



TINJAUAN TERAPI NUTRISI PADA DIARE ANAK

PIDATO PENGUKUHAN

Diucapkan pada Upacara Peresmian Penerimaan
Jabatan Guru Besar Madya Ilmu Kesehatan Anak
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro
Di Semarang, pada tanggal 18 Juni 1994

Oleh

IGNATIUS SUDIGBIA PARTAWIHARDJA

Yang terhormat,

Saudara Rektor dan Ketua Senat Universitas Diponegoro

Saudara-saudara Pembantu Rektor Universitas Diponegoro

Para anggota Senat dan Dewan Guru Besar Universitas Diponegoro

Saudara-saudara Para Dekan dan Ketua Lembaga di lingkungan Universitas Diponegoro

Saudara-saudara Para Pembantu Dekan Fakultas Kedokteran dan Fakultas di lingkungan Universitas Diponegoro

Saudara-saudara Direktur beserta Para Pembantu Direktur Rumah Sakit dr. Kariadi Semarang

Saudara Para Kepala Laboratorium/UPF di lingkungan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro dan RS. dr. Kariadi

Saudara-saudara Sivitas Akademika Universitas Diponegoro

Adik-adik mahasiswa dan

Seluruh tamu undangan serta para Penjabat sekalian yang saya muliakan.

Pada kesempatan yang berbahagia ini perkenankanlah saya mengawali pidato pengukuhan saya ini dengan memanjatkan puji syukur ke hadirat Allah yang Maha Asih dan Penyayang, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua, sehingga pada hari ini, kita dapat berkumpul bersama dalam suatu Rapat Senat Terbuka Universitas Diponegoro dengan acara pengukuhan jabatan saya sebagai Guru Besar Madya dalam mata pelajaran Ilmu Kesehatan Anak pada Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.

Saya mengucapkan terima kasih yang tak terhingga dan penghargaan kepada para hadirin yang telah berkenan meluangkan waktu yang sangat berharga untuk menghadiri upacara pengukuhan saya ini.

Hadirin yang saya muliakan,

Pendahuluan

Dalam mengawali pidato saya ini perlu saya ketengahkan bahwa salah satu komponen penting dalam Pembangunan Nasional kita, lebih-lebih dalam Pembangunan Jangka Panjang II adalah sumber daya manusia, dan ini tentu saja bersumber dari pertumbuhan dan perkembangan anak yang sehat. Interaksi antara genetik, kesehatan pribadi serta penyakit, di antaranya infeksi, gizi dan diare sangat mempengaruhi tumbuh kembang anak.

Dilandasi oleh aspek-aspek tersebut di atas maka dalam kesempatan ini akan saya bahas sekelumit dari Ilmu Kesehatan Anak tentang "**Tinjauan terapi nutrisi pada diare anak**"

Hadirin yang saya muliakan,

Diare atau penyakit diare (*diarrheal disease*) berasal dari kata **diarria** (bahasa Yunani) yang berarti mengalir terus (*to flow through*), merupakan suatu keadaan abnormal dari pengeluaran tinja yang terlalu frekuen (Harries, 1977).

Hippocrates memberikan definisi diare sebagai suatu keadaan abnormal dari frekuensi dan kepadatan tinja. Definisi tersebut sampai sekarang masih tetap dipakai (Lifshitz, 1980).

Menurut Lebenthal (1981) dan Gryboski (1982) definisi tersebut di atas adalah sangat subyektif karena keadaan tinja untuk masing-masing individu sulit disama ratakan yang sangat tergantung dari susunan makanannya.

Untuk keperluan diagnosis secara epidemiologik di komuniti, maka diare berarti berak lembek cair, sampai cair sebanyak 3-5 kali per hari (Soetedjo, 1969; Brotowasisto, 1978 dan Seminar Rehidrasi Nasional III, 1982).

Penyakit diare merupakan salah satu penyebab utama kematian dan kesakitan anak-anak di negara sedang berkembang. Diperkirakan angka kesakitan penyakit diare di

Indonesia adalah 40% per tahun (1980-1984), menyerang terutama anak balita (60-80%). Sedangkan angka kematian disebabkan oleh diare merupakan 20-40% dari seluruh kematian; sehingga diare perlu mendapat perhatian dalam program upaya pemberantasan penyakit maupun penyelenggaraan upaya pelayanan kesehatan pada umumnya (Adhyatma, 1983).

Walaupun beberapa tindakan pencegahan penyakit diare memang efektif, tetapi prioritas utama dalam penanggulangan diare adalah **pengelolaan klinik atau pengobatan kasus diare yang benar.**

Menurut pencatatan Departemen Kesehatan R.I., pengelolaan yang benar dewasa ini dapat mengurangi lebih dari 95% kematian akibat diare akut (Buku Ajar Diare, Dep Kes RI, 1990); dalam hal ini sangat penting untuk dianjurkan bahwa setiap dokter mampu menguasai pengelolaan klinik yang benar terhadap kasus diare dengan menggunakan pendekatan yang paling berhasilguna.

Dalam jangka pendek upaya pelayanan kesehatan telah dilaksanakan pembudayaan rehidrasi di kalangan masyarakat, khususnya dengan menggunakan bubuk rehidrasi oral. Upaya rehidrasi oral harus dilanjutkan dengan upaya-upaya lainnya, yaitu pengamatan penyakit, meningkatkan status gizi serta kesehatan lingkungan. Kegiatan itu bersifat paripurna dan berkesinambungan.

Kebanyakan kasus diare akut dengan pengelolaan yang tepat akan sembuh sendiri, namun dari sebagian kecil yang tertolong akan mengalami diare kronik atau komplikasi yang lain, sehingga akan menimbulkan pula kematian yang berarti (Pitono, 1984).

Definisi diare kronik menurut kepustakaan sangat bermacam-macam, pada umumnya jarang menentukan batas waktu yang tegas, tetapi pada hakekatnya mempunyai makna yang senada.

Smith (1983) menyebutkan bahwa diare yang berlangsung terus-menerus selama lebih dari 2 minggu dapat disebut diare kronik. Untuk keseragaman, maka sebagai keputusan dari Pertemuan Ilmiah Berkala IX Badan Koordinasi Gastroenterologi Anak Indonesia, Desember 1984 ditetapkan bahwa sebagai definisi diare kronik adalah diare yang berlangsung terus-menerus selama lebih dari dua minggu.

Hadirin yang saya muiiakan,

Patogenesis dan patofisiologi

Pada umumnya diare dapat disebabkan oleh karena pengaruh yang kompleks dari (a). makanan, baik berupa kandungan toksin ataupun mikroba di dalamnya maupun karena perubahan susunan makanan secara mendadak, (b). infeksi baik enteral maupun parenteral dan (c). kekurangan enzim atau hormon pencernaan yang sifatnya kongenital maupun didapat. Pada diare anak, diare karena faktor infeksi merupakan diare yang sering membawa permasalahan dan kebanyakan para ahli meninjau patogenesis diare atas dasar mekanisme timbulnya diare, gejala klinis diare serta ujud kelainan tinjanya:

Sindroma berak cair (*Small Bowel Syndromes*)

Sindroma berak cair pada umumnya disebut diare sekretorik, mekanismenya karena pengaruh enterotoksin bakteri akan terjadi gangguan fungsi enterosit sehingga timbul sekresi air yang berlebihan dengan hambatan absorpsi ion natrium serta sekresi berlebihan ion klorida, sehingga kemudian terjadi berak cair yang profus dan voluminus. Penyebab dari diare sekretorik pada umumnya Kolera, *Coli* patogen, *Clostridium perferinges*, *Stafilokokus aerugenosa* dan beberapa strain dari *Salmonella* (Bowel, 1973). Menurut Rubino dan Quadralini (1986) pada infeksi *Vibrio kolera*, bakteri tadi melekat pada epitel mukosa usus dan mengeluarkan enteroksin yang kemudian dipegang oleh reseptor substansi *brush border*, selanjutnya menerobos sel epitel dan kemudian mempengaruhi siklus adenil monofosfat sehingga terjadi hambatan penyerapan natrium dari lumen usus

tetapi meningkatkan pengeluaran klorida dari kripta mukosa ke dalam lumen usus. Jadi enterotoksin menimbulkan gangguan fungsi enterosit saja dan tanpa menimbulkan kerusakan anatomik; hal ini penting untuk pertimbangan dalam pemberian terapi nutrisinya.

Bentuk kedua dari diare adalah sindroma disentri, gejala penting pada bentuk diare ini adalah tinja bercampur lendir (*pus*) dan darah, rasa mulas dan tenesmi. Pada infeksi *Shigella*, *Salmonella* atau *Campylobacter* jejuni ataupun parasit amuba dan kadang-kadang *Giardia lamblia* mekanisme patogenisinya berupa kejadian invasi, penetrasi dan kerusakan mukosa usus. Akibat proses kerusakan mukosa usus akan terjadi darah dan lendir atau sel leukosit dan eritrosit dalam tinja (*bloody stool dysentery*) (Dupont dkk, 1971 dan Lifshitzs, 1977). Spasmus dari otot-otot polos usus akan dirasakan penderita sebagai sakit perut. Bentuk diare ini biasanya disertai dengan kehilangan zat-zat gizi sehingga penyembuhannya memerlukan waktu yang lebih lama karena tingginya kerusakan mukosa yang terjadi.

*Sindroma disentri
(Disentery Syndromes)*

Menurut Kreshner (1986) pada diare karena infestasi *Entamaba histolitika* yang biasanya terletak di sekum, kolon asenden dan rektosigmoid; karena enzim sitolitik yang dikeluarkannya terjadi perlukaan berbentuk merongga dan disertai dengan diare berlendir dan darah. Meskipun *Giardia lamblia* sering terdapat pada manusia tanpa menimbulkan gejala, tetapi menurut Creamers (1974), Keusch (1978), Smiths (1979) dan Dupont (1986) kadang-kadang dapat menimbulkan gejala penyakit dengan patogenesis sebagai:

- terjadi perlukaan mukosa yang secara langsung tertutup pseudo membran disertai dengan taburan sel leukosit.
- dekonjugasi garam empedu oleh bakteri tumbuh lampau, yang mungkin disertai dengan intoleransi laktosa, malabsorpsi lemak serta vitamin.
- Persaingan dengan penjamu dalam hal absorpsi nutrien.

