

EPIDEMIOLOGI GIZI

ISBN : 978-602-1081-66-2

Saat ini perkembangan ilmu kesehatan masyarakat demikian pesat, termasuk ilmu kedokteran masyarakat, epidemiologi dan juga ilmu gizi. Menyikapi hal tersebut pembaharuan sumber belajar merupakan hal yang mutlak dilakukan sehingga perkembangan masyarakat dapat diiringi oleh kemajuan pembelajaran bidang kesehatan. Menyadari hal tersebut serta lebarnya variasi mutu dan kualitas pendidikan bidang kesehatan di seluruh Indonesia maka sangat mendesak untuk diambil langkah strategis untuk menjaga mutu pendidikan yang lebih terstandarisasi.

Buku Epidemiologi Gizi ini merupakan intisari dari penerapan prinsip-prinsip epidemiologi dalam bidang gizi. Agar meningkatkan pemahaman pembaca, dalam buku ini juga disertakan contoh-contoh penerapan khususnya dalam penelitian di bidang gizi.

TENTANG PENULIS



I Made Rodja Suantara, SKM., M.Kes.

Lahir tanggal 21 Pebruari 1956 di Banjar Manukaya Let Desa Manukaya Kecamatan Tampaksiring Kabupaten Gianyar Bali. Penulis menempuh pendidikan SD sampai dengan SMA di kota Gianyar, dan menyelesaikan pendidikan di Akademi Gizi Jakarta pada tahun 1981 dan pada tahun 1986 melanjutkan pendidikan ke strata 1(S1) di Universitas Hasanuddin Ujungpandang dan selesai pada tahun 1988. Menempuh program Magister Epidemiologi di Universitas Airlangga Surabaya selesai pada tahun 1999. Penulis mulai bekerja di Dinas Kesehatan Kabupaten Karangasem, Kantor Wilayah Departemen Kesehatan Provinsi Bali pada tahun 1985. Sejak tahun 1988 sampai

saat ini Penulis menjadi Dosen tetap di Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Denpasar dengan mengampu beberapa matakuliah yaitu Epidemiologi Gizi, Statistika, Metodologi Penelitian, Ilmu Kesehatan Masyarakat dan Penilaian Status Gizi. Selain sebagai Dosen, penulis juga terlibat dalam beberapa penelitian nasional yang diselenggarakan oleh Badan Litbangkes Kemenkes RI dan beberapa penelitian lainnya.



Dr. I Putu Suiraoaka, S.ST., M.Kes.

Lahir tanggal 24 Januari 1973 di Br. Blungbang, Kabupaten Bangli, Bali. Penulis menempuh pendidikan SD sampai dengan SMA di kota Bangli, dan menyelesaikan pendidikan di Akademi Gizi Denpasar tahun 1991. Pada tahun 2000 melanjutkan pendidikan di Program Studi D-IV Gizi di Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Program Magister Kesehatan Masyarakat ditempuh tahun 2002-2004 di Universitas Gadjah Mada Yogyakarta dan Program Doktor ilmu Kedokteran diselesaikan di Universitas Udayana pada tahun 2017.

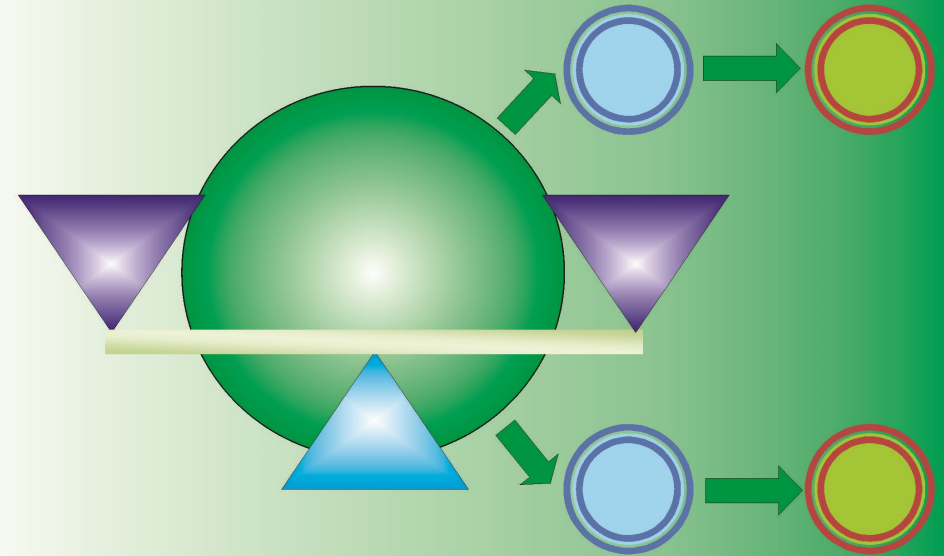
Penulis menjadi Dosen tetap di Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Denpasar sejak tahun 2007 dengan mengampu beberapa matakuliah yaitu Epidemiologi Gizi, Statistika, Pendidikan dan Latihan Gizi. Selain

sebagai Dosen, penulis juga terlibat dalam beberapa penelitian nasional yang diselenggarakan oleh Badan Litbangkes Kemenkes RI serta aktif dalam kegiatan organisasi Profesi Persatuan Ahli Gizi Indonesia.

Epidemiologi Gizi

I Made Rosja Suantara & I Putu Suiraoaka

EPIDEMIOLOGI GIZI



I Made Rodja Suantara
I Putu Suiraoaka



FORIKES

Forum Ilmiah Kesehatan

EPIDEMIOLOGI GIZI

**UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA
NO 19 TAHUN 2002
TENTANG HAK CIPTA**

**PASAL 72
KETENTUAN PIDANA
SANKSI PELANGGARAN**

1. Barangsiapa dengan sengaja dan tanpa hak mengumumkan atau memperbanyak suatu ciptaan atau memberikan izin untuk itu, dipidana dengan pidana penjara paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit 1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 5.000.000.000,00 (lima milyar rupiah).
2. Barang siapa dengan sengaja menyerahkan, menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu Ciptaan atau barang hasil pelanggaran hak cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1), dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

EPIDEMIOLOGI GIZI

I Made Rodja Suantara, SKM., M.Kes.
Dr. I Putu Suraoka, S.ST., M.Kes.

Jurusan Gizi,
Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar
Denpasar



FORIKES

Forum Ilmiah Kesehatan

EPIDEMIOLOGI GIZI

**I Made Rodja Suantara, SKM., M.Kes
Dr. I Putu Suraoka, S.ST., M.Kes.**

ISBN : 978-602-1081-66-2

Diterbitkan oleh:

Forum Ilmiah Kesehatan (FORIKES)

Editor : Heru Santoso Wahito Nugroho

Desain Cover : I Putu Suraoka

Cetakan Pertama 2018

Hak Cipta ©2018 pada Penulis.

Hak Terbit pada Penerbit Forum Ilmiah Kesehatan (Forikes)

Jalan Cemara 25 RT. 01. RW. 02 Ds / Kec. Sukorejo, Ponorogo

E-mail: forikes@gmail.com

Telepon: 085853252665

Dilarang keras mengutip, menjiplak, memfotocopy, atau memperbanyak dalam bentuk apapun, baik sebagian atau keseluruhan isi buku ini serta memperjualbelikannya tanpa ijin tertulis dari **Penerbit Forikes**.

© HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat Nya buku ini selesai disusun. Buku ini disusun untuk membantu para mahasiswa serta para Ahli Gizi yang bekerja di komunitas untuk lebih mendalami penerapan Epidemiologi Gizi.

Saat ini perkembangan ilmu kesehatan masyarakat demikian pesat, termasuk ilmu kedokteran masyarakat, epidemiologi dan juga ilmu gizi. Menyikapi hal tersebut pembaharuan sumber belajar merupakan hal yang mutlak dilakukan sehingga perkembangan masyarakat dapat diiringi oleh kemajuan pembelajaran bidang kesehatan. Menyadari hal tersebut serta lebarnya variasi mutu dan kualitas pendidikan bidang kesehatan di seluruh Indonesia maka sangat mendesak untuk diambil langkah strategis untuk menjaga mutu pendidikan yang lebih terstandarisasi. Buku Epidemiologi gizi ini mengacu pada berbagai referensi standar epidemiologi baik dari *hand book* epidemiologi maupun berbagai bahan yang dapat diakses dari berbagai sumber.

Penulis menyadari apabila dalam penyusunan buku ini terdapat kekurangan, tetapi penulis meyakini sepenuhnya bahwa sekecil apapun buku ini tetap memberikan manfaat. Akhir kata guna penyempurnaan buku ini kritik dan saran dari pembaca sangat penulis nantikan.

Denpasar,
Februari 2018
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Sampul I	i
Halaman Sampul II	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
Daftar Tabel	
Taftar Gambar	
BAB I PENGANTAR	1
A. Sejarah Perkembangan Epidemiologi	1
B. Pengertian	4
C. Ruang Lingkup	7
D. Tujuan Belajar Epidemiologi Secara Umum	9
E. Tujuan Penelitian Epidemiologi Gizi	10
BAB II JENIS PENELITIAN EPIDEMIOLOGI	12
A. Epidemiologi Observasional	15
B. Epidemiologi Eksperimental	26
C. Aplikasi Rancangan Penelitian dalam Epidemiologi Gizi	29
BAB III KONSEP DASAR TIMBULNYA PENYAKIT	32
A. Perkembangan Teori Terjadinya Penyakit	32
B. Konsep Dasar Timbulnya Penyakit	34
C. Rantai Penyebab Timbulnya Penyakit	35
D. Model Timbulnya Penyakit	39
BAB IV PENENTUAN TAHAPAN MASALAH GIZI	44
A. Riwayat Alamiah Penyakit Gizi	45
B. Pemasalahan Gizi Ditinjau Dari Segi Epidemiologi	48
C. Beberapa Pengertian tentang Gizi	53
D. Determinan Yang Berpengaruh Terhadap Status Gizi	54
E. Cara Penentuan Status Gizi	57
BAB V PENILAIAN STATUS GIZI SECARA ANTHROPOMETRI	59
A. Pengertian	59

B. Macam – Macam Indeks Anthropolometri	60
C. Interpretasi Pengukuran Anthropolometri	75
D. Kelebihan dan Kelemahan dari Masing – Masing Indeks	78
E. Klasifikasi Status Gizi	79
F. Standarisasi Prosedur Pengumpulan Data Anthropolometri	84
G. Penyajian Data Antropolometri	85
BAB VI PENILAIAN STATUS GIZI SECARA BIOKIMIA	87
A. Kriteria Untuk Test Biokimia	87
B. Kelebihan Dan Kelemahan Test Biokimia	88
C. Jenis Zat Gizi Yang Diperiksa	88
D. Interpretasi Hasil Test	92
E. Penentuan Biokimia Berdasarkan 4 Masalah Gizi Utama	93
BAB VII PENILAIAN STATUS GIZI SECARA KLINIS	96
A. Pemeriksaan Riwayat Kesehatan	96
B. Pemeriksaan Fisik	97
C. Beberapa Contoh Tidak Khasnya Gejala–Gejala Klinik	99
D. Keuntungan dan Kelemahan Pemeriksaan Secara Klinik	115
BAB VIII PENILAIAN STATUS GIZI SECARA BIOFISIK	117
A. Pemeriksaan Radiologi	118
B. Test Fungsi Fisik (<i>Test Of Physycal Funtion</i>)	118
C. Test Citologi (<i>Sytological Test</i>)	118
BAB IX PENGUKURAN KONSUMSI MAKANAN	120
A. Pengertian Dan Perkembangannya	120
B. Tujuan Dan Tingkat Survai Konsumsi Makanan	121
C. Beberapa Hal Yang Perlu Diperhatikan Dalam Memilih Metode Survei Konsumsi	132
D. Bias Dalam Survei Konsumsi Pangan	133
E. Presisi dan Akurasi Dalam Survei Konsumsi Makanan	135
F. Pengolahan dan Analisa Data Survei Konsumsi Pangan	135
BAB X PENGUKURAN FAKTOR EKOLOGI	141
A. Keadaan Infeksi	142
B. Konsumsi Makanan	142

C. Pengaruh Budaya	142
D. Faktor Sosial Ekonomi	143
E. Produksi Pangan	143
F. Pelayanan Kesehatan Dan Pendidikan	144
BAB XI STATISTIK VITAL	146
A. Angka Kematian (<i>Mortality Rate</i>)	146
B. Angka Kesakitan (<i>Morbidity Rates</i>)	149
BAB XII UKURAN EPIDEMIOLOGI	150
A. Ukuran Frekuensi Penyakit	151
B. Ukuran-ukuran Risiko	168
BAB XIV SCREENING.....	170
A. Tujuan screening	173
B. Sasaran screening	173
C. Kriteria evaluasi	174
DAFTAR PUSTAKA	178

DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
2.1 Jenis-jenis Penelitian Epidemiologi	13
3.1 Beberapa Penyakit yang diakibatkan oleh kekurangan/kelebihan zat gizi tertentu	36
5.1 Kenaikan Berat Badan Minimal untuk Wanita Hamil Menurut Umur Kehamilan	70
5.2 Kelebihan dan Kelemahan Indeks Anthropometri	74
5.3 Klasifikasi Status Gizi Yang digunakan di Indonesia	76
5.4 Klasifikasi Status Gizi menurut Cara Waterlow	77
5.5 Klasifikasi Status Gizi Menurut Cara WHO	77
5.6 Klasifikasi Prevalensi Keadaan Gizi	80
6.1 Jenis Zat Gizi Yang Diperiksa Melalui Test Biokimia dalam Penelitian Gizi	84
6.2 Petunjuk Penentuan Status Gizi menurut Test Biokimia	65
6.3 Petunjuk yang disarankan untuk Menginterpretasikan Data Pengeluaran dalam Urine pada Laki-laki Remaja	87
6.4 Petunjuk yang disarankan untuk Menginterpretasikan Data Darah pada Laki-laki Remaja	88
6.5 Batas Kadar Hb Untuk Penderita Anemia	88
6.6 Interpretasi Data Kadar Vitamin A Dalam Darah	89
7.1 Gejala Fisik Yang Diduga Ada Kaitannya dengan Malnutrisi	93
7.2 Klasifikasi Xerophthalmia/Kelainan pada mata menurut WHO, 1984	95
7.3 Kriteria KVA sebagai Masalah Kesehatan Masyarakat Menurut IVACG, 1981	96
7.4 Batasan Anemia Gizi Sebagai Batasan Masalah Kesehatan Masyarakat	98
7.5 Kategori Endemisitas Gondok Pada Suatu Daerah	102
7.6 Gejala – Gejala Pokok Pada KEP	105
7.7 Gambaran Klinis KEP pada masing-masing Kelompok	106
10.1 Beberapa jenis data untuk Mengidentifikasi Faktor Ekologi Secara Cepat	136

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1	Klasifikasi desain penelitian epidemiologi 14
2.2	Rancangan penelitian kasus kontrol 25
2.3	Rancangan penelitian kohort 26
2.4	Kerangka Konsep Epidemiologi 29
2.5	Kerangka epidemiologi yang sering diterapkan dalam bidang Gizi ... 30
3.1	Model Segi Tiga Epidemiologi 39
3.2	Konsep Jaring-Jaring Sebab Akibat 40
3.3	Faktor–Faktor yang Dapat Menyebabkan Masalah Gizi 41
3.4	Model Roda 42
4.1	Konsep Riwayat Alamiah Terjadinya Penyakit 43
4.2	Pathogenesis dari Penyakit Kurang Gizi 44
4.3	Konsep Alamiah terjadinya Penyakit Diterapkan Pada Masalah Gizi Penduduk 46
4.4	Beberapa Penyebab Dari Masalah Gizi 48
4.5	Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Status Gizi 55
12.1	Hubungan Antara Poin Prevalen dengan Insidensi 149

BAB 1

PENGANTAR

Epidemiologi sebagai ilmu yang mempelajari distribusi dan determinan dari faktor yang berhubungan kesehatan dan aplikasi bagian hasil studi untuk mengendalikan masalah kesehatan. Perspektif epidemiologi menggambarkan bahwa Epidemiologi adalah sebuah cara berpikir tentang kesehatan sebagai human ekologi, selain itu epidemiologi sangat mempertimbangkan tentang konteks, heterogenitas, dinamika dan inferensi. Serta lebih dari sekedar kumpulan metode tetapi bagaimana menggunakan metode tersebut. Sebagai pengantar untuk mendapatkan pemahaman yang lebih menyeluruh tentang epidemiologi, dalam bab ini akan diuraikan secara mendetail tentang sejarah perkembangan, pengertian epidemiologi, pengertian epidemiologi gizi, ruang lingkup, tujuan dan kegunaan informasi yang diperoleh dari epidemiologi gizi.

A. Sejarah Perkembangan Epidemiologi

Sejarah perkembangan epidemiologi tidak terlepas dari sejarah perkembangan berbagai ilmu pengetahuan lainnya, yang dikenal sangat berliku-liku dan penuh dengan tantangan. Akan tetapi untuk memudahkan pembahasan, secara sederhana sejarah perkembangan epidemiologi dapat dibagi atas 4 tahap yaitu :

1. Tahap Pengamatan

Pada tahap awal ini kehendak yang ingin dicapai adalah untuk mengetahui frekuensi dan penyebaran suatu masalah kesehatan serta faktor-faktor yang memengaruhinya. Walaupun hal tersebut bukan merupakan suatu hal yang baru, namun kehendak itu belum terpenuhi secara sempurna.

Cara awal yang dipergunakan untuk mengetahui frekuensi dan penyebaran suatu masalah kesehatan serta faktor-faktor yang memengaruhinya dilakukan dengan cara pengamatan (observasi). Dari hasil pengamatan tersebut Hippocrates lebih kurang 2.400 tahun yang lalu berhasil menyimpulkan adanya hubungan antara timbul atau tidaknya penyakit dengan lingkungan. Pendapat ini ditulis dalam bukunya yang terkenal yakni : *Udara, Air dan Tempat*.

2. Tahap Perhitungan

Pada tahap ini untuk mengukur frekuensi dan penyebaran suatu penyakit/kesehatan, dilakukan dengan bantuan ilmu hitung. Masuknya ilmu hitung ke dalam epidemiologi adalah berkat jasa **John Graunt** tahun 1662 melakukan pencatatan dan perhitungan terhadap angka kematian yang terjadi di kota London. Dari hasil perhitungan tersebut disimpulkan bahwa frekuensi dan penyebaran angka kematian ternyata lebih tinggi pada bayi serta berbeda antara penduduk pria dengan penduduk wanita.

Sekalipun kajian lebih lanjut tidak dilakukan oleh John Graunt, tetapi rintisan ini telah membuka tabir baru bagi perkembangan epidemiologi. Tahap kedua perkembangan epidemiologi seperti ini dikenal dengan nama : **Tahap menghitung dan mengukur**.

3. Tahap Pengkajian

Perhitungan data seperti apa yang dilakukan John Graunt pada tahap dua, memang berhasil memberikan gambaran tentang frekuensi dan penyebaran masalah kesehatan tetapi belum untuk faktor-faktor yang memengaruhi. Karena ketidakpuasan terhadap hasil yang diperoleh, faktor maka dikembangkanlah teknik lain yang dikenal dengan teknik pengkajian. Teknik pengkajian ini pertama kali diperkenalkan oleh **Williem Farr** pada tahun 1639 yang melakukan pengkajian terhadap data yang ada dan dari pengkajian ini berhasil dibuktikan adanya hubungan antara tingkat sosial ekonomi dengan tingkat kematian penduduk. Konsep yang dikembangkan oleh Williem Farr ini merupakan lampu suara bagi perkembangan epidemiologi selanjutnya. Karena itu pula Williem Farr akhirnya dinobatkan sebagai Bapak Epidemiologi.

Cara kerja yang sama dilakukan **John Snow** secara terpisah, yang pada tahun 1849 berhasil membuktikan adanya hubungan antara timbulnya penyakit cholera dengan sumber air penduduk. John Snow dalam menganalisa penggunaan air minum dari dua perusahaan air minum Lamberth Company dan Southwark & Vauxhall Company di kota London. Kedua perusahaan itu menggunakan sumber air minum sama tetapi derajat pencemarannya oleh tinja manusia agak berbeda. Hasil perhitungan John Snow membuktikan bahwa jumlah kasus yang ditemukan berbeda secara bermakna. Kesimpulan ini diambil tanpa mengetahui adanya kuman cholera yang mencemari air minum karena pengetahuan tentang kuman ini baru berkembang kemudian.

Baik Williem Farr maupun John Snow, melakukan pengkajian hanya pada data yang telah ada dalam arti yang terjadi secara alamiah, bukan hasil dari percobaan. Karena pengkajian data alamiah ini, maka tahap perkembangan epidemiologi pada waktu itu dikenal dengan nama : **Tahap eksperimen alamiah.**

4. Tahap Uji Coba

Dari rasa yang tidak puas seperti ini, melahirkan suatu tehnik lain yang lebih maju yaitu mengkaji data yang diperoleh dengan melakukan uji coba yang disengaja. Cara ini sebenarnya telah lama dilakukan dalam bidang kedokteran seperti apa yang dilakukan oleh **Lind** pada tahun 1774, yaitu : melakukan pengobatan kekurangan Vitamin C dengan pemberian jeruk dan ataupun yang dilakukan oleh **Jenner** pada tahun 1796 yang melakukan uji coba klinis terhadap vaksin cacar pada manusia.

Dalam epidemiologi, penggunaannya baru menyusul kemudian yakni setelah dilakukan penyempurnaan terhadap metode yang dipergunakan berupa menerapkan prinsip *Double Blind Controlled Trial* serta pengembangan aspek etis dari penelitian dengan objek manusia. Pada saat ini uji coba banyak dilakukan di klinik (*clinical trial*) dan ataupun di lapangan (*intervention study*). Tahap perkembangan epidemiologi yang seperti ini dikenal dengan nama : **Tahap eksperimen** atau **Tahap study intervensi**.

B. Pengertian

1. Pengertian Epidemiologi

Dilihat dari asal katanya epidemiologi berasal dari Bahasa Yunani, *epi* = *upon* artinya pada/tentang, *demos* = *people* artinya penduduk dan *logos*= *knowledge* berarti ilmu. Berdasarkan arti kata tersebut epidemiologi adalah ilmu yang mempelajari hal-hal yang terjadi pada penduduk/masyarakat. Melihat definisi ini terkandung pengertian yang sangat luas dan dapat diterapkan pada kejadian-kejadian apapun yang berkenaan dengan penduduk. Kejadian-kejadian yang dimaksud biasanya selalu dihubungkan dengan penyakit menular yang dapat

menimbulkan wabah. Jadi epidemiologi umumnya mencakup masalah-masalah yang berkaitan dengan studi-studi epidemi, sehingga epidemiologi dalam arti sempit didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari tentang epidemik.

Dengan berkembangnya ilmu dan teknologi serta dilakukannya berbagai penelitian yang berhubungan dengan penyakit berkembang pula berbagai definisi tentang epidemiologi. Dari beberapa pakar epidemiologi mengemukakan beragam definisi, namun pada hakekatnya definisi yang diberikan mempunyai beberapa persamaan. Definisi dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Epidemiologi adalah filosofi dasar dari ilmu kesehatan dan kedokteran yakni suatu proses logis untuk menganalisa serta memahami hubungan interaksi antara proses fisik, biologis dan fenomena sosial yang berhubungan dengan derajat kesehatan dan kejadian penyakit.
2. Omran (1974), membuat definisi epidemiologi sebagai suatu studi mengenai terjadinya dan distribusi keadaan kesehatan, penyakit dan perubahan pada penduduk begitu juga determinannya dan akibat yang terjadi pada penduduk. Definisi ini bila dibandingkan dengan definisi menurut asal katanya, ternyata tidak terdapat perbedaan yang mendasar.
3. Mc Mahon dan Pugh (1970) mendefinisikan epidemiologi sebagai cabang ilmu yang mempelajari penyebaran penyakit dan faktor-faktor yang menentukan terjadinya penyakit pada manusia. Istilah penyebaran penyakit diartikan sebagai penyebaran menurut sifat-sifat **orang, tempat dan waktu**.
Jadi mempelajari penyebaran penyakit berarti mencari jawaban atas pertanyaan-pertanyaan siapa yang diserang, dimana dan kapan serangan itu terjadi. Dengan demikian akan terlihat apakah mereka yang terserang terdiri dari orang tua, anak-anak, wanita, pria, orang kaya, miskin, pegawai negeri/swasta, dan lain sebagainya. Dari orang tersebut apakah orang-orang

yang tinggal di kota, pesisir, pegunungan. Selanjutnya apakah orang-orang tersebut mendapat serangan pada waktu musim hujan, kemarau, dalam periode tertentu atau sepanjang tahun dan seterusnya.

Atas dasar definisi dan ruang lingkup yang dikemukakan diatas oleh Mac Mahon dan Pugh sangat cocok untuk para klinikus yang sehari-hari bergelut untuk usaha-usaha pemberantasan penyakit.

2. Pengertian Epidemiologi Gizi

Berpijak pada definisi epidemiologi secara umum, epidemiologi gizi dapat didefinisikan sebagai suatu studi terapan, distribusi dan determinan penyakit gizi pada kelompok manusia. Penyakit gizi pada manusia dapat dijumpai pada kasus yang dirawat atau berobat dirumah sakit/puskesmas, atau langsung diobservasi pada kelompok manusia yang berada di masyarakat.

Epidemiologi Gizi adalah ilmu yang mempelajari sebaran, besar dan determinan masalah gizi dan penyakit yang berhubungan dengan masalah gizi, serta penerapannya dalam kebijakan dan program pangan dan gizi untuk mencapai kesehatan penduduk yang lebih baik. Definisi lain menyebutkan bahwa epidemiologi gizi adalah ilmu yang terkait kesehatan yang membahas distribusi dan determinan kesehatan dan penyakit terkait gizi dalam populasi.

Namun perlu disadari bahwa mempelajari kaitan antara gizi dengan kesehatan atau gizi dengan timbulnya penyakit bukanlah hal yang mudah untuk dilakukan. Hal ini dikarenakan munculnya tantangan metodologis. Dimana diet bukanlah paparan tunggal dalam timbulnya penyakit, melainkan sekumpulan variabel yang saling berinterkorelasi. Selanjutnya variabel-variabel tersebut kemungkinan memiliki hubungan non linier dengan penyakit dan berinteraksi satu dengan yang lainnya (Willett, 1987). Selain itu, dalam menjawab pertanyaan

bagaimana hubungan antara diet dengan penyakit, epidemiolog harus memperhitungkan kerumitan kebiasaan makan, interkorelasi antar kebiasaan makan dengan perilaku lain (Freudenheim, 1999).

Sebagai studi terapan yang mempelajari distribusi dan determinan kesehatan menunjuk pada fungsi epidemiologi gizi yaitu: mempelajari masalah gizi atau masalah yang erat kaitannya dengan gizi pada kelompok manusia untuk mendapatkan gambaran mengenai luasnya (*magnitude*) penyebaran penyakit, menjelaskan hubungan sebab akibat antara diet dengan penyakit serta yang ada diantara keduanya dan faktor-faktor yang terlibat dalam kejadian dan pertumbuhan penyakit.

Epidemiologi gizi memadukan pengetahuan yang diturunkan dari penelitian gizi untuk menguji hubungan diet penyakit pada masyarakat atau individu yang hidup bebas (masyarakat atau individu yang tidak teratur dietnya) (Gibney, 2002).

Definisi lain menyebutkan epidemiologi gizi adalah ilmu yang mempelajari masalah-masalah yang berhubungan dengan pangan dan gizi yang dipengaruhi oleh beberapa faktor yang terdapat dalam masyarakat. Faktor-faktor dimaksud adalah faktor-faktor yang berpengaruh terhadap sistem pangan dan gizi. Hal ini merupakan suatu sistem yang kompleks, dimana antar faktor yang satu dengan faktor yang lainnya saling pengaruh-memengaruhi.

C. Ruang Lingkup

Sebagaimana halnya cabang ilmu lain epidemiologi juga mempunyai ruang lingkup kegiatan tersendiri. Secara sederhana dapat dibedakan atas 3 macam, yakni :

1. Subjek dan objek epidemiologi adalah masalah kesehatan

Pada tahap awal perkembangan epidemiologi, masalah kesehatan yang dimaksudkan hanyalah masalah kesehatan yang terbatas pada penyakit infeksi dan menular saja (*infectious and communicable diseases*). Adanya pembatasan seperti ini disebabkan oleh karena masih terbatasnya pengetahuan masalah kesehatan pada waktu itu, dan adanya anggapan bahwa masalah kesehatan dapat berada dalam frekuensi tinggi dan menyebar secara meluas dimasyarakat hanyalah penyakit infeksi dan menular saja.

Pada tahap selanjutnya pembatasan seperti itu mulai ditinggalkan. Dari berbagai penelitian diketahui bahwa penyakit yang tidak bersifat infeksi dan atau menular dapat juga berada dalam frekuensi yang tinggi dan menyebar secara merata di masyarakat. Hal ini mendorong perkembangan ruang lingkup epidemiologi yakni mulai bukan hanya penyakit infeksi dan menular saja melainkan telah mencakup berbagai macam penyakit yang ada di masyarakat. Selanjutnya dengan perkembangan metodologi yang diterapkan pada berbagai masalah kesehatan (tidak hanya penyakit) tidak hanya terbatas pada masalah frekuensi dan penyebaran saja, tetapi sudah mulai mempersoalkan masalah faktor-faktor penyebab dari kejadian dimaksud.

2. Masalah kesehatan yang ditemukan pada sekelompok manusia

Epidemiologi lebih memusatkan perhatiannya pada penyakit–penyakit yang ada di masyarakat, bukan masalah penyakit yang diderita oleh orang perorangan seperti pada ilmu kedokteran, klinik. Seseorang epidemiolog dalam memelajari masalah kesehatan berupa penyakit tersebut, mencoba memanfaatkan data dari kajian terhadap sekelompok manusia. Untuk kemudian sesuai dengan penyebab yang ditemukan, disusun upaya untuk penanggulangan.

3. Pemanfaatan data frekuensi dan penyebaran masalah kesehatan dalam merumuskan timbulnya masalah kesehatan

Melalui epidemiologi akan diketahui banyak hal tentang suatu masalah kesehatan, termasuk penyebab timbulnya masalah kesehatan. Dalam merumuskan penyebab timbulnya masalah kesehatan ditempuh cara dengan menganalisa data tentang frekuensi dan penyebaran penyakit/ masalah kesehatan di masyarakat. Atas dasar itu para epidemiolog mencari jawaban atas penyebab penyakit dengan memanfaatkan keterangan tentang adanya perbedaan frekuensi dan ataupun penyebaran suatu masalah kesehatan yang ditemukan di masyarakat. Selanjutnya dengan bantuan uji statistik dapat dirumuskan penyebab masalah kesehatan yang dimaksud.

D. Tujuan Belajar Epidemiologi Secara Umum

Secara umum tujuan belajar epidemiologi adalah untuk :

1. Memelajari pengertian cara timbulnya penyakit
2. Memperoleh pengertian mengenai riwayat alamiah-alamiah penyakit
3. Memperoleh pengertian mengenai penyebaran penyakit pada berbagai kelompok masyarakat
4. Memperoleh pola suatu penyakit pada masyarakat
5. Menyusun klasifikasi penyakit
6. Menyusun program pemeliharaan kesehatan
7. Menyusun cara-cara penilaian usaha-usaha pemeliharaan kesehatan.

E. Tujuan Penelitian Epidemiologi Gizi

Tujuan utama penelitian epidemiologi gizi adalah untuk menyediakan fakta ilmiah yang baik untuk mendukung pemahaman peran gizi dalam timbulnya penyakit atau mencegah terjadinya penyakit.

Epidemiologi gizi didasarkan pada pemahaman prinsip ilmiah dari epidemiologi dan gizi manusia (*human nutrition*). Secara klasik, epidemiologi gizi memiliki tiga tujuan, yaitu untuk :

1. Menggambarkan distribusi dan ukuran masalah penyakit pada populasi manusia,
2. Menjelaskan etiologi penyakit terkait gizi, dan
3. Menyediakan informasi penting untuk mengelola dan merencanakan layanan untuk pencegahan, pengendalian dan penanganan penyakit terkait gizi.

Secara umum kegunaan dari informasi yang diperoleh penelitian epidemiologi gizi adalah untuk :

1. Menerangkan penyebab masalah gizi dengan memadukan data epidemiologi dengan informasi dari disiplin lain seperti genetik, biokimia dan lain sebagainya,
2. Menilai konsistensi dari data epidemiologi dengan hipotesa tentang penyebab masalah yang dikembangkan secara klinis atau laboratoris dalam bentuk eksperimen yang kemudian diterapkan dimasyarakat,
3. Mendapatkan informasi dalam sebagai dasar pengembangan dan evaluasi prosedur pencegahan dan perbaikan masalah gizi.

Untuk mendapatkan informasi yang baik melalui penelitian epidemiologi maka perlu diperhatikan beberapa hal sebagai berikut:

1. Penelitian epidemiologi bersifat “empiris” yaitu tergantung dari observasi atau pengumpulan data yang sistematis dari suatu populasi.
2. Penelitian epidemiologi menggunakan pengukuran dari variabel/faktor tertentu pada setiap masalah yang dipelajari.
3. Variabel dalam penelitian epidemiologi dapat dipakai untuk menggambarkan suatu kelompok tertentu atau membandingkan dua atau lebih kelompok populasi.
4. Perbandingan tersebut diatas dapat memungkinkan adanya hubungan suatu faktor kausal, efek atau hasil.

JENIS PENELITIAN EPIDEMIOLOGI

Dalam hal distribusi penyakit, peranan epidemiologi mempelajari pola penyebaran, kecenderungan dan dampak penyakit terhadap kesehatan populasi. Sedangkan dalam hal determinan penyakit epidemiologi mempelajari faktor-faktor risiko dan faktor etiologi penyakit. Studi epidemiologi dirancang untuk mempelajari paparan, faktor risiko, kausa, dan faktor-faktor yang dihipotesiskan mempunyai hubungan dengan kejadian penyakit. Lingkup epidemiologi terdiri dari epidemiologi deskriptif dan epidemiologi analitik. Epidemiologi deskriptif lebih mengarah pada hal pokok antara lain tempat, orang dan waktu. Sedangkan epidemiologi analitik lebih menekankan pada dasar hubungan antara paparan atau karakteristik dengan penyebab dari penyakit itu sendiri.

Upaya mempelajari fenomena penyakit di masyarakat baik epidemiologi deskriptif maupun analitik termasuk penelitian observasional. Dalam penelitian observasional memungkinkan alam atau keadaan untuk ikut berperan serta didalamnya. Dengan demikian para peneliti hanya melakukan pengukuran-pengukuran saja, sama sekali tidak memberikan perlakuan atau intervensi.

Sedangkan bila peneliti memberikan perlakuan atau intervensi, maka disebut sebagai penelitian eksperimental. Penelitian-penelitian intervensi atau eksperimental tersebut meliputi suatu upaya aktif untuk mengubah sebuah

determinan penyakit, misalnya paparan, tingkah laku atau penyembuhan dari sebuah penyakit akibat dari pengobatan dan dengan rancangan yang sama seperti eksperimen-eksperimen yang terdapat dalam ilmu-ilmu pengetahuan yang lainnya. Namun demikian, jenis penelitian tersebut tidak lepas dari adanya keterbatasan-keterbatasan, karena kesehatan dari orang-orang yang berada dalam kelompok penelitian tersebut mungkin saja dikorbankan.

Tipe-tipe penelitian yang paling sering digunakan dalam penelitian epidemiologi disajikan dalam tabel 2.1 berikut.

