

HUBUNGAN ANTARA POLA MAKAN, GENETIK DAN KEBIASAAN OLAHRAGA TERHADAP KEJADIAN DIABETES MELITUS TIPE II DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS NUSUKAN, BANJARSARI

Agus Sudaryanto^{1*}, Noor Alis Setiyadi², Diah Ayu Frankilawati³

¹ Jur. Keperawatan, Fak. Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta

² Jur. Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta

³ Alumni Jur. Keperawatan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. Ahmad Yani Pabelan Kartasura 57102.

*Email: agus_sudaryanto@ums.ac.id

Abstrak

Diabetes melitus tipe II adalah penyakit kronis mengalami resistansi terhadap aksi insulin dan ketidakmampuan pankreas untuk menghasilkan cukup insulin. WHO memprediksi kenaikan jumlah penyandang DM tipe II di Indonesia meningkat menjadi 12 juta pada tahun 2030. Pola makan yang buruk, riwayat keluarga dan kurangnya olahraga sangat mempengaruhi terjadinya DM tipe II. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hubungan pola makan, genetik dan kebiasaan olahraga terhadap kejadian diabetes mellitus tipe II. Penelitian ini menggunakan desain penelitian kuantitatif yang bersifat analitis dengan metode kasus kontrol. Metode pengambilan sampel yang digunakan yaitu dengan purposive sampling yaitu sebanyak 60 orang (30 kasus 30 kontrol). Jawaban dari pertanyaan-pertanyaan yang terdapat dalam lembar jawab, data yang didapatkan dianalisa dengan menggunakan uji Chi-square dan diolah dengan menggunakan program SPSS Windows 17 dan untuk mengetahui hubungan masing-masing variabel menggunakan uji odds ratio. Hasil penelitian yang didapat menunjukkan pada pola makan nilai $p=0,000$ ($OR=10,0;95\%$ (91%)), pada genetik $p=0,000$ ($OR= 25,0;95\%$ (97%)), pada kebiasaan olahraga $p=0,002$ ($OR= 5,67,0;95\%$ (85%)). Nilai p ini lebih kecil dari nilai $\alpha = 0,05$. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu terdapat hubungan pola makan, genetik dan kebiasaan olahraga terhadap kejadian diabetes mellitus tipe II di wilayah kerja puskesmas Nusukan. Saran peran penting dari tenaga medis dan para medis untuk terus memberikan informasi kepada pasien diabetes mellitus yang berobat di puskesmas Nusukan, sehingga dapat mengatur pola makan dengan baik dan menjalankan olahraga secara teratur

Kata kunci: diabetes mellitus, genetik, makan, olahraga, puskesmas

1. PENDAHULUAN

Berbagai penelitian epidemiologi menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan angka insiden dan prevalensi DM tipe II di berbagai penjuru dunia dan menurut WHO (World Health Organization), Indonesia menempati urutan keempat terbesar, data dari Ditjen Bina Yanmedik mencatat (2009), kasus diabetes melitus II sebesar 2.178 atau sekitar 2,38%. Menurut data *Non-Communicable* pada MDGs (Millenium Development Goals) tercatat jumlah penduduk di Indonesia yang mengidap penyakit diabetes melitus tipe II sebesar 5,7% dari keseluruhan jumlah penduduk dan 1,1% diantaranya meninggal dunia karena penyakit tersebut.

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Indonesia jumlah penduduk Indonesia dengan prevalensi diabetes melitus tipe II di daerah urban sebesar 14,7% dan daerah rural 7,2% dan diperkirakan pada tahun 2030 jumlah penduduk dengan asumsi prevalensi diabetes melitus tipe II mencapai 12 juta diabetesi. Sedangkan untuk di daerah Jawa Tengah pada tahun 2011, prevalensi penyakit diabetes melitus tipe II mengalami peningkatan sebesar 9,7% dengan prevalensi tertinggi di kota Semarang (Depkes, 2011). Menurut Suyono (2007), penyakit diabetes melitus tipe II merupakan penyakit degeneratif yang sangat terkait pola makan. Pola makan merupakan gambaran mengenai macam-macam, jumlah dan komposisi bahan makanan yang dimakan tiap hari oleh seseorang. Gaya hidup perkotaan dengan pola diet yang tinggi lemak, garam, dan gula secara berlebihan mengakibatkan berbagai penyakit termasuk diabetes mellitus.

