

**HUBUNGAN ANTARA STATUS TIROID DENGAN STATUS GULA DARAH DAN STATUS
ANEMIA PADA WANITA USIA SUBUR (WUS) DI
KECAMATAN CANGKRINGAN KABUPATEN SLEMAN**

NASKAH PUBLIKASI



Oleh :

ERNITA TRIHASTUTI

J310060001

**PROGRAM STUDI S1 GIZI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2013

HALAMAN PERSETUJUAN

JudulSkripsi : HubunganAntara Status Tiroid dengan Status
Gula Darah dan Status Anemia Pada Wanita Usia
Subur (WUS) Di Kecamatan Cangkringan
KabupatenSleman

NamaMahasiswa : Ernita Trihastuti

NomorIndukMahasiswa : J310060001

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II



Mutalazimah, SKM, M.Kes

NIK. 786

dr. Annta Kern, M.Si

NIP.197612042010012007

Mengetahui
Ketua Program Studi Gizi
Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Surakarta



Dwi Sarbini, SST., M. Kes

NIK. 747

HUBUNGAN ANTARA STATUS TIROID DENGAN STATUS GULA ADARAH DAN STATUS PADA WANITA USIA SUBUR (WUS) KECAMATAN CANGKRINGAN KABUPATEN SLEMAN

THE CORRELATION BETWEEN THYROID STATUS AND BLOOD SUGAR LEVEL AND STATUS OF ANEMIA ON CHILDBEARING WOMAN IN CANGKRINGAN, SLEMAN

ERNITA TRIHASTUTI J310060001

Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Surakarta

ABSTRAK

Pendahuluan :Gangguan Akibat Kekurangan Yodium di Indonesia merupakan salah satu masalah kesehatan yang dampaknya sangat besar terhadap kelangsungan hidup dan kualitas sumber daya manusia. Yodium merupakan komponen penting hormon tiroid. Akibat kekurangan yodium dapat berdampak pada memburuknya kontrol insulin dan berdampak terganggunya sintesis hemoglobin.

Tujuan :Penelitian ini bertujuan untuk mengukur dan menganalisis hubungan antara status tiroid (TSH dan FT4) dengan status gula darah dan status anemia pada WUS DI Kecamatan Cangkringan Sleman.

MetodePenelitian :Penelitian ini menggunakan rancangan *cross sectional*. Sampel penelitian adalah WUS di Kecamatan Cangkringan Sleman, sebesar 26 sampel. Teknik dalam pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan metode *multistage random sampling*. Data status tiroid, status gula darah dan status anemia diukur secara langsung dan identitas responden diperoleh dari wawancara dengan responden. Analisis hubungan menggunakan uji *fisher exact*.

Hasil : Karakteristik sampel 38,5% berpendidikan menengah atas, 34,6% sebagai ibu rumah tangga. Sampel dengan status tiroid normal sebesar 69,3%, status gula darah normal sebesar 3,8%, status anemia normal sebesar 65,4%. **Kesimpulan** :Tidak terdapat hubungan antara status tiroid dengan status gula darah dan status anemia.

Kata Kunci :status tiroid, status gula darah, status anemia, WUS

DaftarPustaka :45(1993-2011)

ABSTRACT

Background:Iodine Deficiency Disorders (IDD) is one of health problems in Indonesia that may impact quality of human resources. Iodine is one of essential components of thyroid hormones. Iodine deficiency may worsen control of insulin and may impact hemoglobin synthesis.

Purpose:The aim of this study was to measure and analyze the correlation between thyroid status (TSH and FT4) and blood sugar level and anemia status of childbearing woman in Cangkringan, Sleman.

Method of the Research:Design of this study was cross sectional. Respondent of this study were 26 childbearing woman in Cangkringan Sleman. Sampling technique in this study using multistage random. Sampling data of thyroid status, blood sugar level and anemia status measure directly and identity of respondents from interview with respondents. Analysis of correlation using Fisher Exact test.

Result:Result of this research showed that respondents were 38,5% upper secondary education, 34,6% as housewives. Respondents with normal thyroid status were 69,3%, normal blood sugar level 3,8%, and normal anemia status were 65,4%.

Conclusion:There was not any correlation between thyroid status and blood sugar level and anemia status.