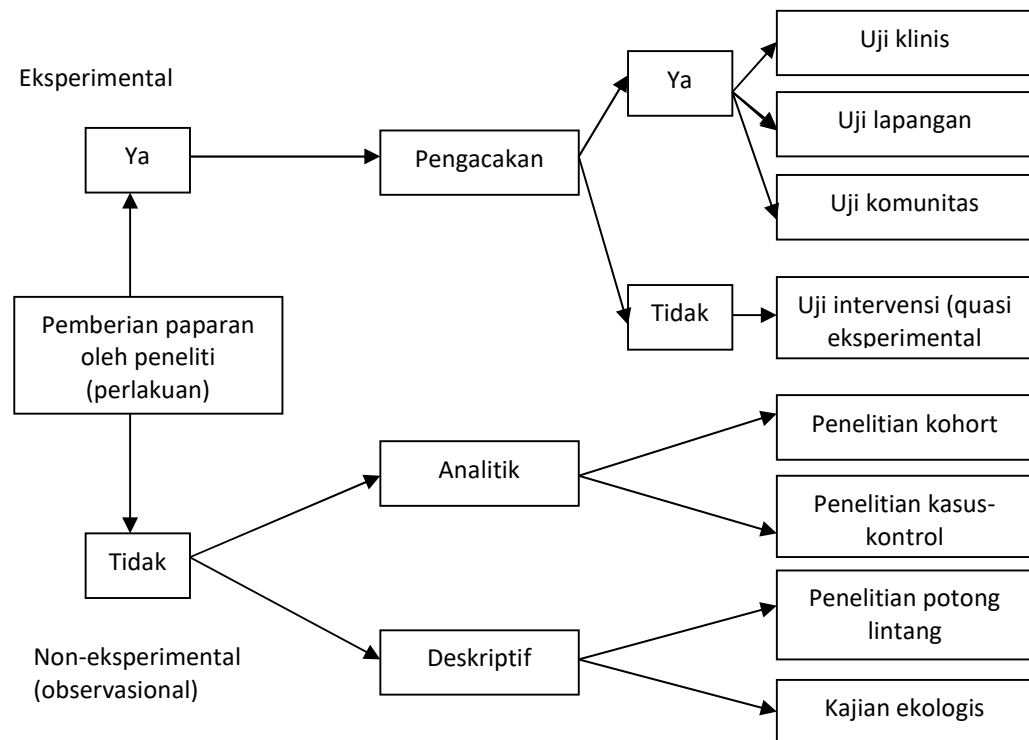
Tabel 2.1
Jenis-jenis Penelitian Epidemiologi

Jenis Penelitian	Nama alternatif	Unit penelitian
<i>Penelitian observasional</i>		
Penelitian deskriptif		
Penelitian analitik		
-Ekologis	Korelasional	Populasi
-Lintas-bagian	Prevalensi	Individu
-Kasus kontrol	Acuan kasus	Individu
-Kohort	Follow up	Individu
<i>Penelitian eksperimental</i>	Penelitian intervensi	
Uji coba kontrol-random	Uji coba klinik	Penderita
Uji coba lapangan (<i>field trial</i>)		Orang sehat
Uji coba komunitas (<i>community trial</i>)	Penelitian intervensi komunitas	Komunitas

Dalam semua penelitian-penelitian epidemiologis, perlu dirumuskan sebuah definisi yang jelas tentang sebuah kasus penyakit yang sedang diteliti. Definisi tersebut meliputi gejala-gejala, tanda-tanda atau karakteristik-karakteristik lainnya yang menunjukkan bahwa seseorang itu sedang menderita sebuah penyakit. Juga diperlukan sebuah definisi yang jelas tentang orang yang terpapar

terhadap faktor yang sedang diteliti. Bila tidak ada defines yang jelas tentang penyakit dan pemaparannya, maka akan terdapat kecenderungan untuk mengalami kesulitan-kesulitan yang besar dalam menginterpretasikan data yang berasal dari sebuah penelitian epidemiologis.

Skema jenis penelitian epidemiologi berdasarkan ada tidaknya kendali terhadap subjek penelitian yang dilakukan oleh peneliti, sebagaimana diuraikan diatas dapat digambarkan seperti pada bagan 3.1.



Gambar 2.1 Klasifikasi desain penelitian epidemiologi

A. Epidemiologi Observasional

Studi observasional adalah penyelidikan-penyelidikan dimana penyelidik melakukan pengamatan-pengamatan terhadap terjadinya penyakit pada kelompok-kelompok penduduk atau individu dari suatu kelompok penduduk menurut faktor resiko (yang diduga menjadi penyebab), seperti mereka yang konsumsi lemak jenuhnya tinggi dibanding mereka yang konsumsi lemak jenuhnya rendah (dalam mempelajari hubungan kausal antara konsumsi lemak jenuh dengan timbulnya penyakit hipertensi).

Mereka yang telah lama menggunakan kacang-kacangan/tempe dalam makanan dan dengan yang tidak pernah makan kacang-kacangan/tempe (dalam mempelajari hubungan kausal antara makan kacang-kacangan aflatoksin dan timbulnya kanker hati).

1. Penelitian Deskriptif

Disebut epidemiologi deskriptif karena hanya mempelajari tentang frekuensi dan penyebaran suatu masalah kesehatan/gizi saja, tanpa memandang perlu mencari jawaban terhadap faktor-faktor penyebab yang memengaruhi frekuensi penyebaran dan atau munculnya masalah kesehatan/gizi tersebut.

Keterangan tentang frekuensi menunjuk kepada besarnya masalah yang ditemukan pada masyarakat, sedangkan keterangan tentang penyebaran lazimnya dibedakan menurut ciri-ciri manusia, tempat ataupun waktu terjadinya masalah kesehatan/gizi. Hasil dari pekerjaan epidemiologi deskriptif ini hanya menjawab pertanyaan siapa (*who*), dimana (*where*) dan kapan (*when*) dari timbulnya suatu masalah kesehatan/gizi, tetapi tidak menjawab pertanyaan mengapa (*why*) timbulnya masalah kesehatan/gizi tersebut.

Penelitian epidemiologi deskriptif biasanya dilakukan bila tidak banyak diketahui riwayat alamiah tentang kejadiannya dan faktor yang memengaruhi masalah serta peneliti tidak memanipulasi informasi. Contoh : ingin mengetahui frekuensi (banyaknya) penderita Kurang Energi Protein (KEP) di suatu daerah. Untuk itu dikumpulkan data tentang KEP di daerah tersebut. Karena dalam epidemiologi deskriptif mempersoalkan masalah siapa, dimana, dan kapan, sesuai dengan contoh tersebut diatas maka pertanyaan-pertanyaan itu harus menjawab hal-hal sebagai berikut :

- Siapa yang terserang KEP? Apakah orang tua/anak-anak, wanita, pria, orang kaya atau miskin dan sebagainya;
- Dimana KEP itu terjadi? Apakah itu tinggal di kota, di desa, di pegunungan atau di daerah pesisir;
- Kapan KEP itu terjadi? Apakah pada musim kemarau yang panjang sehingga terjadi gagal panen, pada periode tertentu atau sepanjang tahun.

Epidemiologi deskriptif juga mempelajari mengenai ciri-ciri manusia/ subyek yang berhubungan dengan penyakit. Ciri-ciri ini biasanya mencakup hal-hal yang bersifat pribadi seperti umur, jenis kelamin, ras, pekerjaan dan status sosial. Dengan demikian sebagai ciri-ciri pokok dari pada epidemiologi deskriptif secara keseluruhan dapat dibedakan atas 3 kelompok yaitu : orang, tempat dan waktu.

1) Orang

Ciri-ciri demografik merupakan hal yang sangat penting. Diantara ciri-ciri tersebut antara lain : umur, jenis kelamin, ras, status perkawinan, status sosial, struktur keluarga dan macam pekerjaannya.

a) Umur

Umur merupakan salah satu faktor dalam penyelidikan epidemiologi untuk keperluan penelitian. Beberapa pembagian kelompok umur menurut WHO adalah sebagai berikut :

- Menurut tingkat kedewasaan :
 - 0-14 tahun: bayi dan anak-anak
 - 15-49 tahun : orang dewasa muda
 - 50 tahun keatas : orang tua
- Interval 5 tahun :
 - Kurang dari 1 tahun
 - 1-4 tahun
 - 5-9 tahun
 - 10-14 tahun
 - 60 tahun keatas
- Untuk memelajari penyakit anak :
 - 0-4 bulan
 - 5-10 bulan
 - 11-23 bulan
 - 2-4 tahun
 - 5-9 tahun
 - 9-14 tahun

Dalam kasus-kasus penyakit tertentu, terkadang muncul pada sekelompok umur saja, misalnya *stanosis pylorik hipertropik*, hanya terjadi pada bayi. *Karsinoma prostat* sering terjadi pada orang-orang berusia lanjut. Banyak penyakit kronik atau degeneratif, seperti penyakit jantung koroner dan *osteoarthritis*, memperlihatkan prevalen secara progresif yang mengikuti penambahan umur.

b) Jenis Kelamin

Ada beberapa penyakit yang sering terjadi pada laki-laki ataupun perempuan. Hal ini disebabkan oleh faktor-faktor hormonal dan lingkungan. Sebagai contoh terjadinya penyakit jantung koroner prevalensinya lebih banyak terjadi diantara laki-laki muda dibanding wanita muda. Atau contoh lainnya prevalensi penyakit gagal ginjal kronik berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013 pada laki-laki (0,3%) lebih tinggi dari perempuan (0,2%).

c) Ras

Penyakit tertentu banyak muncul pada ras tertentu seperti perbedaan kulit putih dan hitam pada *sickle celanemia* dan kanker kulit. Penyakit hipertensi dan komplikasinya banyak terjadi pada orang yang berkulit putih di Amerika Serikat.

d) Status Perkawinan

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa angka mortalitas lebih rendah terjadi pada orang-orang yang menikah dibanding dengan orang-orang bujang, karena ada kecenderungan orang yang tidak kawin lebih sering berhadapan dengan penyebab penyakit atau adanya perbedaan gaya hidup (*life style*).

Penyakit kanker tertentu, misalnya perbedaan kanker payudara, cenderung terjadi pada wanita atau wanita yang lambat menikah, sedangkan kanker servix lebih sering dijumpai pada wanita dengan perkawinan dini.

Status Sosial Ekonomi

Beberapa pakar dibidang gizi menunjukkan bahwa di negara berkembang seperti di Philippina dan Indonesia, penyakit kekurangan gizi banyak dijumpai pada penduduk yang berpenghasilan rendah. Kekurangan gizi yang terjadi dapat karena kekurangan zat gizi makro maupun zat gizi mikro. Hal ini umumnya disebabkan karena ketidak tahuan dan rendahnya kemampuan beli masyarakat dari kelompok sosial ekonomi rendah terhadap bahan pangan yang bergizi baik. Sedangkan

menurut *Eusebio*, beberapa penyakit seperti jantung, hipertensi, kegemukan, sering dijumpai pada penduduk yang berpenghasilan menengah keatas.

Struktur Keluarga

Struktur dan besarnya keluarga berpengaruh terhadap kesakitan seperti gangguan gizi dan pemanfaatan pelayanan kesehatan. Jumlah keluarga yang besar, hidup dalam suasana sanitasi yang rendah sering dijumpai penyakit menular dan Kurang Energi Protein (KEP) pada anak.

Perubahan struktur keluarga dari keluarga besar (*ekstended family*) ke keluarga inti (*uni family*) biasanya terjadi di daerah berkembang dan kota-kota besar. Akibat tuntutan pekerjaan banyak orang yang memilih meninggalkan keluarga besarnya dan memilih mengajak keluarga intinya tinggal di daerah yang sedekat mungkin dengan tempat kerjanya. Mereka akan meninggalkan keluarga besar yang umumnya menempati rumah yang besar untuk tinggal di kota tempat mereka bekerja meskipun pada rumah yang lebih kecil. Dampaknya adalah karena rumah yang kecil dan alasan keamanan maka anggota keluarga cenderung kurang bergerak. Hal ini merupakan salah satu faktor risiko terjadinya masalah gizi lebih.

d) Jenis Pekerjaan

Jenis pekerjaan dapat berperan dalam timbulnya penyakit antara lain :

- Situasi pekerjaan yang penuh dengan stress dapat berperan dalam timbulnya penyakit hipertensi dan ulkus lambung
- Ada tidaknya gerak badan dalam pekerjaan. Di Amerika Serikat menunjukkan bahwa penyakit jantung koroner sering ditemukan pada mereka yang mempunyai pekerjaan yang kurang adanya gerak badan.

2) Tempat

Distribusi geografis dari suatu penyakit sangat berguna untuk perencanaan pelayanan kesehatan dan dapat memberikan penjelasan mengenai etiologi penyakit. Perbandingan pola penyakit sering dilakukan sebagai berikut :

- Batas-batas daerah pemerintahan
- Perkotaan dan pedesaan
- Daerah berdasarkan pada batas-batas alam seperti : pegunungan, pantai, sungai, dan lain-lain
- Negara-negara
- Regional

Beberapa contoh klasik dibidang gizi yang sering dihubungkan dengan tempat terjadinya penyakit antara lain :

- Penyakit gondok/Gangguan Akibat Kekurangan Iodium, umumnya lebih sering terjadi di daerah pegunungan dibandingkan dengan di dataran rendah/pantai.
- Penyakit defisiensi/kurang gizi, umumnya terjadi di negara yang kurang maju (*under develoment*), atau negara-negara yang sedang berkembang (*developed country*).

3) Waktu

Pola penyakit menurut waktu sering merupakan suatu ciri epidemiologi deskriptif, dan merupakan dasar dalam analisis epidemiologi. Pola penyakit berdasarkan waktu dapat dibedakan menjadi 3 (tiga) yaitu :

- Fluktuasi jangka pendek seperti jam, hari, minggu, dan bulan

- Perubahan siklik dimana perubahan terjadi berulang-ulang antara beberapa hari, bulan (musiman), tahunan dan beberapa tahun.
- Perubahan yang berlangsung dalam jangka waktu panjang, bertahun-tahun, berpuluh-puluh tahun dimana kejadian ini sering disebut dengan "*Scular trends*".

Beberapa contoh pola penyakit berdasarkan waktu :

- Timbulnya penyakit gizi kurang (*honger oedem*) terjadi pada musim kemarau, dimana produksi, distribusi dan konsumsi bahan makanan sangat rendah.
- Perubahan kesakitan fluktuasi jangka pendek seperti epidemik keracunan makanan (beberapa jam), epidemik influenza (beberapa hari).
- *Scular trends*, sering dinyatakan dalam bentuk *rate*, karena perubahan *absolute* dapat disebabkan oleh karena perubahan dalam jumlah penduduk (*morbidity* dan *mortality*).

Tujuan daripada epidemiologi deskriptif adalah :

- 1) Memperkirakan frekuensi dari masalah kesehatan/gizi atau kecenderungan menurut waktu.
- 2) Menentukan karakteristik individu menurut ciri-ciri tertentu
- 3) Menghasilkan hipotesa yang lebih spesifik mengenai penyebab masalah.

Metode yang digunakan untuk mencapai tujuan tersebut diatas adalah dengan mengumpulkan data/informasi sebagai berikut :

- 1) Faktor umum yang memengaruhi keadaan dan penyebarannya yaitu mencakup sumber masalah (*agent*), manusia (*host*), dan lingkungan (*environment*).

- 2) Deskripsi tentang terjadinya dan penyebaran penyakit. Hal ini menyangkut masalah penyebab (zat gizi), proses pathogenesis penyakit serta bagaimana penyebaran penyakit tersebut, misalnya di daerah pegunungan/pantai, menyerang anak-anak/dewasa, dan sebagainya.
- 3) Riwayat alamiah terjadinya penyakit (*Natural history of diseases*).

Usaha-usaha yang dilakukan untuk mencapai tujuan dan mendapatkan informasi tersebut adalah :

- 1) Meneliti riwayat penyakit,
- 2) Membuat diagnosa keadaan gizi di masyarakat,
- 3) Memperkirakan risiko/akibat dari masalah gizi.

Dalam epidemiologi deskriptif ini ada dua jenis penelitian yang biasanya dilakukan yaitu penelitian ekologis dan penelitian potong lintang (*cross-sectional*).

a. Penelitian Ekologis

Penelitian-penelitian ekologis atau korelasional acapkali juga memicu adanya proses penelitian epidemiologis. Pada suatu penelitian ekologis, unit-unit analisisnya adalah populasi-populasi atau kelompok-kelompok orang, bukan individu-individu. Dalam penelitian ekologis, umumnya dilakukan perbandingan populasi-populasi yang ada di negara-negara yang berbeda pada waktu yang sama atau populasi yang sama yang terdapat disuatu negara pada waktu-waktu yang berbeda.

Meskipun cara melakukan penelitian-penelitian ekologis tersebut cukup sederhana dan menarik, namun seringkali penelitian-penelitian ekologis tersebut sulit untuk diinterpretasikan, karena seringkali hampir tidak mungkin untuk

mengkaji secara langsung bermacam-macam penjelasan atas penemuan-penemuan tersebut.

b. Penelitian potong lintang (*cross-sectional*)

Penelitian lintas bagian atau potong lintang atau *cross sectional* mengukur prevalensi penyakit dan sering kali disebut sebagai penelitian prevalensi. Dalam penelitian *cross sectional* ini, pengukuran-pengukuran tentang paparan dan akibat yang ditimbulkan dilakukan pada waktu yang sama.

Penelitian *cross sectional* itu relatif mudah dan murah untuk dikerjakan dan amat berguna untuk menemukan pemapar yang terkait erat pada karakteristik-karakteristik dari masing-masing individu seperti suku bangsa, status social ekonomi dan golongan darah. Penelitian *cross sectional* dengan pengukuran terhadap beberapa pemaparan biasanya merupakan penelitian/langkah pertama yang paling praktis untuk menemukan penyebab suatu penyakit pada saat terjadinya ledakan wabah penyakit yang amat mendadak.

2. Penelitian Analitik

Disebut epidemiologi analitik bila telah mencakup pencarian jawaban terhadap penyebab terjadinya frekwensi, penyebaran serta munculnya suatu masalah kesehatan/gizi. Untuk itu di upayakan tersedianya jawaban terhadap faktor-faktor penyebab yang dimaksud (*why*), untuk kemudian dianalisa hubungannya dengan akibat yang ditimbulkan. Sedangkan yang disebut dengan penyebab disini menunjuk pada faktor-faktor yang memengaruhi, dan akibat menunjuk pada frekuensi, penyebaran serta adanya suatu masalah kesehatan/gizi. Epidemiologi analitik juga didefinisikan sebagai suatu metode untuk memperoleh pengetahuan baru.

Contoh :

Seorang peneliti Ingin mengetahui pengaruh konsumsi lemak jenuh terhadap timbulnya penyakit hipertensi. Selanjutnya peneliti tersebut melakukan perbandingan antara kelompok orang yang konsumsi lemak jenuhnya tinggi dengan kelompok yang konsumsi lemak jenuhnya rendah, kemudian dilihat jumlah penderita penyakit hipertensi untuk masing-masing kelompok. Dari perbedaan yang ada didapat disimpulkan ada atau tidaknya pengaruh konsumsi lemak jenuh terhadap penyakit hipertensi tersebut.

Dari contoh tersebut diatas dapat dilihat bahwa peneliti ingin mengetahui pengaruh konsumsi lemak jenuh terhadap timbulnya penyakit hipertensi. Dengan kata lain peneliti ingin membuktikan hipotesa “pengaruh faktor” konsumsi lemak jenuh (sebab) terhadap timbulnya penyakit hipertensi (akibat). Disamping itu terlihat pula peneliti melakukan kegiatan observasional terhadap kedua kelompok yang diteliti untuk mengumpulkan data yang akan digunakan sebagai bahan pengujian analitis. Pengujian analitis dilakukan untuk menguji hipotesa mengenai kemungkinan hubungan kausal yang diduga antara faktor risiko dengan penyakit.

Tujuan dasar dari studi ini adalah menjawab pertanyaan apakah dengan dihadapkannya seseorang secara lebih sering pada faktor resiko tertentu menambah kemungkinan orang tersebut mendapat penyakit yang sedang dipelajari. Dua jenis metode yang digunakan untuk menjawab pertanyaan ini adalah *studi retrospektif* dan *prospektif*.

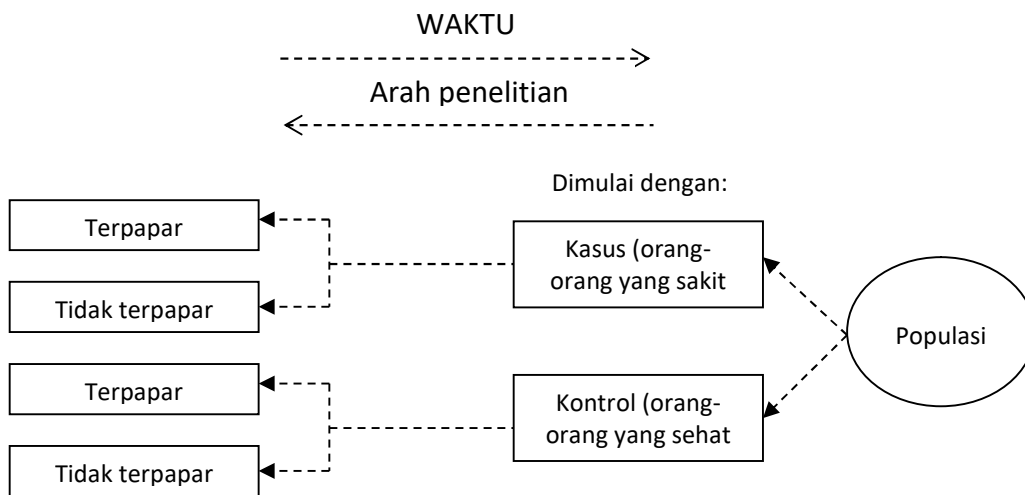
a. Studi Retrospektif (*Case Control Study*)

Dalam penyelidikan ini orang-orang yang menderita penyakit yang hendak diselidiki penyebabnya (kasus) dibanding dengan orang-orang yang tidak menderita penyakit (kontrol). Maksud penyelidikan ini adalah menentukan berapa persentase dari kasus dan berapa persentase dari kontrol yang telah dipaparkan

faktor-faktor tertentu yang dihipotesakan sebagai penyebab penyakit yang sedang kita selidiki dikalangan kasus sebagai perkiraan resiko relative (*Odds-Ratio* = OR). OR adalah *ratio* antara kedua persentase tersebut menggambarkan perkiraan *resiko relative* akibat pemaparan.

Penelitian ini relatif sederhana dan murah untuk dikerjakan dan kini semakin sering diterapkan dalam mencari sebab-sebab dari penyakit terutama penyakit yang jarang ditemukan.

Sebuah penelitian kasus kontrol dimulai dengan pemilihan kasus-kasus, yang seyogyanya mencerminkan semua kasus-kasus yang berasal dari sebuah populasi tertentu. Rancangan sebuah penelitian kasus control digambarkan sebagai berikut :



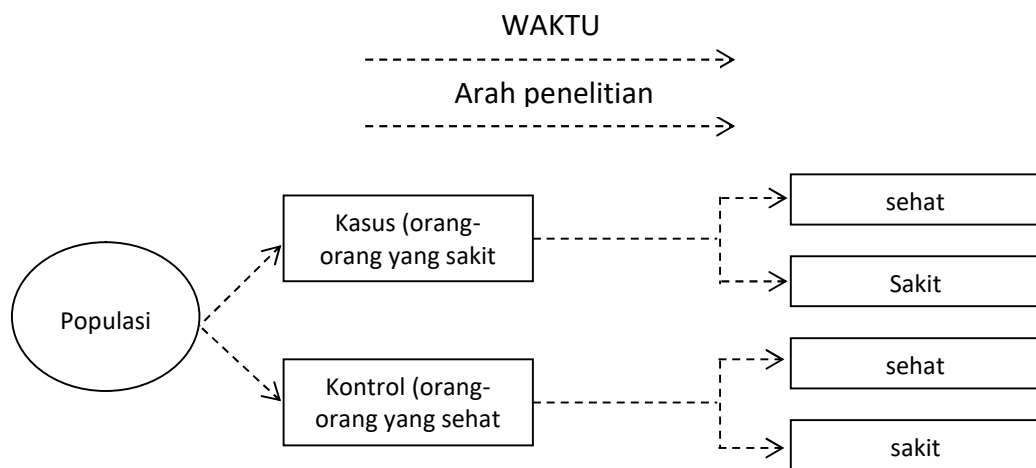
Gambar 2.2 Rancangan penelitian kasus kontrol.

b. Studi Prospektif

Setelah ditunjukkan bahwa faktor etiologi lebih sering ditemukan dikalangan kasus daripada dikalangan kontrol, maka selanjutnya dilakukan penyelidikan-penyelidikan untuk menentukan pengaruh besarnya faktor-faktor

etiologi didalam memperbesar kemungkinan timbulnya penyakit. Didalam melakukan studi prospektif sejumlah orang (*kohort*), yang tidak menderita penyakit yang tengah diselidiki akan tetapi mempunyai pemaparan yang berbeda-beda terhadap faktor yang diduga sebagai penyebab penyakit, diamati dari waktu kewaktu untuk melihat perbedaan timbulnya penyakit pada individu-individu menurut tingkat perbedaan pemaparan.

Dalam studi kohort pengamatan dilakukan pada dua kelompok yakni : kelompok yang terpapar (terhadap faktor yang kita duga sebagai faktor etiologi), dan kelompok yang tidak terpapar. Rancangan sebuah penelitian kohort dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Rancangan penelitian kohort.

B. Epidemiologi Eksperimental

Seperti halnya studi observasional yang telah diuraikan diatas, didalam studi eksperimental kita menguji hipotesa, bahwa sebuah faktor (determinan) dapat menimbulkan penyakit. Keunggulan studi eksperimental dibandingkan dengan studi observasional terletak pada metode yang digunakan dalam

experimen dimana penentuan individu untuk masuk kedalam kelompok experimen dan kontrol dilakukan melalui suatu cara randomisasi oleh peneliti, dan pada experimen kita mempelajari hubungan kausal, bukan sekedar asosiasi seperti pada studi observasional.

Studi eksperimental dapat dilakukan dengan menggunakan binatang dan manusia. Dalam percobaan penyakit pada binatang, sebaiknya analog dengan penyakit pada manusia. Masalah dalam eksperimental pada manusia adalah dari segi etika. Akibatnya penyelidikan demikian jarang dilakukan dan dengan persyaratan sebagai berikut :

1. Ada kepastian yang diperoleh dari percobaan hewan yang menjamin penyelidikan seperti ini dapat dilakukan pada manusia.
2. Mereka yang ikut dalam penyelidikan ini adalah sukarelawan yang telah mengerti terlebih dahulu akibatnya.
3. Sebelum penyelidikan bahwa harus dijamin keuntungan-keuntungan akan melebihi kerugian.
4. Sumbangan studi eksperimental yang terbesar adalah dalam penilaian terhadap obat dan vaksin.

Secara umum tujuan penelitian epidemiologi analitik adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi faktor risiko yang memengaruhi masalah gizi (kesehatan)
2. Mengestimasi efeknya terhadap masalah tersebut.
3. Memberi saran mengenai strategi intervensi yang mungkin dilakukan.

Penelitian ini dilakukan dengan maksud untuk mengisi kekurangan-kekurangan dalam usaha untuk :

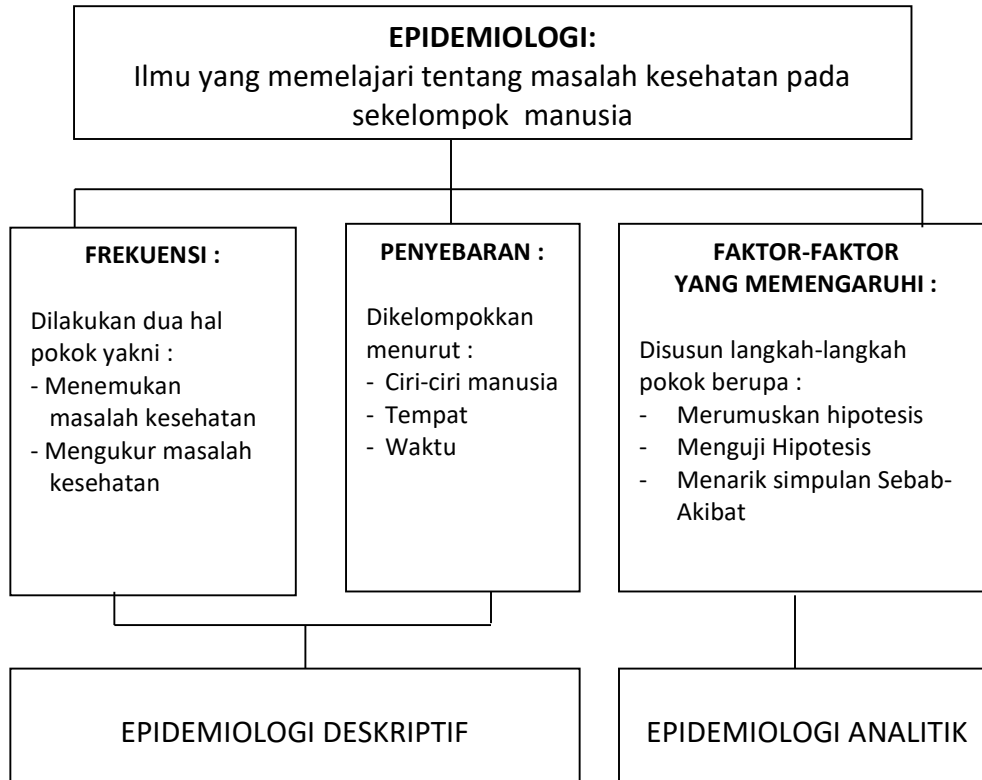
1. Meneliti faktor-faktor penyebab masalah gizi.
2. Mengamati sifat-sifat masalah gizi pada kelompok-kelompok masyarakat tertentu.
3. Menilai efektifitas program pencegahan dan penanggulangan masalah gizi.

Secara umum langkah-langkah penelitiannya adalah sebagai berikut :

1. Perumusan atau definisi masalah dan penyusunan tujuan yang jelas
Dalam hal ini perumusan definisi masalah adalah sangat penting, karena kaitannya dengan perumusan tujuan, misalnya apakah masalah Kurang Energi Protein/KEP (siapa yang terkena masalah, bagaimana besarnya masalah (*magnitude*), bagaimana derajat keparahannya, apa yang telah dilakukan untuk menanggulangi masalah tersebut, dll). Dalam menentukan tujuan harus jelas, (spesifik, target dan indikator), yang selalu dikaitkan dengan permasalahan yang ada.
2. Penilaian yang kritis atas data/informasi yang ada
Data yang telah ada harus dianalisis dan interpretasikan secara benar. Apabila kita melakukan analisis/interpretasi data yang salah maka akan berakibat dalam penyusunan hipotesa akan mengalami kesalahan pula.
3. Penyusunan hipotesa
Penyusunan hipotesa dilakukan dengan metode penelitian observasional dan studi eksperimental.
4. Penerapan hasil
Hasil-hasil dari penelitian dapat diterapkan untuk meningkatkan/mengefektifkan program-program yang telah ada.

C. Aplikasi rancangan penelitian dalam Epidemiologi Gizi

Untuk mempermudah pengertian dan memperjelas pemahaman konsep-konsep tersebut diatas terutama penerapannya dalam bidang gizi dapat dilihat pada bagan 2.4 dan 2.5 berikut ini.



Gambar 2.4 Kerangka Konsep Epidemiologi

(Dikutip dari : Azrul Azwar: Pengantar Epidemiologi,ed. I., PT Bina Rupa Aksara, Jakarta, 1988)



Gambar 2.5 Kerangka epidemiologi yang sering diterapkan dalam bidang Gizi (dikutip dari : LEAVEL & CLARK, "Preventive Medicine for the doctor in his community", 3rd ed., New York. Mc-Sraw Hill, 1965, terjemahan oleh : Soekirman)

KONSEP DASAR TIMBULNYA PENYAKIT

Menurut *Van Dale's Groot Woordenboek der Nederlance Tall* penyakit adalah suatu keadaan dimana proses kehidupan tidak lagi teratur atau terganggu perjalanannya. Pengertian penyakit juga banyak dikemukakan oleh para ahli. Selain itu perkembangan terjadinya penyakit juga senantiasa merupakan bahan kajian yang sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dalam bab berikut akan membahas tentang timbulnya masalah gizi dari kajian model segitiga, model jaring sebab akibat, model roda, dan model multiple regresi.

A. Perkembangan Teori Terjadinya Penyakit

Pengertian tentang penyakit banyak macamnya. Beberapa diantaranya adalah : penyakit adalah kegagalan dari mekanisme adaptasi suatu organisme untuk bereaksi secara tepat terhadap rangsangan atau tekanan sehingga timbul gangguan pada fungsi atau struktur dari bagian, organ atau sistem tubuh (*Gold Medical Dictionary*). Definisi lain juga mengemukakan bahwa penyakit adalah bukan hanya kelainan yang dapat dilihat dari luar saja akan tetapi juga keadaan yang terganggu dari keteraturan fungsi-fungsi dalam tubuh. Dari batasan tersebut diatas dapatlah disimpulkan bahwa penyakit tidak lain adalah suatu keadaan dimana terdapat gangguan terhadap bentuk dan fungsi tubuh sehingga berada dalam keadaan yang tidak normal.

Dengan pengertian seperti tersebut mudahlah dipahami bahwa pengertian penyakit tidak sama dengan rasa sakit. Penyakit adalah keadaan yang bersifat obyektif, sedangkan rasa sakit adalah keadaan yang bersifat subyektif. Seseorang yang menderita sakit belum tentu merasa sakit, sebaliknya tidak jarang ditemukan seseorang yang selalu mengeluh sakit tetapi tidak ditemukan penyakit.

Apabila ditinjau dari segi perkembangan teori terjadinya penyakit, ternyata banyak teori yang mempunyai pandangan berbeda sesuai dengan lingkup pengetahuan saat itu. Secara ringkas diungkapkan berikut ini :

1. Penyakit dapat timbul karena adanya gangguan makhluk halus.
2. Teori *Hipocrates* menyatakan bahwa penyakit dapat timbul karena adanya pengaruh lingkungan terutama air, udara, tanah, cuaca dan lain-lain. Dalam hal ini tidak dijelaskan kedudukan manusia dengan lingkungan.
3. Teori *Humoral*: dikatakan bahwa penyakit dapat timbul karena adanya gangguan keseimbangan cairan dalam tubuh (putih, kuning, hitam dan merah).
4. Teori *Miasma*: penyakit timbul karena adanya sisa-sisa dari makhluk hidup yang mati membusuk, meninggalkan pengotoran udara dan lingkungan.
5. Teori *Jasad Renik (Teori Germ)* terutama didapatkan *microskop* dan dilengkapi dengan teori immunitas.
6. Teori *Nutrisi dan Resistensi* sebagai hasil dari berbagai pengamatan epidemiologis.
7. Teori *Ekologi Lingkungan*: bahwa manusia berinteraksi dengan penyebab dalam lingkungan tertentu yang dapat menimbulkan penyakit.

B. Konsep dasar timbulnya penyakit

Konsep terjadinya penyakit sering pula disebut dengan istilah **teori** atau **model** terjadinya penyakit. Karena ilmu yang kita pelajari adalah ilmu kedokteran manusia, maka pembahasan selanjutnya dibatasi hanya pada teori atau konsep terjadinya penyakit pada manusia saja. Dalam pembahasan tentang teori terjadinya penyakit, istilah *host*, tuan rumah, hospes dan pejamu adalah memiliki makna yang sama akan dipakai secara bergantian.

Suatu penyakit dapat timbul oleh karena adanya faktor penyebab. Pengertian penyebab dalam epidemiologi berkembang dari rantai sebab akibat ke suatu proses kejadian penyakit, yakni interaksi antara manusia/induk semang (*Host*), penyebab (*Agent*), dan lingkungan (*Environment*).

Menentukan penyebab penyakit tidaklah mudah namun demikian ada beberapa cara dalam menentukan penyebab penyakit antara lain :

1. Secara hubungan statistik

Dengan memperhatikan berbagai faktor yang dapat memengaruhi simpulan dalam menentukan penyebab, maka variabel utama (penyebab) dan akibat dapat ditentukan.

2. Kuat tidaknya hubungan asosiasi terutama pada *dose response relationship*

3. Berdasarkan pengamatan pada waktu tertentu yang berhubungan dengan kasus

4. Adanya hubungan asosiasi yang khas antara penyakit yang dicurigai

5. Hasil experimental dengan memperhatikan berbagai faktor yang berpengaruh.

Dari beberapa cara tersebut diatas dalam menentukan penyebab penyakit, masih perlu diperhatikan adanya beberapa faktor yang sangat berpengaruh diantaranya :

1. Adanya konsistensi pengamatan
2. Adanya hubungan antara pengetahuan yang sudah ada dan diakui serta ketentuan ilmu yang berlaku
3. Adanya pengalaman peneliti sendiri dan pengalaman orang lain.

C. Rantai penyebab timbulnya penyakit

Pada umumnya rantai penyebab dipengaruhi oleh berbagai faktor sehingga dalam proses terjadinya penyakit dapat dikatakan berbagai faktor ikut mengambil bagian (*multiple causations*). Oleh karena itu pada setiap program pencegahan maupun penanggulangan penyakit, harus memperhatikan faktor pengaruh penyebab jamak tersebut.

1. Penyebab/Sumber Penyakit (*Agent*)

Penyebab penyakit dapat digolongkan menjadi beberapa bagian yaitu penyebab primer dan penyebab sekunder.

a. Penyebab Primer

Yang termasuk kedalam unsur penyebab primer adalah :

- 1) Unsur biologis (mikroorganisme penyebab)
- 2) Unsur gizi (bahan makanan/zat gizi)
- 3) Unsur kimiawi (bahan dari luar maupun dalam tubuh)
- 4) Unsur psikis
- 5) Unsur genetik

b. Penyebab Sekunder

Merupakan unsur yang membantu atau menambah dalam proses sebab akibat terjadinya penyakit. Dalam analisa penyebab penyakit tidak hanya terpusat pada penyebab primer/kausal saja tetapi harus memperhatikan pengaruh primer/kausal saja tetapi faktor lainnya diluar penyebab kausal.

Contoh :

Penyakit kardiovaskuler, tuberkulosa, kecelakaan lalu lintas, tidak terbatas pada penyebab primer saja tetapi harus dianalisa dalam bentuk rantai penyebab (pengaruh penyebab sekunder sehingga penyebab primer dapat menimbulkan penyakit).

Unsur biologis adalah merupakan salah satu penyebab penyakit yang telah lama dikenal orang sejalan dengan ditemukannya teori jasad renik/teori *germ*. Sebagai contoh yang nyata dalam hal ini adalah penyakit TBC yang disebabkan oleh virus TB. Unsur gizi dapat menjadi penyebab sekunder terjadinya penyakit TBC. Karena defisiensi zat gizi kurang akan membuat daya tahan tubuh menurun dan rentan terhadap masuknya *mycobacterium tuberculosis* sebagai kuman penyebab TBC.

Dibawah ini beberapa contoh akibat kekurangan dan kelebihan zat gizi yang dapat menimbulkan penyakit tertentu.