Infestasi cacing berupa askaris, kremi dan cacing tambang menurut Smith (1974) terjadi patogenesis berupa: gangguan mekanik mukosa usus, kompetisi penyerapan nutrien, perdarahan dan alergi yang timbul karena antigen protein cacing. Akibatnya dapat terjadi gejala berupa: sindrom malabsorpsi dan gangguan gizi, anemia post hemoragik dan proses alergi.

Diare karena substansi intraluminal

Macam ketiga bentuk diare disebabkan oleh kerusakan mukosa karena berbagai substansi intraluminal sebagai hasil aktivitas metabolik bakteri terhadap makanan yang tidak tercerna dengan baik dan atau sekresi usus penjamu sendiri (Lifshitz, 1986). Pada infeksi virus Rota, sitoplasma enterosit kemasukan virus, sehingga terjadi kerusakan *brush border* yang menyebabkan turunnya aktivitas enzim laktase dan terjadinya intoleransi laktose sebagai diare osmotik.

Perubahan yang terjadi berupa pemendekan jonjot mukosa usus dan perubahan ekologi mikroba dan kimiawi isi usus sebagai kandungan asam empedu, asam lemak, asam organik rantai pendek dan substansi alkohol yang akan menimbulkan kerusakan lebih lanjut.

Hadirin yang saya muliakan,

Berdasarkan gangguan fungsi fisiologis saluran cerna dan macam penyebab diare, maka patofisiologi diare berupa:

- a. kehilangan air dan elektrolit sehingga timbul dehidrasi dengan gangguan kandungan elektrolit serta keseimbangan asam basa (Pierce, 1971; Hirshhorn, 1973)
- b. gangguan gizi sebagai "*kelaparan*" (masukan kurang dan keluaran berlebihan) (Chen dkk, 1983; Rahaman dkk, 1983)
- c. perubahan ekologi dalam lumen usus dan mekanisme ketahanan usus (Stanfield, 1974; Lebenthal dkk, 1981; dan Chandra, 1983).

Kehilangan cairan dan elektrolit (dehidrasi) serta gangguan

keseimbangan asam basa sebagai: (1). *previous waterlosses*, (2). *normal water losses* dan (3). *concomittant water losses*. Sedangkan kekurangan cairan pada diare terjadi karena: pengeluaran usus yang berlebihan akibat: sekresi berlebihan sebagai diare sekretorik, penyerapan berkurang karena hipermotilitas serta kerusakan mukosa usus, difusi cairan tubuh ke dalam lumen usus karena kondisi hiperosmotik intra luminal. Masukan cairan yang kurang karena anoreksia, muntah, restriksi makanan serta keiuaran yang berlebihan (panas tinggi, sesak nafas).

Kehilangan air dan elektrolit

Tiga macam kelainan pokok sehubungan dengan keluaran cairan yang berlebihan pada patofisiologi diare dapat berupa:

- a. kelainan gerakan transmukosal air dan elektrolit,
- b. kelainan laju gerakan bolus makanan dalam lumen usus,
- c. kelainan tekanan osmotik dalam lumen usus.

Chen dkk (1983) mengatakan bahwa gangguan gizi pada penderita diare dapat terjadi karena:

Gangguan gizi

- a. masukan makanan berkurang karena adanya anoreksia, muntah dan restriksi masukan makanan.
- b. malabsorpsi karena kerusakan mukosa usus, bakteri tumbuh lampau dan dekonjugasi garam empedu dengan segala akibatnya,
- c. katabolisme yang disebabkan oleh adanya proses infeksi.
- d. kehilangan langsung karena kerusakan mukosa usus sehingga timbul ekskresi protein (*Protein loosing enteropathy*) misalnya diare penderita campak (Dosetor, 1975) dan diare karena *E. Coli* (Rachman, 1982).

Lebenthal (1981) mengatakan bahwa pada kejadian diare terjadi kerusakan mukosa usus berlanjut. Sebagian besar diare diikuti intoleransi, malabsorpsi serta perubahan ekologi kimiawi dan mikrobiologi seperti tersebut di atas dan dapat diikuti dengan gangguan mekanisme ketahanan lokal di usus.

Perubahan ekologi dan ketahanan usus

Hadirin yang saya muliakan,

**Terapi nutrisi
untuk diare anak**

Sebelum saya melanjutkan pembicaraan tentang terapi nutrisi sendiri, perkenankanlah saya mengutip pendapat Lifshitz (1993) tentang alasan-alasan teoritik dan praktis dari terapi nutrisi pada diare anak. Menurutnya ada 3 aspek penting yang harus dihayati dalam terapi nutrisi sendiri, atau dengan lain perkataan lain dapat diajukan bahwa dalam penggunaan nutrisi atau makanan sendiri pada anak mungkin terjadi: (1). makanan dapat berlaku sebagai penyebab timbulnya diare atau sebagai faktor risiko untuk timbulnya diare, (2). makanan mempunyai sifat memperberat atau mempersulit penyakit diare, dan (3). makanan dalam penatalaksanaan diare. Makanan berperan dalam menimbulkan ataupun meningkatkan faktor risiko diare karena dengan pemberian makanan mungkin disertai dengan kontaminasi mikroba, mungkin makanan berlaku atau mengandung racun ataupun makanan akan berlaku sebagai antigen sehingga akan timbul kepekaan terhadap sesuatu komponen makanan ataupun intoleransi.

*Landasan ilmiah
untuk terapi nutrisi*

Dalam penatalaksanaan diare terapi nutrisi merupakan hal yang penting setelah terapi rehidrasi. Masalah penting dalam terapi nutrisi yang perlu diperhatikan adalah cara pemberian dan macam makanan yang tepat sehingga memberikan hasilguna dan tepatguna yang tinggi, sehingga tidak akan menimbulkan gangguan gizi ataupun gangguan pertumbuhan pasca episode diare.

Penatalaksanaan terapi nutrisi untuk diare akut maupun diare kronik sangat tergantung dari keterbatasan fungsi digesti usus kecil yang disebabkan oleh kerusakan mukosa usus di samping keterbatasan fungsi eksokrin pankreas, sehingga risiko utama adalah kecenderungan kekurangan nutrisi (*undernutrition*).

Tujuan utama dari terapi nutrisi adalah: pemberian nutrisi dengan jumlah dan komposisi yang adekuat, sehingga dapat mencukupi metabolisme ruman, serta mampu menyelamatkan

pertumbuhan dan perkembangan yang optimal. Metabolisme rumatan merupakan gabungan dari jumlah mekanisme fisiologik dan biokemik yang mampu untuk merawat kondisi tubuh dalam keadaan sehat atau segar. Adapun komponen kebutuhan energi pada anak berupa: (1). energi hilang sebagai ekskreta, (2). energi yang dipergunakan untuk kontraksi otot-otot dalam kegiatan fisik serta metabolisme dasar, dan (3). energi pertumbuhan untuk sintesa jaringan baru serta energi yang ditimbun dalam jaringan baru.

Dengan mengacu pendapat di atas maka terapi nutrisi untuk diare anak pada dasarnya harus dapat mengimbangi pertumbuhan yang optimal, dengan keterbatasan fungsi saluran cerna masukan nutrisi diharapkan dapat memenuhi kebutuhan pertumbuhan serta mengganti kerusakan yang terjadi. Sedangkan keterbatasan fungsi saluran cerna tadi sangat tergantung dengan integritas mukosa usus yang tergantung pula dengan macam dan derajat diare yang terjadi.

Sehingga data-data yang diperlukan untuk memberikan pelayanan terapi nutrisi yang lengkap adalah: (a). balans energi dan kimiawi, (b). kandungan nutrisi dalam ekskreta, (c). pengukuran antropometri dan (d). pengukuran kecepatan tumbuh anak.

Dengan mengacu aspek-aspek di atas maka secara praktis pemberian terapi nutrisi untuk diare anak bisa ditentukan secara: (1). mengukur kebutuhan nutrisi untuk pertumbuhan anak, yang sangat dipengaruhi status gizi, dengan mengukur tinggi, berat badan dan ukuran antropometri yang lain, (2). mengukur jumlah kehilangan energi dan nutrisi dalam tinja selama diare, secara mengukur jumlah volume tinja dan konsentrasi nutrisi di dalamnya.

Dengan mengukur energi dan keluaran makronutrien karbohidrat, lemak dan protein dalam tinja dapat diperkirakan jumlah kalori yang hilang melalui tinja serta pembagian masukan kalori

Kebutuhan nutrisi dan komponen metabolisme

dari komponen metabolisme. Heim (1984) mendapatkan angka dari sebaran energi pada bayi menderita diare berkepanjangan yang mendapat terapi nutrisi dengan formula susu sapi, susu kedele dan susu rendah laktosa; ternyata jumlah kalori sangat bervariasi luas pada kandungan tinja. Dalam menentukan terapi nutrisi peroral maka tingkat kandungan nutrisi dan integritas mukosa usus merupakan faktor penentu utama.

Tabel 1. Kebutuhan kalori pada bayi sehat minum ASI dan bayi diare berkepanjangan minum susu sapi, susu kedele atau formula rendah laktosa (FRL).

