

Irama Sirkadian

Anastasia Tri Anggarwati

102012191

triaanastasia@gmail.com

Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Krida Wacana

Alamat Korespondensi Jl. Arjuna Utara No.6 Jakarta Barat 11510

Pendahuluan

Di dunia ini, setiap negara memiliki waktu yang berbeda-beda. Oleh karena itu, ketika bepergian melintasi zona waktu, jam tubuh mulai tidak mengalami sinkronisasi dengan waktu kota atau negara tujuan seperti pada skenario 3 ini misalnya, seseorang yang baru datang dari tugas di New York, seperti yang kita ketahui perbedaan waktu antara Indonesia dan New York adalah 11 jam, maka selisih waktu yang dialami akan sangat banyak. Hal ini akan menyebabkan pola alamiah tubuh terganggu, karena ritme yang menentukan waktu makan, tidur, pengaturan hormon, dan variasi suhu tubuh tidak lagi sesuai dengan lingkungan satu sama lain, sampai pada tubuh tidak dapat menyesuaikan kembali ritme ini, tubuh mengalami mabuk pasca terbang. Oleh karena itu, setelah melakukan perjalanan dari satu negara ke negara lain, biasanya kita akan mengalami jet lag akibat gangguan terhadap ritme sirkadian tubuh.

Skenario

Seorang laki-laki datang ke klinik Ukrida dengan keluhan lemas dan lelah. Dari anamnesa diketahui bahwa laki-laki tersebut bekerja sebagai Manager dan baru kembali dari tugas selama sebulan di New York. Hasil pemeriksaan fisik menunjukkan adanya kelainan.

Tujuan Pembelajaran

- Memahami fenomena jet lag
- Memahami tentang irama sirkadian
- Memahami mekanisme pengaturan irama sirkadian
- Memahami faktor yang berperan dalam irama sirkadian
- Memahami perbedaan irama sirkadian pada bayi dan dewasa
- Memahami struktur yang terlibat dalam irama sirkadian baik secara makro maupun mikro

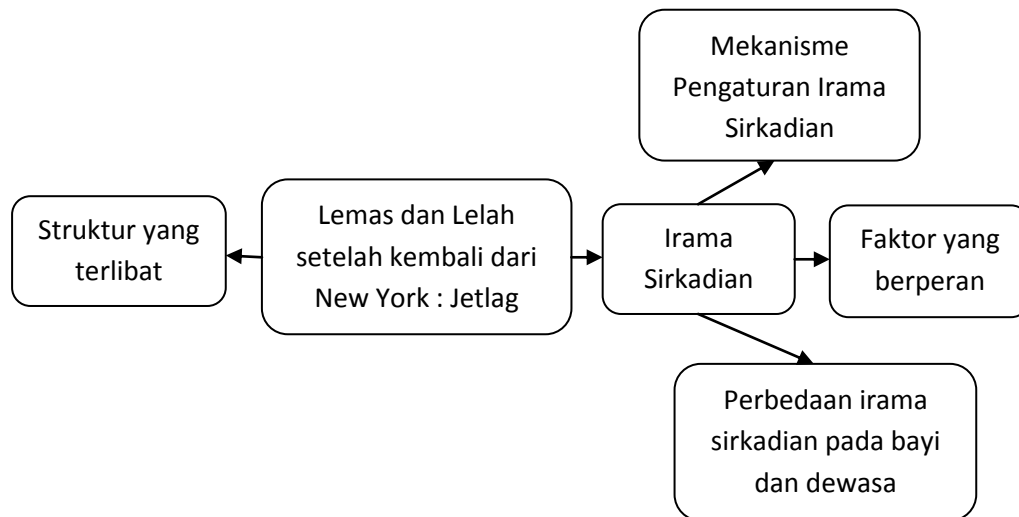
Identifikasi Istilah

Tidak ada.