Tabel 3.1
Beberapa Penyakit yang diakibatkan oleh kekurangan/
kelebihan zat gizi tertentu

No	Penyakit	Penyebab
1	Kurang Energi Protein	Kekurangan Energi dan Protein
2	Anemia Gizi	Kekurangan Protein, VIT. C, Asam Folat, Vit. B ₁₂ , Zat Besi
3	Angular Stomatitis	Kekurangan Riboflavin
4	Keratomalasia	Kekurangan Vitamin A
5	Rachitis	Kekurangan Vitamin D
6	Scorbut/sariawan	Kekurangan Vitamin C
7	Gondok	Kekurangan Yodium
8	Kanker Hati	Toxin yang terdapat dalam makanan seperti Aflatoxin pada kacang-kacangan dll.
9	Beri-beri	Kekurangan Vitamin B ₁
10	Penyakit Jantung/ Hipertensi	Kelebihan Lemak/Kolesterol

Munculnya penyakit akibat zat kimia dari luar seperti obat-obatan, bahan kimia yang terdapat dalam makanan, penambahan zat *additive* dalam makanan yang berlebihan, dan sebagainya. Sedangkan dalam tubuh seperti dari dalam yang dihubungkan dengan metabolisme dalam tubuh seperti sistem hormonal (*Hormone Tiroksin*), kelebihan lemak, dan sebagainya.

Faktor faal dalam kondisi tertentu seperti pada saat kehamilan, eklamsia pada waktu melahirkan dengan tanda-tanda bengkak atau kejang. Beberapa

penyakit yang disebabkan oleh faktor genetik seperti kencing manis/*Diabetes Mellitus* (DM) dan kepala besar yang terdapat pada orang Mongoloid.

Faktor psikis juga sering dapat menimbulkan penyakit seperti tekanan darah tinggi dan penyakit *maag* yang disebabkan oleh perasaan tegang (*stress*).

Sinar matahari, radio aktif, dan sebagainya adalah faktor tenaga dan kekuatan fisik yang dapat menimbulkan penyakit. Sedangkan faktor biologis disamping sebagai mana telah dijelaskan diatas, juga dapat menyebabkan penyakit defisiensi gizi (*metazoa*, bakteri dan jamur).

2. Manusia (*Host*)

Beberapa faktor yang memengaruhi kondisi manusia sehingga terjadinya penyakit adalah genetik, jenis kelamin, *etnik group*, keadaan fisiologis, keadaan imunologis (*hypersensitive, maternal antibody*), kebiasaan seseorang (kebersihan, makanan, kontak perorangan, pekerjaan, rekreasi, pemanfaatan pelayanan kesehatan). Faktor manusia yang cukup berpengaruh terhadap timbulnya penyakit khususnya yang sedang berkembang adalah kebiasaan yang buruk, seperti membuang sampah/kotoran yang tidak pada tempatnya, *taboo*, cara penyimpanan makanan yang kurang baik, *hygiene* rumah tangga yang kurang mendapatkan perhatian.

3. Lingkungan (*Environment*)

Faktor lingkungan sangat menentukan dalam hubungan interaksi antara manusia dengan faktor penyebab. Lingkungan dapat dibagi dalam tiga bagian utama yaitu :

1. Lingkungan Fisik :
Meliputi : iklim/cuaca, tanah dan air.
2. Lingkungan Biologi :
 - a. Kependudukan : kepadatan penduduk
 - b. Tumbuh-tumbuhan : sumber makanan yang dapat memengaruhi sumber penyakit.
 - c. Hewan: sumber makanan, juga dapat sebagai tempat munculnya sumber penyakit
3. Lingkungan Sosial Ekonomi :
 - a. Pekerjaan: yang berhubungan dengan bahan–bahan kimia, atau pola aktivitas.
 - b. Urbanisasi: Kepadatan penduduk, adanya ketegangan dan tekanan sosial.
 - c. Perkembangan Ekonomi: pendapatan, status social ekonomi, daya beli bahan pangan, akses terhadap pelayanan kesehatan.
 - d. Bencana alam seperti : banjir, gunung meletus, gempa bumi, peperangan dan lain-lain.

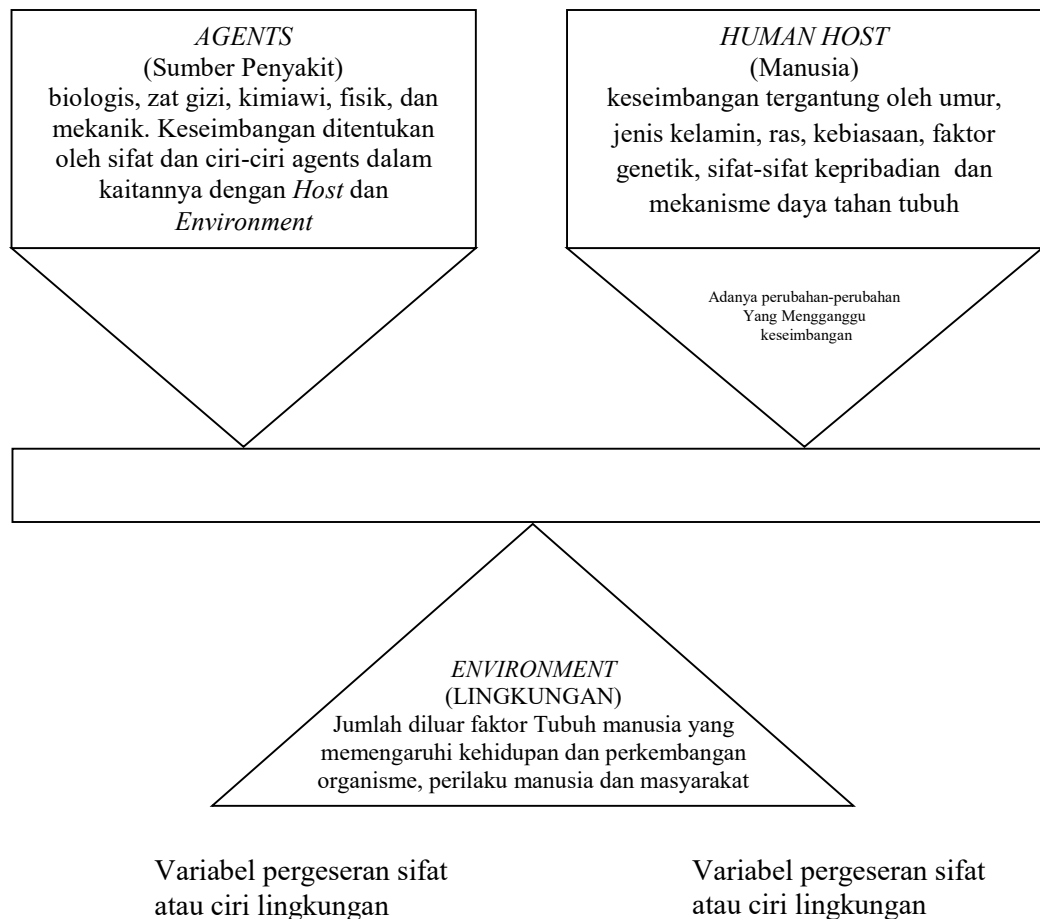
D. Model Timbulnya Penyakit

Dalam konsep dasar timbulnya penyakit kaitan antara faktor *host*, *agent* dan *environment*, para ahli menggambarkannya dengan berbagai model. Dewasa ini dikenal 3 model yaitu : 1) Segi Tiga Epidemiologi (*the epidemiologi triangle*), 2) Jaringan-jaring sebab akibat (*the web of causation*) dan 3) Model roda (*the wheel*).

1. Segi Tiga Epiodemiologi

Dalam uraian konsep terjadinya penyakit menurut segi tiga epidemiologi adalah kaitan antara *host*, *agent* dan *environment*, seperti terlihat pada bagan 3.1.

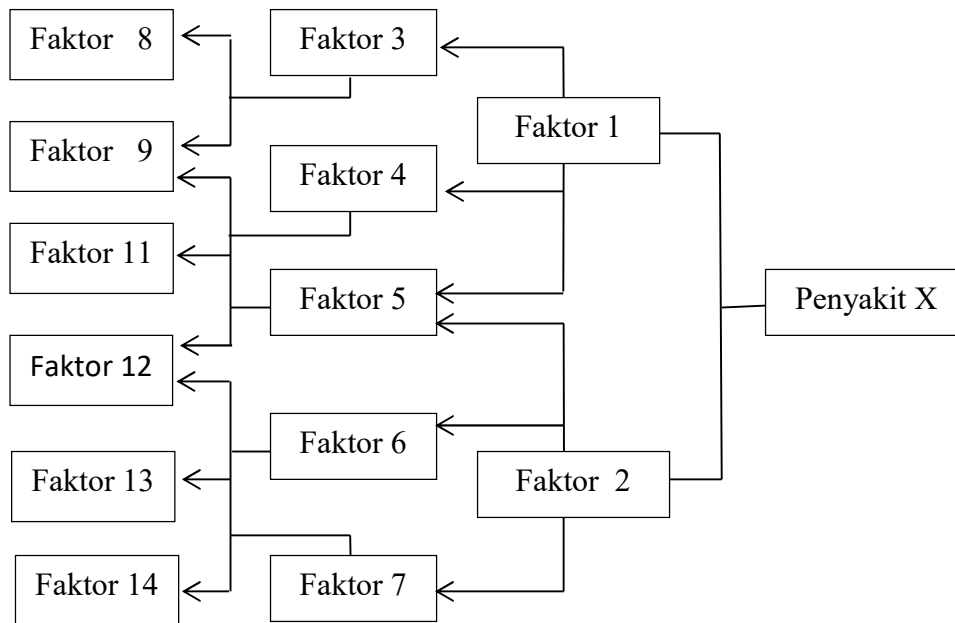
Menurut model ini, perubahan salah satu faktor akan merubah keseimbangan antara mereka, bertambah atau berkurangnya suatu penyakit yang bersangkutan. Konsep yang disederhanakan tentang tiga faktor utama yang memengaruhi tingkat keseimbangan kesehatan:



Bagan 3.1
Model Segi Tiga Epidemiologi

2. Jaringan-jaring Sebab – Akibat

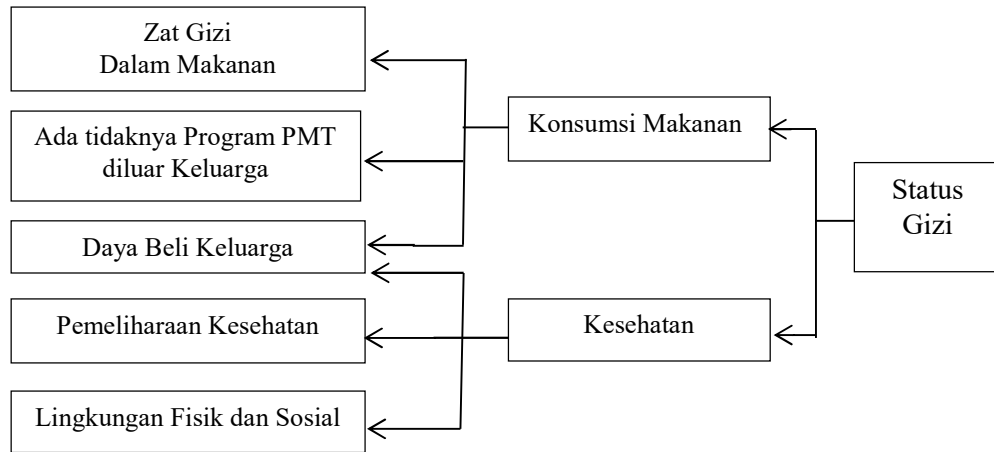
Menurut model ini, penyakit tidak tergantung pada satu sebab saja yang berdiri sendiri, melainkan sebagai akibat dari serangkaian proses “sebab dan akibat”. Dengan demikian maka timbulnya penyakit dapat dicegah atau diatasi dengan cara memotong rantai pada berbagai titik. Berdasarkan metode ini, dalam usaha menanggulangi masalah gizi, kita harus melakukan intervensi berdasarkan penyebab utama (*root causes of malnutrition*) dari masalah gizi. Sebagai contoh : di negara berkembang umumnya masalah gizi disebabkan oleh sosial ekonomi yang rendah disamping faktor-faktor lainnya. Konsep jaring-jaring sebab akibat dapat dilihat pada bagan 3.2.



Gambar 3.2 Konsep Jaringan-Jaring Sebab Akibat

Model seperti ini, banyak pula dikembangkan oleh ahli gizi. Dalam Widya Karya Pangan dan Gizi tahun 1979 digambarkan beberapa faktor yang

menyebabkan timbulnya masalah gizi serta kaitan satu faktor dengan faktor yang lainnya. Hal ini dilukiskan sebagaimana terlihat pada bagan 3.3 berikut dibawah ini.



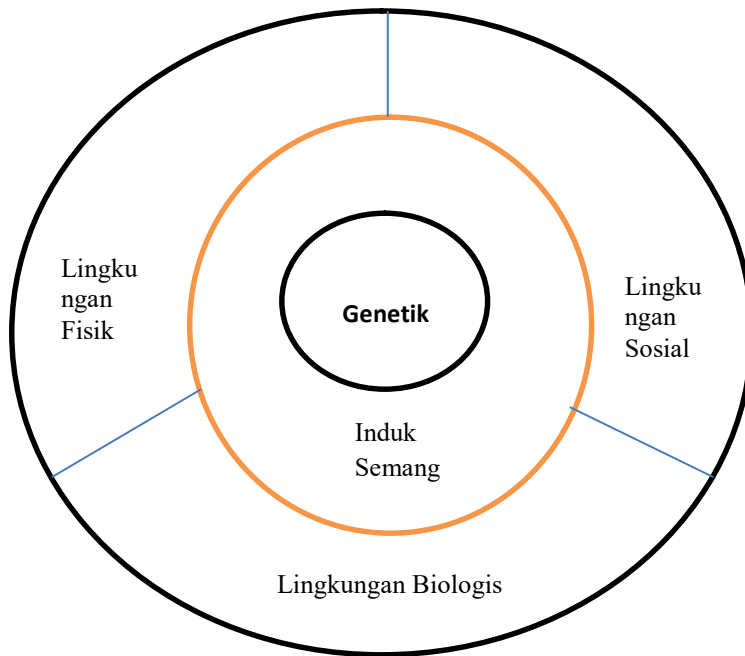
Gambar 3.3 Faktor–Faktor yang Dapat Menyebabkan Masalah Gizi
(Call and Levinson, 1973).

3. Model Roda

Seperti halnya model jaring-jaring sebab akibat, model roda memerlukan identifikasi dari berbagai faktor yang berperan dalam timbulnya penyakit dengan tidak begitu menekankan pentingnya *agent*. Dalam model ini yang diutamakan adalah hubungan antara manusia dengan lingkungan hidupnya. Besarnya peranan masing-masing lingkungan bergantung pada penyakit yang diderita.

Sebagai contoh: Peranan lingkungan sosial lebih besar dari yang lainnya dari pada “Sorbus”. Peranan lingkungan biologis lebih besar dari yang lainnya pada penyakit keturunan seperti pada penyakit Diabetes Mellitus/Kencing Manis.

Konsep timbulnya penyakit menurut model Roda, seperti yang digambarkan dalam bagan 3.4.

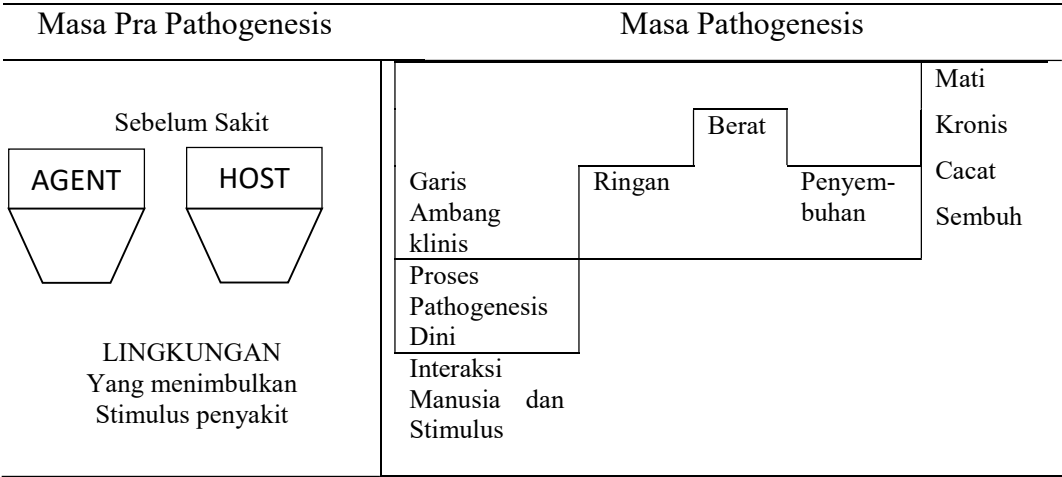


Gambar 3.4 Model Roda

BAB 4

PENENTUAN TAHAPAN MASALAH GIZI

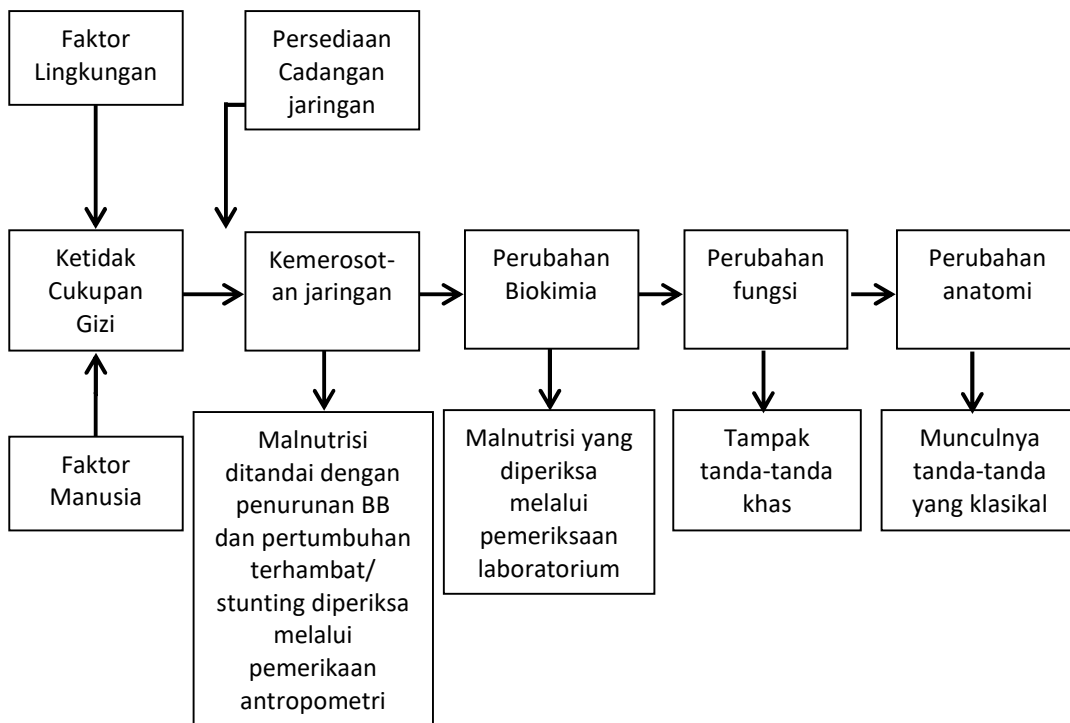
Proses alamiah penyakit dimulai dari masa pra pathogenesis (sebelum sakit), yaitu jika terjadi ketidakseimbangan kondisi antara *host*, *agent* dan *environment*, sehingga menimbulkan stimulus (rangsangan sakit). Dengan adanya interaksi antara manusia dengan stimulus, maka mulai terjadi proses pathogenesis dini yang dilanjutkan dengan kondisi yang berada pada garis ambang batas klinis. Keadaan penyakit yang terjadi bisa bersifat ringan atau berat, yang berakhir dengan keadaan sembuh atau cacat, atau bahkan mungkin timbulnya penyakit kronis atau dapat pula berakibat dengan kematian. Untuk dapat memahami pengertian tersebut diatas, dapat dilihat pada bagan 4.1.



Gambar 4.1 Konsep Riwayat Alamiah Terjadinya Penyakit

A. Riwayat Alamiah Penyakit Gizi

Dalam proses pathogenesis seperti pada bagan diatas, Jelliffe dan Florentino Salon (1977) telah membuat bagan mengenai pathogenesis dari penyakit kurang gizi, yang berdasarkan penelitian dan pengalaman di negara sedang berkembang, seperti terlihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Pathogenesis dari Penyakit Kurang Gizi

Proses diatas terjadi akibat faktor lingkungan dan faktor manusia (*Host*) yang didukung oleh kekurangan zat-zat gizi. Akibat kekurangan zat gizi, maka simpanan zat gizi didalam tubuh digunakan untuk memenuhi kebutuhan. Apabila keadaan ini berlangsung lama dan terus maka simpanan zat gizi akan habis dan akhirnya terjadi kemerosotan jaringan. Pada saat ini orang sudah dapat dikatakan malnutrisi, walaupun baru hanya ditandai dengan penurunan

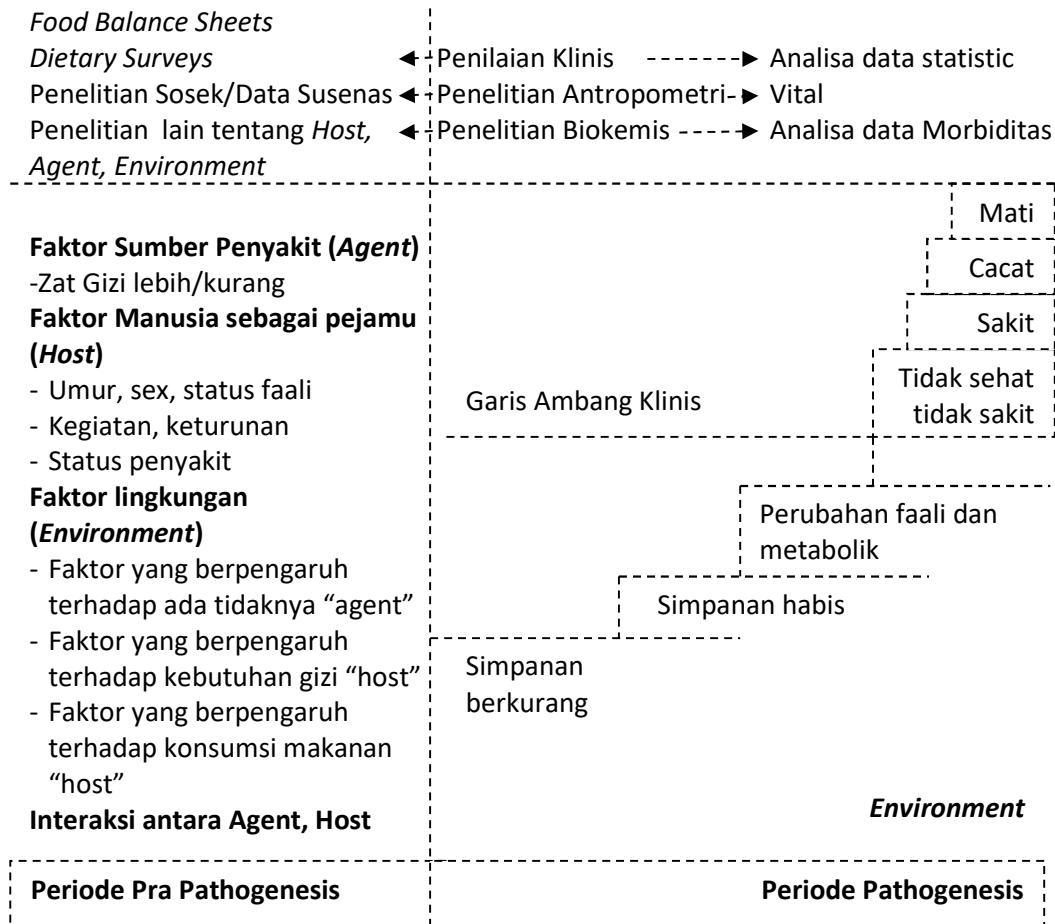
berat badan dan pertumbuhan yang terhambat (*stunting*). Hal ini diketahui dengan pemeriksaan anthropometri.

Dengan meningkatnya defisiensi zat gizi, selanjutnya akan muncul perubahan-perubahan biokimia, seperti rendahnya zat-zat gizi dalam darah yaitu : rendahnya kadar Haemoglobin (Hb), serum, rendahnya serum Vitamin A. Dapat pula terjadi peningkatan beberapa hasil metabolisme seperti meningkatnya asam laktat dan piruvat pada kekurangan thiamine. Apabila keadaan ini berlangsung lama, maka akan terjadi perubahan fungsi tubuh seperti ditandai dengan menurunnya fungsi-fungsi syaraf yaitu lemah, pusing, kelelahan, nafas pendek dan lain-lainnya.

Keadaan ini akan berlanjut terus yang diikuti dengan tanda-tanda klasik dari kekurangan gizi, seperti kebutaan dan photopobia, nyeri lidah pada penderita kekurangan riboflavin, kaki kaku pada defisiensi thiamine dan lain-lain.

Selanjutnya keadaan ini akan diikuti dengan luka pada anatomi seperti xerophthalmia dan keratomalasia pada kekurangan Vitamin A Angular Stomatitis pada kekurangan riboflavin, oedema dan kulit luka pada penderita kwashiorkor. Banyak lagi jenis penyakit kekurangan gizi yang dapat dijelaskan dengan bagan diatas, sebagaimana telah disebutkan jenisnya pada bab-bab terdahulu.

Konsep alamiah terjadinya penyakit sering diterapkan dalam mempelajari terjadinya penyakit kekurangan gizi dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3

Konsep Alamiah terjadinya Penyakit Diterapkan Pada Masalah Gizi Penduduk
 (Sumber Leavell & Clark, "Prevention Medicine for the Doctor in his Community " 3rd. New York, 1965. Terjemahkan oleh : Dr. Soekirman)

B. Pemasalahan Gizi Ditinjau Dari Segi Epidemiologi

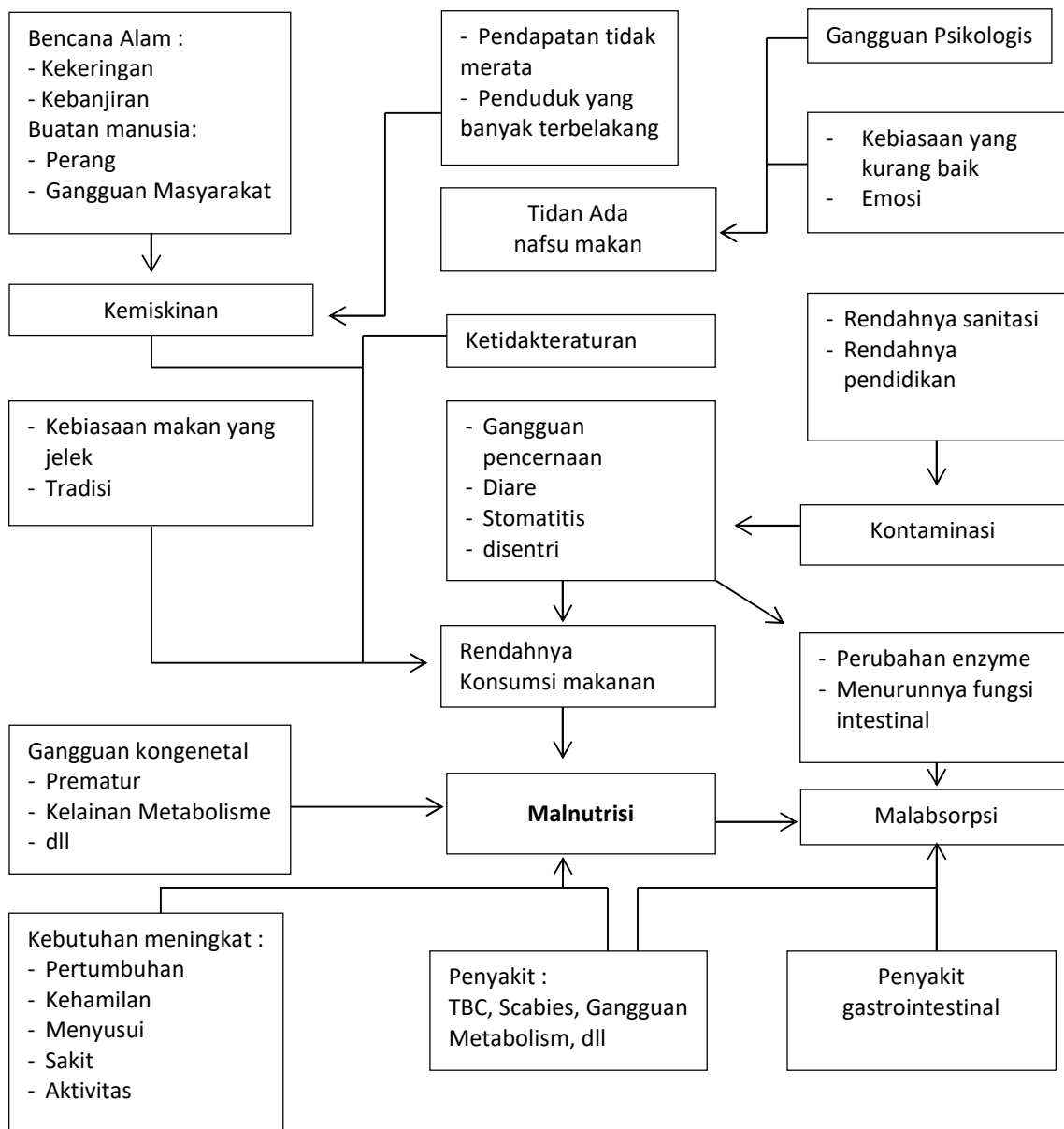
1. Masalah Gizi

Menurut pandangan epidemiologi masalah gizi terjadi akibat interaksi antara orang/anak (sebagai *host*), makanan yang dimakan (sebagai *agent*), dan lingkungan disekitar tempat tinggal (sebagai *environment*).

Penelitian epidemiologi melibatkan beberapa pertanyaan tentang faktor-faktor apa yang terlibat dari ketiga komponen tersebut, dan bagaimana variabel-variabel tersebut berinteraksi hingga terjadinya masalah gizi. Masalah kurang gizi mempunyai riwayat alamiah, yaitu melalui proses berkesinambungan yang dimulai dari keadaan sehat, terjadi perubahan klinis dan akibat klinis dapat berakibat terjadinya kematian. Proses tersebut dapat diputus dengan adanya intervensi faktor penyebab pada setiap tingkat.

Dari hasil penelitian yang dilakukan di India dan Philipines, yang berusaha mencari jawaban pertanyaan tersebut dengan menggunakan analisa *multiple regresi*, diperoleh gambaran tentang interaksi kompleks yang dapat memengaruhi kerangka faktor-faktor biologis, sosial budaya, dan faktor ekonomi yang dapat mempengaruhi terjadinya masalah gizi (KEP). Untuk lebih jelasnya kerangka tersebut dapat dilihat pada bagan : 10.

Dari sudut pandang perencanaan, gambaran yang sederhana dan sering digunakan adalah menurut *Call & Levinson, 1973* seperti yang terlihat pada bagan 4.4 tentang faktor- faktor yang menyebabkan timbulnya masalah gizi.



Bagan 4.4 Beberapa Penyebab Dari Masalah Gizi

2. Pencegahan

Epidemiologi adalah merupakan ilmu dasar pencegahan dengan sasaran utama mencegah dan menanggulangi penyakit dalam masyarakat. Pencegahan mempunyai suatu pengertian, mengambil tindakan terlebih dahulu sebelum kejadian.

Dalam mengambil langkah-langkah untuk pencegahan, haruslah didasarkan pada keterangan yang ada dan bersumber dari hasil analisa penelitian epidemiologis. Dalam kaitannya dengan epidemiologi pencegahan masalah gizi, dapat dilihat dan diberikan intervensi pada beberapa tingkat yaitu :

- Pencegahan I : Peningkatan keadaan kesehatan
Pencegahan khusus untuk penyakit tertentu.
- Pencegahan II : Diagnose tahap awal/dini dan perkiraan *treatment* untuk penyembuhan dan mengurangi kecacatan.
- Pencegahan III : Rehabilitasi untuk pemulihan kondisi seperti normal kembali dan mencegah terulangnya kejadian penyakit.

3. Lima Tingkatan Pencegahan

Sebagaimana yang ditulis oleh Leavell & Clark terdapat 5 tingkatan pencegahan untuk diterapkan dan pencegahan dan penanggulangan masalah gizi. Konsep ini sangat relevan, karena disetiap tingkatan digambarkan pula dengan contoh-contoh kegiatan sebagaimana penjelasan berikut ini.

a. Masa Pra Pathogenesis :

1) Peningkatan Kesehatan

Usaha-usaha yang dapat dilakukan adalah :

- a) Penyuluhan gizi yang intensif

- b) Penggalakan ASI dan makanan tambahan untuk bayi/balita
- c) Pemenuhan kebutuhan gizi sehari-hari
- d) Standard mutu gizi yang terjamin
- e) Perlindungan keselamatan makanan.
- f) Pemberian makanan di sekolah-sekolah
- g) Pemberian makanan pada buruh dipabrik/perusahaan
- h) Pemenuhan kebutuhan pokok : makanan, air bersih, jamban, pakaian, perumahan dan lain-lain.

b. Perlindungan Khusus (*Specific Protection*)

- 1) Perlindungan khusus terhadap : bayi, balita, ibu hamil dan ibu menyusui
- 2) Fortifikasi bahan makanan (misalnya iodisasi garam)
- 3) Suplementasi zat gizi tertentu (misalnya pemberian kapsul vitamin A)
- 4) Immunisasi
- 5) Penggalakan penggunaan ASI dan makanan tambahan untuk bayi dan balita

c. Diagnose dini, pengobatan cepat dan tepat (*Early Diagnosis and Prompt Treatment*)

- 1) Penimbangan balita setiap bulan sekali
- 2) Survei gizi secara periodik
- 3) Pemeriksaan anthropometri, klinik, biokimia yang teratur
- 4) Pemberian Kapsul Vitamin A dosis tinggi pada anak dengan gejala xerophthalmia
- 5) Pemberian tablet besi (Fe) pada ibu hamil dan ibu menyusui yang anemia
- 6) Larutan gula garam (oralit) pada anak yang diare

d. Masa Pathogenesis :

- 1) Membatasi Cacat (*Disability Limitation*)
 - a) Perawatan khusus KEP berat (*Kwarsiorkor/Marasmus*)
 - b) Tempat-tempat penampungan penderita kelaparan dan HO
- 2) Pemulihan Kesehatan (*Rehabilitation*)
 - a) Penyuluhan Gizi
 - b) *Mental feeding* (Usaha memperbaiki perkembangan mental anak)
 - c) Memperbaiki lingkungan hidup (biologis, fisik, dan sosial) dan cara hidup
 - d) Persediaan pangan bergizi yang cukup
 - e) Melembagakan kebiasaan pemberian makanan dan kesehatan yang baik

4. Penelitian Epidemiologi Gizi

Kegiatan penelitian epidemiologi gizi yang khusus, berupa penelitian deskriptif/ analitik, umumnya berupa penelaahan masalah gizi di masyarakat untuk dapat menjawab beberapa pertanyaan sebagai berikut :

- a. Apakah faktor makanan atau gizi menyebabkan terjadinya penyakit, atau mengurangi / menurunkan kondisi kesehatan
- b. Seberapa jauh pengaruh yang tidak diharapkan dari faktor tersebut, terhadap keadaan kesehatan. Bagaimana hubungan timbal balik yang terjadi ?
- c. Apakah faktor tersebut dapat dicegah, atau apakah akibatnya dapat dikurangi untuk setiap individu.
- d. Seberapa besar angka kejadian faktor tersebut dan akibatnya terhadap total populasi. Apakah prevelensinya bertambah atau berkurang ?
- e. Apakah faktor tersebut dapat dicegah, atau akibatnya dapat dikurangi dalam populasi.

- f. Bagaimana proporsi dari kesakitan, pengurangan *performance* kejadian kematian sebelumnya didalam populasi, dapat menggambarkan faktor ini untuk sekarang dan yang akan datang.
- g. Bagaimana kira-kira dengan pembiayaan dan keuntungan dari pencegahan dari faktor-faktor tersebut, atau pengurangan efek kasus tersebut dalam populasi yang besar berdasarkan hasil intervensi pada kelompok masyarakat yang lebih kecil.
- h. Bagaimana dengan keuntungan sesungguhnya dan biaya intervensi dalam populasi yang lebih besar.

Untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut diatas dilakukan penelitian gizi dengan bentuk-bentuk sebagai berikut :

a. *Nutritional Assesment* :

Pengukuran dan deskripsi status gizi masyarakat dan hubungannya dengan sosial ekonomi, demografi, fisiologi yang memengaruhi keadaan gizi.

b. *Monitoring* :

Pengukuran perubahan status gizi dalam waktu tertentu

c. Sistem Isyarat Dini dan Intervensi (SIDI) :

Pengumpulan data yang digunakan untuk pengambilan keputusan sehari-hari dalam program kesehatan dan gizi.

C. Beberapa Pengertian tentang Gizi

Nutrisi ("*Nutrition*", Gizi berasal dari bahasa Arab "*Qizzi*") merupakan suatu proses pada mahluk hidup untuk mengambil dan merubah zat-zat padat dan cair dari luar yang digunakan untuk memelihara kehidupan, pertumbuhan, fungsi-fungsi normal organisme dan menghasilkan energi (tenaga).

