

PENGARUH PUASA RAMADAN TERHADAP WAKTU REAKSI SENTUH DAN WAKTU REAKSI CAHAYA

Akrom & Sitti Nur Djannah

Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan Jogjakarta

ABSTRAK

Latar belakang. Masih kurangnya penelitian tentang pengaruh puasa Ramadan terhadap waktu reaksi. **Tujuan.** Mengetahui pengaruh puasa Ramadan terhadap waktu reaksi sentuh dan waktu reaksi cahaya. **Metode.** Dilakukan pengukuran waktu reaksi sentuh dan waktu reaksi cahaya pada dua hari sebelum Ramadan dan pada hari ketujuh, ke-14 dan ke-22 Ramadan kemudian hasilnya dirata-rata kemudian dicari kemaknaan perbedaannya. Pengukuran waktu reaksi sentuh dan waktu reaksi cahaya menggunakan stopwatch manual dengan metode seperti yang dikembangkan oleh bagian ilmu faal FK UGM, masing-masing dilakukan 3 kali dan diambil rata-ratanya. Data diolah dengan program SPSS, dihitung rata-rata (mean) dan dianalisa kemaknaan perbedaan rata-ratanya dengan uji ANAVA satu jalan. **Hasil.** Dari 20 naracoba yang terdiri atas 12 putri dan 8 putra yang diteliti sampai akhir diperoleh data bahwa rata-rata waktu reaksi sentuh keseluruhan sebesar 0.1648 detik, dengan rata-rata pada masing-masing pengukuran kesatu, kedua, ketiga dan keempat adalah sebesar 0.1831 detik, 0,1667 detik, 0,1617 detik dan 0.1475 detik. Rata-rata waktu reaksi cahaya keseluruhan sebesar 0,19238 detik, dengan rata-rata pada masing-masing pengukuran pertama, kedua, ketiga dan keempat adalah sebesar 0,18955 detik, 0,18974 detik, 0,19710 detik dan 0,19205 detik. Terdapat perbedaan yang bermakna untuk waktu reaksi sentuh pada masing-masing pengukuran ($p < 0,05$) dan tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada masing-masing pengukuran untuk waktu reaksi cahaya. **Kesimpulan.** Puasa Ramadan meningkatkan waktu reaksi sentuh tetapi tidak untuk reaksi cahaya.

Kata kunci : waktu reaksi; waktu reaksi sentuh; waktu reaksi cahaya; puasa Ramadan

PENDAHULUAN

Puasa Ramadan masih menjadi fenomena yang menarik untuk dikaji. Berbagai penelitian yang sudah dilakukan belum mampu mengungkap rahasia dibalik diwajibkannya berpuasa pada bulan Ramadan bagi setiap muslim dewasa yang mampu (Lamsudin, 1993; Udin, 1996). Bahkan tidak bisa ditutup-tutupi bahwa masih terdapat beberapa hasil penelitian yang masih kontroversial (Udin, 1996) sehingga perlu segera dicari titik temunya dengan menampilkan bukti-bukti ilmiah baru yang lebih akurat.

Meskipun kajian ilmiah pengaruh puasa pada mekanisme biomedis sudah banyak tetapi pengkajian mengenai pengaruh puasa Ramadan terhadap mekanisme fisiologis

sistem syaraf belum banyak dilakukan. Berbagai pengkajian tentang aspek biomedis puasa Ramadan antara lain kajian tentang pengaruh puasa ramadan terhadap berat badan (Othman, 1996), kadar kholesterol (Nomani, 1997), lemak darah, kebugaran tubuh (Ballal, 1993), hormon tertentu misalnya kadar hormon insulin, hormon prolaktin dan sebagainya (Bakir, 1992; Iraki, 1967; Adlaoni, 1997; Habbal, 1998). Demikian juga hubungan puasa Ramadan terhadap penderita penyakit – penyakit kronis tertentu misalnya penyakit diabetes mellitus (Athar, 1995), penyakit tekanan darah tinggi (Perk, 2001) atau penyakit gangguan pencernaan (dispepsia) juga sudah banyak dikaji. Kajian pengaruh puasa Ramadan terhadap penjalaran impuls syaraf, terhadap kepekaan reseptor atau bagaimana pengaruh puasa terhadap kinerja alat-alat indra belum banyak dilakukan.

