

Dampak Bangun Lebih Pagi terhadap Irama Sirkadian dan Mengantuk

Rimawati Tedjasukmana¹, Jhordy Christanto Seleng², Steven Sakasasmita³

¹Departemen Neurologi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Kristen Krida Wacana, Jakarta dan Sleep and Snoring Clinic, SMF Neurologi, RS Medistra, Jakarta, Indonesia

²Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Kristen Krida Wacana, Jakarta, Indonesia

³Departemen Neurologi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Kristen Krida Wacana, Jakarta, Indonesia

Alamat Korespondensi: rimawati.tedjasukmana@ukrida.ac.id

Abstrak

Banyak orang harus bangun lebih pagi sebelum matahari terbit karena tuntutan pekerjaan, sekolah, atau agama. Hal ini kemungkinan akan memengaruhi irama sirkadian. Tujuan penelitian mencari perubahan irama sirkadian pada orang yang bangun dini hari melalui perubahan suhu inti tubuh, dan perubahan proses homeostasis. Metode penelitian analitik pendekatan potong lintang, sampel penelitian 18 mahasiswa FKIK Ukrida angkatan 2016-2019 (21-24 tahun). Dibagi menjadi 2 kelompok, 13 subjek bangun jam 4-5 pagi (kelompok A) dan 5 subjek bangun jam 6-7 pagi (kelompok B). Suhu inti tubuh subjek diukur dengan termometer digital di ketiak setiap jam bangun selama 3 hari berturut-turut. Subjek mengisi kuesioner *Epsworth Sleepiness Scale* versi bahasa Indonesia. Analisis statistik menggunakan *Chi-square*. Hasil penelitian pada kelompok A suhu tubuh maksimum tercapai pada jam 18.00, kelompok B jam 19.00. Pada kelompok A *circadian dip* pada pukul 13.00, kelompok B pukul 15.00. Kelompok A 84,6% mengantuk berlebihan, kelompok B hanya 20% ($p=0,022$). Hasil penelitian sesuai perkiraan bahwa terjadi perubahan irama sirkadian pada orang yang bangun dini. Simpulan terjadi *phase advance* 1-2 jam irama sirkadian subjek bangun dini. Jadi sinar matahari tidak cukup kuat untuk *entrainment* pada subjek yang bangun dini. Selain itu subjek yang bangun dini lebih banyak mengalami mengantuk berlebihan sehingga menggambarkan pengaruh proses homeostasis.

Kata Kunci: bangun lebih pagi, irama sirkadian, mengantuk berlebihan, suhu inti tubuh

Effect of Early Awakening on Circadian Rhythm and Daytime Sleepiness

Abstract

Many people have to wake up early before sunrise because of work, school, or religious reasons. This may affect the circadian rhythm. The aim of this study is to investigate whether early awakening changes the circadian rhythm by core body temperature and homeostatic process. This was a cross sectional analytic study. We recruited 18 medical students aged 21-24 years from UKRIDA class of 2016-2019 in 2020. Subjects were divided into 2 groups; 13 subjects woke up at 5-6 AM (group A) and 5 subjects at 6-7 AM (group B). Core body temperature was measured in the axilla at every waking hour using digital thermometers. Measurement was done on 3 consecutive days, mean values were used. Subjects were asked to fill Indonesian version of the *Epsworth Sleepiness Scale*. Statistical analysis used was *Chi-square*. Results showed that in group A, maximum core body temperature was at 18.00 pm, while in group B at 19.00. Circadian dip in group A was at 13.00 pm and group B at 15.00 pm. More subjects were sleepy in group A (84.6%) than group B (20%) $p=0,022$. Results of this study concurred with the expectation that there were circadian rhythm changes in early awakening subjects. In conclusion, there is a 1-2-hour circadian rhythm phase advance in early awakening subjects. Sunlight is not strong enough to entrain the circadian rhythm. More subjects with early awakening were sleepy because of the homeostatic process.