Nutrition merupakan istilah sains yang baru digunakan kira-kira tahun 1989, meskipun akar katanya sudah jauh lama dalam sejarah (bahasa latin *nutriture*), sedangkan dalam bahasa Indonesia istilah gizi resmi digunakan sejak awal tahun 1950-an. Dengan demikian Gizi adalah : makanan atau sesuatu yang biasa dimakan oleh makhluk hidup diutilisasi (diolah) melalui proses-proses pencernaan, penyerapan, pengangkutan (dalam darah, dsb), penyimpanan, metabolisme dan diekskresi dengan tujuan diatas.

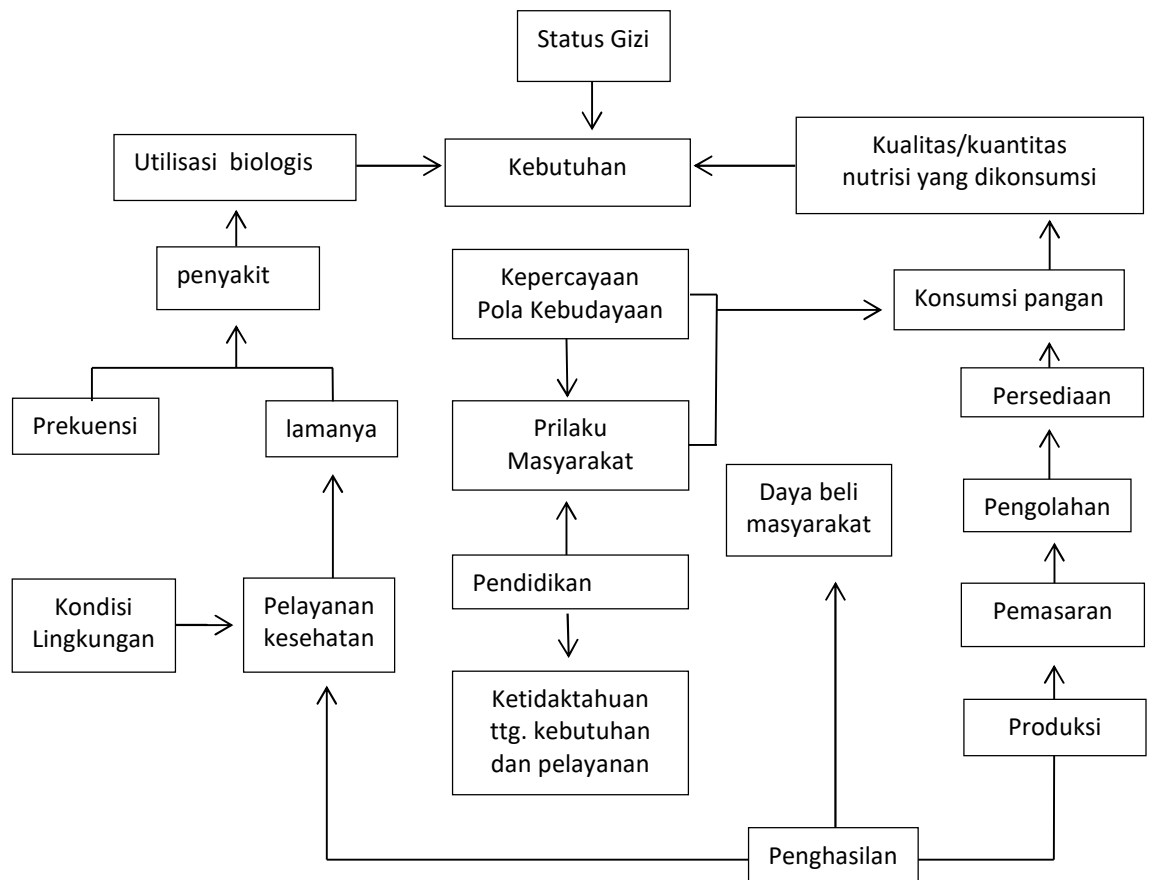
D. Determinan yang Berpengaruh terhadap Status Gizi

Sebagaimana telah dijelaskan pada bab terdahulu, bahwa masalah kurang gizi yang terjadi merupakan interaksi antara anak/orang (sebagai *host*), zat-zat gizi (sebagai *agent*), dan lingkungan dimana mereka berada (sebagai *environment*). Oleh sebab itu, berbagai faktor baik faktor yang langsung maupun faktor yang tidak langsung berpengaruh terhadap status gizi, disatu pihak ditentukan oleh utilisasi zat gizi dan dilain pihak asupan zat gizi. Kedua faktor tersebut diatas sendiri-sendiri atau bersama-sama, dipengaruhi pula oleh faktor lain seperti : lamanya sakit, seringnya sakit, kesehatan lingkungan, tersedianya sarana kesehatan, kuantitas dan kualitas makanan, pola pembagian makanan dalam keluarga, cara memilih bahan makanan, daya beli, tingkat pendidikan dan lain sebagainya, sebagaimana terlihat dalam bagan 4.5.

Menurut Lechtig, dkk (Sanjur, 1982) status gizi seseorang adalah merupakan hasil akhir dari keseimbangan antara makanan yang masuk kedalam tubuh (*nutrient input*) dengan kebutuhan tubuh (*nutrient output*) akan zat gizi dimaksud. Kebutuhan tubuh akan zat gizi ditentukan oleh banyak hal antara lain, tingkat dari metabolisme basal, tingkat pertumbuhan dan aktivitas fisik. Disamping itu beberapa faktor lain secara relatif dapat memengaruhi kebutuhan ini seperti

adanya gangguan pencernaan (*ingestions*), perbedaan daya serap (*absorption*) dan tingkat penggunaan (*utilization*) yang tidak sama, atau perbedaan pengeluaran dan penghancuran (*excretion and destruction*) dari zat gizi tersebut.

Scrimshaw dan Taylor (1959) juga telah mengupas masalah hubungan timbal balik kurang gizi dan infeksi lebih dari tiga dekade yang lalu. Hubungan timbal balik antara kedua faktor tersebut menurutnya jarang dapat ditentukan yang mana dapat menyebabkan yang lain. Beberapa mekanisme saling pengaruh ini antara lain adalah : tidak adekuatnya *intake* makanan seseorang akan menyebabkan turunnya berat badan, terhambatnya pertumbuhan, turunnya imunitas dan kerusakan mukosa. Selanjutnya, keempat keadaan terakhir ini akan memengaruhi terjadinya penyakit infeksi, maupun lama dan keparahan keadaan infeksi tersebut.



Gambar 4.5 Faktor-Faktor yang Berpengaruh Terhadap Status Gizi

Melihat beberapa determinan tersebut diatas maka status gizi seseorang dipengaruhi oleh berbagai faktor yang sangat kompleks dan antara faktor yang satu dengan faktor lainnya saling berkaitan. Dalam menilai keadaan gizi seseorang atau sekelompok orang dalam suatu populasi maka faktor-faktor tersebut diatas berguna untuk menganalisa sebab-sebab serta proses-proses gizi yang berujung pada status gizi. **Sinclair** melukiskan hubungan antara gizi sebagai proses dan

status gizi (*nutriture*) sebagai akibat, bagaikan air sungai yang mengalir kedalam danau. Tingginya permukaan air danau tergantung kepada bagaimana aliran sungai yang memberi air. Aliran sungai tersebut langsung atau tidak langsung dipengaruhi oleh berbagai faktor lain.

Dengan demikian dalam menilai status gizi secara lengkap maka perlu diperhatikan 3 komponen yakni 1) Penentuan status gizi, 2) Penentuan proses gizi, 3) Penentuan lingkungan non-gizi. Dalam pembicaraan selanjutnya akan dibatasi pada komponen 1 yaitu penentuan status gizi, baik perorangan/individu maupun kelompok.

E. Cara Penentuan Status Gizi

Tujuan dari pada penilaian status gizi adalah untuk memperoleh gambaran umum, wujud luas, masalah, siapa, dimana masalah faktor ekologi yang langsung maupun tidak langsung sehingga dapat dilakukannya upaya-upaya perbaikan.

Metode penentuan status gizi dapat digolongkan menjadi dua bagian besar yaitu : Penentuan Status Gizi secara langsung dan penentuan status gizi secara tidak langsung. Yang termasuk metode secara langsung meliputi :

1. Penilaian status gizi secara anthropometri
2. Penilaian status gizi secara biokimia
3. Penentuan status gizi secara klinis
4. Penentuan status gizi secara biofisik

Sedangkan penilaian status gizi secara tidak langsung meliputi :

1. Statistik vital
2. Konsumsi makanan
3. Faktor-faktor ekologi

BAB 5

PENILAIAN STATUS GIZI SECARA ANTHROPOMETRI

A. Pengertian

Anthropometri berasal dari kata “*Anthropos*” dan “*metris*” yang berarti ukuran-ukuran dari tubuh manusia. Jadi ukuran anthropometri adalah ukuran variasi dimensi fisik dan komposisi tubuh manusia pada tingkat umur dan derajat gizi yang berbeda.

Dasar dari pada ukuran anthropometri adalah ukuran-ukuran fisik tubuh manusia sebagai hasil interaksi antara faktor genetik dan lingkungan, dimensi gizi termasuk salah satu faktor lingkungan pada umumnya dan gizi khususnya memegang peranan yang lebih besar bila dibandingkan dengan genetik.

Ukuran Anthropometri telah lama dikenal sebagai indikator yang sederhana untuk menilai keadaan gizi individu maupun kelompok/ masyarakat. Sampai saat ini anthropometri merupakan satu-satunya indikator status gizi yang memasyarakat secara baik dikalangan yang berkecimpung dalam program gizi, penelitian gizi maupun dikalangan awam.

Cara-cara pengukuran anthropometri cukup banyak, cara mana yang akan dipakai tergantung dari tujuan untuk apa ukuran anthropometri itu dilakukan. Pada umumnya pengukuran anthropometri terdiri atas :

1. Pengukuran tunggal (*single measurements*) yang dihubungkan dengan umur, seperti BB/U, TB/U, dan LLA/U.

2. Ratio dari dua pengukuran, yang tidak tergantung dari pada umur, seperti BB/TB dan LLA/TB.

Pengukuran indikator anthropometri untuk menentukan status gizi adalah dengan cara membandingkan ukuran anthropometri orang yang bersangkutan dengan ukuran serupa dari suatu populasi yang sehat dan di anggap sebagai ukuran standar. Di Indonesia belum memiliki ukuran standar tersendiri. Karena itu sampai saat ini digunakan “Standar Harvard” sesuai dengan hasil lokakarya Anthropometri 1975, Pedoman ringkas pengukuran anthropometri dan penentuan status gizi oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi Bogor, serta rekomendasi seminar Anthropometri di Ciloto tahun 1991, tentang penggunaan standar WHO-NCHS sebagai baku rujukan di Indonesia.

Jika dilihat dari tujuannya, pengukuran anthropometri dapat dibagi menjadi dua :

1. Untuk ukuran masa jaringan : pengukuran berat badan (BB), tebal lemak bawah kulit, lingkaran lengan atas (LLA) dan berat jenis. Ukuran masa jaringan sifatnya sensitif, cepat berubah, mudah turun naik dan menggambarkan keadaan gizi kurang.
2. Untuk ukuran linier : pengukuran tinggi badan (TB), lingkaran kepala, dan lingkaran dada. Ukuran linier sifatnya spesifik, perubahannya relatif lambat, ukurannya tetap atau naik, dapat menggambarkan riwayat masa jaringan.

B. Indeks Anthropometri

Telah disebutkan diatas bahwa banyak indeks atau cara-cara pengukuran anthropometri yang dapat digunakan untuk menentukan status gizi. Dokumentasi terakhir WHO bagi pengembangan indikator status gizi untuk memantau perkembangan kesehatan menuju sehat untuk semua tahun 2000, menganjurkan :

BB/U, TB/U, ratio BB/TB, LLA dan BBL. Lokakarya anthropometri 1975 menganjurkan BB/U, TB/U, BB/TB dan LLA/TB untuk anak balita. Sedangkan menurut rekomendasi seminar anthropometri Ciloto, 1981 menganjurkan BB/U, TB/U, dan BB/TB dengan klasifikasi gizi buruk, kurang, sedang, dan gizi normal untuk indeks BB/U dan TB/U sementara untuk indeks BB/TB ditambah dengan “berat badan lebih dan kegemukan”. Berikut ini akan dibahas beberapa macam anthropometri menurut kelompok umur dan selama kehamilan.

1. Anak Kecil (Bayi, *Todlers* dan Anak Pra-sekolah)

- a. Berat Badan

Berat badan adalah merupakan parameter yang paling peka terhadap perubahan kondisi seseorang dan sebagai pilihan utama dalam menentukan status gizi. Hal ini didasarkan atas beberapa pertimbangan sebagai berikut :

- 1) Indeks yang paling baik, mudah terlihat perubahannya dalam waktu singkat akibat dari perubahan konsumsi makanan dan kondisi kesehatan.
- 2) Memberikan gambaran status gizi sekarang dan bila dilakukan secara periodik memberikan gambaran yang baik tentang pertumbuhan.
- 3) Merupakan parameter anthropometri yang sudah dipakai secara umum dan luas di Indonesia, sehingga tidak merupakan hal baru yang memerlukan penjelasan.
- 4) Ketelitian pengukuran tidak banyak dipengaruhi oleh ketrampilan pengukur.
- 5) Kartu menuju sehat (KMS) yang dipakai sebagai alat yang baik untuk pendidikan dan monitor kesehatan anak menggunakan juga berat badan sebagai dasar.
- 6) Karena masalah umur merupakan faktor penting, untuk penilaian status gizi, berat badan terhadap tinggi badan sudah dibuktikan dimana–mana sebagai indeks yang tidak tergantung pada umur.

- 7) Alat ukur dapat diperoleh di daerah pedesaan dengan ketelitian yang tinggi dengan menggunakan dacin yang juga sudah dikenal masyarakat.

Penentuan berat badan dilakukan dengan cara menimbang dengan menggunakan alat penimbangan yang harus memenuhi beberapa syarat khususnya untuk dilapangan antara lain :

- 1) Mudah digunakan dan dibawa dari satu tempat ke tempat yang lain.
- 2) Mudah diperoleh dengan harga yang relatif murah.
- 3) Ketelitian penimbangan sebaiknya maksimum 0.1 kg.
- 4) Skalanya mudah dibaca.
- 5) Relatif aman untuk menimbang anak balita.

Alat yang dapat memenuhi syarat tersebut diatas kemudian dipilih dan dianjurkan untuk digunakan dalam menimbang anak balita adalah dacin. Digunakannya dacin mempunyai beberapa keuntungan antara lain :

- 1) Dacin sudah dikenal umum sampai ke pelosok pedesaan.
- 2) Dibuat di Indonesia, mudah didapat
- 3) Ketelitian dan ketepatannya cukup baik.

Dacin yang digunakan sebaiknya minimum 20 kg dan maksimum 25 kg. Bila digunakan dacin berkapasitas 50 kg dengan ketelitian 0.25 Kg maka hasilnya akan lebih kasar. Alat timbang berat badan lain yang dapat dan biasa digunakan adalah :

- 1) *Platform Balance Scale* (timbangan injak), alat ini baik digunakan untuk penelitian.

- 2) “*Spring Balance Scale*” dapat digunakan apabila tidak ada “*Platform Balance Scale*”
- 3) Untuk bayi digunakan timbangan bayi.

Alat lain yang diperlukan adalah kantong celana timbang, atau kain sarung atau kotak/keranjang yang tidak membahayakan anak/terjatuh pada waktu ditimbang. Diperlukan juga tali atau sejenisnya yang cukup kuat untuk menggantungkan dacin.

Menimbang Berat Badan :

Sebelum melakukan penimbangan perlu diperhatikan beberapa hal berikut ini:

- 1) Periksa dacin dengan seksama, apakah masih dalam kondisi baik atau tidak. Dacin yang baik adalah apabila bandul geser berada pada kondisi posisi 0,0 Kg, jarum penunjuk berada pada posisi seimbang. Setelah alat bantu timbang lainnya (celana atau sarung timbang) dipasang pada dacin, lakukan penteraan yaitu dengan cara menambah beban pada ujung dacin, misalnya plastik berisi pasir dan lain-lainnya.
- 2) Pada waktu penimbangan usahakan anak agar memakai baju seminimal mungkin, sedangkan anak kecil dapat ditimbang dalam keadaan telanjang.
- 3) Waktu ditimbang anak dalam keadaan tenang (tidak bergerak-gerak).
- 4) Bagi anak-anak yang telah dapat berdiri dan ditimbang dengan timbangan injak, anak harus berdiri ditengah-tengah timbangan tanpa menggenggam atau menyentuh sesuatu. Ketelitian penimbangan adalah 0,1 Kg.
- 5) Jika anak sulit ditimbang dengan dacin, dapat diatasi dengan cara menimbang anak bersama ibunya dengan timbangan injak. Timbang ibunya terlebih dahulu, kemudian ibu dan anaknya. Selisih hasil pengukuran kedua (ibu dan

anaknya) dengan pengukuran pertama (ibunya) adalah berat badan anak. Cara ini kurang teliti tetapi mempunyai keuntungan, berat badan ibu diketahui.

Cara Penimbangan :

Dalam buku Pegangan Kader UPGK dikenal 9 langkah cara penimbangan bila menggunakan dacin. Langkah–langkah tersebut adalah :

- 1) Gantungkan dacin pada palang rumah/dahan pohon atau penyangga kaki tiga.
- 2) Periksa apakah dacin sudah tergantung kuat, dengan cara menarik batan dacin kebawah dengan kuat.
- 3) Sebelum dipakai letakkan bandul geser pada angka 0 (nol)
- 4) Pasanglah celana timbang yang kosong pada dacin (Ingat, bandul geser pada angka nol)
- 5) Seimbangkan dacin yang sudah dibebani celana timbang dengan cara menambahkan bahan pada ujung batang dacin bandul geser.
- 6) Timbang anak, seimbangkan dacin.
- 7) Tentukan berat badan anak dengan membaca angka diujung bandul geser
- 8) Catatlah hasil menimbang diatas secarik kertas.
- 9) Geserkan bandul keangka nol dan letakkan batang dacin dalam tali pengaman, setelah aman turunkan anak.

b. Tinggi Badan

Tinggi badan merupakan parameter yang penting bagi keadaan gizi yang telah lalu dan keadaan sekarang, jika umur diketahui dengan tepat. Disamping itu tinggi badan merupakan ukuran kedua yang penting, karena dengan menghubungkan berat badan terhadap tinggi badan (*Quac Stick*), faktor umur dapat dikesampingkan.

Pengukuran tinggi badan untuk anak yang sudah dapat berdiri dapat digunakan alat pengukur tinggi, seperti :

- 1) Pita baja pengukur panjang
- 2) Batang pengukur panjang/tinggi yang terdapat dalam “*Beam Balance*”
- 3) *Microtoise* (di baca mikrotoa) yang mempunyai ketelitian 0,1 Cm.

Cara Pengukuran Tinggi Badan:

Apabila menggunakan *microtoise* dapat diikuti prosedur sebagai berikut :

- 1) Tempelkan dengan paku *microtoise* tersebut pada dinding yang lurus datar setinggi 2 meter, angka nol pada lantai yang datar rata.
- 2) Lepaskan sepatu atau sandal yang dipakai anak sebelum di ukur
- 3) Anak harus berdiri tegak seperti sikap sempurna dalam baris berbaris, kaki lurus, tumit, pantat, punggung dan kepala bagian belakang menempel pada dinding dan muka menghadap lurus dengan pandangan kedepan.
- 4) Turunkan *microtise* sampai rapat pada kepala bagian atas, siku-siku harus lurus menempel pada dinding.
- 5) Baca angka pada skala yang nampak pada lubang dalam gulungan *microtoise*. Angka tersebut menunjukkan tinggi badan anak yang di ukur.

Bayi atau anak yang belum dapat berdiri diukur dengan menggunakan alat pengukur panjang badan. Alat ukur panjang badan ini dibuat dari kayu atau aluminium atau pita pengukur yang dimodifikasi pada meja.

Cara Mengukur :

- 1) Alat pengukur diletakkan diatas meja atau tempat yang datar.
- 2) Bayi ditidurkan harus didalam alat pengukur, kepala diletakkan hati-hati sampai menyinggung bagian atas alat pengukur.

- 3) Bagian pengukur sebelah bawah kaki digeser sehingga tepat menyinggung telapak kaki bayi, dan skala pada sisi alat pengukur dapat dibaca.

c. Lingkar lengan atas

Lingkar lengan atas (LLA) adalah salah satu indeks kesehatan masyarakat untuk KEP. Pada anak kecil yang menderita KEP berat, LLA akan terganggu karena adanya “*wasting muscle tissue*” (sebagai akibat defisiensi protein kronik) dan “*loss of subcutaneous fat*” (akibat kekurangan energi).

Untuk survey lapangan digunakan LLA karena :

- 1) Mudah cara penggunaannya
- 2) Bentuknya menyerupai lingkaran
- 3) Tidak banyak dipengaruhi oedema
- 4) Dapat dilakukan oleh para medis
- 5) Alatnya murah dan mudah diperoleh

Apabia LLA merupakan suatu pilihan sebagai ukuran tunggal yang akan dipakai untuk menentukan status gizi maka beberapa hal perlu mendapat perhatian antara lain :

1. Baku LLA yang sekarang digunakan belum mendapat pengujian yang cukup memadai untuk digunakan di Indonesia. Hal ini didasarkan pada hasil penelitian yang umumnya menunjukkan perbedaan angka prevalensi KEP yang cukup berarti antara penggunaan LLA disatu pihak dengan berat badan menurut umur (BB/U) atau berat badan menurut tinggi (BB/TB) maupun terhadap indeks lainnya dilain pihak. Sekalipun terdapat korelasi statistik yang berarti antara indeks–indeks tersebut dengan LLA.
2. Kesalahan pengukuran LLA (pada berbagai tingkat ketrampilan pengukur) relatif lebih besar dibandingkan dengan tinggi badan. Ini berarti kesalahan

yang sama besar jauh lebih berarti pada LLA dibandingkan dengan tinggi badan.

3. LLA sensitive untuk golongan tertentu (anak pra-sekolah), tetapi kurang sensitif pada golongan lain terutama orang dewasa.

Alat yang digunakan merupakan suatu pita pengukur yang terbuat dari "Fiber Glass" atau jenis kertas tertentu yang dilapisi plastik.

Cara mengukur :

- 1) Pengukuran LLA dilakukan pada pertengahan lengan atas sebelah kiri dalam keadaan tergantung bebas. Pertengahan lengan ini dihitung jarak dari siku (*olecranon*) sampai batas lengan/bahu (*acromion*), kemudian dibagi dua.
- 2) Pita dilingkarkan pada pertengahan lengan tersebut sampai cukup terukur keliling lingkaran lengan. Tetapi pita jangan terlalu ketat/rapat, atau terlalu longgar.

d. Lingkaran Kepala (*Head Circumference*)

Lingkar kepala adalah standar prosedur dalam ilmu kedokteran anak secara praktis, yang biasanya untuk memeriksa keadaan pathologi dari besarnya kepala/peningkatan ukuran kepala. Alat yang digunakan adalah pita kecil, tidak mudah patah, biasanya terbuat dari fiber glass. Pengukuran sebaiknya dibuat mendekati satu desimal. Contoh : yang sering digunakan adalah kepala besar (*hydrocephalus*) dan kepala kecil (*microcephalus*).

e. Jaringan Lunak (*Soft Tissues*)

Otak, hati, jantung dan organ dalam lainnya merupakan bagian yang cukup besar dari berat badan, tetapi relative tidak berubah beratnya pada anak

malnutrisi. Otot dan lemak merupakan jaringan lunak yang sangat bervariasi pada penderita KEP. Anthropometri jaringan dapat dilakukan pada kedua jaringan tersebut dalam pengukuran status gizi di masyarakat.

Lemak Sub-Cutan (*Sub Cutaneous Fat*)

Penelitian komposisi tubuh, termasuk informasi mengenai jumlah dan distribusi lemak sub cutan, oleh karena persediaan kalori, dapat dilakukan dengan bermacam metode :

- 1) Analisa kimia dan fisik (melalui analisa seluruh tubuh pada autopsi)
- 2) Ultrasonic
- 3) Densitometry (melalui penempatan air pada densitometer)
- 4) Radiological antropometri (dengan menggunakan jaringan yang lunak)
- 5) Physical antropometry (menggunakan *skin – fold calipers*)

Dari beberapa metode tersebut diatas, hanya antropometri fisik yang paling sering/praktis digunakan di lapangan. Berbagai-macam *skin-fold calipers* telah ditemukan, akan tetapi pengalaman menunjukkan bahwa alat tersebut mempunyai standar/jangkauan jepitan (20–40 mm²), dengan ketelitian 0.1 mm, dengan tekanan konstan 10 g/mm².

Jenis alat yang sering digunakan adalah gigi, kemudian ditambahkan 6 akan dapat memberikan perkiraan usia anak dalam bulan. Sebagai pedoman dapat dikategorikan sebagai berikut :

- 1) Jika jumlah gigi kurang dari 4 : kebanyakan anak pada usia kurang dari 1 bulan dan diklasifikasikan ke dalam tahun pertama kehidupan (0 tahun +).

- 2) Jika jumlah gigi 6 – 18 : akan mencakup anak-anak umur 12 – 24 bulan dan diklasifikasikan dalam tahun kedua kehidupan (1 tahun +)
- 3) Jika jumlah gigi lebih dari 18 : akan mencakup anak pada usia 3 tahun kehidupan (2 tahun +)

Batasan golongan umur yang dipergunakan/dicatat adalah sebagai “*last completed month*” pada tahun pertama “*Last completed half year*” sampai umur 3 tahun, sesudah itu sebagai *last completed year*.

Pada pedoman ringkas (1978), batas umur yang digunakan adalah tahun usia penuh (“*completed year*”) dan untuk anak usia 0–2 tahun digunakan bulan usia penuh (“*completed month*”). Anak kecil dikelompokkan kedalam :

- Bayi : 0 – 11 bulan
- “*one year old*” : 12 – 23 bulan, 6 – 18 erupsi gigi (erupsi gigi adalah semua gigi yang bisa dilihat termasuk mahkota gigi pada gusi.
- Toodlers : 1 – 4 tahun
- Anak prasekolah : 3 – 6 tahun

Di Indonesia dikenal istilah golongan balita (bawah lima tahun) yang mencakup golongan anak Batita (bawah tiga tahun, Toodler) dan anak prasekolah.

2. Anak Sekolah

Pada kelompok anak sekolah, indikator ukuran antropometri merupakan “*method of choice*”. Ini terutama disebabkan oleh karena gejala-gejala klinik defisiensi gizi yang dini maupun biasanya tidak mudah dideteksi apalagi oleh tenaga paramedis.

1) Berat dan Tinggi Badan

Berat dan tinggi badan tehnik pengukurannya sama dengan yang telah diuraikan pada kelompok anak kecil. Penilaian berat dan tinggi badan untuk umur dapat dibandingkan terhadap baku (standar) nasional untuk anak sekolah Indonesia, tetapi ini hanya akan memberikan informasi tentang derajat keterlambatan ataukah ketercepatan pertumbuhan. Indikator ini terutama mencerminkan keadaan gizi masa lampau (anak kecil). Untuk status gizi masa sekarang lebih baik digunakan indikator BB/TB.

2) Berat untuk Tinggi

Di atas umur 5 tahun pertumbuhan anak laki-laki dan perempuan berbeda dengan anak balita. Oleh karena itu tinggi badan dan berat badan untuk umur demikian pula dengan berat untuk tinggi harus dinilai tersendiri untuk masing-masing jenis kelamin. Hal ini terutama pada pubertas. Laki-laki memasuki pubertas kira-kira satu setengah tahun lebih lambat dari pada perempuan, oleh karena itu percepatan pertumbuhan atau *growth spurt* remaja untuk laki-laki berbeda dengan perempuan dalam waktu maupun kuantitatifnya.

3) Lingkaran Lengan Atas

Seperti halnya untuk anak kecil, maka LLA untuk anak sekolah merupakan kriteria yang baik untuk menilai cadangan protein dan energi (*wasting muscle* dan *loss of fat*). LLA anak sekolah untuk umur sampai 14 tahun tidak dibedakan antara laki-laki dan perempuan. Sedangkan mulai umur 15 tahun dibedakan antara laki-laki dan perempuan.

3. Remaja (*Adolescent*)

Laju pertumbuhan pada tahun-tahun permulaan pubertas juga cepat. Pertambahan berat badan yang disebabkan peningkatan yang cepat dari tinggi badan sejajar dengan peningkatan pertambahan massa otot yang lebih tetap

(yang biasanya *loss of fat*). Bisa menyebabkan kekurangan gizi bila kualitas makanan tak memenuhi kebutuhan gizi yang memang tinggi pada masa – masa ini. Pengukuran antropometri sama dengan yang telah dibicarakan pada anak sekolah.

4. Orang Dewasa

a. Berat untuk Tinggi :

Parameter berat untuk tinggi dapat digunakan untuk kelompok ini. Parameter berat untuk umur dan tinggi untuk umur sebaiknya digunakan untuk menilai dan membandingkan keadaan gizi suatu populasi dengan populasi lainnya.

Diketahui bahwa kelompok orang-orang tua biasanya lebih pendek dari pada orang muda, disebabkan oleh pengerutan yang biasanya sebagai akibat hilangnya *tonus diskus intervertebralis*. Sebaliknya percepatan pertumbuhan anak-anak di suatu masyarakat yang makmur menyebabkan perbedaan dalam tinggi dan berat badan antara orang dewasa muda dan orang tua. Oleh karena itu standar yang diberikan kepada orang dewasa usia kurang dari 50 tahun tidak bisa dipakai untuk orang tua berusia diatas 50 tahun.

b. Lingkar Lengan Atas

Bagi orang laki-laki maupun perempuan akan lebih sesuai menggunakan LLA untuk menilai komposisi tubuh dengan mempertimbangkan *muscle waste* dan atau *fat mass* dari pada parameter berat untuk tinggi.

5. Wanita Hamil (*Pregnancy*)

Pada penentuan status gizi maka semua wanita dan anak remaja harus ditanyakan apakah mereka hamil atautakah tidak. Karena status gizi wanita hamil harus dianalisa secara terpisah dengan wanita tidak hamil.

a. Berat Badan

Kehamilan dinyatakan dalam trimester I, II, dan III. Pada kehamilan normal rata-rata kenaikan berat badan selama trimester I hanya sedikit. Pada trimester II lebih tinggi dan tertinggi pada trimester III. Kenaikan berat badan pada tiap bulan dan kenaikan berat badan secara kumulatif dapat dilihat pada tabel 5.1

Tabel 5.1

Kenaikan Berat Badan Minimal untuk Wanita Hamil
Menurut Umur Kehamilan

Umur Kehamilan (bulan)	Kenaikan Berat tiap bulan (Kg)	Kenaikan BB Kumulatif (Kg)
0	0	0
1	0,10	0,10
2	0,20	0,30
3	0,25	0,55
4	0,30	0,85
5	0,80	1,65
6	1,75	3,65
7	1,75	5,15
8	0,95	6,10
9	0,95	7,05
10	0,95	8,00

Sumber : Soekartjah Martoatmodjo dalam A. Razak Thaha, Dasar-Dasar Penentuan Status Gizi, Lab. Ilmu Gizi, UNHAS, Ujung Pandang, 1986

b. Lingkar Lengan Atas :

Penilaian yang lebih baik untuk status gizi wanita hamil yaitu dengan pengukuran LLA cara pengukuran LLA sama seperti pengukuran pada anak dan remaja. Pada wanita hamil, masalah gizi (baik gizi kurang maupun gizi lebih) kadang-kadang menunjukkan oedema, tetapi oedema tersebut

jarang sekali mengenai lengan atas. Sebagai tambahan, maka data hamil harus dianalisa menurut anak yang hidup. Hal ini akan melihat pengaruh dari kehamilan dan siklus laktasi yang berurutan.

C. Interpretasi Pengukuran Anthropometri

1. Nilai Rujukan

Pengukuran anthropometri untuk menilai status gizi biasanya dibandingkan dengan pengukuran serupa yang berasal dari populasi sehat. Jika populasi sehat ini secara ras berbeda dari populasi yang diselidiki, maka nilai itu sebaiknya dianggap sebagai nilai rujukan (*reference value*) dan bukan sebagai nilai ideal atau standar. Hal ini disebabkan karena masih belum jelas sampai sejauh mana ras memengaruhi laju pertumbuhan khususnya pada masa remaja. Dalam prakteknya disarankan pengukuran pertumbuhan itu dibandingkan dengan :

a. Rujukan Nasional atau standar.

Jika tak terdapat standar nasional yang dipercaya, maka rujukan internasional bisa digunakan dan disesuaikan dengan kondisi lokal bila diperlukan.

b. Rujukan internasional.

Dengan ini maka perbandingan secara internasional dimungkinkan.

Contoh :

Standar Internasional (umum) yaitu : Harvard Standard atau WHO-NCHS (*Nasional Centre for Health Statistic*). Jelaslah bahwa standar pengukuran ini harus berasal dari masyarakat yang :

- 1) Populasinya sehat
- 2) Jumlahnya adekuat secara statistik
- 3) Populasi dengan makanan yang baik
- 4) Umur diketahui dengan tepat

5) Sebaiknya berasal dari penelitian longitudinal.

Standar lokal diperlukan untuk kelompok etnik tertentu dan pola tumbuhnya yang berbeda. Menurut hasil semiloka Anthropometri Ciloto, tahun 1991 untuk Indonesia disarankan untuk menggunakan baku rujukan WHO-NHCS sebagai pembandingan dalam penelitian status gizi dan pertumbuhan perorangan maupun masyarakat. Menurut WHO data berat badan dan tinggi badan yang dikumpulkan oleh *US-Nasional Centre for Health Statistic* (NHCS) merupakan pilihan paling baik digunakan sebagai baku rujukan.

Data baku rujukan WHO-NHCS disajikan dengan dua versi yaitu (1) dengan Persentil (*percentile*) dan (2) Skor Simpang Baku (*Standar Deviation Score = Z-score*).

Menurut Waterlow, et.al. gizi anak-anak di negara-negara yang populasinya relatif bergizi baik (*well-nourished*), distribusi sentil tinggi untuk umur (TB/U) dan berat badan untuk tinggi (BB/TB) sebaiknya digunakan “persentil”, sedangkan untuk anak-anak yang populasinya relatif gizi kurang (*undernourished*), lebih baik digunakan “Skor Simpang Baku” (SSB) sebagai pengganti persen terhadap median baku rujukan. Berkenaan dengan ini pula pada sajian berikut ini hanya akan disajikan cara untuk menghitung Skor Simpang Baku.

2. Cara Menghitung Skor Simpang Baku (SSB) :

Untuk menghitung SSB dipergunakan rumus sebagai berikut :

$$SSB = \frac{\text{Nilai Individual Subjek} - \text{Nilai Median Baku Rujukan}}{\text{Nilai Simpang Baku Rujukan (NSBR)}}$$

Contoh :

Seorang anak laki – laki umur 36 bulan dengan tinggi badan 96 Cm dan berat badan 15, 2 Kg dan seorang anak laki – laki umur 10 bulan dengan panjang badan 75 cm dan berat badan 5, 8 kg. distribusi simpang baku (SB) ketiga indeks baku untuk kedua anak tersebut, masing – masing sebagai berikut :

Indeks	Umur (bulan)	Simpang Baku						
		-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	+1 SD	+2 SD	+3 SD
BB/U :								
Anak I	36	9,8	11,4	13,0	14,6	16,4	18,3	20,1
Anak II	10	6,6	7,6	8,6	9,5	10,6	11,7	12,7
TB, PB/U :								
Anak I	36	82,8	86,5	90,2	93,9	97,6	101,4	105,1
Anak II	10	63,5	66,2	69,0	71,8	74,5	77,3	80,1
BB/TB, PB :								
Anak I (96 cm)		11,3	12,3	13,3	14,4	15,5	16,6	17,7
Anak II (75 cm)		7,4	8,2	9,0	10,7	11,2	11,1	12,5

Skor Simpang baku (SSB) :

Anak pertama	Anak kedua
$BB/U = \frac{15,2-14,6}{16,4-14,6} = \frac{0,6}{1,8} = 0,3$	$BB/U = \frac{5,8-9,5}{9,5-8,6} = \frac{3,7}{0,9} = 4,1$
$PB/U = \frac{96,0-93,9}{97,6-93,4} = \frac{2,7}{4,2} = 0,6$	$PB/U = \frac{75,0-71,8}{74,8-71,8} = \frac{3,2}{3,0} = 1,1$
$Bb/TB = \frac{15,2-14,4}{15,5-14,4} = \frac{0,8}{1,1} = 0,7$	$BB/TB = \frac{5,8-9,8}{9,8-0,8} = \frac{4,0}{9,8-0,8} = -5,0$

Jika misalnya sebagai ambang batas (*cut-off point*) kurang gizi diterapkan anjuran WHO yaitu -2SB untuk masing – masing indeks, maka anak I termasuk “gizi normal”, baik dilihat dari BB/U, TB/U, maupun BB/TB. Anak kedua, karena menurut BB/U tergolong “berat badan dibawah normal” (*underweight* = <-2SSB), menurut TB/U tergolong “normal” (>-2SSB), menurut BB/PB tergolong “kurus”

(*wasting* = <-2 SSB), maka status gizi anak ini termasuk “ kurang gizi masa kini” (*currently underfeed*).

D. Kelebihan dan Kelemahan masing–masing Indeks Anthropometri

Dari masing–masing indeks anthropometri yang telah diuraikan diatas, mempunyai beberapa kelebihan dan kelemahan, seperti pada tabel 5.2 :

Tabel 5.2
Kelebihan dan Kelemahan Indeks Anthropometri

Indeks	Kelebihan	Kelemahan
BB/U	<ul style="list-style-type: none"> - Baik untuk mengukur status gizi akut/kronis - BB dapat berfluktuasi - Sangat sensitif terhadap perubahan–perubahan kecil 	<ul style="list-style-type: none"> - Umur sering sulit di taksir secara tepat.
TB/U	<ul style="list-style-type: none"> - Baik untuk menilai status gizi masa lampau - Ukuran panjang dapat dibuat sendiri, murah dan mudah dibawa 	<ul style="list-style-type: none"> - TB tidak cepat naik bahkan tidak mungkin turun - Pengukuran relatif sulit karena anak harus berdiri tegak, sehingga diperlukan 2 orang untuk melakukannya - Ketepatan umur sulit.
BB/TB	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak memerlukan data umur - Dapat membedakan proporsi badan (gemuk, kurus dan normal) 	<ul style="list-style-type: none"> - Membutuhkan 2 macam alat ukur - Pengukuran relatif lebih lama - Membutuhkan 2 orang untuk mengukur
LLA/U	<ul style="list-style-type: none"> - Indikator yang baik untuk menilai KEP berat, alatnya murah, ringan dibawa, dapat dibuat sendiri - Alatnya dapat diberi kode warna untuk menentukan tingkat keadaan gizi, sehingga memudahkan penggunaanya 	<ul style="list-style-type: none"> - Hanya dapat mengidentifikasi KEP berat - Sulit menentukan ambang batas

Sumber : Sri Kartini, Studi Penggunaan SKDN sebagai Alat Ukur Status Gizi Anak Balita dalam UPGK (Thesis) Fakultas Kesehatan Masyarakat, UI., Jakarta, 1983.

E. Klasifikasi Status Gizi

Menurut Lokakarya Anthropometri tahun 1975 istilah dan klasifikasi status gizi dibagi menjadi 4 kategori yaitu :

1. Gizi lebih untuk : *Overweight* dan *obesity*
2. Gizi baik untuk : *Wellnourished*
3. Gizi kurang untuk : *Underweight* (mencakup *mild* dan *moderate malnutrition*)
4. Gizi buruk untuk : *Severe malnutrition* (*marasmus*, *kwashiorkor* dan *marasmic kwashiorkor*).

Menurut rekomendasi semiloka anthropometri Ciloto, 1991 status gizi dikategorikan menjadi status gizi buruk, kurang, sedang, dan status gizi normal untuk indeks BB/U dan TB/U, sementara untuk indeks BB/TB ditambah dengan berat lebih dan kegemukan.

Untuk mendapatkan gambaran tentang keadaan gizi/status gizi anak, apakah seseorang anak masuk kategori gizi kurang atau tidak perlu ditentukan titik acuan dari standar sebagaimana telah dibahas diatas.

Ada empat macam cara yang dapat digunakan untuk menentukan keadaan gizi :

1. Cara Gomez :

Dalam menentukan keadaan gizi Gomez menggunakan indikator berat badan menurut umur (BB/U) dengan klasifikasi sebagai berikut :

- | | |
|------------|------------------------------|
| >90 % | : Normal |
| >76 – 90 % | : <i>Malnutrition</i> ringan |
| 61 – 76 % | : <i>Malnutrition</i> sedang |
| <60 % | : <i>Malnutrition</i> berat |

Cara ini mudah dilakukan dan telah digunakan secara luas. Hanya kelemahannya tidak memperhatikan panjang badan, dan umur harus diketahui dengan tepat.

2. Cara Yang Digunakan di Indonesia

Di Indonesia (sebelum semiloka anthropometri, 1991) digunakan standar Harvard dengan klasifikasi sebagai berikut :

Tabel 5.3
Klasifikasi Status Gizi Yang digunakan di Indonesia

No	Indikator	Gizi Baik	Gizi Kurang	Gizi Buruk
1	BB/U	>80 %	>60 % - 80 %	< 60 %
2	TB/U	>85 %	>70 % - 85 %	< 70 %
3	BB/TB	>90 %	>80 % - 90 %	< 80 %
4	LLA/U	>85 %	>70 % - 85 %	< 70 %
5	LLA/TB	>85 %	>75 % - 85 %	< 75 %

Keuntungan dari cara ini adalah mudah untuk dilakukan. Bila umur tidak diketahui dengan pasti digunakan ukuran BB atau LLA menurut TB. Kelemahannya adalah tidak membedakan jenis kelamin sampai umur 5 tahun, sedangkan pertumbuhan anak laki-laki berbeda dengan anak perempuan.

3. Cara Waterlow

Indikator yang dipakai adalah BB/TB dan TB/U dalam kombinasi, dengan menggunakan standar Harvard dan klasifikasi sebagai berikut pada tabel 5.4.

Tabel 5.4
Klasifikasi Status Gizi menurut Cara Waterlow

TB/U	BB/TB			
	>90 %	80 % - 90 %	70 % - 80 %	< 70%
>95%	Normal		<i>Acute malnutrition</i>	
90 – 95 %				
85 – 90 %	<i>Stunting</i>		<i>Stunting, wasting</i>	
> 85 %				

Kelebihan dari cara ini ialah memperhatikan keadaan sekarang dan juga masa lalu. Kelemahannya adalah bila umur tidak pasti maka cara ini tidak dapat dipakai, dan karena kategori status gizi lebih banyak maka cara ini kurang sederhana.

4. Cara WHO

Pada dasarnya cara penggolongan indikator sama dengan cara Waterlow. Indikator yang digunakan meliputi BB/TB, BB/U dan TB/U, dengan menggunakan standar WHO–NHCS. Klasifikasinya seperti pada tabel 5.5.

Tabel 5.5
Klasifikasi Status Gizi Menurut Cara WHO

BB/TB	BB/U	TB/U	Status Gizi
Normal	Rendah	Rendah	Baik, pernah kurang
Normal	Normal	Normal	Baik
Normal	Tinggi	Tinggi	Jangkung, masih baik
Rendah	Rendah	Tinggi	Buruk
Rendah	Rendah	Normal	Buruk, kurang
Rendah	Normal	Tinggi	Kurang
Tinggi	Tinggi	Rendah	Lebih – obese
Tinggi	Normal	Rendah	Lebih, pernah kurang
Tinggi	Tinggi	Normal	Lebih, tidak obese

Kelebihan dari cara ini memperhatikan keadaan saat ini dan masa lalu. Sedangkan kelemahannya ialah tidak sederhana karena kategorinya lebih banyak. Bila umur tidak diketahui dengan pasti, cara ini tidak dapat digunakan.

Angka–angka berat badan dan panjang badan yang terdapat dalam standar Harvard tidak dibedakan jenis kelamin. Sementara itu standar WHO membedakan jenis kelamin. Bila dibandingkan dengan angka–angka yang terdapat dalam kedua standar tersebut tampak bahwa anak laki–laki pada standar WHO lebih panjang (0.1–0.5 cm) dan lebih berat (0.2–0.4 kg) dibandingkan dengan standar Harvard. Sebaliknya angka panjang badan dan berat badan anak perempuan lebih rendah (0.1–0.5 cm) dan (0.2–0.4 kg) dibandingkan dengan standar Harvard. Karena itu dalam penilaian status gizi anak perempuan dengan menggunakan standar Harvard, angka prevalensinya akan lebih tinggi bila dibandingkan angka pravelensi dengan menggunakan WHO.

Perlu diketahui bila menggunakan standar Harvard, untuk anak usia dibawah lima tahun yang diukur adalah panjang badan anak (*recudent length*) bukan tinggi badan (*standing height*). Sementara itu pada standar WHO terdapat 2 standar yaitu untuk anak umur 0 – 36 bulan yang diukur adalah panjang badan, dan untuk umur 2 – 18 tahun yang diukur adalah tinggi badan. Untuk itu penggunaan standar WHO perlu dilakukan secara hati–hati karena menyangkut masalah peralatan dan ketelitian umur anak.

F. Standarisasi Prosedur Pengumpulan Data Anthropometri

Standarisasi dilakukan untuk menjawab pertanyaan mengenai : 1) Ketepatan pengukuran, 2) Kebenaran dan ketepatan pengamat, 3) Dimana kesalahan terjadi.

Presisi adalah kemampuan mengukur untuk mendapatkan hasil yang sedekat mungkin dengan hasil yang diperoleh supervisor.

Hal-hal yang dapat menyebabkan terjadinya kesalahan pada anthropometri adalah :

1. Pada saat melakukan pengukuran tinggi badan tanpa memperhatikan posisi orang yang diukur. Misalnya belakang kepala, punggung, pinggul dan tumit harus menempel di dinding.
2. Pada waktu menimbang berat badan, timbangan belum tepat di titik nol, dacin belum keadaan seimbang, dan dacin tidak berdiri tegak lurus. Peralatan yang digunakan untuk mengukur berat badan ialah dacin berkapasitas 20 kg dengan skala 0.1 kg, panjang badan diukur dengan alat pengukur panjang badan (APPB) berkapasitas 110 cm dengan skala 0.1 cm. tinggi badan diukur dengan alat pengukur tinggi badan (APTB) berkapasitas 200 cm dengan skala 0.1 cm. Lingkar Lengan Atas diukur dengan "Pita LILA" berkapasitas 33 cm dengan skala 0.1 cm.

Beberapa masalah yang sering timbul dalam penentuan status gizi antara lain :

1. Validitas Umur

Pengalaman di lapangan menunjukkan bahwa validitas umur anak yang dinyatakan oleh ibu sangat rendah. Hal ini sangat berpengaruh terhadap angka

prevalensi status gizi. Karenanya sangat dianjurkan untuk mencatat tanggal lahir anak dengan menggunakan kalender lokal yang diterjemahkan ke kalender nasional serta tanggal pengukuran. Distribusi umur anak yang dinyatakan oleh ibu umumnya/cenderung pada umur-umur genap, seperti 12, 18, 24, 40 bulan (*“age heeping”*). Hal ini terjadi karena ibu umumnya cenderung untuk menyatakan umur anaknya pada umur-umur yang mudah di ingat yaitu setengah satu, satu setengah dua atau dua setengah tahun. Sebaliknya dengan sampel yang sama dicatat tanggal lahir anak menurut kalender lokal dan tanggal pengukuran, terlihat umur anak hampir merata.

2. Masalah lain yang timbul dalam penelitian status gizi dengan antropometri adalah ketelitian alat ukur dan pengukuran. Kedua hal ini akan berpengaruh terhadap angka prevalensi. Dengan menggunakan metode yang dikembangkan oleh Bairagi (1983) telah dicoba untuk mengurangi kesalahan angka prevalensi akibat kesalahan alat ukur.

G. Penyajian Data Antropometri

Biro Pusat Statistik (1986), telah mempublikasikan hasil penilaian status gizi menurut provinsi, desa, kota menurut jenis kelamin. Dalam laporan tersebut, status gizi anak dibawah lima tahun dibagi menjadi 4 kategori yaitu : gizi baik, gizi sedang, gizi kurang dan gizi buruk berdasarkan indeks berat badan menurut umur (BB/U) dengan menggunakan standar Harvard.

Dari hasil pengolahan data di dapat hasil angka prevalensi untuk masing-masing provinsi. Untuk penilaian keadaan gizi disetiap provinsi maka dibuat klasifikasi seperti pada table 5.6.

Tabel 5.6
Klasifikasi Prevalensi Keadaan Gizi

Klasifikasi Prevelensi	Prevalensi	
	Gizi Kurang	Gizi Buruk
Prevalensi Tinggi	>15	>2,79
Prevalensi Sedang	8 – 14,9	0,7 – 2,75
Prevalensi Rendah	<8	<0,7

Kriteria pada tabel 5.6 dikembangkan berdasarkan angka rata-rata SD dari laporan BPS. Dari kriteria ini diperoleh gambaran provinsi–provinsi yang termasuk kelompok prevalensi tinggi adalah Provinsi NTB, NTT, Irian Jaya dan Sulawesi Tengah. Sedangkan yang termasuk prevalensi rendah adalah DKI-Jakarta, Yogyakarta, dan Bali. Provinsi lainnya termasuk dalam prevalensi sedang.

BAB 6

PENILAIAN STATUS GIZI SECARA BIOKIMIA

Tidak sebagaimana halnya dengan indikator klinik, maka penilaian status gizi secara biokimia dapat dikuantifikasi dengan mengadakan pemeriksaan darah, urine, tinja dan juga beberapa jaringan tubuh seperti hati, otot, dan sebagainya. Sangat sensitif pada malnutrisi sehingga keadaan gizi kurang yang ringan pun dapat dilihat dengan metoda ini. Untuk dilapangan yang umum dilakukan dengan pemeriksaan urine dan darah. Hasil pemeriksaan laboratorium lainnya yang berhubungan dengan penyakit kurang gizi, termasuk penentuan ada tidaknya cacing pada tinja, pemeriksaan radiografi (*ricketts*) dan pemeriksaan fungsi organ tubuh (buta senja).

Dengan demikian penilaian secara biokimia dapat dikatakan mempunyai 2 fungsi dasar dalam penilaian status gizi yaitu :

1. Untuk mendeteksi defisiensi gizi pada tingkat marginal pada seorang individu
2. Untuk melengkapi atau menambah data yang diperlukan pada suatu studi seperti : penilaian diet masyarakat atau perorangan dari suatu kelompok populasi yang spesifik.

A. Kriteria untuk Test Biokimia

Test biokimia dapat diterapkan dilapangan apabila :

1. Data mudah dikumpulkan
2. Stabil dalam transportasi (tidak membutuhkan refrigerator)

3. Tidak dipengaruhi oleh menu makanan sekarang, atau oleh banyak air
4. Mampu memberikan informasi yang bernilai, diluar non biokimia test.
5. Dapat dipergunakan untuk pengukuran kuantitatif atau prosedur *screening*.

B. Kelebihan dan Kelemahan Test Biokimia

1. Kelebihan :
 - a. Sangat sensitif sehingga keadaan gizi kurang yang ringan pun dapat terdeteksi dengan metode ini
 - b. Sangat objektif
 - c. Sebagai koreksi dari metode lainnya, seperti klinis, antropometri, survey diet ekologi dan yang lainnya.
2. Kelemahannya :
 - a. Masalah pengumpulan spesimen
 - b. Membutuhkan alat-alat laboratorium
 - c. Membutuhkan tenaga ahli
 - d. Memerlukan banyak waktu
 - e. Penggunaan metode ini relatif mahal.

C. Jenis Zat Gizi Yang Diperiksa

Zat gizi yang diperiksa biasanya selalu dikaitkan dengan masalah gizi utama. Jenis-jenis zat gizi yang dimaksud berkenaan dengan pemeriksaan biokimia adalah seperti tabel 6.1.

Tabel 6.1

Jenis Zat Gizi Yang Diperiksa Melalui Test Biokima Dalam Penelitian Gizi

No	Jenis Zat Gizi	Kategori I	Kategori II
1	Protein	- Test keseimbangan asam amino - Test pengeluaran hydroxyproline - Serum albumin - Creatinine	- Pemecahan serum protein melalui lektrophoresis
2	Vitamin A	- Serum Vit. A - Serum carotin	-
3	Vitamin D	- Serum alkaline phostase (pada anak –anak)	- Serum inorganic phosphorus
4	Thiamine	- Thiamine pada urine	- Load test - Piruvat darah - Laktat darah
5	Vitamin C	- Serum Vit.C.	- Vit. C sel darah putih - Vit. C pada urine - Load test dengan melihat banyak Vit.C
6	Riboflavin	- Rioflavin pada urine	- Riboflavin pada sel darah merah - Load test
7	Niacin	- N-metilnicotinamide pada urine	- Load test - Pyridoxine urine
8	Iron/Fe	- Haemoglobin - Haemotokrit	- Serum Fe
9	Folic acid/ Vit. B ₁₂	- Haemoglobin	- Serum folat - Serum Vit. B ₁₂
10	Iodine	-	- Iodine urine - Test fungsi

Sumber : Jellife, *The Assesment of the Nutrition Status of the Community*, WHO, Genewa, 1966, p.80.

George Christakis (1984), menyusun beberapa petunjuk test Biokimia untuk penentuan status gizi ke dalam bentuk daftar seperti disajikan pada tabel 6.2.

Tabel 6.2
Petunjuk Penentuan Status Gizi menurut Test Biokimia

No	Nutrient Unit	Umur	Kriteria		
			Definisi	Marginal	Cukup
1	Hemoglobin (gr/100 ml)	6 – 23bln	<9,0	9,0 – 9,9	10,0 +
		2 – 5 th	<10,0	10,0 – 10,9	11,0 +
		6 – 12 th	<10,0	10,0 – 11,4	11,5 +
		13 – 16 th p	<12,0	12,0 – 12,9	13,0 +
		16+ th p	<12,0	12,0 – 13,9	14,0 +
		16+ th W	<10,0	12,0 – 11,9	12,0 +
		W hamil	<9,5	9,5 – 10,9	
2	Hemotocrit (%)	<2	< 28	28 – 30	31+
		2 – 5	< 30	30 – 33	34+
		6 – 12	< 30	30 – 35	36+
		13 – 16 p	< 37	37 – 39	40+
		13 – 16 W	< 31	31 – 35	36+
		16+ P	<37	37 – 43	44+
		16+ W	< 31	31 – 37	33+
		W hamil	< 30	30 – 32	33+
3	Serum Albumin (gr/100 ml)	< 1	-	< 2,5	2,5+
		1 – 5	-	< 3,0	3,0+
		6 – 16	-	< 3,5	3,5+
		16+	< 2,8	2,8 – 3,4	3,5+
		W hamil	< 3,0	3,0 – 3,4	3,5+
4	Serum protein (gr/100 ml)	< 1	-	< 5,0	5,0+
		1 – 5	-	< 5,5	5,5+
		6 – 16	-	< 6,0	6,0+
		16+	6,0	6,0 – 6,4	6,5+
		W hamil	5,5	5,5 – 5,9	6,0+
5	Serum Asam Askorbik (mg/100 ml)	Semua umur	< 0,1	0,1 – 0,19	0,2+
6	Plasma Vit.A (mg/100 ml)	Semua umur	< 10	10 - 19	20+
7	Plasma Karoten	Semua umur	< 20	20 – 39	40+
		W hamil	-	40 - 79	80+

8	Serum Besi (mg/100 ml)	< 2	< 30	-	30+
		2 – 5	< 40	-	40+
		6 – 12	<50	-	50+
		12+ P	<60	-	60+
		12+ W	< 40	-	40+
9	Transferrin (%)	< 2	< 15	-	15+
		2 - 12	< 20	-	20+
		12+ P	< 20	-	20+
		12+ W	< 15	-	15+
10	Serum Folacin (mg/ml)	Semua umur	< 2,0	2,1 – 5,9	6+
11	Serum Vit.B ₁₂ (pg/ml)	Semua umur	< 100	-	100+
12	Thiamine dalam urine (mcg/g kreatinin)	1 – 3	< 120	120 – 175	175+
		4 – 5	< 85	85 – 120	120+
		6 – 9	< 70	70 – 180	180+
		10 – 15	< 55	55 – 150	150+
		16+	< 27	27 – 65	65+
	W hamil	< 21	21 – 49	50+	
13	Riboflavin dalam urine (mcg/g kreatinin)	1 – 3	< 150	150 – 499	500+
		4 – 5	< 100	100 – 299	300+
		6 – 9	< 85	85 – 269	270+
		10 – 16	< 70	70 – 199	200+
		16+	< 27	27 – 79	80+
	W hamil	< 30	30 – 89	90+	
14	RBC Transketolase TPP efek (perbandingan)	Semua umur	25+	15 - 25	< 15
15	RBC Clutathione Reductase FAD efek (perbandingan)	Semua umur	1,2+	-	< 1,2
16	Tryptophan Load (mg Kanthurenic extreted)	Dewasa Dosis	25+ (6 jam)	-	< 25
		100 mg/kg BB	75+ (24 jam)		< 75
17	Urinary Pyridoxine (mcg/g kreatine)	1 – 3	< 90	-	90+
		4 – 6	< 80	-	80+
		7 – 9	< 60	-	60+
		10 – 12	< 40	-	40+
		13 – 15	< 30	-	30+
		16+	< 20	-	20+

8	Urinary N'methyl nicotinamide (mg/g keratin)	Semua umur W hamil	< 0, 2 < 0, 8	0, 2 – 5, 59 0, 8 – 2, 49	0,6+ 2,5+
19	Urinary Pantothenic Acid (mcg)	Semua umur	< 200	-	200+
20	Plasma Vit. E (mg/100 ml)	Semua umur	< 0, 2	0, 2 – 0, 5	0, 6+
21	Transaminase indek (perbandingan)				
22	EGOT ¹⁾	Dewasa	2, 0+	-	< 2, 0
23	EGOT ²⁾	Dewasa	1, 25+	-	< 1, 25

Sumber : George Christakis, 1984

1) Erythrocyte Glutamic Oxalacetic Transaminase

2) Erythrocyte Glutamic Pyruvic Transaminase

P = Pria

W = Wanita

D. Interpretasi Hasil Test

Beberapa petunjuk yang disarankan untuk menginterpretasikan hasil pemeriksaan urine dalam darah. Pada tabel 6.3 dan 6.4 menunjukkan cara menginterpretasikan hasil pemeriksaan laboratorium.

Tabel 6.3

Petunjuk yang disarankan untuk Menginterpretasikan
Data Pengeluaran dalam Urine pada Laki-laki Remaja

Item	Rendah	Kekurangan
N-Methylnicotinamide		
mg/6 jam	0.2 – 0.59	< 0.2
mg/g kreatinin	0.5 – 1.9	< 0.5
Riboflavin :		
mcg/6 jam	10 – 29	< 10
mcg/g kreatinin	27 – 79	< 27
Thiamine :		
mg/6 jam	10 – 24	< 10
mcg/g kreatinin	27 – 65	< 27

Sumber : Jelliffe, *The Assesment of the Nutritional Status of the Community*, WHO, Geneva, 1966.

Tabel 6.4
Petunjuk yang disarankan untuk Menginterpretasikan
Data Darah pada Laki-laki Remaja

Item	Rendah	Kekurangan
Serum Albumin (g/100 ml)	2, 80 – 3, 51	< 2, 80
Serum Ascorbic Acid (mg/100 ml)	0, 10 – 0, 18	< 0, 10
Serum Vitamin A (mcg/100 ml)	10 – 19	< 10
Serum Carotine (mcg/100 ml)	20 - 39	< 20

E. Penentuan Biokimia Berdasarkan 4 Masalah Gizi Utama

1. Anemia Gizi

Kadar Hb dapat dihitung dengan berbagai cara, misalnya dengan menggunakan *Grey Wedge Photometer*, *The Haemonoglobinometer* atau *Battery Operate Haemoscope* (Lewis & Carne, 1965). Batas Hb untuk penderita anemia sebagaimana tercantum pada tabel 6.5.

Tabel 6.5
Batas Kadar Hb Untuk Penderita Anemia

Umur (tahun)	Batas Kadar Hb (g/100 ml)
5 – 9	11, 5
10 – 14	12, 5
Orang Dewasa :	
Pria	14, 0
Wanita	12, 0
Wanita hamil	10, 0

2. Kurang Energi dan Protein (KEP)

Plasma protein, terutama albumin banyak berkurang terutama pada penderita Kwashiorkor. Kemampuan tubuh untuk sintesa serum albumin relatif lambat, sehingga akibat yang pertama terjadi jika kekurangan protein adalah penipisan jaringan otot.

3. Kurang Vitamin A

Pemeriksaan serum vitamin A dapat dilakukan dengan menggunakan *Spectrophotometri*, baik secara mikro maupun secara makro (Consolazio, Johnson & Mark, 1951; ICNND, 1963). Interpretasi data biokimia menurut ICNND (1963) ditampilkan pada table 6.6.

Tabel 6.6

Interpretasi Data Kadar Vitamin A Dalam Darah

Kadar Vitamin A (mcg/dl)	Interpretasi
>20	Cukup
10 – 19	Rendah
>10	Sedang

4. Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (GAKI)

Dalam tubuh hanya terdapat sejumlah kecil iodium, lebih kurang 15–20 mg dimana 70–80% berada pada kelenjar tyroid. Kebutuhan iodium perhari adalah 0.1–0.15 mg/hari, tetapi ada juga yang menyebutkan 1 mg/hari dengan kebutuhan mutlak 0.05 mg/hari.

Intake iodium dalam makanan sekitar 100 – 150 mg (0.1–0.5 mg/mgg). Pemeriksaan iodium dalam tubuh dapat dilakukan dengan pemeriksaan urine dengan metode IPCIIDD (*acid digestion*), dan pemeriksaan TsH, dengan

metode mikrolisa melalui bercak darah (*blood sport*), sedangkan pembacaan hasil menggunakan alat *plate reader* dengan panjang gelombang mg 492 dan 620 nm.

Bila melalui pemeriksaan urine, jika kadar iodium <50 mg/hari berarti defisiensi dan bila kadarnya kurang dari 25 mg, dalam populasi sangat dimungkinkan dijumpai adanya penderita kretin dalam populasi tersebut. Bila pemeriksaan dilakukan melalui bercak darah/TsH, dengan presisi pemeriksaan antara 15% maka kadar TsH darah berkisar 5–160 IU/ml.

PENILAIAN STATUS GIZI SECARA KLINIS

Penilaian status gizi secara klinis adalah merupakan metode yang sangat penting untuk menilai keadaan gizi masyarakat. Metode ini didasarkan atas perubahan-perubahan yang terjadi dan dihubungkan dengan ketidakcukupan zat gizi. Hal ini dapat dilihat pada jaringan epitel (*superficial epithelial tissues*) seperti mata, kulit, rambut, dan buccal mucosa atau pada organ – organ yang dekat dengan permukaan tubuh seperti kelenjar tyroid (*thyroid glands*). Penilaian status gizi secara klinis umumnya meliputi dua hal pokok yang terdiri dari pemeriksaan riwayat kesehatan dan penilaian fisik untuk mendeteksi tanda-tanda dan gejala suatu penyakit.

A. Pemeriksaan Riwayat Kesehatan

Pemeriksaan riwayat kesehatan pada kedokteran klinis diperoleh dari catatan medis. Riwayat kesehatan pada umumnya terdiri dari deskripsi mengenai penderita dan juga mengenai data faktor lingkungan, keadaan sosial dan data keluarga. Berikut ini adalah contoh data dalam riwayat kesehatan, sebagai berikut:

1. Faktor-faktor yang memengaruhi asupan makanan :
 - Anoreksia
 - Malfungsi traktus gastrointestinalis dan
 - *Actual intake*

2. Keadaan patologik yang memengaruhi status gizi :

- Infeksi kronik
- Neoplasma
- Gangguan endokrin dan
- Penyakit kronik

3. Kelainan organ–organ

- Edema/asites
- Perubahan berat badan dan
- Obesitas

4. Lain – lain

- Terapi yang pernah diberikan
- Latar belakang genetic
- Alergi makanan

B. Pemeriksaan Fisik

Menurut Jelliffe (1966) pemeriksaan fisik berguna untuk mendeteksi perubahan di dalam tubuh yang diketahui mempunyai hubungan dengan ketidakcukupan zat gizi yang dapat dilihat atau dirasakan pada jaringan epitel yang letaknya dipermukaan tubuh sebagaimana telah disebutkan diatas. Pada tabel 7.1 dapat dilihat gejala–gejala klinis yang berhubungan dengan malnutrisi, dengan cara melihat perbandingan gejala tersebut dengan keadaan normal.

Tabel 7.1

Gejala Fisik Yang Diduga Ada Kaitannya dengan Malnutrisi

No	Keadaan Normal	Tanda Yang Dihubungkan Dengan Malnutrisi
1	Rambut : berkilat tak mudah lepas	Kehilangan sinarnya yang berkilat, kering tipis, tanda bendera, (<i>signode banderol</i>) dan mudah lepas.
2	Muka : warna sama, halus, tampak sehat, tidak bengkak	Despigmentasi, flek hitam dibawah mata, membengkak, pembesaran kelenjar parotis, nasolabial seboroik
3	Mata : bercahaya, bersih, tak ada luka, " <i>moist</i> ", tak tampak pembuluh darah sklera	konjunctiva pucat, " <i>injection</i> " konjunctiva, bercak bitot, palpebritis angularis, konjunctiva kering, kornea kering keratomalsia, jaringan parut kornea, " <i>injection</i> " sekeliling kornea
4	Bibir : halus tak ada pembengkakan	" <i>Cheilosis</i> ", Fisura angularis, jaringan parut sudut bibir
5	Lidah : halus, tak ada pembengkakan merah	Membengkak, " <i>scarlet</i> ", kasar, magenta (warna merah ungu), halus, kemerahan, papilla atropi, hipertropi, hiperemik.
6	Gigi : tak ada lubang, tak ada rasa nyeri, bercahaya	Tanggal, erupsi tak normal, tanda-tanda fluoresis, berlubang
7	Gusi : sehat, merah, tak ada pendarahan, tak ada pembengkakan	Mudah berdarah, penarikan gusi
8	Wajah : tak ada pembengkakan	Pembesaran kelenjar gondok, kelenjar parotis
9	Kulit : bersih, tak ada pembengkakan, tak ada bercak	Kering, keratosis folikularis, membengkak, gambaran dermatosis, pelega, Dispigmentasi, " <i>petechiae</i> ", jaringan lemak bawah kulit berkurang/hilang.
10	Kuku : kemerahan, keras	Koilonikia, rapuh
11	Otot dan rangka : tonus otot baik dapat lari dan jalan tanpa rasa sakit	" <i>wasted</i> ", Kraniotabes, pembesaran epipise, pontanel tetap membuka, " <i>blow legs</i> " pendarahan muskuloskeletal, tak bisa berjalan dengan baik.

12	Sistem Kardio Vaskuler: ritme dan denyut jantung normal, tak ada murmur, tekanan darah normal	Takikardi, pembesaran jantung, ritme tak normal, kenaikan tekanan darah
13	Sistem gastrointestinal: tak ada massa yang teraba	Hepatomegali, splenomegali (biasanya ada penyakit lain).
14	Sistem syaraf : stabil, reflek normal	"irritability", paresesia, pada keadaan berat tak dapat berjalan, refleks lutut dan tumit menurun/hilang.

Sumber : Gibson S.R., *Principles of Nutritional Assessment*. P. 577–586, Oxford University Press, New York, 1990..

C. Gejala Klinis Pada 4 Masalah Gizi Utama

Berikut ini akan diuraikan beberapa gejala klinis pada 4 masalah gizi utama di Indonesia.

1. Kurang Vitamin A (KVA)

Adalah suatu keadaan dimana status vitamin A subnormal, yang diduga akibat intake vitamin A jauh dibawah nilai yang dianjurkan. Sedangkan xerophthalmia (*xeros*=kering, *ophthalmia*=mata) adalah istilah yang mencakup semua gejala – gejala pada mata sebagai manifestasi kekurangan vitamin A, meliputi kelainan-kelainan struktur *conjunctiva*, *cornea* dan kadang–kadang retina. Jadi istilah ini mempunyai implikasi (penerapan) yang lebih luas, dan termasuk salah satu jenis kekurangan Vitamin A.

Kekurangan Vitamin A (khususnya xerophthalmia) terutama menyerang anak umur 1–5 tahun. Kelainan ini merupakan penyebab kebutaan sekarang ini. Kelainan *conjunctiva* (XIA, XIB) menyerang anak umur 3–6 tahun sedangkan kelainan *cornea* (X2, X3) menyerang anak terutama umur 6 bulan – 3 tahun.

Tanda–tanda Klinis Pada Mata :

Menurut WHO (1982) kelainan pada mata dibagi menjadi beberapa kadaan seperti pada tabel 15.

Gejala – Gejala diluar Mata :

Pada binatang percobaan kekurangan vitamin A mengakibatkan gangguan pertumbuhan dan nafsu makan berkurang. Pada anak gejala kekurangan vitamin A ditandai dengan mudahnya terserang penyakit infeksi, anaureksia dan pertumbuhan terhambat. Pada orang dewasa biasanya didapatkan gejala *hyperkeratosis follicularis*.

Tabel 7.2

Klasifikasi Xerophthalmia/Kelainan pada mata menurut WHO, 1984.

Singkatan	Klasifikasi
XN	Buta Senja (<i>Night Blindness</i>)
X1A	Kekeringan pada conjuctiva (conjunctival xerosis)
X1B	Bercak Bitot (Bitot Spot)
X2	Kekeringan pada cornea (Xerosis Cornea)
X3A	Ulcer pada Cornea dari 1/3 permukaan (Corneal Ulceration/Keratomalasia)
X3B	Ulcer pada Cornea lebih atau sama dengan 1/3 permukaan (Corneal Ulceration/Keratomalasia)
XS	Jaringan Parut pada Cornea (corneal scare)
XF	Xerophthalmia Fundus

Pemeriksaan lain :

- Fisiologi : Uji adaptasi gelap
Riwayat buta senja
Uji adaptasi gelap relatif
- Sitologi : Sitologi sel conjunctiva
Sitologi sel conjunctiva
Sitologi sel mukosa
Sitologi sel kulit.

Kapan kekurangan vitamin A disebut sebagai masalah kesehatan masyarakat? Menurut IVACG, 1981 Kriteria kekurangan Vitamin A disebut sebagai masalah kesehatan masyarakat adalah seperti pada tabel 7.3.

Tabel 7.3

Kriteria KVA sebagai Masalah Kesehatan Masyarakat Menurut IVACG, 1981

Klasifikasi	Jumlah terhadap Total Anak Yang Diperiksa (%)
XN	1.00
X1B	0.50
X2 + X3A + X3B	0.01
XS	0.10

Catatan :

Kekurangan Vitamin A ada hubungannya dengan tingginya angka kematian, dan biasanya terjadi pada anak yang mengalami Kurang Kalori Protein (KEP). Kekurangan Protein menyebabkan pengangkutan dan penyimpanan Vitamin A dalam tubuh tidak dapat dilakukan. Kekurangan Vitamin A mengganggu produksi lender, tidak saja pada mata tetapi juga pada jaringan epitel lainnya (kulit, saluran pernafasan dan saluran pencernaan). Kekurangan vitamin A ada kaitannya dengan menurunnya daya tahan tubuh terhadap infeksi (khususnya campak) dapat mempercepat terjadinya kekurangan vitamin A.

2. Anemia Gizi (*Nutritional Anaemia*)

Anemia adalah suatu keadaan dengan kadar Hemoglobin darah lebih rendah dari normal. Dengan demikian anemia gizi adalah anemia yang disebabkan oleh *defisiensi nutrient* yang merupakan faktor eritropoiesis dalam pembentukan sel

darah merah seperti : Fe, Vit. B₁₂, folic acid, protein, Vit. B₆, Vit. C, Cu dan Co. di Indonesia yang masih menjadi persoalan sampai saat ini adalah anemia akibat kekurangan Fe, yang umumnya terjadi pada wanita khususnya wanita hamil, anak kecil dan jarang terjadi pada pria.

Untuk menuju kepada anemia defisiensi besi (Fe) biasanya melalui 3 tahap :

Stadium I : Stadium deplesi besi yang hanya ditandai dengan kekurangan persediaan besi dalam otot. Kadar ferritin dalam darah menurun.

Stadium II : kadar besi dalam darah menurun, tetapi kadar Haemoglobin (Hb) didalam darah normal.

Stadium III : Penurunan kadar Hb.

Gejala – gejala Klinik Anemia Gizi :

Anemia akan memberikan gambaran klinik yang serupa apapun penyebabnya. Haemoglobin terdapat pada sel darah merah, yang mempunyai fungsi mengangkut oksigen ke jaringan, bila jaringan tidak cukup O₂ maka fungsinya akan berkurang. Ini akan mempunyai pengaruh pada sistem tubuh seperti : Kardiovaskular, pernafasan, otot, dan lain segalanya.

Gejala klinik dan keluhan (*symptom*) tergantung kepada :

1. Derajat kekuatan pengangkut oksigen.
2. Derajat berkurangnya volume darah
3. Penyebab–penyebabnya : perdarahan , defisiensi.

Gejala – Gejala :

- Gejala Kardiovaskuler : jantung harus bekerja keras sehingga jantung membesar (kardiomegali), jantung berdebar → palpitasi.
- Pernafasan : Pernafasan cepat.

- Neurologik : lemah, parastesi, kurang konsentrasi, *irritable*, neurotic, sakit kepala dan insomnia.
- Otot-otot : lemah.
- System Gastrointestinal : maturasi berhenti, fungsi ginjal berkurang/ proteinuria.
- Kulit/selaput lender : Pucat
- Mata : penglihatan agak menurun, conjunctiva pucat.
- Kemungkinan didapatkan tanda-tanda defisiensi gizi lainnya : lidah glositis dan kuku koilonychia.

