

Atas nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Penyayang

Yang saya muliakan dan hormati,

- Rektor/Ketua Senat Universitas Diponegoro
- Sekretaris Senat Universitas Diponegoro
- Para Anggota Dewan Penyantun Universitas Diponegoro
- Para Anggota Senat dan Dewan Guru Besar Universitas Diponegoro
- Para Pejabat Sipil dan Militer
- Para Pimpinan Perguruan Tinggi Negeri dan Swasta
- Para Pembantu Rektor, Dekan dan Pembantu Dekan di lingkungan Universitas Diponegoro
- Para Ketua dan Sekretaris Lembaga di lingkungan Universitas Diponegoro
- Direktur Pasca Sarjana Universitas Diponegoro
- Direktur dan Direksi RSUP. Dr Kariadi
- Para Kepala Bagian/SMF Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro / RSUP. Dr. Kariadi
- Para dosen, karyawan dan mahasiswa di lingkungan Universitas Diponegoro
- Segenap tamu undangan

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarokatuh,

Izinkanlah saya mengucapkan puji syukur kehadirat Allah S.W.T atas segala rahmat, rahim, serta kurnia kenikmatan yang dilimpahkan-Nya kepada saya dan keluarga, sehingga saya berkesempatan mengucapkan pidato pengukuhan di hadapan Sidang Senat Terbuka Universitas Diponegoro yang dimuliakan Allah dan hadirin sekalian. Selanjutnya, perkenankan saya menyampaikan salam dan sholawat kepada Nabi Mohammad S.A.W beserta keluarga dan sahabat-sahabat beliau. Saya juga mengucapkan terima kasih atas kerelaan semua hadirin serta penghargaan setinggi-tingginya karena berkenan meluangkan waktu berharga untuk menghadiri upacara pengukuhan ini.

Hadirin yang saya hormati,

Tolok ukur keberhasilan pembangunan suatu bangsa adalah ketersediaan sumberdaya manusia (SDM) berkualitas, mempunyai fisik tangguh, mental kuat, kesehatan prima dan penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memadai. Visi pembangunan kesehatan “Indonesia Sehat 2010” merupakan gambaran masyarakat Indonesia masa datang yang ingin dicapai melalui pembangunan kesehatan, yaitu masyarakat hidup dalam lingkungan dan perilaku hidup sehat, berkemampuan menjangkau pelayanan kesehatan ber-

mutu secara adil merata, serta memiliki derajat kesehatan setinggi-tingginya.

Indonesia telah menandatangani deklarasi MDG's (*Millenium Developments Goals*) untuk mencapai Pembangunan Millenium di tahun 2015. Tiga tujuan pelaksanaan Deklarasi tersebut di bidang kesehatan yaitu: mengurangi kematian anak, meningkatkan kesehatan ibu, menanggulangi HIV/AIDS, malaria, dan penyakit infeksi lain. Terkait dengan tujuan pembangunan Indonesia sehat dan MDG tersebut, saya akan menyampaikan peran zat gizi dalam pencegahan penyakit terkait dengan gangguan gizi pada kehidupan awal manusia. Sehubungan dengan hal tersebut, pidato pengukuhan ini berjudul: **Dampak gangguan gizi sejak awal kehamilan dalam terjadinya penyakit di usia dewasa (Suatu kajian Ilmu Gizi dan Epidemiologi)**

Hadirin yang saya hormati,

Ilmu gizi akhir-akhir ini berkembang dengan pesat. Kajian ilmu gizi meliputi berbagai bidang termasuk biomolekuler serta aplikasi di bidang pencegahan dan pengobatan. Ilmu gizi juga berkembang dalam kaitan pemenuhan kebutuhan pangan manusia lewat pengembangan teknologi komprehensif sampai pengadaan pangan dengan rekayasa genetika yang kita kenal tanaman pangan "transgenik". Namun secara umum, pemahaman gizi dalam pembentukan sumberdaya manusia unggul, belum dimengerti secara benar oleh masyarakat. Kenyataan menunjukkan bahwa masalah gizi bagi masyarakat Indonesia masih merupakan agenda yang tak kunjung terselesaikan.

Ilmu Gizi dalam pengajaran di pendidikan dokter secara vertikal dan horizontal berhubungan dengan berbagai cabang ilmu kedokteran lain, dan penekanan aplikasi tidak pada level individu atau pasien di rumah sakit (*clinical nutrition*) saja, tetapi juga pada level komunitas/populasi (*community nutrition*). Perpaduan ilmu gizi, ilmu kebidanan, neurologi anak, ilmu kesehatan anak, psikiatri, dan berbagai ilmu perilaku dan psikologi perkembangan, mengarah pada kajian keilmuan baru yang disebut "tumbuh kembang anak"

Epidemiologi Gizi adalah ilmu gizi ditinjau dari ilmu epidemiologi atau cabang dari epidemiologi yang mempelajari masalah-masalah berkaitan dengan pangan, gizi dan kesehatan dalam suatu populasi. Perkembangan Epidemiologi Gizi dimulai dari ketertarikan ilmuwan pada konsep pengaruh peran diet terhadap kejadian sakit pada manusia, komunitas maupun populasi. Meskipun lingkup kajian ini relatif masih baru, sebenarnya sudah sejak lama (lebih 200 tahun lalu) para peneliti telah menggunakan metode-metode dasar epidemiologi dalam mengidentifikasi peran sejumlah zat gizi esensial pada kesehatan. Selama bertahun-tahun berbagai studi menunjukkan gaya

hidup pasif (*sedentary lifestyles*), diet tinggi lemak dan garam, adalah faktor risiko klasik kejadian sakit pada usia dewasa dan tua. Risiko tersebut berkaitan dengan kegemukan, liperlidemia, tekanan darah tinggi, resistensi insulin dan diabetes tipe-2 (*non-insulin dependent*), dan penyakit lain sistem kekebalan tubuh dengan berbagai dampak lanjutannya. Beberapa dasawarsa terakhir, berbagai studi epidemiologi gizi membuktikan peran lingkungan (termasuk asupan zat gizi) pada "siklus hidup" seseorang sejak awal kehidupan. Dalam perjalanannya, proses interaksi ini secara langsung menjadi risiko penyakit. Konsep fisiologi hubungan proses kehidupan awal (dalam kandungan=*in utero*) dengan dampak penyakit kemudian hari dikenal sebagai "*Fetal Programming*" (= "*programming*"). Implikasi "*programming*" dalam kesehatan masyarakat baik di negara berkembang maupun negara maju, mendorong upaya para peneliti bekerja sama dengan epidemiologis seminat untuk melihat peran determinan dan perjalanan alamiah "*programming*" sebagai faktor risiko penyakit tidak menular (*non-communicable diseases*) utama pada individu atau populasi. Risiko penyakit yang dimaksud, merupakan hasil dari interaksi antara "*programming*", diet (dewasa) dan potensi genetik. Pemahaman peran ketiga determinan digunakan untuk mencari penyebab, distribusi, dan kontrol penyakit pada kelompok orang, keluarga atau populasi.

Isu kajian Epidemiologi Gizi pada saat ini tidak hanya masalah defisiensi zat gizi esensial, namun juga berkaitan peran kompleks diet pada siklus hidup manusia serta kejadian penyakit termasuk "*Fetal and Infant Origins of Adult Diseases*" (=FOAD). Penekanan perhatian ditujukan pada upaya pencegahan dan penanganan masalah dini dalam rangka penyiapan generasi penerus yang sehat, cerdas, handal, mandiri, dan berkualitas prima, sehingga mampu bersaing dengan sumberdaya manusia dari negara lain. Kenyataannya, penanganan masalah gizi-kesehatan pada masa transisi tidaklah sederhana dan perlu perhatian khusus, terutama dikaitkan masalah "tumbuh-kembang anak" pada awal-awal kehidupan.

Hadirin yang saya muliakan,

Anak, sejak masa konsepsi/fertilisasi, yaitu pertemuan sebutir ovum dengan seekor spermatozoit, adalah karya agung Sang Pencipta, "Subbhanallah", sebagai anugerah-Nya dan sejak saat itu pula Allah akan memantau ciptaan-Nya untuk bertumbuh-kembang sebaik-baiknya dalam bentuk janin, dilahirkan sebagai bayi dengan "potensi bawaan" dan dibesarkan menjadi seorang dewasa seterusnya harus menjadi tua, sesuai *fitrah*, melalui rangkaian proses yang kita sebut siklus hidup. Peran berbagai zat gizi secara bersama-sama maupun spesifik dalam siklus hidup manusia telah diketahui, namun kaitan zat

gizi dengan FOAD belum terkuak secara luas dan mendalam serta belum memasyarakat.

Bayi terlahir sehat tanpa cacat merupakan dambaan semua ibu hamil dan seluruh anggota keluarga. Keberhasilan melahirkan bayi sehat dengan tumbuh-kembang optimal sangat dipengaruhi umur ibu, jumlah kelahiran, riwayat reproduksi, serta faktor sosio-ekonomi. Tingkat sosial-ekonomi ibu berhubungan erat dengan diet ibu (asupan makanan/zat gizi ibu). Lebih lanjut, selain faktor genetik, faktor gizi mempunyai peran penting dalam keberhasilan ibu melahirkan bayi sehat. Faktor sosio-ekonomi berkaitan langsung dengan asupan zat gizi spesifik, sebagai contoh asupan asam lemak esensial dan asam lemak tak jenuh rantai panjang (*Long chain Polyunsaturated Fatty Acids* =LCPUFAs), asam arakidonat (*Arachidonic Acid*=AA) dan asam docosahexanoat (*Docosa Hexanoic Acid*=DHA) *oily fish* secara ekonomis harganya cukup mahal. DHA dan LCPUFAs di dalam tubuh ibu hamil secara aktif melewati barier plasenta pada gilirannya berperan pada penglihatan dan kognitif bayi. Dalam mempelajari interaksi diet ibu sebelum dan selama kehamilan, peran faktor sosio-ekonomi tidak dapat diabaikan. Komplikasi perinatal terbukti lebih sering terjadi pada kelompok sosio-ekonomi rendah. Status gizi ibu hamil, sebagai salah satu indikator simpanan dan kesiapan fisik serta biologis ibu untuk hamil dan menyusui, berperan penting dalam membentuk generasi mendatang yang cerdas. Status gizi ibu hamil dan menyusui tidak terpisahkan dengan kondisi pada tiap tahapan kehidupan.¹

Berbagai kajian modern (*modern research*) menunjukkan bahwa interaksi ibu janin merupakan simbiosis kompleks di mana berbagai modifikasi aspek fisiologis berjalan sesuai kondisi ibu termasuk sebelum kehamilan terjadi. Kondisi ibu yang dimaksud adalah status kesehatan dan status gizi wanita sepanjang siklus kehidupannya. Akhir-akhir ini dalam upaya meningkatkan status gizi ibu hamil dan menyusui, secara keilmuan maupun praktik dipakai pendekatan siklus hidup atau dikenal sebagai *the life cycle approach*.¹

Dalam upaya mewujudkan SDM berkualitas, maka kesehatan, dan lingkungan sejak dalam kandungan perlu diperhatikan. Faktor ibu, keluarga, dan lingkungan sangat besar pengaruhnya bagi tumbuh kembang calon SDM, maka pemahaman yang benar mengenai upaya mempersiapkan calon ibu sehat secara jasmaniah dan rohaniah perlu dimiliki oleh seluruh anggota keluarga .

Hadirin yang saya hormati,

Status Gizi Wanita dan Status Gizi Ibu Hamil

Secara singkat, mempersiapkan calon ibu yang baik (mental, sosial, kesehatan) dan kesiapan untuk melahirkan bayi sehat, bukan

**Status Gizi
Wanita dan Status
Gizi Ibu Hamil**

merupakan hal mudah atau dapat dilakukan secara mendadak (“*ujung2*”). Status gizi ibu hamil merupakan “kontinum” dari status kesehatan dan gizi wanita sejak masa dalam kandungan dan selanjutnya melalui tahapan-tahapan siklus kehidupan sampai saat siap untuk menjadi calon ibu. Mempersiapkan calon ibu dalam kondisi optimum dan siap fisik serta biologis untuk menghadapi kehamilannya, upaya terbaik harus dilakukan sejak awal kehidupan.

Potensi atau fungsi reproduksi seseorang (terutama wanita) terkait erat dengan status gizinya. Kondisi yang tidak/kurang menguntungkan (status gizi kurang atau buruk) dapat mengakibatkan gangguan fungsi reproduksi, meskipun tubuh masih dapat beradaptasi pada kurang gizi (=malnutrisi) derajat ringan. Status gizi wanita dewasa (calon ibu) sebelum kehamilan berdampak pada fertilitas. Perkembangan status gizi ibu selama hamil berkaitan dengan kemampuan seseorang dalam mengakomodasi gangguan gizi yang terjadi selama kehamilan. Pemenuhan zat gizi untuk tumbuh-kembang merupakan hal krusial pada pubertas. Selain pada tingkat fertilisasi, dampak gangguan gizi/malnutrisi pada tumbuh-kembang juga terlihat pada proses nidasi (“menancapnya” di dinding rahim ibu) serta tahap-tahap lanjut tumbuh-kembang janin. Pertanyaannya adalah: apakah peran/keuntungan diet atau berat badan (BB) seseorang (sebagai indikator status gizi) sebelum kehamilan, dalam konsepsi dan perkembangan awal janin (tumbuh-kembang awal) serta bagaimana memungkinkan seorang wanita mengandung dan melahirkan bayi sehat (dengan BB normal)? Adakah hubungan pemenuhan kebutuhan zat gizi spesifik dalam kehidupan dini (*in utero*, masa bayi dan anak) dengan risiko penyakit di kemudian hari ?

Ukuran Tubuh dan Potensi Reproduksi

Fungsi reproduksi wanita gizi kurang

Ukuran Tubuh dan Potensi Reproduksi

Berbagai kajian menunjukkan bahwa ukuran tubuh seseorang, dengan indikator indeks massa tubuh =IMT maupun berat badan = BB, berperan pada mulainya pubertas seseorang. *Menarche* (menstruasi pertama) disepakati sebagai tanda mulainya pubertas, meskipun berbagai perubahan fisik, jasmani dan perubahan sistem hormon tubuh telah mendahului proses tersebut. *Menarche* terjadi bila produksi estrogen dari folikel ovarium telah mencukupi untuk pertumbuhan dan pelepasan endometrium.¹⁻⁴

Menarche secara individual sangat berkait BB seseorang. *Menarche* didahului ”signal waktu” terjadi pubertas (*hipotalamus*), kelenjar pituitari depan mensekresi gonadotropin, selanjutnya merangsang produksi hormon steroid seksual (dari kelenjar gonad) dan menyebabkan perubahan sistem reproduksi ke arah pubertas dan kematangan seksual.²⁻⁴ Kesemuanya ini didorong oleh peningkatan sekresi hormon yang merangsang pelepasan gonadotropin

**Fungsi
reproduksi
wanita
obeis/kelebihan
BB**

(gonadotropin-releasing hormone =GnRH). Pada wanita gizi kurang (*"undernourished women"*) dapat terjadi perlambatan pubertas; *amenorrhoea* dan atau siklus reproduksi *an-ovulatoir*.²⁻⁴ Perlambatan serta gangguan menstruasi juga sering nampak pada para penari ballet dan penderita *anorexia nervosa*³, serta atlet olah raga berat (misalnya maraton) yang umumnya mempunyai BB rendah.¹

Kematangan seksual wanita lebih tergantung pada tumbuh-kembang dan ukuran tubuh dibandingkan usia kronologis, di mana faktor gizi (= status gizi sebagai refleksi keseimbangan asupan dan pemenuhan kebutuhan tubuh) sebagai "regulator". Dari pengamatan nampak bahwa anak-anak yang mengalami pubertas lebih awal biasanya lebih tinggi serta lebih berat dibandingkan dengan rekan seusia.

Pubertas pada wanita obeis (kegemukan) atau kelebihan berat badan tidak terjadi lebih awal dari yang lebih kurus. Jaringan lemak tubuh juga penting dalam memproduksi dan memetabolisir hormon steroid yang mempengaruhi awal pubertas. Fertilitas wanita obeis dilaporkan lebih rendah dibandingkan mereka dengan BB normal atau lebih rendah. Selain itu, insidensi keguguran kehamilan juga meningkat pada mereka yang obeis.⁵ Leptin, suatu protein, produksi *ob gene*, dihasilkan oleh jaringan lemak tubuh berperan dalam mengontrol jaringan lemak dan keseimbangan energi tubuh melalui mekanisme penekanan nafsu makan (sehingga asupan makanan menurun) serta meningkatkan pengeluaran energi (*energy expenditure*). Kekurangan leptin dapat mengakibatkan obesitas selanjutnya mengakibatkan infertilitas (melalui peran kompleks leptin pada lipolisis dan fungsi reproduksi). Beberapa penelitian, tinggi badan (TB) merupakan prediktor "mulainya pubertas" yang lebih baik dibandingkan BB. Kelebihan BB, walaupun tingkat sedang, merupakan risiko diabetes melitus terkait dengan kehamilan dan peningkatan tekanan darah.⁶⁻⁸ Wanita obeis mempunyai tekanan pembuluh darah arteri lebih tinggi serta kadar hemoglobin lebih (terkonsentrasi) dibandingkan tidak obeis. Selain itu, risiko infeksi saluran kemih wanita obeis lebih tinggi dibandingkan tidak obeis. Pada saat melahirkan, biasanya wanita obeis lebih memerlukan induksi dibandingkan tidak obeis. Hal-hal ini tentunya berpengaruh kurang baik terhadap kehamilan, persalinan, dan paska kelahiran baik bagi ibu maupun bayinya. Bayi yang dilahirkan ibu obeis, mempunyai risiko cacat bawaan lebih tinggi, misalnya *neural tube defect* dan risiko kematian perinatal serta neonatal lebih tinggi.⁷⁻⁸

Kurang gizi berat pada ibu hamil diketahui mempengaruhi fungsi reproduksi serta tumbuh-kembang janin, tetapi pengaruh terhadap cacat bawaan spesifik dan fertilitas belum dilaporkan secara jelas. Pada kurang gizi berat, laju tumbuh-kembang janin akan

menurun, tetapi jaringan ibu dibongkar untuk membuat keseimbangan zat gizi dalam sirkulasi darah. Kekurangan zat gizi mikro tertentu, seperti asam folat, vitamin A, vitamin K, yodium, tembaga, mangan, dilaporkan menyebabkan cacat bawaan spesifik. Makin buruk diet wanita hamil makin tinggi risiko komplikasi kehamilan, namun membedakan penyebab komplikasi kehamilan karena diet yang buruk atau faktor lain "non-gizi" tidaklah mudah. Selain itu, juga tidak mudah untuk mengetahui apakah asupan zat gizi sub-optimal akibat diet yang buruk bertanggung jawab atas kejadian kecacatan. Suplementasi vitamin dan mineral pada wanita hamil ternyata mempunyai efek protektif, mengurangi risiko komplikasi kehamilan. Efek protektif tersebut terlihat lebih nyata pada mereka dengan diet buruk dibandingkan mereka yang mempunyai diet baik.^{1,8}

Faktor-faktor lain dari ibu yang mempengaruhi keberhasilan kelahiran bayi sehat

Faktor-faktor lain dari ibu yang mempengaruhi keberhasilan kelahiran bayi sehat

Merokok selama kehamilan dapat mengganggu tumbuh-kembang janin, nantinya juga mempengaruhi perkembangan kognitif dan perilaku bayi. Wanita perokok hamil, biasanya mempunyai asupan zat gizi (terutama zat gizi mikro) yang buruk. Pada perokok sering terjadi berbagai komplikasi kehamilan, pelepasan plasenta sebelum waktunya, plasenta letak rendah, abortus spontan, kelahiran prematur, dan radang pada amnion.⁷

Ibu hamil peminum alkohol dapat melahirkan bayi "Fetal Alcohol Syndrome (FAS)" dengan dampak lanjutan berupa defisiensi mental (IQ rendah) sampai retardasi mental. Minum alkohol 2 kali sloki kecil per hari sudah dapat menyebabkan kelainan tersebut.⁷

Obat-obatan tertentu juga dapat sebagai penyebab kelainan bayi, misalnya thalidomide. Ibu hamil sebaiknya hanya mengkonsumsi obat yang diberikan dokter saja. Obat epilepsi dan narkotika juga mempunyai efek tidak baik pada bayi, baik selama masih dalam kandungan maupun setelah dilahirkan. Pemakaian obat-obat influenza juga harus hati-hati. Laporan berbagai studi menunjukkan kelainan terkait dengan pemakaian kafein, misalnya kelainan bawaan, gangguan tumbuh-kembang dalam kandungan, berat badan lahir rendah (=BBLR), keguguran dan efek pada perilaku serta problem infertilitas.⁷

Infeksi TORCH (*Parasit Toxoplasma, virus Rubella, Cytomegalovirus, dan virus Herpes*) pada ibu hamil dapat menyebabkan keguguran, bayi lahir prematur, dan kelainan janin. Kelainan tersebut bervariasi, tergantung derajat dan *timing* paparan. Kelainan dapat terlihat segera waktu lahir atau kadang-kadang timbul gejala setelah remaja. Pemeriksaan kehamilan atau menjelang perkawinan perlu dilakukan untuk penegakkan diagnosis dan terapi risiko

kecacatan tersebut.⁹

Mengapa perhatian pada gizi wanita itu penting ?

Mengapa perhatian pada gizi wanita itu penting ?

Asupan dan pemenuhan zat gizi sesuai kebutuhan seseorang merupakan hak asasi manusia, termasuk calon ibu, wanita hamil dan wanita menyusui. Investasi kesehatan dan gizi pada ibu hamil dan menyusui mempunyai berbagai keuntungan baik dilihat dari segi sosial, ekonomi, kesehatan, dan tumbuh-kembang. Upaya perbaikan gizi wanita dan ibu hamil, apabila dilakukan jauh sebelum siap menjadi calon ibu (menikah), akan memberi andil cukup besar baik untuk kesehatan ibu maupun bayi secara umum, juga mencegah kematian ibu. Perbaikan gizi ibu/wanita dapat langsung maupun tidak langsung berperan dalam kelangsungan hidup janin sekaligus memungkinkan tumbuh-kembang bayi optimal baik selama di dalam kandungan maupun setelah kelahiran.

Pendekatan “Siklus Hidup”

Pendekatan “Siklus Hidup” (*The Life Cycle approach*)

Kenapa perlu pendekatan siklus hidup atau daur hidup? Dalam mempelajari kesehatan dan gizi, seseorang tidak dapat dilihat dalam potongan masa atau waktu tertentu saja. Tahapan umur seseorang terkait dengan masa lalu. Semakin dini pencegahan atau perbaikan masalah kurang gizi ibu dilakukan, maka semakin berhasil kehamilan dan penyusuan bayi. Investasi pada tahapan usia sebelumnya dapat memaksimalkan upaya perbaikan kesehatan/gizi kelompok umur tertentu. Perbaikan gizi dan kesehatan wanita tidak perlu menunggu sampai sudah terjadi kehamilan, kalau demikian halnya akan terlambat. Implementasi program kesehatan dan gizi, dengan mempertimbangkan perspektif siklus hidup (*“a life-cycle perspective”*), mempunyai efek lebih baik untuk bayi dan anak, yang akan menjadi generasi mendatang yang diharapkan cerdas dan mumpuni, sehingga diharapkan mampu bersaing dalam menghadapi era globalisasi. Hal ini dapat dicapai bila status gizi dan kesehatan calon ibu sudah dipersiapkan secara baik jauh sebelum pernikahan. Status gizi merupakan *“an intergenerational continuum.”* Gangguan tumbuh-kembang ibu diturunkan pada generasi-generasi berikutnya. Faktor genetik dan lingkungan lain juga berpengaruh terhadap tumbuh kembang janin.

Empat Masalah Gizi Utama

Empat Masalah Gizi Utama

Masalah ibu hamil dan menyusui di Indonesia yang harus diperhatikan atau ditengarai perlu inovasi masih berkuat pada 4 masalah gizi utama, yaitu kurang kalori protein kronis (KEK), anemia gizi (terutama anemia gizi besi), kurang vitamin A (KVA), dan gangguan akibat kurang yodium (GAKY).

Defisiensi zat gizi makro kronis pada ibu hamil (=KEK) paling sering terjadi terutama kelompok sosial ekonomi kurang di negara berkembang, termasuk di Indonesia. Masalah KEK pada wanita (hamil dan menyusui) biasanya terkait kemiskinan dan bencana alam.¹ Penyebab langsung KEK adalah kurangnya asupan kalori dan protein serta infeksi terutama infeksi yang berulang. Selama kehamilan kebutuhan semua zat gizi meningkat, juga energi dan protein, untuk pembentukan jaringan baru.¹¹

Kenyatannya, defisiensi zat gizi tunggal sangat jarang ditemukan di masyarakat umum pada semua kelompok umur. Perhatian perlu ditekankan pada kemungkinan defisiensi ganda ini terutama pada kelompok rentan.

Hadirin yang saya muliakan,

Sebelum melanjut ke masalah defisiensi gizi pada kehamilan, perkenankanlah saya menyampaikan salah satu isu penting lain berkaitan penyebab atau risiko penyakit yang diduga terkait perilaku gizi sehat. Pengaruh pola hidup/perilaku pada kejadian sakit manusia dewasa dan usia tua telah diketahui secara umum. Penyakit jantung, kegemukan, diabetes, hipertensi diduga erat terkait perilaku gizi yang salah. Sebenarnya, ada proses awal (pendahulu) yang membuat seseorang mempunyai risiko untuk menderita sakit tersebut sebagai “*programming*”. Sampai saat ini, pemahaman kaitan “*programming*” dengan hubungan ibu-janin dan atau ibu-bayi dalam kehidupan “*feto-maternal*” sebagai risiko penyakit, belum memasyarakat. Maka, perkenankan saya mengupas apa yang dimaksudkan dengan “*programming*”.

“Programming”, the fetal origins of adult disease hypothesis” dan FOAD

“Programming” dan “the fetal origins of adult disease hypothesis”

Hipotesis Barker (“*the fetal origins of adult disease hypothesis*”) mengisyaratkan hubungan berat lahir rendah (BBLR) dengan peningkatan risiko penyakit jantung-pembuluh darah (*Cerebro Vascular Disease*=CVD), hipertensi dan penyakit yang terkait dengan hipertensi, diabetes tipe-2 dan sindrom resistensi insulin.¹⁰⁻¹⁷ Risiko meningkat lagi bila pada masa anak-anak terjadi kenaikan BB cepat atau menjadi obeis.^{13,17} *Fetal and Infant Origins of Adult Diseases* (=FOAD) adalah proses adaptasi janin terhadap gangguan tumbuh-kembang, berupa perubahan menetap struktur, fisiologi dan metabolisme endokrin. Perubahan ini selanjutnya menjadi faktor predisposisi penyakit jantung dan pembuluh darah, gangguan metabolik dan endokrin dengan berbagai dampak pada kehidupan selanjutnya.¹¹⁻¹⁴ FOAD menunjukkan bahwa CVD “terprogram” oleh

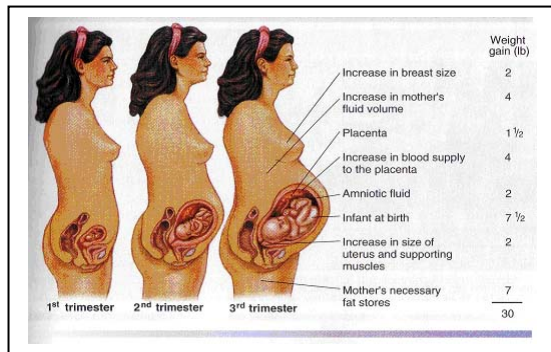
kurang gizi pada masa sensitif tumbuh-kembang di mana kondisi “kemiskinan” pada awal kehidupan membuat kerentanan seseorang terhadap kemunculan penyakit yang dimaksud.¹¹⁻¹⁷ Tumbuh kembang janin tergantung transfer zat gizi dan oksigen dari ibu. Adaptasi janin terhadap kekurangan suplai zat gizi melalui bermacam-macam mekanisme: prioritas perkembangan otak dengan penyesuaian perkembangan jaringan lain, misalnya pengurangan lemak alat dalam, penurunan sekresi atau sensitivitas terhadap hormon pertumbuhan insulin janin dan IGF-1.¹⁷

Jaringan dan organ janin manusia terbentuk terutama pada masa “kritis” tumbuh-kembang. Tumbuh-kembang manusia di awal kehidupan bersifat lentur dan mudah dipengaruhi oleh lingkungan. Faktor genetik memang mempengaruhi tumbuh-kembang tersebut, namun pengaruh ini dibatasi oleh lingkungan, terutama pemenuhan zat gizi dan oksigen dari ibu.^{11,14} Kelenturan tumbuh-kembang manusia memberikan keuntungan evolusioner dibandingkan bila proses tersebut hanya dipengaruhi faktor genetik dari konsepsi saja.