Keywords: circadian rhythm, core body temperature, daytime sleepiness, early awakening

How to Cite :

Tedjasukmana, R., Seleng, J. C., & Sakasasmita, S. Dampak Bangun Lebih Pagi terhadap Irama Sirkadian dan Mengantuk. J Kdokter Meditek, 2022; 28(2), 152-158. Available from: <http://ejournal.ukrida.ac.id/ojs/index.php/Meditek/article/view/2338> DOI: <https://doi.org/10.36452/jkdoktermeditek.v28i2.2338>

Pendahuluan

Selain karena berbagai penyakit seperti insomnia, depresi, dan lain-lain, banyak orang harus bangun lebih pagi sebelum matahari terbit, misalnya karena tuntutan pekerjaan, sekolah atau agama. Dengan bangun tidur lebih pagi, kemungkinan terjadi perubahan pada fisiologi tubuh. Tidur adalah perilaku yang kompleks, diatur oleh irama sirkadian dan proses homeostasis. Proses homeostasis melacak riwayat tidur sebelumnya dan mengontrol keinginan untuk tidur, sementara irama sirkadian menentukan kapan tidur terjadi.¹

Jam sirkadian memainkan peran penting dalam pengaturan perilaku, fisiologi, dan metabolisme. Irama yang diamati dalam proses jam sirkadian dilakukan oleh sistem aksi yang kompleks termasuk didalamnya adalah master *clock* di *suprachiasmatic nuclei* (SCN) dan jam perifer. Kebiasaan kita tidur, istirahat dan beraktivitas, bekerja dan bersantai, makan dan minum sebagian besar rutinitas diatur oleh pergantian siang dan malam, maka tidak mengherankan bahwa proses fisiologi dan biokimiawi beresilasi dengan frekuensi yang mirip dengan pergantian hari. Irama sirkadian pada manusia lebih dari 24 jam, sehingga perlu sinkronisasi dengan tanda-tanda eksternal terutama cahaya matahari sebagai *zeitgeber* (penanda waktu).^{2,3}

Irama sirkadian dapat diukur dengan menggunakan beberapa marka biologis seperti *dim light melatonin onset*, suhu tubuh inti, and kortisol.⁴ Suhu tubuh inti yang paling mudah digunakan, namun ada beberapa aspek yang harus diperhatikan yaitu pengaruh normal termoregulasi, jenis kelamin, usia, lokasi pengukuran, aktivitas fisik, massa indeks tubuh, siklus menstruasi, perubahan jam makan. Suhu tubuh memiliki tingkat korelasi yang tinggi dengan irama fisiologis yang lain seperti siklus bangun-tidur dan sekresi melatonin dan kortisol. Suhu tubuh di lingkungan ditemukan paling rendah antara jam 4 pagi (atau 2 jam sebelum bangun) dan tertinggi antara jam 4 dan 9 malam.⁵

BaHammam dkk. (2012) meneliti pada penganut Muslim yang setelah sholat subuh tidur lagi dengan yang tidak tidur kembali. Mereka tidak menemukan perbedaan pada arsitektur tidur dan mengantuk pada kedua kelompok.⁶ Sampai saat ini belum ada yang meneliti bagaimana pengaruh bangun dini hari terhadap irama sirkadian dan homeostasis. Penelitian ini bertujuan untuk mencari apakah terjadi perubahan irama sirkadian pada orang yang bangun dini hari melalui

perubahan suhu inti tubuh dan proses homeostasis dengan adanya mengantuk siang hari.

Metodologi

Penelitian dilakukan menggunakan metode penelitian analitik observasional dengan pendekatan potong lintang. Teknik pengambilan sampel penelitian ini dilakukan dengan metode *non probability sampling* yaitu dengan cara mengajak mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan (FKIK) Universitas Kristen Krida Wacana (Ukrida) angkatan 2016-2019 yang bersedia menjadi sampel penelitian pada bulan Agustus - September 2020. Kriteria inklusi pada penelitian adalah mahasiswa aktif FKIK Ukrida angkatan 2016 – 2019, bersedia menjadi responden, mahasiswa yang bangun jam 4 pagi (dari jam 04.00 – 05.00) untuk sholat atau hal lain setelah itu beraktivitas dan mahasiswa yang bangun jam 6 pagi (dari jam 06.00 – 07.00) setelah itu beraktivitas. Kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah subjek yang tidur siang, subjek yang tidak mengisi kuesioner dengan lengkap, subjek yang tidur kembali setelah bangun pagi, subjek yang tidak melakukan pengukuran suhu tubuh sesuai jam dan subjek yang sedang demam, flu, atau batuk. Penelitian ini telah dinyatakan lolos kaji etik oleh Komite Etik Penelitian Medis dan Kesehatan FKIK Ukrida dengan nomer 940/SLKE-IM/UKKW/FKIK/KE/III/2021.

Pada penelitian ini didapatkan total sampel penelitian 18 subjek, terdiri dari 13 subjek pada kelompok A dan 5 subjek kelompok B. Penelitian ini dilakukan dengan cara suhu subjek diukur setiap jam dimulai ketika subjek bangun sampai tertidur lagi di malam hari. Suhu diukur di ketiak dengan menggunakan termometer digital dengan merk dan spesifikasi yang sama, pengukuran suhu dilakukan setiap jam selama 3 hari berturut-turut, kemudian diambil angka rerata. Masing-masing subjek mengukur dan mencatat sendiri suhu tubuhnya, dan diharapkan subjek mengisi data dengan benar. Subjek juga diambil data mengenai proses homeostasis dengan mengisi kuesioner *Epsworth Sleepiness Scale* (ESS) versi bahasa Indonesia. Nilai ESS lebih besar atau sama dengan 10 menjadi *cut off point* untuk subjek mengantuk berlebihan.⁷ Data dianalisis menggunakan program IBM SPSS Statistik 24. Analisis menggunakan uji Chi-Square atau Fisher's.

Hasil Penelitian

Mahasiswa FKIK Ukrida angkatan 2016-2019 yang berminat diundang untuk berpartisipasi dalam penelitian ini. Setelah beberapa subjek yang tak memenuhi syarat dieksklusi, berhasil direkrut 18 subjek berusia 21-24 tahun dengan median usia 22 tahun. Subjek dibagi menjadi 2 kelompok berdasarkan kebiasaan waktu bangun tidurnya. Kelompok A terdiri dari 13 subjek yang bangun antara jam 4 dan 5 pagi setelah itu langsung beraktivitas. Kelompok B terdiri dari 5 subjek yang bangun antara jam 6 dan 7 pagi setelah itu langsung beraktivitas. Median, rerata dan interval kepercayaan (IK) 95% dari suhu tubuh inti subjek kelompok A dapat dilihat pada tabel 1. Suhu tubuh pada kelompok A diukur sejak subjek bangun jam 5 sampai menjelang tidur jam 21. Sedangkan median, rerata dan IK 95% suhu tubuh inti kelompok B dapat dilihat pada tabel 2. Suhu tubuh inti pada kelompok B diukur sejak subjek bangun jam 7 sampai menjelang tidur jam 21.

Tabel 1. Hasil pengukuran suhu inti tubuh pada subjek yang bangun pada pukul 4-5 (n=13)

	Median (Terendah-Tertinggi)	Rerata	IK95%
Pukul 5	35,9°C (35,6°C-36,7°C)	35,9°C	35,7°C-36,1°C
Pukul 6	36,0°C (35,7°C-36,5°C)	36,0°C	35,8°C-36,1°C
Pukul 7	36,1°C (35,5°C-37,1°C)	36,2°C	35,8°C-36,4°C
Pukul 8	36,1°C (35,7°C-36,9°C)	36,2°C	35,9°C-36,3°C
Pukul 9	36,2°C (35,6°C-36,5°C)	36,2°C	36,0°C-36,3°C
Pukul 10	36,1°C (35,7°C-36,8°C)	36,1°C	35,9°C-36,2°C
Pukul 11	36,1°C (35,6°C-36,6°C)	36,1°C	35,9°C-36,3°C
Pukul 12	36,1°C (35,7°C-36,4°C)	36,1°C	35,9°C-36,2°C
Pukul 13	36,1°C (35,5°C-36,6°C)	35,9°C	35,8°C-36,2°C
Pukul 14	36,2°C (35,7°C-36,8°C)	36,1°C	35,9°C-36,3°C
Pukul 15	36,1°C (35,7°C-36,8°C)	36,2°C	35,9°C-36,3°C
Pukul 16	36,2°C (35,6°C-36,8°C)	36,2°C	35,9°C-36,3°C
Pukul 17	36°C (35,7°C-36,8°C)	36,1°C	35,9°C-36,3°C
Pukul 18	36,1°C (35,9°C-37°C)	36,2°C	36,0°C-36,4°C
Pukul 19	36,1°C (35,7°C-37,2°C)	36,2°C	35,9°C-36,5°C
Pukul 20	36,1°C (35,5°C-37,4°C)	36,2°C	35,9°C-36,4°C
Pukul 21	36,1°C (35,4°C-37,2°C)	36,2°C	35,9°C-36,4°C

Tabel 2. Hasil pengukuran suhu inti tubuh pada subjek yang bangun pada pukul 6-7 (n=5)

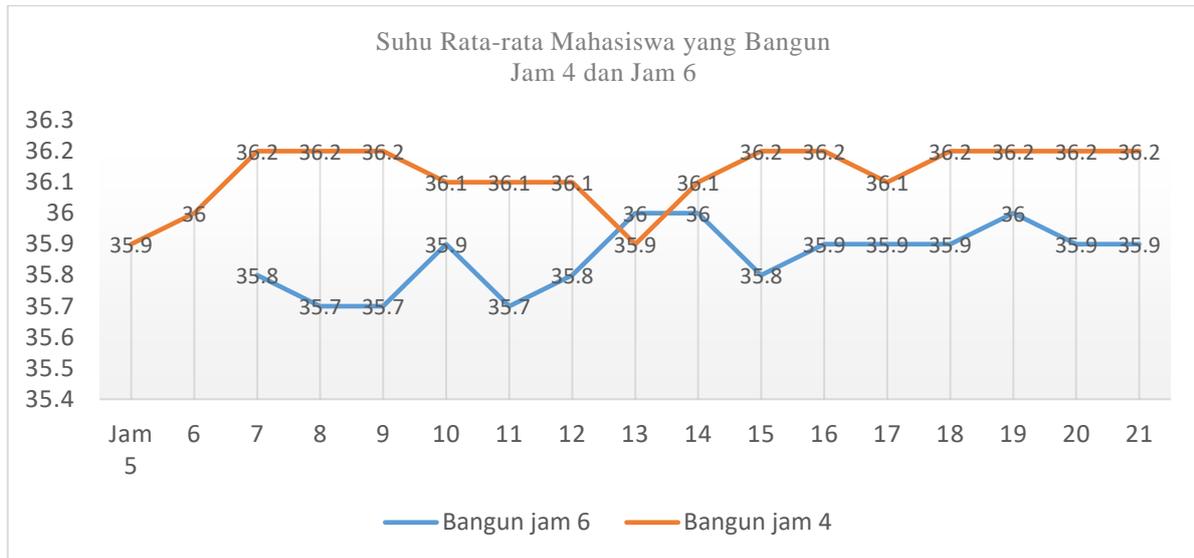
	Median (Terendah-Tertinggi)	Rerata	IK95%
Pukul 7	35,9°C(35,4°C-36,1°C)	35,8°C	35,4°C-36,1°C
Pukul 8	35,7°C(35,6°C-35,9°C)	35,7°C	35,5°C-35,8°C
Pukul 9	35,8°C(35,3°C-35,9°C)	35,7°C	35,3°C-35,9°C
Pukul 10	36,0°C(35,4°C-36,2°C)	35,9°C	35,4°C-36,3°C
Pukul 11	35,9°C(35,5°C-36,0°C)	35,7°C	35,4°C-36,0°C
Pukul 12	36,0°C(35,5°C-36,0°C)	35,8°C	35,5°C-36,1°C
Pukul 13	36,1°C(35,8°C-36,3°C)	36,0°C	35,7°C-36,3°C
Pukul 14	36,0°C(35,7°C-36,5°C)	36,0°C	35,6°C-36,4°C
Pukul 15	35,9°C(35,2°C-36,1°C)	35,8°C	35,3°C-36,2°C
Pukul 16	35,9°C(35,6°C-36,3°C)	35,9°C	35,5°C-36,2°C
Pukul 17	36,1°C(35,6°C-36,2°C)	35,9°C	35,5°C-36,3°C
Pukul 18	35,9°C(35,5°C-36,2°C)	35,9°C	35,5°C-36,2°C
Pukul 19	35,9°C(35,7°C-36,4°C)	36,0°C	35,6°C-36,2°C
Pukul 20	35,9°C(35,5°C-36,3°C)	35,9°C	35,5°C-36,3°C
Pukul 21	35,9°C(35,6°C-36,3°C)	35,9°C	35,5°C-36,2°C

Pada gambar 1 dapat dilihat grafik rerata suhu tubuh inti kedua kelompok subjek. Suhu minimum tidak diukur, karena suhu minimum biasanya terjadi kurang lebih 2 jam sebelum bangun tidur. Karena pengukuran suhu tubuh pada penelitian ini dilakukan secara manual oleh subjek sendiri, tidak memungkinkan untuk mengukur suhu minimum. Suhu maksimum umumnya terjadi antara jam 16-18. Pada gambar terlihat perbedaan suhu maksimum (setelah jam 16.00) pada kedua kelompok. Pada kelompok yang bangun jam 4-5 pagi suhu tubuh maksimum (36,2 derajat Celcius) tercapai pada jam 18.00, sedangkan pada kelompok yang bangun jam 6-7 pagi suhu maksimum (36 derajat Celcius) tercapai pada jam 19.00.