Anemia Gizi Sebagai Masalah Kesehatan Masyarakat :

Batasan untuk menentukan Anemia gizi sebagai masalah kesehatan masyarakat dalam rangka menetapkan strategi penanggulangan adalah berdasarkan kepada hasil pemeriksaan kadar Hb yang dapat dibaca pada data laboratorium untuk anemia gizi pada sub bab berikutnya. Atas dasar kadar Hb tersebut ditetapkan batasan masalah kesehatan masyarakat untuk anemia gizi seperti pada table 7.4

Tabel 7.4

Batasan Anemia Gizi Sebagai Batasan Masalah Kesehatan Masyarakat

No	Persentas (%)	Keterangan
1	Anak prasekolah dan Dewasa Bekerja:	
	Dibawah 15	Pravalensi rendah, bukan masalah kesehatan masyarakat
	15 – 40	Pravalensi sedang, masalah ringan-sedang.
	Diatas 40	Pravelensi tinggi, masalah berat.
2	Wanita Hamil/Ibu menyusui :	
	Dibawah 15	Pravalensi rendah, bukan masalah kesehatan masyarakat.
	15 – 70	Pravalensi sedang, masalah : ringan – sedang
	Diatas 70	Pravalensi tinggi, masalah berat

3. Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (GAKI)

Gondok (=Goitre = Goiter) adalah suatu istilah yang dipergunakan untuk setiap pembesaran kelenjar tiroid apapun penyebabnya, tanpa mengingat fungsinya maupu perubahan histologist khusus. Pembesaran kelenjar tiroid di Indonesia pada umumnya adalah karena Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (GAKI).

Istilah “*Simple Goiter*” biasanya digunakan untuk menyatakan bentuk yang terjadi secara sporadic, misalnya dalam daerah bukan endemic dan bukan berasal dari peradangan atau neoplasma. Sedangkan istilah gondok endemik adalah konsep dalam ilmu kesehatan masyarakat dan bukan merupakan penyakit dalam arti yang sebenarnya. Pada beberapa tahun yang lalu istilah gondok endemik masih digunakan akan tetapi sekarang ini istilah tersebut dianggap kurang tepat, karena kurang memberikan tekanan kepada dampak lain yang sebenarnya justru merisaukan. Disamping itu atas dasar berbagai hasil penelitian, di Indonesia gondok umumnya disebabkan oleh karena adanya gangguan akibat kekurangan iodium. Istilah Gondok Endemik digunakan apabila prevalensi gondok dalam masyarakat melebihi 10%.

a. Klasifikasi Gondok :

Gondok diklasifikasikan menjadi 3 bentuk yaitu :

- 1) Menurut fungsinya : Gondok Toksik
Gondok tidak toksik
- 2) Menurut Morfologinya : Gondok difus
Gondok noduler
- 3) Menurut insidens/frekuensi : Gondok sporadic
Gondok endemic

b. Pemeriksaan Kelenjar Gondok :

Pemeriksaan kelenjar gondok dilakukan dengan cara palpasi yaitu dengan cara perabaan pada lokasi kelenjar gondok yang selanjutnya dibandingkan dengan keadaan normal bagi orang yang bersangkutan.

Ada beberapa klasifikasi dalam pemeriksaan kelenjar gondok, diantaranya klasifikasi menurut *PAHO Scientific Group* di Sao Paulo (1973), Klasifikasi Internasional (Perez, Scrimshaw dan Munoz, WHO Monograph, 1960) serta klasifikasi Perez.

Diantara tiga klasifikasi tersebut diatas pemeriksaan menurut Perez yang paling sederhana, sebagaimana berikut dibawah ini :

- 1) Tingkat OA = Tidak ada Gondok (Normal)
- 2) Tingkat OB = Kelenjar gondok membesar 2–4 kali ukuran normal. Hanya diketahui dengan cara palpasi pembesaran kelenjar gondok tidak terlihat walaupun leher dalam keadaan tengadah maksimal.
- 3) Tingkat I = Gondok dapat dipalpasi. Pembesaran kelenjar gondok hanya dapat terlihat jika leher dalam keadaan tengadah maksimal.
- 4) Tingkat II = Pembesaran kelenjar gondok terlihat pada sikap normal.
- 5) Tingkat III = Pembesaran gondok tampak nyata (besar dan terlihat pada jarak jauh).

c. Gejala – Gejala Klinik :

Pada daerah endemik gondok bisa terdapat pada setiap umur, tetapi prevalensi tertinggi pada golongan umur 9–13 tahun pada anak laki–laki, dan 12–18 tahun pada anak perempuan. Laki–laki dewasa jarang menderita gondok sebaliknya sering terdapat pada wanita dewasa.

Laktasi dan kehamilan mempunyai pengaruh stimulasi pada pembesaran kelenjar tiroid. Pada anak perempuan pembesaran ini cepat sekali terutama pada masa pubertas. Pada anak laki-laki pembesaran gondok ini akan berhenti pada usia 14 tahun. Jika seorang anak dari daerah non endemik pindah ke daerah endemik maka kemungkinan dalam 6 bulan/paling lama dalam 3–4 tahun anak tadi akan mengalami GAKI. Sebagian besar penderita gondok ini tidak disertai dengan tanda-tanda hipotiroidi maupun hipertiroidi. Dapat terjadi komplikasi mekanik yaitu penekanan pada jaringan sekitar, akibat besarnya, kekerasan jaringan atau perkembangan gondok intratoraks, bisa juga terjadi kista dan pendarahan.

Jika prevelensi gondok lebih dari 20% maka daerah itu bisa ditemukan kretinisme endemik. Pada beberapa kasus kretinisme tertentu tidak disertai gondok, tetapi kelenjar tiroid tetap ditempatnya dan menunjukkan atrofi dan sklerose. Kretinisme endemik merupakan suatu sindroma :

- 1) Gangguan susunan syaraf pusat dapat berupa :
 - Retardasi mental
 - Gangguan poendengaran
 - Retardasi neuromotorik : gangguan bicara dan cara berjalan yang abnormal
 - Kerusakan batang otak : bisa terjadi paresis spatik dan gangguan extra pirmidal.
- 2) Gejala-gejala hipotiroidi dalam berbagai derajat, gejala-gejala klinik ditandai dengan kelesuan, peka terhadap dingin, rambut dan kulit kering dan sebagainya. Pada anak ciri utamanya adalah kelambanan pertumbuhan sehingga anak menjadi kerdil.

d. Kategori Endemisitas

Suatu daerah dianggap endemis apabila mempunyai prevalensi gondok lebih dari 10%. Untuk dapat menunjuk daerah itu endemis ringan, sedang ataupun berat dapat dilihat pada tabel 7.5.

Tabel 7.5

Kategori Endemisitas Gondok Pada Suatu Daerah

Kategori	Prevalensi (%)
Non Endemis	0 – 9
Endemis Ringan	10 – 19
Endemis Sedang	20 – 30
Endemis Berat	Lebih besar dari 30

4. Kekurangan Energi dan Protein

Disebut juga dengan istilah PEM (*Protein Energy Malnutrition*) dan PMC (*Protein Calori Malnutrition*) yang menurut Jelliffe adalah merupakan nama umum yang mencakup seluruh rentangan (range) mulai dari PEM ringan sampai dengan PEM berat, baik yang menivestasinya dapat diklasifikasikan maupun tidak, termasuk dua syndrome/gejala klinik utama marasmus dan kwashiorkor.

Manifestasi dari kekurangan kalori dan protein ini sangat tergantung pada beberapa faktor seperti :

- Karakteristik individu : umur dan jenis kelamin (berkenaan dengan keperluan dan cadangan *nutrient*)
- Waktu dan berat tidaknya proses kekurangan gizi
- Macam–macam makanan yang tersedia dan dikonsumsi (*Nature of causation factor*)

d. Lingkungan : sanitasi lingkungan dan *starvation*.

Klasifikasi KEP :

Menurut klasifikasinya dapat dibagi menjadi :

- a. KEP ringan : *Mild PEM*
- b. KEP sedang : *Moderate PEM*
- c. KEP berat : *Severe PEM*, bisa berbentuk : marasmus, kwashiorkor dan marasmic kwashiorkor

Istilah Marasmus berasal dari kata Yunani yang berarti “Kurus”. Marasmus pada anak ekuivalen dengan *starvation* pada orang dewasa. Gejala yang menyolok adalah “*old man face*” (muka orang tua) atau disebut juga *monkey face* (muka seperti monyet) dan tubuh tinggal tulang terbalut kulit, disertai *irritability* oleh Cicely Williams pada tahun 1933, nama ini diberikan oleh suku Ga di Ghana, yang artinya : *the sickness the older child gets when the next abby is born*. Gejala yang menyolok adalah oedema dan kesadaran apatis = seperti ngantuk, sering disertai kelainan rambut dan kulit.

Marasmus kebanyakan terdapat pada anak umur kurang dari satu tahun dan lebih sering terdapat dipertanian (*urban*) sedangkan kwashiorkor terutama terdapat pada perdesaan (*rural*) dan lebih sering terdapat pada tahun kedua kehidupan.

Jika seorang anak kekurangan makanan, maka pertumbuhan akan segera terhenti, sebab keperluan energi tinggi diperlukan untuk pembentukan protein. Anak tadi akan berkembang menjadi keadaan seperti apa yang disebut kwashiorkor.

2. Gejala–Gejala Klinik KEP :

Gejala–gejala klinik pada KEP biasanya dapat digolongkan sebagai berikut :

- a. Gejala – gejala utama : retardasi pertumbuhan dan perkembangan
- b. Gejala–gejala yang bervariasi, tergantung pada : faktor–faktor penyebab, lama dan beratnya penyakit ini berlangsung serta umur penderita.

Gejala gejala tersebut adalah :

- Pengurusan (*wasting*) jaringan lemak subcutant dan otot.
- Oedema pada kwashiorkor, tapi tidak pada marasmus
- Perubahan–perubahan mental
- Dan gejala–gejala klinik lainnya serta kelainan–kelainan biokimia dan patologik yang bervariasi (lihat tabel 7.5)

Gejala–gejala klinik biasanya bervariasi, sehingga bisa terletak antara kedua bentuk ekstrim marasmus dan kwashiorkor. Bentuk yang paling ringan hanya memperlihatkan retardasi pertumbuhan dan perkembangan saja. Tetapi pada *Mild* dan *moderate* PEM dalam masyarakat sangat penting sebagai masalah kesehatan masyarakat dibandingkan dengan KEP berat (Marasmus dan Kwashiorkor).

KEP berat ini biasanya dirawat dirumah sakit dan menjadi perhatian para klinikus (dokter), yang biasanya dipandang sebagai suatu puncak dari gunung es (*iceberg phenomom*). Pada daerah endemik KEP, kebanyakan penderita yang dikirim ke rumah sakit memperlihatkan gejala–gejala klinik campuran marasmus dan kwashiorkor. Ini disebabkan oleh variasi defisiensi diet, faktor sosial dan penyakit infeksi yang memengaruhi.

Tabel 7.6
Gejala – Gejala Pokok Pada KEP

VARIABEL	MARASMUS	KWASHIORKOR
A. Gol Umur yang terkena	0 – 2 tahun	1 – 3 tahun untuk di Indonesia 1 – 5 tahun
B. Gejala–gejala Utama:		
1. Retardasi pertumbuhan	Jelas	Kadang–kadang tidak nampak
2. <i>Wasting</i> (kurus)	Kehilangan yang nyata: lemak sub cutant	Kadang–kadang tidak nampak, Nampak gemuk
3. <i>Muscle wasting</i> :	Jelas	Kadang - kadang tidak tampak
4. Perubahan mental	Cengeng	Biasanya apati
5. Oedema	Tidak ada	Pada tungkai bawah muka atau seluruh badan
C. Gejala – gejala yang bervariasi:		
1. Napsu makan	Baik	Menurun
2. Diare	Sering	Sering
3. Kelainan kulit	Jarang	Defigmentasi dermatosis
4. Perubahan rambut :	Jarang	Sering
5. <i>Moon face</i>	Jarang, <i>old man face</i>	Sering
6. Hepatomegali	Jarang	Selalu (<i>fatty lever</i>)

Sumber : *The Health Aspects of Food and Nutrition*, WHO-WPRO 1969 (dengan perubahan)

Sejalan dengan tabel diatas Komite ahli WHO dengan sangat bagus mengklasifikasikan gambaran klinik yang sering ditemukan pada malagizi kedalam 3 kelompok seperti berikut dibawah ini :

- Kelompok 1 :

Gejala–gejala yang mempunyai nilai dalam penilaian keadaan gizi. Gejala–gejala tersebut sering ditemukan pada status defisiensi gizi, yang mungkin disebabkan oleh defisiensi dua atau lebih *micronutrient*.

- Kelompok 2 :

Gejala–gejala yang membutuhkan penelitian lebih lanjut. Gejala–gejala ini mungkin mempunyai kaitan dengan masalah gizi sebagai pertanda suatu

tipe kronik yang ditemukan di negara–negara berkembang dimana masalah–masalah kesehatan dan lingkungan seperti kemiskinan dan rendahnya pendidikan/pengetahuan masih ditemukan.

- Kelompok 3 :

Termasuk didalamnya gejala – gejala yang tidak mempunyai hubungan dengan mala gizi, walaupun mirip dengan gejala–gejala yang ditemukan pada penderita malagizi dan harus membedakannya dengan hati – hati. Hal ini membutuhkan kerja dari seorang dokter atau para medis terlatih.

Klasifikasi tersebut juga sering digunakan dalam survey gizi sebagaimana tertuang dalam tabel 7.7.

Tabel 7.7

Gambaran Klinis KEP pada masing-masing Kelompok

ITEM	KELOMPOK I	KELOMPOK II	KELOMPOK III
Rambut	Kurang berkilau kurus, tipis dan jarang. Tidak lurus, kurang berwarna, mudah dicabut	-	Botak warna tiruan
Muka	Muka bulat (<i>Moon face</i>)	Malar and supra orbital pigmentation	Acne vulgaris acne rosacea chloasma
Mata	Cojuctiva pusat Bitot spots Xerosis kornea Keratomalasia angularvalpebritis	Injecsi conjuntival Pewarnaan conjunctiva Vaskulasrisasi kornea Luka pada kornea	Follicular conjunctiva dll
Bibir	Angular stomatitis angular scars Cheilosis	Kronis despigmentasi dari bibir bawah	Pecah – pecah akibat iklim
Lidah	Oedema lidah kasar dan merah tua atropic papilae	Hipertropic papillae Warna lidah	Apthous ulcer leucoplakia
Gigi	Buriknya email	Caries hipoplasia email erosi email	Malaocclusion

Gusi	Perdarahan , seperti spon	-	Penyakit lain pada gusi
Kelenjar	Pembesaran kelenjar thyroid dan parotis	gynaecemastis	Allergi, implamasi kelenjar tiroid.
Kulit	Xerosis, pellagrous dermatitis Flakypaint dermatosis, vulva dermatosis	Masaic dermatosis dll.	Terbakar sinar matahari dll.
Kuku	Koilonychias	Rapuhnya kuku	-
Jaringan sub cutant	Oedema, jumlah dari lemak sub cutant	-	-
Otot & sistem tulang	Otot kendor, perdarahan pada otot/tulang, benjolan pada tulang	Sayap tulang belikat	Dadanya menonjol
Internal sistem			Splenomegali (ginjal)
Gastrointestinal	Hepatomegali		
Syaraf	Perubahan psikomotor, bingung, kelemahan syaraf motorik, kehilangan rangsangan, sakit pada betis dan lutut	-	
Cardiovaskuler	Pembesaran jantung, trachycardia	Tekanan darah	

Sumber : Jelliffe, *The Assessment of the Nutrition Status of the Community*, WHO, Geneva, 1989.

Beberapa Contoh Tidak Khasnya Gejala – Gejala Klinik

1. Angular Stomatitis, sering tidak benar diinterpretasikan sebagai kekurangan riboflavin. Keadaan ini di India diakibatkan karena kebanyakan mengunyah sirih atau buah pinang yang banyak mengandung kapur sehingga terjadi iritasi pada bibir.

2. Kulit kering seperti xerosis. Hal ini dapat terjadi akibat dari keadaan panas kering dan daerah yang berangin (*windy*) atau tidak hanya faktor iklim saja.
3. Bitot spot yang biasanya akibat kekurangan Vitamin A. Tetapi keadaan ini sering juga diakibatkan oleh karena trauma conjunctiva kronis, karena merokok, debu, cahaya yang menyilaukan (*glare*) dan infeksi mata.
4. Glositis dapat dilihat sebagai kekurangan niasin, folic acid, Vitamin B₁₂ dan Riboflavin.

D. Keuntungan dan Kelemahan Pemeriksaan Secara Klinis

1. Keuntungan :
 - a. Mudah dalam mengorganisir dalam pemeriksaan.
 - b. Relatif murah dan tidak memerlukan peralatan yang rumit.
 - c. Tidak memerlukan tenaga khusus, hanya dengan cara mengajarkan untuk mengenal tanda – tanda klinis.
 - d. Sederhana, cepat dan hasilnya mudah diinterpretasikan.

2. Kelemahannya :
 - a. Gejala klinis sering tidak spesifik. Terutama pada keadaan defisiensi ringan dan sedang. Gejala klinis yang sama ada kalanya disebabkan bukan oleh satu macam zat gizi saja melainkan dapat disebabkan oleh beberapa sebab lain sebagaimana contoh tersebut diatas. Disamping itu ada kalanya beberapa gejala klinis bukan disebabkan oleh faktor gizi melainkan dapat disebabkan oleh faktor non gizi (*"Lack of specificity"*)

- b. Gejala klinis *multiple* : penyakit kulit akibat defisiensi satu macam vitamin biasanya tidak berdiri sendiri, tetapi merupakan bagian defisiensi vitamin, mineral dan zat gizi lainnya.
- c. Gejala klinis dapat terjadi dalam dua arah. Gejala klinis dapat timbul pada saat perkembangan dari keadaan defisiensi, tetapi dapat pula gejala yang sama terdapat pada masa penyembuhan ("*two directional*")
- d. Bias pada pengamat. Hal ini terutama pada kasus–kasus malnutrisi sedang ataupun "*borderline*". Bias dapat dikurangi dengan standardisasi criteria, definisi yang jelas, intepretasi yang didapat membutuhkan penilaian yang cermat dan melatih petugas (observer bias)
- e. Variasi pola gejala klinis. Gejala klinis dapat bervariasi menurut faktor genetic, umur, tingkat aktifitas, pola makan, lingkungan, derajat malnutrisi dan kecepatan timbulnya malnutrisi.

PENILAIAN STATUS GIZI DENGAN METODE BIOFISIK

Selain secara antropometri maupun klinis penilaian status gizi juga dapat dilakukan dengan metode pemeriksaan biobisik. Penilaian secara biofisik dapat dilakukan melalui 3 cara : Uji Radiologi, Test Fungsi Fisik dan Sitologi/cytology.

A. Pemeriksaan Radiologi

Metode ini umumnya jarang dilakukan dilapangan. Metode ini dilakukan dengan melihat tanda–tanda fisik dan keadaan tertentu seperti pada richets, osteomalasia, fluorosis dan beri–beri. Penggunaan metode ini adalah pada survai yang sifatnya retrospektif dari pengukuran kurang gizi seperti richhets dan KEP dini. Di bawah ini akan diuraikan secara singkat tanda – tanda yang khas, sebagai berikut :

1. Richets : Pelebaran tulang lengan dan tulang hasta.
2. Sariaawan : Khususnya pada bayi, menurunnya kepadatan tulang, proses pengapuran (*calcification*)
3. Osteomalacia : Kelainan bentuk dan merapuhnya tulang, khususnya tulang pinggul
4. Beri – beri : Pembesaran jantung

5. Fluorosis : Peningkatan pengerasan tulang, pengapuran dan perubahan bentuk tulang belakang.

B. Test Fungsi Fisik (*Test Of Physycal Funtion*)

Tujuan utama dari test fungsi fisik adalah untuk mengukur perubahan fungsi yang dihubungkan dengan ketidak cukupan gizi. Beberapa test yang digunakan adalah : ketajaman penglihatan, adaptasi mata pada suasana gelap, penampilan fisik, koordinasi otot dll-nya. Metode ini tidak praktis digunakan dilapangan.

Diantara test tersebut diatas, yang paling sering digunakan adalah test adaptasi pada ruangan gelap. Test ini untuk mengukur kelainan buta senja diakibatkan oleh kekurangan Vitamin A. Metode ini mempunyai beberapa kelemahan seperti :

1. Tidak spesifik untuk mengukur kurang Vitamin A, karena ada faktor lain yang ikut memengaruhinya.
2. Sulit dilakukan
3. Tidak objectif

Metode ini akan lebih berguna apabila dilakukan didaerah epidemis kekurangan Vitamin A/buta senja.

C. Test Citologi (*Sytological Test*)

Test ini digunakan untuk menilai keadaan KEP berat. Seperti yang disarankan oleh Squires (1965), pemeriksaan ini dilakukan dengan melihat adanya noda pada epitel (*Stained epithelial smears*) dari buccal mukosa. Hasil dari penelitian pada binatang dan anak KEP menunjukkan bahwa presentase perubahan sel meningkat pada tingkatan KEP dini.

PENGUKURAN KONSUMSI MAKANAN

Pengukuran konsumsi makanan merupakan salah satu metode yang tergolong tidak langsung (*indirect*) dalam menentukan status gizi perorangan maupun masyarakat. Ada berbagai macam metode yang dapat digunakan dalam melakukan pengukuran konsumsi makanan ini. Penggunaan masing-masing metode tersebut tergantung dari kepentingan data apa yang hendak diperoleh dan siapa sasaran dari pengukuran tersebut. Uraian selengkapnya mengenai pengukuran konsumsi makanan ini adalah sebagai berikut.

A. Pengertian dan Perkembangannya

Metode Pengukuran konsumsi makanan pertama kali diperkenalkan oleh WHO pada tahun 1932 (Gibson, 1990), enam tahun berikutnya Burk dan Stuart (Willett, 1990) meminta pada ibu-ibu yang anaknya ikut dalam suatu penelitian di Universitas Harvard untuk mencatat semua makanan dan minuman yang dimakan anaknya selama 24 jam selanjutnya dilakukan Cross-check kepada ibu tentang apa yang dimakan anaknya selama 24 jam kemarin. Penelitian yang dilakukan oleh Universitas Harvard ini adalah merupakan penelitian yang pertama menggunakan metode ini dan sekaligus memperkenalkan 2 metode yaitu pencatatan langsung (*Record*) dan *recall* 24 jam.

Pada awal tahun 40-an metode *recall* 24 jam dalam survei diet semakin banyak digunakan khususnya dalam penelitian yang berhubungan dengan

kesehatan dan gizi. Selanjutnya pada tahun 1955 Komite Gizi dan Pertahanan Nasional yang dibentuk oleh Amerika Serikat menggunakan survei konsumsi sebagai bagian dari mereka untuk membantu negara berkembang dalam melakukan pengukuran status gizi masyarakat.

Dalam decade berikutnya semua survei kesehatan dan gizi Nasional yang regular dilakukan di Amerika Serikat (Willet, 1990). Hal yang sama dilakukan di Inggris, negara-negara Eropa dan Australia. Di Indonesia survey konsumsi telah sering dilakukan dalam penelitian-penelitian, walaupun secara nasional metode yang digunakan adalah cara tidak langsung yaitu : cara "*Food Expenditur*" yang dikumpulkan melalui Susenas.

B. Tujuan dan Tingkat Survei Konsumsi Makanan

Tujuan utama dari survei ini, baik pada masyarakat maupun pada penderita dirumah sakit adalah untuk mengetahui kebiasaan makan dan menghitung apa yang dimakan oleh orang yang diperiksa baik dalam jangka panjang maupun dalam waktu yang lebih pendek. Selanjutnya hasil ini dibandingkan dengan suatu standard kebutuhan kalori atau zat gizi. Dengan cara demikian akan dapat diketahui kecukupan relatif seseorang akan energi dan zat gizi sehingga kalau tingkat konsumsi yang sama ini berlangsung dalam waktu yang lama maka status gizi orang tersebut dapat diperkirakan.

Dengan demikian survei konsumsi makanan mempunyai beberapa tujuan antara lain untuk :

1. Menentukan tingkat kecukupan konsumsi dari sekelompok masyarakat
2. Menjadi dasar bagi perencanaan program gizi, pendidikan gizi, dan kecukupan makanan bagi golongan yang berisiko tinggi kekurangan gizi.
3. Menentukan pedoman kecukupan makanan

4. Penyusunan menu bergizi dengan biaya rendah dan untuk menentukan perundang-undangan yang berkenaan dengan makanan, kesehatan dan gizi masyarakat.

Dalam memanfaatkan data dari hasil survai konsumsi makanan hendaklah disadari bahwa survai ini memiliki beberapa kelemahan disamping kelebihanannya. Walaupun sering diinterpretasikan sebagai salah satu metode untuk menentukan status gizi, namun sebenarnya survai konsumsi makanan tidak dapat menentukan status gizi seseorang maupun masyarakat secara langsung (Sanjur, 1982). Survai konsumsi makanan hanya dapat di pakai sebagai bukti awal akan kemungkinan terjadinya kekurangan gizi pada seseorang.

Menurut Lechtig dkk (Sanjur, 1982), status gizi seseorang adalah merupakan hasil akhir dari keseimbangan antara makanan yang masuk kedalam tubuh (*nutrient input*) dengan kebutuhan tubuh (*nutrient output*) akan zat gizi dimaksud. Kebutuhan tubuh akan zat gizi ditentukan oleh banyak faktor antara lain, tingkat dari metabolisme basal, tingkat pertumbuhan dan aktifitas fisik. Disamping itu beberapa faktor lain secara relatif dapat mempengaruhi kebutuhan ini seperti adanya gangguan pencernaan (*ingestion*) perbedaan daya serap (*absorption*) dan tingkat penggunaan (*utilization*) yang tidak sama, atau perbedaan pengeluaran dan penghancuran (*excretion and destruction*) dari zat gizi tersebut.

Dalam menginterpretasikan data survai konsumsi makanan untuk menentukan status gizi sebaiknya dipakai bersamaan dengan data – data dari pemeriksaan anthropometri, biokimia atau pemeriksaan klinis. Walaupun dengan keterbatasan tersebut survai konsumsi makanan dapat menunjukkan tingkat

kekuangan dan kelebihan konsumsi dari seseorang yang kalau berlangsung lama akan menyebabkan gangguan kekurangan gizi.

Untuk mempelajari dan melakukan survey konsumsi memerlukan pendekatan multidisiplin antara lain :

1. Gizi : sebagai pendekatan untuk mengetahui aspek kebutuhan zat gizi, komposisi zat gizi, pola konsumsi makan, variasi dalam hal pemilihan dan penggunaan makanan
2. Sosiologi : Sebagai pendekatan untuk mempelajari masalah keterbatasan ingatan responden, phenomena sosial terhadap makanan dan adat istiadat.
3. Statistik : Sebagai pendekatan untuk mengadakan analisa dan interpretasi data, pengambilan sampel dan metodologi penelitian.

Didalam mempelajari pola kebiasaan makan perlu dipelajari beberapa hal seperti:

1. Konsumsi makanan, termasuk penelitian tentang musim, pendapatan keluarga, dianalisa menurut, jenis kelamin, umur dan status dalam keluarga.
2. Ideologi tentang makanan, konsep tentang makanan, pendapat pribadi tentang makanan, penggunaan makanan untuk acara keagamaan pemilihan bahan makanan, nilai makanan untuk tujuan pretise.
3. Masalah teknis: termasuk produksi bahan makanan, penyimpanan distribusi, proses memasak dan persiapan untuk makan.

Beberapa tingkatan dari survei konsumsi makanan sebagai berikut :

1. Survei Konsumsi Tingkat Nasional

Ditingkat Nasional konsumsi makanan masyarakat diperkirakan dengan mengumpulkan data – data tentang kapasitas produksi seluruh makanan kemudian angka ini dikurangi dengan jumlah yang diperlukan untuk bibit, export, kerusakan pasca panen, dan distribusi, serta untuk cadangan. Jumlah makanan tersebut kemudian dibagi dengan jumlah penduduk sehingga hasilnya menunjukkan ketersediaan makanan percapita secara nasional. Bila zat gizi dan kalori makanan yang tersedia dihitung dengan menggunakan Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM) maka persediaan kalori dan zat gizi perkapita dapat dihitung. Cara menghitung ketersediaan makanan secara nasional ini disebut dengan “*Food Ballance Sheet*”

Walaupun *Food Ballance Sheet* ini merujuk pada ketersediaan makanan untuk dikonsumsi masyarakat per capita secara nasional, data ini tidak dapat memberikan informasi tentang distribusi dari makanan yang tersedia tersebut diberbagai daerah dan lebih – lebih lagi ditingkat rumah tangga/perorangan. Data ini tidak dapat dipakai untuk memperkirakan konsumsi pangan masyarakat berdasarkan : status ekonomi, keadaan ekologi maupun musim dsbnya. Selain itu perlu diingat bahwa ketersediaan makanan tidak identik dengan apa dikonsumsi oleh masyarakat atau perorangan.

2. Survei Konsumsi Makanan di Tingkat Rumah Tangga

Konsumsi makanan ditingkat rumah tangga diperkirakan dengan menghitung jumlah total makanan dan minuman yang tersedia ditingkat rumah tangga, dan biasanya tidak termasuk makanan yang di makan diluar rumah (jajan, di kantor) kecuali makanan tersebut dibawa dari rumah. Kecukupan energi dan zat gizi perkapita anggota rumah tangga diperkirakan dengan menghitung kalori dan

zat gizi dari seluruh makanan yang tersedia dengan menggunakan DKBM dan nilai ini dibagi dengan jumlah anggota keluarga yang ada. Kadang-kadang informasi mengenai umur, jenis kelamin dan tingkat aktifitas ikut diperhitungkan.

Tehnik yang dipakai ada beberapa macam antara lain :

a. Food Account Method

Keluarga mencatat setiap hari, minimal selama 7 hari, semua makanan yang dibeli, diterima dari orang lain atau didapat dari produksi sendiri. Cara ini tidak memperhitungkan perbedaan persiapan makanan (cadangan) yang ada dirumah tangga, dan juga tidak memperhitungkan makanan yang busuk, terbuang maupun sisa.

b. Inventory Method

Metode ini dilakukan dengan cara menghitung semua persediaan makanan dirumah tangga pada awal dari periode pengambilan data dan mencatat lagi pada akhir pengambilan data/periode. Semua makanan yang diterima, dibeli dan dari produksi sendiri dicatat setiap hari selama periode pengumpulan data yang biasanya berlangsung selama satu minggu. Selain itu semua makanan yang terbuang, tersisa, busuk dalam penyimpanan dan yang diberikan pada binatang peliharaan ikut diperhitungkan. Dari perhitungan perbedaan *inventory* di awal dan diakhir periode pengamatan serta perhitungkan semua makanan yang masuk rumah tangga setiap hari dan makanan yang terbuang maka konsumsi rumah tangga atau konsumsi perkapita anggota rumah tangga dapat diketahui.

c. Household Food Record

Cara ini dapat dikatakan lebih teliti karena pencatatannya dilakukan oleh petugas lapangan. Petugas mencatat dan menimbang semua makanan yang

dibeli dan diterima oleh keluarga selama waktu tertentu. Biasanya selama satu minggu. Selain itu semua makanan yang dimakan oleh keluarga selama periode ini juga ditimbang dan dicatat oleh petugas termasuk makanan sisa dan makanan yang dimakan tamu. Kadang–kadang informasi mengenai apa yang dimakan oleh anggota keluarga diluar rumah juga dicatat. Walaupun teknik pengukuran ini lebih akurat tetapi pelaksanaannya sulit dan biayanya juga lebih mahal, disamping beban waktu dan kesibukan yang harus ditanggung oleh anggota rumah tangga selama proses pencatatan.

3. Survey Konsumsi Makanan Individu

Metode yang sering dipakai dalam penentuan/survey konsumsi makanan tingkat individu dapat dibedakan atas 4 macam :

a. Recall 24 jam

Metode recall dapat dipakai untuk menentukan konsumsi makanan secara kuantitatif. Dengan melakukan pemeriksaan selama beberapa kali atau beberapa hari dapat memberikan gambaran tentang konsumsi sesungguhnya (*true intake*) dari orang yang diperiksa. Metode ini sering digunakan pada penelitian yang memerlukan ketepatan jumlah konsumsi zat gizi seperti pada penelitian klinis atau penelitian intervensi masyarakat. Dalam metode recall 24 jam, responden atau ibu/pengasuh (bila anak kecil) disuruh menceritakan semua yang dimakan dan diminum selama 24 jam yang lalu (kemarin). Biasanya dimulai semenjak dia bangun tidur pagi kemaren sampai dia istirahat lagi malam harinya. Atau bisa juga dimulai dari waktu saat dilakukan wawancara mundur kebelakang sampai 24 jam penuh.

Semua makanan dan minuman yang dikonsumsi dicatat oleh pewawancara. Untuk menentukan jumlah yang dimakan, pewawancara biasanya menggunakan berbagai alat bantu seperti contoh ukuran rumah

tangga (piring, gelas, sendok dsb) atau model dari makanan untuk membantu mengingat apa yang dimakan. Dalam membantu respond mengingat apa yang dimakan dalam waktu-waktu tertentu digunakan sebagai patokan seperti waktu baru bangun, sehabis sembahyang, pulang dari sekolah/kerja, sesudah tidur siang dan seterusnya. Selain dari makanan utama, makanan kecil atau jajan juga dicatat termasuk makanan yang dimakan diluar rumah seperti kantor, restoran, dan dirumah teman. Untuk masyarakat perkotaan konsumsi seperti tablet yang mengandung vitamin dan mineral juga dicatat.

Dengan menggunakan alat-alat bantu tadi dan kadang-kadang dengan menimbang langsung contoh dari jumlah yang dimakan dibantu dengan informasi tentang komposisi dan cara pembuatan dari makanan jadi, baik yang dibuat dirumah tangga maupun industri makanan, jumlah bahan makanan yang dikonsumsi dapat dihitung. Kemudian dengan menggunakan daftar komposisi makanan yang ada konsumsi energi dan zat gizi dapat diketahui.

Cara recall 24 jam ini memerlukan latihan yang intensif sebagai pewawancara. Cara mengajukan pertanyaan haruslah dilakukan sama (paling tidak urutannya) pada setiap responden. Kuesioner yang akan dipakai terlebih dahulu harus di uji coba pada masyarakat/anak di daerah yang berdekatan serta memiliki kebiasaan makan serta keadaan ekonomi yang sama dengan daerah penelitian. Pewawancara haruslah dilatih untuk dapat secara tepat menanyakan apa yang dimakan oleh responden. Kemampuan menggunakan alat-alat bantu dan ketepatan alat bantu yang dipakai menurut kebiasaan makan masyarakat setempat merupakan faktor yang penting dalam keberhasilan pewawancara. Sebelum turun kelapangan

pewawancara harus sudah mengetahui tentang makanan–makanan yang memiliki nilai sosial tinggi atau rendah.

Walaupun murah dan mudah dilakukan serta tidak terlalu membebankan responden, metode recall 24 jam ini mempunyai beberapa kelemahan antara lain :

- 1) Kalau hanya dilakukan satu hari metode ini tidak dapat dipakai untuk mendapatkan informasi tentang apa yang biasa dimakan (*true intake*) dari individu responden, walaupun sampelnya besar dapat menggambarkan kebiasaan makan dari kelompok.
- 2) Karena ketepatannya sangat tergantung dari daya ingat responden, maka sulit dilakukan pada orang tua dan anak–anak. Selain itu responden cenderung untuk melaporkan sedikit makanan yang banyak dimakannya dan melaporkan lebih banyak makanan yang sedikit dikonsumsinya (*flatslope syndrome*) (Gersovitz dkk., 1978)

Menurut Acheson dkk. (1980) keberhasilan metode recall 24 jam ini amat ditentukan oleh ingatan responden, kemampuannya untuk mengingat ukuran/jumlah dari makanan yang dimakan, tingkat motivasi dari responden, dan kesungguhan dan kesabaran dari pewawancara. Untuk mengingat mutu data, maka recall 24 jam ini, dilakukan beberapa hari dalam periode tertentu sehingga pengaruh hari–hari pasar dan musim dapat diperhitungkan.

b. Food Record

Pada cara ini responden disuruh untuk mencatat semua yang dimakan atau diminum setiap kali sebelum makan berikut ukuran atau berat apa yang dimakan (*food record*). Periode pencatatan biasanya berlangsung antara satu hari sampai satu minggu. Bahkan ada penelitian di Amerika dan

Inggris yang mengumpulkan pencatatan ini selama 4 kali satu minggu (28 hari). Sedangkan pada penimbangan makanan, pengumpul data adalah orang yang sudah dilatih khusus dan dibekali dengan alat timbangan khusus untuk datang pagi hari dan mencatat semua yang dimakan atau diminum oleh responden selama 1 hari. Penimbangan makanan ini biasanya tergantung dari tujuan penelitian, dana dan tenaga yang tersedia.

Kedua cara ini dianggap yang terbaik diantara ke empat cara/teknik yang tersedia karena dia dapat memberikan informasi yang mendekati sebenarnya (*true intake*) tentang jumlah kalori dan zat gizi yang dikonsumsi oleh individu dan oleh kelompok. Karena itu cara ini sering dipakai untuk penelitian klinik dan dalam penelitian intervensi masyarakat terutama bila menghubungkan konsumsi kalori dan zat gizi dengan keadaan penyakit.