Rumusan Masalah

- Laki-laki mengalami lemas dan lelah
- Laki-laki tersebut baru kembali dari tugas selama sebulan di New York
- Hasil pemeriksaan fisik tidak menunjukkan adanya kelainan

Analisis Masalah (Mind Map)



Hipotesis

Laki-laki tersebut mengalami lemas dan lemah disebabkan oleh fenoma jetlag

Isi

Jet lag adalah keadaan yang terjadi karena adanya perbedaan waktu dari tempat keberangkatan ke daerah tujuan, sehingga tubuh kita dipaksa untuk menyesuaikan diri. Biasanya jet lag ditandai dengan mual, pusing disertai muntah setelah bepergian sehingga menyebabkan lemas dan lelah. Fenomena ini berhubungan dengan irama sirkadian. Para ahli mengatakan bahwa resiko jet lag lebih kecil pada perjalanan dari timur ke barat dibandingkan dari barat ke timur. Jet lag juga menghambat performa fisik dan mental selama melakukan pekerjaan. Jet lag akan menghambat kemampuan kita dalam mengambil keputusan dan menurunkan jangkauan fokus hingga 75%, kemampuan verbal hingga 30% dan daya ingat hingga 20%.¹ Fenomena jet lag ini dipengaruhi oleh irama sirkadian

Sama seperti siklus lain dalam tubuh, proses tidur diatur oleh sebuah mekanisme khusus yang biasa disebut sebagai Irama Sirkadian yang berperan sebagai jam biologis. Irama sirkadian adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan pola hidup organisme setiap hari.² Secara harafiah irama sirkadian berarti sebuah siklus yang berlangsung sekitar 24 jam (dalam bahasa latin *circa* berarti sekitar, *dian* berarti satu hari atau 24 jam).³ Irama sirkadian sangat peka terhadap cahaya. Itulah sebabnya pada sore hari, saat cahaya mulai meredup, tubuh kita secara otomatis mulai mempersiapkan diri untuk tidur. Irama sirkadian dibagi menjadi dua, yaitu tipe pagi dan tipe sore. Tipe pagi/introvert, keadaan ini dimulai pukul

09.00-22.30, seorang dengan tipe ini memiliki kepribadian yang bangun dan segar di pagi hari, dan sering melakukan pekerjaan terbaik dipagi hari, namun pada awal sore hari mereka menjadi lelah dan kurang efisien. Sedangkan tipe sore atau ekstroversi dimulai pukul 22.30-09.00, kepribadian dengan tipe ini merasa bahwa bangun dipagi hari adalah suatu tugas dan mereka tidak melakukan kerja mereka yang terbaik sampai tiba sore hari, mereka sering kali tidur telat dan bekerja juga telat.

Dalam irama sirkadian juga terdapat istilah free running rhythm yang berarti irama bebas di mana pada keadaan seperti ini iramanya tidak dipengaruhi oleh faktor eksogen. Keadaan free running rhythm ini terjadi misalnya pada saat kita libur atau sedang tidak melakukan kegiatan rutinitas kita seperti biasanya, namun jika misalnya kita sedang dalam kegiatan rutinitas kita sehari-hari misalnya kuliah dan lain-lain, maka itu akan mempengaruhi jalannya irama sirkadian, sehingga free running rhythm tidak berjalan. Free running rhythm lebih banyak bergantung pada pengendalian di hipotalamus. Bayi selama 9 bulan dalam kandungan sudah dalam free running rhythm, karena pada saat di dalam kandungan, bayi tidak mendapat iluminasi cahaya, bayi hanya bergantung dari irama di SCN.

