

TIDUR, IRAMA SIRKARDIAN DAN METABOLISME TUBUH

Rini Ambarwati

Prodi D III Keperawatan Soetomo Poltekkes Kemenkes Surabaya

ABSTRAK

Tidur adalah kebutuhan dasar manusia, dengan tidur semua lelah dapat berkurang dan akan kembali mendapatkan tenaga serta semangat untuk menyelesaikan persoalan yang dihadapi. Semua makhluk hidup mempunyai irama kehidupan yang sesuai dengan beredarnya waktu dalam siklus 24 jam. Irama yang seiring dengan rotasi bola dunia disebut sebagai irama sirkadian. Pusat kontrol irama sirkadian berada di *suprachiasmatic nuclei* (SCN), bagian susunan syaraf pusat yang mengadakan kegiatan sinkronisasi sebagai pusat tidur. Irama sirkadian yang melengkapi siklus selama 24 jam berfungsi mengatur metabolisme tubuh seperti Fluktuasi denyut jantung, tekanan darah, temperatur, sekresi hormon, penampilan serta perasaan individu. Individu sebaiknya tidur sesuai dengan siklus sirkadian karena Irama sirkadian berpengaruh terhadap metabolisme hingga ke level behavioral dan molecular.

Kata Kunci : tidur, irama sirkadian, metabolisme

SLEEP, THE CIRCADIAN RHYTHMS AND METABOLISM

ABSTRACT

Sleep is a basic human need , to sleep all tired can be reduced and will regain energy and passion to solve the problems faced . All living things have a rhythm of life that corresponds to the circulation time within 24 hours . Rhythm along with the rotation of the globe known as the circadian rhythm . Circadian rhythm control center is located in the suprachiasmatic nuclei (SCN) , part of the central nervous system that held the synchronization as the sleep center . Circadian rhythm which completes the cycle for 24 hours berfungsi regulate body metabolism such as fluctuation of heart rate, blood pressure , temperature , hormone secretion , as well as the appearance of individual feelings . Individuals should sleep according to the circadian cycle because circadian rhythms affect the metabolism up to a level of behavioral and molecular.

Keywords: Sleep, Circadian Rhythm, Metabolism

Alamat korespondensi : Jl. Mayjen Prof Dr. Moestopo No8 C Surabaya

PENDAHULUAN

Kebutuhan dasar manusia merupakan unsur-unsur yang dibutuhkan oleh manusia dalam mempertahankan keseimbangan fisiologis maupun psikologis, yang bertujuan untuk mempertahankan kehidupan dan kesehatan. Kebutuhan dasar manusia menurut Abraham Maslow dalam teori Hirarki. Menyatakan bahwa setiap manusia memiliki lima kebutuhan dasar yaitu kebutuhan fisiologis, keamanan, cinta, harga diri, dan aktualisasi diri (Potter & Perry, 2009). Tidur merupakan kebutuhan dasar manusia yang bersifat fisiologis, atau kebutuhan paling dasar dari piramida kebutuhan dasar. Kesempatan untuk istirahat dan tidur sama pentingnya dengan kebutuhan makan, aktivitas maupun kebutuhan dasar lainnya. Setiap individu membutuhkan istirahat dan tidur untuk memulihkan kembali kesehatannya. Tidur sebagai satu kebutuhan dasar, juga hal yang universal. Apabila tidak terpenuhinya kebutuhan tidur antara lain individu sering kali menjadi iritabel, depresi, letih, atau lelah dan mempunyai kemampuan pengendalian buruk terhadap emosinya (Kozier, 2010). Pernyataan yang sama juga dikemukakan oleh

Potter & Perry (2009), bahwa dengan tidak terpenuhinya istirahat dan tidur, maka dapat menimbulkan penurunan kemampuan konsentrasi, membuat keputusan serta berpartisipasi dalam melakukan aktivitas sehari-hari, menyebabkan terjadinya peningkatan kepekaan (irritability).