Kelemahan dari penimbangan atau pencatatan ini adalah terlalu membebani responden sehingga sering menyebabkan responden merubah kebiasaan makannya. Dalam hal penimbangan, kehadiran orang lain/asing dirumah mereka dan mencatat semua yang dimakan dan diminum oleh responden baik dirumah, disekolah maupun pada waktu bermain (terutama pada anak-anak) amat memberatkan bagi responden dan sekaligus bagi pengumpul data. Selain itu cara ini cukup mahal, dan memerlukan kerja sama yang tinggi dari pihak responden, tidak buta huruf serta dapat menggunakan alat timbangan makanan dengan baik.

c. *Dietary History*

Metode ini pertama kali dikembangkan oleh Burke di tahun 1947 dengan tujuan untuk mengetahui konsumsi makanan yang sesungguhnya dari seseorang berdasarkan pengamatan dalam waktu yang cukup lama. Metode ini terdiri dari tiga komponen yaitu :

1) Komponen recall 24 jam :

Mengumpulkan data tentang apa saja yang dimakan responden selama 24 jam terakhir.

2) Frekwensi dari sejumlah Makanan

Diperoleh dari sebuah daftar yang telah disiapkan yang bertujuan untuk mengecek kebenaran dari recall 24 jam tadi.

3) Pencatatan :

Hasil pencatatan dari apa yang dimakan responden selama tiga hari berturut-turut.

Lamanya pengumpulan data berkisar antara satu bulan samapi dengan beberapa tahun. Selain itu musim-musim tertentu dan hari-hari istimewa (seperti pasar, awal bulan, atau hari raya) selalu mendapat perhatian dalam pengumpulan data.

Kelemahan dari *dietary history* ini adalah terlalu membebani pada kedua pihak, pengumpul data dan responden. Selain itu karena sangat intensif, dan membutuhkan pengumpul data yang sangat terlatih, tidak cocok dipakai untuk survey-survey besar, data yang dikumpulkan hanya berupa data kualitatif. Akibatnya cara ini jarang dipakai untuk penelitian-penelitian gizi.

d. Frekwensi Makanan (*Food Frequency*)

Tujuan dari cara ini adalah untuk menentukan frekwensi dari konsumsi sejumlah bahan makanan atau makanan jadi dalam suatu periode tertentu seperti hari minggu, bulan, atau tahun. Hal ini didasarkan pada hipotesa bahwa jumlah konsumsi zat gizi pada masa lalu bila dikaitkan dengan resiko sakit jauh lebih penting dari pada apa yang dimakan saat ini. Karena itu wajar kalau presisi dari pengukuran (dengan penimbangan) dikorbankan

untuk dapat mengumpulkan kebiasaan konsumsi makanan tertentu pada waktu yang relatif lebih lama.

Bahan makanan atau makanan jadi yang masuk dalam daftar frekwensi tadi biasanya mengandung satu atau beberapa zat gizi tertentu yang ingin diketahui konsumsinya. Walaupun cara ini bersifat kualitatif, tapi karena periode pengamatannya lebih lama maka cara ini merupakan cara yang paling sering digunakan dalam penelitian Epidemiologi Gizi. Disamping itu cara ini menjadi favorit dikalangan ahli epidemiologi karena cara ini lebih membedakan individu berdasarkan ranking konsumsi, sesuatu yang menjadi fokus utama dalam penelitian gizi.

Komponen dari frekwensi makanan ini ada dua yaitu :

- 1) Daftar dari sejumlah makanan yang ingin diketahui konsumsinya.
- 2) Frekwensi konsumsinya berdasarkan periode waktu tertentu.

Menurut Willet (1990), bahan makanan yang masuk dalam daftar itu baru bisa memberikan informasi (informatif) kalau memenuhi tiga persyaratan :

- a. Makanan tersebut harus dikonsumsi dalam frekwensi yang cukup sering oleh sejumlah orang. Oleh karena itu makanan spesifik, yang hanya dimakan pada waktu tertentu saja seperti buah kurma, tidak informatif untuk masuk daftar.
- b. Makanan yang masuk daftar haruslah mengandung cukup zat gizi yang diteliti dalam konsentrasi cukup besar. Karena itu memasukkan nasi sebagai makanan dalam penelitian mengenai hubungan antara konsumsi Vit. A dan kanker paru adalah tidak relevan.

- c. Untuk dapat menjadi faktor penentu/pembeda, makanan yang masuk daftar haruslah dikonsumsi responden dalam jumlah yang cukup bervariasi. Karena itu di daerah yang masyarakatnya selalu makan ikan asin sebagai pendamping nasi, dan dalam jumlah yang tidak banyak berbeda setiap makan, maka ikan asin ini tidak bermanfaat untuk masuk daftar frekwensi.

Kelemahan dari menghitung konsumsi dengan cara menghitung frekwensinya selain hanya memberikan informasi kualitatif dari konsumsi makanan tertentu, ternyata dalam menentukan jumlah makanan yang harus masuk daftar konsumsi tidak mudah. Karena itu dibutuhkan percobaan pendahuluan dari rencana daftar makanan tersebut dan sebaiknya pada jumlah sampel yang cukup besar sehingga memungkinkan pemakaian metode statistik untuk memilih mana makanan yang merupakan prediktor utama dari konsumsi zat gizi tersebut.

C. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam memilih Metode Survei Konsumsi

Dalam memilih metode yang cocok untuk pengukuran konsumsi makanan ini perlu diingat bahwa tidak ada cara yang sempurna. Masing-masing cara di atas mempunyai kelebihan dan kelemahan. Karena itu pemilihan metode ditentukan oleh beberapa faktor antara lain (Sanjur, 1982) :

1. Tujuan dari penelitian
2. Jumlah dan tingkat pendidikan responden
3. Dana dan tenaga
4. Pertimbangan logistik dari pengumpul data

Sedangkan menurut Gibson (1990) pemilihan metode yang tepat untuk survey konsumsi ditentukan oleh pertimbangan sebagai berikut :

1. Kalau penelitian bertujuan untuk mendapatkan data yang akurat jumlah zat gizi yang dikonsumsi responden, terutama bila jumlah sampel kecil, maka penimbangan makanan selama beberapa hari adalah cara yang terbaik.
2. Kalau studi bertujuan untuk menentukan jumlah konsumsi rata-rata dari sekelompok responden maka satu hari 24 jam atau sehari penimbangan sudah memadai.
3. Bila tujuan studi adalah untuk menentukan proporsi dari masyarakat yang konsumsinya kurang dari yang seharusnya maka beberapa kali recall 24 jam atau diet history sudah cukup.
4. Kalau tujuannya adalah untuk mengetahui kebiasaan/pola konsumsi dari sekelompok masyarakat maka frekuensi makanan merupakan metode pilihan.

D. Bias Dalam Survei Konsumsi Pangan

Diatas telah disebutkan bahwa tidak satupun metode survey konsumsi makanan yang sempurna dan terbebas dari bias (kesalahan). Sumber dari bias sangatlah banyak, tetapi secara umum dapat dikelompokkan dalam dua hal yaitu :

1. Bias Yang Terjadi Secara Acak (*Random Bias*)

Bias acak ini biasanya tidak memengaruhi nilai rata-rata, karena kesalahan (pengukuran) ini arahnya tidak bisa diketahui (bisa lebih besar atau lebih kurang). Karena kesalahan ini memperbesar sebaran (deviasi) dari nilai pengukuran maka bila digunakan untuk menguji perbedaan dari nilai rata-rata dua kelompok responden, besar kemungkinan perbedaan tersebut

tidak bertemu. Demikian juga bila dilakukan analisa korelasi atau regresi antara nilai konsumsi rata-rata dengan variable lain kekuatan (*power*) uji statistik untuk menemukan hubungan berkurang. Lebih jauh bias ini dibagi atas beberapa hal :

- a. Bias dari pengumpul data : dibagi atas tiga bagian yaitu : 1) Pengaruh sikap dalam bertanya, dalam mengarahkan jawaban, dalam mencatat hasil wawancara, atau kesengajaan membuat sendiri data, terutama bila data terlalu sulit dikumpulkan 2) Pengaruh situasi, perbedaan sikap pewawancara karena dirumah dibanding dengan sikap dirumah sakit, ada orang lain yang ikut mendengarkan, keinginan untuk merahasiakan data responden, dan 3) perbedaan karena sponsor dari penelitian ini diketahui pewawancara responden (Sanjur, 1982).
- b. Bias dari responden (*respondent bias*) : meliputi gangguan/terbatasnya daya ingat, perkiraan yang tidak tepat dalam menentukan besarnya makanan yang dikonsumsi, kecendrungan untuk mengurangi makanan yang banyak dikonsumsi dan menambahkan makanan yang sedikit dimakan, membesar-besarkan konsumsi makanan yang bernilai sosial tinggi, keinginan untuk menyenangkan pewawancara, kelupaan untuk melaporkan konsumsi vitamin dan mineral tambahan, kesalahan dalam mencatat (*food record*), dan kurang kerja sama sehingga sering menjawab asal saja atau mengatakan tidak tahu/lupa.
- c. Bias karena alat/peralatan : meliputi penggunaan alat timbangan yang tidak akurat karena tidak distandarkan sebelum penimbangan. Ketidaktepatan memilih ukuran rumah tangga untuk menentukan besarnya konsumsi.

- d. Bias dari Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM) : Antara lain penggunaan metode pengukuran zat gizi yang tidak tepat, kesalahan dalam penentuan nama bahan waktu diuji kadar zat gizinya, perbedaan kandungan zat gizi dari makanan yang sama karena perbedaan tingkat kematangan, tanah dan pupuk yang dipakai, serta tidak adanya informasi mengenai makanan jadi atau jajan.
 - e. Bias karena kehilangan zat gizi karena proses pemasakan, perbedaan penyerapan dan penggunaan dari zat gizi tertentu berdasarkan perbedaan fisiologis tubuh.
2. Bias Sistematis :
- Biasanya terjadi karena kesalahan dari kuesioner, akibat tidak memasukkan sumber makanan yang sebetulnya penting; kesalahan dari pewawancara yang secara sengaja dan berulang melewatkan pertanyaan tentang makanan tertentu; kesalahan dari alat yang tidak akurat dan tidak distandarkan sebelum pengukuran atau kesalahan dari daftar komposisi bahan makanan.

E. Presisi dan Akurasi dalam Survei Konsumsi Makanan

Suatu metode dapat dikatakan terpercaya (*precise*) kalau hasil pengukuran pada dua waktu yang berbeda adalah sama (*Pretest posttest design*). Presisi ini sebetulnya ditentukan oleh kesalahan dalam pengukuran (*measurement error*) dan perbedaan konsumsi dari individu diantara kedua pengukuran (*True daily variation*). Kalau kesalahan pengukuran dapat ditekan semaksimal mungkin, maka tingkat presisi terutama ditentukan oleh perbedaan konsumsi sesungguhnya pada kedua pengukuran. Karena hasil pengukuran yang berbeda pada kedua waktu tersebut belum bisa dipakai untuk menyatakan bahwa metode tersebut tidak

terpercaya (*imprecise*). Selanjutnya, mungkin saja metode terpercaya akan tetapi hal ini terjadi mungkin akibat dari perbedaan konsumsi yang terlihat memang karena konsumsi yang berbeda dari dua waktu pengukuran. Dengan demikian derajat keterpercayaan yang sebenarnya (*true precision*) tidak bisa dipastikan karena untuk melakukan dua metode yang sama dua kali pada waktu yang sama adalah tidak mungkin. Maka dari itu yang bisa dilakukan hanyalah menentukan derajat kepercayaan relatif (Gibson, 1990).

Secara umum tingkat presisi suatu metode dalam survey konsumsi makanan dapat ditentukan oleh beberapa hal antara lain :

1. Lamanya waktu pengamatan yang dipakai
2. Macam populasi yang diteliti
3. Zat gizi yang ingin diketahui
4. Alat yang dipakai untuk mengukur jumlah/banyaknya makanan yang dikonsumsi
5. Adanya variasi antar dan inter responden, disamping adanya pengaruh dari faktor umur, jenis kelamin, hari pengumpul data, musim dan tingkat pelatihan petugas.

Validitas adalah kesahihan dari suatu metode untuk dapat mengukur apa yang seharusnya diukur. Semua metode yang dipakai, mengalami kesulitan untuk ditentukan tingkat validitasnya, karena tidak adanya suatu metode baku (***Gold Standard***) yang dapat mengukur konsumsi yang sebenarnya dari individu responden. Walaupun dengan memakai cara penimbangan makan beberapa kalipun konsumsi sesungguhnya belum bisa diketahui dengan pasti. Karena kesulitan untuk memperoleh suatu standar baku maka pengujian validitas dilakukan dengan cara membandingkan hasil dari hasil suatu metode yang

dianggap lebih baik. Sebagai contoh : menguji validitas pengukuran konsumsi dengan cara recall 24 jam, dibandingkan dengan penimbangan makanan (*food weighing*).

Willet (1990) mengajukan lima cara yang bisa dilakukan dalam menguji validitas dari suatu metode survei konsumsi :

1. Dengan melakukan observasi langsung dari apa yang dimakan responden
2. Dengan menimbang bahan makanan yang sudah dipilih sebelum mulai makan.
3. Dengan membandingkan dua cara yang dipakai dalam survei konsumsi.
4. Dengan melakukan analisis kimia dari separto makanan yang diambil dari responden waktu makan.
5. Melakukan pemeriksaan biokimia tentang zat/variabel yang berhubungan secara fisiologis dengan zat gizi dimaksud seperti ekskresi nitrogen dalam urine selama 24 jam untuk menentukan jumlah konsumsi protein.

E. Pengolahan dan Analisa Data Survei Konsumsi Pangan

1. Pengolahan data

Dalam mengolah data hasil survei konsumsi makanan langkah–langkah yang perlu diambil adalah sebagai berikut :

- a. Konversikan ukuran makanan kedalam ukuran berat, misalnya dari satuan harga kesatuan berat.
- b. Nyatakan bahan makanan dalam berat bersih atau berat kotor.
- c. Perhitungan konsumsi dalam golongan bahan makanan.
- d. Perhitungan konsumsi kalori dan zat gizi lainnya.

2. Analisa Data

Hasil dari perhitungan konsumsi bahan makanan dianalisa dengan melakukan hal– hal sebagai berikut :

1. Menghitung jumlah konsumsi bahan makanan :
 - 1) Bahan makanan per rumah tangga per hari
 - 2) Konsumsi zat–zat gizi per rumah tangga per hari
 - 3) Konsumsi zat–zat gizi per orang per hari
2. Membandingkan dengan kecukupan zat–zat gizi yang dianjurkan (*Recommended dietary allowance*=RDA). Anjuran kecukupan ini dibuat berdasarkan kebutuhan tertinggi dari sebagian besar penduduk. Oleh karena itu dapat diharapkan bahwa jumlah zat gizi yang dikonsumsi oleh individu lebih rendah dari RDA.
3. Melakukan analisa faktor–faktor yang memengaruhi konsumsi makanan, terutama untuk memperoleh gambaran tentang :
 - a. Golongan mana yang mengalami masalah.
 - b. Faktor – faktor yang erat kaitannya dengan keadaan konsumsi orang tersebut.

3. Menghitung faktor koreksi :

Pada pelaksanaan survei konsumsi untuk keluarga sering dijumpai adanya anggota keluarga yang makan diluar rumah/keluarga tersebut kehadiran tamu turut mengonsumsi hidangan keluarga. Untuk memperoleh perkiraan konsumsi keluarga yang sebenarnya perlu diberikan faktor koreksi.

Ada dua cara memperoleh faktor koreksi yaitu :

a. Meal Equivalen Proporsi (MEP) : adalah faktor koreksi yang diperoleh cenderung tinggi karena tidak memperhitungkan hidangan yang dikonsumsi keluarga diluar rumah.

Rumus yang dipakai untuk memperoleh faktor koreksi adalah sebagai berikut :

$$MEP = \frac{k.(p1 + p2 + p3)}{(kp.p1 + tp.p1) + (ks.p2 + ts.p2) + (km.p3 + tm.p3)}$$

Keterangan :

- k = Jumlah anggota keluarga X jumlah hari survei
- kp = Jumlah anggota keluarga yang makan pagi selama survei
- ks = Jumlah anggota keluarga yang makan siang selama survei
- km = Jumlah anggota keluarga yang makan malam selama survei
- tp, ts dan tm = Jumlah tamu yang ikut makan dikeluarga selama hari survei
- p1 = Proporsi hidangan pagi (0.2)
- p2 = Proporsi hidangan siang (0.4)
- p3 = Proporsi hidangan malam (0.4)

b. *Meal Equivalen Murni* (MEM) : faktor koreksi ini lebih baik karena memperhitungkan hidangan yang dikonsumsi anggota keluarga diluar rumah.

$$MEM = \frac{d.f.xn}{(d.f.xn) - m.v}$$

Keterangan :

- d = Jumlah hasil survei
- f = Jumlah hidangan dalam satu hari
- n = Jumlah anggota rumah tangga
- m = Jumlah hidangan dimakan tamu
- v = Jumlah hidangan yang dimakan keluarga diluar rumah

catatan : porsi hidangan yang dimakan dianggap sama dengan proporsi hidangan dalam keluarga (untuk : m dan v)

BAB 10

PENGUKURAN FAKTOR EKOLOGI

Menurut Bengoa, malnutrisi adalah merupakan masalah ekologi sebagai hasil *multiple overlapping* dan interaksi beberapa faktor di dalam masyarakat seperti faktor fisik, biologi dan lingkungan budaya. Dengan demikian makanan dan zat-zat gizi yang tersedia tergantung dari keadaan lingkungan seperti iklim, tanah, irigasi, penyimpanan transportasi dan tingkat ekonomi dari penduduk dan juga pengaruh budaya seperti kebiasaan memasak, prioritas makanan dalam keluarga dan pantangan makan dalam keluarga, serta distribusi dan pantangan makan bagi golongan rawan gizi.

Menyadari hal tersebut diatas, dipandang sangat penting melakukan pengukuran ekologi yang dapat menyebabkan malnutrisi dimasyarakat sebagai dasar untuk melakukan intervensi (Schimshaw, 1964). Secara rasional, program yang bersifat preventif, sebaiknya diarahkan pada semua faktor yang terlibat dalam kesehatan masyarakat di suatu daerah tertentu.

Menurut Jelliffe (1966), menyatakan bahwa faktor ekologi yang berhubungan dengan penyebab terjadinya masalah gizi dibagi dalam 6 kelompok yaitu : keadaan infeksi, konsumsi makanan, pengaruh budaya, sosial ekonomi, produksi pangan serta kesehatan dan pendidikan.

A. Keadaan Infeksi

Schrimshaw (1964) menyatakan bahwa ada hubungan yang sangat erat antara infeksi (bakteri, virus dan parasit) dengan malnutrisi. Mereka menekankan interaksi yang sinergistik antara malnutrisi dengan penyakit infeksi dan sebaliknya infeksi dapat mempengaruhi status gizi dan mempercepat terjadinya malnutrisi. Mekanisme pathologisnya dapat bermacam-macam baik secara sendiri-sendiri maupun secara bersamaan, sebagai berikut ini :

1. Penurunan intake zat gizi akibat kurangnya nafsu makan, menurunnya absorpsi, dan kebiasaan mengurangi makan pada saat sakit.
2. Peningkatan kehilangan cairan/zat gizi, akibat penyakit diare, mual/muntah dan perdarahan yang terus menerus.
3. Meningkatnya kebutuhan, baik dari peningkatan kebutuhan akibat sakit/*human host* dan parasit yang terdapat dalam tubuh.

B. Konsumsi Makanan

Pengukuran konsumsi makanan adalah sangat penting untuk mengetahui kenyataan apa yang dimakan oleh masyarakat dan hal ini dapat berguna untuk mengukur status gizi dan menemukan faktor diet yang dapat menyebabkan malnutrisi.

C. Pengaruh Budaya

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pengaruh kebudayaan atau pola kebudayaan adalah sebagai berikut : 1) Sikap terhadap makanan, 2) Penyebab penyakit, 3) Kelahiran anak, 4) Produksi pangan dan lainnya

D. Faktor Sosial Ekonomi

1. Faktor Sosial :

Faktor sosial yang perlu dipertimbangkan adalah sebagai berikut :

- a. Keadaan penduduk di suatu masyarakat (jumlah, umur, distribusi jenis kelamin dan geografis).
- b. Keadaan keluarga (besarnya, hubungan, jarak kelahiran dll)
- c. Pendidikan :
 - Tingkat pendidikan ibu/bapak
 - Keberadaan buku-buku
 - Usia anak sekolah dll.
- d. Perumahan (tipe, lantai, atap, dinding, listrik, ventilasi, perabotan, jumlah kamar, kepemilikan dll.)
- e. Dapur (bangunan, lokasi, kompor, bahan bakar, alat masak, pembuangan sampah)
- f. Penyimpanan makanan (ukuran, isi, penutup serangga dll)
- g. Air (sumber, jarak dari rumah, cara penyimpanan dll)
- h. Jamban (tipe jika ada, keadaannya dll)

2. Data Ekonomi

Data ekonomi meliputi :

- a. Pekerjaan :
 - Utama (contoh sebagai petani, pegawai negeri dll)
 - Tambahan (contoh kerajinan rumah tangga, pekerjaan musiman)
- b. Pendapatan keluarga (gaji, industry rumah tangga. Pertanian, pangan/non pangan, utang dll)
- c. Kekayaan (jenis barang/bahan yang terlihat)
 - Tanah, jumlah ternak, perahu, mesin jahit, kendaraan, TV, radio dll)

- d. Pengeluaran/anggaran (pengeluaran untuk makan, pakaian, minyak/bahan bakar, menyewa, listrik, air, transportasi, pendidikan, rekreasi dll)
- e. Harga makanan : pasar dan variasi menu.

E. Produksi Pangan

Data – data yang relevan untuk produksi pangan adalah :

1. Penyediaan makanan untuk keluarga (produksi sendiri, membeli, barter dll)
2. Sistem pertanian (alat pertanian, irigasi, pembuangan air, pupuk, pengontrolan inseks dan penyuluhan pertanian)
3. Tanah
Pemilikan tanah, luas perkeluarga, kecocokan tanah, tanah yang digunakan, jumlah tenaga kerja
4. Peternakan dan perikanan. Jumlah ternak (kambing, sapi, bebek, ayam dll) alat penangkapan ikan dll.
5. Keuangan : modal yang tersedia, fasilitas untuk kredit.

F. Pelayanan Kesehatan Dan Pendidikan

Walaupun pelayanan kesehatan dan pendidikan tidak merupakan faktor ekologi, tetapi informasi ini sangat berguna untuk meningkatkan pelayanan. Beberapa data penting tentang pelayanan kesehatan/pendidikan adalah sebagai berikut :

1. Rumah sakit dan pusat–pusat kesehatan (Puskesmas), jumlah rumah sakit, jumlah tempat tidur, pasien, staf dll
2. Fasilitas pendidikan :
 - Anak sekolah : jumlah, pendidikan gizi/kurikulum, dll
 - Remaja : organisasi/karang taruna

- Dewasa : buta huruf, persatuan orang tua murid
- Mass Media : Radio, TV, Koran dll

Beberapa jenis data yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi faktor ekologi secara tepat disajikan pada tabel 10.1.

Tabel 10.1
Beberapa jenis data untuk Mengidentifikasi Faktor Ekologi Secara Cepat

Jenis Data	Keterangan
1. Ukuran Keluarga	Jumlah, umur, hubungan, jenis kelamin, jarak kelahiran
2. Pekerjaan	Utama dan tambahan
3. Pendidikan	Remaja yang melek huruf/buta huruf, keberadaan buku-buku, jumlah anak disekolah
4. Rumah	Tipe dan konstruksi (atap, dinding, lantai), jumlah kamar
5. Ekonomi	Alat rumah tangga, pakaian, radio, TV, alat transport (motor, sepeda)
6. Dapur	Alat masak, kompor, bahan bakar, dll
7. Pola pemberian makanan	Menu, pantangan, menyusui, prestise makanan
8. Penyimpanan makanan	Ukuran, isi dan pengontrolan serangga
9. Air minum	Tipe dan jarak
10. Jamban	Tipe dan keadaan
Pertanian:	
11. Tanah	Luasnya, penggunaannya untuk pertanian (tanaman pangan dan non pangan)
12. Sistem pertanian	Irigasi, pupuk, dll
13. Peternakan dan perikanan	Jumlah dan jenis ternak, kolam ikan, dll
Pasar:	
14. Jenis bahan dan peralatan makan	Ketersediaan dan harga makanan

BAB 11

STATISTIK VITAL

Vital statistik adalah statistik yang berhubungan erat atau yang bersangkutan paut dengan peristiwa-peristiwa penting dalam kehidupan manusia (*vital events human being*) seperti peristiwa lahir, sakit, kawin, cerai, rujuk, kecelakaan dan mati. Oleh sebab itu maka vital statistik ini amat erat hubungannya dengan perencanaan kesehatan (*health planning*) khususnya lagi vital statistik sebagai indikator kesehatan (*health indicator*).

Ruang lingkup dari vital statistik semakin lama semakin luas, akibat dari peristiwa-peristiwa kehidupan manusia semakin banyak yang secara langsung berpengaruh terhadap kehidupan manusia. Mengingat luasnya ruang lingkup vital statistik ini, pembahasan bab ini hanya akan menitik beratkan pada masalah kesakitan dan kematian khususnya yang berhubungan dengan kegunaan praktis dalam epidemiologi gizi.

Ukuran statistik vital yang sering dipergunakan dan berhubungan dengan masalah gizi adalah angka kematian (*mortality rate*) dan angka kesakitan (*morbidity rate*).

A. Angka Kematian (*Mortality Rate*)

Peristiwa kematian termasuk peristiwa yang tergolong mudah dikenal atau mudah dipisahkan dengan peristiwa tidak mati, dan akan lebih jelas nampak lagi jika kita membandingkan dengan peristiwa kesakitan. Masalah sakit adalah

masalah yang subjektif sedangkan kematian sudah menjadi masalah objektif dalam arti kata semua orang mudah menentukan/ mengenalnya.

Berhubungan dengan faktor objektif ini maka tepat sekali dipergunakan sebagai dasar perencanaan khususnya didalam menetapkan prioritas penyakit yang harus diberantas dan sebagai indikator kesehatan suatu masyarakat.

Dalam menghitung angka kematian dapat dipergunakan beberapa cara antara lain, angka kematian umum (kasar), angka kematian spesifik untuk umur dan untuk penyakit tertentu. Mengenai bagaimana caramenghitung secara rinci angka-angka tersebut dapat dilihat pada bab ukuran statistik terpakai dalam epidemiologi.

1. Angka Kematian Kasar (*Crude Death Rates*)

Angka Kematian Kasar (CDR) dapat dihitung dengan cara membagi seluruh jumlah kematian penduduk dalam waktu 1 tahun dengan jumlah penduduk pertengahan tahun bersangkutan dikalikan dengan konstanta (k) tertentu. Jumlah angka kematian penduduk dalam hal ini tidak melihat golongan umur maupun jenis penyakitnya (misalInnya penyakit kurang gizi).

Karena sifatnya adalah kasar/umum maka besar kecilnya angka ini hanya dapat memberikan gambaran kasar tentang keadaan kematian disuatu daerah. Harga angka kematian ini sangat tergantung pada komposisi umur dari penduduk dan sedikit dipengaruhi oleh komposisi jenis kelamin. Dari segi gizi angka ini juga belum dapat memberikan gambaran yang nyata tentang tinggi/rendahnya kasus kematian akibat kurang gizi disuatu daerah.

2. Angka Kematian Spesifik Menurut Umur (*Age Specific Death Rates*)

Pada umur tertentu malnutrisi mempunyai insiden yang tinggi, sehingga angka kematian umur tertentu disarankan sebagai indikator dari banyaknya insiden malnutrisi. Sebagai contoh angka kematian umur 2-5 bulan. Berdasarkan *Akyroyd* dan *Kreshuan*, angka kematian bayi umur 2-5 bulan pada daerah tertentu dapat disebabkan oleh kekurangan thiamin (beri-beri). Dari sudut pandang kesehatan masyarakat, kejadian ini juga dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain *pneumonia*, *diare*, pemberian ASI yang salah dan lain-lain. Dalam hal ini bila ingin melakukan intervensi sebaiknya menggunakan data lokal/setempat sebagai dasar.

Angka kematian bayi dan balita (1-4 tahun) telah lama dipergunakan sebagai indikator status kesehatan pada masyarakat. Angka kematian bayi di negara sedang berkembang 10 kali lebih tinggi bila dibandingkan dengan negara maju (*Industrialized Countries*)

3. Angka Kematian Spesifik Sebab Khusus (*Cause Spesific Death Rates*)

Angka kematian sebab khusus yang dimaksudkan adalah angka kematian yang disebabkan oleh penyakit tertentu, misalnya KEP, diare, pneumonia seperti telah dijelaskan diatas. Khusus untuk gizi (KEP) perlu disadari bahwa pembicaraan tentang gizi tidak bisa terlepas dari pembicaraan tentang penyakit-penyakit infeksi. Gangguan terhadap status gizi dapat menyebabkan orang rawan terhadap gangguan penyakit dan sebaliknya, yang dapat menyebabkan kematian. Walaupun demikian, angka kematian karena sebab khusus (misalnya karena KEP) mempunyai kaitan yang erat dengan jenis penyakit lain sebagaimana telah diuraikan diatas.

B. Angka Kesakitan (*Morbidity Rates*)

Beratnya kaitan antara kesakitan karena malnutrisi dengan penyakit infeksi merupakan salah satu pertimbangan dalam menentukan angka kesakitan. Angka kesakitan yang diakibatkan oleh faktor gizi adalah KEP beberapa penyakit seperti tropical ulcer, diare, TBC dan campak banyak disebabkan oleh faktor gizi.

Diare sebagai salah satu penyebab utama dari kematian anak khususnya di negara sedang berkembang, disebabkan oleh infeksi dan KEP dan kejadiannya berlangsung secara bersamaan dan saling pengaruh memengaruhi.

BAB 12

UKURAN EPIDEMIOLOGI

Salah satu unsur pokok yang terdapat pada epidemiologi adalah mempelajari tentang ukuran-ukuran masalah kesehatan yang terdapat pada sekelompok masyarakat. Dengan demikian untuk dapat memahami epidemiologi dengan baik, haruslah dipahami pula tentang ukuran-ukuran tersebut.

Dengan diketahuinya ukuran-ukuran dimaksud, akan dapat diketahui keadaan kesehatan yang dihadapi oleh masyarakat untuk kemudian dengan pengetahuan tersebut akan dapat disusun berbagai jalan keluar guna mengatasinya. Ukuran-ukuran epidemiologi yang dimaksudkan adalah keterangan tentang banyaknya suatu masalah kesehatan yang ditemukan dalam sekelompok manusia yang dinyatakan dengan **angka mutlak**, **rate** maupun **ratio**.

Dalam pokok bahasan ini, akan diuraikan beberapa ukuran epidemiologi yang meliputi: 1) Angka insidensi, 2) Angka serangan, 3) Distribusi proporsi, 4) Angka kematian, 5) Ratio. Dipilihnya kelima ukuran tersebut adalah karena paling seringnya dipakai untuk mengukur dan menjelaskan peristiwa kesakitan dan kematian. Dengan mempelajari ke 5 ukuran diatas diharapkan para pengguna lainnya dapat :

1. Mendefinisikan angka insidensi, angka serangan, distribusi proporsi, angka kematian dan ratio

2. Menggunakan kelima cara perhitungan untuk menganalisa soal yang diberikan
3. Menentukan dengan tepat pembilang dan penyebut dari perhitungan suatu data tertentu yang diberikan
4. Melakukan perhitungan dengan tepat dan menafsirkan hasil maupun gambaran yang diperoleh.

A. Ukuran Frekuensi Penyakit

Data epidemiologi dapat dikategorikan kedalam 3 jenis data yaitu : data kelahiran (*fertility*), data kematian (*mortality*) dan data kesakitan (*morbidity*). Data kesakitan lebih sulit didapatkan bila dibandingkan dengan kedua data yang lain karena gejala penyakit sangat bermacam–macam dan sukar ditentukan kapan mulai terjadinya.

Agar hasil pengukuran dapat dipakai orang lain dan dapat dibandingkan dengan hasil penelitian yang lain maka ada beberapa hal yang harus dipenuhi dalam pengukuran tersebut.

1. Definisi dari penyakit atau ciri–ciri yang akan diukur serta cara pengukurannya. Misalnya penyakit gizi (KEP) dapat diukur dengan klinis, biokimia, maupun dengan antropometri. Ketiga macam ukuran akan menghasilkan jumlah yang berbeda.
2. Apakah yang dihitung jumlah penyakit atau penderita itu sendiri. Hal ini penting karena ada penyakit yang menyerang seseorang berkali – kali seperti diare, influenza dan lain–lainnya
3. Apakah yang dihitung adalah penderita baru saja atau penderita lama dan baru.

Pernyataan frekuensi penyakit dalam epidemiologi biasanya dalam arti perbandingan diantara populasi atau di antar sub kelompok di dalam populasi itu.

Perbandingan tersebut harus memenuhi unsur pembilang (*numerator*), penyakit (*denominator*) dan waktu atau jarak waktu (*periode*).

1. Angka Kesakitan

Adalah jumlah frekwensi kejadian penyakit pada suatu populasi/penduduk tertentu. Untuk penilaian besarnya angka tersebut harus dilengkapi dengan tempat atau waktu kejadian. Pada dasarnya ada tiga angka kesakitan yang sering digunakan yakni insidensi, angka serangan (*attack rate*) dan prevalensi.

a. Rate :

Rate suatu penyakit adalah nilai relative kejadian penyakit tertentu dalam suatu populasi tertentu pula. Dalam mencari rate harus memenuhi unsur-unsur tertentu yaitu :

- 1) Pembilang adalah jumlah kasus penyakit yang terdapat didalam suatu populasi atau sub kelompok dalam populasi.
- 2) Penyebut adalah populasi atau sub kelompok didalam populasi yang mempunyai resiko untuk mendapatkan penyakit yang bersangkutan (*susceptible*).
- 3) Waktu, misalnya pukul 12.00, tgl 1 januari 1992, 1 hari, 1 bulan.

Dengan demikian rumus umum rate adalah sbb :

$$\text{Rate} = \frac{a}{a+b} \times k$$

a = jumlah kejadian penyakit pada waktu tertentu

b = jumlah populasi dimana kejadian tersebut berlangsung dalam waktu tertentu

k = nilai perkalian tertentu (100, 1000, 10.000, dst).

Nilai rate biasanya dihitung dalam bentuk rate umur (*crude rates*), ataupun dalam bentuk rate khusus (*specific rate*). Rate adalah untuk menggambarkan kejadian secara umum dalam suatu populasi tertentu sedangkan rate khusus lebih menekankan pada kejadian yang sifatnya khusus yang ada pada populasi tersebut seperti misalnya : umur, jenis kelamin, ras dan lain sebagainya. Populasi dalam rate tidak selalu populasi dalam arti demografi akan tetapi dapat dalam bentuk lain. Misalnya *maternal Mortality Rate*. Adalah jumlah kematian ibu diantara ibu yang melahirkan dirumah sakit.

Contoh :

Pada tahun 1992 disuatu rumah sakit terdapat 305 orang ibu melahirkan meninggal akibat suatu kelainan tertentu diantara 1.100 orang ibu yang melahirkan dirumah sakit tersebut.

Maka angka kematian dari kasus tersebut akan menjadi : $305/1.100 \times 100 = 27.7$ %.

Dengan nilai rate seperti diatas kita dapat membandingkan berbagai kejadian antar kelompok penduduk tertentu ataupun antar waktu tertentu. Sedangkan membandingkan keadaan/kejadian berdasarkan nilai absolute akan memberikan gambaran yang kurang tepat.

a. Rate Insidensi

Insidensi adalah jumlah penderita baru suatu penyakit tertentu pada suatu kelompok penduduk tertentu (populasi) selama jangka waktu tertentu. Rate insidensi biasanya digunakan pada studi prospektif. Nilai insidensi secara mutlak hanya digunakan untuk pelaporan penyakit secara rutin, umpanya untuk pelaporan penyakit tertentu baik mingguan maupun bulanan.

Dalam prakteknya rate insidensi sering digunakan untuk menyatakan rate suatu penyakit dalam suatu daerah.

$$R I = \frac{\text{Jumlah penderita kkasus baru dalam st. waktu}}{\text{jumlah penduduk yang risk pada waktu yang sama}} \times k$$

Catatan : pembilang hanya meliputi penderita baru penyakit tersebut dalam waktu tertentu, sedangkan penyebut adalah mereka yang mempunyai risk pada waktu itu dengan ketentuan bahwa penyebut penderita dan mereka dengan risk tetapi tidak menderita.

Rate insidensi dapat digunakan untuk :

1. Membandingkan peristiwa penyakit antar kelompok penduduk tertentu, maupun antara waktu yang berbeda
2. Menilai besarnya hubungan sebab akibat (assosiasi) serta besarnya pengaruh faktor penyebab/faktor keterpaparan
3. Menilai hasil usaha dibidang kesehatan terutama pencegahan
4. Menilai keadaan penyakit dari waktu ke waktu (*trend secular*)

Walaupun terdapat beberapa kegunaan, namun rate insidensi mempunyai beberapa kelemahan pemakaiannya yaitu :

- a. Pembilangnya adalah kasus baru. Kasus baru ini sudah ditentukan oleh karena waktu serangan sesuatu penyakit tidak jelas. Beberapa kejadian dalam hal ini yang perlu diperhatikan adalah
 - Kapan mulainya gejala pertama
 - Waktu diagnose
 - Tanggal notifikasi
 - Masuk rumah sakit
- b. Sulit menentukan yang *susceptible* dengan yang bukan.

b. Angka Serangan (*Attack Rate*)

Adalah rate insidensi yang biasanya dihitung dalam nilai persen dan secara umum digunakan untuk menilai letusan/wabah penyakit menular ataupun pada peristiwa keracunan (misalnya pada *common source epidemics*).