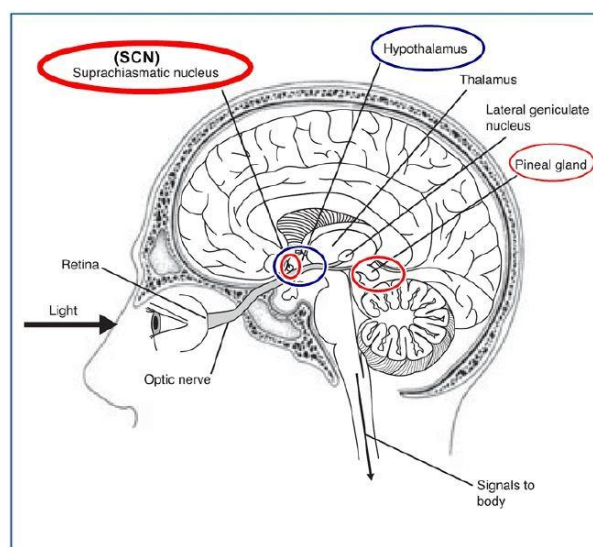
Proses tidur juga dipengaruhi oleh mekanisme hutang tidur. Setiap jam kita terjaga adalah hutang tidur yang akan memberikan rasa kantuk. Rasa kantuk ini akan bekerja berlawanan dengan jam biologis yang mendorong kita untuk terjaga.⁴ Rangsang sadar dan rangsang untuk tidur, saling bersaing untuk mempengaruhi kita. Misalkan saat bangun pagi dimana rangsang sadar memang belum begitu aktif, tetapi dengan tidur yang cukup, hutang tidur pun menjadi nol, sehingga kita akan terjaga penuh. Semakin siang hutang tidur semakin bertambah, di lain pihak rangsang sadar mencapai titik terendah. Sekitar pukul satu, kantuk mulai menyerang dan rangsang sadar mulai kehilangan pengaruhnya. Semakin sore rangsang sadar mulai merangkak naik kembali, cukup untuk melawan hutang tidur yang terus bertambah. Sampai akhirnya di malam hari, kira-kira pukul sembilan, rangsang sadar mencapai titik puncak tetapi hutang tidur pun sudah cukup banyak sehingga mengalahkan rangsang sadar dan akhirnya kantuk pun datang. Normalnya, seseorang tidur selama 8 jam setiap harinya. Jika kurang dari ini, hutang tidur akan semakin bertambah. Misalkan seseorang tidur 5 jam malam sebelumnya, maka ia kekurangan tidur 3 jam yang untuk selanjutnya jadi menambah beban hutang tidur. Malam berikutnya ia tidur selama 8 jam. Ini tidak cukup, sehingga di hari berikutnya beban 3 jam malam sebelumnya masih akan membebani dan rasa kantuk pun tetap menyerang. Berbeda jika ia tidur selama 11 jam untuk melunasi hutang tidur, hari berikutnya tentu saja kesegaran akan menyertai. Rasa kantuk akibat hutang tidur yang menumpuk dapat berakibat pada berkurangnya kemampuan mental, seperti berkurangnya konsentrasi, daya ingat, produktivitas, dan refleks sewaktu mengemudi. Dikatakan oleh para spesialis kesehatan tidur, bahwa tidur selain istirahat fisik juga merupakan istirahat mental dan emosional. Dikatakan juga bahwa pada saat bermimpi daya ingat seseorang dipelihara. Pada sebuah penelitian telah dibuktikan bahwa orang-orang yang kekurangan tidur REM akan mengalami penurunan tingkat konsentrasi maupun daya ingat, yang berakibat pada menurunnya tingkat intelegensi.²

Adanya irama sirkadian tentu dipengaruhi oleh faktor-faktor baik faktor endogen maupun faktor eksogen. Faktor endogen penentu irama sirkadian adalah SCN (Supra Chiasmatic Nucleus) dan kerjanya juga dipengaruhi oleh adanya faktor eksogen. Ada beberapa faktor eksogen yang mempengaruhi irama irama sirkadian, dimana faktor-faktor tersebut saling berkaitan satu sama lain. Faktor yang pertama dan yang paling kuat adalah faktor iluminasi matahari, seperti yang kita ketahui bahwa irama sirkadian sangat berhubungan erat dengan cahaya terlebih cahaya alami atau matahari, oleh karena itu faktor ini sangat berpengaruh pada irama sirkadian, faktor ini merupakan siklus siang-malam atau siklus fase bulan.⁴ Faktor yang kedua adalah rotasi bumi, rotasi bumi menyebabkan siklus terang gelap sebab rotasi bumi akan menyebabkan terbit dan terbenamnya matahari, jika waktu petunjuk ini berubah, diperlukan beberapa hari untuk menyetel ulang jam tersebut.⁵ oleh sebab itu faktor ini sangat berkaitan dengan faktor iluminasi matahari. Faktor selanjutnya adalah musim, di Indonesia mungkin faktor ini tidak terlalu terasa efeknya karena sepanjang tahun, siang dan malam sama panjangnya. Faktor ini akan lebih berpengaruh di negara 4 musim, saat musim panas misalnya, jam 5 pagi sudah terang seperti jam 7 pagi, jam setengah 10 malam, masih seperti jam 6 sore, jadi waktu terangnya lebih lama. Terbalik pada saat musim dingin, jam 9 pagi masih gelap seperti jam 5 pagi nanti sekitar jam 10 baru mulai terang, pada sore hari jam 5 sudah mulai gelap. Faktor ini sangat berkaitan dengan faktor cahaya. Selanjutnya faktor suhu, tidur akan lebih nyenyak pada keadaan suhu lingkungan yang lebih rendah. Dan yang terakhir adalah faktor isyarat petunjuk waktu & jadwal kegiatan, faktor ini bukan hanya berkaitan dengan jam atau arloji, tetapi juga berhubungan dengan keadaan yang ada di sekitar kita dan jadwal-jadwal kegiatan kita sehari-hari.

