

616.9362
Kus
s c.1



**STATUS GIZI DAN PERKEMBANGAN KOGNITIF
ANAK SEKOLAH DASAR
DI DAERAH ENDEMIS MALARIA
(Studi kasus di Kabupaten Sumba Timur Nusa Tenggara Timur)**

ADI KUSUMADI

TESIS

Disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Dokter Spesialis Anak
Program Pendidikan Dokter Spesialis I

**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS I
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG 2003**

**Penelitian ini dilakukan di Bagian Ilmu Kesehatan Anak
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh sebutan
Dokter Spesialis Anak**

**HASIL DAN ISI PENELITIAN INI MERUPAKAN HAK MILIK
BAGIAN ILMU KESEHATAN ANAK FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG**

Disetujui untuk diajukan
Semarang, November 2003

Mengetahui Ketua Bagian
IKA FK UNDIP



(Kamilah Budhi Rahardjan)
NIP : 130.354.868

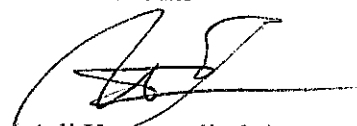
Mengetahui Ketua Program Studi
PPDS I IKA FK UNDIP

(Hendriani Selina, dr, SpA, MARS)
NIP : 140.090.543

HALAMAN PENGESAHAN

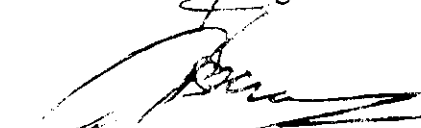
1. Judul Penelitian : Status Gizi Dan Perkembangan Kognitif Anak Sekolah Dasar Di Daerah Endemis Malaria
2. Ruang lingkup : Ilmu Kesehatan Anak
3. Pelaksana Penelitian
 - Nama : Adi Kusumadi, dr
 - NIP : 140.342.321
 - Pangkat/Golongan : Penata Muda Tingkat I / III B
 - Jabatan : Peserta PPDS-1 Bagian Ilmu Kesehatan Anak FK-UNDIP
4. Subjek Penelitian : anak usia 7-14 tahun
5. Lokasi Penelitian : Kabupaten Sumba Timur Propinsi Nusa Tenggara Timur.
6. Pembimbing penelitian : PW Irawan, dr, SpA(K), MKes.
Prof. Dr. Ag. Soemantri dr, SpA(K)
7. Jangka waktu penelitian : 6 bulan
8. Sumber Biaya : sendiri dan Prof. Ichida Takafumi Phd (Tokyo University of Epidemiology Japan)

Peneliti



(Adi Kusumadi, dr)
NIP : 140.342.321

Disetujui

Pembimbing I


(PW Irawan, dr, SpAK, Mkes)
NIP : 140.119.299

Pembimbing II


(Prof. Dr. Ag. Soemantri dr, SpAK)
NIP : 130.237.480

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas penelitian ini dengan judul “Status Gizi dan Perkembangan Kognitif Anak Sekolah Dasar Di Daerah Endemis Malaria”.

Untuk persyaratan dalam menyelesaikan Pendidikan Dokter Spesialis I Bidang Ilmu Kesehatan Anak di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro (FK-UNDIP) Semarang, setiap peserta program wajib melakukan penelitian.

Terima kasih penulis sampaikan kepada berbagai pihak yang turut mendukung penelitian ini, pertama-tama penulis haturkan terima kasih kepada Prof. Ir. Eko Budihardjo, MSc selaku Rektor Universitas Diponegoro periode 1998 sampai sekarang, yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk mengikuti Pendidikan Dokter Spesialis-I dalam bidang Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang Jawa Tengah.

Pada kesempatan ini juga penulis sampaikan terima kasih kepada Anggoro DB Sachro,dr,DTM&H,SpA(K) selaku Dekan FK-UNDIP periode 1996 – 2002 dan kepada Prof. Kabulahman dr, SpKK selaku Dekan FK-UNDIP periode 2002 sampai sekarang, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengikuti Program Pendidikan Dokter Spesialis I di Bagian Ilmu Kesehatan Anak.

Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Sulaeman,dr,SpA,MM,Mkes, selaku Direktur RSUP Dokter Kariadi Semarang periode 1996 – 1999 dan kepada Gatot Suharto,dr,Mkes,MMR selaku Direktur RSUP Dr.Kariadi Semarang periode 1999 sampai sekarang., yang telah mengijinkan dan memberikan kesempatan kepada penulis

kesempatan mengikuti program Pendidikan dokter spesialis.I di Bagian Ilmu Kesehatan Anak FK-UNDIP / SMF Kesehatan Anak Rumah Sakit Umum Pusat Dokter Kariadi Semarang.