Selain pola makan, faktor lain yang memberikan andil sangat besar pada prevalensi penyakit diabetes melitus tipe II adalah faktor keturunan atau genetik. Hal ini terbukti pada beberapa penelitian yang telah membuktikan bahwa orang yang memiliki riwayat keluarga menderita DM lebih berisiko daripada orang yang tidak memiliki riwayat DM. Hal ini selaras dengan penelitian-

penelitian sebelumnya yang menunjukkan terjadinya diabetes melitus tipe II akan meningkat dua sampai enam kali lipat jika orang tua atau saudara kandung mengalami penyakit ini, risiko untuk mengalami diabetes tipe II pada kembar identik 75-90%, yang menandakan bahwa faktor genetik (keturunan) berperan sangat penting.

Kurangnya latihan fisik atau olahraga juga merupakan salah satu faktor terjadinya diabetes melitus tipe II. Menurut penelitian yang telah dilakukan di Cina beberapa waktu yang lalu, jika seseorang dalam hidupnya kurang melakukan latihan fisik ataupun olahraga maka cadangan glikogen ataupun lemak akan tetap tersimpan di dalam tubuh, hal inilah yang memicu terjadinya berbagai macam penyakit degenratif salah satu contohnya diabetes melitus tipe II (Yunir dan Soebardi, 2008). Secara epidemiologi diabetes melitus tipe II, mungkin tidak terdeteksi dan onset atau mulai terjadinya diabetes 7 tahun sebelum diagnosis dikatakan, sehingga morbiditas dan mortalitas dini terjadi pada kasus tidak terdeteksi ini. Penelitian lain menyatakan bahwa populasi diabetes tipe II akan meningkat 5-10 kali lipat karena terjadinya perubahan perilaku rural-tradisional menjadi urban. Faktor risiko yang berubah secara epidemiologi diperkirakan adalah gaya hidup beresiko.

Puskesmas Nusukan, Banjarsari, Surakarta merupakan puskesmas induk yang terdapat di Kelurahan Nusukan, Banjarsari. Berdasarkan studi pendahuluan pada tanggal 18 Februari 2013 tercatat data dari rekam medis Puskesmas Nusukan pada periode bulan Januari hingga Desember 2012 sebanyak 489 kunjungan diabetes melitus tipe II atau sekitar 9,2% dari jumlah kunjungan umum atau sebanyak 150 orang pasien. Dari uraian di tersebut peneliti tertarik untuk meneliti Hubungan Antara Pola Makan, Genetik dan Kebiasaan Olahraga Terhadap Kejadian Diabetes Melitus Tipe II di Wilayah Kerja Puskesmas Nusukan, Banjarsari, Surakarta. Diabetes melitus tipe II adalah kombinasi akibat antara jaringan tubuh yang mengalami resistansi terhadap aksi insulin dan ketidakmampuan pankreas untuk menghasilkan cukup insulin ekstra untuk mengatasi kondisi tersebut (Bryer, 2012). Diabetes melitus tipe II merupakan suatu kelainan patofisiologi dari resistensi insulin, dimana terjadi sekresi insulin untuk mengimbangi resistensi jaringan perifer walaupun pada akhirnya mekanisme mengalami kegagalan. Kelainan utama dalam hasil laboratorium berupa kadar gula darah yang tinggi (Berkowtz, 2013).

Menurut Price (2006), diabetes melitus tipe II ditandai dengan kelainan sekresi insulin yang kurang, resistensi insulin, serta kenaikan produksi glukosa di hati. Pada awalnya terdapat resistensi sel-sel sasaran terhadap kerja insulin. Insulin mula-mula mengikat dirinya kepada reseptor-reseptor permukaan sel tertentu, kemudian terjadi reaksi intraseluler yang menyebabkan mobilisasi pembawa GLUT 4 glukosa dan meningkatkan transpor glukosa menembus membran sel. Pada pasien-pasien dengan diabetes tipe II terdapat kelainan dalam pengikat insulin dengan reseptor pada membran sel yang selnya responsif terhadap insulin intrinsik. Akibatnya, terjadi penggabungan abnormal antara kompleks reseptor insulin dengan sistem transpor glukosa. Ketidaknormalan postreseptor dapat mengganggu kerja insulin. Pada akhirnya, timbul kegagalan sel beta dengan menurunnya jumlah insulin yang beredar dan tidak lagi dapat untuk mempertahankan euglikemia. Pada awalnya, resistensi insulin belum menyebabkan diabetes klinis. Sel beta pankreas masih dapat mengkompensasi, sehingga terjadi hiperinsulinemia, kadar glukosa darah masih normal atau baru sedikit meningkat. Kemudian setelah terjadi kelelahan sel beta pankreas, akan terjadi diabetes melitus klinis, yang ditandai dengan adanya kadar glukosa darah yang meningkat, memenuhi kriteria diagnosis diabetes.