Keteraturan dan lamanya tidur dari masing-masing individu orang merupakan persoalan yang bersifat subyektif. Ada orang yang memerlukan lebih banyak tidur dibandingkan yang lain. Ada orang yang mudah tidur dan yang sulit tidur, ada tidur yang tenang dan ada yang tidak tenang . Kebiasaan memegang peranan dalam pola-pola tidur dan tidur akan lebih mudah jika kebiasaan-kebiasaan itu tetap diikuti (Tarwoto, 2010). Setiap makhluk hidup memiliki bioritme (jam biologis) yang berbeda. Pada manusia, bioritme ini dikontrol oleh tubuh dan disesuaikan dengan faktor lingkungan (misalnya: cahaya, kegelapan, gravitasi, dan stimulus elektromagnetik). Bentuk bioritme yang paling umum adalah irama sirkadian yang melengkapi siklus 24 jam. Dalam hal ini, fluktuasi denyut jantung, tekanan darah, temperatur, sekresi hormon, metabolisme dan penampilan serta perasaan individu bergantung pada ritme

sirkadiannya. Tidur adalah salah satu irama biologis tubuh yang sangat kompleks. Sinkronisasi sirkadian terjadi jika individu memiliki pola tidur - bangun yang mengikuti jam biologisnya : individu akan bangun pada saat ritme fisiologis paling tinggi atau paling aktif dan akan tidur pada saat ritme tersebut paling rendah. (Taylor C, Lilis C, LeMone. P. 2007).

Irama sirkadian merupakan salah satu dari beberapa irama intrinsik tubuh yang diatur oleh hipotalamus. Penurunan irama sirkadian sebelum pagi hari diperkirakan berguna untuk membantu otak agar tetap tidur selama semalam sehingga terjadi restorasi penuh. Peningkatan suhu tubuh terjadi sepanjang siang hari dan penurunan terjadi sepanjang malam. Suhu puncak dan penurunannya diperkirakan mencerminkan irama tidur. Irama sirkadian mempengaruhi metabolisme hingga ke level behavioral dan molecular (Riadi Arief, 2010)

Fisiologi Tidur

Tidur merupakan salah satu cara untuk melepaskan kelelahan jasmani dan kelelahan mental. Dengan tidur semua keluhan hilang atau berkurang dan akan kembali mendapatkan tenaga serta semangat untuk menyelesaikan persoalan yang dihadapi. Fisiologi tidur merupakan pengaturan kegiatan tidur oleh adanya hubungan mekanisme serebral yang secara bergantian untuk mengaktifkan dan menekan pusat otak agar dapat tidur dan bangun. Salah satu aktivitas tidur ini diatur oleh sistem pengaktifasi retikularis yang merupakan sistem yang mengatur seluruh tingkatan kegiatan susunan saraf pusat termasuk pengaturan kewaspadaan dan tidur. Pusat pengaturan kewaspadaan dan tidur terletak dalam mesensefalon dan bagian atas pons. Selain itu, reticular activating system (RAS) dapat memberi rangsangan visual, pendengaran, nyeri dan perabaan juga dapat menerima stimulasi dari korteks serebri termasuk rangsangan emosi dan proses pikir. Dalam keadaan sadar, neuron dalam RAS akan melepaskan katekolamin seperti norepineprin. Demikian juga pada saat tidur, disebabkan adanya pelepasan serum serotonin dari sel khusus yang berada di pons dan batang otak tengah, yaitu bulbar synchronizing regional (BSR), sedangkan bangun tergantung dari keseimbangan impuls yang diterima di pusat otak dan system limbik. (Tarwoto 2010)

Tidur dibagi menjadi 2 tipe yaitu: 1. Tipe Rapid Eye Movement (REM) 2. Tipe Non Rapid Eye Movement (NREM). Fase awal tidur didahului oleh fase NREM yang terdiri dari 4 stadium, lalu diikuti oleh fase REM. Keadaan tidur normal antara fase NREM dan REM terjadi secara bergantian antara 4-7 kali siklus semalam. Tipe NREM dibagi dalam 4 stadium yaitu: 1. Tidur stadium Satu. Fase ini merupakan antara fase