Kalori	Bayi diare berkepanjangan, dengan			
	Bayi sehat ASI	Susu sapi	Susu kedele	FRL
termogenesis	11	11	11	11
aktivitas otot	15	15	15	15
basal metabolisme	55	55	55	55
pertumbuhan	19	19	19	19
tinja (ekskret)	11	59	54	38
jumlah	111	159	154	138

(Heim, 1994)

Ternyata jumlah keluaran tinja sangat menentukan kehilangan nutrisi, dan harus mendapat penggantian yang adekuat. Sedangkan jumlah kebutuhan untuk pertumbuhan akan sangat tergantung dari umur, dan status gizi. Kebutuhan masukan nutrisi untuk mengimbangi penyakit penyerta akan dipengaruhi oleh besarnya kerusakan dan suhu badan.

Status gizi sangat mempengaruhi masukan makanan, mulai dari keadaan anoreksia, kondisi alat-alat pencernaan yang kurang termasuk mukosa usus, hepar dan pankreas. Di samping itu keadaan diarenya sendiri, sebagai diare berkepanjangan,

diare "*intractable*" sampai diare kronis. Menurut Lebenthal (1983) pada diare tersebut akan terjadi kerusakan mukosa usus yang berkepanjangan (*prolonged intestinal mucosa injury*) sebagai atrofi jonjot usus, hipoplasi kriptas usus serta keterlambatan penggantian enterosit sehingga akan terjadi pengurangan permukaan mukosa usus yang mengandung enzim disakaridase dan berakibat malabsorpsi karbohidrat (laktosa) serta pengurangan produksi hormon usus termasuk pankreozimin dan kolesistokinin (CCK). Pengurangan produksi pankreozimin akan menyebabkan berkurangnya enzim amilase pankreas (gangguan digesti karbohidrat), proteolitik pankreas (malabsorpsi protein) dan lipase pankreas (gangguan digesti lemak). Gangguan digesti lemak juga disebabkan oleh berkurangnya kolesistokinin yang menyebabkan sekresi garam empedu berkurang, serta gangguan sirkulasi asam empedu karena keadaan bakteri tumbuh lampau. Sehingga penanganan terapi nutrisi pada diare kerusakan mukosa merupakan landasan yang penting untuk menentukan susunan dan jumlah makanan yang akan diberikan lebih-lebih secara oral.

Hadirin yang saya muliakan,

Untuk mengetahui tingkat kerusakan mukosa usus tadi maka data yang harus ditentukan adalah tingkat fungsi serapan usus, sehingga dapat ditentukan pembatasan macam nutrisi ataupun ketidakmampuan usus sehingga perlu pemberian nutrisi parenteral (jalan intravenus). Fungsi serapan usus merupakan hasil perkalian jumlah tinja selama kurun waktu tertentu dengan kadar nutrisi tinja.

Sebelum kita lanjutkan dengan pemeriksaan fungsi pencernaan dan serapan usus maka perkenankanlah saya sedikit mengutarakan tahapan fungsi pencernaan makronutrien yang penting, di antaranya :

1. Pencernakan karbohidrat:

- fase hidrolisis intraluminal: hidrolisis tepung oleh alfa amilase saliva dan pankreas menjadi maltosa, maltotriosa dan dekstrin,
- fase hidrolisis di mukosa usus: hidrolisis oligosakarida (maltosa, maltotriosa, dekstrin, sukrosa dan laktosa) oleh disakaridase menjadi monosakarida,
- translokasi monosakarida (glukosa, galaktosa dan fruktosa) melalui membran,
- aliran keluar monosakarida dari enterosit ke dalam vena porta.

Harries (1978) mengutarakan ada 2 bentuk maldigesti dan malabsorpsi karbohidrat, primer (kongenital) yang jarang sedangkan kebanyakan sebagai sekunder karena defisiensi disakaridase karena kerusakan mukosa usus pada diare, malnutrisi dan bayi berat lahir rendah. Pada diare dengan kelainan ini secara klinis terjadi perubahan nyata dari ujud kelainan tinja, kembung, ekskoriasi perianal di samping beberapa pemeriksaan penunjang yang penting di antaranya:

- (a). Pemeriksaan tes reduksi dengan tablet *Clinitest* (*Ames Ltd*) merupakan suatu *chalienge test* muatan karbohidrat (substansia reduksi) intraluminal (Kerry Anderson, 1964). Dengan tes ini walaupun secara kasar dapat ditentukan jumlah kandungan zat reduksi dalam tinja, sehingga dapat untuk memperkirakan jumlah keluaran karbohidrat dalam tinja. Apabila diperlukan mungkin dapat digunakan tes reduksi lainnya.
- (b). Kromatografi tinja untuk mengetahui macam gula dalam tinja

Di samping itu untuk melengkapi dapat dilakukan pemeriksaan radiologik, toleransi gula, pemeriksaan pernafasan hidrogen atau biopsi mukosa usus.

2. Pencernakan lemak:

Mekanisme pencernaan lemak pada umumnya didasarkan atas panjang rantai asam lemak pada trigliseridanya, sebagai lemak rantai panjang (*long chain triglyceride/LCT*) dan lemak rantai sedang (*medium chain triglyceride/MCT*). Lemak dihidrolisis oleh lipase pankreas menjadi asam lemak dan monogliserida, kemudian terjadi bentukan *micelles* bersama dengan empedu dan fosfolipid melekat pada enterosit, asam lemak secara difusi pasif melintasi dinding enterosit, di dalam sel LCT terbentuk *chylomicron* menuju saluran limfe, sedangkan MCT meninggalkan sel menuju vena porta. Sehingga gangguan absorpsi lemak pada umumnya sebagai jenis (a) pankreatik (b). hepatic, (c). enterik dan (d). limfatik. Jenis enterik merupakan bentuk malabsorpsi lemak sekunder yang sering terjadi, yang pada umumnya sering mengikuti gangguan bakteri tumbuh lampau sehingga terjadi dekonjugasi garam empedu dan gangguan absorpsi lemak LCT, sedangkan golongan lemak MCT pada umumnya tidak terganggu. Pemeriksaan lemak tinja dapat dilakukan secara:

(a). Cara mikroskopik (Drummey dkk, 1961)

Preparat tinja dengan larutan Sudan III diperiksa secara mikroskopik dengan menghitung globuli lemak (tambahan tetesan alkohol 96% untuk memperjelas lemak, asam asetat 36% untuk asam lemak bebas) dapat diperkirakan malabsorpsi ringan atau berat.

(b). Balans lemak Van de Kammer (1949)

Jumlah tinja dalam 24 jam dicampur dengan eter untuk mengekstraksi lemak, bila lebih 5 gram/hari dianggap sebagai malabsorpsi lemak atau steatore.

(c). Pemeriksaan absorpsi lipiodol (*lipiodol absorption test/LAT*) Jones dan Di Sant'Agnes (1963) memberikan

lipiodol (larutan jodium dalam lemak), dan ekskresi jodium lewat urin dititrasi dengan larutan amilum, sehingga dengan pengenceran dapat diperkirakan derajat malabsorpsi lemak.

(3) Pencernaan protein

Pemecahan protein mulai di lambung oleh enzim pepsin merupakan aktivitas yang kurang esensial, tripsinogen merupakan proenzim proteolitik pankreas dengan aktivasi enterokinase mukosa usus menjadi tripsin yang mengaktifkan prekursor untuk membentuk karboksipeptidase yang kemudian akan memecah ikatan peptid terminal protein, sedangkan tripsin sendiri dapat memecahkan peptid sentral protein. Kemudian di atau tripeptida yang terjadi diserap oleh enterosit, dan oleh enzim di atau tripeptidase intraenterosit dipecah menjadi asam amino. Sekarang dianut pendapat bahwa absorpsi protein sebagai di atau tripeptid. Gangguan pencernaan protein pada umumnya sebagai defek intraluminal, seluler dan transport asam amino. Pada diare berat dengan kerusakan mukosa usus berlanjut sering disertai defek seluler karena kerusakan mukosa, dan pada malnutrisi berat, fibrosis sistik, seliak dan sindrom Zöllinger Ellison dengan hipotrofi pankreas dapat terjadi defek intralumen. Kadang-kadang terjadi intoleransi protein susu sapi sebagai *Cow milk protein sensitive enteropathy* (CMP-SE) yang sering memberikan gejala klinik sebagai "*protracted diarrhea*" atau diare berat pada bayi muda atau gagal tumbuh dengan tes *challenge* susu sapi dan tes kulit positif, kenaikan jumlah sel eosin, kenaikan kadar IgE. Gejala klinik alergi lainnya seperti kolik usus berulang, *wheezing*, pilek berulang, bronkitis berulang, asma dan

kadang-kadang eksema. Kelainan mukosa usus sering ditemukan dalam biopsi usus.

(4). Penyerapan vitamin

Pada umumnya vitamin yang larut dalam air, asam folik, vit. B12 dan vit. C baru menjadi permasalahan pada diare berlanjut. Vitamin yang larut dalam lemak sebagai vit. A,D,E dan K memerlukan partisipasi *micelle* sehingga dipengaruhi oleh defisiensi empedu.

(5). Penyerapan besi dan kalsium

Sebagian besi yang diabsorpsi terikat dengan feritin, dalam keadaan diare perlu diingat bahwa penyerapan besi dipengaruhi oleh kandungan garam feri dalam makanan dan kondisi getah lambung serta mukosa usus. Pada diare sering terjadi gangguan keseimbangan asam basa dan elektrolit sodium dan potasium; di samping itu sering terjadi pula depleksi kalsium darah. Penyerapan kalsium terjadi di duodenum dan usus bagian distal dan dipengaruhi pula oleh sekresi empedu, asam lemak yang tidak terserap dan fosfat dalam diet.