Terima kasih juga penulis sampaikan kepada Prof Dr I. Sudigbia P, dr, SpA(K) selaku ketua bagian / SMF Kesehatan Anak FK-UNDIP / Rumah Sakit Umum Pusat Dokter Kariadi Semarang periode 1995 – 1998, dan kepada Dr. Harsoyo Notoatmodjo, dr, DTM&H, SpA(K) selaku Ketua Bagian / SMF Kesehatan Anak FK-UNDIP / Rumah Sakit Dokter Kariadi Semarang periode 1998 – 2000, selanjutnya kepada Kamilah Budhi Rahardjani, dr, SpA(K) selaku Ketua Bagian / SMF Kesehatan Anak FK-UNDIP / Rumah Sakit Umum Pusat Dokter Kariadi periode 2000 sampai sekarang, yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk mengikuti Program Pendidikan Dokter Spesialis I di Bagian Ilmu Kesehatan Anak FK-UNDIP / Rumah Sakit Umum Pusat Dokter Kariadi Semarang dan juga atas bimbingan serta petunjuk selama penulis mengikuti pendidikan.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Kamilah Budhi Rahardjani dr, SpA(K) selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter Spesialis I Bagian Ilmu Kesehatan Anak FK-UNDIP / Rumah Sakit Umum Pusat Dokter Kariadi Semarang, sejak penulis pertama kali masuk mengikuti Program Pendidikan Spesialis I, dan juga atas bimbingan serta limpahan ilmu selama menjalani pendidikan. Selanjutnya juga kepada Hendriani Selina, dr, SpA, MARS selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter Spesialis I Bagian Ilmu Kesehatan Anak FK-UNDIP / Rumah Sakit Umum Pusat Dokter Kariadi Semarang periode 2000 sampai sekarang, penulis mengucapkan terima kasih atas bimbingan dan petunjuknya.

Secara khusus penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Prof.Dr. Ag Soemantri, dr, SpA(K), Ssi, PW Irawan,dr, SpA(K), Mkes selaku pembimbing yang secara terus menerus memberikan masukan dan pengarahan serta limpahan ilmu saat penelitian maupun dalam penyusunan penelitian ini. Dan juga kepada Moedrik Tamam, dr, SpAK selaku anggota tim penelitian serta JC Susanto, dr, SpAK selaku nara sumber dari Sub Bagian Gizi, atas asupan dan pengarahannya.

Kepada para guru besar Bagian Ilmu Kesehatan Anak: Prof. Moeljono S. T,dr,SpA(K), Prof.Dr.Ag.Soemantri,dr,SpA(K), Prof.Dr. Hariyono S, dr, SpA(K), Prof.Dr.I. Sudigbia P, dr, SpA(K), Prof. Hardiman S, dr, SpA(K), Prof.Dr. Lydia K, dr, SpA(K), demikian pula kepada para guru, seluruh supervisor staf pengajar Bagian Ilmu Kesehatan Anak FK UNDIP / RSUP Dokter Kariadi, saya haturkan terima kasih atas bimbingannya selama penulis mengikuti Program Pendidikan Dokter Spesialis-I Bidang Ilmu Kesehatan Anak FK-UNDIP / SMF Kesehatan Anak Rumah Sakit Umum Pusat Dokter Kariadi Semarang.

Terima kasih juga penulis ucapkan kepada Gubernur Kepala Daerah Tingkat I Nusa Tenggara Timur beserta staf, Bupati Kepala Daerah Tingkat II Kabupaten Sumba Timur, Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Sumba Timur beserta staf, Direktur RSUD Sumba Timur beserta staf yang telah memberikan ijin dan membantu sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

Terima kasih kepada Syaifudin Zuhri, dr, Reza Syahyuni, dr, Oka Nurjaya, dr dan Agus Saptanto, dr, Nur Wahyuning Hayati S Psi sebagai tim penelitian atas bantuan dan kerjasamanya sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

Penulis ucapkan terima kasih atas bantuan dan kerjasamanya kepada teman sejawat baik yang telah menyelesaikan pendidikan maupun yang sedang mengikuti Program Pendidikan Dokter Spesialis-I di Bagian Ilmu Kesehatan Anak FK-UNDIP / SMF Kesehatan Anak Rumah Sakit Umum Pusat Dokter Kariadi Semarang, juga kepada segenap para medis dan karyawan di di Bagian Ilmu Kesehatan Anak FK-UNDIP / SMF Kesehatan Anak Rumah Sakit Umum Pusat Dokter Kariadi Semarang atas kerjasamanya selama penulis menjalani pendidikan.