Key words : thyroid status, blood sugar level, status anemia, childbearing woman

References : 45(1993-2011)

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan Negara berkembang yang masih menghadapi masalah Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY). Hasil pemetaan tahun 2003 tidak terjadi penurunan bahkan relatif meningkat (dari 9,8% menjadi 11,7%). Disisi lain juga terjadi perluasan dan penyebaran daerah endemik GAKY (Widodo, 2004) Kebanyakan masyarakat yang bertempat tinggal didaerah endemik GAKY mengalami permasalahan sindrom metabolik. Sindrom metabolik merupakan sekumpulan kelainan metabolisme dimana penyebab utama sindrom metabolik ini saling berinteraksi, yaitu obesitas dan kerentanan metabolisme endogen (Kasiman, 2011).. *Diabetes Care* pada tahun 2003 menyatakan bahwa dari 58 pasien yang terdaftar sebagai pasien diabetes mellitus, 18 pasien mengalami hipotiroid dan 1 pasien mengalami transien hipertiroid. Pasien diabetes memiliki prevalensi lebih tinggi gangguan tiroid dibandingkan dengan populasi normal. Hipertiroidisme biasanya terkait dengan memburuknya kontrol glikemik dan

kebutuhan insulin meningkat (Patricia, 2000).

Enardi (2011) menyatakan adanya hubungan yang signifikan antara kejadian gangguan kekurangan yodium dengan kejadian anemia sebesar 37 %. Hipotiroid menyebabkan darah berkurang, pembentukan sel sebagai respon kebutuhan oksigen menurun. Bahkan pasien yang menderita anemia karena hipotiroid harus menjalani terapi pengobatan asam folat dan suntikan vitamin B12. Greenspan *et al.* (2004) menyatakan bahwa hipotiroid turut berperan dalam terjadinya anemia. Hipotiroid dapat mengakibatkan gangguan sintesis hemoglobin akibat kurangnya hormon tiroksin.

TUJUAN PENELITIAN

Mengetahui hubungan antara status tiroid (TSH dan FT4) dengan status gula darah dan status anemia pada Wanita Usia Subur (WUS) di Kecamatan Cangkringan, Kabupaten Sleman.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian survei analitik dengan pendekatan cross sectional, yaitu penelitian yang mempelajari hubungan antara variabel bebas (status tiroid) dengan variabel terikat (status gula darah dan status anemia), penelitian ini dilakukan dengan cara observasi atau pengumpulan data sekaligus pada suatu saat. Pada penelitian ini semua objek penelitian yaitu variabel bebas (status tiroid) dan variabel terikat (status gula darah dan status anemia) harus dilakukan penelitian pada saat yang bersamaan dan dilakukan pengambilan data hanya satu kali saja.

Data yang sudah dilakukan pengolahan kemudian dianalisa secara bertahap sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu :

Analisis univariat dilakukan untuk mengetahui gambaran data yang telah terkumpulkan kemudian dilakukan analisa secara deskriptif dalam bentuk frekuensi dan persentase.

Analisis bivariat dilakukan berdasarkan skala data. Data berskala nominal, maka data kadar TSH, FT4, gula darah dan hemoglobin menggunakan uji statistic *fisher's exact test* karena ada sel di bawah 5..

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah Wanita Usia Subur (WUS) di masing-masing Desa di Kecamatan Cangkringan yang berjumlah 26 orang

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa usia subjek penelitian dengan persentase tertinggi yang berusia 20 sampai 35 tahun sebesar 65,4%. Pada pendidikan diketahui bahwa pendidikan subjek penelitian dengan persentase tertinggi pada pendidikan terakhir SMA yaitu 46,2%. Sedangkan untuk pekerjaan subjek penelitian sebagian besar adalah sebagai Ibu rumah tangga yaitu sebesar 42,3%.

B. Hasil Analisis Univariat

1. Status Tiroid

Status tiroid penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata untuk TSH 0,68 mIU/L dan untuk FT4 0,85 mg/dl, dengan nilai maksimum untuk TSH 3,69 mIU/L dan untuk FT4 1,39 mg/dl, dengan nilai minimum untuk TSH 0,004 mIU/L dan untuk FT4 0,117 mg/dl. Apabila dibandingkan dengan nilai normal status tiroid yaitu untuk TSH 0,4-4 mIU/L dan untuk FT4 0,8-1,8 mg/dl. Distribusi status tiroid secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7
Status Tiroid Subjek Penelitian

Status Tiroid	Jumlah (n)	Persentase (%)
Hipertiroid	8	30,7
Normal	18	69,3
Jumlah	26	100

Status tiroid mengalami hipertiroid yaitu sebanyak 30,7%, normal yaitu sebanyak 69,3%. Menurut Demers (2004), menyatakan bahwa status tiroid normal jika TSH 0,4-4 dan FT4 0,8-1,8 tidak normal

<0,4 mIU/L atau >4 mIU/L dan <0,8 mg/dl atau 1,8 mg/dl.