(6). Penyerapan elemen jimpit (*trace elements*)

Kerusakan mukosa usus berlanjut memberikan risiko yang perlu diwaspadai untuk masukan elemen jimpit, walaupun diketahui bahwa depleksi masukan kalori dan protein sangat penting dalam menghadapi diare berlanjut, diare yang "*intractable*" atau "*protracted*" dan diare kronik yang mempunyai prioritas tinggi dalam menghadapi permasalahan tumbuh kembang pasca diare, tetapi depleksi elemen jimpit sering terlupakan karena dampak keterlambatan perkembangannya selalu kabur karena waktu. Rosenberg dan Salamon (1984) mendapatkan gangguan serapan *zinc* (Zn)

pada insufisiensi pankreas karena terjadi keterbatasan enzim proteolitik sehingga pelepasan Zn dari *metallo-protein* terganggu. Menurut Cousin (1991) faktor-faktor yang mempengaruhi serapan elemen jimpit sebagai: (1). masukan gizi yang kurang, (2). gangguan motilitas usus, (3). sekresi dan digesti yang abnormal, (4). perubahan flora usus dan (5). malabsorpsi usus. King (1991) menyebutkan beberapa dasar-dasar gambaran klinik dari defisiensi elemen jimpit, di antaranya Zn berupa kelainan kulit, defisiensi imun dan gagal tumbuh, sedangkan tembaga (Cu) sebagai anemia hipokromik, neutropenia, osteoporosis dan hipopigmentasi, defisiensi mangan (Mn) sebagai hiperkolesterolemia, gangguan pembekuan darah dan penurunan berat badan. Dengan begitu nampaklah bahwa aspek elemen jimpit pada nutrisi diare anak merupakan hal yang perlu mendapat perhatian baik dari segi aspek defisiensinya maupun interaksinya dengan pencernaan nutrien lainnya

Hadirin yang saya muliakan,

*Pemilihan terapi
nutrisi yang tepat*

Pemilihan terapi nutrisi yang tepat selalu dilandasi dengan penilaian status gizi dan fungsi saluran cerna sejak hari pertama perawatan penderita. Skrining status gizi secara kasar dengan pengukuran antropometri rutin atau masih diperlukan dengan pemeriksaan kimiawi darah. Pemeriksaan fungsi saluran cerna baik secara sederhana tentang nutrien berdasarkan gejala klinik dari diare yang terjadi.

Martin (1982) memberikan bagan sederhana tentang terapi nutrisi pada diare anak sebagai:

(1). Status gizi :

- untuk perhitungan jumlah kalori, protein dan cairan sebagai terapi defisiensi. Adanya kekurangan yang berat

salah satu nutrisi (albumin) mungkin perlu pemberian lewat jalur intravena.

- mempengaruhi jalur pemberian nutrisi yang menyebabkan anoreksia sehingga mungkin diberikan melalui pipa nasogastrik.

(2). Fungsi saluran cerna

- tanpa gangguan fungsi saluran cerna, misalnya pada kolera pemberian terapi nutrisi seperti sebelum sakit, hanya saja keadaan anoreksia perlu menjadi pertimbangan,
- fungsi saluran cerna terganggu karena timbulnya kerusakan pada mukosa, misalnya sebagai intoleransi laktosa ringan sampai berat diperlukan diet rendah laktosa dan mungkin disertai pula dengan pembatasan kandungan LCT bila ternyata terjadi malabsorpsi lemak.
- pada keadaan fungsi saluran cerna sangat terganggu, sehingga terjadi intoleransi monosakarida atau diare masih berlangsung walaupun eliminasi diet per oral telah dilakukan (*intractable* atau *protracted diarrhea*) maka kecukupan kalori dan protein perlu diberikan lewat jalur intravena sebagai nutrisi parenteral lengkap (*total parenteral nutrition*) lewat vena sentralis maupun nutrisi parenteral parsial (*partial parenteral nutrition*) lewat vena perifer dengan sebagian diet oral.

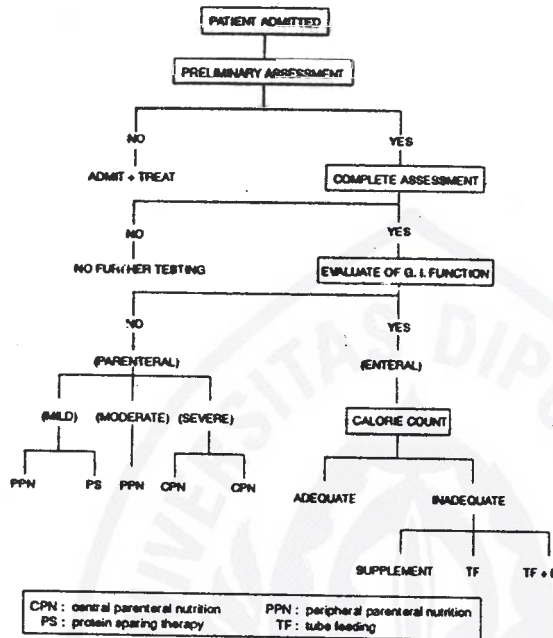


Fig. 2. Bagan pemilihan terapi nutrisi (Martin, 1982)

Terapi nutrisi pada diare akut

1. Rehidrasi:

- Cairan rehidrasi oral (CRO) memberikan 2% glukosa atau 4% sukrosa sebagai kalori berarti mengandung 8-16 kalori tiap 100 ml CRO, jadi bila masukan CRO 200 ml/kgBB/hari akan memberikan masukan kalori sebesar 16-32 kal/kgBB/hari, ini berarti hanya menutup sebanyak 1/3 sampai 1/2 dari kebutuhan kalori rumatar. Sehingga 2/3-1/2 dari kalori rumatan (55 kal/kgBB/hari, Heim, 1984) akan diambil dari pembakaran lemak atau protein tubuh.
- Rehidrasi dengan cairan intravena, biasanya dengan larutan Ringer laktat akan memberikan kalori lebih sedikit, sehingga diharapkan rehidrasi cepat berhasil dan segera mendapat masukan kalori-nutrien, baik per oral sebagai makanan cair ataupun super oralit (Sudigbia dkk., 1987:

Super oralit beras tempe) dan makanan padat bila memungkinkan, maupun lewat intravena.

2. Makanan enteral:

- Menjadi pendapat para ahli pada umumnya, bahwa apabila tes kapasitas pencernaan dianggap mampu, maka pemberian makanan konvensional akan terus diberikan walaupun jumlah tinja akan bertambah banyak.
- Air susu ibu merupakan makanan bayi diteruskan, pemberian dengan secara menyusukan frekuensi sehingga dapat menghindari muntah, keadaan anoreksia dan walaupun komposisi air susu ibu dengan tinggi laktosa, karena keunikannya pada penderita intoleransi laktosa dapat mengimbangnya.
- Pada kasus dengan susu formula, fungsi usus harus selalu diperhatikan secara mengamati kandungan nutrisi yang tidak tercerna dalam tinja. Kandungan dan susunan nutrisi formula harus selalu memenuhi kecukupan kalori, protein dan susunannya. Pada kasus intoleransi laktosa mungkin diperlukan pengurangan jumlah masukan laktosa secara pemberian formula rendah laktosa atau dengan secara mengencerkan formula semula serta menambah kebutuhan nutrisi dengan menambah makanan padat tanpa laktosa.
- Formula makanan padat diusahakan memenuhi kebutuhan kalori dan protein serta menghindari malabsorpsi disesuaikan dengan pendapatan kandungan sisa nutrisi dalam tinja serta menghindari kandungan tinggi serat, diberikan sebagai bubur susu rendah laktosa, bubur sereal tanpa susu, bubur tempe Sudigbia dkk., 1984 dan Mien, 1987), bubur tempe segar manis (Sudigbia dkk., 1987), bubur beras dengan bandeng (Sudigbia dkk., 1987) atau nasi tim rendah serat.

Terapi nutrisi
untuk diare kronik
anak

Hadirin yang saya muliakan,

Arasu (1979) memilah diare kronik sebagai diare berair (*watery*), berlemak (*fatty*) dan berdarah (*bloody*). Riwayat sakit, pemeriksaan fisik dan penunjang sangat penting dilakukan dalam menentukan langkah pengobatan rehidrasi dan nutrisi. Terapi nutrisi sangat mendapat prioritas tinggi dalam memotong siklus diare - malabsorpsi - malnutrisi di samping penelusuran penyebab diare atau malabsorpsi sebagai infeksi dan intestasi parasit, alergi protein susu sapi atau kedele, akibat obat (*drug induced*), *contaminated small bowel syndrome* atau *short gut syndromes*.

Nutrisi dapat diberikan sebagai:

a. Nutrisi enteral:

1. air susu ibu adalah paling baik, selain mudah dan murah juga hipoalergenik, mempunyai zat anti sebagai sIgA, laktoferin, lisozim, leukosit serta C3 dan C4.
2. diare kronik kadang-kadang didapati sebagai diare cair yang berat, *profuse* pada bayi muda sebagai "*intractable diarrhea*" maupun "*cow milk protein enteropathy*" disertai penurunan status gizi secara menyolok, diperlukan makanan yang bergizi tinggi serta mudah diserap (intoleransi/malabsorpsi) sebagai formula yang mengandung MCT, protein hidrolisat atau *short chain peptide*, bebas laktosa dan sukrosa dan mengandung glukosa polimer, hipoalergenik dan hipoosmolar sebagai diet elemental yang dipasaran di antaranya *Pepti-junior* atau *Pregestamil*. Lebih lanjut secara bertahap dengan melihat perkembangan fungsi usus formula elemental diet dapat dirubah menjadi formula susu bebas laktosa (*Bebelac FL, OIac, NL33*), formula susu kedele (tanpa protein susu sapi) sebagai *Prosobe, Nutrilon Soya Plus* atau formula susu rendah laktosa sebagai *Nutrilon Low Lactose* atau *Nutrilon*

Follow On, Bimbi Lola, dan susu LLM. Untuk pemberian makanan padat secara bertahap diberikan makanan padat sebaiknya tanpa laktosa sebagai bubur formula dengan protein ayam PREDA (Suharjono, 1980) atau bubur formula tempe (Sudigbia dan Sumantri, 1984) atau bubur bandeng (Sudigbia dkk, 1987). Penting harus selalu diperhatikan bahwa pemberian terapi nutrisi yang baik merupakan hasil dari balans nutrisi/kalori-protein yang berupa kenaikan berat badan sehingga kecepatan tumbuh tidak terganggu.

b. Nutrisi parenteral

Tujuan nutrisi parenteral adalah pemberian nutrisi untuk mempertahankan dan mengusahakan keadaan metabolik dan status gizi tetap. Nutrisi parenteral pada penderita diare anak diberikan apabila:

- nutrisi enteral tidak mungkin diberikan, karena fungsi usus sangat mundur (*intractable diarrhea*),
- nutrisi enteral hanya dapat memenuhi sebagian kebutuhan sehingga sebagian harus diberikan nutrisi parenteral!