Penulis haturkan terima kasih dan rasa hormat yang tidak terhingga kepada ayahanda Bapak Sriyatno SH dan ibunda Siti Saderni yang telah membesarkan, mendidik, memberi semangat dan doa. Kepada kakak, adik, ayahanda mertua Bapak HR Soedardjo dan ibunda mertua Ibu Hj. Siti Atminah, kakak ipar dan adik ipar penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan dan dorongan yang diberikan kepada penulis.

Kepada Istri tercinta Nurul Hudiyaningsih, dr yang dengan penuh pengertian, kasih sayang, pengorbanan, doa dan dorongan yang telah diberikan selama penulis mengikuti pendidikan. Juga kepada anak-anakku yang tersayang Sekar Larasati dan Bergas Yogokusumo yang telah menjadikan semangat dan motivasi penulis untuk menyelesaikan pendidikan.

Akhir kata penulis merasa bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna, untuk itu kritik dan saran penulis perlukan demi perbaikan dimasa yang akan datang. Semoga Tuhan Yang Maha Esa melimpahkan berkat dan rahmatnya kepada kita semua.

Semarang, Oktober 2003

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman judul	i
Halaman pengesahan	iii
Kata pengantar	iv
Daftar isi	viii
Daftar tabel	xi
Daftar gambar	xii
Daftar singkatan	xiii
Abstrak	xiv
Bab I. Pendahuluan	1
A. Latar belakang masalah	1
B. Rumusan masalah	3
C. Tujuan penelitian	4
D. Manfaat penelitian	4
Bab II. Tinjauan pustaka	5
A. Malaria	5
B. Status Gizi	7
C. Anemia	10
D. Perkembangan kognitif	11
E. Status gizi dengan kognitif	16
F. Anemia dengan kognitif	17
<i>Laporan Penelitian</i>	viii

G. Kerangka teori	19
H. Kerangka konsep	19
I. Hipotesa	20
Bab III. Metodologi penelitian	21
A. Jenis penelitian	21
B. Lokasi penelitian	21
C. Waktu penelitian	21
D. Populasi	21
E. Sampel	21
F. Besar sampel	22
G. Rancangan Penelitian	22
H. Kriteria inklusi	22
I. Kriteria eksklusi	23
J. Tempat penelitian	23
K. Cara pengumpulan data	23
L. Identifikasi variabel	24
M. Analisa data	24
N. Definisi operasional	24
O. Etika penelitian	26
P. Kelemahan penelitian	26
Q. Personalia penelitian	26

Bab IV. Hasil penelitian	28
Bab V. Pembahasan	39
Bab VI. Kesimpulan dan saran	46
Daftar pustaka	47
Lampiran	53

Lampiran 1 : Data Analisis Penelitian

Lampiran 2 : Kuesioner

Lampiran 3 : Tes Stanford Binet

Lampiran 4 : Foto Penelitian.

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Distribusi kognitif dan umur responden	33
Tabel 2. Distribusi jenis kelamin dan kognitif	34
Tabel 3. Distribusi kognitif menurut suku.....	35
Tabel 4. Distribusi kognitif menurut kadar hemoglobin.....	36
Tabel 5. Distribusi kognitif menurut status gizi.....	37
Tabel 6. Hubungan status gizi dan kadar hemoglobin dengan kognitif	38

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Distribusi umur responden (bulan)	28
Gambar 2. Distribusi jenis kelamin	29
Gambar 3. Distribusi suku	29
Gambar 4. Distribusi sosial ekonomi.....	30
Gambar 5. Distribusi Malaria.....	30
Gambar 6. Distribusi status gizi	31
Gambar 7. Distribusi kadar hemoglobin.....	31
Gambar 8. Distribusi kognitif.....	32
Gambar 9. Distribusi kognitif menurut umur.....	33
Gambar 10. Distribusi kognitif menurut jenis kelamin.....	34
Gambar 11. Distribusi kognitif menurut suku.....	35
Gambar 12. Kognitif dengan kadar hemoglobin.....	36
Gambar 13. Kognitif dengan status gizi.....	37
Gambar 14. Hubungan status gizi dan kadar hemoglobin secara bersama-sama terhadap kognitif.....	38

DAFTAR SINGKATAN

BB	= Berat Badan
BMR	= Borderline Mental Retardation
C	= Celcius
HAZ	= Heigh for Age Z Score
MMR	= Mild Mental Retardation
NCHS	= National Center for Health Statistic
NTT	= Nusa Tenggara Timur
PR	= Prevalens Rasio
SD	= Standar Deviasi
TB	= Tinggi Badan
U	= Umur
WHO	= World Health Organization.

Status Gizi dan Perkembangan Kognitif

Anak Sekolah Dasar di Daerah Endemis Malaria.

