saat di ranjang. Ketiga, jangan berbaring di tempat tidur dan frustrasi jika tidak bisa tidur. Setelah beberapa menit, bangun dan pergi ke kamar lain, dan lakukan sesuatu sampai mengantuk kembali. Keempat dan aturan terakhir untuk meningkatkan mekanisme yang mendasari siklus sirkadian dan tidur-bangun, bangun di waktu yang sama setiap pagi dan menghindari tidur siang.

3. Terapi Pembatasan Tidur

Terapi ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi tidur dengan mengurangi jumlah waktu terjaga di ranjang. Terapi ini khusus untuk pasien yang terjaga di kasur dan tidak bisa tidur. Membatasi waktu di ranjang dapat membuat tidur. Jika pasien mengatakan tidur hanya 5 jam dari 8 jam di ranjang, kurangi waktu di ranjang. Tetapi, jangan kurangi waktu tidur kurang dari 4 jam per malam dan peringatkan pasien tentang bahaya mengantuk di siang hari. Hindari tidur di siang hari, kecuali pada lansia. Terapi pembatasan tidur menghasilkan penurunan bertahap dan stabil dalam terjaga di malam hari.

4. Terapi Relaksasi dan *Biofeedback*

Aspek terpenting dalam terapi relaksasi adalah harus dilakukan secara tepat. Tujuannya adalah untuk mencari teknik optimal untuk tiap pasien, tetapi tidak semua pasien butuh bantuan dalam relaksasi. Relaksasi otot progresif dilakukan untuk pasien yang merasakan ketegangan otot. Pasien mengencangkan (5 sampai 6 detik) kemudian relaksasi (20 sampai 30 detik) kelompok otot, dimulai dari kepala dan berakhir di kaki. *Guided imagery* membuat pasien memvisualisasikan keadaan menyenangkan, tenang, dan melibatkan semua inderanya. Latihan pernapasan dilakukan minimal 20 menit setiap hari selama 2 minggu. Ketika sudah mahir, teknik ini dilakukan sekali saat jam tidur selama 30 menit.

5. Latihan Kognitif

Aspek kognitif pada pengobatan insomnia menargetkan respon emosional negatif terhadap penilaian terkait situasi tidur. Respon emosional negatif diperkirakan menghasilkan gairah emosional, yang mencetuskan insomnia. Orang yang punya kesalahan pengertian cenderung membesar-besarkan konsekuensi buruk dari insomnia: “pasti ada sesuatu yang salah denganku jika saya tidak dapat tidur dalam 40 menit.” Mereka juga cenderung memiliki ekspektasi yang tidak realistis tentang kebutuhan tidur mereka: “jika saya tidak tidur 8 jam maka seluruh hari saya akan rusak.” Langkah pertama adalah mengidentifikasi pemahaman mereka, lalu tantang kebenarannya, dan akhirnya merubah dengan pemahaman yang lebih sesuai.

6. *Paradoxical Intention*

Ini merupakan teknik kognitif yang mempertentangkan bukti dengan kemandiriannya. Dalam praktik klinis kepatuhan sering menjadi penghalang, tetapi berpengaruh pada beberapa pasien. Teorinya adalah bahwa kecemasan mengganggu onset tidur. Jadi, ketika pasien mencoba untuk tetap terjaga selama mungkin daripada mencoba untuk tertidur, kecemasan akan berkurang dan latensi tidur akan meningkat.¹

2.4.5 Metode Pengukuran

PSQI (*Pittsburgh Sleep Quality Index*) adalah salah satu alat ukur insomnia, dikembangkan oleh Daniel J. Buysse. PSQI mengukur kualitas tidur secara retrospektif dan gangguan tidur selama satu bulan untuk digunakan dalam praktek klinis dan penelitian.