TSI (Thyroid Stimulating Immunoglobulin), suatu antibodi perangsang yang secara sembarangan diciptakan oleh tubuh pada keadaan autoimun Grave's disease, berikatan dengan reseptor TSH di kelenjar tiroid dan secara terus-menerus merangsang sekresi hormon tiroid (berupa T3 maupun T4) di luar sistem kontrol umpan balik negatif normal. Hal ini menyebabkan kadar hormon tiroid dalam plasma meningkat sehingga hipofisis anterior tidak terangsang untuk mensekresi TSH, yang menyebabkan kadar TSH menurun. Sebagai akibat interaksi TSI-reseptor TSH, TSI akan dapat merangsang fungsi tiroid tanpa bergantung pada TSH hipofisis (Gunawan, 2007) .

2. Status Gula Darah

Status gula darah subyek penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata status gula darah 54,57

mg/dl, dengan nilai minimum 36 mg/dl dan nilai maksimum status gula darah 107 mg/dl. Apabila dibandingkan dengan nilai normal status gula darah yaitu 80-109 mg/dl. Distribusi status gula darah secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8
Status Gula Darah Subjek Penelitian

Status Gula Darah	Jumlah (n)	Persentase (%)
Tidak Normal	25	96,2
Normal	1	3,8
Jumlah	26	100

Status gula darah sebagian besar subyek penelitian dalam kondisi tidak normal, yaitu hipoglikemi dimana kadar gula darah <80 mg/dl. Menurut Sabatine (2004) hipoglikemia dapat terjadi pada penderita diabetes maupun non diabetes. Etiologi pada penderita diabetes adalah overdosis, asupan makan (lupa, tertunda, terlalu sedikit, output yang berlebihan (muntah, diare), diet berlebihan), aktivitas berlebihan, hipotiroid. Sedangkan untuk non diabetes adalah peningkatan produksi insulin,

paska aktivitas dan konsumsi makan yang sedikit kalori. Menurut Shahap (2006) menyatakan bahwa kategori status gula darah dinyatakan normal jika 80-109 mg/dl, sedangkan dinyatakan tidak normal jika < 80 mg/dl atau >109 mg/dl.

Kadar gula darah tidak hanya dipengaruhi oleh status tiroid, tetapi ada faktor lain yang dapat mempengaruhi kadar gula darah dapat berasal dari asupan makan, saat olahraga otot mengalami kontraksi dan mengalami relaksasi. Glukosa akan dipakai atau dibakar untuk energi. Untuk kebutuhan energi, glukosa darah akan mengalami pemindahan dari darah ke otot selama dan setelah berolahraga. Sehingga, glukosa darah akan turun. Disamping itu, olahraga membuat insulin menjadi lebih sensitif. Insulin akan bekerja dengan lebih baik untuk membuka pintu masuk bagi glukosa kedalam sel (Tandra, 2008).

3. Status Anemia

Status anemia subyek penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-ratanya yaitu 12,3 gr/dl, dengan nilai minimum 10,52 gr/dl, dan nilai maksimum 14,50 gr/dl. Distribusi status anemia secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9
Status Anemia Subjek Penelitian

Status Anemia	Jumlah (n)	Persentase (%)
Anemia	9	34,6
Tidak anemia	17	65,4
Jumlah	26	100

Kadar status anemia semua subyek penelitian termasuk dalam kategori normal sebesar 65,4% dan yang tidak normal sebesar 34,6%. Menurut Supriasa (2002) menyatakan bahwa kategori kadar status anemia dinyatakan normal jika >12 gr/dl dan dinyatakan tidak normal <12gr/dl.