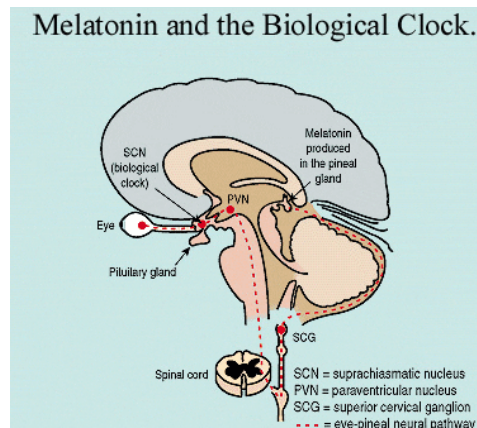
SCN akan berkaitan dengan pembentukan hormon melatonin. Tubuh akan meningkatkan kadar hormon melatonin dalam darah. Selain itu, tubuh juga mengatur agar kadar hormon melatonin tersebut tetap tinggi sepanjang malam.⁵ Melatonin adalah suatu hormon yang disekresikan oleh kelenjar pineal, yang terlibat dalam mekanisme pengaturan ritme biologis (sirkadian) sehari-hari.⁶ Intensitas dan durasi cahaya lingkungan yang mencapai kelenjar melalui kolateral jalur penglihatan mempengaruhi pelepasan melatonin. Produksi melatonin terendah terjadi pada siang hari dan yang terbesar pada malam hari.⁷ Kita mengantuk itu disebabkan oleh hormon yang dihasilkan oleh hipotalamus yang bernama melatonin. Melatonin ini sangat berhubungan dengan cahaya matahari yang kita terima bahkan cahaya dari lampu. Pada waktu malam hari ketika cahaya berkurang maka otak akan diperintahkan untuk membentuk melatonin yang akan menimbulkan rasa mengantuk. Dan pada waktu pagi hari ketika sinar matahari meningkat maka melatonin ini akan dihambat sehingga kita akan terjaga dari tidur. Melatonin disintesis dari serotonin oleh dua enzim yaitu N-asetiltransferase (NAT) dan hidroksi-indol-O-metiltransferase (HIOMT).⁸ Lingkungan yang gelap mengaktifkan sekresi melatonin dan sebaliknya cahaya menghambat sekresi tersebut. Pelepasan norepinefrin ke pinealosit yang diinduksi oleh gelap mengaktifkan reseptor β -adrenergik yang berhubungan dengan aktivitas cAMP dan aktivitas NAT. Aktivitas sinaps β -adrenergik ini menstimulasi sekresi melatonin. Sekresi melatonin menyebabkan rasa kantuk.⁸ Tempat kerja melatonin berada di nukleus suprachiasmatic di hipotalamus, di tempat ini melatonin menghambat aktivitas metabolik.⁸

Dalam irama sirkadian, tentu ada perbedaannya antar bayi dan orang dewasa. Perbedaan itu dibagi menjadi 3, yaitu perbedaan irama tidur-jaga, perbedaan irama urin dan perbedaan irama suhu tubuh. Pada perbedaan irama tidur-jaga, kita lihat pada bayi yang baru lahir, dia akan tidur sepanjang siang dan malam, dan hanya bangun sebentar misalnya pada saat lapar, jika popoknya basah dan kedinginan, namun setelah nyaman lagi, maka bayi tersebut akan kembali tidur. Pada bayi, 50% waktu tidurnya berupa REM. Dengan seiringnya waktu, bayi jadi banyak bangun, bisa main dalam keadaan sadar, dan sampai kira-kira lebih dari 15 minggu dia akan mendekati pola dewasa, dalam hal ini tidur malam lebih banyak, dari siang walaupun durasinya masih lebih panjang dari pada yang dewasa. Perbedaan selanjutnya adalah perbedaan irama urin, seperti yang kita ketahui bayi sering sekali mengeluarkan urin dan dia tidak akan sadar kapan dan di mana dia mengeluarkan urin, namun sama dengan irama tidur jaga, irama urin juga akan berubah dengan seiringnya bertambah usia. Bayi akan bisa mulai mengontrol di mana dia akan berkemih itu di mulai dengan proses latihan. Pusat ingin berkemih ada di medula spinalis. Perbedaan yang terakhir adalah perbedaan irama suhu tubuh, pada irama ini kita lihat pada orang dewasa, suhu terendahnya adalah saat bangun tidur, lalu sebelum tengah hari suhu mulai naik dan mulai stabil hingga sore hari.