Dari gambar 1 juga terlihat adanya *circadian dip* yang terjadi pada waktu yang berbeda pada kedua kelompok. Pada kelompok subjek yang bangun jam 4-5 pagi *circadian dip* terjadi pada jam 13.00 berupa penurunan suhu menjadi 35,9 derajat

Celcius dari sebelumnya 36,1 derajat Celcius. Sedangkan pada kelompok subjek yang bangun jam 6-7 pagi circadian dip terjadi pada jam 15.00

berupa penurunan suhu menjadi 35,8 derajat Celcius dari sebelumnya 36 derajat Celcius.



Gambar 1. Perbandingan rerata suhu inti tubuh subjek yang bangun pada pukul 4-5 dan bangun pada pukul 6-7 (n=18)

Tabel 3 menunjukkan unsur homeostasis yaitu seberapa mengantuknya subjek di siang hari. Diambil nilai *cut off point* lebih besar atau sama dengan 10 untuk menilai subjek mengantuk berlebihan. Terdapat perbedaan bermakna mengantuk berlebihan pada kedua kelompok ($p=0,022$). Pada kelompok subjek yang bangun jam 4-5 pagi didapatkan 84,6% (11 dari 13 subjek) mengantuk berlebihan, sedangkan pada kelompok yang bangun jam 6-7 pagi hanya 20% (1 dari 5 subjek) mengantuk berlebihan dengan nilai $ESS \geq 10$. Jadi pada subjek yang bangun lebih dini lebih banyak mengalami mengantuk berlebihan di siang hari.

Tabel 3. Perbedaan nilai *Epsworth Sleepiness Scale* (ESS) subjek yang bangun pada pukul 4-5 dan bangun pada pukul 6-7 (n=18)

		Skor ESS			P
		<10	≥ 10	Total	
Waktu bangun	Pukul 4-5	2	11	13	0,022
	Pukul 6-7	4	1	5	
	Total	6	12	18	

Pembahasan

Pada penelitian ini ditemukan perbedaan irama sirkadian pada subjek yang bangun lebih dini dengan yang bangun lebih lambat. Selain itu juga ditemukan mengantuk berlebihan lebih banyak terdapat pada subjek yang bangun dini. Hal ini sesuai dengan yang diperkirakan akan terjadi, sehingga merupakan temuan penting mengingat di Indonesia banyak orang yang harus bangun sebelum matahari terbit.

Perhatian para ilmuwan sangat besar terhadap pentingnya irama sirkadian dalam berfungsinya organisme hidup.⁸ Gangguan irama sirkadian dapat disebabkan oleh perjalanan, kerja sif, penggunaan sinar artifisial selama 24 jam, dan lain-lain. Gangguan ini telah terbukti dapat menyebabkan dampak negatif terhadap kesehatan seperti kanker, penyakit kardiovaskular, penyakit psikiatrik, dan sindrom metabolik.⁹⁻¹²

Irama sirkadian dapat ditemukan pada hampir semua fungsi fisiologis, irama ini dibentuk oleh pacu (*pacemaker*) sirkadian di nukleus suprakiasmatik yang terletak di bagian anterior hipotalamus. Irama sirkadian bersifat intrisik pada organisme, dan diselaraskan (sinkronisasi) dengan siklus terang-gelap dan aktivitas dari lingkungan. Sinkronisasi ini dilakukan dengan perubahan sehari-hari dari fase irama sirkadian, proses ini disebut *entrainment*. Cahaya adalah agen

sinkronisasi jam sirkadian yang paling efektif. Informasi fotik mencapai sistem sirkadian secara langsung melalui traktus retinohipotalamik dan secara tidak langsung melalui *intergeniculate leaflet*. Selain paparan sinar, pemberian melatonin eksogen dan aktivitas fisik dapat menyebabkan perubahan fase irama sirkadian.¹³

Regulasi siklus tidur bangun manusia dibentuk oleh interaksi yang kompleks dari proses sirkadian (proses C) dan proses homeostatis (proses S) juga dipengaruhi faktor-faktor lingkungan. Proses C diatur oleh jam sirkadian yang meningkatkan *wakefulness* (bangun) sepanjang hari dan memfasilitasi konsolidasi tidur di malam hari. Sedangkan banyak dan dalamnya tidur ditentukan oleh proses S. Proses homeostatis tidur terakumulasi akibat waktu bangun sebelumnya, tidur akan mengurangi dorongan homeostatik ini.¹³