Argana (2004) menyatakan bahwa WUS rentan terkena anemia, ini dibuktikan dari hasil penelitiannya, dari 150 responden 65,3% menderita

anemia. Menurut Almatsier (2001) anemia gizi disebabkan oleh kekurangan zat gizi yang berperan dalam pembentukan hemoglobin, baik karena kekurangan konsumsi atau karena gangguan absorpsi.

Sebab-sebab terjadinya anemia besi pada WUS di negara berkembang antara lain: kurangnya konsumsi zat besi dalam diet, rendahnya absorpsi besi yang terkandung dalam sumber nabati, terjadinya perdarahan kronis pada saluran pencernaan yang disebabkan oleh infestasi cacing, kerusakan sel darah merah yang disebabkan malaria (Argana 2004).

C. Hasil Analisis Bivariat

1. Hubungan Status Tiroid dengan Status Gula Darah

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dari 26 subyek, dengan status tiroid hipertiroid serta kadar gula darah hipoglikemia 100%, sedangkan status tiroid normal dengan kadar gula darah hipoglikemia

94,4%. Hasil uji statistik dengan menggunakan uji *fisher exact* diperoleh nilai $p > 0,05$ hal ini menunjukkan nilai $p > 0,05$ yang dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara status yodium dengan status gula darah

Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan penelitian Mirella (2011) yang menyebutkan bahwa penyakit diabetes dan penyakit tiroid cenderung berdampingan, dimana diabetes mellitus dan penyakit tiroid melibatkan dari sistem endokrin. Penyakit tiroid memberikan dampak utama pada kontrol glukosa.

Kadar gula darah tidak hanya dipengaruhi oleh status tiroid, tetapi ada faktor lain yang dapat mempengaruhi kadar gula darah dapat berasal dari asupan makan, saat olahraga otot mengalami kontraksi dan mengalami relaksasi. Glukosa akan dipakai atau dibakar untuk energi. Untuk kebutuhan energi, glukosa darah akan mengalami

pemindahan dari darah ke otot selama dan setelah berolahraga. Sehingga, glukosa darah akan turun. Disamping itu, olahraga membuat insulin menjadi lebih sensitif. Insulin akan bekerja dengan lebih baik untuk membuka pintu masuk bagi glukosa kedalam sel (Tandra, 2008).

2. Hubungan Status Tiroid dengan Status Anemia

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa 26 subyek, dengan status yodium tidak normal serta kadar hemoglobin normal 75%, sedangkan status yodium normal serta kadar hemoglobin normal 61,1%. Hasil uji statistic dengan menggunakan uji *fisher exact* diperoleh nilai $p = 0,667$, hal ini menunjukkan nilai $p > 0,05$ yang dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara status yodium dengan status anemia.

Penelitian ini tidak sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh *Greenspan et al* (2004)

menunjukkan bahwa penurunan kadar hemoglobin berhubungan signifikan dengan hipotiroid, hipotiroid turut berperan dalam terjadinya anemia. Hipotiroid dapat mengakibatkan gangguan sintesis hemoglobin akibat kurangnya hormon tiroksin. Hipotiroid juga mengakibatkan penurunan ketebalan lapisan mukosa dan vili-vili usus halus, pematangan sel epitel dan enzim-enzim di usus halus, sehingga terjadi kegagalan usus untuk mengabsorpsi besi. Menurut Zimmerman (2003) karena kekurangan zat besi dapat mempengaruhi metabolisme tiroid. Dalam proses pembentukan hormon tiroid menggunakan zat besi

Penelitian ini sesuai dengan penelitian Budiman (2007) yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan antara status yodium dengan status anemia. Menurut Almatsier (2001) anemia gizi disebabkan oleh kekurangan zat gizi yang berperan dalam pembentukan

hemoglobin, baik karena kekurangan konsumsi atau karena gangguan absorpsi.