“Programming” pada binatang percobaan telah banyak didokumentasikan, penelitian pada manusia juga memperlihatkan *maternal undernutrition* memberi dampak panjang pada kehidupan lanjut anaknya terkait dengan penyakit jantung dan pembuluh darah.¹⁵ Penelitian Langley-Evans dkk menunjukkan diet rendah protein pada tikus bunting memberi dampak panjang pada kenaikan tekanan darah bayi.¹¹ Studi Desai dkk pada tikus bunting yang diberi diet rendah protein (dibandingkan kebutuhan energi), juga berdampak pada gangguan keseimbangan metabolisme glukosa hati (produksi dan pemakaian) bayi, sedangkan pada kelompok kontrol dengan diet sama (diberikan setelah melahirkan) perubahan ini tidak nampak terjadi.¹¹ Perubahan lain serupa terkait *maternal undernutrition* nampak sebagai gangguan metabolisme kolesterol, sekresi insulin dan perkembangan ginjal bayi.¹¹⁻¹² Kesimpulan dari berbagai studi menunjukkan bahwa pada binatang percobaan, pengurangan asupan energi dan protein selama kehamilan menghambat tumbuh-kembang janin, di lain sisi, pengaruh pemberian tambahan energi dan protein sangat sedikit pengaruhnya pada tumbuh-kembang janin.¹⁷ Pemberian zat gizi mikro untuk meningkatkan kualitas diet ibu ternyata juga menaikkan tumbuh-kembang janin. Tumbuh-kembang janin tergantung pada ambilan zat gizi pada akhir lintasan suplai “*materno-fetal*”, dipengaruhi asupan ibu, metabolisme antara endokrin, adaptasi vaskuler pada kehamilan, struktur dan fungsi plasenta.¹⁷ Hipotesis Barker disebut “*thrifty genotype hypothesis*”. Penyakit diabetes disebabkan oleh “*thrifty genes*”, sifatnya diabetogenik, sebagai “*fast insulin trigger*”, sehingga makanan disimpan cepat sebagai lemak.¹⁷

Perubahan tersebut di atas merupakan dampak langsung gizi maupun pengaruh hormonal.¹² Keadaan ini dapat mengubah perkembangan jaringan spesifik janin selama masa kritis, dalam jangka panjang mengarah pada perubahan sekresi hormon atau sensitivitas hormon di jaringan. Penelitian experimental juga menunjukkan peran penting hipotalamus janin pada perubahan sementara status endokrin sebelum kelahiran.¹²

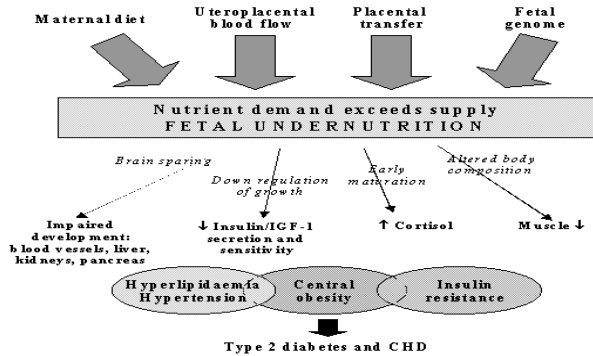
Berat badan ibu hamil sehat akan meningkat seiring usia kehamilannya, karena terjadi tumbuh-kembang janin, plasenta dan pembentukan jaringan penyokong lain untuk kehamilan dan persiapan untuk menyusuan (gambar 1). Apabila kenaikan BB tidak memadai, dipastikan ada masalah terkait faktor ibu, janin atau jaringan ibu-janin yang mengganggu masuknya zat gizi atau oksigen untuk memenuhi kebutuhan kehamilan. Monitoring BB ibu hamil, pemeriksaan kehamilan teratur dan memadai, dapat memprediksi ada/tidaknya gangguan kehamilan dini. “Programming” dan berbagai konsekuensinya dikemudian hari sebenarnya dapat dicegah.



Gambar 1 : Komponen Kenaikan Berat Badan Ibu Hamil¹⁶

Berbagai penelitian terdahulu pada binatang percobaan dan manusia, menyimpulkan bahwa terdapat bermacam-macam mekanisme dasar “programming,” misalnya: pengaruh asupan protein, kurang energi, peran hormon steroid, sistem “renin-angiotensin”, peran elastin pada struktur pembuluh darah, gangguan poros hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA Axis), susunan syaraf, resistensi insulin, dan lainnya.^{11,13,15}

Berbagai mekanisme dasar patogenesis penyakit “programming” terlihat pada gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2: “The fetal origins of adult disease hypothesis”¹⁸

Dari pendekatan seluler dan molekuler, terlihat dampak “programming” terutama pada target organ yang terbentuk mendekati sempurna pada masa kritis tumbuh-kembang juga terlihat pada studi Fall (pada kera) dan Godfrey (pada tikus).¹⁸⁻¹⁹

Indikator/prediktor dalam penelitian “programming”

Indikator /prediktor dalam penelitian “Programming”

Studi pada Manusia

Barker (juga peneliti lain) mengidentifikasi status gizi (*maternal nutrition*) dan kesehatan ibu hamil sebagai faktor risiko kematian neonatal serta predisposisi penyakit dewasa/tua.²⁰ Ibu hamil dengan status gizi dan kesehatan buruk tidak mampu memberi makan janin maupun bayinya secara memadai. Status gizi kurang pada ibu hamil menyebabkan gangguan tumbuh-kembang janin sehingga bayi lahir dengan BB rendah (BBLR) atau disproporsi tubuh (kurus, pendek dibanding lingkar kepala). Disproporsi ini tergantung *timing* kurang gizi tersebut.²¹ BBLR dan disproporsi merupakan prediktor/risiko penyakit jantung dan diabetes.¹⁵ Tumbuh-kembang janin manusia dipengaruhi diet ibu hamil, faktor genetik dan status sosio-ekonomi (terefleksi pada diet), merokok, dan ukuran tubuh ibu.²² Penelitian terdahulu juga telah melaporkan hubungan BB lahir rendah dengan kenaikan tekanan darah kemudian hari menurut (Barker: penurunan 1 kg ~ kenaikan 6 mmHg pada usia 60 tahun²¹; menurut Godfrey: variasi tertinggi diet ibu menaikkan tekanan darah yang secara klinis berbeda sebesar 1, 3 mmHg²³). Lebih lanjut, Godfrey dkk mengisyaratkan hubungan BBLR dengan asupan sukrose tinggi pada awal kehamilan dan asupan rendah protein hewani pada akhir

kehamilan.²⁴ Pengaruh jangka panjang diet ibu terhadap risiko kesakitan dan kematian anak dilaporkan pada studi Godfrey dkk pada anak Jamaica usia 10-11 tahun yang diikuti sejak dalam kandungan²⁴ dan studi Campbell dkk pada Aberdeen usia 40 tahun yang dapat dilacak diet ibunya karena dimonitor dan dicatat oleh dokter kebidanan yang merawat.²⁵ Studi anak Jamaica menunjukkan bahwa pengukuran tebal lipatan kulit daerah triseps lahir (sebagai refleksi kecukupan energi) berhubungan dengan kenaikan tekanan darah anak. Studi Aberdeen menunjukkan konsumsi tinggi karbohidrat dan rendah protein hewan selama kehamilan merupakan prediktor kejadian hipertensi anak kemudian hari.

Dampak “*programming*” sebagai adaptasi salah dari janin dan bayi ini tidak dapat diperbaiki dan pada gilirannya nanti menyebabkan kerusakan fungsi organ tubuh dan kelangsungan hidup, serta perkembangan psikososial.¹⁵ Pemahaman konsep “*programming*” pada kesehatan masyarakat dikaitkan dengan strategi pencegahan kejadian sakit dengan memodifikasi diet dan perilaku manusia dewasa terutama kelompok rentan yang tidak tercukupi kebutuhan zat gizinya. Hubungan risiko kurang gizi pada awal kehidupan dan mortalitas terkait penyakit jantung-pembuluh darah dilaporkan sekitar tahun 1980-an, tetapi dugaan “*programming*” telah disampaikan lebih awal. Risiko kematian terkait penyakit jantung dan pembuluh darah hampir dua kali pada mereka yang mempunyai saudara kandung lahir mati atau mati pada masa bayi.¹⁵ Studi Forsdahl di Norwegia menunjukkan pada generasi yang lahir di daerah dengan angka kematian bayi tinggi juga mempunyai risiko kematian akibat penyakit jantung dan pembuluh darah terbesar.¹⁵ “*Programming*” sebenarnya adalah respons metabolik kompleks terhadap interaksi gizi-gen selama periode tumbuh-kembang sensitif yang sifatnya plastis. “*Programming*” adalah cetak biru seseorang untuk menderita penyakit kronis tidak menular di kemudian hari.

Dampak Paparan Hormon Steroid. Studi Binatang.

Dampak Paparan Hormon Steroid

Berbagai studi binatang coba telah menunjukkan bahwa “*programming*” ini dan ditengarai serupa dengan kejadian pada manusia. Studi Barraclough menunjukkan bahwa pemberian testosteron dosis tunggal bayi tikus jantan usia satu minggu menyebabkan perubahan perkembangan organ reproduksi yang berbeda nyata dengan mereka yang diberi testosteron setelah usia lewat satu minggu.¹⁵ Lebih lanjut, disebutkan bahwa pemberian testosteron pada bayi tikus betina akan menyebabkan tidak

terjadinya ovulasi, pengecilan organ reproduksi, serta perilaku seperti tikus jantan, sementara otak tetap berkembang normal.

Studi Beach dkk pada mencit bunting dengan diet rendah seng menyebabkan gangguan sistem kekebalan tubuh dan perubahan ini diturunkan sampai dengan generasi ketiga. Dugaan faktor epigenetik berperan pada mekanisme ini.¹⁶

Studi pada manusia

Pada manusia, pembelahan sel cepat terjadi terutama sebelum lahir, dan hampir semua organ berkembang penuh selama dalam kandungan. Organ manusia yang terbentuk pada awal kehidupan adalah jantung, otak dan hati. Jantung janin pada kehamilan 6 minggu sudah mulai berdetak. Ginjal, paru dan sistem kekebalan tubuh baru terbentuk kemudian di akhir kehamilan. *Timing* terjadinya “*programming*” dapat memprediksi dampak jangka panjang yang terjadi. Janin yang dikandung pada masa bencana kelaparan dapat saja lahir hidup, namun mempunyai risiko penyakit jantung dan keterlambatan fungsi kognitif, walaupun perkembangan ginjal dan jaringan parunya normal. Pengaruh kelaparan pada akhir kehamilan menjadi predisposisi terjadinya penyakit ginjal.¹⁵

Berbagai studi epidemiologi yang terserak di Eropa, Asia, Australia, dan Amerika Utara menunjukkan bahwa BBLR atau kurus (*thinness*) diprediksikan kemudian hari menderita penyakit tekanan darah tinggi, hiperglisemia, resistensi insulin, diabetes tipe-2, dan kematian karena penyakit jantung iskemik.^{13,20,27-29} Konsumsi alkohol, kegemukan, dan sosio-ekonomi rendah merupakan risiko penyakit tersebut diatas dan berperan sebagai penambah risiko dari “*programming*” yang telah ada.²⁰ Levin dkk mendapatkan pada kelahiran kembar, bayi dengan berat lebih rendah dikemudian hari akan mempunyai tekanan darah lebih tinggi.³⁰ Kejar tumbuh (“*post natal catch-up growth*”) juga ditengarai sebagai faktor risiko hipertensi, penyakit jantung koroner, dan resistensi insulin.^{13,17,20,28-29} Berat Badan lahir berhubungan dengan “*programming*”, dan BB lahir dapat dipakai sebagai indikator “*programming*”. Semakin rendah BB lahir, sebagai dampak lingkungan (kurang gizi) pada pembatasan tumbuh-kembang dalam rahim, semakin nyata hubungan yang dimaksud.¹³. Bayi kecil dengan plasenta besar mempunyai risiko hipertensi di kemudian hari 3 kali dari bayi besar dengan plasenta normal³⁰. Penelitian pada 22.000 laki-laki Amerika, yang terlahir < 5,5 ponds mempunyai risiko hipertensi 1,26 dan risiko diabetes tipe-2 1,75 kali dibandingkan mereka yang terlahir normal.¹³ Temuan serupa pada 71.000 perawat wanita di Amerika yang lahir dengan BB pada batas bawah normal juga mempunyai risiko

hipertensi 1,47 kali dibanding mereka yang terlahir normal.¹³

Penelitian terkait “*programming*” sebagai risiko penyakit pada berbagai spesies binatang telah dilakukan, misalnya pada mencit, tikus, domba, kuda, monyet dan masih banyak lagi. Mekanisme yang paling sering disampaikan adalah pengaruh hormon steroid pada “*programming*.”

Paparan hormon seks dan “*programming*”

Penelitian pada binatang

Paparan hormon seks dan “*programming*”

Pemberian androgen jangka panjang, pada tikus, pada periode perinatal, berdampak pada struktur “*sexually dimorphic*” di otak dan perubahan menetap perilaku seksual.¹³ Glukokortikoid (kortisol pada manusia dan kortikosteron pada tikus) disintesa korteks adrenal merupakan senyawa lipofilik yang dapat menembus barrier plasenta dengan melibatkan kerja enzim plasenta: *11 β -hydroxysteroid dehydrogenase* tipe 2 (*11 β -HSD2*) yang akan mengkatalisis secara cepat kortisol dan kortikosteron menjadi bentuk 11-keto (*kortison*, *11-dehidrokortison*). Bila barrier enzimatik dari plasenta bekerja secara benar-benar, sebagian besar kortisol dari ibu menjadi tidak aktif, sehingga kortisol dalam sirkulasi janin di akhir kehamilan berasal dari produksi kelenjar adrenal janin. Secara normal, kadar fisiologis kortikosteroid janin lebih rendah dibanding ibunya.¹³

Dexamethasone juga dapat mengganggu *11 β -HSD* dan dapat menembus barrier plasenta. Kortikosteroid eksogen dilaporkan dapat mengganggu tumbuh-kembang janin baik pada manusia maupun binatang dan berdampak penyakit di hari kemudian.³¹⁻³² Pada tikus, dimana semakin rendah kadar *11 β -HSD* (~*11 β -HSD2* manusia) plasenta maka semakin tinggi paparan glukokortikoid dari ibu, nampak janin semakin kecil dan semakin besar plasenta.¹³

Pada manusia, efisiensi *11 β -HSD2* plasenta pada kehamilan akhir sangat bervariasi³¹. Gangguan tumbuh-kembang in utero juga dapat terjadi secara idiopatik atau akibat pre-eklamsi.³³ Kekurangan *11 β -HSD2*, menyebabkan peningkatan masuknya glukokortikoid ibu yang mengganggu tumbuh-kembang janin dan berlanjut penyakit di kemudian hari.³¹ Pada manusia, hubungan rendahnya *11 β -HSD2* dengan kecilnya janin dan makin besarnya plasenta masih diperdebatkan. Kalau hubungan yang dimaksud memang ada, BBLR diduga terkait dengan mutasi gen *11 β -HSD2*.¹³ Selain itu, glukokortikoid pada masa kehamilan akan mempengaruhi pematangan berbagai jaringan paru, jantung, ginjal dan usus¹³. Paparan glukokortikoid pada perinatal atau stres mempengaruhi otak melalui aksis HPA (*hipotalamus-pituitari-adrenal*), sistem motor dopaminergik, mempengaruhi sistem kekebalan tubuh dan ginjal.³⁴ Sejak awal sampai pertengahan kehamilan, pada plasenta

Kortikosteroid eksogen dan “*programming*”

dan membran janin terdapat banyak *glucocorticoid receptor* (GRs).³⁵ Efek glukokortikoid pada kenaikan tekanan darah dan gula darah tikus dewasa, sama efek kortisol bila disuntikkan secara langsung pada janin domba, manusia atau domba pada waktu dilahirkan.³²

Simpulan dari penelitian hubungan glukokortikoid dan “programming” pada tikus percobaan sebagai berikut: paparan glukokortikoid pada prenatal akan berdampak kenaikan tekanan darah bayi. Tikus bunting yang diberi dosis menengah dexamethasone, kortikosteroid sintetis akan melahirkan BBLR yang pada saat dewasa nanti mempunyai tekanan darah yang tinggi,³⁶ efek yang sama juga nampak pada penggunaan dexamethasone jangka pendek pada trimester akhir.³⁷ Dexamethasone yang diberikan pada trimester akhir berdampak “programming” berupa hiperglisemia permanen dan juga hiperinsulinemia pada tikus dewasa.³⁸ Sebaliknya, pemberian dexamethasone pada saat mendekati kelahiran dan posnatal, juga mengganggu tumbuh-kembang janin dan bayi, tetapi tidak berdampak pada homeostasis glukosa tikus dewasa.

Pembatasan protein (diet) prenatal atau paparan glukokortikoid berdampak pada homeostasis glukose-insulin tikus dewasa. Glukokortikoid mengatur beberapa proses penting termasuk kerja enzim pengatur metabolisme karbohidrat dan lemak di hati, seperti *phosphoenolpyruvate carboxilase* (untuk proses glukoneogenesis). Paparan glukokortikoid prenatal akan menaikkan transkripsi gen dan aktivitas *phosphoenolpyruvate carboxilase* terutama daerah periportal hati,³⁸ selanjutnya “programming” menaikkan kadar *phosphoenolpyruvate carboxilase* hati dan hiperglisemia. Paparan dexamethason pada trimester akhir tikus bunting menaikkan glukose darah dan ekspresi GR hati sebagai tanda penting “programming”. Kenaikan kadar glukokortikoid plasma dewasa akan menurunkan sensitivitas glukokortikoid selanjutnya berdampak pada kenaikan tekanan darah (hipertensi) dan hiperglisemia.³⁶ Pada “model dexamethasone” terlihat kenaikan transkripsi GR di hati tetapi penurunan di hipokampus. Mekanisme molekuler model ini belum terkuak jelas¹³, diduga peran berbagai promotor berbeda pada jaringan target.

Model tikus percobaan ini di atas dapat dijadikan acuan pada manusia. BBLR berkorelasi dengan kadar kortisol pada saat dewasa. Model paparan glukokortikoid prenatal dapat dipahami sebagai *fetal origins phenomena*, namun mekanisme umum atau khusus glukokortikoid dan defisiensi *feto-placental* 11 β -HSD2. “Programming” pada manusia masih memerlukan penelitian lebih lanjut.

Penelitian pada manusia

Mekanisme perjalanan kemunculan penyakit terkait “*programming*” menjadi penyakit telah disampaikan oleh para peneliti, seperti peran tekanan darah ibu, sistem renin-angiotensin, kekurangan jumlah nefron, HPA axis yang terbalik, struktur pembuluh darah (gangguan sintesis elastin), kelainan syaraf, diabetes non-insulin-dependent, resistensi insulin, “*performance reproduksi*” yang diturunkan dan lainnya.^{11,17} Hal serupa juga terjadi pada binatang¹⁸⁻¹⁹

Pengaruh “*programming*” pada manusia juga dilaporkan pada penelitian efek pemberian diethylstilbesterol pada ibu hamil pada proses lateralisasi bayi sehingga anak nantinya menjadi kidal.³⁹ Studi ini melibatkan 12178 wanita yang terlahir pada tahun 1932-1941, lebih lanjut mendukung hipotesis bahwa kidal berhubungan dengan kenaikan risiko kanker payudara di kemudian hari.³⁹

Malnutrisi pada wanita dan balita dalam perspektif siklus hidup dan besaran masalahnya

Malnutrisi pada wanita dan balita dalam perspektif siklus hidup dan besaran masalahnya

Gizi buruk pada balita

Menurut kriteria WHO tahun 1999, Indonesia termasuk wilayah prevalensi gizi kurang yang tinggi.⁴⁰⁻⁴¹ Susenas tahun 1989-2003 menunjukkan prevalensi gizi kurang dan buruk pada balita cenderung fluktuatif meningkat. Dari 18,608,762 balita diperkirakan prevalensi balita gizi kurang dan gizi buruk di tahun 2003 sebesar 27,5% dan 8,55%. Saat ini diperkirakan 5 juta dari 18 juta balita menderita gizi kurang.⁴¹ Permasalahan gizi buruk dan kurang 4 tahun terakhir memprihatinkan akibat deraan krisis ekonomi, kenaikan BBM dan bencana alam bertubi-tubi kesemuanya berdampak pada melemahnya ketahanan pangan di tingkat keluarga.⁴² Masalah gizi buruk sangat kompleks, selain tidak terdeteksi, masih 50-60% tidak dilaporkan atau dilaporkan terlambat. Hanya 10% gizi buruk yang mau dirawat atau kalau mau dirawat berakhir dengan pulang paksa. Mereka yang dirawat kemudian sembuh pada bulan berikutnya jatuh kembali menjadi gizi buruk⁴⁰ Kasus gizi buruk yang mencuat merupakan fenomena gunung es, di mana masih ada kasus-kasus lain yang tidak nampak, yaitu ibu kurang gizi yang akan melahirkan BBLR.¹¹⁻¹² Keadaan ini akan memberi dampak merugikan bagi kesehatan, sosial maupun ekonomi. BBLR menjadi masalah serius, karena meningkatkan risiko kematian bayi dan risiko penyakit terkait FOAD. “*Programming*” karena kurang gizi dalam kandungan diikuti peningkatan risiko penyakit diabetes, paru obstruktif dan hipertensi serta yang terjadi lebih awal.⁴³

Masalah BBLR

Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia (SDKI) dan studi lain yang terserak menunjukkan proporsi BBLR sebesar 7-16%.⁴⁴ Proporsi ibu hamil yang akan melahirkan bayi diperkirakan 2,5% dari total penduduk, maka diperkirakan 350000 BBLR dari 4 juta kelahiran.⁴¹ Dampak kurang gizi berlanjut dalam setiap tahapan siklus hidup manusia (gambar 3 dan 4). Wanita usia subur (=WUS) KEK selain dapat mempunyai problem reproduksi, juga akan melahirkan BBLR yang pada gilirannya nanti memberikan manifestasi penyakit kronis tidak menular. Penyakit ini terkait dengan risiko yang merupakan interaksi 3 faktor, yaitu “*programming*”, diet (refleksi perilaku) dan genetik.¹⁵ Penelitian-penelitian biomolekuler menunjukkan bahwa hampir semua penyakit berbasis pada perubahan asam nukleat (Deoxy Nucleic Acid=DNA) dalam konsep “setiap penyakit mempunyai dasar genetik”.⁴⁵ BBLR dan gizi kurang berlanjut ke masalah anak usia sekolah. Pengukuran tinggi badan anak sekolah (TBAS) menunjukkan bahwa 36,1% atau 7,6 juta anak pendek (*stunted*).

Masalah KEK

Masalah KEK pada WUS dari tahun 1998-2003 terlihat fluktuatif, diperkirakan ada 11,7 juta WUS berisiko KEK^{44,46}; dan 30 juta dari 118 juta WUS mengalami KEK,⁴¹ WUS yang KEK berisiko melahirkan BBLR.⁴⁴ Diperkirakan sejumlah 50 juta wanita di negara berkembang mengalami malnutrisi kronis, dilihat indikator TB menurut umur yang rendah atau *stunted*.

Masalah Anemi

Sejumlah 59% wanita hamil dan 47% wanita di dunia menderita anemia, dimana penyebab terbanyak adalah kekurangan besi.¹ Diperkirakan jumlah ibu hamil dengan anemia gizi besi sekitar 2,5 juta (40,1%), 4 juta WUS (26,6%), dan 7,2 juta balita (40,0%) menderita anemia.⁴⁶ Anemi pada remaja putri dilaporkan 3,5 juta dari 10 juta anak dan pada usia sekolah terdapat 10 juta dari 31 juta anak.⁴¹ Anemia pada ibu hamil dapat menyebabkan BBLR dan “*programming*” terkait dengan kegagalan pendistribusian zat gizi dan oksigen ke janin. Kajian terakhir menunjukkan bahwa masalah anemia pada ibu hamil juga berkaitan dengan defisiensi seng dan vitamin A.^{42,47-49} Studi Endang-Purwaningsih di Indramayu⁴⁷ menunjukkan 66,1% bayi usia 4-7 bulan menderita anemia, dan 47,9% defisiensi seng. Tingginya prevalensi anemia dan defisiensi seng pada studi Indramayu berkaitan dengan praktik

pemberian ASI (air susu ibu) dan MP-ASI (makanan pendamping ASI). MP-ASI “tradisional” ditengarai mempunyai kandungan besi dan seng rendah.⁴⁷

Masalah KVA

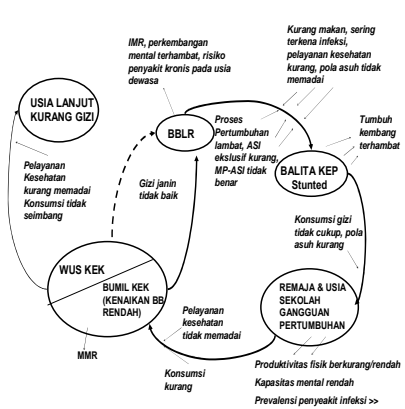
Masalah kurang vitamin A (KVA) masih merupakan problem kesehatan masyarakat. Besaran masalah masih 50,2% (dengan indikator serum retinol < 20 µg/dl). Masalah KVA merupakan masalah gizi serius terkait peran vitamin A pada banyak fungsi fisiologis, terutama penglihatan.⁴⁶ Masalah KVA menjadi lebih serius, karena ternyata juga mempengaruhi keberhasilan suplementasi besi untuk penanggulangan anemia^{42,48-50} Lebih dari 2 juta wanita menderita kebutaan berkaitan dengan KVA.

Masalah GAKY

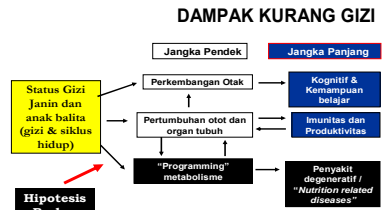
Saat ini diperkirakan 250 juta wanita berisiko gangguan akibat kurang yodium = GAKY¹. Besaran masalah GAKY masih > 5%, sehingga merupakan masalah kesehatan masyarakat.^{39,44} Besaran masalah GAKY harus diwaspadai terhadap kemungkinan eksekusi yodium untuk daerah endemis lama yang telah mendapatkan garam yodium bertahun-tahun⁵⁰ dan timbulnya masalah endemis baru terutama daerah banjir atau sehabis banjir bandang. Diperkirakan sekitar 87 juta penduduk tinggal di daerah dengan risiko GAKY.⁴⁴ Dalam penanggulangan masalah gizi mikro sering kali kita dihadapkan dengan masalah interaksi berbagai zat gizi mikro.⁵¹⁻⁵²

Berbagai kajian menunjukkan penyebab kurang gizi pada wanita, yaitu kemiskinan, ketidaksetaraan gender, pendidikan, pelayanan kesehatan yang tidak memadai; angka fertilitas tinggi; beban kerja yang berat dsb. Penyebab khusus KEK pada wanita, wanita hamil dan wanita menyusui adalah gangguan ketahanan pangan di tingkat keluarga baik yang bersifat kronis maupun musiman, diskriminasi dalam pembagian makanan di tingkat keluarga, termasuk *self-sacrificing behaviors*, pekerja keras yang membutuhkan tenaga besar (*heavy physical labor*), penyakit diare berulang, masa tumbuh-kembang cepat dengan kebutuhan fisiologis meningkat (hamil dan menyusui).¹

Dampak dan masalah gizi utama dalam siklus hidup wanita nampak pada gambar 3,4, 5A, 5 B, 6A dan 6B.