(Studi kasus di Kabupaten Sumba Timur Nusa Tenggara Timur)

Kusumadi A, Irawan PW, Soemantri Ag

ABSTRAK

Latar belakang : Malaria masih merupakan masalah kesehatan yang penting di Indonesia. Anak-anak di daerah endemis malaria yang sering terpapar infeksi malaria, dapat menyebabkan malnutrisi kronis dan anemia yang akan mengganggu perkembangan kognitif anak. Data menunjukkan lebih dari 50% prestasi belajar siswa di Kabupaten Sumba Timur dibawah rata-rata kelas.

Tujuan : Penelitian ini untuk mengetahui hubungan tingkat perkembangan kognitif anak dengan status gizi pada anak sekolah dasar di daerah endemis malaria.

Rancangan penelitian : penelitian ini bersifat belah lintang.

Metoda penelitian : sampel diambil dari 8 (delapan) sekolah dasar di Kabupaten Sumba Timur, Nusa Tenggara Timur yang dipilih secara “*cluster random sampling*” yang terdiri dari 126 anak usia 98 bulan samapai 160 bulan. Data kognitif, status gizi dan kadar hemoglobin disajikan secara diskriptif. Hubungan tingkat perkembangan kognitif anak menurut status gizi dan kadar hemoglobin masing-masing dianalisis dengan Kai kuadrat. Untuk mengetahui hubungan secara bersama-sama antara perkembangan kognitif dengan status gizi dan kadar hemoglobin dianalisis dengan regresi logistik.

Hasil : penelitian ini diikuti oleh 126 siswa terdiri dari 55,6% siswa perempuan dan 44,4% siswa laki-laki. Dengan menggunakan tes Stanford Binet didapatkan 4% siswa dengan kriteria kognitif Mild Mental Retardation, 7,1% siswa dengan Borderline Mental Retardation, 21,4% siswa dengan Low Average, 39,7% siswa dengan Average, 15,9% siswa dengan High Average, 7,9% siswa dengan Superior dan 4% siswa dengan Very superior.. Pada distribusi status gizi (HAZ) didapatkan 42,9% siswa pendek dan 57,1% normal. Dari kadar hemoglobin didapatkan 40,5% anak dengan anemia. Terdapat hubungan yang bermakna antara status gizi dengan kognitif ($p=0.003$). Dan bila secara bersama-sama dengan kadar hemoglobin didapatkan hubungan yang bermakna ($p=0.000$)

Kesimpulan : Terdapat hubungan yang bermakna antara perkembangan kognitif dengan status gizi (HAZ) anak sekolah dasar didaerah endemis malaria

Kata kunci : kognitif, status gizi, kadar hemoglobin, endemis malaria

**Nutritional Status and Cognitive Developmental
On Elementary School Children at Malaria Endemic's Area.**

Kusumadi A, Irawan PW, Soemantri A

Abstract

Background : Malaria is one of the important health problem in Indonesia. Children at malaria endemic's area are often exposed to malaria infection, causing chronic malnutrition and anemia, that could affect to disturbance of cognitive development. The data showed that more than 50% school performance of East Sumba District children were lower than mean value of class performance.

Objective : To determine the relationship between nutritional status and cognitive development on elementary school children at malaria endemic's area.

Study Design : It's a cross sectional study.

Method : 8 elementary school in East Sumba, NTT were studied using cluster random sampling counsted of 126 children aged 98 mounth – 160 mounth. The data of cognitive development, nutritional status and school performance were descriptively. Relationship between cognitive, nutritional status and hemoglobin level was analyzed by logistic regresion.

Result : A total of 126 students were identified, 55.6% were female and 44.4% were male. Stanford Binet test revealed 4% were Mild Mental Retardation, 7.1% Borderline Mental Retardation, 21.4% Low Average, 39.7% Average, 15.9% High Average, 7.9% Superior and 4% Very Superior. The nutritional status (HAZ) were 42.9% stunting and 59,5% normal. There was a significant correlation between cognitive and nutritional

status. There was a significant correlation between cognitive development and nutritional status ($p=0.003$) and $p=0.000$ if hemoglobin were considered.

Conclusions : There is significant correlation between cognitive developmental and nutritional status (HAZ) on elementary school children at endemic area of Malaria.

Keyword : cognitive, nutritional status, hemoglobin level and malaria endemic area.