KESIMPULAN

1. Kadar status tiroid pada Wanita Usia Subur (WUS) di Daerah Endemik GAKY Kecamatan Cangkringan Kabupaten Sleman adalah normal yaitu 53,8%
2. Kadar status gula darah sebagian besar Wanita Usia Subur (WUS) di Daerah Endemik GAKY Kecamatan Cangkringan Kabupaten Sleman adalah hipoglikemia yaitu 96,2%
3. Kadar status anemia pada Wanita Usia Subur (WUS) di Daerah Endemik GAKY Kecamatan Cangkringan Kabupaten Sleman adalah normal yaitu 57,7%
4. Berdasarkan uji statistik, tidak ada hubungan antara status tiroid dengan status gula darah pada Wanita Usia Subur (WUS) di Daerah Endemik GAKY Kecamatan Cangkringan Kabupaten Sleman

5. Berdasarkan uji statistik, tidak ada hubungan antara status tiroid dengan status anemia pada Wanita Usia Subur (WUS) di Daerah Endemik GAKY Kecamatan Cangkringan Kabupaten Sleman

SARAN

1. Perlu adanya penelitian lanjut mengenai hubungan antara status tiroid dengan status gula darah dan status anemia dengan menambah variabel lain.
2. Perlu penambahan sampel karena untuk mencegah kemungkinan jika ada sampel yang tidak bisa diambil darahnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, M. 2002. *Pengaruh Suplementasi Yodium dan Yodium Selenium terhadap kadar T3, T4 dan Yodium Urine pada Anak SD, Pujon Kidul, Kecamatan Pujon, Kabupaten Malang*. Prosiding Konggres Nasional Persagi dan Temu Ilmiah XII. Jakarta.
- Almatsier. 2002. *Ilmu Gizi Dasar*. PT Gramedia Pustaka. Jakarta
- Anwar, Ruswana. 2005. *Fungsi dan Kelainan Kelenjara Tiroid*. Universitas Padjajaran. Bandung
- Anwar, B. 2004. *Faktor Resiko Penyakit Jantung Koroner*. e-USU Repository.

Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara. Sumatera Utara.

Argana Guntur. Kusharisupeni Dkk. 2004. *Vitamin C sebagai faktor dominan untuk kadar hemoglobin pada wanita usia 20 sampai 35*. Jakarta: Jurnal Kedokteran Trisakti

Arisman, 2004. *Makalah Gizi Daur Kehidupan*. Bagian Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya. Palembang

Budiman, Basuki. 2007. *Anemia pada Ibu Usia 17-35 Tahun di Daerah Endemik Defisiensi Yodium*. Puslitbang Gizi dan Makanan, Depkes RI. Bogor.

Delange F. 1999. *Neonatal Thyroid Screening as Monitoring Tool for The Control of Iodine Deficiency*. Acta Paediatric Supp 432:21-24

Demers LM, Spencer CA. 2000. *Laboratory Medicine Practice Guidelines : Laboratory Support for The Diagnosis and Monitoring of Thyroid Disease*. The National Academy of Clinical Biochemistry. Washington, DC.

Depkes RI. 2003. *Usaha Perbaikan Gizi Keluarga*. Direktorat Bina Gizi.

Dinkes Kabupaten Sleman. 2003. *Hasil Pemantauan Garam Beryodium dan pemutakhiran data GAKY Kabupaten Sleman*. Sleman.

_____. 2008. *Survei Anemia Pada Wanita Usia Subur Di Kabupaten Sleman*. Sleman.

Enardi, Ori. 2011. *Hubungan Status Gondok dengan Pola Menstruasi dan Kejadian Anemia pada Wanita Usia Subur Daerah Endemik GAKY di Kenagarian Siguntur Kecamatan Sitiung Kabupaten Dharmasraya Sumatera Barat*. Fakultas Kedokteran. UGM. Yogyakarta.