Kinerja sistem syaraf sangat dipengaruhi oleh kesediaan zat makanan (nutrisi) terutama glukosa sebagai bahan metabolisme sel. Terbukti pada orang yang menderita kelaparan akan mengalami penurunan kinerja sistem syaraf. Misalnya sulit berkonsentrasi, mengantuk, nyeri kepala bahkan sampai pingsan. Kekurangan energi dan protein dalam waktu yang lama pada balita bisa menyebabkan rendahnya kecerdasan mental ketika dewasa. Glukosa adalah sumber utama energi dalam sel. Ketika berpuasa seorang muslim meninggalkan makan dan minum sejak terbit fajar sampai matahari tenggelam selama kurang lebih 12 sampai 16 jam sehari selama 30 hari. Kadang-kadang orang yang berpuasa Ramadan pada jam-jam tertentu, terutama sore hari, ketersediaan glukosa dalam darah berkurang (Nagra, 1998) sehingga kebutuhan sel akan glukosa juga tidak bisa terpenuhi sebagaimana mestinya. Sel-sel syaraf yang mengalami kekurangan zat glukosa akan terganggu fungsi fisiologis (Guyton, 1996).

Waktu reaksi (syaraf) merupakan salah satu cara untuk menilai kinerja kortek serebri, adalah waktu yang dibutuhkan oleh sistem syaraf untuk menanggapi secara sadar rangsangan adequate yang diterima reseptor. Pada orang dewasa sehat nilai normal waktu reaksi adalah sebagai berikut :

- Waktu reaksi cahaya : 0,19 - 0,22
- Waktu reaksi suara : 0,12 - 0,18
- Waktu reaksi sentuh : 0,12 - 0,20 (Evans,1952)

Waktu reaksi secara fisiologis dipengaruhi oleh umur seseorang dan latihan. Waktu reaksi semakin singkat pada seseorang yang berusia lebih muda dari pada yang berusia lebih tua, demikian juga pada seseorang yang terlatih dibandingkan orang yang tidak terlatih. Kesedihan, keragu-raguan dan pengaruh obat-obat penenang dan alcohol akan memperpanjang waktu reaksi.

Penelitian ini bertujuan untuk melihat bagaimana pengaruh puasa Ramadan terhadap waktu reaksi sentuh dan waktu reaksi cahaya. Dengan melakukan pengukuran waktu reaksi (syaraf), baik waktu reaksi sentuh ataupun waktu reaksi cahaya, dapat dilihat ada tidaknya perubahan mekanisme biomedis system syaraf yang disebabkan oleh karena melakukan kewajiban berpuasa.

METODE

Peralatan dan perlengkapan dalam penelitian ini meliputi: timbangan badan; Stetoskop; tensimeter; Stopwatch; Jarum pentul; Senter;

Nara coba penelitian ini adalah Mahasiswa Fakultas Farmasi UAD semester III. Kriteria inklusi yang dipakai adalah laki-laki sehat, berpuasa, bersedia mengisi lembar pernyataan kesanggupan untuk menjadi nara coba. Sedangkan Kriteria eksklusinya adalah tidak mengikuti salah satu waktu pengambilan data, mengalami sakit pada saat penelitian berlangsung, dan meninggalkan salah satu hari dari berpuasa selama bulan Ramadan.

B. Cara Penelitian

1. Rekrutmen naracoba. Calon naracoba sebanyak 30 puluh orang, dewasa laki-laki sehat dan berpuasa, dipilih dari mahasiswa Fakultas Farmasi UAD semester III yang mengambil matakuliah Anatomi fisiologi manusia I dengan berpedoman pada kriteria inklusi yang sudah ditetapkan sebelumnya. Kemudian naracoba diminta mengisi lembar pernyataan kesanggupan menjadi naracoba. Selama penelitian berlangsung juga dilakukan pengecekan terhadap status kesehatan naracoba dan kemungkinan meninggalkan berpuasa melalui wawancara saat pengambilan data. Naracoba yang sakit saat penelitian atau meninggalkan berpuasa pada salah satu hari selama penelitian maka dikeluarkan dari perhitungan. Demikian juga naracoba yang tidak memenuhi seluruh waktu dalam pengambilan data.
2. Pengambilan data. Data yang diukur sesuai data yang akan diteliti meliputi berat badan, waktu reaksi cahaya dan waktu reaksi sentuh. Pengambilan data dilakukan oleh petugas yang sebelumnya telah dilatih. Dilakukan pada jam 15.00 – 16.00 BBWI pada hari kedua sebelum Ramadan dan hari ke-7, hari ke-14 dan hari ke-22 Ramadan. Pada saat pengambilan data juga dilakukan pengecekan terhadap kesehatan naracoba sampai hari itu. Cara kerja :
 - (a). Penimbangan berat badan : naracoba ditimbang dengan alat penimbang standart yang telah ditara sebelumnya. Penimbangan dilakukan dengan keadaan naracoba tak bersepatu dan tidak memakai jas/jaket dengan bercelana panjang dan berbaju/kaos saja. Penghitungan diambil sampai satu angka dibelakang koma.
 - (b). Pengukuran waktu reaksi sentuh. Nara coba disuruh memegang stop watch tekan pada tangan kiri yang dijulurkan lurus diatas meja. Mata tertutup. Peneliti memegang stopwatch yang sama kecepatannya dengan stopwatch yang dipegang naracoba, yang apabila ditekan tidak menimbulkan suara. Pada saat menyentuh kulit tangan kiri naracoba , stop watch peneliti dihidupkan. Naracoba diminta menghidupkan stopwatch pada saat merasa ada sentuhan. Kemudian kedua stopwatch tersebut dimatikan secara bersamaan. Waktu reaksi adalah selisih dari waktu yang terdapat pada stopwatch peneliti dengan waktu yang terdapat pada stopwatch naracoba.
 - (c). Pengukuran waktu reaksi cahaya. Dilakukan pada jam 15.00 – 16.00 BBWI pada hari kedua sebelum Ramadan dan hari ke-7, hari ke-14 dan hari ke-22 Ramadan. Nara coba

diminta memegang stopwatch tekan pada tangan kananya. Diminta menghidupkan stopwatch tersebut pada saat melihat cahaya senter yang diarahkan ke wajahnya. Peneliti memegang stopwatch yang sama kecepatannya dengan yang dipegang naracoba. Pada saat peneliti menghidupkan senter yang diarahkan ke wajah naracoba stopwatch yang dipegangnya dihidupkan. Kemudian kedua stopwatch dimatikan secara bersamaan. Dihitung selisih waktu antara waktu yang ada pada stopwatch sentuh peneliti dengan waktu yang ada pada stopwatch sentuh naracoba.

Data diolah secara komputerisasi dengan program SPSS, dihitung rata-rata dan dicari kemaknaan perbedaan rata-rata antar waktu pengukuran dengan uji ANAVA satu ekor.

HASIL

Dari 30 mahasiswa yang bersedia mengisi surat kesanggupan untuk menjadi naracoba, akhirnya yang terpilih menjadi naracoba sebanyak 25 orang. Dari 25 orang yang terpilih ternyata yang datang pada waktu pengambilan data pertama kali hanya 23 orang. Dari 23 naracoba yang mengikuti pengambilan data sejak awal yang akhirnya bisa diperhitungkan sampai selesai hanya 20 naracoba. Dua orang dikeluarkan dari perhitungan karena sakit dan seorang dikeluarkan dari perhitungan karena tidak hadir pada pengambilan data pada hari terakhir. Dari 20 puluh naracoba tersebut terdiri dari 8 naracoba laki-laki (40 %) dan 12 naracoba wanita (60 %). Gambaran umum karakteristik naracoba berdasar jenis kelamin tampak pada tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1 : Karakteristik naracoba berdasar jenis kelamin.