Dalam perhitungan angka serangan secara umum, maka jumlah penderita (jumlah mereka yang terserang) pada suatu waktu tertentu didasarkan pada pelaporan penyakit tersebut atau dilakukan pencarian dan pelaporan penderita secara rutin.

Dengan demikian, maka derajat kebenaran nilai ini (tingkat reabilitasnya) sangat dipengaruhi oleh :

1. Kemantapan sistem yang digunakan dalam mencatat dan pelaporan penderita
2. Sifat alamiah penyakit itu sendiri.

Pada penyakit dengan gejala yang tidak jelas, atau sulit dilakukan diagnose, maka nilai angka serangan ini akan lebih rendah mutunya (kurang *reliable*). Penyebut dapat merupakan seluruh penduduk yang bersifat khusus (umur, jenis kelamin, ras dan lain sebagainya) atau penduduk dengan kategori lainnya (anak sekolah, tukang dokar dll). Dengan sendirinya data penyebut sangat dipengaruhi kebenaran catatan yang dimiliki. Sedangkan besarnya populasi juga dipengaruhi oleh periode waktu terjadinya serangan.

Oleh karena itu angka serangan ini merupakan nilai khusus/sifat khusus dari situasi penyakit pada sekelompok penduduk, amak sangat tepat digunakan untuk membandingkan keadaan penyakit tertentu pada sekelompok penduduk yang berbeda.

Perbedaan rate pada perbandingan tersebut merupakan perbedaan serajat keterpaparan serta derajat keterancaman (*risk dan suceptable*) yang ada pada masing – masing populasi tersebut.

Angka serangan sekunder (*secondary attack rate*) merupakan suatu penilaian khusus pada penyakit infeksi/menular yang didasarkan pada jumlah penderita baru dijumpai pada suatu unit populasi tertentu, yang berasal dari kontak/penularan oleh kasus primer dalam suatu tertentu yang sesuai dengan masa tunas penyakit tersebut.

Rumus untuk angka serangan sekunder (ASS) adalah sbb :

$$ASS = \frac{\text{Jumlah penderita dari mereka yang kontak}}{\text{jumlah seluruh kontak terpapar}} \times 100$$

Sedangkan rumus untuk angka serangan umum, sama dengan rumus insidensi rate hanya saja konstanta (k) hampir selalu 100.

Contoh :

Dalam suatu letusan (*our break* yang melibatkan 26 kasus penyakit “X”, 7 kasus wanita dan 19 laki – laki dalam kelompok dimana terjadi letusan ada sejumlah 9 wanita dan 87 laki–laki. Berapakah angka serangan menurut jenis kelamin dan seluruh anggota kelompok ?

Perhitungan :

Jenis Kel	Jumlah Kasus	Jumlah Kasus
Lelaki	20	85
Wanita	6	10
Total	26	96

$$\text{Angka serangan laki-laki} = \frac{19}{87} \times 100 = 21,8 \%$$

$$\text{Angka serangan wanita} = \frac{7}{9} \times 100 = 77,8 \%$$

$$\text{Angka serangan seluruhnya} = \frac{26}{96} \times 100 = 27,1 \%$$

Perhatian :

Untuk menghitung angka serangan seluruhnya diperoleh dengan cara membagi jumlah kasus seluruhnya dengan jumlah seluruh orang, tidak dengan menjumlahkan angka serangan dari masing–masing jenis kelamin.

c. Rate Pravalensi :

Pravalensi adalah jumlah penderita penyakit tertentu dalam suatu kelompok penduduk tertentu pada suatu jangka waktu tertentu, atau pada suatu titik waktu tertentu. Dalam perhitungan prevalensi, maka yang sering digunakan adalah prevalensi pada titik waktu tertentu (*Point Prevalence*) sedangkan prevalensi pada periode waktu tertentu (*Period Prevalence*) biasanya digunakan dalam laporan rutin atau data referensi.

Rate prevalensi merupakan jumlah penderita (seluruhnya) dalam suatu populasi tertentu terhadap jumlah total penduduk tersebut, tanpa melihat factor risk.

$$\text{Rate Prevalensi} = \frac{\text{Jlh penderita penyakit tertentu pada waktu } t.}{\text{Jumlah penduduk pada waktu tertentu}} \times k$$

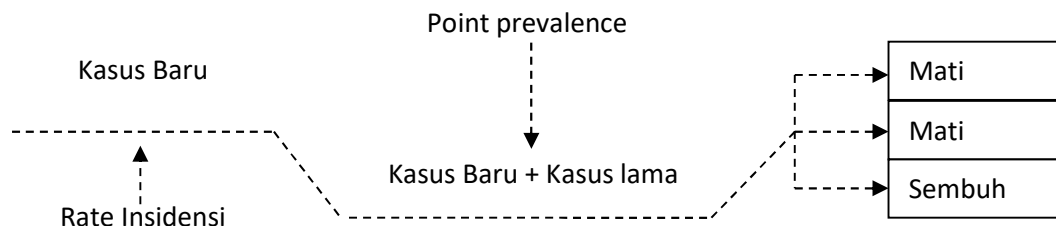
Dengan melihat angka prevalensi dan angka insidensi, tampak bahwa angka prevalensi mengarah kepada keadaan penyakit dalam masyarakat pada

saat tertentu, sedangkan insidensi lebih menunjukkan ke kejadian penyakit pada waktu tertentu. Rate prevalensi dapat kita lihat umpamanya pada jumlah penderita penyakit hasil survai tertentu dalam masyarakat.

d. Hubungan dan Kegunaan dari prevalen rate dan Insidensi Rate

Point prevalen didapatkan bila dilakukan sensus terhadap penduduk atau dengan melakukan survai. Jadi point prevalen adalah suatu ukuran frekwensi dari penyakit pada saat tertentu dan menyatakan proporsi dari penduduk yang sakit pada saat tertentu.

Insidensi rate biasanya didapat dari suatu penelitian dalam mana kita dapat menghitung frekwensi dari kasus baru. Bila insidensi rate hendak dihitung pada suatu daerah, maka sebagai penyebutnya adalah jumlah penduduk pada pertengahan periode yang bersangkutan. Hubungan antara poin prevalen dengan insidensi dapat dilihat pada gambar sebagai berikut :



Gambar 12.1 Hubungan Antara Poin Prevalen dengan Insidensi

Hubungan antara rate insidensi dengan rate prevalensi serta lamanya masa sakit juga ditentukan oleh penyakit itu sendiri. Artinya pada penyakit yang waktu penyembuhannya lebih lama (penyakit menahun) akan memberikan angka prevalensi yang lebih besar walaupun insidensinya lebih rendah atau sama dengan penyakit lainnya dengan masa sakit yang lebih

pendek. Sedangkan masa sakit sangat erat hubungannya dengan pengobatan, perawatan, tingkat fasilitas penyakit dan lain sebagainya. Dengan demikian, prevalensi dapat berubah dengan adanya proses penyembuhan yang lebih cepat (umpamanya pengobatan baru) atau karena fasilitas penyakit lebih cepat prosesnya (umpamanya tetanus neonatorum, rabies dan lainnya). Insidensi dan Prevalensi dapat meningkat walaupun insidensi tetap/menurun umpamanya bila masa sakit bertambah panjang.

Nilai prevalensi merupakan nilai yang menyatakan keadaan penyakit dalam masyarakat pada waktu itu, dan sangat berguna untuk :

1. Menilai keadaan penyakit pada masyarakat tertentu bila dibandingkan dengan populasi lain atau pada waktu yang berbeda
2. Menjadi dasar dalam perencanaan kesehatan
3. Membantu menyusun fasilitas dana, material maupun tenaga
4. Untuk menilai hasil kegiatan terutama bidang kesehatan

e. Hubungan Prevalensi, Insidensi dan Periode Waktu

Makin lama periode waktu suatu penyakit seperti apa yang disebut dengan penyakit kronis akan makin tinggi prevalen penyakit tersebut. Bila periode waktu dinyatakan dengan D dan prevalen dinyatakan dengan P, maka pada penyakit kronis, bila D tinggi maka P akan tinggi.

Tetapi pada penyakit akut dimana periode waktu sangat pendek maka insidens akan semakin tinggi. Secara perhitungan sederhana dapat dilukiskan sebagai berikut :

Penyakit kronis $D \rightarrow P D = f(P)$

Penyakit Akut $D \rightarrow P D = f(1/I)$

f. Perbedaan antara Prevalensi dan Insidensi

Perbedaan antara prevalensi dan Insidensi dapat dilihat pada Tabel 12.1.

Tabel 12.1

Perbedaan Prevalensi dan Insidensi

Variabel	Prevalensi	Insidensi
1. Waktu observasi	Satu titik waktu (relatif sangat pendek)	Satu periode waktu
2. Pembilang	Jumlah penderita yang ditemukan pada saat itu (lama dan baru)	Jumlah penderita baru dalam satu periode waktu tertentu
3. Penyebut	Jumlah semua yang diperiksa saat itu (penduduk)	Jumlah penduduk yang risk pada pertengahan periode tersebut
4. Gambaran yang diberikan	Statis	Dinamis dan menggambarkan risiko

2. Ukuran Kematian

Merupakan frekuensi kejadian kematian pada kelompok penduduk tertentu, dalam waktu dan pada tempat tertentu pula. Angka kematian merupakan salah satu nilai yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat kesehatan kelompok penduduk tertentu. Dalam perhitungan ada berapa jenis angka kematian sesuai dengan kebutuhan / kegunaannya.

a. Angka Kematian Kasar (*Crude Death Rate*)

Angka kematian ini menggambarkan angka kematian sebenarnya yang diobservasi dalam suatu populasi, tanpa melihat sifat – sifat khusus dari pada kelompok tersebut.

Angka kematian kasar (AKK) merupakan efek dari faktor :

- 1) Probabilitas untuk mati (faktor ini secara tepat untuk diukur dengan angka kematian menurut umur)
- 2) Karakteristik/distribusi umur dari populasi

$$AKK (CDR) = \frac{jlm \text{ seluruh kematian dlm suatu waktu tertentu}}{JLH \text{ Penduduk pertengahan waktu tersebut}} \times k$$

Pada umumnya nilai ini dihitung dalam perseribuan, namun nilai ini kadang-kadang memberikan gambaran yang kurang tepat bila digunakan untuk membandingkan dua atau lebih kelompok penduduk dengan sifat karakteristik yang berbeda. Terutama karena perbedaan penyebaran umur, jenis kelamin, ras serta sifat karakteristik person lainnya. Untuk menghindari hal tersebut dapat dilakukan standarisasi atau penyesuaian (*adjustment*).

b. Angka kematian Sebab Khusus (*Cause Specific Death Rate*)

Angka ini didasarkan pada jumlah kematian karena sebab/penyakit tertentu (penyebab kematian berdasarkan laporan/daftar kematian) terhadap jumlah seluruh penduduk yang risk (jangan keliru dengan proporsi) pada waktu dan tempat tertentu. Angka ini biasanya digunakan untuk membandingkan pengaruh sebab kematian khusus antar populasi tertentu dengan sifat yang berbeda.

$$AKSK (CSDR) = \frac{Jlh. \text{ kematian krn. sebab khusus dlm wkt tertentu}}{\text{jumlah poenduduk dengan sifat khusus tersebut}} \times k$$

c. Angka Kematian Bayi (*Infant Mortality Rate*)

Bayi merupakan kelompok umur khusus yang mempunyai risk tersendiri terhadap peristiwa kejadian penyakit dan peristiwa kematian. Berbagai aspek

pelayanan kesehatan sangat erat hubungannya dengan angka kesakitan dan kematian bayi antar lain : sistem pelayanan kesehatan melalui KIA, Program Imunisasi, program perbaikan gizi, keadaan sanitasi lingkungan setempat serta berbagai hal lainnya yang erat hubungannya dengan kesehatan. Dengan demikian, maka angka kematian bayi sangat erat hubungannya dengan status kesehatan serta tingkat kemajuan kesehatan kelompok penduduk tertentu, bahkan merupakan salah satu indikator/tolak ukur derajat kesehatan.

$$A. K. B = \frac{\text{Jlh. Bayi yang meninggal dlm. satu tahun terakhir}}{\text{Jumlah kelahiran hidup pada tahun tersebut}} \times k$$

Dalam hal ini, perlu diperhatikan bahwa hanya mereka yang lahir hidup diperhitungkan dalam penyebut, yakni mereka yang mempunyai risk untuk mati. Selain angka kematian bayi dikenal

- Angka kematian perinatal (antara kehamilan 28 minggu s/d umur satu minggu kelahiran).
- Angka kematian Neonatal (Kematian bayi sampai umur 28 hari)

d. Angka Kematian Balita (Bawah Lima Tahun)

Nilai ini hampir sama pentingnya dengan kematian bayi, dengan mengutamakan kematian anak bawah lima tahun (tanpa atau dengan bayi). Bila populasi anak balita (tanpa bayi) diketahui maka angka tersebut lebih memberikan arti yang cukup penting.

e. Angka Kematian Kelompok Khusus Lainnya :

Angka kematian ibu yang didasarkan atas jumlah kematian ibu karena proses reproduksi dalam satu tahun tertentu dibagi dengan jumlah kelahiran tahun tersebut. Dalam hal ini seharusnya yang dipakai adalah jumlah kelahiran dalam tahun itu, tetapi disepakati mengambil jumlah kelahiran karena alasan pencatatan dan pelaporan.

Angka kematian lainnya seperti umur khusus, jenis kelamin tertentu, rasa tertentu dsbnya. Dihitung berdasarkan kebutuhan analisa. Angka ini dapat digunakan untuk melihat beratnya/pengaruh penyakit dalam masyarakat sebagai kematian.

$$AF (CFR) = \frac{\text{Jlh. org. yg. mati krn penya, A dlm wkt tt.}}{\text{Jumlah penderita dengan penyakit A}} \times 100 \%$$

Dalam hal ini, penyebut merupakan orang yang menderita penyakit A yang mendapat risiko akan mati. Sedangkan pembilang adalah jumlah orang yang mati karena penyakit A. Bila CFR dihitung dalam periode tertentu maka CFR merupakan suatu insiden rate. Oleh karena setiap kematian merupakan insiden yang baru. CFR menggambarkan keganasan (*fatality*) suatu penyakit sehingga menyebabkan kematian. Bila CFR penyakit A lebih tinggi dari CFR penyakit B, maka penyakit A lebih fatal dari penyakit B.

Dalam menilai CFR maka kita harus benar-benar menilai kematian oleh penyakit tertentu secara pasti serta jumlah penderita dalam waktu yang sama. Biasanya nilai CFR dirumah sakit akan lebih tinggi dari pada nilai yang sebenarnya untuk berbagai penyakit tertentu, karena hanya penderita yang berat yang berobat kerumah sakit sehingga tidak semua penyakit tersebut dicatat. Sedangkan perhitungan CFR untuk penyakit menahun, nilainya akan berbeda sangat tergantung cara perhitungan, apakah berdasarkan *cross sectional* dimana penderita dan yang meninggal diambil pada waktu yang sama, ataukah

berdasarkan kohort dimana penderita yang diamati dan kematian yang dicatat pada waktu dan orang yang sama.

Proporsi

Adalah suatu persen (yakni proporsi dari jumlah peristiwa-peristiwa dalam sekelompok data yang mengenai masing-masing kategori/sub kelompok dari kelompok itu). Dapat pula dikatakan bahwa proporsi adalah jumlah perbandingan (ratio) dimana pembilangnya merupakan sebagian dari penyebutnya. Hasilnya merupakan bilangan pecahan dan nilai terbesar adalah satu. Persen adalah proporsi yang dikalikan dengan 100, sedangkan rate merupakan bentuk proporsi yang paling sering dipakai dalam epidemiologi.

Rumus :

$$\text{Proporsi (\%)} = \frac{x}{y} \times k$$

Dimana :

x = banyaknya peristiwa atau orang, dll yang terjadi dalam kategori tertentu atau sub kelompok dari kelompok yang lebih besar.

y = jumlah peristiwa satu orang, dll yang terjadi dalam semua kategori dari kelompok data tersebut.

k = selalu sama dengan 100

Proporsi umumnya dipakai dalam keadaan dimana tidak mungkin menghitung angka insidensi; karena itu ia tidak dapat menunjukkan peluang keterpaparan atau infeksi, kecuali jika banyaknya peristiwa, orang, dll, terhadap

mana peristiwa dapat terjadi adalah sama pada setiap sub kelompok. Akan tetapi hal ini biasanya sangat jarang terjadi.

Karena x dan y berada pada tempat yang sama, berbagai persen dalam kelompok data yang asda dan seharusnya dapat saling ditambahkan dari semua kategori data, dan jumlahnya harus menjadi 100 %. Sedangkan angka rate tidaklah demikian.

Interpretasi proporsi adalah dari jumlah frekwensi dimana suatu jenis peristiwa tertentu terjadi, kejadiannya dinyatakan dalam persen dari berbagai sub kelompok utama.

Contoh :

Suatu letusan mengenai 26 kasus penyakit x, 7 wanita dan 19 laki-laki. Jumlah orang dari masing-masing jenis kelamin yang berada dalam kelompok tidak diketahui. Berapa proporsi kasus menurut jenis kelamin?

Jenis kelamin	Banyaknya Kasus	Proporsi (%)
Lelaki	19	73,1
Wanita	7	26,9
Jumlah	26	100,0

Persen Lelaki = $19/26 \times 100 = 73,1 \%$

Persen Wanita = $7/26 \times 100 = 26,9 \%$

Ratio

Adalah suatu perbandingan, dimana ciri-ciri yang dibandingkan tidak diharuskan sama, misalnya sex ratio dari penyakit radang hati adalah lelaki : wanita = 3 : 1. Ini menunjukkan sifat dari penderita penyakit tersebut.

Dapat pula dikatakan bahwa ratio adalah suatu pernyataan frekwensi nisbi kejadian suatu peristiwa terhadap peristiwa lainnya.

Misal: jumlah anak sekolah kelas VI yang sudah diimmunisasi dibandingkan dengan jumlah anak sekolah kelas VI yang tidak diimmunisasi pada suatu sekolah tertentu.

Catatan

Populasi dan masa jeda/titik waktu dari data yang dipakai haruslah tertentu/khusus, sama seperti untuk angka/rate. Ratio dapat dihitung untuk angka hanya sebagai banyaknya peristiwa. Umumnya, kedua pembilang nilai (x) maupun penyebut (y) dibagi oleh, baik nilai x maupun nilai y sehingga salah satu nomor dalam nilai ratio menjadi sama dengan 1,0.

Misal : jika suatu kelompok 20 orang menderita suatu penyakit tertentu dan 2 mati karenanya, maka ratio kasus terhadap kematian lebih tepat dinyatakan 10 : 1 (10 kasus : 1 mati), bukan 20 : 2, tetapi kedua angka itu dibagi menjadi 2, sehingga hasilnya sebagaimana tersebut diatas. Interpretasinya adalah : bahwa pada episode ini dalam 10 kasus ada 1 yang mati. Atau, 10 kali banyaknya kasus dari kematian.

B. Ukuran – Ukuran Risiko

1. Relative Risk

Merupakan ratio (bukan rate) insiden penyakit dari sekelompok yang terpapar dengan insiden penyakit dari kelompok yang tidak terpapar oleh semua faktor. *Relative risk* bukan menunjukkan insiden suatu penyakit, tetapi menyatakan beberapa banyak resiko seseorang yang terpapar suatu faktor akan meningkat dibandingkan dengan yang tidak terpapar oleh suatu faktor.

Relative risk juga menunjukkan manfaat tentang kemungkinan berkurangnya penderita jika faktor resiko tersebut dapat dihindarkan. Sebagai

contoh: ukuran penurunan resiko penderita paru-paru yang telah berkorban untuk merubah sikap dengan berhenti merokok. Namun demikian, relative risk tidak mengukur probabilitas bahwa dengan faktor tersebut akan menderita suatu penyakit.

Relative risk juga mengukur kuatnya hubungan antara faktor dan kejadian tertentu, jadi angka relative risk menunjukkan penyebab dan berguna dalam penelitian etiologi suatu penyakit.

$$\text{Relative Risk (RR)} = \frac{\text{Insidence rate kelompok umur terpapar}}{\text{Inseidence Rate klpk yg. tak terpapar}}$$

Contoh :

Tingkat Pendapatan Keluarga	Kematian Balita Karena Gizi Buruk per 100 Balita
Miskin	0.45
Mampu/kaya	0.05

Maka :

$$RR = \frac{0,45}{0,05} = 9$$

Melihat hasil (RR) tersebut diatas maka keluarga yang miskin, 9 kali kemungkinan anak balitanya akan meninggal karena menderita gizi buruk dibandingkan dengan balita dari keluarga yang mampu.

2. *Attributable Risk*

Attributable risk (AR) merupakan ukuran insiden dari kelompok yang dinyatakan terpapar terhadap salah satu factor (kemiskinan). AR dapat dihitung dengan cara insiden rate dari kelompok yang terpapar dikurangi insiden dari kelompok yang tidak terpapar. Dengan demikian maka :

$$AR = \frac{\text{Insiden Rate Kelompok terpapar} - \text{Insiden Rate Kelompok yang tidak terpapar}}{\text{Insiden Rate Kelompok Yang Terpapar}} \times 100$$

AR dapat mengukur pengaruh apabila faktor tertentu yang menimbulkan penyakit dihilangkan. Karena itu program intervensi dapat didasarkan atas nilai AR. Identifikasi AR dari berbagai pemaparan pada penyakit tertentu merupakan alat bantu yang rasional dalam perencanaan pelayanan kesehatan.

BAB 13

SCREENING

Untuk mendeteksi tanda dan gejala penyakit secara dini dan menemukan penyakit sebelum menimbulkan gejala dapat dilakukan dengan cara berikut :

1. Deteksi tanda dan gejala dini

Untuk dapat mendeteksi tanda dan gejala penyakit secara dini dibutuhkan pengetahuan tentang tanda dan gejala tersebut yang dilakukan oleh tenaga kesehatan dan masyarakat. Dengan cara demikian, timbulnya kasus baru dapat segera diketahui dan diberikan pengobatan. Biasanya penderita datang untuk mencari pengobatan setelah penyakit menimbulkan gejala dan mengganggu kegiatan sehari-hari yang berarti penyakit telah berada dalam stadium lanjut. Hal ini disebabkan ketidaktahuan dan ketidakmampuan penderita.

2. Penemuan kasus sebelum menimbulkan gejala

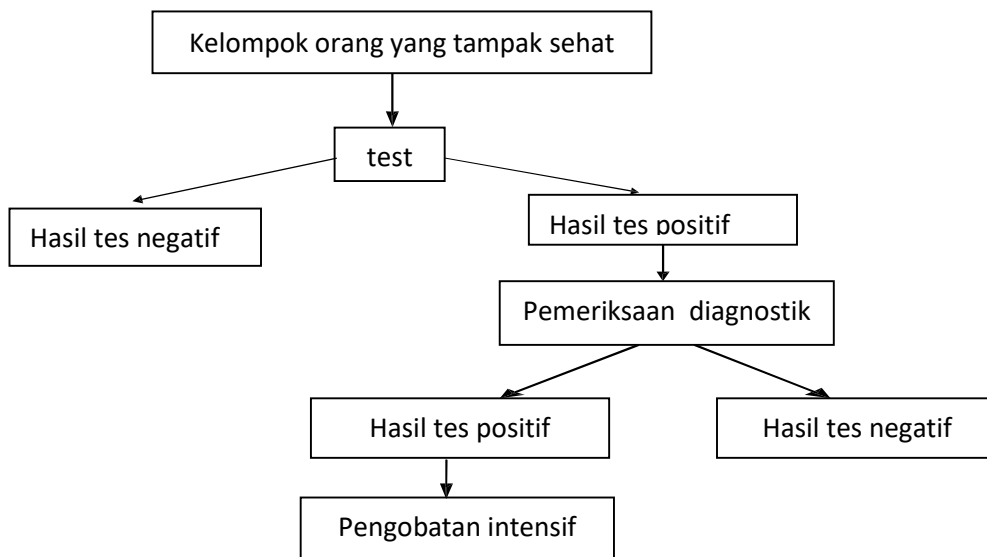
Penemuan kasus ini dapat dilakukan dengan mengadakan screening terhadap orang-orang yang tampak sehat, tetapi mungkin menderita penyakit. Diagnosis dan pengobatan penyakit yang diperoleh dari penderita yang datang untuk mencari pengobatan setelah timbul gejala relatif sedikit sekali dibandingkan dengan penderita tanpa gejala.

Tujuan *screening* adalah untuk mengidentifikasi penyakit yang tanpa gejala, atau faktor risiko untuk penyakit, dengan melakukan suatu uji pada suatu

kelompok populasi yang belum berkembang menjadi gejala-gejala klinis. Sreening test biasanya dan biasanya berusaha untuk mengidentifikasi sebagian kecil individu yang berisiko tinggi untuk kondisi tertentu.

Secara garis besar, screening adalah cara untuk mengidentifikasi penyakit yang belum tampak melalui suatu tes atau pemeriksaan atau prosedur lain yang dapat dengan cepat memisahkan antara orang yang mungkin menderita penyakit dengan orang yang mungkin tidak menderita.

Proses screening terdiri atas 2 tahap, tahap pertama yaitu melakukan pemeriksaan terhadap kelompok penduduk yang dianggap memiliki risiko tinggi menderita penyakit. Bila hasil tes negatif maka dianggap orang tersebut tidak menderita penyakit. Bila hasil tes positif maka dilakukan pemeriksaan tahap kedua yaitu pemeriksaan diagnostik yang bila hasilnya positif maka dianggap sakit dan mendapatkan pengobatan, tapi bila hasilnya negatif maka dianggap tidak sakit. Bagi hasil pemeriksaan yang negative dilakukan pemeriksaan ulang secara periodik.



Pemeriksaan yang biasa digunakan pada screening test dapat berupa pemeriksaan laboratorium atau radiologis, misalnya :

- Pemeriksaan gula darah
- Pemeriksaan radiologis untuk screening penyakit TBC Pemeriksaan tersebut harus dapat dilakukan :
- Dengan cepat dapat memilah sasaran untuk pemeriksaan lebih lanjut (pemeriksaan diagnostik)
- Tidak mahal
- Mudah dilakukan oleh petugas kesehatan
- Tidak membahayakan yang diperiksa maupun yang memeriksa

Dasar pemikiran dilaksanakannya screening adalah :

1. Yang diketahui dari gambaran spektrum penyakit hanya merupakan sebagian kecil saja sehingga dapat diumpamakan sebagai puncak gunung es, sedangkan sebagian besar masih tersamar.
2. Diagnosis dini dan pengobatan secara tuntas memudahkan kesembuhan
3. Biasanya penderita mencari pengobatan setelah timbul gejala atau penyakit telah berada dalam stadium lanjut hingga pengobatan menjadi sulit atau penyakit menjadi kronis atau bahkan tidak dapat disembuhkan lagi

Penderita tanpa gejala mempunyai potensi untuk menularkan penyakit

A. Tujuan screening

1. Deteksi dini penyakit tanpa gejala atau dengan gejala tidak khas terhadap orang-orang yang tampak sehat tetapi mungkin menderita penyakit, yaitu orang mempunyai risiko tinggi untuk terkena penyakit (*population at risk*)
2. Dengan ditemukannya penderita tanpa gejala dapat dilakukan pengobatan secara tuntas hingga mudah disembuhkan dan tidak membahayakan dirinya maupun lingkungannya dan tidak menjadi sumber penularan hingga epidemi dapat dihindari.

B. Sasaran screening

Sasaran utama screening adalah penyakit kronis seperti :

- Infeksi bakteri (lepra, TBC, dll)
- Infeksi virus (hepatitis)
- Penyakit non-infeksi; hipertensi, diabetes melitus, penyakit jantung, karsinoma serviks, prostat, glaukoma
- AIDS

Pelaksanaan screening :

- Massal

Screening ini dilakukan tanpa mempertimbangkan *population at risk*. Cara ini dimaksudkan menjangkit sebanyak mungkin kasus tanpa gejala. Untuk melaksanakan screening secara massal, besarnya biaya dan banyaknya tenaga yang dibutuhkan hendaknya menjadi pertimbangan yang masak sebelum dilaksanakan.

- spesifik

Screening secara spesifik dilakukan terhadap orang-orang yang mempunyai

risiko atau di kemudian hari dapat meningkatkan risiko terkena penyakit seperti hipertensi yang dapat meningkatkan risiko penyakit jantung koroner. Uji tapis secara spesifik dilakukan dengan mempertimbangkan faktor umur, jenis kelamin atau pekerjaan, dll. Lokasi screening

- lapangan (screening TBC dengan rontgen foto “mobill”)
- rumah sakit umum (screening ca.serviks dengan *papsmear* pada wanita yang datang ke RSU)
- rumah sakit khusus (screening glaukoma di RS mata)
- pusat pelayanan khusus (pusat pelayanan kanker dan penyakit jantung)

C. Kriteria evaluasi

1. Validitas

Validitas adalah kemampuan untuk memberikan indikasi individu yang sakit benar-benar sakit dan yang sehat benar-benar sehat. Komponen validitas adalah:

- sensitivitas, kemampuan suatu tes untuk mengidentifikasi individu dengan tepat, dengan hasil tes positif, dan benar sakit.
- Spesivitas, kemampuan suatu tes untuk mengidentifikasi individu dengan tepat, dengan hasil negatif, dan benar tidak sakit.

Idealnya, hasil tes screening harus 100% sensitif dan 100% spesifik, tapi dalam praktik hal ini ada dan biasanya sensitivitas berbanding terbalik dengan spesivitas. Misalnya, bila hasil tes mempunyai sensitivitas yang tinggi, akan diikuti oleh spesivitas yang rendah, dan sebaliknya. Hal ini tampak jelas pada tes yang menghasilkan data kontinu seperti :

- Hb

- Tekanan darah
- Serum kolesterol
- Tekanan intraokuler

Hasil Test	Keadaan Penderita		Jumlah
	Sakit	Tidak sakit	
Positif	a	b	a + b
Negatif	c	d	c + d
Jumlah	a + c	b + d	n

a : positif benar

b : positif semu

c : negatif semu

d : negatif benar

n = a+b+c+d

sensitivitas : $a/(a+c)$

spesivitas : $d/(b+d)$

proporsi negatif semu : $c/(a+c)$

proporsi positif semu : $b/(b+d)$

Kelemahan cara pengujian diatas adalah :

- Tidak semua hasil pemeriksaan dapat dinyatakan dengan tegas „ya“ atau „tidak“
- Perhitungan ini tidak sesuai dengan kenyataan karena perhitungan sensitivitas dan spesivitas setelah penyakit diketahui atau didiagnosis, sedangkan tujuan screening adalah mendeteksi penyakit yang belum tampak dan bukan untuk menguji kemampuan alat tes yang digunakan.

Untuk mengatasi hal tersebut dilakukan perhitungan sebagai berikut :

- Nilai kecermatan positif (*positive accuracy*), proporsi jumlah yang sakit terhadap semua hasil tes positif

- Nilai kecermatan negatif (*negative accuracy*), proporsi jumlah yang tidak sakit terhadap semua hasil tes negative
- *False positive*, jumlah hasil tes positif semu dibagi dengan seluruh hasil tes positif
- *False negative*, jumlah hasil tes negatif semu dibagi dengan jumlah seluruh hasil tes negative

2. Reliabilitas

Reliabilitas adalah kemampuan suatu tes menunjukkan hasil yang konsisten walaupun dilakukan secara berulang. Reliabilitas dipengaruhi oleh :

- a. Variabilitas alat yang dapat dtimbulkan oleh stabilitas reagen dan stabilitas alat ukur yang digunakan.
- b. Variabilitas orang yang diperiksa
- c. Variabilitas pemeriksa, dapat berupa variasi internal, yaitu variasi yang terjadi pada hasil pemeriksaan yang dilakukan berulang-ulang oleh orang yang sama, dan variasi eksternal, yaitu variasi yang terjadi bila satu sediaan dilakukan pemeriksaan oleh beberapa orang.

Upaya untuk mengurangi berbagai variasi :

- Standarisasi reagen dan alat ukur
- Latihan intensif pemeriksa
- Penentuan kriteria yang jelas
- Penerangan kepada orang yang diperiksa
- Pemeriksaan dilakukan dengan cepat

3. Yield

Merupakan jumlah penyakit yang terdiagnosis dan diobati sebagai hasil dari screening. Hasil ini dapat dipengaruhi oleh :

- Sensitivitas alat screening, bila alat yang digunakan memiliki sensitivitas yang rendah akan dihasilkan banyak negatif semu, yang berarti banyak penderita yang tidak terdiagnosis sehingga yield yang diperoleh rendah. Begitu pula sebaliknya.
- Prevalensi penyakit yang tidak tampak, makin tinggi prevalensi penyakit tanpa gejala di masyarakat akan meningkatkan yield, terutama penyakit kronik.
 - Screening yang dilakukan sebelumnya, maka yield akan rendah karena banyak yang telah terdiagnosis sebelumnya.
 - Kesadaran masyarakat

Beberapa pertimbangan pelaksanaan screening :

1. Biaya
2. Alat yang digunakan
3. Tes yang digunakan untuk screening harus cepat agar hasilnya segera diketahui
4. Tes yang digunakan harus sesuai dengan selera masyarakat dan tidak bertentangan dengan norma yang berlaku di masyarakat
5. Penderita yang terdeteksi harus mendapatkan pengobatan dan besarnya biaya pengobatan menjadi pertimbangan karena hasilnya akan sia-sia bila pengobatan dibebankan pada penderita yang tidak sanggup menanggung biayanya.
6. Menyediakan alat untuk diagnosis

DAFTAR PUSTAKA

- Ahren, W., Krickeber, K., Pigeot, I. (2005). *Handbook of Epidemiology*. New York, Springer-Verlag Heidelberg.
- Amiruddin, R. (2011). *Epidemiologi Perencanaan dan Pelayanan Kesehatan*, Makassar, Masagena Press.
- Beaglehole, R., Bonita, R., Kjellstrom, T., (1993) *Basis Edidemiology*, Geneva, World Health Organization (WHO).
- Christakis, G. (1973) *Nutritional Assessment in Health Programs*, Washington DC, American Public Health Association.
- Gertsman, B. B. (2003). *Epidemiology Kept Simple. An Introduction to Traditional and Modern Epidemiology*. Wiley-Liss. USA.
- Gibson S.R., (1990) *Principles of Nutritional Assessment*. New York, Oxford University Press,
- Gordis, L. (2008). *Epidemiology* 4th. USA, Elsevier.
- Grimes, D.A., Schulzz, K.F. (2002) *Epidemiologi series : An Overview of Clinical Research: The lay of the land*, London, The Lancet
- Grimes, D.A., Schulzz, K.F. (2002) *Epidemiologi series : Deskriptif studies: what they can and cannot do*, London, The Lancet
- <http://cf.unc.edu/epid600/casestudies/>
- <http://ije.oxfordjournals.org/>
- <http://vb3lk7eb4t.search.serialssolutions.com/?V=1.0&L=VB3LK7EB4T&N=100&S=SC&C=HE0404>
- <http://www.cdc.gov/ncidod/eid/index.htm>
- <http://www.epidemiolog.net>
- <http://www.gapminder.org/>
- <http://www.scialert.net/current.php?issn=1992-1462>
- Jellife, (1966) *The Assement of the Nutrition Status of the Community*, Genewa, WHO
- Kleinbaum, Laurence, K.L., Morgenstern, H. (1982). *Epidemiology Research, Principles and Quantitative Methods* . Life Time Publication, California

- Last, J. M., (1987), *Public Health And Human Ecology*, Connecticut, Appletion & Lange.
- Mc. Mahon, B., Pugh, TF. (1970) *Epidemiology, Principles and Methods*, Boston, Litle Brown & Co.
- Murti, B., Schoenbach, V.J. & Rosamond, W.D. (2000). *Understanding the Fundamentals of Epidemiology*. USA, University of North Caroline, Chapel Hill. North caroline.
- Nasry N. (2007) *Epidemiologi*, Makassar, Lembaga Penerbitan Universitas Hasanuddin
- Noor, N.N. (2008) *Epidemiologi*, Rineka Cipta, Jakarta
- Persson, L.A., Wall, S., (2002) *Epidemiology for Public Health*, Sweden, Umea University
- Rothman, K. J. (1998) *Epidemiology Modern*. USA, Lippincot Williams & Wilkins.
- Ryadi, S., Wijayanti (2011) *Dasar-dasar Epidemiologi* , Salemba Medika Jakarta
- Sastoasmoro, S . (1995) *Dasar Metodologi Penelitian Klinis*, Bina Rupa Aksara Jakarta
- Schlesselman, J.J. (1982) *Case-Control Studies: Design, Conduct, Analysis*, Oxpord, Oxpord University Press.
- Schoenbach, V.J. & Rosamond, W.D. (2000). *Understanding the Fundamnetals of Epidemiology*. University of North Caroline, Chapel Hill. North caroline. USA.
- Siagian, A. (2010) *Epidemiologi Gizi, Jakarta*, Penerbit Erlangga
- Szklo, M. (2000). *Epidemiology beyond the basic*. USA, Aspen publisher.
- Thaha, A. R. (1991) *Makalah : Determinant Status Gizi*, Jakarta, FK. Universitas Indonesia
- Willet, W. (1990) *Nutritional Epidemiology*, Oxpord, Oxpord University Press