- Fairbanks V.F., and Beutler E., 1998, *Iron deficiency*, In : Beutler E, MA Lichtman, BS Coller and TJ Kipps., editors, *William Hematology*. 6th ed, New York: Mc Graw-Hill inc; : 447-464.
- Ganong, William I. 2003. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran edisi 20*. Jakarta : EGC
- Grenspan, FS. 2004. *Treatment Guidelines for Patient with Hyperthyroidism and Hypothyroidism. Standart of Care Committee, American Thyroid Assosiation JAMA 273 : 808-812.*
- Grundy, MS., Becker, D., Clark, LT., Cooper, RS., Denke, MA., Howard, WJ, et al. 2006. *Third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult treatment panel III)*. P 1-28
- Gunawan, Sulistia Gan. Setiabudy, Rianto. Nafrialdi. Elysabeth. 2007. *Farmakologi dan Terapi Edisi 5*. Jakarta: FKUI.
- Guyton, Arthur C, 1996. *Fisiologi Manusia dan Mekanisme Penyakit Edisi Revisi*. Jakarta :EGC
- Hess, SY. 2003. *Interaction between iodine and iron deficiencies*. Swiss Federal institute of technology Zurich. Diss ETH No 15002.
- IDF et WHO, 2006. *Definition and Diagnosis of Diabetes*. Diakses 10 oktober 2011 dan http://www.idf.org/webdata/docs/WHO_IDF_definition_diagnosis_of_diabetes.pdf
- Ismadi SD. 1993. *Metabolisme Iodine*. In: *Kursus singkat iodium mikronutrien esensial*. Yogyakarta: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada:1-10
- Laurence, M. 2003. *Laboratory Support for The Diagnosis and Monitoring of Thyroid Discase*. Washington, DC.
- Linder, MC. 1992. *Nutritional Biochemistry and Metabolic*, diterjemahkan oleh Aminudin Prakassi. UI-Press. Jakarta
- Mirella, Hage, 2011. *Thyroid Disorders and DM*. American University of Beirut-Medical Center. Lebanon
- Murray, Robert, et, al, 2006. *Biokimia Harper Edisi 26*. Jakarta : EGC
- Mutalazimah, Setya Asyanti, 2009. *Status Yodium dan Fungsi Kognitif Anak Sekolah Dasar di SDN Kiyaran I Kecamatan Cangkring Kabupaten Sleman*. Fakultas Ilmu Kesehatan dan Fakultas Psikologi. Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Nelson, Waldo, et, al, 2000. *Nelson Ilmu Kesehatan Anak Volume 3 Edisi 15*. Jakarta : EGC
- Oenzil, F. 1996. *Evaluasi Dampak Program Yodisasi pada Masyarakat Rawan GAKY di Sumatra Barat*. Semarang. Badan Penerbit Universitas Diponegoro: 376-9
- Patricia, 2000. *Thyroid Disease and DM*. University of California. Sandiego
- Rosell, MS., Appleby, PN., Spencer,EA., and Key TJ. 2004. *Soy intake and blood cholesterol concentrations: a cross-sectional study of 1033 pre- and postmenopausal women in the Oxford arm of the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition*. Am J Clin Nutr. 80:1391– 6.

- Rudolph, Abraham M. 2006. *Buku Ajar Pediatri Rudolph Vol 3 edisi 20*. Jakarta : EGC
- Shahap, A. 2006. *Diagnosis dan Penatalaksanaan DM (Diasrikan dari Perkeni 2006)*. www.alwia.com/kencingmanis.html
- Sherwood, Lauralee. 2001. *Fisiologi Manusia: dari Sel ke Sistem*. Terjemahan Brahm U. Pendit. *Human Physiology: From Cells to System*. Jakarta: EGC
- Soekirman. 2000. *Ilmu Gizi dan Aplikasinya untuk Keluarga dan Masyarakat*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta: 98-102
- Suherdy, 2010. *Gambaran Fungsi Hormon Tiroid pada Penderita DM*. Universitas Indonesia
- Supriasa, IDN, dkk. 2002. *Penilaian Status Gizi*. EGC. Jakarta : 18-21
- Supit EJ, Peirris AN. 2002. *Interprelation of Laboratory Thyroid Function Tests for the Primary Care Physician*. South Med. Southern Medical Association.
- Tandra, H. 2008. *Segala Sesuatu yang Harus Diketahui Tentang Diabetes*. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta : 50-53.
- _____. 2011. *Mencegah Dan Mengatasi Penyakit Tiroid*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Toft AD. 2001. Subclinical Hypothyroidism. *N Engl J Med*. 340 : 424
- Widodo SU. 2004. *Pengembangan Surveilans Dalam Program Penanggulangan GAKY Berkesinambungan Penelitian Terapan Di Kabupaten Magelang*. Diakses tanggal 13 Maret 2008. <http://gakibudur@yahoo.com>
- WHO, Unicef, ICCIDD. 2001. *Assesment of Iodine Disorders and Monitoring Their Elimination, A Guide for Program Managers*, Second Edition. WHO. Washington DC.
- Wirakusumah, ES., 1999. *Perencanaan menu anemia gizi besi*. Trubus Agriwiryra, Jakarta, 1-25.
- Zimmermann MB, et al. 2003. *Thyroid size and goiter prevalence after introduction of iodized salt : a 5 – y prospective study in school children in Cote d’Ivoire*. *American Journal of Clinical Nutrition*