	Jumlah (%)	Rata-rata Umur	Rata-rata berat badan
WANITA	12 (60%)	18,5 th	46,7 kg
LAKI-LAKI	8 (40%)	18,9 th	52,5 kg
Total	20 (100%)	18,7 th	48,9 kg

Gambaran kondisi awal naracoba ditampilkan pada table 2 sebagai berikut

Tabel 2 : Kondisi awal naracoba

	N	Minimum	Maksimum	Mean	Std. Deviation
Berat badan	20	35	63	48,94	6,752
Waktu Reaksi Sentuh	20	0,12	0,24	0,1828	0,03695
Waktu Reaksi Cahaya	20	0,14	0,24	0,1896	0,03091
Valid N)	20				

Tabel 3 menggambarkan hasil pengukuran atas variabel-variabel yang diamati dalam penelitian ini, yaitu variabel waktu reaksi sentuh (wrs) dalam satuan detik dan variabel waktu reaksi cahaya (wrc) dalam satuan detik. Terjadi penurunan rata-rata nilai waktu reaksi sentuh pada hari ke 7, ke 14 dan ke 22 jika dibandingkan dengan pengukuran dua hari sebelum ramadan. Tetapi hal itu tidak terjadi untuk variable waktu reaksi cahaya. Tabel 4 menggambarkan hasil perhitungan dari uji ANAVA untuk variable-variabel yang diamati. Terdapat perbedaan yang bermakna antara waktu reaksi sentuh sebelum menjalani puasa Ramadan dengan pada akhir puasa Ramadan, sedangkan pada waktu reaksi cahaya hal itu tidak terjadi.

Tabel 3 : Hasil Pengukuran Waktu reaksi sentuh (WRS) (detik) dan Waktu Reaksi Cahaya (WRC) (detik).

		N	Mean	Std. Deviation	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maksimum
					Lower Bound	Upper Bound		
WRS	PERTAMA	20	0,1828	0,03695	0,1655	0,2001	0,12	0,24
	KEDUA	20	0,1667	0,04300	0,1466	0,1869	0,11	0,28
	KETIGA	20	0,1667	0,04300	0,1466	0,1869	0,11	0,28
	KEEMPAT	20	0,1475	0,02884	0,1340	0,1610	0,10	0,21
	Total	80	0,1659	0,03970	0,1571	0,1748	0,10	0,28
WRC	PERTAMA	20	0,1896	0,03091	0,1751	0,2040	0,14	0,24
	KEDUA	20	0,1891	0,05666	0,1626	0,2156	0,13	0,40
	KETIGA	20	0,1981	0,05083	0,1743	0,2219	0,14	0,33
	KEEMPAT	20	0,1938	0,03719	0,1763	0,2112	0,14	0,28
	Total	80	0,1926	0,04438	0,1827	0,2025	0,13	0,40

Tabel 3. Uji ANOVA waktu reaksi sentuh dan waktu reaksi cahaya

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
WRS	Between Groups	0,013	3	0,004	2,830	0,05
	Within Groups	0,112	76	0,001		
	Total	0,125	79			
WRC	Between Groups	0,001	3	0,000	0,174	0,914
	Within Groups	0,155	76	0,002		
	Total	0,156	79			

PEMBAHASAN

Menurut Djoyosugito *opcit* Lamsudin (1994) perilaku puasa adalah merupakan bentuk stres karena merupakan beban psikis dan gangguan terhadap ritme sirkadian tetapi juga merupakan teknik menstabilkan psike dan memperkuat pengaruh psike terhadap

sentrum – sentrum syaraf yang lain yang mengatur perilaku otonom. Starvasi atau kelaparan akibat tidak makan di waktu siang hari selama 12 – 18 jam akan menekan aktivitas syaraf otonom simpatis dan fungsi reproduktif dan menstimulasi aksis adrenal-hipofisa-hipotalamus.