Pola makan merupakan suatu cara atau usaha dalam pengaturan jumlah dan jenis makanan dengan maksud tertentu seperti mempertahankan kesehatan, status nutrisi, mencegah atau membantu kesembuhan penyakit. Pola makan sehari-hari merupakan pola makan seseorang yang berhubungan dengan kebiasaan makan setiap harinya (Hardani, 2002), pola makan atau pola konsumsi merupakan susunan jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi seseorang atau kelompok orang pada waktu tertentu. Pola makan sehat untuk diabetesi adalah 25-30% lemak, 50-55% karbohidrat, dan 20% protein. Menurut Suyono (2007) dan Suiroaka (2012), gaya hidup di perkotaan dengan pola makan yang tinggi lemak, garam, dan gula mengakibatkan masyarakat cenderung mengonsumsi makanan secara berlebihan, selain itu pola makanan yang serba instan saat ini memang sangat digemari oleh sebagian masyarakat, tetapi dapat mengakibatkan

peningkatan kadar glukosa darah. Penyakit menahun yang disebabkan oleh penyakit degeneratif seperti diabetes melitus meningkat sangat tajam. Perubahan pola penyakit ini diduga berhubungan dengan cara hidup yang berubah. Pola makan di kota-kota telah bergeser dari pola makan yang tradisional yang banyak mengandung karbohidrat dan serat dari sayuran berubah menjadi pola makan yang kebarat-baratan dan sedikit serat. Komposisi makanan yang tinggi lemak, garam, dan sedikit serat pada makanan siap saji yang pada akhir-akhir ini sangat digemari kalangan masyarakat Indonesia.

Pada uji laboratorium yang telah dilakukan pada beberapa produk makanan siap saji atau restoran seperti Burger King Chicken, Kentucky Fried Chicken (KFC), dan McDonald's terdapat kandungan tipe lemak jenuh dan tipe lemak trans yang dapat meningkatkan resiko terjadinya diabetes melitus, khususnya diabetes melitus tipe II (Herbold & Edelstein, 2012). Penelitian yang telah dilakukan oleh majalah Fortune, yang menganalisis mengenai perkembangan penyakit degeneratif di Asia membuktikan bahwa terjadinya peningkatan penyakit seperti diabetes melitus tipe II berbanding lurus dengan peningkatan beberapa jumlah restoran seperti contohnya McDonald's, hal ini membuktikan bahwa gaya hidup dengan pola makan yang lebih instan meningkatkan resiko prevalensi DM Tipe II. Pada DM Tipe II, jumlah insulin normal atau mungkin jumlahnya banyak, akan tetapi jumlah reseptor insulin yang terdapat dalam permukaan sel berkurang. Akibatnya glukosa yang masuk ke dalam sel sedikit dan glukosa di dalam pembuluh darah meningkat. Pada penderita diabetes, metabolisme hidrat arang terganggu disebabkan oleh terganggunya produksi hormon insulin oleh pankreas. Defisiensi insulin menyebabkan tidak semua glukosa dapat diubah menjadi glikogen, sehingga sebagian besar glukosa yang berasal dari makanan tetap berada dalam darah (hiperglikemia) akan mendorong pembuangan kelebihan glukosa tersebut keluar tubuh melalui urin. Inilah yang menyebabkan terjadinya glikosuria, dengan sedikitnya glukosa yang dapat diubah menjadi glikogen, maka untuk memenuhi kebutuhan energi otot, akan terjadi proses pengubahan glikogen hati menjadi glukosa melalui jalur glukoneogenesis. Hilangnya sebagian besar glukosa karena tidak dapat diambil tubuh dan terbuang melalui urin menyebabkan lemak tubuh (liposis) dan protein (proteolisis) dijadikan sumber energi. Tingginya kadar glukosa dalam darah disebabkan oleh menurunnya kemampuan tubuh mengubah glukosa menjadi glikogen, dan terjadinya proses glukoneogenesis dalam hati menyebabkan terbentuknya glukosa dan masuk ke dalam peredaran darah (Budiyanto, 2002). Perubahan pola makan yang tidak sehat menyebabkan gangguan metabolisme zat-zat makanan baik berupa karbohidrat, protein dan lemak yang menyebabkan penyakit diabetes melitus tipe II. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pola makan sampel terbanyak (59,50%) terdapat pada pola makan yang tidak baik, yaitu jika salah satu dari ketepatan jenis makanan, ketepatan jumlah kalori atau ketepatan waktu makan tidak tepat.