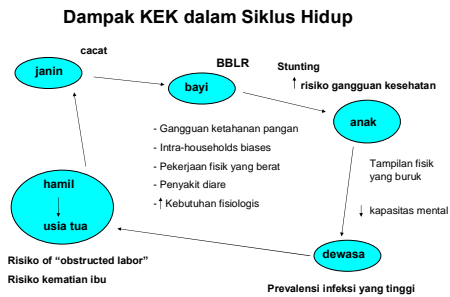


Gambar 3. Determinan dan dampak kurang gizi pada siklus hidup^{1,38}

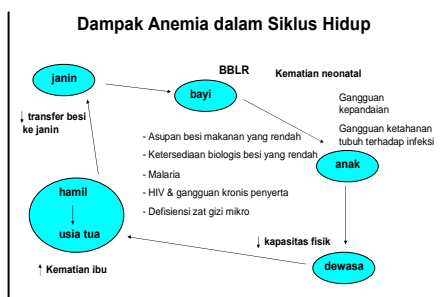


Gambar 4. Dampak kurang gizi ("programming")^{1,7-8,10,12}

"Programming" dari janin maupun setelah kelahiran akan memberikan dampak menetap yang akan muncul sebagai "nutrition related disease" pada waktu dewasa.



Gambar 5 A. KEK dan siklus hidup¹



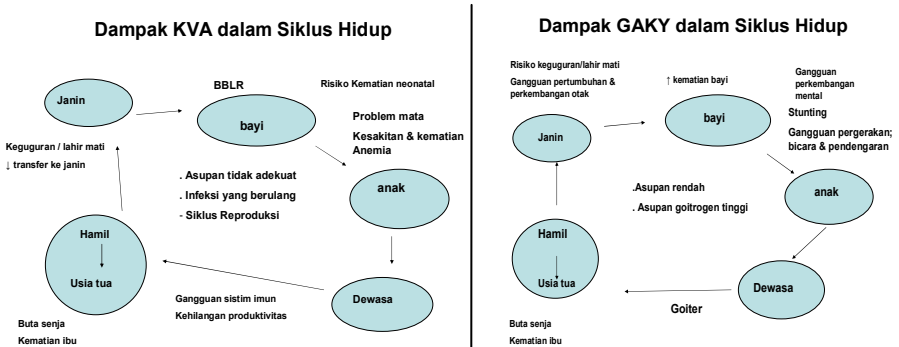
Gambar 5 B. Anemia dan siklus hidup¹

Anemia defisiensi besi (anemia gizi besi) ditengarai sebagai penyebab anemia terbanyak. Anemia gizi besi disebabkan oleh asupan besi rendah dan atau rendahnya ketersediaan biologis besi. Berbagai alasan yang mendasari terjadinya anemia gizi besi yaitu asupan sumber makanan yang mengandung besi non-heme serta konsumsi penghambat absorpsi besi, misalnya minum teh setelah makan, asupan fitat maupun faktor lain, misalnya: infestasi parasit, malaria, HIV dan berbagai gangguan/penyakit kronis penyerta; defisiensi zat gizi mikro, thalasemia dll.

KVA pada wanita/ibu hamil dapat terjadi secara primer karena memang asupan kurang atau kebutuhan meningkat dan sekunder

karena sebab lain, misalnya kesakitan/penyakit infeksi berulang ataupun terkait dengan siklus reproduksi (gambar 6A).

GAKY pada ibu hamil terjadi terutama pada mereka yang tinggal di daerah endemis, tetapi bisa individual karena terkait dengan kehamilan. Penyebab GAKY adalah asupan yodium rendah, konsumsi “goitrogens” yang tinggi atau penyebab lain (gambar 6B).



Gambar 6A. KVA dan siklus hidup¹

Gambar 6B. GAKY dan siklus hidup¹

Telah kita lihat dan maklumi bersama bagaimana peran zat gizi dalam siklus hidup seorang wanita dan bagaimana status gizi seseorang sebagai kontinum dari kondisi masa-masa sebelumnya. Kesiapan calon ibu untuk menjalankan fungsi reproduksi hendaklah sejak awal kehidupannya. Memperbaiki status gizi ibu/calon ibu berdasarkan siklus hidup dapat dilakukan langkah-langkah praktis berikut :

Masa bayi & anak-anak, dengan pemberian ASI eksklusif, suplementasi vitamin A, MP-ASI yang memadai dimulai paling tidak pada usia 6 bulan, pemberian ASI lanjutan (semua anak sampai usia 24 bulan), penanganan penyakit diare yang memadai, imunisasi, suplementasi vitamin besi-seng apabila diperlukan, serta pencegahan malaria.

Masa anak-anak, dengan diversifikasi makanan dan pemberian diet adekuat, penanganan penyakit diare yang memadai, suplementasi vitamin A, suplementasi besi-seng bila diperlukan, pemberian obat cacing, pencegahan dan pengobatan malaria.

Masa pubertas dan wanita dewasa, dengan inovasi berkaitan dengan perilaku kesehatan reproduksi, suplementasi vitamin A, suplementasi besi-seng bila perlu, penundaan kehamilan pertama, menjarangkan jarak kehamilan.

Secara singkat, untuk wanita KEK diupayakan dan dianjurkan penganekaragaman diet dan penurunan beban kerja. Untuk memperbaiki status zat gizi mikro wanita, misalnya anemi karena defisiensi besi dapat dilakukan suplementasi besi, apabila juga kekurangan seng atau vitamin lain dapat dilakukan suplementasi multivitamin (=kombinasi beberapa zat gizi mikro) membatasi konsumsi bahan makanan penghambat absorpsi besi serta meningkatkan asupan bahan makanan pemacu absorpsi besi, kalau perlu dapat diberikan obat cacing secara periodik serta upaya pencegahan dan pengobatan malaria.

Kekurangan vitamin A dapat diatasi dengan suplementasi jangka panjang, fortifikasi bahan makanan maupun diversifikasi diet. Untuk mencegah GAKY perlu penggunaan garam beryodium terutama untuk wanita dan keluarga yang tinggal di daerah endemis.

Langkah lain yang dapat dilakukan di masyarakat dalam rangka mempersiapkan calon ibu adalah meningkatkan perilaku sehat dan kesadaran gizi serta kebersihan diri dan lingkungan.

Ibu hamil dan menyusui, dapat dianjurkan meningkatkan asupan makanan sesuai pedoman gizi seimbang (PUGS=pedoman umum gizi seimbang), anjuran minum tablet besi-folat, menurunkan beban kerja, minum obat cacing, mencegah dan mengobati malaria, serta minum vitamin A dosis tinggi pada saat melahirkan.

Kebutuhan zat gizi bagi ibu hamil dan menyusui

Kebutuhan zat gizi bagi ibu hamil dan menyusui

Acuan yang dipakai di Indonesia adalah rekomendasi Angka Kecukupan Gizi (=AKG) dari Widyakarya Pangan dan Gizi (=WNPG) VIII tahun 2004 yang disusun berdasarkan perhitungan kebutuhan wanita sehat sebelum kehamilan dan menyusui. AKG yang direkomendasikan ini sudah memperhitungkan penyesuaian kondisi sebelum konsepsi, adaptasi terhadap simpanan, dan kebutuhan pencegahan terhadap kekurangan zat gizi tertentu pada periode-periode sensitif tumbuh-kembang terkait (lihat lampiran 4). Dalam rekomendasi AKG dari Widyakarya ini sudah memperhitungkan penambahan zat gizi spesifik dan komposisi diet termasuk proporsi energi dari karbohidrat, lemak dan protein.

Energi

Kebutuhan energi wanita hamil diperhitungkan dengan acuan kebutuhan untuk individu normal, aktivitas normal serta kebutuhan kehamilan normal dengan mempertimbangkan perubahan fisiologi, nafsu makan, penambahan BB maksimal (11-12,5 kg) selama kehamilan.⁴⁴

Menurut WNPG VIII tahun 2004, kebutuhan tambahan energi untuk wanita hamil 180, 300, dan 300 berturut-turut untuk semester 1,

2 dan 3. Perhitungan ini perlu ditambahkan pada kecukupan energi wanita dewasa sehat dengan koreksi kegiatan ringan 1500-1800 kkalori/hari; sedangkan pada pekerjaan sedang 1600-1900 kkalori/hari dengan memperhitungkan variasi umur, BB dan keadaan fisiologis.^{1,44}

Wanita menyusui sehat membutuhkan tambahan jumlah energi sekitar 2,09 MJ/hari pada 6 bulan pertama penyusuan yang dialokasikan untuk memproduksi ASI sebanyak 700-800 ml per hari dimana sejumlah ASI ini mengandung 2,9 kJ dengan asumsi konversi 80%. Selama kehamilan, terdapat simpanan lemak tubuh ibu sebanyak kurang lebih 150 MJ yang akan diubah dan dipergunakan untuk produksi ASI.⁵³ Kebutuhan energi wanita hamil dan menyusui dengan alokasi penggunaan/penyimpanan pada jaringan baru yang terbentuk tampak pada gambar 1 dan lampiran 3 (satu kilo kalori adalah jumlah kalori yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu 1 kg air sebesar 1 derajat Celcius dimana 1 kcal \sim 4,184 kJ).⁵⁴ kJ adalah satuan internasional. Lampiran 4 adalah contoh perhitungan energi yang dibutuhkan wanita hamil dengan memperhitungkan tingkat aktivitas fisik.

Untuk wanita Indonesia yang menyusui, WNPG VIII tahun 2004, menganjurkan kebutuhan tambahan energi sebesar 500 kkal/hari pada semester pertama dan kedua, demikian juga dengan dasar kecukupan energi wanita dewasa sehat dengan koreksi kegiatan ringan=1500-1800 kalori/hari/hari; sedangkan pada pekerjaan sedang=1600-1900 kalori/hari. Selain itu, juga perlu diperhitungkan variasi umur, berat badan dan keadaan fisiologis.⁵⁵

Protein

Kebutuhan protein selama kehamilan naik terutama untuk pembentukan jaringan baru dan perawatan jaringan ibu. Pada wanita rujukan, selama kehamilan atau pembentukan jaringan baru paling tidak disimpan sebanyak 992 gram protein. Perhitungan ini berdasarkan pembentukan jaringan baru dan kandungan nitrogennya. Rata-rata sebanyak 0,6 g / hari protein disimpan selama seperempat waktu atau 2 bulan pertama kehamilan dan akan meningkat menjadi 6 g / hari pada seperempat akhir kehamilan atau 2 bulan terakhir kehamilan.⁵³

Selama masa penyusuan, penambahan kebutuhan protein dapat diestimasi dari jumlah ASI yang diproduksi dan kandungan nitrogen didalamnya. Menurut rekomendasi FAO/WHO/UNU Expert Consultation (1985), dibutuhkan kurang lebih 9 g protein/hari selama masa penyusuan (dengan memperhitungkan protein efisiensi 70% pada konversi protein diet ke ASI, maka perhitungan tersebut perlu ditambah 40%; mengingat utilisasi protein tidak efisien dan perlu tambahan 25-30% lagi untuk variasi individual). Selain hal diatas,

juga perlu diperhitungkan pencernaan protein dari diet pada populasi tertentu.^{1,53} Rekomendasi WNPG VIII tahun 2004, untuk penambahan protein untuk wanita hamil dan menyusui masing-masing 17 g/hari.⁵⁵⁴ Secara umum, pola pangan dikatakan baik apabila komposisi energi dari karbohidrat, protein dan lemak masing-masing 50-60%, 10-20% dan 20-30% yang disesuaikan dengan kebutuhan zat gizi berdasarkan umur, BB dan keadaan fisiologis.

Vitamin dan Mineral

Pada masa kehamilan semua vitamin dan mineral harus dikonsumsi dalam jumlah cukup. Vitamin yang dimaksud adalah: A,D,E, K, C, thiamin, riboflavin, niacin, B6, B12, asam folat, dan mineral : natrium, kalium, klorida, kalsium, fosfat, magnesium, besi, tembaga, selenium, seng dan yodium.^{1,56} Kebutuhan vitamin dan mineral juga bervariasi tergantung status gizi ibu sebelum kehamilan disesuaikan kebutuhan menurut umur, BB dan keadaan fisiologis. Makanan kaya protein perlu dikonsumsi selama kehamilan untuk pembentukan sel-sel janin. Protein berkualitas tinggi sangat dianjurkan untuk dikonsumsi yaitu protein hewani misalnya daging sapi, ayam dan protein nabati seperti kacang-kacangan dan kecipir. Makanan berserat seperti sayur dan buah juga diperlukan, agar proses pencernaan dan buang air besar menjadi lancar.^{1,56}

Vitamin A

Angka kecukupan vitamin A berkisar 375-850 µg retinol/hari atau dalam bentuk campuran karoten 200-450 µg retinol/hari dan 4000-8000 µg karoten/hari. Apabila kadar vitamin A dalam hati cukup (> 20 µg/g berat basah), tanda-tanda defisiensi tidak akan nampak walaupun tanpa asupan vitamin A selama 3 bulan.⁵⁶ Kekurangan vitamin A selama kehamilan dapat menyebabkan berbagai derajat kekurangan vitamin A (xerophthalmia) dan penurunan sistem kekebalan tubuh, sehingga meningkatkan risiko infeksi. Kekurangan vitamin A juga dikaitkan dengan gangguan pertumbuhan janin serta kelahiran prematur.^{1,56}

Suplementasi vitamin A pada wanita usia reproduksi merupakan salah satu upaya pencegahan terbaik terutama di negara-negara berkembang, tetapi perlu diingat kelebihan dosis dapat bersifat teratogenik yang pada akhirnya memberikan cacat bawaan.

Sumber vitamin A dari hewan: daging, unggas, ikan, telur dan bahan nabati : buah-buahan berwarna (orange), sayuran berdaun hijau, akar dan umbi-umbian (wortel dan ubi jalar merah) serta minyak sawit merah.

Vitamin D

Vitamin D, dapat disintesa tubuh dengan bantuan sinar matahari, berfungsi mengatur metabolisme kalsium dan fosfor serta membantu pembentukan struktur tulang dan gigi. Defisiensi vitamin D dapat menyebabkan osteomalacia pada ibu; BB lahir rendah; neonatal hipokalsemia, dan tetani. Pemberian ASI eksklusif tanpa paparan sinar matahari juga ditengarai oleh beberapa peneliti sebagai risiko defisiensi vitamin D. Risiko defisiensi vitamin D adalah kurang paparan sinar matahari dan kulit berwarna gelap.^{1,56}

Kebutuhan vitamin D selama kehamilan dan menyusui sebesar 5 µg/hari, dimana 1 µg setara dengan 40 SI (satuan Internasional). Konsumsi yang dianjurkan adalah 1 µg atau 400 IU perhari. Sumber makanan : lemak ikan, seperti sarden, makarel, tuna dan salmon, minyak ikan, telur, susu dan mentega.^{1,56}

Vitamin E dan K

Kebutuhan kedua vitamin ini pada wanita hamil dan menyusui sama dengan kebutuhan wanita dewasa, yaitu 800-1000 mg untuk vitamin E dan 55 µg untuk vitamin K. Sumber vitamin E adalah minyak dan produk-produk makanan mengandung minyak, misalnya : kacang-kacangan, biji-bijian serta kecambah.^{1,56}

Sumber vitamin K adalah sayur-sayuran berdaun hijau, selain itu manusia juga mendapatkan vitamin K (kurang lebih 50% rata-rata) dari sintesis bakteri di dalam usus terutama yang diserap di dalam ileum.^{1,56}

Asam Folat

Asam folat termasuk dalam golongan vitamin B dan mempunyai peran penting dalam perkembangan janin, khususnya dalam perkembangan sistem saraf dan sel darah. Kekurangan asam folat menyebabkan anemia megaloblastik; cacat bawaan *neural tube defects (NTD)*, yaitu cacat bawaan susunan syaraf pusat dan *anencephali*.^{1,57}

Anjuran dosis: 800 mikrogram / hari. Sumber asam folat bisa di dapat dari hati, ragi, sayuran berwarna hijau seperti bayam, brokoli, buah-buah segar misalnya pisang jeruk, asparagus, bit merah, kedelai dan sereal atau suplementasi biasanya dalam bentuk besi-folat.^{1,57}

Vitamin C

Vitamin C sangat diperlukan untuk pembentukan jaringan kolagen diantara sel-sel tubuh. Kolagen adalah protein yang banyak terdapat pada tulang rawan dan lapisan dalam tulang. Vitamin C juga penting dalam proses penyembuhan luka maupun infeksi^{1,57} serta dapat meningkatkan daya tahan tubuh terhadap penyakit dan stress karena bersifat antioksidan. Anjuran konsumsi vitamin C adalah 60

mg/hari, untuk hamil dan menyusui dapat ditambahkan 10 mg/hari. WNPG VII tahun 2004 menetapkan kebutuhan wanita dewasa sehat adalah 75 mg/hari dan perlu tambahan 10 mg/hari selama hamil dan tambahan 25 mg selama menyusui.⁴⁵

Sumber vitamin C adalah sayuran dan buah-buahan segar, misalnya jeruk, pepaya, kiwi, tomat, paprika, sayuran berwarna hijau seperti bayam, brokoli dan kol.

Besi

Kebutuhan besi meningkat selama kehamilan terkait dengan pertumbuhan janin, plasenta, peningkatan sel darah merah ibu dan peningkatan pengeluaran besi ibu. Kebutuhan besi kurang lebih 1000 mg besi selama kehamilan. Selama penyusuan kebutuhan tambahan besi 1,1 mg/hari (bila belum menstruasi). Selama kehamilan semua indikator “status besi“ ibu akan mengalami perubahan, misalnya penurunan kadar Hb (hemoglobin) dan Ht (hematokrit); penurunan sel darah merah; besi serum; peningkatan “*iron-binding capacity*”; peningkatan absorpsi besi; dan penurunan feritin serum.^{1,58-59} Dalam tubuh, besi terdapat pada hemoglobin, myoglobin, dan sebagai enzim yang berperan dalam metabolisme enzim yang diperlukan dalam fungsi metabolisme, menyimpan oksigen, mengangkut elektron mitokondria dan sintesis DNA. Sumber: daging, jeroan, ikan, unggas, kedele, kacang-kacangan, sayuran daun hijau dan rumput laut.^{1,58-59}

Seng

Seng sebagai bagian enzim yang berperan pada proses metabolisme di dalam tubuh, penting dalam sintesis DNA dan RNA. Seng berfungsi dalam jaringan mata dan berperan dalam proses penglihatan, pembentukan sel darah putih, peran dalam fungsi lambung, kesehatan kulit, pertumbuhan dan fungsi reproduksi, pematangan seks, fungsi kognitif, pertumbuhan janin dan sistem saraf.⁵⁸ Kekurangan seng dapat menyebabkan kekurangan tembaga, anemia dan kurang nafsu makan. Kebutuhan seng dipengaruhi ketersediaan biologis, keberadaan zat gizi lain (kalsium dan fosfor yang menghambat absorpsi seng) serta komponen makanan lain (misalnya fitat dan serat yang juga menghambat absorpsi seng). Seng di dalam tubuh berinteraksi dengan besi. Absorpsi folat kurang efisien bila asupan seng rendah. Kebutuhan total seng selama kehamilan adalah 100 mg, dimana pada trimester 3 kebutuhan fisiologi seng 2 kali saat tidak hamil. Selama menyusui, kebutuhan seng juga meningkat untuk ekskresi ASI, dan dibutuhkan tambahan seng sebesar 4,5 mg/hari. Sumber seng terutama kerang dan daging tumbuhan serta sereal.⁵⁹

Kebutuhan vitamin dan mineral lain dapat dilihat pada lampiran 3 (tabel 1 dan tabel 2).

Dengan melihat ukuran praktis pada lampiran 4 maka dapat dipersiapkan set menu yang disesuaikan kebutuhan individu-individu berdasarkan umurnya.

Masalah gizi lain Masalah gizi lain

Defisiensi zat gizi mikro dan KEP pada anak

Defisiensi seng sebenarnya harus mendapatkan perhatian serius selain prevalensi tinggi (26,8-47,9%), juga berdampak pada tumbuh-kembang dan kesakitan anak. Belum nampak perhatian khusus terhadap defisiensi seng, padahal besaran masalahnya hampir sama dengan anemia.^{47,61-63} Studi pada anak SD di Grobogan dilaporkan gangguan adaptasi gelap terjadi pada 21,6% dari 51 anak SD dengan defisiensi seng. Pada daerah-daerah dengan prevalensi anemi gizi tinggi, kemungkinan prevalensi defisiensi seng juga tinggi. Sumber bahan makanan yang mengandung seng tinggi biasanya juga mengandung besi tinggi. Bahan makanan ini harganya mahal sehingga tidak terjangkau oleh sebagian besar masyarakat dengan ekonomi pas-pasan. Kajian terkini suplementasi besi, kombinasi besi-seng dan vitamin C pada anak sekolah dasar anemi di daerah Demak, menunjukkan kenaikan kadar hemoglobin pada 3 kelompok, tertinggi pada kelompok seng-besi. Simpulannya adalah anemia pada anak SD di daerah tersebut bukan semata-mata karena kekurangan besi, tetapi juga berkaitan dengan defisiensi vitamin A, vitamin C, dan atau seng.⁴² Masalah gizi utama sebenarnya sudah ditangani pemerintah bersama-sama masyarakat sejak puluhan tahun lalu secara komprehensif dan nampak keberhasilannya. Sebagai contoh keberhasilan program Posyandu sebelum krisis tahun 1997 dalam menurunkan masalah gizi utama terutama pada bayi dan anak. Sampai tahun 1996 berbagai parameter gizi menunjukkan perbaikan, antara lain: 1) penurunan xerophthalmia, rabun senja dan kebutaan akibat KVA; 2) penurunan proporsi bayi dan/balita KEP berat menjadi 0,5%,⁶⁴ tetapi masih ada 20-30% KEP ringan; 3) penurunan gondok bermakna (dibandingkan hasil pemetaan GAKY tahun 1995 dan 1990). Kajian anemia pada ibu hamil dan menyusui saat itu masih konsisten menunjukkan prevalensi tinggi.⁶⁵⁻⁶⁶

Analisis status gizi menurut umur, (tahun 1998-1999) menunjukkan bahwa status gizi anak 0-59 bulan membaik, tetapi muncul masalah KEP pada mereka yang berusia 6-17 bulan dan berlanjut sampai usia 23 bulan.^{64,67} Bayi dan balita gizi buruk meningkat dalam kurun waktu tersebut. Prevalensi anak kurus-kering (*wasting* berlanjut menjadi marasmus) meningkat, di perkotaan

menunjukkan prevalensi 15% dan diperdesaan (10-15%). Diperkirakan pada tahun 1998 ada 2 juta balita gizi buruk (skore Z < - 0,3 SB) dan 200000 diantaranya dengan gizi amat buruk.⁴⁷ Kelompok ini menjadi generasi yang kehilangan masa emas tumbuh-kembangnya, sehingga tidak bertumbuh-kembang maksimal sebagai-mana potensi kurnia Allah SWT. Tanpa penanggulangan yang memadai, kelompok ini dikuatirkan menjadi *the lost generation*. Saat ini mereka sudah menjadi manusia dewasa muda (pubertas), dan sebentar lagi menjadi calon ibu. KEP pada bayi dan anak, KEK pada WUS, ibu hamil dan menyusui perlu diwaspadai dengan seksama, selain dampak pada tumbuh-kembang anak, kejadian ini biasanya tidak berdiri sendiri tetapi diikuti masalah defisiensi zat gizi mikro. Kalau terjadi defisiensi ganda, maka penanganannya juga harus lebih teliti dan komprehensif.

Gizi lebih

Kelebihan makan atau kelebihan konsumsi energi sehari-hari bagi mereka yang sudah cukup asupan energinya berdampak kegemukan (kelebihan berat badan) dan obeis (sangat gemuk/obesitas). Kegemukan dan obeis dengan berbagai dampak ikutan juga merupakan masalah gizi dan kesehatan di negara maju dan berkembang termasuk Indonesia. Di negara-negara industri, obesitas menjadi problem kesehatan masyarakat serius, karena prevalensi tinggi (> 10%).

Kajian-kajian baru menunjukkan bahwa kegemukan/obesitas di Indonesia menjadi masalah kesehatan yang perlu diwaspadai terutama pada anak-anak. Anak-anak dengan kelebihan BB atau obeis cenderung tetap gemuk/menjadi obeis di usia dewasa dengan komorbiditas tinggi dan dapat mengganggu fungsi reproduksi. Penelitian dari 10 ibukota propinsi di Indonesia (tahun 2002-2005) menunjukkan bahwa prevalensi obesitas anak berkisar 2,1% - 25%, kejadian tertinggi di Jakarta dan terendah di Surakarta (kriteria CDC-NCHS 2000).⁶⁸ Di Semarang, 9,1% anak usia 6-7 tahun kelebihan BB dan 10,6% obeis (dari 1157 anak yang berasal dari berbagai sekolah). Prediktor utama obesitas di Semarang adalah makan berlebih serta aktifitas fisik yang kurang.⁶⁹ Kejadian obesitas di Malaysia pada anak-anak 7 tahun sebesar 6,6% menjadi 13,8% pada 10 tahun.⁷⁰ Kaitan obesitas dengan kurang aktivitas, makan berlebih serta konsumsi produk-produk makanan baru dilaporkan beberapa peneliti akhir-akhir ini: Anak-anak di Jakarta paling tidak mengkonsumsi 250 ml minuman segar per hari dan 92% diantaranya mengkonsumsi rata-rata 2 jenis minuman soda/hari (dimana kandungan *refined sugar* tinggi).⁷¹ Kandungan energi minuman segar (*soft drinks*) yang dimaksud berkisar 336-436 kkal/liter. Konsumsi bahan makanan tinggi serat dan rendah energi

(sayur dan buah) mereka di bawah pedoman umum gizi seimbang (5 porsi / hari , berupa 2 x buah dan 3 x sayur dalam sehari).⁷² Frekuensi konsumsi sayur dan buah berkorelasi negatif dengan kelebihan BB dan obeis (dengan indikator IMT).⁷³ Perubahan *lifestyles* ditandai penurunan aktifitas fisik, perubahan pola makan dan perubahan pemilihan jenis makanan tradisional kearah makanan yang mengandung energi dan zat-zat gizi lain jauh di atas kebutuhan tubuh.⁷³ Karakteristik produk makanan baru adalah penambahan jumlah banyak gula, garam, lemak dan minyak, penambahan susu dan hasil olah susu. Pembuatan makanan siap saji modern biasanya melalui pemanasan tinggi, sehingga lemaknya berubah menjadi akrolein yang bersifat iritasi pada usus atau menjadi bentuk trans, asam lemak tidak jenuh berubah menjadi asam lemak jenuh. Proporsi perdagangan makanan diperkirakan diatas minyak, yaitu 11% dari *global trade*⁷⁰, dan nilainya cenderung naik dari tahun ke tahun.^{70,74} Kelebihan BB dan obesitas pada anak-anak perlu dicegah, karena kelebihan energi terutama dari lemak jenuh (>30% total energi) berdampak pada perubahan endotel pembuluh darah, peningkatan kadar kolesterol, arterosklerosis (pengerasan dinding pembuluh darah) dan diabetes tipe-2 dini (pada usia anak dan remaja).⁷⁴ Globalisasi pangan dipastikan akan mempengaruhi pola hidup dan akan mempengaruhi gizi dan kesehatan masyarakat kita. Ditinjau dari segi ketahanan pangan, hal ini cukup meresahkan dan perluantisipasi arif.