Dalam tubuh terdapat suatu mekanisme kontrol untuk mengatur agar kondisi dalam tubuh tetap pada kondisi konstan. Perubahan kecil atau bersifat sementara akan diantisipasi oleh sistem kontrol ini sehingga suasana dalam tubuh tetap dalam kondisi normal. Mekanisme kontrol itu adalah *biofeedback mekanisme* (Tortora, 1987) atau *homeostatic regulation mechanism* (Martini, 2000). Tentang bagaimana mekanisme kerja dari system *biofeedback mekanisme* tersebut pada orang yang menjalani puasa ramadhan belum banyak diketahui, diduga melalui mekanisme kerja neuro-hormonal (Martini, 2000; Sherwood, 1996; Tortora, 1987).

Telah dibuktikan bahwa di dalam sistem syaraf pusat terdapat dua macam pusat yang terlibat dalam pengendalian perilaku manusia dalam kaitannya dengan penstabilan homeostasis tubuh yaitu pusat dorongan, yang terdiri dari pusat hukuman dan pusat penghargaan, serta pusat homeostasis. Pusat hukuman yaitu pusat syaraf dorongan yang mengendalikan perilaku manusia agar tidak melakukan aktivitas yang menghasilkan kesengsaraan bagi tubuh manusia. Pusat penghargaan yaitu pusat syaraf dorongan yang mengendalikan manusia untuk melakukan aktivitas yang menghasilkan kepuasan dan kenikmatan. Pusat dorongan homeostasis adalah pusat syaraf yang mengarahkan perilaku manusia untuk memenuhi kebutuhan agar tercapai kondisi homeostasis tubuh (Sherwood, 1997).

Homeostatic regulation atau *biofeedback mechanisme* ada dua macam. Yaitu *Autoregulation* atau *intrinsic regulation* yang dilakukan untuk mengantisipasi perubahan yang terjadi pada lingkungan yang dilakukan oleh sel, jaringan, organ dan system organ. *Extrinsic regulation* adalah mekanisme pengaturan yang melibatkan aktivitas syaraf dan endokrin untuk mengantisipasi perubahan yang terjadi secara simultan dan berlangsung dalam waktu yang lama dalam tubuh (Martini, 2000). Pengaturan ekstrinsik yang melibatkan system neuro-endokrin ini yang diduga terlibat pada mekanisme biomedis pada saat menjalani puasa Ramadan.

Tortora (1987) mengabadikan bukti ilmiah tentang meditasi, suatu metode penstabil psike, dan kaitannya dengan kepekaan reseptor sistem syaraf, pengaturan efektivitas kinerja sistem endokrin dan pengaturan kinerja sistem kardiovaskuler, terutama jantung. Meditasi terbukti meningkatkan sensitivitas reseptor sistem syaraf dan membuat sel-sel otak lebih aktif dan lebih peka. Terhadap sistem endokrin, meditasi, meningkatkan produksi hormon-hormon tertentu yang mengendalikan proses anabolistik tubuh dan menekan produksi hormon-hormon yang mengatur proses katabolisme tubuh (Purwaningsih, 1998). Meditasi juga mempengaruhi efektivitas kinerja jantung dengan menurunkan jumlah kontraksi, sehingga waktu pengisian jantung lebih panjang dan menurunkan tahanan perifer pembuluh darah, sehingga curah jantung meningkat. Puasa Ramadan membuat tubuh mengalami perubahan pola makan, sehingga dimungkinkan terjadinya gangguan kondisi internal dalam tubuh, tetapi juga sarat dengan aktivitas yang bersifat spiritualitas sebagaimana meditasi.

Dari hasil perhitungan dan analisa data penelitian diketahui bahwa Puasa Ramadan berpengaruh secara bermakna terhadap waktu reaksi sentuh pada naracoba sehat.