Irama sirkadian dapat diamati pada berbagai proses fisiologis tubuh. Namun, pada manusia irama ini umumnya diobservasi pada 3 elemen yaitu kadar melatonin, suhu inti tubuh, dan siklus istirahat-aktivitas. Masing-masing metode memiliki kelebihan dan kekurangan. Misalnya suhu tubuh dapat diukur secara kontinu, sedangkan melatonin pada plasma atau saliva hanya diukur pada interval tertentu. Kekurangan terbesar dari pengukuran suhu tubuh adalah adanya variabilitas suhu tubuh sepanjang hari yang bukan hanya disebabkan oleh irama sirkadian, faktor-faktor lain juga memengaruhi suhu tubuh seperti postur, aktivitas, makan, dll. Selain itu pengukuran suhu inti tubuh terbaik dengan mengukur suhu rektal yang tidak menyenangkan. Melatonin tidak dipengaruhi oleh postur atau aktivitas, tetapi dapat dipengaruhi oleh paparan cahaya.¹³⁻¹⁵ Waktu produksi melatonin dari kelenjar pineale diregulasi oleh nukleus suprakiasmatik. Kadar melatonin plasma merupakan marka irama sirkadian yang dapat dipercaya.¹⁶ Namun, pemeriksaan melatonin saat ini bukan pemeriksaan rutin dan biayanya cukup mahal. Penelitian ini mengukur suhu tubuh dengan mengukur suhu pada ketiak. Memang hal ini tidak ideal, tetapi cara ini lebih nyaman dan praktis bagi subjek dibanding pengukuran suhu rektal. Selain itu karena pengukuran suhu dilakukan secara manual, maka suhu tubuh minimum pada saat subjek sedang tidur tidak didapatkan. Jadi penelitian ini hanya mendapatkan suhu tubuh maksimum. Kendala lain adalah suhu tubuh juga dapat dipengaruhi oleh aktivitas.

Idealnya pengukuran suhu inti tubuh adalah dengan mengukur suhu rektal, tetapi cara ini kurang disukai apalagi untuk pengukuran berulang setiap jam. Pada penelitian ini digunakan

pengukuran suhu inti tubuh melalui ketiak karena lebih mudah dan lebih murah. Beberapa peneliti menganggap suhu ketiak tidak mewakili suhu inti tubuh.¹⁷ Tapi ternyata Marui dkk menemukan bahwa pengukuran suhu ketiak berkorelasi dengan pengukuran suhu lewat telinga, sehingga pengukuran suhu ketiak cukup dipercaya menggambarkan suhu inti tubuh.¹⁸

Topik ini menarik untuk diteliti, karena belum ada penelitian yang mempelajari irama sirkadian pada subjek yang bangun lebih dini. Negara Indonesia merupakan negara yang mayoritas penduduknya beragama Islam. Jadwal tidur orang Muslim sangat dipengaruhi oleh waktu berdoanya. Orang Muslim berkewajiban untuk berdoa 5 kali dalam sehari, waktu berdoa yang paling pagi satu setengah jam sebelum matahari terbit. Selain itu banyak orang yang harus bangun sebelum matahari terbit karena alasan sekolah, pekerjaan, perjalanan, dll. Jadi mereka harus bangun lebih dini daripada yang lain.¹⁹ Dampak dari bangun lebih dini sebelum matahari terbit terhadap irama sirkadian individu belum diketahui.

Pada penelitian ini dibandingkan subjek yang bangun dini jam 4-5 pagi dengan subjek yang bangun jam 6-7 pagi. Hasilnya ditemukan perbedaan suhu maksimum antara kedua kelompok, didapatkan perbedaan 1 jam di mana subjek yang bangun dini lebih cepat mengalami suhu maksimum. Tidak banyak penelitian yang mengamati dampak bangun dini terhadap irama sirkadian, apalagi pada orang yang bangun dini karena kebutuhan dan bukan penyakit. Lack dkk (1996) meneliti irama sirkadian pada penderita insomnia yang bangun dini. Mereka menemukan pada insomnia yang bangun dini terjadi *phase advance* 2-4 jam dibanding orang yang tidur normal, penelitian ini menggunakan pengukuran suhu inti tubuh dan kadar melatonin urin. Mereka tidak menemukan *phase advance* dari rasa mengantuk pada penelitian ini.²⁰ Satu-satunya penelitian mengenai orang yang bangun dini karena harus sholat dilakukan oleh BaHamam dkk, namun peneliti lebih memperhatikan arsitektur tidur dan bukan irama sirkadian.⁶