Irama sirkadian dikendalikan oleh jam biologis, yang terletak dalam sebuah bagian kecil di hipotalamus yang berbentuk seperti tetes air yang isinya berupa kumpulan sel dan disebut sebagai suprachiasmatic nucleus (SCN).⁶ SCN ini terletak tepat di atas persilangan saraf mata, itu sebabnya pengaturan jam biologis peka terhadap perubahan cahaya.³ Jalur saraf dari reseptor-reseptor kusus yang terletak dibelakang mata mengantarkan informasi ke SCN dan memungkinkan SCN merespon perubahan cahaya atau kegelapan sekitar.⁶ SCN kemudian mengirimkan pesan ke kelenjar pineal yang akan memproduksi sel melatonin.⁶ Sinyal cahaya disampaikan ke kelenjar pineal melalui jalur saraf. Jalur ini berjalan melalui osilator sirkadian di hipotalamaus, menuruni medula spinalis dan melalui ganglion servikal superior menuju kelenjar pineal.⁸



Gambar 1. Bagian Otak yang Berperan Dalam Irama Sirkadian



Gambar 2. Jalur Rangsang Cahaya Menuju Kelenjar Pineal

Seperti yang kita ketahui di atas, irama sirkadian berhubungan dengan proses tidur dan bangun seseorang. Dalam proses tidur dan bangun juga di pengaruhi oleh banyak hormon dan neurotransmitter. Hormon-hormon tersebut penting dalam mengatur pola tidur seseorang. Tinggi rendahnya kadar hormon dipengaruhi oleh gaya hidup, pola makan, mental dan psikologis seseorang. Berikut beberapa hormon yang berpengaruh dalam tidur:

- Dopamin

Hormon ini merupakan neurotransmitter otak yang berperan dalam pengaturan gerak. Selain itu dopamin juga memberikan rasa segar dan penuh semangat.³

- Asetilkolin

Hormon ini bertugas mengaktifkan otak dan meningkatkan kebugaran. Pada tahap tidur REM dan saat terjaga, kadar asetilkolin tinggi dalam darah.³

- GABA (Gamma Amino Butyric Acid)

Bertugas untuk menghambat status terjaga. Obat-obatan yang merangsang tidur kebanyakan merangsang GABA sehingga membuat orang mengantuk.³

- Serotonin

Mempunyai efek menenangkan. Hormon ini menyiapkan otak dan tubuh untuk masuk ke tahap tidur dalam dengan cara mengurangi sistem aktivitas tubuh.³

Ringkasan

Tidur sangat mempengaruhi stamina tubuh dan aktivitas tubuh kita. Proses tidur dan bangun kita sehari-hari dipengaruhi oleh adanya jam biologis atau irama sirkadian yang timbul karena adanya hormon melatonin yang dipengaruhi oleh cahaya.

Daftar Pustaka

1. Weinberg BA, Bealer BK. The miracle of caffeine. New York: The Free Press; 2002
2. Tiara E. Ensiklopedia keperawatan. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2005
3. Prasadja A. Ayo bangun! Dengan bugar karena tidur yang benar. Jakarta: Hikmah; 2009
4. Goleman D. Kecerdasan emosional. Jakarta: PT Gramedia Pusaka Utama; 2007
5. Manalu W. Biologi. Jakarta: Erlangga; 2004
6. Wade C, Tavis C. Psikologi. Jakarta: Erlangga; 2005

7. Widyastuti P. Anatomi dan fisiologi untuk pemula. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2004
8. Heffner LJ, Schust DJ. At a glance sistem reproduksi. Jakarta: Erlangga; 2005