Masalah penggunaan antibiotika

Kecenderungan penggunaan antibiotika secara tidak rasional dengan dampak resistensi semakin banyak terjadi. Ironisnya, berbagai permasalahan berkaitan resistensi ini tidak pernah muncul kepermukaan dan menjadi titik perhatian. Penggunaan antibiotika hewan yang akan menjadi bahan makanan perlu juga diwaspadai. Masalah resistensi antibiotika ini nampaknya juga menjadi isu kontroversi dalam penyediaan pangan transgenik.⁷²

Masalah keamanan pangan

Kemajuan di bidang teknologi pangan ditandai salah satunya dengan pemakaian bahan tambahan pangan (*zat-zat additives*). Selain diperbolehkan ada penyalahgunaan penggunaan zat pengawet, zat pewarna sintetik atau zat pemanis makanan sintetik dalam produksi pangan. Sebagai contoh penggunaan formalin (*formal dehyde solution*) sebagai pengawet /pengenyal tahu, bakso dan mi. Formalin dilarang digunakan sebagai bahan tambahan pangan karena dalam jangka panjang akan terakumulasi dalam tubuh dan bersifat karsinogen. Selain pewarna makanan yang diperbolehkan, ternyata masih ada produsen mempergunakan pewarna bahan tekstil/industri

misalnya rhodamin B atau metanil yellow pada makanan jajan tradisional, bakpao, limun, permen, sirup, manisan mangga atau kedondong dll. Pemakaian zat pewarna makanan (*food grade*) sebenarnya telah diatur pemerintah. Zat pewarna makanan buatan yang diperbolehkan diantaranya adalah Allura red AC (merah kekuningan), Brilliant blue FCF (biru, Tartazin (kuning) Subset Yellow (orange) dsb. Pemakaian pemanis buatan yang irasional pada makanan jajan atau sirup juga merupakan masalah tersendiri dalam keamanan pangan. Sakarin merupakan senyawa *xenobiotik*, mempunyai intensitas rasa manis tinggi (200-700 kali kemanisan sukrose/ gula biasa), di dalam tubuh manusia tidak dapat dimetabolisir untuk menghasilkan kalori. Siklamat, pemanis buatan, merupakan turunan dari Cylohexyl sulfamic acid dengan tingkat kemanisan 30 kali gula tebu murni, terbukti dapat merangsang pertumbuhan tumor tikus percobaan. Aspartam, senyawa L-phenilalanin-metil ester mempunyai intensitas kemanisan 100-200 kali. Aspartam ini merupakan *non-Xenobiotik*, di dalam tubuh akan terurai dan akan dicerna sempurna menjadi asam aspartat, fenilalanin dan metanol. Lembaga Konsumen Jakarta (LKJ), melaporkan 49 sampel makanan anak berupa jelli, minuman serbuk dan permen baik hasil produksi pabrik ternama / belum ternama, ternyata mengandung sakarin, aspartam dan siklamat.⁷³

Masalah penggunaan plastik

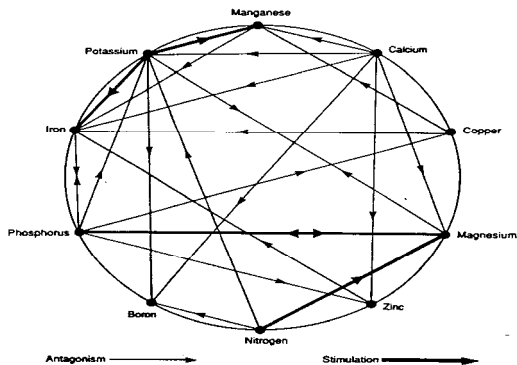
Penggunaan plastik sebagai bungkus makanan siap santap perlu mendapatkan perhatian serius. Plastik apabila terkena panas akan melepaskan monomer-monomer berbahaya bagi kesehatan manusia terutama pemakaian jangka panjang. Akibat pemanasan, plastik melepaskan dioxin (*2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-para-dioxin=2,3,7,8-TCDD*). Dioxin adalah polutan lingkungan udara, air dan tanah, yang sangat berbahaya bagi manusia dan binatang. Dampak langsung dioxin pada kulit adalah chloracne yaitu komedo dan kista pada pipi dan di belakang telinga, juga dapat meningkatkan risiko tumor sistem limfe. TCDD mengikat aryl hydrocarbon receptor (AHR) pada jaringan manusia. Ikatan kompleks TCDD-AHR selanjutnya masuk ke dalam inti sel untuk berinteraksi dengan *specific DNA sequence* yang berperan sebagai faktor transkripsi *alpha-beta-alpha family* yang memberi signal dan membuat perubahan pada jaringan.⁷⁵ Efek TCDD pada penurunan produksi sperma tikus percobaan setelah paparan 48 jam telah dilaporkan, lebih lanjut dengan analisis proteomik dan RNA (reaksi analisis gen) pada sel Leydig menunjukkan gangguan pada sintesis protein dan ekspresi mRNA.⁷⁶ Masalah lain berkaitan dengan plastik adalah PVC. PVC digunakan sebagai botol plastik shampo bayi, kemasan dan banyak lagi produk

juga merupakan masalah kesehatan tersendiri baik terhadap lingkungan maupun terhadap manusia, terutama bila dibakar.⁷⁷ Pemakaian plastik yang umum dan meluas di kalangan masyarakat Indonesia dan para penjual jasa boga perlu dikaji ulang keamanannya secara memadai dengan teknik-teknik terbaru.

Masalah produk suplemen

Pemasaran produk-produk suplemen dari negara-negara maju semakin marak membanjiri pasar kita berdampak pada pemakaian suplementasi berlebihan dan irasional. Sebetulnya dengan menu seimbang kita tidak memerlukan suplementasi, kecuali keadaan-keadaan tertentu, misalnya ibu hamil/menyusui, penyembuhan sakit, masa perawatan di rumah sakit, masa pertumbuhan pesat, dan olah raga berat. Masyarakat umum mempercayai bahwa konsumsi suplementasi zat gizi mikro (vitamin/mineral) dapat menaikkan kesehatan, kinerja seseorang, dan pada anak-anak dapat memperbaiki tumbuh-kembang.⁷⁸⁻⁸⁰ Namun, secara ilmiah dapat dijelaskan bahwa apabila tidak dilakukan secara benar dengan indikasi tepat, penambahan satu macam zat gizi mikro saja dapat mengganggu fungsi atau kinerja zat gizi mikro lain dalam tubuh karena interaksi (gambar 7).^{51,81} Dampak interaksi antara satu/sekelompok zat gizi mikro dengan satu/sekelompok zat gizi mikro lain pada binatang maupun manusia menawarkan wilayah kajian menarik hubungan antara pangan, gizi, dan hortikultura. Dampak interaksi zat gizi mikro terhadap kesehatan/fungsi fisiologis tubuh tergantung jenis dan lama pemberian zat mikro tersebut.⁵¹ Roti dkk (1996)⁸² dan Anke dkk (1996)⁵² memperlihatkan pengaruh berbagai mineral: magnesium, boron, seng (defisiensi), glukose nolate, I-surplus, SCN, thiouracile, goitrin terhadap kejadian kurangnya yodium tanah (lampiran 2, gambar 2 C).

INTERAKSI ZAT GIZI MIKRO



Gambar 7 Interaksi Zat Gizimikro dalam Tanah⁸¹

Suplemen mudah didapatkan, tersedia di pasar dan dapat dibeli bebas dan dianggap merupakan kebutuhan mereka serta mempunyai arti “prestige”. Apa yang terjadi bila pemakaian suplementasi tersebut berlebihan atau berlangsung lama? Bukan dampak kesehatan yang didapat, melainkan kerugian kesehatan, salah satunya adalah akibat interaksi yang telah diulas di atas. Sebagai contoh: pemberian suplementasi besi pada anak anemia yang berlangsung lama, setelah cadangan dalam hati terpenuhi, akan menyebabkan gangguan absorpsi seng bahkan sampai absorpsi berhenti.⁸³ Dampaknya adalah gangguan pembentukan enzim-enzim yang memerlukan seng (*metalloenzymes*), pada gilirannya menyebabkan gangguan tumbuh-kembang anak, morbiditas, gangguan peran zat gizi mikro lain.

Masalah gizi di rumah sakit

Masalah gizi di lingkungan rumah sakit nampaknya juga menjadi perhatian para peneliti sejak tahun 70-an.⁸⁴ Disamping penyakit utamanya, 30-55% penderita yang dirawat di rumah sakit Amerika Serikat (AS) menderita malnutrisi, diantara mereka dilaporkan mengalami defisiensi vitamin. *Polydeficiency malnutrition* didapatkan pada 44% penderita non-bedah dan 50% pada mereka yang membutuhkan pembedahan. Sekitar 40-55% penderita yang dirawat di RS di Amerika Serikat (=AS) menderita malnutrisi atau berisiko menjadi malnutrisi.⁸⁵ Studi-studi lain di Canada dan Brazil menunjukkan hal yang serupa. Sedangkan di Amerika Latin prevalensi malnutrisi dilaporkan 50,1%, dimana 12,6% diantaranya dengan derajat berat. Sampai saat ini, prevalensi malnutrisi di rumah sakit di Indonesia belum banyak dipublikasikan. Penelitian SARMILA⁸⁴ (di RS Dr. Sardjito Yogyakarta, RS Dr. M. Jamil Padang dan RS Sanglah di Denpasar), pada pasien rawat inap di bangsal penyakit dalam dan penyakit syaraf, menunjukkan 54,71% dari 293 orang masuk dengan malnutrisi; kelompok umur terbanyak adalah < 50 tahun (68,57% diantaranya dengan malnutrisi). Tujuh puluh orang (23,89%) mengalami penurunan status gizi selama perawatan di Rumah sakit (berdasarkan SGA=Subyective Global Assessment),⁸⁵ 168 orang diantaranya dengan diet khusus; 163 dengan penyakit non-infeksi. Kesimpulan studi ini bahwa lama rawat inap dan penyakit non-infeksi merupakan risiko malnutrisi selama perawatan.⁸⁵ Dampak malnutrisi pada penderita dirawat di rumah sakit, ditengarai penyembuhan sakit dan penyembuhan luka lama⁸⁴, selain itu juga meningkatkan risiko komplikasi, mengganggu kemampuan fungsional tubuh, mengganggu sistem imunitas tubuh, menyebabkan perubahan fungsi organ tubuh, menaikkan mortalitas dan morbiditas, menyebabkan waktu rawat yang lama. Dengan demikian, secara ekonomis tidak menguntungkan, memperberat stres fisik dan psikis serta menyebab-

kan perawatan tidak tuntas. Hal ini perlu diwaspadai terutama bagi penderita usia lanjut, bayi dan anak-anak, wanita hamil dan menyusui.⁸⁴ Penanganan penderita golongan rentan dengan penyakit kondisi tertentu memerlukan terapi gizi dengan justifikasi khusus dengan melibatkan Tim Terapi Gizi (*Nutritional Support Team* = NST). Terapi gizi seharusnya menjadi bagian integral dari perawatan pasien di rumah sakit.⁸⁴ Saat ini, keterlibatan tim terapi gizi sudah menjadi wacana dan di beberapa rumah sakit, dan sudah mulai dilaksanakan di RSUP Dr Kariadi serta RSU Hasan Sadikin.

Masalah produk-produk olahan baru

Pemasaran dan konsumsi produk-produk olahan baru hasil pertanian dan peternakan dari negara industri perlu disikapi arif. Produk-produk ini biasanya kaya *refined carbohydrates* (misalnya minuman soda), kaya energi, protein dan lemak, apabila dikonsumsi berlebihan akan menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan. Perilaku Westerasasi berdampak pada kenaikan kadar lemak darah serta kerentanan terhadap atherosklerosis sub-klinik etnik Cina; kenaikan IMT (=Indeks Masa Tubuh) pada masyarakat Indian Inuit; peningkatan kolesterol darah anak-anak Spanyol dan diabetes pada kelompok dewasa muda; peningkatan kadar lemak darah pada penduduk Samoa dan Papua New Guinea.⁶⁹

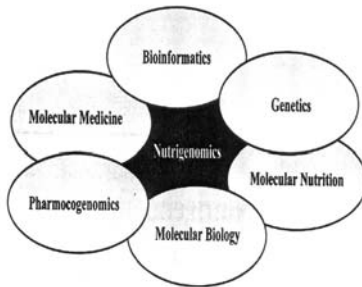
Ilmu Gizi dan Epidemiologi Gizi

Ilmu Gizi dan Epidemiologi Gizi

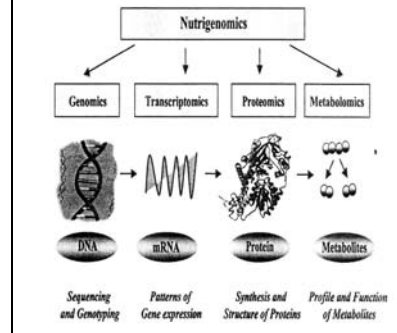
Ilmu Gizi

Ilmu Gizi mempelajari hubungan pangan dan gizi-kesehatan. Gizi berasal dari bahasa Mesir “gidza” artinya makanan. Gizi merupakan salah satu landasan utama terbentuknya manusia, untuk tumbuh-kembang secara optimal sesuai potensi dan fitrah Allah SWT.^{47,66,86} Menurut The Council on Food and Nutrition of the American Medical Association, Ilmu Gizi didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari tentang pangan, zat gizi dan substansi lain, dalam aksi, interaksi, dan keseimbangan serta proses : asupan, pencernaan, absorpsi, transportasi, penggunaan dan pengeluaran sisa bahan makanan tersebut, di dalam tubuh individu serta hubungannya dengan kesehatan dan penyakit.⁸⁷

Pengajaran Ilmu Gizi, pada pendidikan dokter berkaitan dengan berbagai cabang ilmu lain. termasuk kajian di bidang biomolekuler⁸⁸⁻⁹⁰ serta aplikasi di bidang pencegahan dan pengobatan penyakit. Gambar 8 di bawah menunjukkan hubungan berbagai ilmu dengan nutrigenomik yang terkait dengan ilmu kedokteran. Gambar 9 menunjukkan penggunaan nutrigenomik sebagai alat analisis dalam gizi molekuler (*molecular nutrition*).



Gambar 8. Hubungan Nutrigenomik dengan berbagai ilmu⁸⁹



Gambar 9 Genomik, Transkriptomik, Proteomik, Metabolomik Sebagai Alat Analisis Nutrigenomik⁹⁰

Epidemiologi Gizi

Epidemiologi Gizi

Epidemiologi telah berkembang dan diakui sebagai cabang ilmu tersendiri termasuk di Indonesia.⁹⁰ Epidemiologi gizi dapat dipandang bagian sebagai ilmu gizi maupun ilmu epidemiologi. Epidemiologi gizi mempelajari penyebaran penyakit terkait gizi dan faktor-faktor yang menentukan terjadinya penyakit pada manusia serta aplikasi dalam mengatasi problem kesehatan. Konsep dasar timbulnya penyakit gizi (segitiga epidemiologi) dalam epidemiologi gizi dikaitkan dengan a) **agen penjamu**/pemajanan (zat gizi) meliputi defisiensi gizi, toksin yang dihasilkan bahan makanan dan kelebihan zat gizi b) **manusia** (sebagai *human host*) dengan faktor-faktor/kondisi manusia sehingga terjadi penyakit, misalnya : genetik, umur, jenis kelamin, kebiasaan hidup, keadaan fisiologis dan imunologis, higine sanitasi, dll c) **lingkungan** : fisik, biologi (tumbuh-tumbuhan dan hewan) sebagai sumber makanan dan tempat timbulnya penyakit, serta tingkat sosial dan ekonomi. Dalam epidemiologi gizi juga dikenal istilah distribusi dan dinamika penyakit gizi pada kondisi dan populasi tertentu. **Distribusi** penyakit dilihat pada penyebaran manusia menurut waktu, tempat dan orang (*person*), yaitu mengenai umur, jenis kelamin, suku, ras, pekerjaan, ciri sosial, tempat tinggal, kerentanan terhadap penyakit dan atau ciri lain. **Dinamika** penyakit dilihat dari faktor-faktor fisiologi, biologi, sosial, kultur, *behavior* atau perilaku yang mempengaruhi kesehatan; meliputi: distribusi dengan pola siklis, interval antara pemajanan faktor risiko dengan timbulnya penyakit. **Penyakit** dalam epidemiologi gizi tidak selalu berupa kasus, namun mencakup kelainan yang dapat dikenali dengan/tanpa bantuan alat pemeriksaan kedokteran khusus, seperti kelainan humoral/gangguan faali seperti peningkatan tekanan darah,

gangguan fungsi paru, kelainan genetik, kelainan seluler/molekuler; dll. Saat ini penggunaan sitogenetika dan genetika molekuler pada kedokteran klinik semakin luas, akhir-akhir ini dengan “Teknologi Nano” memungkinkan penggunaan indikator gizi/kesehatan dalam ukuran sangat kecil (nano). Teknologi ini juga memungkinkan identifikasi risiko penyakit seseorang jauh sebelum terjadi gangguan fungsi normal tubuh/organ tubuh atau pada saat anggota keluarga/keturunannya masih dalam keadaan sehat.^{89,91} Teknologi ini merupakan kelanjutan teknologi yang dipakai pada Human Genome Project (HGP) dengan keberhasilan pemetaan gen manusia pada tahun 2001. Penelitian–penelitian biomolekuler lebih lanjut menunjukkan bahwa hampir semua penyakit (termasuk *nutrition related diseases*) berbasis pada perubahan asam nukleat (deoxyribonucleic acid=DNA) dalam konsep setiap penyakit mempunyai dasar genetik.⁴⁵ Perkembangan lebih lanjut adalah penggunaan stem sel pada penanganan/terapi penyakit-penyakit tertentu, misalnya infark miokardial akut, uji efikasi obat atau penelitian melihat proses tumbuh-kembang manusia di tingkat lebih kecil dari sel.⁶⁰

Epidemiologi gizi dapat digunakan untuk mengungkap besaran masalah, menentukan hubungan kausalitas (sebab-akibat) baik dalam ilmu gizi, ilmu kesehatan masyarakat, dan ilmu kedokteran klinik, melaksanakan intervensi program, memperbaiki maupun mengurangi masalah gizi dan kesehatan serta untuk surveilans masalah gizi.

Epidemiologi gizi mempunyai metode-metode spesifik yang berkembang dan tidak dikembangkan dalam disiplin ilmu lain.^{90,92-94} Dalam epidemiologi gizi dikenal metode studi deskriptif, metode analitik, metode studi ekologi, *special exposure groups*, *migrant secular and secular trends*, metode studi kasus-kontrol, metode studi prospektif/kohort, metode studi *Nested case-control*, metode studi *Nested case-cohort*, metode studi intervensi berupa *community-trial* maupun *randomized clinical trial*, metode *rapid epidemiologic survey* dsb.

Perkembangan epidemiologi gizi dimulai dengan ketertarikan pada konsep peran diet terhadap kejadian penyakit pada manusia.⁹²⁻⁹³ Berbagai faktor sebenarnya berpotensi sebagai penyebab penyakit termasuk zat gizi/makanan baik secara sendiri atau bersamaan. Kenapa harus disebut epidemiologi gizi? Epidemiologi gizi merupakan satu-satunya metode dalam Ilmu Gizi yang dapat memberikan informasi langsung tentang keterkaitan gizi/kesehatan pada populasi yang mempunyai asupan makanan dan zat gizi secara normal.⁹⁴ Mengapa tidak dikatakan sebagai epidemiologi dietetik? Istilah gizi tidak hanya berarti apa yang dimakan oleh manusia/sekelompok manusia. Asupan makanan atau zat gizi dimaksudkan untuk menjaga fungsi-fungsi tubuh secara optimal baik tingkat molekuler, seluler

maupun tubuh keseluruhan, atau yang kita kenal sebagai sehat? Sehat secara konseptual berarti berkemampuan berfungsi secara optimal, bertumbuh-kembang, berpikir, dan menjadi “baik” bukan hanya sekedar tidak sakit. Dalam aspek gizi, sehat berarti kesesuaian asupan zat gizi/makanan dan pemenuhan kebutuhan untuk perawatan fungsi fisiologis organ tubuh. Pengukuran diet dalam studi epidemiologi menjadi lebih rumit manakala kita memasukkan dimensi waktu dalam mengungkap hubungan sebab-akibat penyakit gizi.

Kajian epidemiologi gizi masih relatif baru, namun sebenarnya metoda-metoda dasar epidemiologi telah digunakan dalam mengidentifikasi peran sejumlah zat gizi esensial. Sebagai contoh, pertengahan abad ke 18, lemon dan sayuran segar telah diketahui dapat menyembuhkan penyakit skorbut (*scurvy*). Temuan tiamin yang awalnya dilakukan Lind (1753) dengan pendekatan *controlled clinical trial* pada mereka yang mengkonsumsi “*polished rice*”. Lebih lanjut, kajian menunjukkan bahwa penyakit beri-beri akibat defisiensi tiamin dapat dicegah dengan penambahan diet dengan susu dan sayur. Goldberger (1963), mempergunakan metode epidemiologi untuk mendeteksi defisiensi tiamin pada penduduk Amerika Selatan yang mengkonsumsi jagung sebagai makanan pokok. Penyakit defisiensi zat gizi biasanya mempunyai masa laten singkat; gejala timbul/nampak setelah beberapa bulan (bulanan) asupan zat gizi tidak memadai; apabila diberikan asupan yang memadai kebutuhan maka gejala defisiensi akan menghilang dalam beberapa hari atau beberapa minggu.

Masalah gizi yang dihadapi saat ini selain masalah defisiensi zat gizi esensial, juga penyakit terkait dengan diet, misalnya penyakit jantung, kanker, osteoporosis, katarak, diabetes, serta kelainan kongenital. Determinan penyakit-penyakit ini biasanya disebabkan oleh banyak (*multiple causes*) yang terkait diet dan faktor lain yaitu genetik, pekerjaan, psikososial, infeksi, tingkat aktivitas fisik, kebiasaan seperti merokok sigaret dll. Determinan tersebut dalam patogenesis penyakit terkait gizi dapat berdiri sendiri-sendiri maupun bersamaan. Penyakit-penyakit yang dimaksud biasanya mempunyai masa laten panjang; kadang-kadang merupakan hasil akhir dari pajanan kumulatif setelah bertahun-tahun atau pajanan singkat setelah bertahun-tahun sebelum diagnosis ditegakkan.

Cakupan epidemiologi gizi meliputi penyebab masalah gizi utama/lain, penentuan status gizi suatu populasi, memperkirakan besaran masalah gizi dalam populasi, serta memonitor masalah gizi melalui usaha-usaha pencegahan dan pengobatan. Hubungan diet dan penyakit perlu diperhatikan dari segi ilmiah dan problem kesehatan baik di masyarakat, individu maupun klinik. Epidemiologi gizi membantu penanganan masalah terkait gizi di klinik dan masyarakat melalui “*evidence-based approach*”.⁸⁹

Diet manusia adalah sesuatu yang kompleks. Makanan menyediakan energi dan zat gizi lain untuk tumbuh kembang dan pemeliharaan sel-sel tubuh. Diet juga mengandung zat non-gizi yang dibutuhkan oleh tubuh. Beberapa zat gizi adalah esensial atau *conditional essential*, karena tubuh dapat membuat tetapi tidak mencukupi kebutuhan. Apabila kebutuhan zat gizi esensial tersebut tidak dicukupi maka dari luar (makanan/suplementasi), maka akan mengganggu kesehatan dan fungsi fisiologi tubuh termasuk fungsi syaraf. Perhitungan kebutuhan zat gizi, termasuk untuk pemeliharaan simpanan yang dibongkar apabila tubuh kekurangan sebelum gangguan permanen terjadi.⁸⁷

Peningkatan pemahaman gizi, peningkatan pengetahuan, serta perbaikan kebiasaan hidup sehat dapat menurunkan risiko seseorang untuk menderita sakit. Diet merupakan serangkaian paparan kompleks yang saling bereaksi atau interaksi. Paparan tidak hanya dapat disebut ada atau tidak ada, tetapi kadang perlu stratifikasi/pembedaan yang lebih jeli. Konsep, hipotesis serta teknik yang dipergunakan dalam epidemiologi gizi didapatkan dari berbagai sumber misalnya biokimia, percobaan di laboratorium, studi invitro, penelitian dengan hewan coba. Dalam epidemiologi gizi, diet manusia yang kompleks dapat dilihat sebagai asupan bahan kimia (*constituent chemicals*), sebagai makanan (*foods*) atau kumpulan makanan (*food groups*).

Kendala epidemiologi gizi dalam memahami hubungan faktor diet dan penyakit adalah secara alamiah diet sendiri sebagai paparan kompleks dan untuk merumuskan tepat paparan diet yang dimaksudkan tidak mudah.⁸⁷⁻⁸⁸ Sebagai contoh: dalam kehidupan sehari-hari, seseorang terpajan berbagai faktor penyebab misalnya lemak, serat dan vitamin A. Peran spesifik masing-masing zat gizi ini tidak dapat dilihat secara mudah dengan kategori “ya” atau “tidak” saja. Selain itu, mendapatkan data perubahan pola makan/diet tidaklah mudah terutama dikaitkan dengan waktu. Seseorang biasanya tidak sadar dengan kandungan zat gizi makanan yang mereka konsumsi dari hari ke hari. Kecukupan asupan zat gizi biasanya hanya dilihat secara tidak langsung dengan pencatatan atau laporan makanan yang dikonsumsi atau ukuran biokimiawi seseorang.⁸⁷

Visi Epidemiologi Gizi

Visi Epidemiologi Gizi

Seperti halnya epidemiologi, visi epidemiologi gizi juga serupa dengan visi kesehatan masyarakat, yaitu mencegah penyakit terkait dengan gizi dan meningkatkan kesehatan masyarakat dengan menggerakkan upaya masyarakat secara terorganisir.⁹⁰ Epidemiologi Gizi berusaha memahami masalah gizi di komunitas dengan perspektif ekologi pada *incidence rate* penyakit, serta tindakan-tindakan efektif komunitas yang bisa merubah *incidence rate* tersebut.

Dalam lingkup klinik, epidemiologi gizi berperan mencari tahu akar permasalahan dengan memperhatikan latar belakang pasien sehingga masalah pencegahan memburuknya keadaan umum/gizi pasien dan upaya peningkatan kesehatan pasien dalam kaitan peran integral gizi pada perawatan di rumah sakit dapat dilakukan. Pembedayaan epidemiologi gizi dalam pengembangan program intervensi gizi juga perlu memperhatikan perspektif ekologi sebagai dampak dari faktor-faktor sosio-budaya, ekonomi dan politik. Dalam penanganan penyakit, disamping identifikasi risiko, perlu diruntut kebelakang akar permasalahan mengapa penyakit tersebut dapat terjadi. Penentuan determinan *prevalence rate* dan *incidence rate* dalam upaya pencegahan peningkatan prevalensi penyakit perhatian harus dititikberatkan pada karakteristik individu dan karakteristik populasi bersama-sama seperti anjuran oleh Rose.⁹⁰ Penentuan determinan prevalensi dan insidensi untuk penyakit memerlukan kejelian dalam memilih indikator gizi, kapan kita memakai indikator perubahan di tingkat individu dan kapan memperhitungkan indikator di tingkat populasi. Apakah tidak terpikirkan oleh kita, kemungkinan hubungan fatalitas kasus flu burung dengan "programming", peran genetik, nutrigenomik maupun nutripoteomik seseorang? Atau lingkungankah (termasuk gizi) yang lebih berperan? Perlu kajian menyeluruh dan komprehensif dalam mempelajari kasus flu burung pada manusia, penyebaran dan fatalitasnya.

Sejarah Epidemiologi Gizi

Sejarah Epidemiologi Gizi

Perkembangan epidemiologi gizi dimulai sekitar limapuluh tahun yang lalu, dimana para epidemiologis berhasil mengembangkan metode untuk identifikasi risiko penyakit kronis terkait pola hidup, yang selanjutnya digunakan sebagai dasar tindakan pencegahan tingkat individu maupun populasi. Publikasi gencar terkait temuan / kegiatan tersebut terbukti diikuti penurunan mortalitas dan morbiditas penyakit kardiovaskuler dan penyakit serebrovaskuler di negara maju. Publikasi tersebut selanjutnya mempengaruhi dan merubah perilaku masyarakat, misalnya: penurunan kebiasaan merokok, peningkatan kegiatan berolah-raga, perubahan pola konsumsi makanan. Kemudian, dilanjutkan pengembangan desain dan strategi analisis oleh epidemiologis dan ahli biostatistik yang memungkinkan para peneliti mempelajari faktor risiko dari penyakit kronis penyebab utama kematian pada negara-negara maju. Para klinikus juga mempergunakan metode epidemiologi dalam praktik (*evidence-based clinical medicine*).