Diperlukan kecermatan dalam menilai tes "muatan" usus, secara menilai keadaan diare setelah peningkatan pemberian nutrisi enteral. Dalam pemberian nutrisi parenteral harus ditentukan: (a). total atau parsial, (b) jalur sentral atau perifer, (c). jumlah volume dan kecepatan, (d). komposisi makro dan mikronutrien. Pada umumnya dibutuhkan 75-120 kal/kgBB/hari, dan kebutuhan meningkat karena demam ($12\%/1^{\circ}\text{C}$), sepsis berat (40%) dan pada gizi jelek dua kali kalori basal. Jumlah cairan pada umumnya dihitung 100ml setiap kgBB sampai berat badan 10kg, dengan tambahan 50ml setiap kgBB kenaikan sampai 20 kgBB. Karbohidrat diberikan dalam larutan 10% untuk jalur perifer sedangkan jalur sentral dapat dinaikkan sampai 20-25%.

Jumlah protein diberikan sekitar 1.5-3 gram/kgBB. Lemak diberikan sebagai emulsi lemak sebanyak 0,5-3 gram/kgBB/hari dan mulai dengan dosis rendah dan sebaiknya diberikan dalam larutan 10% saja. Elektrolit diberikan sebagai kebutuhan harian atau koreksi bila terjadi. Vitamin diperlukan sebagai ko-faktor penting dalam metabolisme, bersamaan dengan elemen jimpit setidaknya diberikan sejumlah kebutuhan normal (RDA).

Hadirin yang saya muliakan

Ringkasan

Secara ringkas dapat saya ketengahkan bahwa terapi nutrisi merupakan komponen yang esensial dalam aspek pencegahan dan penatalaksanaan diare anak baik akut maupun kronik. Dalam penatalaksanaan klinis terapi rehidrasi dini secara oral maupun intravena merupakan kondisi yang menguntungkan untuk pemberian terapi nutrisi dini. Walaupun pemberian makanan secara dini akan menambah jumlah tinja, akan tetapi dapat merangsang penyerapan nutrisi sehingga akan meningkatkan status gizi anak. Penggunaan air susu ibu atau diet elemental segera setelah terapi rehidrasi adalah yang paling aman. Pemeriksaan tinja untuk menilai fungsi usus adalah sangat mutlak diperlukan dalam memperkirakan jumlah kehilangan nutrisi melalui tinja ataupun kapasitas penyerapan nutrisi. Sehingga dengan begitu dapat diperkirakan apakah terapi nutrisi dapat diberikan cukup secara oral ataukah dilengkapi dengan pemberian terapi nutrisi parenteral.

Kepada adik-adik mahasiswa kedokteran dan Peserta PPDS I-IKA

Pada kesempatan yang berbahagia ini perkenankanlah saya memberikan sedikit renungan untuk adik-adik mahasiswa kedokteran serta para teman sejawat peserta PPDSI-IKA yang saya cintai. Fakultas Kedokteran sebagai bagian integral sistem pendidikan tinggi mengemban tugas pokok Tridharma Perguruan Tinggi. Tetapi selain itu Fakultas Kedokteran juga mengemban tugas khusus untuk mengembangkan dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi (Iptek) kedokteran. Tantangan untuk Iptek kedokteran dalam pembangunan nasional akan semakin banyak karena perkembangan Iptek kedokteran secara global yang makin lama makin cepat. Sehingga hal tersebut harus diikuti oleh Fakultas Kedokteran sebagai Pendidikan Tinggi di Indonesia, adik-adik mahasiswa kedokteran dan teman sejawat residen harus bekerja dan belajar lebih giat dan lebih jeli serta selalu mengikuti perkembangan iptek kedokteran. Khusus untuk teman sejawat residen, sejawat sebagai orang yang sudah dewasa yang mengikuti proses pendidikan berarti sejawat akan mengikuti proses perubahan perilaku yang dilandasi dengan sikap, pengetahuan, ketrampilan dan materi sebelumnya serta didorong oleh sikap, pengetahuan, ketrampilan dan materi yang baru. Hal tersebut umumnya memerlukan kemauan yang tinggi sehubungan dengan hambatan yang sering muncul sebagai perasaan akan terpenuhinya kebutuhan "*pengakuan*" dan "*harga diri*" sebagai orang dewasa. Kiranya tidaklah berlebihan bila kita simak kutipan bait ke-33 dari Serat Wedhatama karangan KGPAA. Mangkunegara IV seperti berikut:

*"Ngelmu iku
kelakone kanthi laku,
lekase lawan kas
tegese kas nyantosani
setya budaya pangekese dur angkara"*

yang kurang lebih artinya: ilmu itu hanya dapat dicapai dengan "laku" yang dimulai dengan tekad yang bulat serta usaha yang terus menerus dengan membatasi hawa nafsu atau dengan perilaku yang bersih.

Hadirin yang saya muliakan,

Ucapan Terima
Kasih

Sebelum mengakhiri pidato pengukuhan saya ini, perkenankanlah saya dalam kesempatan yang sangat indah lagi berbahagia ini menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan.

Pertama-tama saya panjatkan puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas Rahmat dan Karunia-Nya, saya diperkenankan memangku jabatan yang mulia ini.

Ucapan terima kasih dan penghargaan saya sampaikan kepada Departemen Pendidikan dan Kebudayaan atas nama Pemerintah Republik Indonesia, yang telah mengangkat saya sebagai Guru Besar Madya dalam Ilmu Kesehatan Anak.

Kepada Prof. Dr. Moeladi SH. sebagai Rektor dan Ketua Senat Universitas Diponegoro, Para anggota Senat dan khususnya Para Guru Besar, saya menyampaikan terima kasih yang tak terhingga, karena saudara-saudara dengan penuh kearifan dan kebijaksanaan telah menyetujui usulan pengangkatan saya sebagai Guru Besar Madya, kemudian meneruskannya ke Departemen Pendidikan dan Kebudayaan di Jakarta, sehingga akhirnya terwujud juga pengangkatan saya ini.

Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada Prof. dr. Soebowo Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro dan para anggota Senat Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro yang telah memberikan persetujuan awal serta meneruskan usulan pengangkatan saya sebagai Guru Besar Madya ke Universitas Diponegoro.

Khususnya kepada Prof. dr. Moeljono S. Trastotenojo, sebagai mantan Rektor Universitas Diponegoro yang telah dengan sabar memproses usulan saya maupun sebagai pribadi

saya mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya. Sebagai teman ataupun kolega seprofesi Dokter Spesialis Anak yang telah lebih dari seperempat abad dengan penuh kesabaran selalu memberikan dorongan, nasihat dan bimbingan untuk meningkatkan jenjang ilmiah saya, sehingga pada hari ini saya dapat berdiri di mimbar yang terhormat ini untuk mengucapkan pidato pengukuhan. Untuk itu sekali lagi saya mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya.

Kepada mantan Rektor Universitas Diponegoro periode sebelumnya terutama Bapak dr. A. Soerojo dan almarhum Bapak Prof. Soedarto SH., saya mengucapkan terima kasih. Khususnya kepada Bapak dr. A. Soerojo sekali lagi saya haturkan terima kasih yang sedalam-dalamnya atas segala nasehat dan bimbingan beliau sehingga saya dapat mencapai jabatan akademik yang tertinggi ini.

Penghargaan serta ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya saya sampaikan kepada almarhum dr. Liem Tjay Tie, yang telah menerima saya sebagai asisten muda di lingkungan Bagian Anak. Beliau lah yang telah menanamkan landasan untuk mengembangkan wawasan saya tentang ilmu kesehatan anak dalam meniti jenjang ilmiah serta keprofesian saya.

Kepada dr. Anityo Mochtar Direktur RS. dr. Kariadi dan kepada seluruh mantan Direktur RS. dr. Kariadi saya sampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya atas kesempatan yang telah diberikannya untuk bekerja di lingkungan RS. dr. Kariadi selama lebih dari 30 tahun, yang telah memberikan banyak pengalaman dalam pelayanan dan pengembangan Ilmu Kesehatan Anak yang saya tekuni.

Kepada Prof. dr. Hardiman, DSAK selaku Kepala Laboratorium Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro/UPF Anak RS. dr. Kariadi dan Prof. Dr. dr. Hariyono Suyitno, Ketua Program Studi PPDS-I IKA Laboratorium Ilmu Kesehatan Anak saya ucapkan terima kasih atas segala kerja

samanya dalam kita bertugas.

Khususnya kepada teman sejawat Prof. Dr. dr. Ag. Sumantri, DSAK saya sampaikan terima kasih yang sedalam-dalamnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya, dorongan dan asupan-asupan ilmiah teman sejawat sangat membantu saya dalam pengembangan wawasan saya tentang ilmu kesehatan anak serta peningkatan jenjang akademik saya sehingga hari ini saya dapat berdiri di mimbar akademik untuk mengucapkan pidato pengukuhan saya ini.

Pada kesempatan yang indah ini tidak lupa pula saya sampaikan ucapan terima kasih saya pada kolega muda di lingkungan Laboratorium Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro/UPF Anak RS. dr. Kariadi atas kerja samanya dalam kita berkiprah di lingkungan Ilmu Kesehatan Anak. Khususnya kepada Teman Sejawat dr. Budi Santosa, DSAK., dr. I. Hartantyo, DSA. dan dr. Moedrik Taman, DSA. yang telah banyak membantu peningkatan jenjang ilmiah saya.