Sementara puasa Ramadan tidak mempengaruhi secara bermakna pada waktu reaksi cahaya. Penelitian yang mempelajari pengaruh puasa terhadap waktu reaksi banyak dilakukan. Waktu reaksi sederhana sebagaimana dinyatakan dalam pustaka merupakan cara praktis untuk mengamati aktivitas dan kecepatan aktivitas kortek serebri. Kortek serebri yang menerima impuls syaraf yang berasal dari reseptor yang distimulasi oleh rangsang cahaya atau rangsang sentuh akan memberikan tanggapan berupa aktifnya sel-sel otak pada area sensorik, area asosiasi dan kemudian area motorik dengan bukti diaktifkannya stop watch yang dipegang naracoba. Semakin cepat penjalaran impuls sensorik dari reseptor ke kortek serebri dan semakin cepat proses organisasi dan pengolahan impuls sensorik oleh korteks serebri menjadi impuls motorik pada neuron – neuron eferen maka waktu yang dibutuhkan untuk menghidupkan stop watch yang dipegang naracoba juga akan semakin cepat. Neuron-neuron korteks serebri yang sigap atau trampil akan memberikan waktu reaksi yang lebih singkat dibandingkan dengan neuron-neuron yang malas dan lemah. Malas dan lemahnya neuron kortek serebri antara lain bisa disebabkan oleh kurangnya asupan oksigen dan glukosa, kebimbangan, intoksikasi alcohol dan narkoba lainnya, obat-obat penenang dan sebagainya. Sebaliknya aktivasi dan peningkatan ketrampilan neuron dapat dilakukan dengan pelatihan dan meditasi (Tortora, 1987; Lamsudin, 1994).

Penelitian ini menunjukkan bahwa puasa Ramadan mempersingkat waktu reaksi sentuh tetapi sebaliknya memperpanjang waktu reaksi cahaya. Tetapi perpanjangan waktu reaksi cahaya yang terjadi pada waktu akhir berpuasa tidak berbeda secara bermakna dibandingkan dengan saat awal berpuasa, sementara perubahan yang terjadi pada waktu reaksi sentuh terjadi secara bermakna. Jika dibandingkan dengan hasil

penelitian sebelumnya yaitu waktu reaksi cahaya sebesar 0,18 – 0,22 detik dan waktu reaksi sentuh sebesar 0,12 – 0,2 detik maka hasil penelitian ini termasuk normal. Rata-rata waktu reaksi cahaya pada pengukuran pertama lebih besar dari pada waktu reaksi sentuh yaitu 0,19 detik dibandingkan 0,18 detik. Hal yang sama juga ditunjukkan dari hasil pengukuran yang keempat yaitu 0,19 detik dibanding dengan 0,15 detik. Selisih waktu saat mulai perangsangan sampai reseptor antara rangsang cahaya dan rangsang sentuh tampaknya yang mempengaruhi hasil ini. Efek penstabilan psike dan penguatan neuron akibat aktivitas spiritualitas selama berpuasa Ramadan tampaknya lebih kuat dibandingkan dengan efek starvasi sehingga memperpendek waktu reaksi sentuh secara bermakna antara pengukuran pertama dan pengukuran keempat. Meskipun efek serupa tidak didapatkan untuk waktu reaksi cahaya.

Penelitian tentang pengaruh puasa Ramadan terhadap mekanisme biomedis ini meskipun telah dirancang dengan cermat dan dilakukan dengan kehati-hatian tetapi memiliki banyak kelemahan. Antara lain metode dan jumlah sample, dimana penelitian ini belum bisa dilakukan randomisasi disebabkan terbatasnya naracoba yang bersedia menjadi relawan dalam penelitian seperti ini. Kesulitan mengendalikan variable luar selama menjalani penelitian, karena latar belakang social ekonomi dan pengalaman spiritualitas naracoba yang sangat beragam. Keterbatasan alat ukur, terutama alat ukur untuk waktu reaksi cahaya, sehingga ketepatan ukuran dan presisi data waktu reaksi cahaya masih meragukan. Diduga karena factor kekurangtepatan data waktu reaksi cahaya sehingga hasil penelitian ini memberikan informasi yang berseberangan dengan hasil pengukuran dari waktu reaksi sentuh, padahal naracobanya sama.