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG MASALAH

Malaria masih merupakan masalah kesehatan masyarakat yang penting di Indonesia, terutama diluar Jawa dan Bali. Hingga saat ini malaria masih merupakan masalah kesehatan masyarakat dan termasuk sepuluh kelompok besar penyakit utama. ¹

Di Nusa Tenggara Timur sampai tahun 1997 ditemukan 304.839 kasus malaria dengan Annual Malaria Incidence (AMI) 82,37% dan Slide Positif Rate 33,01% (sumber Sub Dit P2 Malaria, Dit Jen PPM-PLP). Propinsi Nusa Tenggara Timur mempunyai angka morbiditas tinggi dan kabupaten Sumba Timur sebagai salah satu daerah di NTT termasuk daerah endemis malaria. Parasit rate di propinsi Nusa Tenggara Timur melebihi angka parasit rate nasional sebesar 4,9%. ²

Kasus malaria di kabupaten Sumba Timur dari tahun 1998 sampai dengan tahun 2001 mengalami peningkatan dari tahun ketahun, dimana dari 48.576 kasus (1998) menjadi 73.565 kasus (2001).. Dari pemeriksaan darah sekitar 50% dinyatakan positif malaria. Penularan malaria di kabupaten Sumba Timur termasuk tinggi, yang ditandai adanya infeksi malaria pada kelompok umur bayi. ⁴

Angka AMI di kabupaten Sumba Timur pada tahun 1997 rata-rata mencapai 223 per 1000 penduduk dan meningkat menjadi 274,5 per 1000 penduduk (tahun 1998) dan pada tahun 1999 menjadi 356 per 1000 penduduk. Pada tahun 2000 menjadi 388 per 1000 penduduk dan tahun 2001 menjadi 411 per 1000 penduduk (standar AMI nasional < 170 /



1000 penduduk). Data di Kecamatan Waingapu angka malaria (AMI) pada tahun 1998 sebesar 218 / 1000 penduduk. Malaria di suatu daerah dikatakan endemik bila insidensinya menetap untuk waktu yang lama.^{2,4}

Berdasarkan spleen rate (SR) pada kelompok 2-9 tahun, endemisitas malaria pada suatu daerah dapat diklasifikasikan: hipoendemik (SR 10%), mesoendemik (SR 11 – 50%), hiperendemik (SR 50%), holoendemik (SR 75%)¹

Tumbuh kembang mencakup 2 peristiwa yang sifatnya berbeda tetapi saling berkaitan dan sulit dipisahkan, yaitu pertumbuhan dan perkembangan.⁴

Pertumbuhan seorang anak dapat diukur dari penambahan tinggi badan, berat badan, lingkaran kepala, tebal lipatan kulit yang tercermin pada status gizinya^{4,5}

Perkembangan adalah bertambahnya kemampuan (*skill*) dalam struktur dan fungsi tubuh yang lebih kompleks dalam pola yang teratur serta dapat diramalkan, sebagai hasil dari proses pematangan. Termasuk juga perkembangan emosi, intelektual dan tingkah laku sebagai hasil interaksi dengan lingkungannya.⁴

Gangguan pertumbuhan tinggi badan terjadi pada lebih kurang 30% anak sekolah.⁶ Di negara barat insiden anak pendek karena defisiensi hormon pertumbuhan adalah 1 : 4000 anak.⁷

Pertumbuhan tinggi badan mencerminkan kualitas pertumbuhan jangka panjang seseorang anak.⁸ Pertumbuhan panjang badan dipengaruhi oleh faktor genetik (terlihat dari orangtuanya), makanan (terutama mempengaruhi pertumbuhan tulang), endokrin, infeksi berulang dan faktor lingkungan.^{6,8} Tinggi badan merupakan pertanda dari gangguan gizi kronis atau masa lalu yang merefleksikan keadaan sosial ekonomi masyarakat.⁹

Penelitian jangka panjang yang dilengkapi dengan tindak lanjut pada penderita gizi kurang dimasa bayi menunjukkan adanya perburukan pada intelegensia (IQ) dan kinerja di sekolah (*Stoch, 1982 dan Galler, 1984*). Anak kekurangan gizi memiliki IQ yang kurang, hal ini bukan hanya disebabkan oleh makanan saja, tetapi lebih disebabkan oleh kekurangan stimulus dari orang tua yang biasanya juga menderita kekurangan gizi.¹⁰

Fernald dan Grantham-McGregor (1998) memprediksi adanya hubungan yang relevan antara gangguan pertumbuhan linier dengan penurunan fungsi kognitif¹¹

Beberapa kondisi akibat infestasi plasmodium malaria berpotensi menimbulkan gangguan perkembangan kognitif. Proses hemolitik yang terjadi secara periodik pada anak penderita malaria menyebabkan kondisi umum anak menurun (akibat demam) dan juga dapat menyebabkan anemia yang dapat mempengaruhi memori jangka pendek anak.¹²

Gejala klinis malaria yang sering didapat pada anak di daerah endemis malaria akan menyebabkan nafsu makan menurun sehingga asupan zat gizi berkurang dan akan mengganggu pertumbuhan anak serta dapat juga menyebabkan anemia.^{12,13}

Pada penelitian ini akan diteliti apakah status gizi (HAZ) dan kadar hemoglobin mempengaruhi perkembangan kognitif pada anak usia sekolah di daerah endemis malaria, mengingat prestasi belajar siswa di kabupaten Sumba Timur banyak yang di bawah rata-rata kelas.