Fokus penelitian epidemiologi gizi adalah upaya membuat masyarakat lebih sehat dengan memperhatikan variasi status kesehatan masyarakat dan status gizi masyarakat. Data Kesehatan Masyarakat yaitu: angka kematian bayi (IMR), angka kematian ibu

(MMR), Usia Harapan Hidup (UHH=Life Expectancy), serta Human Development Index (HDI) dan data status gizi diharapkan tersedia lengkap di semua tingkat (nasional sampai tingkat di bawah kabupaten) dan mudah di akses setiap saat. Keterbatasan epidemiologi gizi muncul bila fokus perhatian pada aspek biomedik saja.⁵⁸ Perhatian pada hal-hal mendasar dari terjadinya peningkatan risiko (misalnya: pola makan tidak sehat atau krisis pangan) dikaitkan dengan upaya "*primordial prevention*".⁹⁰ Penelitian epidemiologi gizi di komunitas, mencakup studi makro, seringkali dilakukan untuk memahami peran sosial, budaya, ekonomi terhadap penyakit di populasi.⁹⁰

Desain Penelitian Epidemiologi Gizi

Desain Penelitian Epidemiologi Gizi

Tujuan penelitian epidemiologi gizi adalah 1) memberikan gambaran besaran masalah gizi masyarakat; 2) mengungkap hubungan sebab-akibat dari masalah gizi masyarakat; dan 3) menyediakan data untuk perencanaan, pelaksanaan dan penilaian dari usaha-usaha gizi ditujukan untuk upaya pencegahan, pengobatan, peningkatan gizi masyarakat dengan menentukan skala prioritas usaha-usaha tersebut.

Desain penelitian epidemiologi gizi yang dapat dipakai untuk mencapai tujuan, sebagai berikut:^{90,92-93}

1) Epidemiologi gizi deskriptif, mempelajari frekuensi, distribusi dan perkembangan masalah gizi pada populasi, dengan cara mencari jawaban pertanyaan tentang: *person* (siapakah yang terserang?), *time* (bilamana serangan itu terjadi?), *place* (dimana serangan itu terjadi?) Jawaban pertanyaan-pertanyaan ini menunjukkan karakteristik populasi yang terkena masalah gizi tersebut, misalnya pada semua orang atau lebih banyak terjadi pada kelompok umur tertentu, wanita atau pria; tinggal di perdesaan, perkotaan atau daerah kumuh perkotaan; tingkat sosial-ekonomi atas, menengah atau bawah; di daerah pegunungan atau pesisir; daerah padat/jarang penduduknya; atau mereka yang makan bersama di restoran tertentu, pesta atau tempat pelayanan jasa boga tertentu, atau pada murid sekolah tertentu; selanjutnya pula, apakah orang-orang tersebut mendapat serangan sepanjang tahun atau musiman atau waktu tertentu dan seterusnya.

2) Epidemiologi gizi analitik, mempelajari lebih lanjut faktor-faktor yang menentukan frekuensi dan distribusi masalah gizi dengan cara berikut: a) memperbandingkan kasus dengan kontrol menurut riwayat keterpaparan (= penelitian retrospektif) atau b) mempelajari dan memperbandingkan sekelompok orang sehat terpajan dengan faktor risiko (gizi) tertentu dengan sekelompok orang sehat tidak terpajan kemudian diikuti untuk jangka waktu tertentu sampai muncul kasus (sakit, sehat, sembuh, meninggal) (= penelitian prospektif). Pertanyaan selanjutnya adalah mengapa terjadi perbedaan

kelompok penduduk yang dipelajari? Jawaban dari pertanyaan ini biasanya merupakan penjelasan sebab-musabab masalah gizi yang dimaksudkan. Tiga tahapan epidemiologi analitik dalam mencari penjelasan, sebab-akibat, sebagai berikut: **Pertama**, mempelajari hubungan masalah gizi-penyakit pada masing-masing kelompok penduduk berdasarkan derajat keterpaparan oleh risiko. **Kedua**, bila tahap pertama membuktikan adanya hubungan, selanjutnya menyusun hipotesis dan menguji hipotesis tersebut untuk membuktikan asosiasi faktor risiko tertentu dengan masalah gizi spesifik yang tengah diteliti di kalangan individu dari kelompok penduduk dengan angka morbiditas/mortalitas tinggi. **Ketiga**, membuktikan hubungan tersebut adalah hubungan sebab-akibat. Pengembangan hipotesis baru untuk diuji kembali perlu dilakukan apabila dalam pengujian hipotesis tidak menunjukkan adanya hubungan antara risiko dengan masalah gizi tersebut. Pengujian hipotesis dapat dilakukan dengan melalui pendekatan Studi Observasional atau pendekatan Studi Eksperimental.^{90,92-93}

3) Studi Intervensi atau Studi Eksperimental. Pendekatan ini memungkinkan meniadakan faktor-faktor lain yang mempunyai pengaruh atau risiko masalah gizi yang sedang diteliti.^{90,92-93}

Studi Eksperimental mempunyai tiga metode, yaitu : (1) studi intervensi pada manusia, (2) percobaan binatang, dan (3) metode simulasi dengan bantuan komputer mikro. Studi intervensi gizi merupakan bagian dari studi eksperimental pada manusia tetapi biasanya ditujukan untuk maksud pengobatan, pencegahan masalah dan evaluasi suatu program gizi. Desain studi intervensi yang sering dilakukan adalah *Randomized Control Clinical Trial (=RCCT)* misalnya: uji efikasi obat/obat tradisional, uji efikasi phytofarmaka, uji efikasi suplementasi vitamin/mineral, uji efikasi vaksin, uji intervensi program, dsb. Randomisasi merupakan kelebihan studi eksperimental dari studi observasional, karena memungkinkan peneliti untuk 1) meningkatkan kesebandingan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, 2) menghilangkan subyektifitas peneliti dalam memilih subyek yang masuk kedalam kelompok kontrol atau eksperimen dan, 3) memanfaatkan uji statistik hipotesis semaksimal mungkin. Studi eksperimen menghasilkan hubungan kausalitas, bukan hanya sekedar asosiasi seperti hasil suatu Studi Observasional.^{90,92-93}

Percobaan binatang atau studi eksperimental pada binatang dimaksudkan untuk menggunakan bagian/spesimen tubuh binatang, misalnya: gigi/geligi, peritoneum atau spesimen lain sebagai model dari bagian tubuh manusia. Permasalahan yang dihadapi dalam percobaan binatang adalah generalisasi hasil percobaan kepada manusia. Untuk kepentingan tersebut perlu justifikasi terlebih dahulu.

Metode simulasi dengan menggunakan komputer mikro merupakan salah satu metode studi eksperimental. Berkat kemajuan teknologi dan kemajuan pemrograman komputer, memungkinkan pembuatan prediksi-prediksi masalah gizi di masa datang dengan cara simulasi. Simulasi dilakukan dengan memasukkan angka-angka/indikator /parameter gizi terpilih untuk melihat besaran permasalahan gizi tersebut pada kurun waktu tertentu. Dengan pemilihan skenario-skenario (berdasarkan indikator yang dipunyai) selanjutnya dapat diperhitungkan pencapaian target berdasarkan waktu dengan mempertimbangkan sumberdaya yang tersedia serta prioritas program. Metode simulasi ini merupakan salah satu desain epidemiologi gizi yang memungkinkan pengambil keputusan untuk membuat kebijakan perencanaan intervensi gizi masa datang dengan mempertimbangkan indikator gizi yang ada, alokasi waktu, dan pemanfaatan sumberdaya yang ada.

Software "profile" yang dibuat secara khusus oleh Pathfinder dan UNICEF, dapat dipergunakan untuk membuat skenario serupa dengan mengkaitkan masalah gizi dengan aspek sosio-ekonomi.⁹⁵ Misalnya: masalah penurunan pemberian ASI eksklusif/masalah gizi lain. Dengan memasukkan indikator masalah terkait (gizi dan atau indikator kesehatan) dan menentukan pilihan upaya pemecahan masalah, software langsung menunjukkan angka-angka tertentu tentang kerugian/keuntungan ekonomi yang terjadi. Dengan model skenario-skenario tersebut, maka berbagai intervensi yang memadai dapat dibuat dan dipilih sesuai kearifan yang ada.

Kegiatan lain di bidang Epidemiologi Gizi

Kegiatan lain di bidang Epidemiologi Gizi

Surveilans epidemiologi gizi adalah kegiatan rutin yang meliputi: (1) pengumpulan data epidemiologi-gizi secara sistematis (2) tabulasi data tersebut dan analisis (3) penyebarluasan hasil analisis tersebut kepada pihak yang berkepentingan agar dapat dilakukan tindakan-tindakan seperlunya.^{90,92-93} Tujuan surveilans epidemiologi gizi adalah mengamati masalah gizi dan perubahannya dari seluruh penduduk, kemudian hasilnya digunakan untuk keperluan penilaian dan perencanaan penanggulangan masalah. Surveilans epidemiologi gizi dikenal Sistem Kewaspadaan Pangan dan Gizi (SKPG) serta Sistem Informasi Dini (SID).^{90,92-93}

Uji tapis (skrining), dimanfaatkan untuk deteksi dini masalah gizi/kesehatan masyarakat pada populasi tertentu,^{90,92-93} seperti skrining tuberkulosis, keganasan mulut rahim, skrining pasien dengan masalah gizi (malnutrisi) atau yang akan jatuh pada masalah gizi (berisiko malnutrisi) di Rumah sakit dengan mempergunakan formulir *Subyective Global Assessment (SGA)*.⁸⁴

Kegiatan lain adalah survei cepat epidemiologi gizi. Informasi survei cepat dapat dimanfaatkan pengambil keputusan untuk membuat kebijakan penanganan masalah gizi di suatu daerah yang baru tertimpa bencana alam, daerah yang akan dilakukan intervensi atau daerah yang dijadikan *pilot project* intervensi gizi. Perhitungan cepat besaran masalah memungkinkan dibuatnya perencanaan program secara cepat. Pada kasus mendadak, misalnya tsunami, gempa bumi atau bencana alam lain kegiatan ini juga dikenal sebagai kegiatan epidemiologi "ad hoc".

Aplikasi epidemiologi gizi lain dalam penelitian dan analisis adalah meta-analisis,⁹⁶ yaitu kegiatan analisis statistik dari analisis/sintesis informasi berbagai penelitian yang dikumpulkan. Cara yang dipakai adalah meringkas/menyimpulkan hasil-hasil penelitian dengan metoda terstruktur berfokus perbandingan dan kombinasi hasil penelitian untuk identifikasi pola konsisten serta penyebab perbedaan hasil-hasil penelitian. Meta-analisis biasanya dilakukan dengan cara mengumpulkan hasil-hasil penelitian dengan topik/bahasan/fenomena yang sama. Hasil-hasil penelitian yang memenuhi syarat dirangkum untuk mendapatkan informasi dimaksud dengan tingkat kepastian lebih tinggi. Contoh : dari berbagai penelitian tentang efektivitas suplementasi seng dan besi dalam meningkatkan tumbuh-kembang anak, peneliti ingin melihat apakah suplementasi tersendiri atau kombinasi yang lebih baik efektivitasnya, maka dikumpulkan hasil penelitian terdahulu yang relevan.⁴⁷ Semua data penelitian (variabel-variabel, metode, lokasi dsb) diringkas dalam tabel tertentu dengan menyertakan interpretasi peneliti bersangkutan. Dari tabel ringkasan keseluruhan hasil penelitian, kemudian dilihat, dirangkum dan disimpulkan (setelah terlebih dahulu dipilih yang memenuhi syarat) bagaimana perbedaan efektivitas suplementasi tersendiri atau bersamaan. Apabila hasil analisis menunjukkan suplementasi kombinasi seng-besi lebih baik, kemudian analisis dilanjutkan untuk melihat berapa rasio suplementasi seng-besi yang baik. Problem utama meta-analisis yaitu "false impression" konsistensi dari semua hasil penelitian yang dianalisis.⁹⁶

Epidemiologi gizi dalam mengantisipasi masalah gizi di era globalisasi

Epidemiologi gizi dalam mengantisipasi masalah gizi di era globalisasi

Beberapa tantangan dihadapi epidemiologi gizi dalam mengantisipasi masalah gizi terutama di era globalisasi. Profesi Epidemiologi Gizi/Epidemiologi dan Profesi Kesehatan Masyarakat ditantang untuk mempunyai kemampuan mensosialisasi pentingnya kesehatan masyarakat dan membantu meningkatkan derajat kesehatan masyarakat. Jumlah epidemiologis yang terbatas di Indonesia mengharuskan para epidemiologis menjalin kerjasama dengan berbagai pihak dan ber-

bagai disiplin ilmu untuk bersama-sama menghasilkan hasil kemitraan yang saling menguntungkan.⁹⁰ Kepemimpinan Epidemiologi dan Epidemiologi Gizi harus juga dapat menjawab tantangan baru dalam pencegahan dan terapi serta penanganan masalah gizi dengan memanfaatkan teknologi terkini untuk meningkatkan derajat kesehatan masyarakat.

Indonesia, membutuhkan peningkatan kualitas sumber daya manusia di masa datang. Salah satu sumbangan yang dapat kita berikan kita sebagai civitas akademika, dosen sekaligus pendidik di perguruan tinggi, adalah pemikiran untuk pengembangan tridharma perguruan tinggi. Sebagai dosen yang bekerja di Universitas Diponegoro, Program Pascasarjana Universitas Diponegoro dan Fakultas Kedokteran UNDIP, maka perlu pemahaman dan perhatian terhadap visi institusi tersebut. Visi Universitas Diponegoro adalah universitas riset. Pencapaian visi Universitas Riset dapat dilakukan dengan membangun *scientific atmosphere* dengan *scientific community* di segala strata pendidikan, meningkatkan profesionalisme (pengetahuan, sikap, perilaku) civitas akademika sesuai standar internasional untuk menghadapi persaingan global, menyumbangkan hasil pelaksanaan tridharma perguruan tinggi pada masyarakat berupa pengembangan iptek, pengembangan model dan program atau inovasi tepat guna dengan mengacu kearifan lokal dalam pemecahan masalah baik dalam ilmu pengetahuan, kemasyarakatan, ekonomi, sosial maupun budaya.

Dalam rangka tridharma perguruan tinggi, kegiatan pendidikan di tingkat S_1 , S_2 , dan tingkat S_3 , kegiatan-kegiatan penelitian, dan pengabdian masyarakat harus dilaksanakan oleh dosen yang sudah mempunyai hak untuk melaksanakan kegiatan tersebut sebagaimana diatur oleh peraturan. Perlu disadari bahwa dosen dengan latar belakang pendidikan formal Ilmu Gizi dan Ilmu Epidemiologi Gizi itu masih langka/terbatas di Indonesia.

Desentralisasi atau otonomi daerah memberi hak penuh kepada daerah tingkat kabupaten/kota untuk meningkatkan kemampuan mandiri pemerintahan termasuk desentralisasi pelayanan gizi dan kesehatan. Kebutuhan epidemiologis di tingkat kabupaten/kota, di tingkat propinsi maupun nasional dirasa perlu diperhitungkan seksama berdasarkan pertimbangan kualifikasi, justifikasi kebutuhan daerah. Prioritas pemenuhan epidemiologis adalah daerah-daerah yang sering berhadapan dengan problem gizi. Kebutuhan epidemiologis di bidang selain pelayanan juga perlu diperhitungkan, misalnya menjadi peneliti dan staf pengajar baik di perguruan tinggi maupun di badan pengembangan dan penelitian. Perlu percepatan pengembangan tenaga epidemiologis (umum/gizi) profesional di Indonesia untuk mengantisipasi masuknya tenaga epidemiologis asing dalam penyelesaian masalah gizi dan kesehatan di Indonesia.

Pembelajaran Ilmu Gizi dan atau Epidemiologi Gizi dalam pendidikan Dokter dan atau Program Pascasarjana Universitas Diponegoro di era globalisasi harus berperan dalam menyiapkan sumber daya manusia berbagai strata yang mumpuni dalam pencegahan perkembangan masalah gizi dan kesehatan serta mampu menyiapkan kondisi menguntungkan pelaksanaan upaya kesehatan.

Kenyataannya, sampai saat ini pendidikan epidemiologi gizi sangatlah sedikit didapat mahasiswa kedokteran, termasuk di Universitas Diponegoro, sedangkan jurusan Epidemiologi ada di bawah FKM. Program Pasca sarjana juga meluluskan Magister Epidemiologis terutama epidemiologis lapangan. Dalam rangka mengantisipasi kebutuhan desentralisasi pelayanan kesehatan dan kebutuhan lain, serta masalah gizi yang berkembang di masyarakat maupun klinik, perlu pengembangan atau terobosan pendidikan epidemiologi gizi pada mahasiswa kedokteran, peminatan gizi atau kesehatan lain. Kegiatan ini dapat memanfaatkan tenaga yang telah ada semaksimal mungkin, kalau perlu bisa memberdayakan Perhimpunan Ahli Epidemiologi Indonesia (PAEI) atau kerjasama dengan FKM. Pada pembelajaran model KBK di fakultas Kedokteran, maka pembelajaran ilmu gizi dan epidemiologi gizi harus disesuaikan jangan sampai terlewatkan.

Menyangkut teknologi pembelajaran terkini, terobosan lain bilamana perlu dapat dilakukan, misalnya kerjasama dengan fakultas kedokteran, fakultas kesehatan masyarakat atau fakultas lain yang ada di Indonesia baik negeri maupun swasta. Pembelajaran jarak jauh atau cara lain sesuai kemampuan yang dimiliki institusi dapat juga dilaksanakan.

Tenaga dokter, lulusan prodi S1-Gizi atau lulusan peminatan kesehatan lain, di semua strata, berwawasan epidemiologi gizi dituntut terus meningkatkan kemampuan dan keterampilan agar bisa bekerja lebih profesional. Setiap lulusan dan para dosen epidemiologi gizi dituntut dapat berkomunikasi dengan memanfaatkan teknologi informasi terkini, mempunyai kemampuan berbahasa Inggris yang memadai; dan terus mengikuti perkembangan ilmu mutakhir. Kemampuan-kemampuan tersebut mutlak harus dimiliki oleh kita, agar tidak "ketinggalan kereta api" dan sejajar dengan rekan sejawat dari negara sendiri maupun negara lain. Lulusan Fakultas Kedokteran, Prodi S1 Gizi atau program kesehatan lain termasuk master dan doktor, diharapkan mumpuni dan mampu menghadapi berbagai perubahan cepat masalah gizi dan kesehatan dan siap menjawab tantangan perkembangan keilmuan dan teknologi yang berkembang pesat.

Implikasi klinik, kesehatan masyarakat FOAD, dan penelitian dimasa datang

Implikasi klinik dan kesehatan masyarakat dari FOAD, serta penelitian di masa datang

Proses pendidikan yang baik memerlukan dukungan terus-menerus dan *input* selalu diperbaharui oleh data penelitian. Menurut perkembangan disiplin ilmu gizi, epidemiologi gizi serta perkembangan masalah gizi yang kita hadapi, penelitian epidemiologi gizi dibedakan sbb: 1) penelitian terkait masalah status gizi dan status kesehatan individu dan masyarakat untuk mendukung upaya pencegahan munculnya masalah gizi di masyarakat, peningkatan derajat kesehatan masyarakat, perlindungan kesehatan masyarakat dengan menggerakkan peran serta masyarakat dan 2) penelitian terkait dengan epidemiologi gizi klinik, mencakup penelitian bidang: diagnostik, terapeutik, prognostik dan etiognostik. Penelitian dalam bidang etiognostik saat ini berkembang cukup pesat mencakup epidemiologi genetika, epidemiologi molekuler, nutrigenomik dan nutriproteomik^{88,90-91} Aplikasinya tentu tergantung pada kemampuan sumber dana dan sumber daya yang dimiliki institusi bersangkutan.

Dalam masa transisi kependudukan dan gizi, maka penelitian epidemiologi gizi diarahkan pada kaitan gizi dengan penyakit kronis menular, penyakit tidak menular dan penyakit akut. Penelitian epidemiologi penyakit kronis menular seperti penyakit HIV/AIDS dan tuberkulosis atau penyakit kronis tidak menular seperti FOAD, keganasan, defisiensi vitamin A, GAKY, anemia gizi, anak dengan disabilitas.

Hipotesis FOAD sangat menarik untuk disimak, karena menengarai beberapa penyakit kronis tidak menular sebenarnya dapat dicegah dengan upaya peningkatan pemahaman gizi dan kesehatan ibu /calon ibu sedini mungkin serta upaya mengoptimalkan tumbuh-kembang janin. Meskipun belum terkuak secara jelas, ternyata dapat diupayakan tumbuh-kembang janin secara optimal. Salah satu cara yang dapat diusulkan untuk mengurangi risiko penyakit yang dimaksud adalah wanita usia pertengahan kembali ke perilaku "tradisional". Kesimpulan dari berbagai penelitian menunjukkan bahwa banyak orang dasarnya mempunyai gen tidak sesuai dengan kehidupan modern. Data berbagai penelitian binatang percobaan membuktikan *maternal undernutrition* berpengaruh pada metabolisme anaknya. Hubungan ini belum terkuak nyata pada manusia. Ini merupakan ruang kajian yang sangat menarik dan menantang.

Fokus penelitian terkait FOAD mendatang adalah determinan tumbuh-kembang janin, termasuk diet dalam kaitannya dengan CVD misalnya dengan mengikuti perjalanan alamiah penyakit dalam siklus hidup janin dan anak. Penelitian epidemiologi gizi mendatang, mengkaitkan peran gen pada tumbuh-kembang janin dan gangguan

akibat penyakit CVD, serta interaksi gen-lingkungan (gen-gizi, termasuk zat gizi spesifik). Saat ini penelitian zat gizi mikro masih terbuka luas. Dikaitkan dengan FOAD, kajian zat gizi mikro merupakan tantangan yang menarik untuk dikaji lebih lanjut, misalnya melihat hubungan FOAD dengan defisiensi seng, besi, selenium, chromium dll. Selaras dengan pengembangan teknologi yang pesat, maka pemanfaatan teknologi nano, teknologi informasi, dan teknologi genomik pada upaya pencegahan serta terapi bukan lagi merupakan hal yang asing. Perhatian penelitian memfokus kearah seluler dan molekuler.

Penelitian-penelitian terdahulu belum dapat membuktikan kerugian/bahaya terkait dengan kejar tumbuh bayi BBLR. Upaya pencegahan dan penanganan kegemukan pada anak sebaiknya juga menjadi prioritas. Data penelitian juga mengarah pada upaya penurunan risiko BBLR .

Mengingat semua perjalanan alamiah penyakit dipengaruhi 2 faktor yaitu ekspresi gen individu dan pengaruh lingkungan termasuk gizi, maka aplikasi epidemiologi gizi dalam FOAD terkini mengarah ke biologi molekuler dan desain penelitian yang dipilih disesuaikan dengan tujuan penelitian. Variasi sekuens DNA sebagai informasi genetik individu atau spesifik pada etnik tertentu memungkinkan kita mengetahui kerentanan seseorang terhadap penyakit tertentu (kaitan kerentanan dan sub-tipe penyakit), dan memprediksi respon seseorang terhadap terapi yang diberikan kepadanya. Desain deskriptif : untuk melihat hubungan *person*, *time* dan *place* serta konsekuensi untuk populasi umum. Desain analitik pada penelitian epidemiologi FOAD ditujukan untuk melihat hubungan kausalitas, karakteristik host dan paparan lingkungan (makanan/zat gizi/zat gizi spesifik) dan pengaruhnya pada penyakit tersebut. Pengukuran risiko seringkali harus sampai tingkat molekuler karena risiko FOAD merupakan interaksi genetik, "programming" dan diet (refleksi dari lingkungan). Selanjutnya, kontribusi masing-masing komponen tersebut dikaitkan dengan penyebab, distribusi dan kontrol penyakit pada kelompok, famili atau populasi. Penggunaan penanda biomolekuler pada epidemiologi gizi (=epidemiologi molekuler) memungkinkan pemahaman patogenesis penyakit dini dengan melihat kerentanan genetik seseorang. Variasi bentuk dan kerja protein yang dipengaruhi koding dan sekuens DNA mempengaruhi hubungan gen-gizi yang mempengaruhi kerentanan seseorang merupakan kawasan yang menarik untuk dikaji. Pengukuran paparan lingkungan (zat gizi/diet) dengan pendekatan biomolekuler dimaksudkan untuk meningkatkan validitas dan mengurangi bias, memungkinkan evaluasi keadaan sub-klinis atau menetapkan penanda dini penyakit. Pada studi deskriptif, uji biomolekuler dapat mengurangi heterogenitas pengklasifikasian;

membuat kriteria diagnostik baru untuk identifikasi kasus penyakit pada kelompok-kelompok homogen.⁹¹ Pada desain analitik, uji biomolekuler juga dapat meningkatkan presisi. Kontribusi genetik, diet, "programming" dan interaksinya sebagai risiko perkembangan penyakit dapat diukur secara lebih akurat dengan epidemiologi biomolekuler.⁹¹

Pemahaman determinan risiko penyakit di usia dewasa (FOAD) sebagai interaksi dari "programming", genetik dan lingkungan (diet/gizi) dalam perjalanan alamiah penyakit dapat digunakan dalam perkembangan bidang etiognostik (epidemiologi klinik, biomolekuler, dan proteomik) sekaligus dapat dipakai untuk menjawab tantangan terapi abad ke 21, yaitu melakukan intervensi sebelum gejala sakit timbul atau fungsi fisiologis terganggu. Penggunaan teknologi nano, teknologi informasi, dan teknologi genomik dikaitkan dengan deteksi dini faktor risiko penyakit.

Desain epidemiologi gizi (dengan penanda biomolekuler) pada "programming" dibedakan menjadi desain tradisional dan desain baru/terkini. Desain tradisional meliputi studi keluarga, studi pada kembar, studi pada adopsi, studi migran, digunakan untuk mengukur peran relatif faktor genetik. Desain baru atau disebut juga sebagai studi penanda genetik (refleksi interaksi gen-diet), untuk mengidentifikasi determinan utama (misalnya: gen) pada perkembangan penyakit.⁹¹ Metode epidemiologi umum^{90,92-93} juga dapat dipakai pada penelitian terkait "Fetal and Infant Origins of Adult Disease" (FOAD) disesuaikan dengan tujuan penelitian.

Calon ibu sebaiknya menghindari kegemukan, karena dapat menyebabkan "gestational diabetes". Kenyataannya, berapa batasan IMT ibu yang baik (range) untuk mencegah "programming", dan berapa kerugian relatif karena kekurusan atau kelebihan lemak tubuh masih perlu dicari dan ditemukan. Pengaruh suplementasi (zat gizi sendiri/spesifik atau kombinasi) dalam penambahan jaringan lemak ibu yang pada gilirannya merugikan janin dan bayi juga masih harus dikaji lebih jauh. Masih banyak peluang dan tantangan yang dapat kita pilih untuk mengembangkan minat keilmuan kita.

Hadirin yang saya muliakan,

Sebelum mengakhiri pidato ini, izinkanlah saya sekali lagi menyampaikan puji syukur kepada Allah SWT, yang telah memberikan bimbingan, petunjuk dan karunia-Nya kepada diri saya beserta keluarga, sehingga pada hari ini saya mendapatkan amanah memangku jabatan baru dalam Ilmu Gizi dengan tanggung jawab yang tentunya amat besar.

Saya menyadari bahwa proses pengangkatan ini telah melibatkan dan merepotkan banyak pihak. Oleh karena itu saya menghatur-

kan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkenan memberi bantuan dan perhatian kepada saya.

Pertama-tama, ucapan terimakasih saya kepada Pemerintah Republik Indonesia, dalam hal ini Bapak Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia atas kepercayaan dan kehormatan kepada saya untuk memikul tugas sebagai Guru Besar dalam Ilmu Gizi pada Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.