Bukti untuk determinan genetik diabetes adalah kaitan dengan tipe-tipe histokompatibilitas HLA (human leukocyte antigen) spesifik. Tipe dari gen histokompatibilitas yang berkaitan dengan diabetes (DW 3 dan DW 4) adalah yang memberi kode kepada protein-protein yang berperan penting dalam interaksi monosit-limfosit. Protein-protein ini mengatur respon sel T yang merupakan bagian normal dari respon imun. Jika terjadi kelainan, maka limfosit T akan terganggu dan sangat berperan penting pada patogenesis kerusakan sel-sel pulau Langerhans.

Olahraga adalah latihan gerak badan untuk menguatkan dan menyehatkan badan seperti sepak bola, berenang, dan lain-lain. Olahraga atau aktivitas fisik didefinisikan sebagai gerakan fisik yang dilakukan oleh otot dan sistem penunjangnya. Pengelolaan diabetes melitus tipe II yang meliputi 4 pilar, aktivitas fisik atau olahraga merupakan salah satu dari keempat pilar tersebut. Aktivitas minimal otot skeletal lebih dari sekedar yang diperlukan untuk ventilasi basal paru, dibutuhkan oleh semua orang termasuk diabetesi.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain penelitian kuantitatif yang bersifat analitis dengan metode penelitian studi kasus kontrol, yaitu penelitian yang menjelaskan atau menerangkan situasi masalah (Lapau, 2012). Case control study atau case-comparison study sering disebut juga penelitian retrospektif yaitu penelitian epidemiologis analitik observasional yang meneliti tentang hubungan antara efek (penyakit atau kondisi kesehatan) tertentu dengan faktor resiko tertentu (Sastroasmoro, 2011). Penelitian case control adalah suatu penelitian survei analitik yang menyangkut bagaimana faktor risiko dipelajari dengan menggunakan pendekatan retrospektive

Populasi dalam penelitian ini adalah klien yang menderita diabetes melitus tipe II pada periode Januari sampai Desember 2012. Populasi pada penelitian yang akan dilakukan peneliti sebanyak 150 responden. Sampel yang akan dijadikan responden pada kasus sebanyak 30 responden yang mengalami penyakit diabetes melitus tipe II dan kontrol sebanyak 30 orang yang tidak mengalami diabetes melitus tipe II.

Instrumen yang digunakan adalah rekam medis puskesmas serta lembar panduan wawancara untuk menilai variabel pola makan dan genetik, dan kebiasaan olahraga dimana peneliti akan menggunakan lembar ini sebagai acuan melakukan wawancara kepada responden agar mendapatkan data responden yang akurat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Distribusi responden menurut jenis kelamin menunjukkan sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan sebanyak 34 orang (56,7%), umur menunjukkan penderita diabetes mellitus tipe II pada usia diatas 45 tahun dengan proporsi terbanyak usia 46 dan 57 tahun sebanyak 5 orang (8,3%), pekerjaan menunjukkan proporsi terbesar wiraswasta/pedagang yaitu 18 orang (30,0%), menurut sistolik pada kelompok kasus proporsi terbanyak 130mmHg yaitu 20 orang (30,0%).