B. RUMUSAN MASALAH

Apakah ada hubungan antara status gizi dengan perkembangan kognitif siswa sekolah dasar di kabupaten Sumba Timur yang merupakan daerah endemis malaria.

C. TUJUAN PENELITIAN

Mengetahui apakah ada hubungan antara perkembangan kognitif dengan status gizi anak sekolah dasar di daerah endemis malaria

D. MANFAAT HASIL PENELITIAN

1. Pendidikan

Memberi asupan tentang pengaruh status gizi terhadap perkembangan kognitif di daerah endemis malaria.

2. Penelitian

Merupakan titik tolak penelitian lebih lanjut.

3. Pelayanan

Skrining kesehatan siswa sekolah

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. MALARIA

Malaria merupakan suatu penyakit yang disebabkan oleh protozoa obligat intraseluler dari genus plasmodium. Malaria pada manusia dapat disebabkan *P. Malariae* (Laveran, 1888), *P. Vivax* (Grosi dan Felati, 1890), *P. Falciparum* (Welch, 1897) dan *P. Ovale* (Stephens, 1922) ¹

Malaria adalah penyakit endemik yang dijumpai di seluruh dunia, terutama di daerah tropis. Daerah gunung sahara, sebagian Amerika tengah dan selatan serta Oceania merupakan daerah yang mempunyai prevalensi tertinggi. Penularan penyakit malaria dapat terjadi secara kongenital, melalui transfusi darah atau jarum yang terkontaminasi. ¹⁴

Kabupaten Sumba Timur yang merupakan daerah endemis malaria yang ditandai oleh Annual Malaria Incidence 411 per 1000 penduduk dan adanya kejadian malaria yang menetap dalam waktu yang lama, Kabupaten Sumba Timur merupakan daerah berbukit-bukit dengan hamparan safana yang luas. Daerah ini beriklim tropis dengan suhu udara maksimum 32° C dan minimum 28° C, terletak di antara 199,45° Bujur Timur dan 120,52° Bujur Barat serta 9,6° – 10,20° Lintang Selatan.

Dibatasi oleh :

- Sebelah utara : berbatasan dengan Selat Sumba
- Sebelah selatan : berbatasan dengan Lautan Indonesia
- Sebelah barat : berbatasan dengan Kabupaten Sumba Barat.
- Sebelah timur : berbatasan dengan Laut Sabu. ⁵

Secara klinis gejala penyakit malaria bervariasi, umumnya panas tinggi selama 1-3 hari yang disertai menggigil dan berkeringat, lalu diikuti keadaan bebas panas. Gejala lainnya diantaranya : nafsu makan turun, sakit kepala, lemah, nyeri otot, pada keadaan yang berat dapat dijumpai kejang, penurunan kesadaran (pada anak sering dijumpai), renjatan, perdarahan retina, anemia, pembekuan intravaskuler menyeluruh. Diagnosa definitif malaria berdasarkan ditemukannya parasit pada sediaan darah tebal (densitas parasit) maupun tipis (jenis plasmodium). Secara cepat uji tapis malaria bisa dengan analisa "Quantitatif Buffy Coat" (QBC).^{1,15} Keadaan gizi agaknya tidak menambah kerentanan terhadap malaria. Terdapat beberapa studi yang menunjukkan bahwa anak dengan gizi baik justru lebih sering mendapat kejang dan malaria serebral dibanding anak dengan gizi buruk. Akan tetapi anak dengan gizi baik dapat mengatasi malaria berat dengan lebih cepat dibandingkan anak dengan gizi buruk.¹⁴

Anemi adalah penyebab penting dari morbiditas dan mungkin mortalitas pada penderita dengan infeksi malaria plasmodium Falciparum akut. Anemia juga merupakan komplikasi terpenting, terutama bagi anak yang hidup di daerah endemis.^{1,16}

Pada daerah endemik dimana transmisi tidak stabil, imunitas masyarakat terhadap malaria rendah. Hal ini menyebabkan terjadinya serangan malaria yang berulang (kombinasi antara rekrudensi, relaps, rekurens dan reinfeksi). Keadaan ini mengakibatkan morbiditas yang tinggi dimana sering terjadi penurunan berat badan, anemia, kulit kering dan dehidrasi, sklera kuning, pucat dan hepatosplenomegali.¹⁴