Kepada seuruh karyawan di lingkungan Laboratorium Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro/UPF Anak RS. dr. Kariadi saya ucapkan terima kasih atas segala kerja sama kita. Khususnya kepada para perawat dan mantan perawat di lingkungan UPF Anak RS. dr. Kariadi, sebagai mitra kerja. saudara-saudara telah membantu dan bahkan memberikan dorongan untuk peningkatan kualitas kerja saya serta peningkatan jenjang ilmiah saya, untuk itu sekali lagi dengan kerendahan hati saya mengucapkan terima kasih.

Kepada dr. M. Sholeh Kosim, DSAK dan seluruh anggota Panitia Pengukuhan serta semua pihak yang telah membantu pengukuhan saya ini saya ucapkan terima kasih.

Pada kesempatan yang berbahagia ini saya mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada Prof. Dr. dr. Darwin Kariadi dan Prof. Drs. Soetrisno Hadi MA. yang telah membimbing dalam peningkatan jenjang ilmiah saya. Nasihat

serta tuntunan ilmiah beliau sangat mewarnai peningkatan wawasan saya lebih-lebih dalam bidang penelitian nutrisi anak.

Terkenanglah saya akan bimbingan yang telah saya terima dari guru-guru saya sejak Sekolah Dasar, Sekolah Menengah Pertama, Sekolah Menengah Atas serta Perguruan Tinggi, yang ternyata merupakan landasan dan rangsangan besar bagi saya dalam menunaikan tugas-tugas dalam Perguruan Tinggi. Tidak lupa dalam kesempatan yang membahagiakan ini saya haturkan secara tulus terima kasih saya kepada Bruder Mario (Guru saya di SMP Pangudi Luhur Yogyakarta) dan Romo Van Thiel (Guru saya di SMA De Brito Yogyakarta) yang telah memberikan landasan dan bimbingan sehingga saya mampu meniti jenjang akademik tertinggi.

Kepada Guru-guru saya dalam pendidikan tinggi lanjutan, Prof. Otto Wolf, Prof. D.C. Morley, Prof. G.J. Ebrahim dan Prof. Oedani saya mengucapkan terima kasih atas segala bimbingannya. Kepada Prof. Dr. dr. Soeharjono, DSAK, Prof. dr. Sunoto DSAK, Prof. Dr. dr. Pitono Soeparto, DSAK, dr. Roesdi Ismail DSAK, dr. Yati Sunarto, DSAK serta para Teman Sejawat di lingkungan BKGAI dan Prof. John D. Mitchel MD. yang telah banyak membantu dalam peningkatan jenjang ilmiah, tidak lupa saya mengucapkan terima kasih.

Pada kesempatan yang sangat berbahagia ini, perkenankanlah saya mengenang almarhum ayah saya Z. Mohamad Badroen Partawihardja dan menghaturkan sembah sujud saya kahaiban ibu saya Ny. E. Moesidah Partawihardja, yang karena berkah Tuhan Yang Maha Asih pada pagi hari ini dapat hadir mendampingi saya. Beliaulah yang telah mengasuh dan mendidik saya, serta selalu menanamkan rasa untuk berlaku jujur, bersifat sederhana dan berlaku sebagai "garam" dalam kehidupan bermasyarakat serta sepenuhnya mengabdikan kepada Nusa dan Bangsa dengan selalu bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa. Asuhan dan didikan beliau yang penuh dengan cinta

kasih selalu saya rasakan yang melandasi semangat bekerja dengan penuh ketekunan sehingga saya sampai ke jenjang tugas akademik tertinggi. Untuk itu sekali lagi saya haturkan sembah sujud dan terima kasih saya yang tak terhingga kepada beliau berdua.

Kepada almarhum Ayah Mertua dan Almarhumah Ibu Mertua, saya sampaikan terima kasih yang mendalam atas segala bantuan dan dorongan dalam menekuni profesi saya.

Tidak lupa pula kepada kelima adik serta saudara-saudara sekeluarga saya sampaikan terima kasih atas segala pengertiannya.

Pada kesempatan yang indah ini khususnya kepada istriku yang sangat kucintai, hanya dengan pengertianmu serta pengorbananmu yang tiada tara, cita-citaku dalam menggapai jenjang akademik tertinggi ini terwujud. Tiada kata yang dapat saya sampaikan kecuali ucapan terima kasih yang tulus atas segala dorongan dan semangat serta rasa ketenangan dan kesejukan dalam keluarga yang selalu kauberikan.

Kepada keempat anak-anakku dan yang sekaligus sebagai teman berdiskusiku, saya sampaikan terima kasih atas segalanya. Bapak merasa belum dapat memberikan perhatian yang lebih baik lagi daripada apa yang telah engkau terima sampai saat ini, oleh karena itu terimalah juga permintaan maaf Bapak.

Akhirnya kepada para hadirin yang sangat saya muliakan, saya mengucapkan terima kasih atas perhatian dan kesabarannya mengikuti upacara pengukuhan ini. Kiranya Tuhan Yang Maha Kasih memberkati kita sekalian.

Terima kasih.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhyatma: Kebijakan Program Pemberantasan Penyakit Diare dalam rangka Pelaksanaan Program Pemberantasan Penyakit Menular dalam Pelayanan Masyarakat, dalam Winardi, B. dkk.: Rehidrasi Oral, Dirjen P3M PLP Dep.Kes. RI. (1984), dibacakan di Seminar Rehidrasi Nasional III, Semarang, Desember, (1982).
- Anderson C.M. dan Burke, V.: Paediatric Gastroenterology, 1st Ed., Blackwell Scientific Publications, London (1975)
- Avery: Intractable Diarrhea of Infancy. Paediatric 41:728-744, (1968).
- Brotowasisto: Epidemiologi Penyakit Diare. Dalam Diare Masalah dan Penanggulangannya. Dep.Kes. RI. (1975)
- Brotowasisto: Rencana Pemberantasan Penyakit Gastroenteritis di Indonesia. Dalam: Diare, penanggulangan & hasil-hasilnya. Dirjen P3M Dep.Kes. RI., Jakarta, (1979).
- Card W.I. and Creamer, B.: Modern Trends in Gastroenterology - 4, Butterworths, London, (1970).
- Chen, L.C.: Interactions of Diarrhea and Malnutrition. Dalam Chen L.C. and Scrimshaw N.S.: Diarrhea and Malnutrition, Plenum Press, New York, pp. : 3-19, (1983).
- Chung, A.: The effect of oral feeding at different levels on the absorption of foodstuffs in infantile diarrhea. J. Pediatr. 33 : 1-13, (1948)
- Creamer, B.: The small intestine. William Heinemann. Med. Book, London, (1974).
- Aoyagi, A.: The Book of Tempeh, Harper and Row Publish., New York, (1979).
- Dossetor, J.F.B. and Whittle, H.C.: Protein losing enteropathy and malabsorption in acute measles enteritis. Br. Med. J. 2 : 592, (1975).
- Gorbach, S.L. and Khurana, C.M.: Toxigenic escherichia coli as a cause of infantile diarrhea in Chicago. New Engl. J. Med. 287 : 791, 1972.
- Grady, G.F. and Keusch, G.T.: Pathogenesis of bacterial diarrheas. New Engl. J. Med. 285 : 831, 891, 1971.
- Griffin, P.; Ryan, C. and Nyphisi, M.: Risk Factors for Fatal Diarrhea: A Case Control Study of African Children. Amer. J. of Epid., 128: 1322, (1988).
- Grybosky, J. and Smith, W.A.: Gastrointestinal Problems in The Infants. Saunders, W.B. USA, (1983).
- Harries, J.T. : Essential of Pediatric Gastroenterology. Hasseltine, C.C. and Wang, H.L.: Traditional fermented foods. Biotechnology and Engineering 9 : 275-88. (1977).
- Heim, T.: Nutrient requirements in diarrhea of infancy and childhood, in Lebenthal, E.: Advances in Pediatric Gastroenterology and Nutrition. Mead Johnson Symposium Series 1, November, 1983.
- Keputusan Seminar Rehidrasi Tingkat Nasional Ke III, Semarang, 29 Nopember - 2 Desember 1982.
- Keusch, G.T. and Jacewicz, M.: Pathogenesis of shigella diarrhea. VI. Toxin and antitoxin in S.flexneri and S.sonnei infections in humans. J. Infect. Diseases 135 : 552, (1977).
- Koster, F.T.; Curlin, G.C.; Aziz, K.M.A, et al : Synergistic impact of measles and diarrhoea on nutrition and mortality in Bangladesh. Bull WHO 59 : 901-908, (1981).
- Koster, F.T. et al : Cellular immune competence and diarrheal morbidity in malnourished Bangladesh children : a prospective field study. Am J Clin Nutr 1987 jul; 46 (1) : 115-20

- Kumate, J. and Isibasi, A.: Pediatric diarrhoeal diseases: A global perspective. *J. for Clin. Ped. Inf. Dis.* 5:1 Supp. (1986).
- Lebenthal, E.: Prolonged Small Intestinal Mucosal Injury as a Primary of Intractable Diarrhea in Infancy. Dalam: Lebenthal, E.: *Chronic Diarrhea in Children*, Nestle Nutrition, Raven Press, (1984).
- Lebenthal, F.: *Text Book of Gastroenterology and Nutrition in Infancy*, Vol. II, Raven Press, New York, (1987).
- Levine, M.M.; Dupont, H.L.; Formal, S.B.; Hornick, R.B.; Takeuchi, A; Gangarosa, G.E.; Snyder, M.J. and Libonati, J.B.: Pathogenesis of *Shigella dysenteriae* I (Shiga) dysentery. *J. Infect. Diseases* 127 : 261, 1973.
- Lifshitz, F.: *Clinical Disorders in Pediatrics Gastroenterology and nutrition*. Kra Zoon Book Co., Ltd., Marcel Dekker, Inc., New York, (1980).
- Mahalanabis and Pierce : Feeding Practices in Relation to Childhood Diarrhea and Malnutrition dalam Chen, L.C. and Scrimshaw, *Diarrhea and Malnutrition*, Plenum Press, New York and London (1970). Mahalanabis (1970)
- Martin, D.J.: Guidelines for the selection of nutrition support. *Newsl. Amm.Coll. Nutr.* 3, 1982
- Mata, L.: The evolution of diarrheal disease and malnutrition in Costa Rica. The role of intervention. *Les carnets de l'enfance*, 61/62, 2nd ed. (1983).
- Molla, A.M.; Sarker, S.A. and Rahaman, M.M.: Food Intake During and After Recovery from Diarrhea in Children. Dalam Chen, L.C. and Scrimshaw, *Diarrhea and Malnutrition*, Plenum Press, New York and London (1984).
- Morley, D.: *Paediatric Priorities in the developing world*. Butterworths, London, (1973).
- Mosley, W.H. and Chen, L.C.: Child survival. Strategies for Research. Population and development Rev. A supplement Vol. 10, (1984).
- Pertemuan ilmiah berkala IX Badan Koordinasi Gastroenterologi Anak Indonesia, Desember (1984)
- Pitono, S: Studi mengenai gastroenteritis akuta dengan dehidrasi pada anak melalui pendekatan epidemiologi klinik. Desertasi, Universitas Airlangga, 1987.
- Rahaman, M.M. and Wahed M.A.: *Direct Nutrient Loos and Diarrhea dalam Chen, L.C. and Scrimshaw, N.: Diarrhea and Malnutrition*, Plenum Press, New York and London (1983).
- Ratna Budiarsa, L.; Soesanto, S.S.; Bakri, Z.; Kristanti, Ch.M. Santosa, S.S.; Zalbawi, S.; Djaya, S.; Iskandar, J dan Lubis, A.: *Prosiding Seminar Kesehatan, 1986*. Badan Lit Bang Kes.Pusat
- Rohde, J.E.; Cash, R.A.; Guerrand, R.L.; Mahalanabis, D.; Molla, A.M. and Valyasevi, A.: Therapeutic Interventions in Diarrhea. in: Chen, L.C. and Scrimshaw, N.S. : *Diarrhea and Malnutrition*. Plenum Press, New York, USA, (1983).
- Rowland, M.G.M.: Epidemiology of Childhood Diarrhoea in The Gambia. in Chen, L.C. and Scrimshaw, N.S.: *Diarrhoea and Malnutrition, Interaction, Mechanism and Interventions*. Plenum Press, NY. (1983).
- Rubino, A. and Guandalini, S.: Mechanism of secretory diarrhoea by bacterial enterotoxins. in Lebenthal, E.: *Chronic diarrhea in children*. Raven Press. NY. (1986)
- Shurtlef, W. dan Ayogi, A: *History of Tempeh*. The Soyfoods Center, Lafayette, USA, (1984).
- Schrimshaw, N.S.; Taylor, C.E. and Gordon, J.E.: *Interactions of nutrition and infection World*

- Health Organization Monograph Series No. 57. WHO, Geneva, (1968).
- Seminar Rehidrasi Nasional III 1982, Dirjen P3M. Dep. Kes. RI Jakarta, (1983).
- Silvermann, A. : Paediatric Clinical Gastroenterology. The CV. Mosby Co., London, (1974).
- Smiths, J.W.: Disease of the small intestine in childhood. First /ed., Pitman Med., (1975).
- Smiths, J.W.: Disease of the small intestine in childhood. Second ed., Pitman Med.(1978)
- Smiths, J.W.; Hamilton, J.R. and Walker, W.A.: Practical Fædiatric Gastroenterology, Butterworth, London, (1983).
- Sudigbia, I.; Sumantri, A.; Moeljono S.T. and Jamil, M.: The Relation Between Prevalence of Gastroenteritis and Feeding Pattern For Infant in Rural Area. VI World Congress of Gastroenterology, Madrid (1978).
- Sudigbia, I.; Sumantri, A. and Wijaya, A.: The Role of Breast Feeding in The Managemen of Chronic Enteritis Among Malnourished Childrien. Abstracts XVI International; Congress of Pediatrics, Barcelona (1980).
- Sudigbia, I.: Pengobatan Rehidrasi Intravena pada penderita gastroenteritis (UNDIP). Dalam Pertemuan Ilmiah Penelitian Penyakit Diare di Indonesia, Jakarta, (1982).
- Sudigbia, I.: Diare Kronik Karena Melajutnya Diare Akut.Dalam Kumpulan Makalah PIB.X BKGAI, Surakarta, Nopember (1986).
- Sudigbia, I. : Peranan Tempe Pada Pengelolaan Penderita Diare Akut Anak. Dalam Naskah Lengkap PIB. X BKGAI, Surakarta (1986)
- Sudigbia, I.: Pencegahan dan Pengelolaan Diare Kronik. Dalam Sudigbia, I.; Harijono, R. dan Sumantri, A.: Naskah Lengkap P.B. I.K.A. Penyakit Gstroenterologi, (1987).
- Sudigbia, I.: Sindroma Malabsorpsi. Dalam Naskah Lengkap P.B. I.K.A. Tingkat Lajut. Bandungan (1988).
- Suharjono: Esensial gastroenterolcgi anak. Balai Penerbit FKUI, Jakarta, 1992.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

NAMA : Prof. Dr. dr. Ignatius Sudigbia
TEMPAT DAN TANGGAL LAHIR : Yogyakarta, 9 Maret 1936
N I P : 130 805 456
JABATAN/PANGKAT/GOLONGAN : Lektor Kepala Madya Gol. IV B
SUB BAGIAN: Gastroenterologi
STATUS KELUARGA : Menikah
NAMA ISTERI : Elisabeth Kusniwidiarti
ANAK : Ir. A. Susetya Edi Prabawa
Ir. B. Titik Adhyati Oktariani
C. Setyadi Kresna Windaka († ,
D. Widya Novi Nugraheni
E. Widya Yuli Pramesti
ALAMAT KANTOR : Lab. IKA FK UNDIP (Jl. Dr. Sutomo 16)
ALAMAT RUMAH : Jl. Indraprasta 95 Semarang

A. RIWAYAT PENDIDIKAN :

- Sekolah Dasar Negeri di Yogyakarta, 1948
- Sekolah Menengah Pertama di Yogyakarta, 1951
- Sekolah Lanjutan Atas di Yogyakarta, 1954
- Fakultas Kedokteran UGM, Drs.Med., 1961
- Fakultas Kedokteran UNDIP, 1963
- Brevet Dokter Spesialis Anak di UI, 1969
- Desertasi S3 (Do'ktor) dalam Ilmu Kesehatan Anak, UNDIP 1990
- Brevet Dokter Spesialis Anak Konsultan Bidang Gastroenterologi Anak (DSAK) 1992

B. PENDIDIKAN TAMBAHAN :

1. WHO's Rehydration Course, Surabaya, 1971.
2. Course for Senior Teachers on Child Health (WHO Fellowships 1975) di Institute of Child Health, London dibawah bimbingan Prof. Otto Wolf.
3. Course on Tropical Pediatrics, 1975 di Liverpool School of Tropical Medicine dibawah pimpinan Prof. R.G. Hendrickse.
4. Penataran Tenaga Peneliti Universitas Diponegoro 1977-1978.
5. Visiting Schollar dalam bidang Gastroenterology Anak di St. Alexandra Hospital for Sick Children, Sydney, New South Wales, Australia, 1981.
6. Inter Country Course on The Clinical Aspect of Acute diarrheal disease. WHO, Cipanas, 1981.
7. Inter Country Course on The Programme Management of Control on Diarrheal Disease, WHO, Cipanas, 1983.
8. Widyakarya - Penataran Penelitian dan Pengembangan I, LIPI - UNDIP- Denver Research Institute, Semarang, 1983.
9. Widyakarya - Penataran Penelitian dan Pengembangan II, LIPI - UNDIP- Denver Research Institute, Semarang, 1984.
10. Course on The Management of Acute Diarrheal Disease, Especially on Oral Rehydration Treatment, Dakkha, 1984.

C. RIWAYAT PEKERJAAN :

1. Tanggal 1 Juli 1962 diangkat sebagai Pegawai Negeri Golongan F II bekerja sebagai Asisten Mahasiswa di Bagian Anak FK UNDIP.
2. Tanggal 1 - 1 - 1968 Golongan F III dan melanjutkan Pendidikan spesialis.
3. Setelah mendapat Brevet Dokter Anak tahun 1969, kembali dinas dan menjadi Kepala Sub Bagian Gastroenterologi Anak sampai sekarang.
4. Pekerjaan Tambahan :
 - 4.1. Koordinator Poliklinik Anak 1976 sampai sekarang

- 4.2. Anggota MPPK PPDS I sejak tahun 1976
- 4.3. Kepala Sub Bagian Gastroenterologi Anak sejak tahun 1976.
- 4.4. Koordinator Pendidikan Program Studi FK UNDIP 1978.
- 4.5. Penguji CMS untuk Dokter Fakultas Kedokteran swasta 1988 (CMS E-4B) sejak tahun 1980.
- 4.6. Wakil Kepala UPF Anak RS dr.Kariadi sejak tahun 1982.