Selanjutnya, kepada yang terhormat Rektor/Ketua dan Sekretaris Senat, Dewan guru Besar serta Dekan/Ketua Senat serta Anggota Senat Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro saya ucapkan terimakasih atas persetujuan dan pengusulan saya untuk menjadi guru besar dan menerima saya di lingkungan Senat Universitas.

Kepada mantan Rektor Prof. Ir. Eko Budiardjo, MSc, saya ucapkan terimakasih atas dorongan dan persetujuan terhadap usulan pengangkatan saya sebagai guru besar. Kepada Prof. DR. Dr. Soesilo Wibowo, Mmed Sc, Sp. And sebagai Rektor dan Ketua Senat Universitas Diponegoro, saya ucapkan terima kasih atas dorongan, persetujuan dan kesediaan beliau mengajukan saya untuk diangkat sebagai guru besar serta kesediaan memimpin sidang ini, sehingga memungkinkan saya menyampaikan pidato penguhan saya di mimbar ini.

Kepada dr. Soejoto, PAK, Sp KK (K), Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro dan Prof. Dr. Kabulahman SPKK(K), mantan Dekan FK Undip saya mengucapkan terima kasih atas perhatian, dorongan, serta bantuannya.

Terima kasih juga saya sampaikan kepada Prof dr Soebowo, SPA(K) dan dr Anggoro DB Sahro SpA (K), mantan dekan yang memperkenankan saya menjalankan pendidikan doctoral di Universitas Indonesia. Beliau berdua disamping bertindak sebagai Dekan, juga sebagai senior sekaligus sejawat yang sangat mendorong proses belajar mengajar saya. Terimakasih juga saya sampaikan kepada mantan dekan : almarhum dr. Saleh Mangunsudirdjo FICS yang mengizinkan dan memberi perhatian kepada saya saat menimba ilmu di Amerika Serikat dalam rangka mengambil gelar Master of Public Health di School of Public Health University of Hawaii at Manoa yang berakhir saat periode dekanat berada dibawah pimpinan Prof. Dr. Soebowo, SPA (K). Peran beliau berdua dalam memberikan dorongan kepada saya terutama pada saat sulit merupakan hal yang tidak dapat saya lupakan karena ikut memberikan warna dalam karir saya.

Kepada rekan-rekan sejawat di bagian Gizi FK-Undip: almarhum dr. H. Wiratmo Harjoko, DAN, SpGK, almarhum Prof. Dr.dr. Satoto, SpGK, almarhum dr. Wahyu Rohadi, MSc, SpGK; Prof. dr. Fatimah Muis, MSc, SpGK, dr. Darmono SS, MPH, SpGK, dr. M.

Sulchan, MSc, SpGK, dr Yekti Wirawani KR, Dr. dr Hertanto Wahyu Subagyo MS, SpGK, dr. Nurkukuh, MKes, dr. Niken Puruhita, MMed, SpGK saya ucapkan penghargaan dan terima kasih yang tidak terhingga atas dorongan, bantuan dan kerjasama dalam “nuansa” kekeluargaan yang kita ciptakan bersama-sama selama ini.

Kepada Direktur RSUP Dr Kariadi beserta direksi dan staf, tidak lupa saya menyampaikan penghargaan dan terima kasih sedalam-dalamnya atas izin, bantuan dan kerja sama sehingga Bagian Gizi FK Undip dan SMF Gizi RSUP. dr. Kariadi dapat terbentuk dan menjalankan tugasnya dengan lancar meskipun masih terbatas .

Kepada *peer groups*: Prof. Dr. H. Soebowo, DSPA, Prof. Dr. dr. AG Sumantri, SpA(K), Prof. dr. Siti Fatimah Muis, MSc, SpGK, Prof. dr Kabulrachman, SpKK(K), Prof. Drs. Soedjarwo, dan Prof. Dr. dr. Suharyo Hadisaputro, SpPD-KTI, Prof. Drs. Y. Warella, MPA., Ph.D saya haturkan terima kasih yang sedalam-dalamnya atas masukan-masukan yang sangat berharga dalam menyusun pidato pengukuhan ini.

Terima kasih khusus saya kepada Prof. DR. Dr Bambang Sutrisna, MHSC, yang telah mendorong, membimbing dan menjadi Promotor saya saat menyelesaikan program doktoral saya. Beliau sampai sekarang masih tetap memberikan asupan-asupan yang berharga bagi diri saya dalam bidang epidemiologi umum dan khususnya epidemiologi-gizi yang saya tekuni, jasa-jasa beliau hanya Allah saja yang dapat membalasnya. Beliau menjadi salah satu inspirator saya: bagaimana belajar dan mengamalkan keilmuan di bidang pendidikan. Kepada Dr Inge Bambang Sutrisna dan putra-putri saya juga ucapkan terimakasih tak terhingga atas segala kebaikan dan bantuannya sehingga saya dapat selesaikan tugas saya dalam menyelesaikan program doktoral dengan baik. Kepada ko-promotor saya Prof. Dr Budi Utomo, PHD dan Prof Dr. dr. Agus Firmansyah SpA(K), MSC, yang sangat membantu dan memberikan dukungan dalam penyelesaian program doktoral saya di FKM –UI. Berguru pada ketiga beliau ini memberikan nilai yang tak terhingga dan mewarnai kehidupan dan karier saya selanjutnya. Secara khusus pada ibu Dr. Ilsiana Jatiputra, yang memberikan tambahan keilmuan berkaitan dengan perkembangan anak, saya ucapkan banyak terimakasih. Juga kepada komite yang lain: Prof. Dr dr Darwin Kariadi, Prof. dr Sumilah, MSc, SpGK, dr. Endang Anhari, DrPH, Dr dr Kusharisupeni, dr. Suwarta Kusen, MPH, DrPH, saya ucapkan banyak terimakasih

Kepada Dekan FK Undip dan Dir RSUP dr Kariadi yang sampai saat ini masih memberi kepercayaan saya sebagai Ketua Bagian Gizi FK Undip sekaligus Ketua SMF Gizi RSUP yang penuh dengan tantangan untuk menjamin kualitas dalam pendidikan dan pelayanan sekaligus saya ucapkan terimakasih .

Kepada beberapa guru-guru saya di luar negeri : Prof. Walter Patrick, MD, DrPH; Prof. Jean Hankin, MD, MPH, Dr Ph, dari SPH University of Hawaii, USA; saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas, nasehat, bimbingan dalam Ilmu gizi, Epidemiologi Gizi, serta Epidemiologi Umum yang memperluas cakrawala Saya dalam pencarian ilmu pengetahuan. Kepada Ray Yip, MD, MPH, PhD; Prof. William E Watkin, PhD, ; dan Prof Michael Dibley, Robert Bernstein, MD, PhD dan Ms. Vivian Krausse, yang membantu dalam mengupayakan dana dari UNICEF dan bantuan teknis dalam pelaksanaan penelitian besar untuk program doktoral saya.

Kepada Prof. dr Budi Utomo, MPH, Ph.D mantan Ketua PPK-UI, saya ucapkan terima kasih atas kesempatan yang diberikan untuk bekerja, meneliti, dan melakukan keseluruhan proyek penelitian untuk program S3 /disertasi saya di daerah penelitian lapangan kecamatan Gabus Wetan dan kecamatan Sliyeg, kabupaten Indramayu.

Kepada seluruh rekan-rekan staf pengajar FK-Undip dari bagian lain yang telah ikut menambah cakrawala ilmu kedokteran dan kesehatan masyarakat tidak lupa saya sampaikan salam hormat dan terima kasih saya. Saya ucapkan terima kasih juga pada seluruh karyawan administrasi dan karyawan perpustakaan FK-Undip, UI dan SEAMEO yang membantu dalam mencari kepustakaan yang sangat saya perlukan.

Untuk guru-guru saya mulai dari TK, SD, SMP, SMA dan dosen-dosen, terima kasih dan penghargaan yang sedalam-dalamnya saya haturkan. Juga kepada guru tari saya ketika saya kecil, terima kasih. Semoga Allah selalu memberikan rahmat dan hidayah-Nya. Khusus kepada beliau yang hadir saya haturkan terima kasih dan hormat saya yang paling dalam. Tidak ada kata lain yang dapat saya sampaikan kecuali semoga Allah memberikan balasan rahmat dan barokah-Nya. Untuk teman sejawat yang sangat banyak dan tidak dapat saya sebutkan satu-persatu karena telah memberikan kontribusinya untuk peningkatan karir saya, ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya untuk dik Edi Purnama, dik Neno, dik Aji, yang memberikan bantuan, saya ucapkan terima kasih. Kepada Panitia Pelaksana Pengukuhan Guru Besar, baik di tingkat Universitas, tingkat Fakultas Kedokteran, ditingkat Bagian Gizi maupun Prodi S1 Gizi FK-Undip, saya ucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya atas upaya dan jerih payahnya sehingga Upacara Pengukuhan Guru Besar ini dapat berlangsung dengan baik dan tertib. Terimakasih tak terhingga kepada sahabat Trining, Widya, mas Wiwik juga sahabat-sahabat lain, yang selalu memberikan support terutama disaat sulit. Juga kepada rekan-rekan Tim Seni Husodo Laras FK UNDIP-RSUP Kariadi pimpinan dr. Sri Hendratno dan PSM Satya Dharma Gita FH Undip, saya ucapkan terima kasih atas

dukungannya. Juga terima kasihku kepada semua yang menyayangiku yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Kepada papi almarhum, mami tercinta yang telah mengukir jiwa ragaku, atas izin Allah saya ucapkan terima kasih atas kasih—sayang, doa restu, petunjuk, pengertian dan pengorbanan dan kerja sama yang erat. Buat Uk, pai-bude; ey-kakung ey-putri, terimakasih atas “*pelita minyak kelapa*”nya; untuk om dan tanteku yang banyak terimakasih atas semuanya. Kepada adik yang sepuluh beserta iparku sekeluarga (juga kurcaci-kurcaci tersayang) baik yang hadir/tidak hadir hari ini terima kasih atas doa, pengertian, pengorbanan dan kerja sama yang sangat erat. Terimakasih khusus untuk Bapak dan Ibu Muhrir Djajasentana sekeluarga atas doa restu dan dorongannya. Kepada mbak Titi Said beserta keluarga besar, terimakasih atas perhatiannya.

Akhirnya, kepada suami saya tersayang, terimakasih tak terhingga atas pengertian dan kasih sayang yang selalu diberikan dan tanpa lelah mendampingi saya. Anak-anakku dan kurcaci-kurcaci tersayang, permata hati, terimakasih. Kasih sayang kalian adalah *the wind beneath my wings* yang memungkinkan aku tetap terbang walau saat aku terlelah dan ini tidak dapat saya lupakan. Terima kasih kepada kalian atas pengertian dan pengorbanan yang besar, demi keberhasilan miend dalam tugas kemanusiaan sehari-hari. Semoga kalian juga ikut merasakan kebahagiaan hari ini.

Pesan untuk para mahasiswa

Adik-adik mahasiswa yang tercinta, kalau saya sampai sekarang masih disini, itu adalah karena kecintaan saya pada kalian semua. Ingatlah Ilmu Kedokteran, ilmu Gizi, dan Ilmu Epidemiologi terus berkembang pesat dari waktu ke waktu, oleh karena itu teruslah belajar, ingat tugas utama anda saat ini adalah belajar. Bekali dirimu secara maksimal untuk menghadapi kehidupan masa datang yang layak dan manis.

Buka cakrawalamu, belajarlah dengan kecintaan, supaya apa yang kau pelajari menjadi lebih menarik. Insyaallah, semua akan mempermudah dan mendorongmu kearah keberhasilan. Pahami dan terlibatlah aktif dalam kehidupan Bangsa dan Negara terutama dalam memecahkan masalah gizi dan kesehatan. Jangan pernah bosan dan lelah, ikuti perkembangan keilmuan yang kaupilih secara konsekuen sampai nanti. Dunia ini begitu indah, pandanglah dunia tanpa batas-batas negara, tanpa batas-batas bangsa, tanpa batas-batas Agama. Berdharmalah untuk seluruh umat dengan ketulusan. Semoga Rahmat Allah SWT selalu bersama kita dalam menyumbangkan sesuatu yang berguna untuk bangsa, negara dan seluruh umat. Amin.

Harapan untuk dosen muda

Adik-adik semua merupakan aset yang sangat berharga bagi kemajuan dunia pendidikan di negara kita. Oleh karena itu marilah kita tetap saling bekerjasama, saling memberi semangat, saling bertukar ilmu dan membina kekeluargaan yang lebih erat dengan satu cita-cita untuk meningkatkan mutu Fakultas Kedokteran, Bagian dan Prodi Gizi, dan Program Pasca Sarjana khususnya dan Universitas Diponegoro umumnya agar suatu saat kelak menjadi salah satu Institusi Pendidikan dan Universitas Riset yang dikenal dengan reputasi terbaik di Dunia.

Semoga Allah SWT selalu bersama kita. Amin

Sebagai penutup, kepada para hadirin sekali lagi saya mengucapkan terima kasih atas kesediaan saudara-saudara mengorbankan waktu untuk menghadiri upacara ini. Saudara-saudaraku tersayang, mohon maaf atas segala ketergesaan, keterbatasan dan kecerobohan dalam penulisan naskah ini serta nyuwun *pangaksami tata-krami lan atur kulo ingkang kirang trep ing penggalih panjenengan sami*. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan bimbingan dan petunjuk untuk saudara dalam menjalankan tugas guna mencapai sukses di masa datang. Amin.

Daftar Pustaka :

1. Endang–Purwaningsih. Nutrisi ibu hamil dan Menyusui. Seminar “Memenuhi Nutrisi Ibu hamil dan Menyusui dalam Rangka Membentuk Generasi yang Cerdas”. Bulan Sabit Indonesia Kota Semarang Semarang 11 Februari 2007.
2. Coad J. Pre and Periconceptual Nutrition. In: Nutrition in Early Life. Morgan JB and Dickerson JWT ed. John Wiley Sons, NJ 2003: 38-64.
3. Cumming DC, Wheeler GD, Harber VJ. Physical activity, nutrition, and reproduction. Ann NY Acad Sci 1994; 709: 55-79.
4. Anonym. Menstrual cycle. The Merck Manual Medical Library. Biology of the Female Reproductive System Introduction. Last revision Februari 2003. Retrieved 4/18/2007. Available from <http://www.merck.com/mmhe/sec22/ch241/ch241e.html>
5. Norman RJ and Clark AM. Obesity and Reproductive disorders: a review. Reprod Fertil Dev 1998; 10: 55-63.
6. Perlow JH, Morgan MA, Montgomery D, Towers CV and Porto M (1992) Perinatal outcome in pregnancy complicated by massive obesity. Am J Obstet Gynecol 1992; 167: 958-962.
7. Ibrahim M and Forsyth JS. Lifestyle and Maternal Health Interactions Between Mother and Fetus. In: Nutrition in Early Life. Morgan JB and Dickerson JWT ed. John Wiley Sons, NJ 2003: 123-138.

8. Hirschi KK, Keen CL. Nutrition in embryonic and fetal development. *Nutrition*;2000; 16: 495-499.
9. Surpam RB, Kamlakar UP, Khadse RK, Qazi MS, Jalgaonkar SV. Serological study for TORCH infection in women with bad obstetric history. *J Obstet Gynecol India*, 2006;56: 41-43.
10. Shabert JK. Nutrition During Pregnancy and Lactation. In: Mahan LK, Escott-Stump S.ed. Krause's Food, Nutrition & Diet Therapy. 11th edition. Elsevier. Pennsylvania 2004; 182-213.
11. Godfrey KM, Barker DJP. Fetal, Infant and Child Growth and Adult Health. In: Morgans JB and Dickerson JWT ed. *Nutrition in Early Life*. Sussex:John Wiley & Sons Ltd, London 2003 :179-199.
12. Barker DJP. Mothers, Babies, and Health in Later Life. Churchill Livingstone, Edinburg, UK .1998.
13. Seckl JR, Cleasby M, Nyirenda MJ. Glucocorticoid, 11 β -hydroxysteroid dehydrogenase, and fetal programming. *Kidney International* 2000; 37:1412-17.
14. Harding JE. The nutritional basis of the fetal origins of adult disease. *International Journal of Epidemiology* 2001; 30: 15-23.
15. Langley-Evans SC. Fetal Programming of Adult disease: an Overview. In: Langley-Evans ed. *Fetal Nutrition and Adult Disease. Programming of Chronic Disease through Fetal Exposure to Undernutrition*. CAB International, Oxfordshire 2004; 1-20.
16. Sizer FS, Whitney E. *Nutrition. Concept And Controversies*. Thomson Wardsworth, USA, 2006: 481-518.
17. Fall CHD. The Fetal and Early Life Origins of Adult Disease Special articles from the proceedings of Indo-UK Symposium on "Hot Topics in Pediatrics "held on February 1 and 2, 2003 at New Delhi. *Indian Pediatrics* 2003; 40:480-502. Retrieved 4/18/07. Available from <http://www.Indianapediatrics.net/may2003/may-480-502>.
18. Abbott DH, Padmanabhan V & Dumesic DA. Contributions of androgen and estrogen to fetal programming of ovarian dysfunction. *Reproductive Biology and Endocrinology*.2006; 4:17. Retrived 4/18/07. Available from <http://www.rbej.com/content/figures/1477-7827-4-17-1.jpg>.
19. Homo-Delarche F. Neuroendocrine Immuno-ontogeny of the Pathogenesis of Autoimmune Diabetes in the Nonobese Diabetic (NOD) Mouse. Retrived 4/18/07. Available from http://dels.nas.edu/ilar_n/ilarjournal/45_3/html/v4503homo-delarche.shtml.
20. Barker DJP, Gluckman PD, Godery KM, Harding JE, Owens JA, Robinson JS. Fetal nutrition and cardiovascular disease in adult life. *Lancet* 1993; 341:938-41

21. Barker DJP. Mothers, Babies and disease in Later Life. BMJ Publishing Group, London, 1994
22. Campbell DM. Maternal and fetal nutrition, In: McClaren DS et al ed. Textbook of Nutrition. Churchill Livingstone, London 1991;3-20.
23. Godfrey K, Robinson S, Barker DJP, Osmond C, Cox V. Maternal nutrition in early and late pregnancy in relation to placental and fetal growth. BMJ 1996; 312, 410-14.
24. Godfrey KM, Forrester T, Barker DJP, Jackson AA, Landman JP, Hall JStE, Cox V, Osmon C. The relation of maternal nutritional status during pregnancy to blood pressure in childhood. Br J Obstet Gynecol 1994;101:267-72.
25. Campbell DM, Hall MH, Barker DJP, Cross J, Shiell AW, Godfrey KM. Diet in pregnancy and of the offspring's blood pressure 40 years later. Br J Obstet Gynecol 1996;103:273-80
26. Barker DJP: The fetal origins of hypertension. J Hypertens 1996; 14(Suppl):S117-S120
27. Fall CHD, Osmond C, Barker DJP, Clark PMS, Hales CN, Stirling Y, Meade TW: Fetal and infant growth and cardiovascular risk factors in women. BMJ 1995; 310:428-432
28. Leon DA, Koupilova I, Lithell HO, Berglund L, Mohsen R, Vagero D, Lithell UB, McKeigue PM: Failure to realise growth potential in utero and adult obesity in relation to blood pressure in 50 year old Swedish men. BMJ 1996;312:401-406
29. Levine RS, Hennekens CH, Jesse MJ: Blood pressure in prospective population based cohort of newborn and infant twins. BMJ 1994; 308:298-302
30. Barker DJP, Bull AR, Osmond C, Simmonds SJ: Fetal and placental size and risk of hypertension in adult life. BMJ 1990; 301:259-263
31. Edwards CRW, Benediktsson R, Lindsay R, Seckl JR: Dysfunction of the placental glucocorticoid barrier: A link between the foetal environment and adult hypertension? Lancet 1993; 341:355-357
32. Berry LM, Polk DH, Ikegami M, Jobe AH, Padbury JF, Ervin MG: Preterm newborn lamb renal and cardiovascular responses after fetal or maternal antenatal betamethasone. Am J Physiol 1997; 41:R1972-R1979
33. Goland RS, Tropper PJ, Warren WB, Stark RJ, Jozak SM, Conwell IM: Concentrations of corticotropin-releasing hormone in the umbilical-cord blood of pregnancies complicated by pre-eclampsia. Reprod Fertil Dev 1995;7:1227-1230,
34. Celsi G, Kistner A, Aizman R, Eklof AC, Ceccatelli S, Desantiago A, Jacobson SH: Prenatal dexamethasone causes oligonephronia, sodium retention, and higher blood pressure in the offspring.

- Pediatr Res 1998; 44:317-322
35. Diaz R, Brown RW, Seckl JR: Ontogeny of mRNAs encoding glucocorticoid and mineralocorticoid receptors and 11 β -hydroxysteroid dehydrogenases in prenatal rat brain development reveal complex control of glucocorticoid action. *J Neurosci* 1998; 18:2570-2580
 36. Benediktsson R, Lindsay R, Noble J, Seckl JR, Edwards CRW: Glucocorticoid exposure in utero: A new model for adult hypertension. *Lancet* 1993; 341:339-341
 37. Levitt N, Lindsay RS, Holmes MC, Seckl JR: Dexamethasone in the last week of pregnancy attenuates hippocampal glucocorticoid receptor gene expression and elevates blood pressure in the adult offspring in the rat. *Neuroendocrinology* 1996; 64:412-418
 38. Nyirenda MJ, Lindsay RS, Kenyon CJ, Burchell A, Seckl JR: Glucocorticoid exposure in late gestation permanently programmes rat hepatic phosphoenolpyruvate carboxykinase and glucocorticoid receptor expression and causes glucose intolerance in adult offspring. *J Clin Invest* 1998; 101:2174-2181
 39. Ramadhani MK, Elias SG, Van Noord PAH, Grobbee DE, Peeters PHM. Innate left handedness and risk of breast cancer: case-cohort study. Retrieved 18/5/2007. Available from BMJ , <http://bmj.com/cgi/10.1136/bmj.38572.440359.AE> published 26 September 2005.
 40. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Rencana Aksi Nasional Penanggulangan Gizi Buruk 2005-2009. Workshop Penanggulangan Gizi Buruk Dep Kes RI Jakarta 11-13 Oktober 2005. Presentasi Direktur Gizi Masyarakat. Jakarta 2005 Depkes RI
 41. Anonym. Gizi tentukan kualitas hidup. Retrieved 4/11/2007. Available from <http://www.depkes.go.id>
 42. Endang-Purwaningsih, Fathul Jannah, Zarianis. Pengaruh suplementasi besi, seng dan vitamin C terhadap status gizi dan kadar hemoglobin anak sekolah dasar di Kabupaten Demak, 2006. Unpublished
 43. Kramer MS. Association between restricted fetal growth and adult chronic disease: is it causal? is it important? *Am J Epidemiol* 2000; 152: 605-608
 44. Atmarita dan Tatang S Fallah. Analisis Situasi Gizi Dan Kesehatan Masyarakat. In: Soekirman, Ananto Kusuma Seto, Ning Pribadi, Drajat Martianto, Mewa Ariani, Idrus Jus'at, Hardinsyah, Dahrulsyah, Carunia Mulya Firdausy ed. Ketahanan Pangan dan Gizi di Era Otonomi Daerah dan Globalisasi. Prosiding Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi VIII, Jakarta 17-23 Mei

2004 LIPI 2004:129 -161

45. Faradz SMH. Retardasi Mental Pendekatan Seluler dan Molekuler. Pidato pengukuhan Sebagai Guru Besar Semarang, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro 2004
46. Asrul Azwar. Aspek Kesehatan Dan Gizi Dalam Ketahanan Pangan. In: Soekirman, Ananto Kusuma Seto, Ning Pribadi, Drajat Martianto, Mewa Ariani, Idrus Jus'at, Hardinsyah, Dahrulsyah, Carunia Mulya Firdausy ed. Ketahanan Pangan dan Gizi di Era Otonomi Daerah dan Globalisasi. Prosiding Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi VIII, Jakarta 17-23 Mei 2004 LIPI 2004:101-9
47. Endang-Purwaningsih. A Community-based Randomized Controlled Trial of Iron and Zinc Supplementation in Indonesian Infants. *MMed Indones* 2005; 40: 52-61
48. Hertanto WS. Anemia dan Status Gizimikro pada Ibu Hamil. *Mmed Indones* 2005; 40:133-39
49. Muslimatun s, Schmidt MK, Schultink W, West CE, Hautvast JGAJ, Gross R, Muhilal. Weekly supplementation with iron and vitamin A during pregnancy increases hemoglobin concentration but decrease ferritin concentration in Indonesian pregnant women. *J Nutr* 2001; 131:85-90
50. Dwi Sutanegara. Kelebihan Iodium (Iodine Excess). *JGI* 2004;3:1-3;44-50
51. Berdanier CD. Micronutrients, Human Health and Well Being In Berdanier ed. *Advanced Nutrition Micronutrients*. Washington DC, CRC Pres 1998: 1-10, 187-199
52. Anke M, Gleis M, Muller M, Angelow L, Illing-Ghunter H, Seiferl M, Arnold W. Trace and ultra trace elements in human and animal physiology. CD Rom Proceeding of 6th Thyroid Symposium. Graz-Eggenberg. 1996;1-12
53. Forsum E, Maternal Physiology and Nutrition during Reproduction In: Morgan JB and Dickerson JWT ed. *Nutrition in Early Life*. John Wiley Sons, NJ 2003: 73-89
54. Prentice AM, Spaaij CK, Goldberg GR, Poppit SD, Van Raaij JMA, Totton M, Swann D, Black AE. Energy requirements of pregnant and lactating women. *Eur J Nutr* 1996; (suppl)1: s82-s111
55. Hardinsyah dan Victor –Tambunan. Angka Kecukupan Energi, protein, lemak, dan serat makanan. Dalam Soekirman dkk ed. Ketahanan Pangan an Gizi di Era Otonomi Daerah dan Globalisasi. Prosiding Widyakarya Pangan Dan Gizi VIII. LIPI , Jakarta 2004: 317-328
56. Muhilal dan Ahmad Suherman .Angka Kecukupan Vitamin Larut Lemak. Dalam Sukirman dll ed. Ketahanan Pangan an Gizi di Era Otonomi Daerah dan Globalisasi. Prosiding Widyakarya Pangan

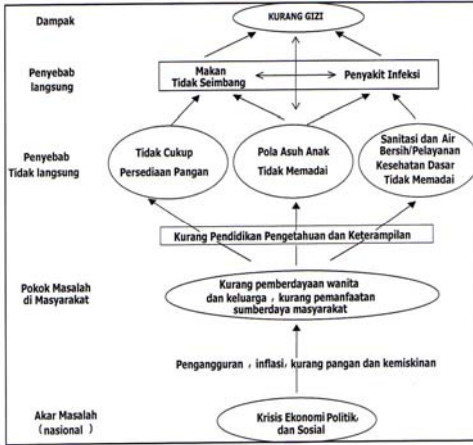
- Dan Gizi VIII. Lipi Jakarta 2004: 331-354
57. Budi Setiawan dan Sri Rahayuningsih. Angka Kecukupan Vitamin Larut Air. Dalam Sukirman dkk ed. Ketahanan Pangan Dan Gizi di Era Otonomi Daerah dan Globalisasi. Prosiding Widyakarya Pangan Dan Gizi VIII. LIPI Jakrata 2004: 355-372.
 58. Hotz C, Brown KH Overview of zinc nutrition. In International Zinc Nutrition Consultative Group (IZINCG). Technical; Documen # 1. Assessment of the risk of zinc deficiency in populations and options for its control. Food Nutr Bull 2004; (Supll) 2: 25,1
 59. Djoko Kartono dan Moesjanti Soekatri. Angka Kecukupan Mineral: Besi, Iodium, Seng, Mangan, Selenium. Dalam Sukirman dkk ed. Ketahanan Pangan Dan Gizi di Era Otonomi Daerah dan Globalisasi. Prosiding Widyakarya Pangan Dan Gizi VIII. LIPI Jakrata 2004: 393-415
 60. Hagnyonowati, Endang-Purwaningsih. The role of zinc and vitamin A in dark adaptation ability (A study of primary school children in Kedungjati municipality, Grobogan Distric). M Med Indones;40:1-5
 61. Satoto. Hubungan antara kekurangan seng dengan tumbuh-kembang anak balita. Maj Penel Diponegoro 1996a; 4: 321-6
 62. Satoto. The role of zinc in child growth and development. In: Suharyono, Agus Firmansyah, Syarif BH ed. Proceeding Asean Pan Pasific Society for Pediatric Gastroenterology and Nutrition (APPSGN) Teaching Workshop. Jakarta 1996b; 111-7
 63. Jahari Ab, Sandjaja, Idrus Jus'at, Soekirman et al. Nutritional status of underfives in Indonesia before and during the crisis: An analysis on anthropometric data from Susenas 1989 to 1999. Paper presented at Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi VII: 29 Februari -2 Maret 200, Jakarta LIPI
 64. HKI (Indonesia). Report of the Policy Workshop on Iron Deficiency Anemia in Indonesia. Jakarta 1-2 April 1997;1-7
 65. Siti Fatimah –Muis. Efektifitas suplementasi zat besi pada balita. Media Medika Indonesiana 1997; 32 (4):69-76
 66. Siti-Fatimah- Muis. Keadaan Gizzi Kelompok rawan . Tinjauan sebelum dan selama krisis. Pidato pengukuhan sebagai Guru Besar Tetap Ilmu gizi. Semarang Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, 2001
 67. Damayanti Rusli Syarif. Children and adolescent obesity studies in Indonesia, In: Wijaya Lukito, ed. Building Basic-Clinical Cross-Talk for Effective Management of Obesity and Metabolic Syndrome. 5th Nasional Obesity Seminar, Jakarta 20-12 May, ISSO 2005:129