Instrumen ini terdiri atas 19 item, dan 5 pertanyaan tambahan yang dinilai oleh teman sekamar yang tidak termasuk dalam skor total, tetapi mungkin berguna untuk tujuan klinis. Item tersebut dikelompokkan menjadi 7 komponen: 1) kualitas tidur subjektif, 2) latensi tidur, 3) durasi tidur, 4) efisiensi kebiasaan tidur, 5) gangguan tidur, 6) penggunaan obat tidur, 7) disfungsi di siang hari. Komponen tersebut dijumlahkan untuk mendapat skor. Skor global berkisar 0 sampai 21. Skor global yang lebih tinggi menandakan kualitas tidur yang lebih buruk. Skor global >5 menandakan bahwa subjek mengalami insomnia.¹⁵

2.5 Aromaterapi

2.5.1 Definisi Aromaterapi

Aromaterapi adalah penggunaan bahan tanaman dan minyak tumbuhan aromatik, termasuk minyak esensial, dan senyawa aromatik lainnya yang bertujuan mengubah suasana hati, kognitif, psikologis atau fisik seseorang. Minyak esensial merupakan bahan dasar aromaterapi, terbuat dari esens yang terdapat pada tanaman. Esens dibuat dalam sel tanaman tertentu, sering dibawah permukaan daun, atau

batang. Ketika esens diekstraksi dari tanaman, esens dapat disuling dengan uap air, atau ditekan secara mekanis.

Ada banyak minyak esensial yang digunakan dalam aromaterapi, termasuk diantaranya *chamomile*, *geranium*, lavender, *tea tree*, lemon, *cedarwood*, dan bergamot. Setiap jenis minyak esensial memiliki komposisi kimia yang berbeda yang memengaruhi baunya, bagaimana ia diserap, dan bagaimana ia digunakan oleh tubuh.¹⁶

2.5.2 Lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.)

Genus *lavandula* berasal dari dataran di sekitar laut Mediterania, Eropa Selatan sampai Utara, Afrika Timur, negara Timur Tengah, Asia dan India Tenggara, dengan lebih dari 30 spesies. Tinggi tanaman beragam mulai dari 9 inci hingga 3 kaki. Bentuk daun beragam pada tiap genus, umumnya menyirip dan bergerigi. Pada sebagian besar spesies, daunnya ditutupi bulu-bulu halus yang biasanya mengandung minyak esensial. Bunganya membentuk lingkaran, bisa berwarna biru atau ungu. Kelopaknya berbentuk tabung. Lavender tumbuh subur di tanah kering, berpasir, atau kerikil dengan sinar matahari penuh. Kebanyakan lavender dipanen dengan tangan dan waktu panennya bervariasi tergantung pada waktu penggunaannya.^{5,17}

2.5.3 Taksonomi Lavender¹⁸

Kingdom: Plantae

Subkingdom: Viridiplantae

Divisi: Tracheophyta

Subdivisi: Spermatophytina

Kelas: Magnoliopsida

Ordo: Lamiales

Famili: Lamiaceae

Genus: *Lavandula*

Spesies: *Lavandula angustifolia* Mill.

2.5.4 Kandungan Lavender

Lavender mengandung minyak esensial (1-3%), *linalyl acetate* (30-55%), linalool (20-35%), *geranyl acetate* (5,4%), cineol, kamper, *beta-Ocimene*, *limonene*, asam kaproat, karyopilen (5,1%), *terpinen-4-ol* dan tanin (5-10%). Kandungan utama lavender adalah *linalyl acetate* dan linalool.^{5,9,19}

2.5.5 Efek Lavender

Lavender telah digunakan untuk keadaan gelisah, insomnia, kecemasan, diabetes, gangguan saluran cerna, ketidaknyamanan perineum setelah melahirkan, sebagai penolak serangga, dan sebagai penyedap makanan. Namun, ada uji klinis terbatas untuk mendukung penggunaan terapeutik apa pun untuk lavender.¹⁹

Dalam beberapa penelitian, lavender juga diketahui memiliki beberapa efek: analgesik, antiansietas, antibakteri, antikanker, antijamur, antioksidan, hipolipidemik, sedative, spasmolitik.²⁰

2.5.6 Hubungan Aromaterapi Lavender dengan Tidur

Pengaruh terhadap tidur oleh lavender berkaitan dengan jalur serotonergik. Diketahui linalool dalam lavender menghambat *serotonergic* target, seperti SERT (*serotonin transporter*). Linalool juga meningkatkan konsentrasi serotonin di hipokampus.⁹

Lavender mengandung minyak esensial. Minyak esensial akan berikatan dengan reseptor GABAA dan meningkatkan afinitas GABA terhadap reseptornya. Ketika reseptor GABA teraktivasi, saluran klorida terbuka. Klorida masuk ke sel sehingga terjadi hiperpolarisasi dan menyebabkan penurunan eksitasi. Hal ini menyebabkan keadaan tidur.^{10,11}