Pada penelitian ini ditemukan terjadi *phase advance* irama sirkadian 1 jam pada subjek yang bangun jam 4-5 pagi dibanding subjek yang bangun jam 6-7 pagi. Rupanya matahari sebagai *zeitgeber* utama tidak mampu mempertahankan irama sirkadian pada kelompok yang bangun dini menjadi sama dengan yang bangun jam 6-7 pagi. Berarti proses *entrainment* dalam hal ini tidak terjadi. Banyak proses fisiologis perlu waktu yang tepat. Jam endogen irama sirkadian disinkronisasi

menjadi 24 jam oleh penanda waktu eksternal yang disebut *zeitgeber*. *Zeitgeber* dapat berupa cahaya matahari, *alarm clock*, atau interaksi sosial. *Zeitgeber* yang paling kuat adalah siklus terang-gelap. Penelitian Steiger dkk (2013) di Alaska di mana matahari tidak pernah terbenam menunjukkan variabilitas antar spesies. Ada spesies yang dapat mempertahankan aktivitas dengan siklus 24 jam, tetapi ada juga spesies yang menunjukkan siklus *free running* (tidak 24 jam).²¹ Berarti pada penelitian ini kelompok bangun dini dapat mempertahankan irama sirkadian terlepas dari sinar matahari.

Pada penelitian ini juga ditemukan perbedaan *circadian dip* antara kedua kelompok. Tampak terjadi *phase advance* dari *circadian dip* sebanyak 2 jam pada kelompok bangun jam 4-5 dibanding kelompok bangun jam 6-7. Sebagian besar orang merasa mengantuk setelah makan siang, yang diperberat bila makan karbohidrat terlalu banyak. Namun, peningkatan *sleep propensity* (kecenderungan tidur) ini tidak tergantung dari makanan, jadi merupakan proses sirkadian berupa penurunan suhu tubuh.^{22,23} Ditemukannya *phase advance* dari *circadian dip* pada kelompok bangun dini memperkuat temuan *phase advance* suhu maksimum kelompok yang sama. Jadi memang terjadi *phase advance* irama sirkadian pada kelompok bangun dini sebanyak 1-2 jam.

Siklus tidur-bangun tidak hanya diatur oleh irama sirkadian, tetapi juga diatur oleh proses homeostasis. Proses homeostasis mengontrol keinginan untuk tidur, sedangkan irama sirkadian mengontrol waktu tidur.¹ Kekurangan tidur akan menyebabkan tidur makin banyak, menunjukkan adanya regulasi homeostasis tidur.²⁴ Pada penelitian ini penanda proses homeostasis yang digunakan adalah skor *Epworth Sleepiness Scale* (ESS). Pada kelompok bangun dini jam 4-5 lebih banyak subjek yang mengantuk berlebihan (84,6%) dibanding kelompok bangun jam 6-7 (20%). Kemungkinan hal ini terjadi karena durasi tidur pada kelompok bangun dini lebih sedikit dibanding kelompok bangun jam 6-7.

Penelitian ini memberikan pengetahuan baru mengenai dampak bangun dini terhadap irama sirkadian. Keterbatasan penelitian ini karena jumlah subjek yang sedikit dan penggunaan suhu ketiak sebagai marka irama sirkadian kemungkinan kurang menggambarkan suhu inti tubuh. Diperlukan penelitian lanjutan dengan jumlah subjek lebih banyak dan bila memungkinkan menggunakan pengukuran melatonin dari saliva sebagai marka biologis irama sirkadian.

Simpulan

Pada penelitian ini ditemukan terjadi *phase advance* sebanyak 1-2 jam pada irama sirkadian subjek bangun dini jam 4-5 dibanding subjek bangun jam 6-7. Juga ditemukan bahwa subjek yang bangun dini lebih banyak yang mengantuk berlebihan, kemungkinan karena durasi tidur yang kurang. Jadi sebaiknya orang yang bangun dini mempertahankan durasi tidur normal.