terjaga dan fase awal tidur. Fase ini didapatkan kelopak mata tertutup, tonus otot berkurang dan tampak gerakan bola mata kekanan dan kekiri. Fase ini hanya berlangsung 3-5 menit dan mudah sekali dibangunkan. 2. Tidur stadium dua Pada fase ini didapatkan bola mata berhenti bergerak, tonus otot masih berkurang, tidur lebih dalam dari pada fase pertama. 3. Tidur stadium tiga Fase ini tidur lebih dalam dari fase sebelumnya. 4. Tidur stadium empat Merupakan tidur yang dalam serta sukar dibangunkan. Fase tidur NREM, ini biasanya berlangsung antara 70 menit sampai 100 menit, setelah itu akan masuk ke fase REM. Pada waktu REM jam pertama prosesnya berlangsung lebih cepat dan menjadi lebih instan dan panjang saat menjelang pagi atau bangun. Pola tidur REM ditandai adanya gerakan bola mata yang cepat, tonus otot yang sangat rendah, apabila dibangunkan hampir semua organ akan dapat menceritakan mimpinya, denyut nadi bertambah dan pada laki-laki terjadi eraksi penis, tonus otot menunjukkan relaksasi yang dalam. Pola tidur REM berubah sepanjang kehidupan seseorang seperti periode neonatal bahwa tidur REM mewakili 50% dari waktu total tidur. (Potter , Perry, 2009)

Peran Melatonin

Kelenjar pineal sebenarnya menghasilkan dua macam hormon penting untuk mengendalikan aktivitas manusia. Serotonin berfungsi sebagai pemberi semangat untuk melakukan aktivitas di siang hari, dan sebaliknya, pada malam hari, di saat kelenjar-kelenjar lain kurang aktif, kelenjar pineal ini bekerja mencapai puncak fungsinya yaitu mengeluarkan hormon melatonin. Melatonin (5-methoxy-N-acetyltryptamine) merupakan hormone kelenjar yang sangat sensitif terhadap cahaya, memegang peranan penting terhadap regulasi beberapa fungsi biologis terutama tidur. Berdasarkan penelitian ternyata hormon melatonin ini paling banyak dihasilkan sekitar pukul 02.00 – 04.00 malam. Hal ini dikarenakan pada waktu itu gangguan cahaya dari alam paling minimal (Wurtman RJ, 2005).

Melatonin merupakan hormon yang berasal dari asam amino tryptophan sebagai prekursor sehingga produksi hormon melatonin sangat bergantung pada ketersediaan asam amino tryptophan di dalam tubuh. Tryptophan merupakan asam amino esensial yang produksi dalam tubuhnya sangat kecil sehingga perlu adanya asupan protein dari makanan. Berdasarkan penelitian ternyata jumlah produksi hormon melatonin dapat ditingkatkan dengan melakukan aktivitas yang dapat memperlancar aliran darah dan hormon dari otak ke seluruh tubuh. Jumlah melatonin yang maksimal dalam tubuh, maka keseimbangan tubuh secara keseluruhan akan terjaga,. Melatonin berfungsi

sebagai konduktor: mengatur dan menjaga keharmonisan kerja hormon, menjaga keteraturan metabolisme sel, mempertahankan efisiensi dan efektivitas kerja sel, mekanisme antioksidan. Fungsi fisiologis di antaranya pengaturan suhu tubuh, kematangan seksual, suasana hati, fungsi imun, , dan fungsi kardiovaskular. Namun, sebagian besar dikenal hubungannya dengan irama sirkadian dan tidur. Peran melatonin terhadap tidur ditemukan beberapa interaksi, terutama diekspresikan pada *suprachiasmatic nuclei* (SCN) dan terlibat dalam penghambatan mekanisme *terjaga (wakefulness)* yang menghasilkan sirkadian dalam *suprachiasmatic nuclei* (SCN) sehingga meningkatkan tidur. Melatonin juga meningkatkan irama sirkadian endogen pada manusia, Studi menunjukkan bahwa melatonin memberi pengaruh kompleks pada tidur, di satu sisi melalui efeknya pada pengaturan sirkadian tidur dan *terjaga (wakefulness)*, dan di sisi lain dengan efek langsung meningkatkan tidur (Ganong,2 015).