68. Mexitalia M, Susanto YC, Faizah Z, et al. Hubungan pola makan dan aktifitas fisik pada anak dengan obesitas usia 6-7 tahun di Semarang, M Med Indones 2005; 40:62
69. Siti Fatimah-Muis, Niken Puruhita-Setiyadi. Globalisasi Pangan . Dampaknya terhadap Gizi dan Kesehatan Anak. Seminar Kontroversi Pangan Global dan dampaknya terhadap Kesehatan Anak. Kerjasama Dinkes Propinsi Jateng dan Prodi S1 Gizi FK Undip, Semarang, Agustus, 2006
70. Bachtiar KS, Syarif DR, Nassar SS., et al. Consumption of beverages may play a role in the epidemic of obesity. In: Wijaya Lukito ed. Building Basic-Clinical Cross-Talk for Effective Management of Obesity and Metabolic Syndrome. 5th Nasional Obesity Seminar, Jakarta 20-21 May, ISSO 2005.
71. Yuridah PM, Damayanti R Syarif, Sri S Nasar. The prevalence of obesity among elementary school children is associated with the consumption of soft drinks: Central Jakarta 2005. In: Wijaya Loekito ed. Building Basic-Clinical Cross-Talk for Effective Management of Obesity & Metabolic Syndrome, 5th National Obesity Seminar, Jakarta 20-21 May. ISSO 2005.
72. Titis Prawitasari, Hartono Gunardi. Fruits and vegetables consumption among high school students in Jakarta: Its correlation with obesity, In Wijaya Loekito ed. Building Basic-Clinical Cross-Talk for Effective Management of Obesity & Metabolic Syndrome, 5th National Obesity Seminar, Jakarta 20-21 May . ISSO 2005.
73. Chopra M, Galbraith S, Damton-Hill I. A global response to a global problem: the epidemic of overnutrition, Bulletin of the World Health Organization, WHO 2002; 80;(12):952-7.
74. Couch SC, Cross AT, Kida K. et al. Rapid Westernization of children's blood cholesterol in 3 countries: evidence for nutrient-gene interactions? Am J Clin Nut 2000; 72 (suppl):1266S-74S.
75. Pichiarrri F. Dioxin. Retrieved Sept 7 2006, Available from <http://www.chm.bris.ac.uk/motm/dioxin/dioxin-hp.htm>
76. Uchida T, Yoshida S, Inui Y, Takeda K. Effect of 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-*p*-dioxin on Testosterone production in isolated Murine Testicular Cells. J Health Sci , 2002; 48: 292-295
77. Anonym. PVC. Bad News come in Threes: The Poison Plastic, Health Hazards & the Looming Waste Crisis. Chapter-by-chapter Summary of Major Findings. Environmental Health Strategy Center USA
78. Endang-Purwaningsih. Studi Kualitatif Persepsi dan Penerimaan Suplementasi Mikronutrien Bagi Bayi di Kecamatan Sliyeg dan Gabuswetan Kabupaten Indramayu. Laporan Penelitian. Pusat Penelitian Kesehatan Universitas Indonesia 2003a. *Unpublished*

79. Endang-Purwaningsih. "Konsep anak", Perawatan Anak dan KAP Ibu-Ibu Terhadap Penyakit Yang Sering Diderita Bayi dan Anak . Studi Kualitatif di Kecamatan Sliyeg dan Gabuswetan Kabupaten Indramayu Jawa Barat. Laporan Penelitian. Pusat Penelitian Kesehatan Universitas Indonesia 2003b. *Unpublished*
80. Endang-Purwaningsih. Pola Perilaku Ibu Berkaitan Dengan Kehamilan, Kelahiran, Perawatan dan Pengasuhan Anak di Kecamatan Sliyeg dan Gabuswetan, Kabupaten Indramayu. Laporan Penelitian. Pusat Penelitian Kesehatan Universitas Indonesia 2003c. *Unpublished*
81. Bennet P. Organic gardening. Brooksvale: National 1992; 63-6
82. Roti E, Minoia C, Minelli R, Salvi M. Selenium administration does not change thyroid function in euthyroid subjects. CD Rom Proceeding of 6th Thyroid Symposium. Graz-Eggenberg. 1996; 48-51.
83. Idjradinata PS, Watkins WE, Pollit E. Adverse effect of iron supplementation on weight gain of iron-replete young children. Lancet 1994; 343:1252-4
84. FELANPE and Abbot Laboratories. Total Nutrition Therapy. Program Manual version 2.0 Abbot Laboratories 2003:1-9
85. Kusumayanti IGA, Hamam Hadi, Susetyowati. Faktor-faktor yang mempengaruhi Kejadian malnutrisi pasien dewasa di ruang rawat inap rumahsakit. IJCN 2004;1:9-17
86. Satoto. Pertumbuhan dan Perkembangan anak: Pengamatan anak umur 0-18 bulan di Kecamatan Mlonggo, Kabupaten Jepara, Jawa Tengah. Disertasi. Semarang Universitas Diponegoro 1990;288-315
87. Wardlaw GM, Hampl JS, Disilvestro RA. What Nourishes You In : Wardlaw GM, Hampl JS, Disilvestro RA ed. Perspectives in Nutrition 6th edition. NewYork McGraw-Hill 2004; 1-30
88. De Busk RM. Introduction to Nutritional Gemonics. In Mahan LK, Escott-Stump S.ed Krause's Food, Nutrition, & Diet Therapy. Saunders An Imprint of Elsevier. Pennsylvania: The Curtis Center 2004; 390-405
89. Rimbach G, De Pascual-Teresa S. Application of Nutrigenomics Tools to analyze the Role of Oxidants and Antioxidants in Gene Expression. In: Rimbach G, Fuchs J, PackerL ed. Nutrigenomics. London CRS Press 2005:1-12
90. Bambang Sutrisna. Peran Epidemiologi Di Indonesia Dalam Menghadapi Tantangan Masalah Kesehatan Pada Era Globalisasi. Pidato Pengukuhan Sebagai Guru Besar Tetap Ilmu Epidemiologi. Jakarta, FaKultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia 1997

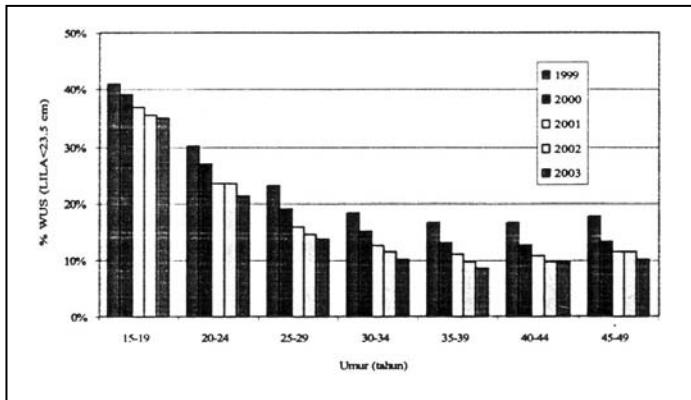
91. Bambang Sutrisna. Genetic Epidemiology and The Implication In The Prevention of Diseases, Festival UPH, Jakarta, 2006
92. Willet WC. Nutritional Epidemiology. 2nd Edition Oxford Oxford University Press 1998: 3-48
93. Willet WC. Nutritional Epidemiology. In: Rothman KJ, Greenland S.ed. Modern Epidemiology. 2nd Edition NewYork Lippincott – Reven Publishers 1998: 623-42
94. Margetts BM. Impact of Nutritional Epidemiology. In: Temple NJ, Wilson T, Jacobs DR, ed. Nutritional Health. Strategies for Disease Prevention. 2nd edition. New Yersey Humana Press 2006:1-24
95. Pathfinder and UNICEF. Pelatihan “Profiles” software. Bogor Pathfinder & UNICEF 2003
96. Greenland S. Meta-analysis In: Rothman KJ, Greenland S.ed. Modern Epidemiology. 2nd Edition NewYork Lippincott–Reven Publishers 1998: 643-73
97. PAEI. Epidemiologi, Definisi dan Perannya dalam Pembangunan Kesehatan, serta Upaya yang telah dilaksanakannya. Background paper pada Working Dinner, Jakarta 6 Januari 1997

LAMPIRAN 1



1A. Penyebab Gizi Buruk (Ref ⁴⁶)

1 B. Prevalensi Gizi kurang dan buruk (Susenas 1989-2003)



1C. Proporsi WUS risiko KEK (Lila < 23.5 cm) : 1999-2003
Sumber : (Ref ⁴⁶)

LAMPIRAN 2 Berbagai Dampak GAKY



Gambar 2 A. Kretin

Sumber:

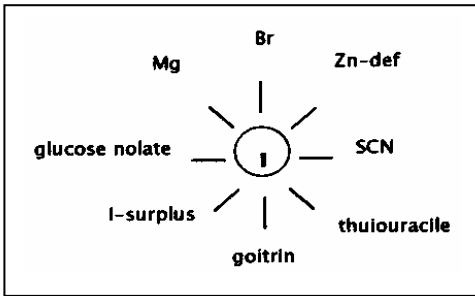
Koleksi Pribadi Prof Djoko Moeljanto dari penelitian Gondok di Sengi Kabupaten Magelang, Jateng



Gambar 2 B Kretin

Sumber :

Koleksi Endang Purwaningsih dan Nuniek Sriyuningih, DRD Jateng dari Proyek IP GAKY. Kecamatan Sungai Puar, Kabupaten Agam, Sumbar, 2003,.

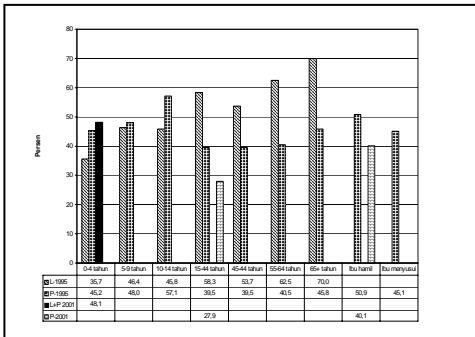


Gambar 2 C. Interaksi dari yodium⁸²

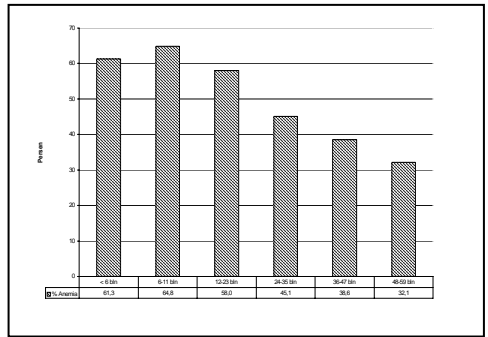
	Klasifikasi kabupaten menurut TGR tahun 1998				Total kabupaten
	Non Endemik	Endemik Ringan	Endemik Sedang	Endemik Berat	
Klasifikasi kab	86	26	7	1	118
Menurut TGR	28	52	13	3	96
Tahun 2003	5	18	7	5	35
	3	8	6	5	22
Total kabupaten	122	104	28	14	268
		150			
Total berubah		68			
Memburuk		50			

Gambar 2 D. Total Goitre Rate pada 268 Kabupaten yang sama dari Survei 1996/1998 dan 2003

Sumber : National IDD survey 1998, and National IDD evaluation survey 2003



Gambar 2 E. Prevalensi Anemia menurut SKRT 1995 dan 2001



Gambar 2.F. Prevalensi anemia pada anak balita, SKRT 2001

LAMPIRAN 3

Tabel 1.
Simpanan spesifik protein dan lemak selama kehamilan, energi yang dibutuhkan pada wanita rujukan dengan kenaikan BB 12,4 kg dan BB bayi lahir 3,3 kg

Lokasi Simpanan	Penambahan Berat (g)				Kebutuhan Energi = Energy cost (kJ)		
	Protein	Fat	Water	Total	Protein	Fat	Total
Janin	440	440	2414	3924	12760	20240	33000
Plasenta	100	4	540	644	2900	184	3084
Cairan Amnion	3	0	792	795	87	0	87
Uterus	166	4	800	970	4814	184	4998
Payudara	81	12	304	397	2349	552	2901
Darah	135	20	1287	1442	3915	920	4835
Cairan Ekstraseluler	0	0	1496	1496	0	0	0
Subtotal	925	480	7633	9038	26825	22080	48905
Jaringan	67	2676	602	3345	1943	123096	125039
Total	992	3156	8235	12383	28768	145176	173944

Modifikasi Prentice *et al*^{1,55}

Tabel 2.
Contoh cara menghitung Kebutuhan energi selama kehamilan dengan memperhitungkan tingkat aktivitas fisik (= the physical activity level =PAL) sebelum dan selama kehamilan (MJ/hari)

	Trimester 1	Trimester 2	Trimester 3
Metabolisme basal wanita tidak hamil dan tidak menyusui (a)	5,50	5,50	5,50
Tambahan metabolisme basal kehamilan			
Estimasi tingkat aktivitas fisik =PAL (b)	0,20	0,40	1,10
Total energy expenditure	1,55	1,45	1,40
Simpanan Energi	8,83	8,56	9,24
Kebutuhan total (c)	0,40	0,70	0,50
Increment kebutuhan energi wanita tidak hamil tidak menyusui (d)	9,23	9,26	9,74
	0,43	0,46	0,94

(a) Hitungan menurut Schofield *et al.* (1985) Berdasarkan BB dan umur.

(b) Diasumsikan lifestyle dengan aktivitas ringan.

(c) Energi yang dibutuhkan untuk kehamilan (280 days) → 170 MJ → (280/3x0,43+280/3x0,46+280/3x0,94 MJ).

(d) Tingkat aktivitas fisik pada wanita non-hamil non –menyusui; diestimasi: 1,6

Modifikasi Prentice *et al.* (1996).^{1,55}

Tabel 3
Perhitungan kebutuhan energi selama menyusui.
Nilai tambahan dari kebutuhan wanita non-hamil non-menyusui (a)

Masa (bulan)	Volume ASI (g/day)	Kebutuhan energi (kJ/hari)	
		Full costs	Allowing for fat loss
Semua wanita			
0-1	680	2380	1730
1-2	780	2730	2080
2-3	820	2870	2220
<i>Full breast-feeders</i>			
3-6	820	2870	2220
6-12	650	2275	2275
12-24	600	2100	2100
<i>Partial breast-feeders</i>			
3-6	410	1430	780
6-12	325	1140	1140
12-24	300	1050	1050

(a) Hitungan dengan estimasi basal metabolisme dan tingkat aktivitas fisik. Modifikasi Prentice *et al* (1996)^{1,55}.

LAMPIRAN 4

Jabaran Angka Kecukupan Gizi Menurut Takaran Konsumsi Sehari Menurut Umur

<p>1. Balita 1-3 tahun</p> <p>Nasi /pengganti : 1-1½ piring Lauk Hewani : 2-3 potong : 1 gls susu Lauk nabati : 1-2 potong Sayuran : ½ mangkuk Buah : 2-3 potong</p>	<p>2. Anak 2-4 tahun</p> <p>Nasi /pengganti : 1-3 piring Lauk Hewani : 2-3 potong : 1-2 gls susu Lauk nabati : 1-3 potong Sayuran : 1-1½ mangkuk Buah : 2-3 potong</p>
<p>3. Anak 7-9 tahun</p> <p>Nasi /pengganti : 2-3 piring Lauk Hewani : 2-4 potong Lauk nabati : 2-3 potong Sayuran : 1-1½ mangkuk Buah : 2-3 potong</p>	<p>4. Anak 10-12 tahun</p> <p>Nasi /pengganti : 2-4 piring Lauk Hewani : 2-4 potong Lauk nabati : 2-3 potong Sayuran : 1-1½ mangkuk Buah : 2-3 potong</p>
<p>5. Anak 13-15 tahun</p> <p>Nasi /pengganti : 3-4 piring Lauk Hewani : 3-4 potong Lauk nabati : 2-4 potong Sayuran : 1½ -2 mangkuk Buah : 2-3 potong</p>	<p>6. Remaja 16-19 tahun</p> <p>Nasi /pengganti : 3-5 piring Lauk Hewani : 3-4 potong Lauk nabati : 2-4 potong Sayuran : 1½-2 mangkuk Buah : 2-3 potong</p>
<p>7. Dewasa 20-59 tahun</p> <p>Nasi /pengganti : 4-5 piring Lauk Hewani : 3-4 potong Lauk nabati : 2-4 potong Sayuran : 1½ -2 mangkuk Buah : 2-3 potong</p>	<p>8. Ibu Hamil</p> <p>Nasi /pengganti : 4-5½ piring Lauk Hewani : 4-5 potong Lauk nabati : 2-4 potong Sayuran : 2-3 mangkuk Buah : 3 potong</p>
<p>9. Ibu Menyusui</p> <p>Nasi /pengganti : 5-6 piring Lauk Hewani : 4-5 potong : 1 gls susu Lauk nabati : 3-4 potong Sayuran : 2-3 mangkuk Buah : 3 potong</p>	<p>10. Usia Lanjut > 60 tahun</p> <p>Nasi /pengganti : 1½-2 piring Lauk Hewani : 2 potong Lauk nabati : 3 potong Sayuran : 1-2 mangkuk Buah : 3 potong</p>

Sumber : Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1995

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



I. DATA PRIBADI

1. Nama lengkap : **Prof. Dr. dr. Endang Purwaningsih, MPH, SpGK**
2. NIP : 131 124 830
3. Tempat dan tanggal lahir : Jepara, 18, Maret, 1953
4. Agama/Jenis Kelamin : Islam/Perempuan
5. Pangkat/Jabatan : Pembina Gol. IV A /Guru Besar
6. Jabatan Struktural : Kepala Bagian/SMF Ilmu Gizi FK-Undip/
RSUP dr.Kariadi Semarang
7. Akademik : Staf Pengajar F.K. Undip
8. Alamat Kantor dan No Telp : GSG lt II. Jl Dr. Sutomo no 14 Semarang
9. Phone/Fax : 024-8415383 / Fax 024-8454952
- E-mail : endangkadir@yahoo.com.au
10. Alamat Rumah : Jl.Tengger Selatan 3A Candi Baru Semarang
11. Nama Suami : Dr. Mohammad Ramelan, MBA
12. Nama Anak/menantu : Novieta Irawati Ramelan SSn - Zulfajri
Eka Nagara Ramelan SE – Hanny Fani Triana
Tria Aviana Ramelan
Indah Arieati Ramelan – Dipo Nugroho Tobing
13. Nama Cucu : Mohammad Giani Aliffrizza Ramelan
Shamira Andiena Putri Tobing
Shania Angelica Putri Tobing
14. Nama Ayah : H. R. Abdoelkadir (Brigjen TNI, Alm)
15. Nama Ibu : Hj. Soemijati Abdoelkadir

II. RIWAYAT PENDIDIKAN :

A. PENDIDIKAN FORMAL

No	Pendidikan	Tempat	Th Lulus	Ket
1	SD	SD Negeri Panggang I Jepara, di Jepara	1965	
2	SMP	SMP Negeri I Jepara, di Jepara	1968	
3	SMA	SMA Negeri I-II Semarang, di Semarang	1971	
4	S1	Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, di Semarang	17-1-1981	Dokter

5	S2	Department of Public Health Sciences, School of Public Health, University of Hawaii at Manoa, USA, lulus Master of Public Health (MPH)	14-5-1989	MPH
6	S3	Program Doktor Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, Jakarta. Lulus Doktor dalam bidang Kesehatan Masyarakat	6-3-2001	Doktor
7	Dokter Spesialis Gizi Klinik	Kolegium Gizi Kinik Indonesia / PB IDI	2004	SpGK

B. PENDIDIKAN TAMBAHAN YANG PERNAH DIKUTI

- 1 Pelatihan Studi Etnografi: Kerjasama Population Council, Cornell University dan Universitas Diponegoro, tahun 1981-1982
- 2 Field work with YKHC (Yukon-Kuskokwin Health Corporation in Bethel Alaska and Alaskan Native Health Service-Anchorage Hospital, Anchorage Alaska, 1989)
3. Semiloka Kepemimpinan dalam rangka Health for All Prodi Kesehatan Masyarakat, FK-UNDIP, 1990
- 4 Penataran dasar-dasar Kependidikan Angkatan II, UNDIP, Semarang, 1990
- 5 Penataran rekontruksi kuliah angkatan VIII, FK-UNDIP, Semarang, 1990
- 6 Semiloka Pendidikan Kesehatan Masyarakat. Kesehatan ibu dan anak Prodi Kesehatan Masyarakat, FK-UNDIP, 1992
- 7 Pelatihan Studi Etnografi Puska-UI, 1996
- 8 Pelatihan Integrated Management in the Sick Child (UNICEF-UI), 1996-1997
- 9 Acta Mengajar V
- 10 Pelatihan Tutor Belajar Bertolak Dari Masalah
- 11 Pelatihan tutor BBDM ke IV, FK UNDIP, Februari 2004
- 12 Pelatihan "Profiles" Software, Pathfinder- UNICEF, 2004
- 13 Workshop on Curriculum Development of Year II of QUE-III MFDU Project, March, 2002
- 14 Pelatihan Objective Structural Clinical Assessment (OSCA) Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, 21-22 Juli, 2004
- 15 Continuing Professional Development (CPD) Pencegahan & Penanganan Kasus Dugaan Malpraktik, Ikatan Dokter Wilayah Jawa Tengah, Semarang 4 Maret 2006
- 16 Kursus GAKY 2006, PUSAT GAKY – IDD CENTRE, Semarang 20-23 Maret 2006
- 17 Building Basic-Clinical Cross-talk for Effective Management of Obesity & Metabolic Syndrome. ISSO, Jakarta May 20th-21st, 2006
- 18 Pelatihan "Sistem Penjamin Mutu Pendidikan Tinggi (SMPT)" Universitas Diponegoro, Semarang 6-7 Juni 2006
- 19 Pelatihan "Nutrition Support Team", Continuing Medical Education (CME) Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran Bekrjadama dengan Perhimpunan Nutri Enteral dan Parenteral (PERNEPARI), Semarang 23 Juni 2006

- 20 “Total Nutritional Therapy” Course diselenggarakan oleh CME Faculty of Medicine Universitas Padjajaran Hasan Sadikin General Hospital Bandung, August 19-20 2006 in Graha Santika Hotel Semarang.

III. DAFTAR KEPANGKATAN

No	Pangkat	Golongan	TMT	Keterangan
1	Penata Muda	III A	1-8-1983	
2	Penata Muda Tingkat I	III B	1-4-1985	
3	Penata	III C	1-4-1991	
4	Penata Tingkat I	III D	1-10-2000	
5	Pembina	IV A	1-10-2006	

IV. JABATAN FUNGSIONAL DOSEN

No	Jabatan Fungsional Dosen	Gol	Keterangan
1	Assisten Ahli Madya	III A	1-8-1983
2	Assiten Ahli	III B	1-4-1985
3	Lektor Muda	III C	1-11-1990
4	Lektor Madya	III C	1-09-1995
5	Lektor	III D	1-01-2001 (inpassing)
6	Guru Besar	IV A	1-09-2006

V. JABATAN STRUKTURAL DAN FUNGSIONAL

No	Jabatan Fungsional	Tahun
1	Dosen FK UNDIP	Tahun 1981-sekarang
2	Staf pengajar / dosen Gizi Prodi Kesehatan Masyarakat FK UNDIP	1989-1995
3	Sekretaris jurusan Gizi Prodi Kesehatan Masyarakat FK UNDIP	1989-1995
4	Staf pengajar S2 Biomedik UNDIP	2001-sekarang
5	Staf pengajar S2 Gizi Masyarakat UNDIP	2001-sekarang
6	Staf pengajar S3 Doktor Ilmu Kedokteran UNDIP	2001-sekarang
7	Peneliti Utama pada Puslit Kesehatan Lemlit UNDIP	2002-sekarang
8	Staf pengajar Prodi S1 Gizi FK UNDIP	2003-sekarang
9	Koordinator Karya tulis Ilmiah Prodi S1 Gizi FK UNDIP	2003-sekarang
10	Sekretaris dan Koordinator Pendidikan Bagian Gizi FK UNDIP	2002-31 Desember 2004
11	Kepala Bagian Ilmu Gizi	Oktober 2004-sekarang
12	Ketua SMF Gizi Fk UNDIP-RSDK	idem

VI. KEANGGOTAAN DALAM ORGANISASI

- 1 Anggota IDI (Ikatan Dokter Indonesia) Cabang Semarang
- 2 Anggota IAKMI (Ikatan Ahli Kesehatan Masyarakat Indonesia)
- 3 Anggota beberapa organisasi kepemudaan, olahraga dan kesenian

- 4 Anggota Paguyuban Kesenian Bokor Kencana Semarang
- 5 Sekretaris Yayasan Tunas Nusantara
- 6 Anggota AIPGI (Asosiasi Institusi Pendidikan Gizi Indonesia)
- 7 Anggota PDGMI (Persatuan Dokter Gizi Medik Indonesia)
- 8 Anggota PDGKI (Persatuan Dokter Spesialis Gizi Klinik Indonesia)
- 9 Mitra Bebestari / Redaksi Media Medika Indonesia Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro
- 10 Sekretaris Bidang IV Ilmiah DPP Pergizi Pangan Indonesia 2001-2004
- 11 Anggota Pergizi Pangan Indonesia
- 12 Anggota HISOBI (Himpunan Studi Obesitas Indonesia) / ISSO (Indonesian Society for the study of Obesity)
- 13 Ketua Bidang Akreditasi IDI Wilayah Jateng 2005—sekarang
- 14 Anggota Dewan Redaksi Khusus Jurnal GAKY Indonesia
- 15 Anggota PERNEPARI
- 16 Anggota “Working Group on Clinical Nutrition and Metabolism”

VII. PENGHARGAAN (beberapa)

- 1 Dosen Perintis Pendidikan FKM UNDIP, Oktober 1995
- 2 Certificate 2nd Workshop on Curriculum Development of Year II of QUE-III MFDU Project, March 27-28, 2002
- 3 Penghargaan dari LIPI, tahun 2004 karya tulis Ilmiah ”Pengaruh Diet Ekstrak Rumput Laut (*Eucheuma* sp) terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Hiperglikemia” sebagai pembimbing mahasiswa an. Bayu Aji Nugroho dalam “Lomba Pemilihan Penelitian Remaja Indonesia (PPRI) 2004 Tingkat Nasional Bidang Ilmu Pengetahuan Alam” di Jakarta 13 Desember 2004.
- 4 Penghargaan juara lomba karya tulis ilmiah dalam rangka dies Natalis UNDIP tahun 2004: ”Pengaruh Diet Ekstrak Rumput Laut (*Eucheuma* sp) terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Hiperglikemia”
- 5 Award of Merit in Painting Exhibition State of Hawaii USA, 1989
- 6 Member Outstanding College Students of America (1989-1990)
- 7 Penghargaan juara lomba 1 karya tulis ilmiah dalam rangka dies Natalis UNDIP tahun 2005 tingkat Fakultas: The effect of zinc and iron supplementation on growth in normal, anemic and zinc deficient infants: A field trial in indramayu, West Java
- 8 Penghargaan juara 3 lomba karya tulis ilmiah dalam rangka dies Natalis UNDIP tahun 2005 tingkat Fakultas: The role of zinc and vitamin A in dark adaptation ability. A study of primary school children in Kedungjati Municipality , Grobogan District.
- 9 Juara 1, Lomba Karya Tulis Ilmiah dalam rangka Dies Natalis Universitas Diponegoro tahun 2005 tingkat Universitas
- 10 Satya Lencana “Karya Satya” 20 th Pengabdian, Agustus 2006
- 11 Juara 2, Dosen Berprestasi Tingkat Fakultas, Agustus 2006
- 12 Penghargaan dari LIPI, tahun 2004 karya tulis Ilmiah ”Pengaruh Diet Ekstrak Rumput Laut (*Eucheuma* sp) terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Hiperglikemia” sebagai pembimbing mahasiswa an. Bayu Aji Nugroho

dalam “Lomba Pemilihan Penelitian Remaja Indonesia (PPRI) 2004 Tingkat Nasional Bidang Ilmu Pengetahuan Alam” di Jakarta 13 Desember 2004.