Pada daerah hiper atau holoendemik, kontrol malaria tidak efektif sehingga serangan malaria akut sering terjadi pada anak 6 bulan sampai 5 tahun, secara bertahap menginduksi imunitas secara aktif. Pada anak besar yang sudah mendapatkan imunitas,

gejala klinisnya menjadi lebih ringan. Anak pada mulanya menjadi letargik, mengantuk atau gelisah, anorexia, nyeri kepala, mual. Demam selalu dijumpai tetapi bervariasi, diare agak jarang dijumpai. ¹⁷ Serangan malaria yang berlangsung lama (kronik) di daerah endemis malaria dapat menyebabkan anemia, gangguan neurologik, gangguan kognitif dan gangguan perkembangan. ¹⁶

B. STATUS GIZI

Status gizi adalah keadaan kesehatan yang merefleksikan konsumsi pangan dan penggunaannya oleh tubuh. ¹⁰ Proses pertumbuhan dan pembelahan sel saling mengisi dan saling bergantung satu dengan yang lain. ¹⁸

Fase pertumbuhan terdiri dari :

- Fase pertama pada awal embrio, terjadi pembelahan sel dan hanya sedikit terjadi diferensiasi fungsi.
- Fase kedua terjadi keseimbangan antara pertumbuhan dan diferensiasi fungsi, pada fase ini berlanjut sampai tercapainya maturitas.
- Fase ketiga terjadi dimana pertumbuhan hanya mengganti kehilangan akibat kerusakan.
- Fase terakhir terjadi pada usia lanjut yaitu pertumbuhan yang tidak memadai untuk mempertahankan keseimbangan tubuh, sel mati tidak diganti sehingga fungsinya menurun. ^{18,19}

Untuk menilai pertumbuhan, kita harus menilai status gizi seseorang atau kelompok (masyarakat) dan perlu dilakukan pengukuran-pengukuran untuk menilainya. Status gizi dapat ditentukan secara klinis, yaitu : anamnesis (termasuk riwayat makanan),

pemeriksaan fisik, analisa diet, laboratorium dan antropometri (berat badan, tinggi badan, lingkar lengan atas) ^{10,20,21}

Pengukuran antropometri dianggap sebagai cara yang paling baik, karena dengan pengukuran ini dapat dideteksi Kurang Kalori Protein secara dini dengan metode pengukuran sederhana, menggunakan peralatan yang murah, dapat dilakukan oleh petugas non teknis dan tidak invasif ²²

Ukuran-ukuran tubuh (antropometri) merupakan refleksi dari pengaruh faktor genetik dan lingkungan. Faktor-faktor lingkungan yang berhubungan langsung dengan gizi antara lain konsumsi makanan dan penyakit infeksi. Sedangkan faktor-faktor yang tidak berhubungan secara langsung antara lain : kegiatan fisik dan pola perkembangan tubuh menurut umur dan jenis kelamin.. ²³

Pelaksanaan pengukuran dapat dibedakan 2 macam, yaitu :

- a. Dilakukan satu kali pada waktu tertentu untuk mengetahui status gizi dan keadaan hasil pertumbuhan.
- b. Dilakukan beberapa kali untuk mendeteksi perubahan status gizi dan mengevaluasi proses pertumbuhan. ^{21,23}

Berbeda dengan berat badan yang dapat naik, tetap atau turun, tinggi badan hanya bisa naik atau tetap pada suatu kurun waktu tertentu. Tinggi badan sebenarnya sebenarnya merupakan jumlah dari panjang tungkai, panggul, tulang belakang dan kepala. ⁹

Berat badan (BB) mempunyai hubungan linier dengan tinggi badan (TB), dalam keadaan normal penambahan berat badan akan searah dengan penambahan tinggi badan pada percepatan tertentu. Rao dan Singh menyimpulkan bahwa indeks BB/TB digunakan untuk membedakan anak normal dengan malnutrisi secara klinis. Indeks tunggal BB/TB

dapat memberikan gambaran proporsi BB relatif terhadap TB, sehingga indeks ini dapat pula digunakan sebagai indikator kekurusan.²⁴

Penggunaan indeks BB/U sebagai indikator status gizi dapat dipakai sebagai alat yang penting untuk memantau pertumbuhan, tetapi BB/U saja tidak dapat membedakan anak yang tinggi tetapi kurus dan anak pendek tetapi berat badannya cukup.²⁵

Pertumbuhan tinggi badan berjalan bersamaan dengan penambahan umur dan tidak berkurang dengan menurunnya keadaan gizi. Tinggi badan relatif kurang sensitif terhadap gangguan gizi jangka pendek. Tinggi badan merupakan hasil pertumbuhan secara kumulatif, oleh sebab itu TB/U lebih menggambarkan status gizi dimasa lalu.²⁶