Irama Sirkadian

Irama sirkadian adalah jam alami dalam tubuh manusia. Dalam 24 jam tubuh akan mengalami fluktuasi berupa temperatur, kemampuan untuk bangun, aktivitas lambung, denyut jantung, tekanan darah dan kadar hormon, dikenal sebagai irama sirkadian, (Guyton, 2010). Circadian rhythm berasal dari bahasa Latin. Circa yang berarti kira-kira dan Dies berarti hari (circardies = kira-kira satu hari). Circadian rhythm adalah irama dan pengenalan waktu yang sesuai dengan perputaran bumi dalam siklus 24 jam. Hampir seluruh makhluk hidup di dunia ini mempunyai irama yang secara teratur mengalami perubahan fungsi tubuh dan fisiologi dalam siklus 24 jam, tetapi ada pula beberapa perubahan yang sesuai dengan bulan atau tahun.

Irama sirkadian berfungsi mengatur berbagai irama tubuh antara lain irama bangun tidur, temperatur tubuh, tekanan darah, dan pola sekresi hormon (hedge,2011). Peraturan sirkadian tidur dan mekanisme *terjaga (wakefulness)* diregulasi oleh alat pacu yang terletak di *suprachiasmatic nuclei* (SCN) yang berfungsi sebagai *master clock*. nucleus *suprachiasmatic* paling aktif di siang hari dan diatur setiap hari berdasarkan masukan cahaya dari retina dan selama siklus gelap oleh sekresi melatonin dari kelenjar pineal,serta pada liver, ginjal dan jantung (Guyton, 2010)

Irama sirkadian sangat dipengaruhi oleh lingkungan, khususnya rangsangan cahaya. Cahaya yang diterima oleh retina oleh mata akan diteruskan menuju suatu sistem osilasi SCN pada hipotalamus melalui suatu jalur saraf khusus yaitu Retinohypothalamic Trac (RHT). Serabut eferen dari *suprachiasmatic nuclei* SCN

akan memicu sinyal saraf dan humoral yang akan menyeleraskan berbagai irama sirkadian penting.

Contoh pengaruh cahaya terhadap irama sirkadian ditunjukkan pada produksi melatonin. Pada kondisi cahaya gelap, produksi melatonin akan meningkat. Oleh karena itu akan banyak terjadi konversi dari serotonin menjadi melatonin.jumlah serotonin yang menekan tidur akan berkurang, oleh karena itu dalam kondisi cahaya gelap akan terjadi peningkatan tidur(Ganong, 2015)

Tidur Dan Irama Sirkadian Mengatur Metabolisme

Saat tubuh tertidur, tubuh menjalankan beberapa proses metabolisme. Otak, pencernaan, peredaran darah, pernafasan turut dipengaruhi oleh situasi ini. Tubuh memiliki mekanisme tertentu untuk meminta agar jaringan diistirahatkan. Mekanisme tersebut dikenal sebagai kantuk. Berdasarkan irama sirkadian, kondisi mengantuk tidak akan semakin meningkat setelah lewat dari waktunya. Keinginan dan kemampuan seseorang untuk jatuh tertidur dipengaruhi oleh rentang waktu sejak orang tersebut bangun dari tidur yang adekuat dan dari ritme internal sirkadian. Karena itulah tubuh mampu untuk jatuh tertidur dan tetap terbangun pada waktu yang berbeda setiap harinya. Seseorang dengan irama sirkadian normal akan mampu untuk bangun di pagi hari pada waktuyang sama bila mereka mau, tidur di malam hari secukupnya, dan menyesuaikan diri dengan pola tidur sesuai kebutuhan. Dalam keadaan normal fungsi irama sirkadian mengatur siklus biologi irama tidurdanbangun, dimana seper tiga waktu untuk tidur dan dua pertiga untuk bangun/aktivitas. Siklus irama sirkadian dapat mengalami gangguan, apabila irama tersebut mengalami pergeseran. Menurut beberapa penelitian terjadi pergeseran irama sirkadian antara onset waktu tidur reguler dengan waktu tidur yang irreguler (bringing irama sirkadian). Seseorang dengan Sleep wake schedule disorders (gangguan jadwal tidur) yaitu gangguan dimana pasien tidak dapat tidur dan bangun pada waktu yang dikehendaki, walaupun jumlah tidurnya tatap. Gangguan ini sangat berhubungan dengan irama tidur sirkadian normal.