Tabel 1. Pengelompokan responden berdasarkan jenis kelamin, pekerjaan

Karakteristik Subjek	Frekuensi	Persentase (%)
Jenis Kelamin		
Wanita	34	56,7
Pria	26	43,3
Umur		
46,57	5	8,3
47,54,61,66	4	6,7
46,62	3	5
50,55,60,70,76,78,81	2	3,3
42,44,48,51,53,56,63,64,65,72,74,75,79	1	1,7
Pekerjaan		
Wiraswasta/Pedagang	18	30
Karyawan swasta	14	23,3
IRT	13	21,7
Pensiunan	9	15
PNS/Guru	6	10

(sumber : data primer diolah)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai $p=0,000<0,005$ sehingga kesimpulannya H_a diterima atau ada hubungan antara pola makan terhadap kejadian diabetes melitus tipe II di wilayah kerja Puskesmas Nusukan. Hasil dari uji Odds Ratio menunjukkan bahwa hubungan pola makan nilai

OR= 10,0;95% (91%) dapat diinterpretasikan bahwa responden yang dengan pola makan yang buruk memiliki 10 kali lipat risiko terhadap kejadian diabetes melitus tipe II.

Tabel 2 Hubungan antara pola makan terhadap kejadian diabetes melitus tipe 2

Pola makan	Kasus		Kontrol		X^2	p	OR
Baik	10	28,6%	25	71,4%	15.42	0.00	10,0
Buruk	20	80,0%	5	20,0%	9		

Faktor diet terlebih lagi gaya hidup modern yang sering mengkonsumsi makanan siap saji saat ini mengakibatkan peningkatan terhadap pengaruh risiko munculnya penyakit diabetes melitus tipe-2, konsumsi minuman yang mengandung pemanis gula berlebihan juga berhubungan dengan peningkatan risiko. Konsumsi beras putih yang terlalu berlebih juga berperan dalam meningkatkan risiko mencapai lebih dari 7% (Farrell, 2008). Beberapa responden mengatakan dengan banyaknya

tempat-tempat makanan siap saji yang terus menjamur mengakibatkan keinginan untuk mengonsumsi makanan tersebut lebih tinggi dan dirasa lebih efisien ketika istirahat pada waktu jam kerja. Hal ini juga didukung dengan tinjauan teori dari Suyono (2007) dan Suiroaka (2012), pola makan yang tinggi lemak, garam, dan gula mengakibatkan masyarakat mengonsumsi makanan secara berlebihan, selain itu pola makanan yang serba instan saat ini memang sangat digemari oleh sebagian masyarakat, tetapi dapat mengakibatkan peningkatan kadar gula darah.

Tabel 3 Hubungan antara genetika terhadap kejadian diabetes melitus tipe 2

Genetik	Kasus		Kontrol		X^2	p	OR
Ya	25	83,4%	5	16,6%	26.667	0.00	25
Tidak	5	16,65 %	25	83,4%			

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai $\chi^2=26,7$ dan nilai $p = 0,000 < 0,005$ sehingga kesimpulannya adalah H_0 diterima atau ada hubungan antara genetika terhadap kejadian diabetes melitus tipe II di wilayah kerja Puskesmas Nusukan. Hasil dari uji Odds Ratio menunjukkan bahwa hubungan genetika nilai OR= 25,0;95% (97%) dapat diinterpretasikan bahwa responden yang dengan riwayat keluarga diabetes memiliki 25 kali lipat risiko terhadap kejadian diabetes melitus tipe II. Genetika adalah faktor yang mempengaruhi terjadinya DM tipe II pada responden.

Tabel 4 Hubungan antara kebiasaan olahraga terhadap kejadian diabetes melitus tipe 2

Kebiasaan Olahraga	Kasus		Kontrol		X^2	p	OR
Baik	11	32,4%	23	67,6%	9.774	.002	5,67
Buruk	19	73,1%	7	26,9%			

Berdasar hasil uji menunjukkan bahwa pada kelompok kasus responden yang kurang olahraga pada kelompok kasus. Hasil uji Chi-square (χ^2) pada tabel sembilan memenuhi syarat karena terdapat nol cells atau memiliki nol persen expected count. Hasil uji Odds Ratio dapat diinterpretasikan bahwa kebiasaan olahraga yang kurang memiliki lima kali terjadi diabetes daripada yang cukup olahraga. Penelitian yang telah dilakukan secara prospektif juga memperlihatkan olahraga dengan berkurangnya risiko terhadap diabetes melitus tipe II, penelitian lebih lanjut membuktikan bahwa semakin lama aktivitas fisik atau olahraga, maka mempunyai efek menguntungkan pada lemak tubuh, tekanan darah, dan distribusi lemak tubuh, yaitu pada aspek ganda sindroma metabolik kronik sehingga mencegah beberapa penyakit salah satunya diabetes melitus tipe II, dengan demikian olahraga memiliki efek protektif yang dapat dicapai dengan bertambahnya aktivitas fisik (Bryer, 2012).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Terdapat hubungan antara pola makan, genetika dan kebiasaan olahraga dengan kejadian *Diabetes Mellitus* Tipe II