VIII. DAFTAR KARYA ILMIAH (beberapa)

A. PUBLIKASI ARTIKEL

Daftar karya ilmiah yang dipublikasikan (tahun 2001-2006)

No	Judul Tulisan	Tahun	:
1	Pengaruh suplementasi vitamin dan mineral pada bayi	2001	Diterbitkan sebagai Laporan penelitian PPK-UI untuk UNICEF
2	Pengaruh suplementasi seng dan besi terhadap pertumbuhan, perkembangan psikomotorik dan kognitif pada bayi : uji lapangan di Indramayu	2001	Disertasi
3	The effect on iron and zinc supplementation on Anemia in infancy between 4-6 months.	2001	Proceeding International Seminar & Workshop on Micronutrient
4	The experience of iron and zinc supplementation for reducing the prevalence of anemia in infants : A field Trial in Indramayu, West Java.	2001	Seminar of Nutrition Fakultas Kesehatan masyarakat Universitas Indonesia, Mei 2001, Jakarta
5	Penerimaan ibu terhadap program suplementasi vitamin dan mineral (studi kualitatif-Post Trial Focus)	2002-2003	Laporan Penelitian
6	Kandungan zat gizi makanan jajan anak	2002	Laporan Penelitian
7	Monitoring IP-GAKY Propinsi Jawa Barat	2002	Laporan Penelitian Tim Monitoring Teknis
8	Monitoring IP-GAKY Propinsi Sumatera Barat	2002	Laporan Penelitian Tim Montoring Teknis
9	Case study on Tanjungsari Integrated ECCD	2003	Laporan Penelitian
10	“Konsep Anak”, Perawatan Anak Dan KAP Ibu-ibu Terhadap Penyakit Yang sering diderita Bayi dan anak. Studi kualitatif di kecamatan Sliyeg dan Gabuswetan Kabupaten Indramayu, Jawa Barat	2003 revisi 2005	Laporan Penelitian Perpustakaan FK UNDIP / RS. DR. Kariadi
11	Pola Perilaku ibu berkaitan dengan kehamilan, kelahiran, perawatan Anak di Kecamatan Sliyeg dan Gabuswetan, Kabupaten Indramayu (<i>Grounded research</i>)	2003 revisi 2005	Laporan Penelitian Perpustakaan FK UNDIP / RS. DR. Kariadi

- | | | | |
|----|--|------------------------|---|
| 12 | Studi kualitatif persepsi dan penerimaan suplementasi mikronutrien bagi bayi di Kecamatan Sliyeg dan Gabuswetan, Kabupaten Indramayu | 2003
revisi
2005 | Laporan Penelitian Perpustakaan FK UNDIP / RS. DR. Kariadi |
| 13 | The effect of zinc and iron suplementation on growth in normal, anemic and zinc deficient infants: A field trial in indramayu, West Java | 2004 | MMI vol 39 No 4 tahun 2004 hal 162-170 |
| 14 | The effects of administration of fermented milk <i>Lactobacillus Casei</i> strain Shirota on alteration serum lipid fractions in hypercholesterolemic rats | 2004 | *Laporan Penelitian-Lemlit UNDIP 2004
*MMI vol 39 No 4 tahun 2004 hal 187-194 |
| 15 | Monitoring IP-GAKY Propinsi Jawa Barat | 2004 | Laporan Penelitian Tim Monitoring Teknis |
| 16 | Monitoring IP-GAKY Propinsi Sumatera Barat | 2004 | Laporan Penelitian Tim Monitoring Teknis |
| 17 | "Pengaruh Diet Ekstrak Rumput Laut (<i>Eucheuma</i> sp) terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>) Hiperglikemia" | 2004 | *Laporan Penelitian Lemlit UNDIP 2004
*MMI vol 39 no 3 tahun 2004 hal 154-161 |
| 18 | The role of zinc and vitamin A in dark adaptation ability. A study of primary school children in Kedungjati Municipality , Grobogan District | | * Laporan Penelitian Lemlit UNDIP 2004
*M Med Indones vol 40 No 1 tahun 2005 hal 1-5 |
| 19 | A community-based randomized controlled trial of iron and zinc supplementation in Indonesian infants:effects on child morbidities | | *M Med Indones vol 40 No 2 tahun 2005 hal 52-61 |
| 20 | Peranan asupan gizi mikro terhadap kusta stadium subklinis narakontak serumah penderita kusta di kota Semarang | 2004 | M Med Indones vol 41 No 2 tahun 2005 hal 145-150 |
| 21 | Pengaruh kombinasi oligosacharida dengan <i>Lactobacillus Acidophilus</i> terhadap fraksi lipid tikus hiperkolesterolemia | 2005 | Jurnal Kemitraan : Majalah Media IPA Jurusan Biologi UNNES 2005 (diterima) |
| 22 | Inovasi Pencapaian Universal Salt Iodized (USI) di beberapa kabupaten di Propinsi Sumatra-Barat | 2004 | Jurnal GAKY vol 3 no 1-3 April, Agustus dan Desember,2004 hal 51-56 |

23	“Gizi dan Olahraga”, Tim Pembakuan PSIS, Semarang, 1984.	1984	PSIS
24	“Hubungan kalori dan Latihan”. Koni Jateng, 1985.	1985	Koni Jateng
25	“Gizi dan Olah Raga”. Seminar Olah Raga II, POR Jarum Kudus. Pola Dasar Pembinaan Bulutangkis, Kudus, 1990.	1990	POR Jarum Kudus
26	“Stress dan Nutrisi”. Semarang, 1994	1994	Koni Jateng
27	Perbedaan Diet Ekstrak Rumput Laut (<i>Eucheuma Sp</i>) dan Insulin dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah Tikus Putih (<i>Rattus Norvegicus</i>) Hiperglikemia	2006	M Med Indones Vol 41, No 1, Tahun 2006, hal 23-30
28	Inovasi Universal Salt Iodized (USI) di Kabupaten Indramayu dan Cirebon, Provinsi Jawa Barat	2005	Jurnal GAKY Indonesia, Vol 4, No.1-3, 2005, hal 11-16

B. KARYA ILMIAH YANG DIPRESENTASIKAN PADA ACARA ILMIAH INTERNASIONAL (beberapa)

1. The effect on iron and zinc supplementation on Anemia in infancy between 4-6 months. Proceeding International Seminar & Workshop on Micronutrient , Surakarta, 2001 (co author)
2. The experience of iron and zinc supplementation for reducing the prevalence of anemia in infants : A field Trial in Indramayu, West Java. Seminar of Nutrition Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, Mei 2001, Jakarta (author)
3. The Effect of zinc supplementation and its interaction with vitamin A on immune response and morbidity rate in school children in Indonesia. The XXII th International Vitamin A Consultative Group Meeting, Lima-Peru, 15-17 November, 2004 (co author)
4. “Tempe : A rich Protein Source in Weaning Food”, Seminar International Heath and Nutrition, University of Hawaii at Manoa, 1989 (author)
5. Controversies Child Growth Monitoring Program, Seminar Maternal and Child Health, University of Hawaii at Manoa, 1989 (author)

IX. KEGIATAN PADA SEMINAR / SIMPOSIUM / PELATIHAN LOKAKARYA / PERTEMUAN / WORKSHOP / PAMERAN

Tahun 2001-2005 (beberapa)

No Keterangan

- 1 Workshop on Food Fortification, Jakarta, 2001, sebagai peserta.
- 2 Seminar and Workshop on Fortified Wheat Flour and Cooking oil, Jakarta 2002, sebagai peserta.
- 3 Second Workshop on Curriculum Development, Semarang 2002, sebagai Peserta.
- 4 Optimizing Early Child Nutrition, Jakarta 2001, sebagai peserta.
- 5 Mikroalbuminuria: indikator, prediktor atau faktor risiko, Smg 2002, sbg peserta.

- 6 Seminar and workshop on Micronutrient, Surakarta, 2001. sebagai tim penyaji dengan judul makalah The effect of iron and zinc supplementation on anemia in infants between 4-6.
- 7 Seminar of Nutrition, Jakarta 2001. Penyaji dengan judul makalah The experience of iron and zinc supplementation for reducing the prevalence of anemia in infants : A field Trial in Indramayu, West Java.
- 8 Symposium and exposition on Advances in Nutrition in health and diseases, Nutri Indonesia, Jakarta 2003, sebagai peserta.
- 9 Symposium dan lokakarya Gizi Medik, Bandung 2004, sebagai peserta.
- 10 Seminar dan Simposium Tatalaksana Holistik Autisme pada Kongres Nasional Autisme Indonesia Pertama dan Konferensi Nasional Autisme Indonesia Pertama pada tanggal 3-4 Mei 2003 di Hotel Sahid Jakarta
- 11 Pertemuan Ilmiah Tahunan IX Perhimpunan Dokter Spesialis Penyakit Dalam Indonesia (PAPDI) Cabang Semarang bersama SMF Penyakit Dalam FK UNDIP/RS Dr. Kariadi Semarang, Semarang 26-18 Agustus 2005
- 12 Anggota tim perencana (planning Group) BBDM I 2004 dan 2005
- 13 Sertifikat peserta Pertemuan Ilmiah Tahunan IX Perhimpunan Dokter Spesialis Penyakit Dalam Indonesia (PAPDI) Cabang Semarang bersama SMF Penyakit Dalam FK UNDIP/RS Dr. Kariadi Semarang, Semarang 26-18 Agustus 2005
- 14 Tutor Belajar Bertolak Dari Masalah pada Pelatihan Tutor IV, FK UNDIP, Pebruari 2004

X. PENELITIAN (beberapa)

No Keterangan

- 1 Penelitian etnografi : “Infant Feeding Practices” di Mangkang Kulon Semarang, 1981
- 2 Infant feeding Practices in Semarang Municipality, 1982
- 3 Struktur Masalah Anak Kampung Kota, 1982
- 4 Nutrition Intervention Project (NIPP) Evaluation “Studi kohort pemberian makanan pada anak di daerah project terpilih dan perbandingan desa-desa di Indonesia” Fakultas Kedokteran UNDIP, 1984
- 5 Keadaan gizi balita di permukiman pantai, 1985.
- 6 Status Gizi Murid sekolah Taman Kanak-kanak. Studi kasus di Kodya Semarang, 1986.
- 7 Penerimaan bayi terhadap makanan tambahan. Trial di lapangan : Kodya Semarang, Jateng, 1986.
- 8 “Food Habits Alaskan Natives”, 1989.
- 9 Evaluasi dan studi banding KMS sistem nilai di Posyandu di wilayah kerja Lembang Karya Bakti Propinsi Lampung, 1994.
- 10 Studi penyebab kematian bayi dan anak (metode Roshomon) di Indramayu, PUSKA-UI, 1996.
- 11 Studi etnografi tentang sistem nilai anak. Studi kasus di kelurahan Beji Depok, PUSKA-UI, 1996.

- 12 REA (Rapid Ethnographic Assessment) “Model Jawa Barat dalam menurunkan angka kematian bayi dan anak dengan penanganan kasus sakit secara terpadu“.Studi di kabupaten Cianjur. Kerjasama PUSKA-UI dan Kanwil Depkes Jabar, 1996.
- 13 Partnership on safe motherhood and family development project in Central Java (Studi Kesehatan Reproduksi pada remaja, wanita usia subur dan menopause di Propinsi Jateng) kerjasama PUSKA-UI dan BKKBN, 1996.
- 14 Studi ethnografi reproduksi remaja dan permasalahan reproduksi pada remaja. Studi kasus di SLTP X dan SMU Y di Jakarta Selatan, 1997
- 15 Pengaruh suplementasi vitamin dan mineral pada bayi di kabupaten Indramayu. Kerjasama PPK-UI dengan UNICEF. 1997-1999.
- 16 The experience of zinc and iron supplementation for reducing anemia in infants, 2001
- 17 Pengaruh suplementasi seng dan besi terhadap morbiditas bayi, 2001
- 18 Pengaruh suplementasi seng dan besi terhadap pertumbuhan, perkembangan psikomotorik dan kognitif bayi usia 4-7 bulani: Uji Lapangan di Indramayu, Jawa Barat, Disertasi, 2001.
- 19 Pengaruh suplementasi seng dan besi terhadap pertumbuhan bayi normal, anemia dan defisiensi seng, 2001
- 20 The effect of zinc supplementation and its interaction with vitamin A on immune response and morbidity rate in School children in Indonesia, 2003
- 21 Penerimaan ibu terhadap program suplementasi vitamin dan mineral (studi kualitatif: Post Trial Focus), 2002-2003.
- 22 Analisis proksimat dan kandungan zat gizi makanan jajan anak. Studi kasus di Indramayu, 2002-2003. Revisi 2005
- 23 The effects of administration of fermented milk *Lactobacillus Casei* strain Shirota on alteration serum lipid fractions in hypercholesterolemic rats, 2004
- 24 Pengaruh Diet Ekstrak Rumput Laut (*Eucheuma* sp) dan insulin terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Hiperglikemia” 2004
- 25 Risiko defisiensi seng dan vitamin A terhadap kemampuan adaptasi gelap,2004
- 26 Peranan asupan gizi mikro terhadap kusta stadium subklinis narakontak serumah penderita kusta di kota Semarang, 2004
- 27 Pengaruh kombinasi oligosakarida dengan *Lactobacillus Acidophilus* terhadap fraksi lipid tikus hiperkolesterolemia, 2005
- 28 Kajian gizi dan kesehatan sebagai indikator ketahanan pangan di tingkat rumah tangga. Kajian strategik ketahanan pangan di tingkat rumah tangga di Jawa Tengah, 2005
- 29 Pengaruh suplementasi besi, seng, dan vitamin C pada status gizi dan kadar hemoglobin anak sekolah dasar di Kabupaten Demak, 2006

XI. PEMBICARA PADA SEMINAR/PELATIHAN (2002-2007)

No Keterangan

- 1 ”Pendidikan dan Kesehatan sebagai pangkal terwujudnya sumber daya manusia yang berkualitas”, Seminar pada Peringatan Hari Kartini ke 126 di Kabupaten Jepara pada tanggal 16 April 2005.

- 2 ” Upaya Menjaga Kesehatan dalam Pelaksanaan ibadah haji”,
Bimbingan Haji Alia Wisata dan Konsorsium 2002-sekarang
- 3 ”Kiat sehat Usila”, Pelatihan Senam Sehat Indonesia untuk Lansia (Wai Tan Kung) –
Badan Penyelenggara Senam Sehat Indonesia –Wai Tan Kung- Barada I tingkat Jawa
Tengah. Semarang 12 Nopember, 2003
- 4 Pembahas pada Lokakarya ”Upaya Peningkatan Gizi Menuju Kesejahteraan
Masyarakat” DPD Partai Golkar Propinsi Jawa Tengah. Semarang 16 Juli 2005
- 5 Seminar dalam rangka memperingati Hari Kartini dengan judul Pendidikan dan
Kesehatan Sebagai Pangkal Terwujudnya Sumber Daya Manusia Yang Berkualitas,
Jepara 21 April 2005.
- 6 Seminar dengan judul Memenuhi Nutrisi Ibu Hamil dan Menyusui dalam rangka
Membentuk Generasi yang Cerdas, diselenggarakan oleh Bulan Sabit Merah
Indonesia Kota Semarang, pada tanggal 11 Pebruari 2007.

XII. BUKU/DIKTAT KULIAH YANG DIHASILKAN TAHUN 1999-2004.

No	Judul Buku/DIKTAT	Penulis Utama/Anggota	Penerbit/ISBN/Tahun
1	Pengaruh suplementasi seng dan besi terhadap pertumbuhan, perkembangan psikomotorik dan kognitif pada bayi :uji lapangan di Indramayu	Penulis utama	UI, Pasca Sarjana FKM
2	Ringkasan disertasi	Penulis utama	UI, Pasca sarjana FKM
3	Laporan penelitian pengaruh suplementasi vitamin dan mineral pada bayi	Anggota	PPK-UI-UNICEF
4	Pengaruh susu fermentasi bacillus casei terhadap penurunan fraksi lemak pada tikus	Anggota	Puslitkes Lemlit UNDIP
5	Kandungan zat gizi makanan jajan anak	Penulis utama	2002
6	Case study on Tanjungsari Integrated ECCD	Anggota	2003
7	Monitoring IP GAKY Prop Jawa Barat, 2002	Penulis utama	2002
8	Monitoring IP GAKY Prop Sumatera Barat, 2002	Penulis utama	2002
9	Monitoring IP GAKY Prop. Jawa Barat, 2004	Penulis utama	2004
10	Monitoring IP GAKY Prop. Sumatera Barat, 2004	Penulis utama	2004
11	Buku ajar Tumbuh-Kembang Anak	Penulis Utama	Sedang dikerjakan

XIII. PENGABDIAN YANG DILAKUKAN TAHUN 1999-2005

No	Nama Kegiatan	Keterangan
1	Pembimbing kesehatan haji PT Alia Wisata	Jakarta 1999-2004 (setiap rombongan jamaah haji)
2	Sekretaris Yayasan Tunas Nusantara	Cepu dan Jakarta 1996-2004
3	Ceramah kesehatan di beberapa tempat di wilayah Jakarta Timur	1999-2004
4	Pembicara pada Pelatihan Senam Sehat Indonesia utk Lansia (Wai Tan Kung) – Badan Penyelenggara Senam Sehat Indonesia – Wai Tan Kung- Barada I tingkat Jawa Tengah.	Semarang 12 Nopember, 2003
5	Pembicara pada seminar Peringatan Hari Kartini ke 126 di Kabupaten Jepara.	Jepara 16 April, 2005
6	Peserta dan pembahas pada Lokakarya ”Upaya Peningkatan Gizi Menuju Kesejahteraan Masyarakat” DPD Partai Golkar Propinsi Jawa Tengah.	Semarang 16 Juli, 2005
7	Seminar dengan judul Memenuhi Nutrisi Ibu Hamil dan Menyusui dalam rangka Membentuk Generasi yang Cerdas, diselenggarakan oleh Bulan Sabit Merah Indonesia Kota Semarang.	Semarang, 11 Pebruari 2007.

XIV. KEGIATAN MENGAJAR (2001 s/d 2006)

S1 Fakultas Kedokteran UNDIP dan S1 prodi Gizi FK Undip

1. Mengajar Ilmu Gizi Kedokteran
2. BBDM I
3. Epidemiologi Gizi (Prodi S1 Gizi)
4. Tumbuh Kembang Anak (Prodi S1 Gizi)
5. Mikronutrien (Prodi S1 Gizi)
6. KBK Block 2

S2 Program Magister Biomedik

1. Mikronutrien
2. Penunjang thesis

S2 Program Gizi Kesehatan Masyarakat

1. Mikroutrien
2. Gizi olahraga
3. Epidemiologi Gizi
4. Penunjang thesis

S2 PPDS (Program Pendidikan Dokter Spesialis)

1. Biostatistik

S3 Program Pasca Sarjana Kedokteran / Biomedik

1. Mikronutrien
2. Pengembangan proposal penelitian
3. Tim asistensi mahasiswa program Doktor Kedokteran

S1 Fakultas Kedokteran Unsoed

1. Tumbuh-kembang Anak

XV. BIMBINGAN/REVIEW/PENGUJI/PENGAMPU (2001 s/d tahun 2006)

Pembimbing Karya akhir

1. Mahasiswa S1 FK UUNDIP (9 orang)
2. Mahasiswa Prodi S1 Gizi FK UNDIP (6 orang)
3. Mahasiswa S2 Program Gizi Kesehatan Masyarakat (5 orang)
4. Mahasiswa S2 Program Biomedik (4 orang)
5. Mahasiswa S3 Program Pasca Sarjana Kedokteran/Biomedik (3 orang)

Penguji/Reviewer/narasumber

1. Mahasiswa S1 FK UNDIP (39 orang)
2. Mahasiswa Prodi S1 Gizi FK UNDIP (16 orang)
3. Mahasiswa S2 Program Gizi Kesehatan Masyarakat (12 orang)
4. Mahasiswa S2 Program Biomedik (8 orang)
5. Mahasiswa S3 Program Pasca Sarjana Kedokteran/Biomedik (10 orang)

Semarang, Mei 2007

Yang membuat,

Prof. DR. Dr. Endang Purwaningsih, MPH, SpGK

NIP 131 124 830

ISTILAH KEDOKTERAN

1. Epidemiologi: ilmu tentang distribusi, dinamika serta determinan penyakit pada penduduk
2. Epidemiologi gizi: ilmu yang mempelajari penyebaran penyakit terkait gizi, faktor-faktor yang menentukan serta aplikasi dalam mengatasi problem gizi
3. Fetal and Infant Origins of Adult Disease (FOAD): penyakit di usia dewasa yang sudah "terprogram " dini akibat kurang gizi saat janin/bayi.
4. Biomolekuler: bagian terkecil dari organisme hidup; penanda tingkat molekuler
5. Tanaman pangan "transgenik": tanaman yang dibuat/dikembangkan dengan rekayasa genetika
6. Hiperlidemia: kadar lemak darah tinggi
7. Resistensi insulin: resistensi jaringan terhadap insulin, sehingga kadar gula darah naik
8. Fetal programming: adaptasi salah pada janin yang berdampak pada terbentuknya cetak biru untuk penyakit di usia dewasa
9. Feto-maternal: hubungan jaringan bayi dan ibu yang memungkinkan masuknya zat gizi dan oksigen ke bayi atau pembuangan sisa metabolisme
10. Epidemiologis: ahli epidemiologi
11. Programing : proses "pemrograman" pada bayi sehingga terjadi cetak biru untuk penyakit di kemudian hari
12. Fertilisasi : bertemunya sel telur dan sperma
13. Infertilitas: ketidaksuburan
14. Ovum :sel telur ibu
15. Simbiosis kompleks: hubungan saling menguntungkan yang kompleks
16. Kontinum: tahapan-tahapan saling berpengaruh (dipengaruhi tahapan sebelumnya)
17. Malnutrisi: gizi kurang /gizi lebih → biasanya dipakai istilah untuk gizi kurang
18. Proses nidasi : menancapnya calon janin ke dinding rahim
19. Diet : sekumpulan bahan makanan yang siap dikonsumsi
20. Menarche : menstruasi pertama, tanda mulainya pubertas pada wanita
21. Hipotalamus : kelenjar, bagian otak
22. Gonadotropin: hormon yang mempengaruhi perkembangan sel gonade/ kelamin/reproduksi
23. Amenorrhoea: tidak menstruasi
24. Siklus reproduksi: perubahan/ perkembangan sel telur periodik, hormon dan lapisan dinding rahim yang terkait pematangan dan pelepasan sel telur
25. An ovulatoir : tidak terjadi pelepasan sel telur
26. Anorexia nervosa : gangguan kejiwaan, dimana orang kehilangan nafsu makan derajat berat
27. Obesitas : Indeks massa tubuh =IMT tubuh >25 (Asia); IMT > 30 (WHO)
28. Overweight: Indeks massa tubuh =IMT tubuh 23-25 (Asia); IMT 25-30 (WHO)
29. Obeis : orang yang obeis
30. Leptin : hormon yang mengatur nafsu makan.
31. Energy expenditure : pemakaian energi
32. Neural tube defect : kelainan perkembangan susunan syaraf pusat pada bayi akibat kurang asam folat pada ibu hamil
33. Diet buruk : diet yang tidak memenuhi pedoman gizi seimbang
34. Kognitif : perkembangan kepandaian
35. Zat gizi mikro : vitamin dan mineral
36. Abortus spontan : keguguran janin spontan tanpa diketahui sebab

37. Amnion : cairan dalam kandungan saat kehamilan
38. Fetal alcohol syndrome : kumpulan tanda / gejala kelainan khas bayi akibat ibunya peminum alkohol
39. Retardasi mental : keterbelakangan mental
40. Thalidomide : nama obat
41. BBLR : bayi lahir genap bulan dengan berat badan < 2500 g
42. Defisiensi : kekurangan
43. Defisiensi zat gizi tunggal: kekurangan satu macam zat gizi
44. CVD = Cerebro Vascular Disease: penyakit jantung dan pembuluh darah
45. Thrifty genotype hypothesis: hipotesis yang terkait gambaran genetik unik individual yang spesifik terkait kejadian diabetes.
46. Diabetogenik: menaikkan gula darah
47. Renin-angiotensin : salah satu mekanisme penyebab naiknya tekanan darah
48. HPA = Hypothalamic-pituitary-adrenal : poros rangsangan melalui HPA
49. Epigenetik: interaksi gen-lingkungan
50. Hiperglisemia : kadar gula darah tinggi
51. Penyakit jantung iskemik : penyakit jantung karena penyempitan pembuluh darah
52. Sexually dimorphic: reaksi salah pada orientasi fungsi seksual di otak terhadap paparan hormon steroid
53. Glukokortikoid : nama hormon
54. Kortikosteron : nama hormon
55. Korteks adrenal : Isapian kelenjar adrenal
56. Tumbuh kembang in utero: tumbuh-kembang dalam kandungan
57. Idiopatik: tidak diketahui sebabnya
58. Pre-eklamsi: kelainan/"keracunan" pada kehamilan ditandai tingginya tekan darah, bengkak terkait kehamilan
59. Phosphoenolpyruvate carboxilase: nama enzim
60. Glucocorticoid receptor: penerima hormon di jaringan
61. Diabetes non-insulin-dependent: tak tergantung insulin
62. Performance reproduksi: fertilitas
63. Stunted : gangguan pertumbuhan sehingga tubuh pendek dibandingkan orang lain seusia
64. Proteomik : ilmu yang mempelajari struktur dan fungsi dari protein
65. Mutasi : perubahan sekuen DNA (deoxy ribo nucleic acid) sehingga apabila perubahan tersebut mengganggu protein secara bermakna dapat terjadi penyakit
66. DNA: bahan genetik yang diturunkan berbentuk dua lembar benang saling meliliti (double helix)
67. Genomic : konsep lanjut dari genetik yaitu interaksi faktor-faktor yang mempengaruhi kerentanan dan lingkungan serta faktor-faktor potensial gen, protein, lingkungan yang mempengaruhi kesehatan dan kualitas hidup ('well being)
68. Genotype: gambaran unik dari genetik yang bersifat individual
69. Kromosom: komponen sel dalam inti sel yang berfungsi dalam pembelahan sel sebagai sifat yang diturunkan
70. Phenotype: ekspresi gen individual yang dapat diukur/dilihat dari fisik seseorang
71. Nutritional genomic (=nutrigenomic): ilmu yang mempelajari konsekuensi interaksi zat gizi dan komponen makanan dengan faktor genetik
72. Polymorphism : variasi gen yang terjadi > 1% populasi
73. Transcription: proses transfer informasi *coded DNA* ke DNA (ribonucleic acid)

- 74. mRNA: intermedia DNA dan sekuens asam amino ke protein yang disintesa
- 75. Xenobiotic: bahan kimia asing bagi tubuh