Menurut Aaron kaitan tidur dengan metabolisme adalah saat tidur kerja jantung akan menurun. Detak jantung akan turun hingga 10-30 denyut perdetik. Tentu saja jumlah denyut tersebut berbeda dengan manusia terjaga. Penurunan tekanan darah terjadi akibat sedikitnya denyut tersebut. Inilah hubungan antara kecukupan tidur dan persoalan tekanan darah. Selama waktu istirahat sel akan bekerja lebih maksimal untuk memperbaiki sistem tubuh yang rusak atau terganggu. Pengeluaran racun akan

lebih maksimal dilakukan oleh ginjal. Limbah beracun yang masuk ke tubuh atau dihasilkan sel yang rusak tidak bekerja dengan baik pada saat manusia tidur. Situasi ini memungkinkan tubuh memperbaiki sistem pertahanan dan sel yang rusak. Sistem kekebalan tubuh akan meningkat pada saat tubuh tidur. Protein dan sistem kekebalan akan diproduksi lebih dibandingkan pada saat terjaga. Tumor Necrosis factor (TNF) yang bertugas mengatasi anomali pada sel akan diproduksi dan dipompa ke seluruh tubuh secara lebih maksimal. Inilah yang menyebabkan tubuh manusia yang memiliki tidur cukup lebih kecil risikonya mengidap kanker., orang yang tidur cukup memiliki kemampuan melawan infeksi secara lebih baik. Sistem hormonal tubuh pada saat tidur akan menjalankan fungsi anabolik. Proses anabolik adalah pemusatan energi tubuh untuk perbaikan dan pertumbuhan. Beberapa jenis hormon yang digunakan untuk aktivitas akan menurun kadarnya, seperti adrenalin dan kortikosteroid. Hormon pertumbuhan (human growth hormone/HGH) akan meningkat. HGH sangat membantu tubuh untuk memperbaiki dan memelihara jaringan otot dan tulang.

Irama sirkadian berpengaruh terhadap berbagai fungsi fisiologis tubuh, tidak hanya berperan sebagai time keeper saja. Salah satu penemuan penting adalah gen Clock terdapat tidak hanya pada otak, namun juga terdapat di berbagai jaringan tubuh. Sehingga gangguan pada gen Clock ini juga dapat dijadikan etiologi dari berbagai macam penyakit seperti obesitas dan sindroma metabolik. irama sirkadian memainkan peran penting di dalam mengkoordinasikan siklus metabolik harian dan pembelahan sel. Penelitian menunjukkan bagaimana siklus siang-malam intrinsik tubuh melindungi dan memelihara diferensiasi sel punca. Selain itu, penemuan tersebut memberikan wawasan baru ke dalam mekanisme dimana gangguan pada jam sirkadian dapat berkontribusi untuk percepatan penuaan kulit dan kanker (Fredlin, 2013)

Irama sirkadian mengatur salah satu bentuk metabolisme perantara di dalam sel-sel punca, yang disebut sebagai fosforilasi oksidatif. Jenis metabolisme ini menciptakan radikal oksigen yang dapat merusak DNA dan komponen lain dari sel. Bahkan, salah satu teori penuaan berpendapat bahwa penuaan disebabkan oleh kerusakan akumulatif dari radikal oksigen yang dihasilkan metabolisme di dalam sel punca. Penelitian ini juga mengungkapkan bahwa irama sirkadian di dalam sel punca menggeser waktu pembelahan sel sehingga tahapan siklus pembelahan sel yang paling sensitif terhadap kerusakan DNA dapat dihindari selama masa fosforilasi oksidatif maksimal.