Saran

Penelitian ini diharapkan bisa menjadi bahan pertimbangan dan masukan untuk meningkatkan mutu dan kualitas pelayanan institusi kesehatan khususnya puskesmas, untuk mencegah angka peningkatan kasus DM. Peneliti lain dapat mengembangkan penelitian ini, yaitu dengan menambahkan variabel lain baik faktor intrinsik maupun ekstrinsik dan memperluas subyek penelitian dan memberikan implementasi tidak hanya ke pasien tetapi kepada keluarga maupun perawat.

DAFTAR PUSTAKA

Berkowitz, Aaron. (2013). *Lecture Notes Patofisiologi Klinik Disertai Contoh Kasus Klinik*. Tangerang Selatan: Binarupa

- Budiyanto, MAK. (2002). *Gizi dan Kesehatan*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang
- Bryer, Michael. (2012). *100 Tanya Jawab mengenai Diabetes*. Jakarta: PT Indeks
- Depkes. 2011. *Prevalensi penyakit diabetes melitus dalam* [http://www.depkes.go.id/download/publikasi ditjen](http://www.depkes.go.id/download/publikasi_ditjen) (diakses pada tanggal 20 Desember 2013)
- Depkes. (2011). *Prevalensi penyakit diabetes melitus di Provinsi Jawa Tengah dalam* [http://www.depkes.go.id/download/publikasi ditjen](http://www.depkes.go.id/download/publikasi_ditjen) (diakses pada tanggal 20 Desember 2013)
- Depkes. (2012). *Millenium Development Goals (MDGs) of diabetic for Indonesia dalam* <http://www.depkes.millenniumdevelopmentgoals/etn/download> (diakses pada tanggal 20 Desember 2012)
- Farrell JB, Deshmukh A, Baghaie AA (2008). "Low testosterone and the association with type 2 diabetes". *The Diabetes Educator* 34 (5): 799–806
- Gustaviani, Reno. (2007). *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Jakarta: Pusat Penerbitan Departemen Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
- Hardani, Rika. (2002). *Pola Makan Sehat . Makalah Seminar Online Kharisma ke-2*. Yogyakarta: RS dr. Sardjito
- Hartwell, H.Leland. (2011). *Fourth Edition Genetics From Genes to Geneous*. Amerika, New York: McGraw-Hill
- Imron, Drs.Moch.TA,MM,MBA&Munif, DR.Amrul,Ms,APU. (2010). *Metodologi Penelitian Bidang Kesehatan Bahan Ajar untuk Mahasiswa*. Jakarta: Sagung Seto
- Kariadi, Sri Hastuti. (2009). *Diabetes: Panduan Lengkap Untuk Diabetisi*. Jakarta: Mizan Utama
- Karim, Faizati. (2003). *Panduan Kesehatan Olahraga Bagi Petugas Kesehatan*. Jakarta: Departemen Kesehatan
- Kuncoro, Benyamin Makes. (2010). *Buku Ajar Patologi II (Khusus) Edisi I*. Jakarta: Sagung Seto
- Lapau, Prof.Dr.Buchari,dr.MPH. (2012). *Metode Penelitian Kesehatan Metode Ilmiah Penulisan Skripsi, Tesis, dan disertai Pedoman bagi Mahasiswa S-1, S-2 dan S-3*. Jakarta: Yayasan Pustaka Obor Indonesia
- Notoadmodjo, Dr.Soekidjo. (2010). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Price, A.Sylvia&Wilson M. Lorraine. (2006). *Patofisiologi Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC
- Sastroasmoro, Sudigdo dan Ismail, Sofyan. (2011). *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Klinis Edisi ke-4*. Jakarta: Sagung Seto
- Sudoyo, Aru W. (2007). *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Jakarta: Pusat Penerbitan Departemen Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
- Suirakoa, . (2012). *Penyakit Degeneratif*. Yogyakarta: Nuhamedika
- Suryo,. (2002). *Genetika*. Yogyakarta: Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada
- Suyono, Slamet. (2008). *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Jakarta Pusat: Penerbitan Departemen Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia