

Potensi Melatonin Secara Fotoneuroendokrin sebagai Antioksidan Alamiah

Photoendocrine Melatonin Potential as Natural Antioxidant

Ratna Damayanti¹, Anwar Ma'ruf¹, Kuncoro Puguh Santoso¹, Nove Hidajati²
Bagian Fisiologi Veteriner Departemen Ilmu Kedokteran Dasar Veteriner¹
Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, Surabaya
Telp : 031-5992785 psw.305 E-mail: radyanti@yahoo.com

Abstract

The objective of this study was to identified improvement mechanism of antioxidant; melatonin, with photoendocrine signed by decreasing level of malondialdehyde (MDA). Hopefully this finding will be basic of natural antioxidant making process. This research using Pre-Post Test Design. Sample are 40 male rabbits, 5 months old divided into 5 groups. Rabbit in group A without lighting, group B with 3 hours lighting, from 18.00-21.00WIB, group C with 6 hours lighting from 18.00- 24.00 WIB, group D with 12 hours lighting from 18.00-06.00WIB, group E with 24 hours lighting from 18.00-18.00 WIB in the next day. This treatment was done in 30 days. Blood sample taken from vena auriculars before and after treatment and examined for MDA level with spectrofotometer in 529 nm wavelength. Data was analyzed by Anova 5 % and LSD test 5 %. The result showed that rabbit in group A and B have lower MDA level than in another group. In conclusion, antioxidant level will improve by minimum lighting at night.

Keywords : melatonin, antioxidant, lighting, malondialdehyde (MDA)

PENDAHULUAN

Melatonin (*5-methoxy-N-cetyltryptamine*) adalah suatu hormon yang pertama kali diisolasi dari kelenjar pineal sapi pada tahun 1958. Tempat utama sintesis melatonin adalah sel parenkim dari kelenjar pineal. Melatonin disintesis dan disekresi oleh kelenjar pineal pada setiap hewan dengan konsentrasi tertinggi pada waktu malam (Arendt, 1998). Pengaturan biosintesis melatonin tergantung pada signal yang diterima oleh fotoreseptor. Pada mamalia, ritme sekresi melatonin umumnya diatur oleh sirkadian endogen yang ada di *suprachiasmatic nucleus* (SCN) di hipotalamus, dimana tinggi rendah sekresinya tergantung siklus gelap terang selama 24 jam dalam sehari. Sistem fotoneuroendokrin mamalia terdiri dari sistem saraf dan sistem neuroendokrin yang keduanya saling berhubungan. Sekresi melatonin dirangsang oleh tidak adanya cahaya di waktu malam. Peningkatan sekresi melatonin akan meningkatkan antioksidan dalam tubuh. Kegemukan atau kelebihan energi dalam tubuh akan

menurunkan antioksidan sehingga tubuh menjadi rentan terhadap penyakit (Sugden, 2000).

Akhir-akhir ini melatonin diketahui sangat berperan sebagai antioksidan yang efektif terhadap radikal bebas. Efek ini ternyata sangat berguna bagi ayam *broiler* yang mempunyai pertumbuhan sangat cepat sebab radikal bebas yang tinggi biasanya menyertai pertumbuhan cepat dan metabolisme yang intensif pada ayam *broiler* (Zeman, 2001). Secara alamiah tubuh dapat menghasilkan antioksidan yang bersifat hormonal, yaitu melatonin. Hormon ini dikeluarkan oleh kelenjar pineal di waktu malam. Melatonin sebagai antioksidan akan memperkuat keberadaannya bila tubuh mengkonsumsi vitamin E, C dan A. Fungsi melatonin juga semakin kuat bila gizi kita banyak mengandung asam amino triptofan (Wijaya, 1996). Bagaimana mekanisme meningkatkan sekresi melatonin yang berperan sebagai antioksidan ternyata sampai saat ini belum diketahui secara jelas. Penelitian ini akan melakukan pengujian ba -

² Departemen Biokimia Veteriner Departemen Ilmu Kedokteran Dasar Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, Surabaya

gaimana mekanisme meningkatnya sekresi melatonin yang bersifat antioksidan secara fotoneuroendokrin yang ditandai dengan menurunnya kadar MDA. Jadi penelitian ini merupakan pencarian landasan ilmiah untuk mengetahui kemampuan melatonin sebagai antioksidan. Dengan diketahuinya landasan ilmiah tersebut maka diharapkan menjadi dasar dalam pembuatan antioksidan secara ilmiah.

METODE PENELITIAN

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap *Pre-Post Test Design*. Sampel berupa 40 ekor kelinci jantan umur 5 bulan. Kelinci diadaptasikan dengan kondisi ruang selama 1 minggu. Setelah masa adaptasi selesai kelinci dibagi secara random menjadi 5 kelompok. Setiap kelompok terdiri dari 8 ekor dan ditempatkan dalam kandang ukuran panjang 1500 cm, lebar 90 cm dan tinggi 90 cm dengan dinding yang tidak bisa ditembus cahaya dari luar. Pencahayaan menggunakan lampu 15 watt

dan ditempatkan pada bagian atas kandang. Perlakuan yang diberikan setiap kelompok adalah sebagai berikut :

- (A) kelinci yang tidak mendapat pencahayaan,
- (B) mendapat pencahayaan 3 jam, yaitu pukul 18.00-21.00WIB,
- (C) mendapat pencahayaan selama 6 jam, yaitu pukul 18.00- 24.00WIB,
- (D) mendapat pencahayaan selama 12 jam, yaitu pukul 18.00-06.00WIB,
- (E) mendapat pencahayaan selama 24 jam, yaitu pukul 18.00-18.00 WIB pada hari berikutnya.

Perlakuan diberikan selama 30 hari. Sampel darah diambil dari vena auricularis sebelum dan sesudah perlakuan sebagai bahan untuk pemeriksaan kadar antioksidan yaitu MDA dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 529 nm. Data hasil penelitian dianalisis dengan Anova 5%.

Jika ada perbedaan diantara kelompok perlakuan maka dilanjutkan dengan uji LSD5%.

Tabel 1. Rata-rata kadar MDA kelinci sebelum mendapat pengaturan waktu pencahayaan

Kelompok	Rata-rata $\pm$ SD
A (0 jam)	0.025 ^a $\pm$ 0.003
B (3 jam)	0.024 ^a $\pm$ 0.003
C (6 jam)	0.026 ^a $\pm$ 0.004
D (12 jam)	0.025 ^a $\pm$ 0.003
E (24 jam)	0.025 ^a $\pm$ 0.005

Tabel 2. Rata-rata kadar MDA kelinci sesudah mendapat pengaturan waktu pencahayaan

Kelompok	Rata-rata $\pm$ SD
A (0 jam)	0,006 ^a $\pm$ 0,003
B (3 jam)	0,008 ^a $\pm$ 0,004
C (6 jam)	0,032 ^b $\pm$ 0,003
D (12 jam)	0,026 ^b $\pm$ 0,003
E (24 jam)	0,067 ^b $\pm$ 0,006

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rata-rata kadar MDA serum kelinci sebelum mendapat pengaturan waktu pencahayaan ditampilkan dalam tabel 1, tampak bahwa antar kelompok tidak menunjukkan perbedaan yang berbeda nyata ($p>0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa kadar MDA serum kelinci pada awal percobaan pada kondisi sama.

Superskrip yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($p>0,05$). Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kadar MDA serum kelinci setelah mendapat perlakuan tampak pada tabel 2. Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p<0,05$). Rata-rata kadar MDA serum kelinci yang mendapat pengaturan pencahayaan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata ($p<0,05$) antar kelompok perlakuan. Hasil analisis LSD menunjukkan bahwa kelompok A yaitu kelinci yang mendapat pencahayaan 0 jam mempunyai kadar MDA yang tidak berbeda nyata ($p>0,005$) dengan kelompok B yaitu kelinci yang mendapat pencahayaan 3 jam. Sedangkan kelompok C yaitu kelinci yang mendapat pencahayaan 6 jam mempunyai kadar MDA yang tidak berbeda nyata ($p>0,05$) dengan kelompok D dan E yaitu kelinci yang mendapat pencahayaan 12 dan 24 jam.