Berdasarkan waktu sirkadian, kondisi mengantuk tidak akan semakin meningkat setelah

lewat dari waktunya. Keinginan dan kemampuan seseorang untuk jatuh tertidur dipengaruhi oleh rentang waktu sejak orang tersebut bangun dari tidur yang adekuat dan dari ritme internal sirkadian. Karena itulah tubuh mampu untuk jatuh tertidur dan tetap terbangun pada waktu yang berbeda setiap harinya. Seseorang dengan irama sirkadian normal akan mampu untuk bangun di pagi hari pada waktu yang sama bila mereka mau, tidur di malam hari secukupnya, dan menyesuaikan diri dengan pola tidur sesuai kebutuhan

Saat lampu dipadamkan, kelenjar Pineal akan meresponnya dengan mulai menghasilkan Melatonin. Hormon ini akan meningkatkan aktivitas sistem imun, melindungi dari virus, dan memiliki fungsi anti-kanker yang luar biasa. Hormon ini diproduksi saat kita tertidur lelap. Tidur lelap juga akan meningkatkan hormon pertumbuhan manusia secara alami. Peneliti menemukan bahwa ketika cahaya dihidupkan pada malam hari, bisa memicu ekspresi berlebihan dari sel-sel yang dikaitkan dengan pembentukan sel kanker.

PENUTUP

Tidur adalah salah satu irama biologis tubuh yang sangat kompleks. Sinkronisasi sirkadian terjadi jika individu memiliki pola tidur-bangun yang mengikuti jam biologisnya: individu akan bangun pada saat ritme fisiologis paling tinggi atau paling aktif dan akan tidur pada saat ritme tersebut paling rendah. Irama sirkadian dikontrol oleh *suprachiasmatic nucleus* (SCN) yang merupakan bagian dari hipotalamus. Irama sirkadian akan mengatur waktu tidur dan bangun, produksi urin, termoregulasi, sistem endokrin, dan perubahan tekanan darah dan sekresi melatonin. Jika siklus tidur-bangun seseorang yang sesuai dengan irama sirkadian akan menghasilkan kualitas tidur yang baik namun sebaliknya bila siklus tidur bangun berubah berubah secara bermakna, maka akan menghasilkan kualitas tidur yang buruk. Irama biologis dari tubuh untuk tidur secara berkelanjutan akan bersinkronasi dengan fungsi tubuh yang lain. Pola tidur berubah seiring dengan berkembangnya usia. Irama Sirkadian mempengaruhi metabolisme tubuh seperti temperature pada Sistem Peredaran Darah.

DAFTAR PUSTAKA

- Aaron D. Laposky, Joseph Bass, Akira Kohsaka, Fred W. Turek, Northwestern University, Center for Sleep and Circadian Biology, 2205 Tech Drive, Hogan 2-160, Evanston, IL 60208-3520, United States

- Fredline Clarrisa, 2013. pengaruh irama sirkadian terhadap osteoblas, FK Universitas Airlangga
- Fredline Clarrisa, 2013. pengaruh irama sirkadian terhadap osteoblas, FK Universitas Airlangga
- Ganong, W.F. 2015. Buku ajar Fisiologi Kedokteran edisi 24, Jakarta, EGC
- Guyton Arthur C & John E Hall. (2010). Fisiologi Kedokteran Edisi 11. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Kozier Barbara, 2010, Fundamental of Nursing, Seventh Edition, Vol.2, Jakarta: EGC
- Potter, P.A,Perry,A.G. 2009. Buku Ajar Fundamental Keperawatan : Konsep, Proses, dan Praktik.Edisi 4.Volume 2.Alih Bahasa : Renata Komalasari,dkk. Jakarta : EGC.
- Riadi A.2010 Fisiologi Tidur dan Pernapasan , Departemen Pulmonologi dan Ilmu Kedokteran Respirasi FKUI – SMF Paru RSUP Persahabatan, Jakarta
- Tarwoto & Wartonah. (2010). *Kebutuhan Dasar Manusia Dan Proses Keperawatan*. Edisi 4. Salemba Medika : Jakarta
- Taylor C, Lilis C, LeMone. P. (2007). *Fundamental of Nursing: The Art and Science of Nursing Care*. Philadelphia: Lippinott-Raven Publishers.