Usaha untuk mengatasi kelemahan itu sudah dilakukan antara lain pengambilan data dilakukan oleh pelaksana yang sama dan terstandar dan pengukuran dilakukan tiga kali kemudian dibuat rata-rata dari hasil pengukuran dan itu yang diambil sebagai data.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan sebagaimana dijelaskan didepan maka kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian ini adalah Puasa Ramadan menurunkan secara bermakna waktu reaksi sentuh pada naracoba sehat. Sebaliknya puasa Ramadan tidak mempengaruhi waktu reaksi cahaya pada naracoba sehat.

DAFTAR PUSTAKA

- Adlouni, A., *et.al.* 1997. Fasting During Ramadan Induces a Marked Increase in High Density Lipoprotein and Decrease in Low Density Lipoprotein Cholesterol. *Annal of Nutrition and Metabolisma*, 42 : 242 – 249
- Adlouni, A., *et.al.* 1998. Beneficial Effect on Serum Apo AI, Apo B, and Lp AI Levels of Ramadan Fasting. *Clinical Chemistry Acta*, 271 (2) : 179 – 189
- Afifi, Z.E.M., 1997. Daily Practices Study Performance and Health During The Ramadan Fast. *Journal of Royal society for health*, 117 (4) : 231 – 235
- Athar, S. & Habib, M., 1995. Management of Stable Type 2 Diabetes Mellitus During Islamic Fasting in Ramadan. *JIMA* 27: 68-75
- Azizi, E & Siahkolah, B., 1998. Ramadan Fasting and Diabetes Melitus. *Intern. Journal of Ramadan Fasting Research* 2 : 8 – 17
- Bakia, S.M., *et.al.*, 1996. Effect of Fasting on Auditory – evoked Responses. *JIMA* No. 38 : 75 - 79
- Daradkeh, T.K., 1992. Fasting Parasuicide During Ramadan In Yordan. *Acta Psychiatrica Scandinavica* 86 (3) : 253 – 259
- Evans, S.C.L., 1952. Principles of Human Physiology. Philadelphia : LEA and Febiger Publisher
- Guyton, 1996. Fisiologi Manusia dan Prinsip-prinsip Mekanisme Penyakit, terjemahan Adji Darma. Jakarta : EGC

- Habbal, R., 1998. Variation of Blood Pressure During the Month of Ramadan. Arch. Mal. Couer Vaies 91 (8) : 995 – 998
- Iraki, L., *et.al.*, 1997. Ramadan Diet Restriction Modify the Circadian Time Structur in Humans. A Study on Plasma Gastrin, Insulin, Glukosa and Calcium and on Gastric pH, Journal of Clinical Endocrinology and Metabolisma 82 (1) : 1261 – 1273
- Lamsudin, R., 1994. Aspek Biomedik Puasa Ramadan, Makalah Seminar Puasa dan Kesehatan. Yogyakarta : FKU UGM
- Martini, F.H., 2000. Fundamentals of Anatomy & Physiology. Fifth ed. New Jersey : Prentice Hall
- Nagra, S.A., *et.al.*, 1998. Study of Some Biochemical Parameters in Young Women as Effected by Ramadan Fasting, Int. Journal of Ramdan Fasting Research 3 (1) : 1 – 6
- Nomani, M.Z.A., *et.al.*, 1997. Dietary Fat, Blood Cholesterol and Uric Acid Level During Ramadan Fasting, Int. Journal of Ramadan Fasting Research 1 (1) : 1- 6
- Nomani, M.Z.A., *et.al.*, 1998. Diet During Ramadan Fasting, Int. Journal of Ramadan Fasting Research 3 (2) : 7 – 15
- Othman, A.A., *et.al.*, 1996. The Influence of Ramadan Fasting on Plasma Lipid and Body Weight in Normal Men, JIMA Vol. 28 : 5 – 8
- Sherwood, L., 2001. Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem. Edisi ke 2. Jakarta : EGC
- Tortora, G.J., 1987. Principles of Anatomy and Physiology . New York : Harper & Row Publiser
- Tuttle, W.W., 1961. Text Book of Physiology. London : CV Mosby Publisher
- Udin, J., 1994. Puasa dan Kesehatan, Jurnal Kedokteran YARSI Vol. 4 : 167 - 175