D. ORGANISASI

1. Komisaris Badan Koordinasi Gastroenterologi Anak Indonesia Komisariat Jawa Tengah sejak tahun 1976.
2. Ketua Panitia Seminar Peningkatan Penggunaan Air Susu Ibu I tahun 1977 di Semarang.
3. Ketua Yayasan Bea Siswa Katedral Semarang 1982 - 1984.
4. Ketua Panitia Pertemuan Ilmiah Berkala BKGAI VII tahun 1984 di Semarang.
5. Wakil Ketua Seminar Nasional Rehidrasi III 1984 di Semarang
6. Ketua Panitia Penataran dan Latihan Penatalaksanaan Diare Akut Tingkat Nasional, Semarang November 1984.
7. Wakil Ketua IDAI Jateng 1984 - 1987.
8. Ketua Panitia Lokakarya Peningkatan Pendidikan FK UNDIP 1985.
9. Ketua Panitia Penataran dan Latihan Penatalaksanaan Diare akut di Jawa Tengah untuk Dokter Puskesmas dan Paramedik 1986.
10. Ketua III Pengurus Daerah Jawa Tengah PERBAKIN 1986.
11. Ketua Umum Cabang Semarang PERBAKIN 1986.
12. Ketua Panitia Continuing Education Kesehatan Anak IV dalam bidang penyakit Gastroenterologi dan penyakit Hepar 1987.
13. Ketua Panitia Peringatan Pancawindu Bagian Anak RS dr. Kariadi 1987.
14. Ketua Cabang, PERDHAKI Cabang Jawa Tengah 1978 - 1983
15. Ketua Ikatan Dokter Anak Indonesia Cabang Jateng 1988-1993

16. Ketua Panitia Kongres Nasional Ilmu Kesehatan Anak 1993

E. KEGIATAN ILMIAH :

1. KONIKA II, 1974 di Bandung, mengajukan makalah: Pengobatan cairan secara natogastric pada penderita gastroenteritis.
2. Seminar Nasional Rehidrasi I 1974 di Jakarta: sebagai peserta dan sebagai wakil dari FK Undip.
3. Simposium Peningkatan Penggunaan Air Susu Ibu I, 1977 di Semarang, mengajukan makalah:
 - Cara menetekkan yang baik (dengan film 8 mm)
 - Pola menyusui bayi di pedesaan
4. Pertemuan Ilmiah Berkala V, Badan Koordinasi Gastroenterologi Anak, 1977 di Prapat, mengajukan makalah :
 - Modified Rose System sebagai pengobatan rehidrasi pada bayi dengan diare dan dehidrasi berat.
5. KONIKA IV, 1978 di Yogyakarta, mengajukan makalah :
 - Pengaruh jamu wejangan pada produksi ASI.
 - Pola minuman bayi/anak dengan gastroenteritis di bawah umur 2 tahun.
6. Asean Congress on Hematology (Secul, 1979) mengajukan makalah: Slow release iron suplementasion on iron deficiency anemia.
7. Seminar Nasional Rehidrasi II 1979 di Jakarta: sebagai peserta dan sebagai wakil dari FK Undip.
8. XVI International Congress of Pediatrics (Barcelona, 1980) mengajukan makalah: The role of breast feeding in the management of chronic enteritis of malnourished children.
9. KONIKA V, 1981 di Medan, mengajukan makalah :
 - Pemeriksaan biopsi usus pada penderita gastroenteritis.
 - Pola penyapihan di pedesaan.
10. World Congress on gastroenterology XVII, mengajukan makalah

- Correlation between drinking water and the incidences of Gastroenteritis (1982, Barcelona, Spanyol).
11. Pertemuan Ilmiah Berkala VIII, Badan Koordinasi Gastroenterologi Anak, 1982 di Semarang, mengajukan makalah :
 - Diare dengan lingkungan hidup.
 12. Pertemuan Ilmiah Penelitian penyakit diare di Indonesia 1983 di Jakarta mengajukan makalah :
 - Pengobatan cairan intravena pada penderita gastroenteritis.
 13. KONIKA VI, 1984 Jakarta, mengajukan makalah :
 - Perubahan analisa gas darah dan elektrolit dari penderita diare dan rehidrasi dengan pengobatan rehidrasi.
 - Refeeding pada diare kronik dengan makanan tradisional
 - Gambaran elektrolit darah pada penderita diare dengan rehidrasi berat.
 - Korelasi antara konsentrasi hemoglobin dan hematokrit darah dengan derajat dehidrasi pada diare anak.
 14. Seminar Nasional Rehidrasi III 1984 di Semarang: sebagai Wakil Ketua Panitia Pelaksanaan dan anggota panitia penyelenggaraan.
 15. Pertemuan Ilmiah Berkala IX, Badan Koordinasi Gastroenterologi Anak, 1984 di Palembang, mengajukan makalah:
 - Permasalahan dan penyempurnaan pengelolaan kasus dalam rangka menunjang P.4D.
 - Korelasi jumlah bakteri dalam cairan duodenum dengan tinja dari penderita diare.
 16. Penataran dan Latihan Nasional Penatalaksanaan Penderita diare akut tingkat Nasional, 1984 di Semarang, mengajukan makalah:
 - Patogenesis dan patofisiologis diare pada anak
 - Sindroma klinik penyakit diare
 - Penatalaksanaan penyakit diare
 - Interaksi diare infeksi dan gizi

17. Simposium Pemanfaatan tempe dalam pengobatan upaya kesehatan dan Gizi, 1985 di Jakarta dengan makalah:
 - Upaya penanggulangan diare kronik dengan mempergunakan formula makanan dengan tempe.
18. Pertemuan Ilmiah Berkala X, Badan Koordinasi Gastroenterologi Anak, 1986 di Solo, mengajukan makalah:
 - Manfaat madu dalam rehidrasi oral
 - Pencegahan diare melanjut (prolonged diare) dari diare akut.
 - Peranan tempe dalam pencegahan diare kronik.
19. International Seminar on Soya bean food (IPB), 1986 di Yogyakarta.
20. International Seminar on Fermented soya bean foods, 1986 di Jepang, Tsukuda.
21. Penataran aspek klinik penyakit diare, 1986 di Semarang, dengan membuat buku referensi :
 - Kumpulan makalah penataran : Aspek Klinik penyakit diare
 - Aspek klinik penyakit diare untuk petugas paramedik.
22. KONIKA VII, 1987 Jakarta, mengajukan makalah :
 - Manfaat oralit madu dalam rehidrasi oral (!!).
 - Oralit super dengan tepung tempe dan tepung beras untuk rehidrasi oral penderita diare anak.
 - Oralit super dengan tepung tempe dengan larutan laktat intravena untuk rehidrasi sistem Rose (mendapat hadiah pertama juara lomba persentase poster).
 - Pengkajian manfaat madu dan sitrat dalam rehidrasi oral penderita diare anak.
 - Madu, tepung beras dan tepung tempe sebagai komponen oralit super pada rehidrasi oral diare anak.
 - Beberapa masalah invaginasi usus pada anak.
 - Kadar zink dan enteritis kronik.

23. Peningkatan Berkala IKA FK Undip IV, 1987 di Semarang, mengajukan makalah :
 - Pencegahan dan pengelolaan diare kronik pada anak
24. XV International Congress on Nutrition, Adeleide, September 26 to October 1, 1993, mengajukan makalah: The role of tempe in nutrition treatment for childhood diarrhea.

F. PENGALAMAN PENELITIAN

1. Peneliti Utama "Pengobatan cairan secara nasogastric pada penderita gastroenteritis", 1974.
2. Peneliti Utama "Pola menyusui Bayi di pedesaan, Bangsri", 1976.
3. Peneliti Utama "Pengaruh jamu wejahan pada produksi air susu ibu", 1977.
4. Peneliti utama "Modified Rose System sebagai pengobatan rehidrasi pada penderita gastroenteritis dengan dehidrasi", 1977.
5. Peneliti utama "Pemeriksaan biopsi usus pada penderita gastroenteritis", 1980.
6. Peneliti utama "Correlation between drinking water and the incidences of gastroenteritis", Semarang 1981.
7. Peneliti utama "Refeeding pada diare kronik dengan makanan tradisional", 1983.
8. Peneliti utama "Korelasi jumlah bakteri dalam cairan duodenum dengan tinja dari penderita diare anak", Lemlit Undip, 1983.
8. Peneliti utama "Manfaat madu dalam rehidrasi oral", 1985 -1986.
9. Analisa gas darah dan elektrolit pada penderita diare dengan dehidrasi yang mendapat pengobatan cairan, RS Dr. Kariadi, 1983.
10. Korelasi hemoglobin, hematokrit darah dengan derajat dehidrasi pada penderita diare anak, 1983 di RS Dr.Kariadi Semarang, sebagai peneliti utama.
10. Peneliti utama "Pengkajian manfaat tempe untuk pengobatan diare anak balita di Kecamatan Beringin", Dep. Kes-Lemlit Undip, 1986.

11. Peneliti utama "Manfaat tepung tempe sebagai super oralit dalam pengobatan rehidrasi oral", 1986-1987, sebagai juara pertama presentasi poster di KONIKA VII, 1987, Jakarta.
12. Pengaruh suplementasi tempe terhadap kecepatan tumbuh pada penderita diare anak umur 6-24 bulan. Desertasi Doktor Universitas Diponegoro, Semarang 1990.

G. LOKAKARYA

1. Reunion - Seminar on Community Programmes and Teaching in Child Health, Semarang, 23 - 25 July 1979.
2. Lokakarya Evaluasi Pendidikan Fakultas Kedokteran Undip, 18 - 22 Agustus 1980
3. Lokakarya Peningkatan Efisiensi Perkuliahan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, 10 Maret - 14 April 1981.
4. Lokakarya Evaluasi Pendidikan Kedokteran Masyarakat IV Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, 24 - 27 Agustus 1981.
5. Raker Penyusunan Kurikulum Baru Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, 27 Februari - 11 Maret 1982.
6. Pentaloka Peningkatan Sistem Belajar Mengajar Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Mei - Juni 1982.
7. Lokakarya Program Pengembangan Pendidikan dan Upaya Kesehatan, Mlonggo, 1 - 2 Februari 1983.
8. Lokakarya Evaluasi Pelatihan Aspek Klinik Penyakit Diare, Dep.Kes. RI, Bandung 1985.