Daftar Pustaka

1. Franken P. A role for clock genes in sleep homeostasis. *Current Opinion in Neurobiology*. 2013;23(5):864–72.
2. Ashbrook LH, Krystal AD, Fu Y-H, Ptáček LJ. Genetics of the human circadian clock and sleep homeostat. *Neuropsychopharmacol*. 2020;45(1):45–54.
3. Zee PC, Attarian H, Videnovic A. Circadian rhythm abnormalities. *Continuum (Minneapolis)*. 2013 ;19(1):132–47.
4. Hofstra WA, de Weerd AW. How to assess circadian rhythm in humans: a review of literature. *Epilepsy & Behavior*. 2008;13(3):438–44.
5. Mackowiak PA, Wasserman SS, Levine MM. A Critical appraisal of 98.6°F, the upper limit of the normal body temperature, and other legacies of Carl Reinhold August Wunderlich. *JAMA*. 1992;268(12):1578–80.
6. BaHammam AS, Sharif MM, Spence DW, Pandi-Perumal SR. Sleep architecture of consolidated and split sleep due to the dawn (Fajr) prayer among muslims and its impact on daytime sleepiness. *Ann Thorac Med*. 2012;7(1):36–41.
7. Borsini E, Blanco M, Schonfeld S, Ernst G, Salvado A. Performance of Epworth Sleepiness Scale and tiredness symptom used with simplified diagnostic tests for the identification of sleep apnea. *Sleep Sci*. 2019;12(4):287–94.
8. Callaway E, Ledford H. Medicine nobel awarded for work on circadian clocks. *Nature*. 2017;550(7674):18–18.
9. Jia Y, Lu Y, Wu K, Lin Q, Shen W, Zhu M, et al. Does night work increase the risk of breast cancer? A systematic review and meta-analysis of epidemiological studies. *Cancer Epidemiol*. 2013;37(3):197–206.
10. Morris CJ, Purvis TE, Hu K, Scheer FAJL. Circadian misalignment increases cardiovascular disease risk factors in humans.

- Proc Natl Acad Sci U S A. 2016;113(10):E1402-1411.
11. Jagannath A, Peirson SN, Foster RG. Sleep and circadian rhythm disruption in neuropsychiatric illness. *Curr Opin Neurobiol.* 2013;23(5):888–94.
 12. Zimmet P, Alberti KGMM, Stern N, Bilu C, El-Osta A, Einat H, et al. The circadian syndrome: is the metabolic syndrome and much more! *J Intern Med.* 2019;286(2):181–91.
 13. Reid KJ. Assessment of circadian rhythms. *Neurol Clin.* 2019;37(3):505–26.
 14. Duffy JF, Zitting K-M, Chinoy ED. Aging and circadian rhythms. *Sleep Med Clin.* 2015;10(4):423–34.
 15. Burgess HJ, Park M, Wyatt JK, Fogg LF. Home dim light melatonin onsets with measures of compliance in delayed sleep phase disorder. *J Sleep Res.* 2016;25(3):314–7.
 16. Videnovic A, Noble C, Reid KJ, Peng J, Turek FW, Marconi A, et al. Circadian melatonin rhythm and excessive daytime sleepiness in parkinson disease. *JAMA Neurol.* 2014;71(4):463–9.
 17. Waterhouse PJ, Drust B, Weinert D, Edwards B, Gregson W, Atkinson G, et al. The circadian rhythm of core temperature: origin and some implications for exercise performance. *Chronobiology International.* 2005;22(2):207–25.
 18. Marui S, Misawa A, Tanaka Y, Nagashima K. Assessment of axillary temperature for the evaluation of normal body temperature of healthy young adults at rest in a thermoneutral environment. *J Physiol Anthropol.* 2017;36(1):18.
 19. Bahammam AS. Sleep from an Islamic perspective. *Ann Thorac Med.* 2011;6(4):187–92.
 20. Lack LC, Mercer JD, Wright H. Circadian rhythms of early morning awakening insomniacs. *Journal of Sleep Research.* 1996;5(4):211–9.
 21. Steiger SS, Valcu M, Spoelstra K, Helm B, Wikelski M, Kempnaers B. When the sun never sets: diverse activity rhythms under continuous daylight in free-living arctic-breeding birds. *Proc Biol Sci.* 2013;280(1764):20131016.
 22. Monk TH. The post-lunch dip in performance. *Clin Sports Med.* 2005;24(2):e15-23, xi–xii.
 23. Monk TH, Buysse DJ, Reynolds CF, Kupfer DJ. Circadian determinants of the postlunch dip in performance. *Chronobiology International.* 1996;13(2):123–33.
 24. Deboer T. Sleep homeostasis and the circadian clock: do the circadian pacemaker and the sleep homeostat influence each other's functioning? *Neurobiology of Sleep and Circadian Rhythms.* 2018;5:68–77.