Kadar MDA kelinci yang mendapat mendapat pencahayaan 0 jam dan 3 jam berbeda nyata ($p<0,005$) dengan yang mendapat pencahayaan 6 jam, 12 jam dan 24 jam. Hasil ini menunjukkan bahwa kelinci dengan pencahayaan 0 jam dan 3 jam mempunyai kadar MDA yang lebih rendah dibanding kelompok lain. Kadar MDA yang rendah menunjukkan bahwa hasil peroksidasi lipid dalam tubuh sangat rendah. Rendahnya peroksidasi lipid menunjukkan kadar antioksidan dalam tubuh meningkat.

Peningkatan antioksidan dalam tubuh menyebabkan oksidan dalam tubuh akan segera dinetralkan sehingga terjadi penurunan kadar MDA. Peningkatan antioksidan ini diduga oleh adanya peningkatan kadar melatonin dalam tubuh akibat sedikitnya pencahayaan atau meningkatnya waktu gelap.

Melatonin adalah produk dari kelenjar pineal yang merupakan komponen esensial sistem fotoneuroendokrin dimana sekresinya dirangsang oleh ada tidaknya cahaya dari lingkungan. Organ pineal akan menerima signal dari retina yang bertindak sebagai fotoreseptor dan *suprachiasmatic nucleus* yang bertindak sebagai *ocillator* endogen.

Signal ini selanjutnya akan ditransmisikan melalui kompleks sistem saraf simpatik ke kelenjar pineal sebagai target terakhir untuk mensekresikan melatonin. Bila tidak ada cahaya atau dalam keadaan gelap yang merupakan titik awal rangsangan maka sistem saraf simpatis akan melepas norepinefrin dalam jumlah yang besar. Dengan meningkatnya norepinefrin maka akan merangsang sintesis dan sekresi melatonin serta neuroendokrin messenger darkness (Bartness, 2002).

Melatonin juga diproduksi oleh sel *enterochromaffin* (EC) yang kaya serotonin di mukosa saluran pencernaan yang kemudian dilepas ke dalam vena porta post prandial, keadaan ini sering diikuti dengan periode pendek dari tidur, pada manusia diketahui sebagai keadaan tidur sebentar pada siang hari (*napping* atau *siesta*). Melatonin juga dapat berfungsi sebagai hormon autokrin atau parakrin. Melatonin merangsang transport elektrolit, merangsang proliferasi jaringan limfosit dan merangsang kontraksi otot polos saluran pencernaan, sehingga dapat dikatakan bahwa melatonin bekerja sebagai hormon luminal dan sinkronisasi proses pencernaan (Bubenik, 2000).

KESIMPULAN

Pengaturan waktu pencahayaan dapat meningkatkan antioksidan dalam tubuh yaitu melatonin yang ditandai dengan penurunan kadar MDA pada serum. Pencahayaan 0 jam dan 3 jam sangat efektif dalam meningkatkan antioksidan dalam tubuh. Sebagai saran pada penelitian ini, maka untuk meningkatkan antioksidan dalam tubuh sebaiknya pencahayaan di waktu malam diusahakan sesedikit mungkin.

DAFTAR PUSTAKA

Arendt, J. 1998. Melatonin and the pineal gland : influence on mamalian seasonal and

- circadian physiology. *J. Reproduction and Fertility* 3, 13-22.
- Bartness TJ, Demas GE, Song CK, 2002. Seasonal Changes in Adiposity : The Roles of the Photoperiod, Melatonin and Other Hormones, and Sympathetic Nervous System. *Exp Biol Med*. Vol 227(6): 363-376
- Bubenik GA, Pang SF, Cockshut JR. 2000. Circadian variation of portal, arterial and venous blood levels of melatonin in pigs and its relationship to food intake and sleep. *Res*.28 :9-15
- Sugden, 2000. Melatonin Receptors. *Reviews* 14:1-3.
- Wijaya A, 1996. Radikal bebas dan p: status antioksidan. *Forum Diagn Prodia Diagnostik Educational Service*
- Zeman M, Buyse J, Herichova et al. Melatonin decrease heat production i broiler chicken. *Acta Vet, BRNO* 70 :1