Pengukuran tinggi badan sebagai dimensi linier sangat penting, karena kekurangan gizi terlebih dahulu mengenai pertumbuhan tulang-tulang panjang⁹ Laju pertumbuhan panjang badan yang cepat (growth spurt) terjadi pada masa intra uterin dan bayi serta masa remaja.⁸ Anak yang pendek dapat terjadi pada setiap masa dimana terjadi pertumbuhan yang cepat.⁶

Keuntungan pengukuran TB/U :

- Merupakan indikator yang baik untuk mengetahui kekurangan gizi pada waktu lampau.
- Pengukuran obyektif dan memberikan hasil yang sama bila diulang pengukurannya.
- Alat mudah dibawa dan dapat dibuat secara lokal.
- Paling baik untuk anak umur > 2 tahun.

Kerugiannya :

- Umur kadang-kadang sulit didapat secara pasti
- Orang tua harus diukur tinggi badannya²⁰

Antropometri dengan menggunakan tabel NCHS-WHO (Z score) menurut hasil rumusan diskusi pakar bidang gizi januari tahun 2000 TB/U < -2 SD pendek (stunted) dan \geq -2 SD normal.²⁷

Malnutrisi kronis dan infeksi parasit dapat menyebabkan retardasi pertumbuhan karena adanya reduksi sintesis Insulin Growth Factor (IGF) dan juga infeksi kronis dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan^{28,29}

C. ANEMIA

Anemia merupakan keadaan dimana kadar hemoglobin atau hematokrit lebih rendah menurut umur dan jenis kelamin dibandingkan rata-rata anak sehat.^{30,31} Menurut Survei Kesehatan Rumah Tangga prevalensi anemia di Indonesia adalah 48,3%.³² Menurut Soemantri prevalensi terbesar adalah pada wanita dengan kelompok umur 5-14 tahun.³³ Patogenesis anemia yang berkaitan dengan bentuk malaria masih belum diketahui. Anemia yang terjadi bila ada kelainan produksi sel darah merah atau bila ada peningkatan kecepatan kehilangan melalui hemolisis atau perdarahan. Hal ini merupakan konsekuensi yang tidak terelakkan dari parasitisasi eritrosit dimana semua sel terinfeksi dihancurkan pada skizogoni. Eritrosit yang tidak terparasitasi hidupnya lebih pendek beberapa minggu dan kurang berkemampuan mengubah bentuk (*defomability*) serta pembentukan *rouleaux* terganggu sehingga menyebabkan blokade pembuluh darah kecil.^{1,34}

Tingginya prevalensi anemia, terutama anemia akibat kekurangan besi dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan, karena besi sangat diperlukan untuk pembelahan sel dan sintesis hemoglobin, juga berperan pada sistesis DNA,

neurotransmitter dan sitokrom mitokondria. Jadi bila kekurangan besi dapat mengganggu sintesis DNA.³⁵

Penelitian Soemantri menyebutkan bahwa pemberian suplementasi besi dapat memperbaiki prestasi belajar.¹² Gagal tumbuh dan perawakan pendek merupakan cerminan dari keadaan kekurangan gizi yang lama, keadaan ini biasanya disertai dengan anemia.³⁰ Anemia pada anak-anak terutama akibat kekurangan besi dapat mengakibatkan gangguan perkembangan yang bersifat permanen.³¹

D. PERKEMBANGAN KOGNITIF

Perkembangan adalah bertambahnya kemampuan dalam struktur dan fungsi tubuh yang lebih kompleks, meliputi aspek fisik, mental, emosi dan sosial.

- Perkembangan fisik adalah kemampuan seorang anak untuk melakukan kegiatan fisik, berupa gerakan kasar dan halus.
- Perkembangan mental yaitu segala kegiatan yang memerlukan berfikir (kognitif) baik yang bersifat sederhana maupun yang lebih kompleks misalnya kemampuan berbicara, menulis, menghitung, memecahkan persoalan, mengambil keputusan, intelegensi dan sebagainya.
- Perkembangan emosional yaitu hal-hal yang berhubungan dengan perasaan seseorang, dapat berupa perasaan malu, takut, iri, marah, kecewa dan lain-lain.
- Perkembangan sosial yaitu kemampuan seseorang untuk melakukan hubungan dengan orang lain, menempatkan dan menyesuaikan diri dengan lingkungan, kemampuan mandiri, menaati norma yang berlaku di masyarakat dan lain-lain.^{4,36}

Perkembangan anak secara populer didefinisikan sebagai suatu kombinasi proses jasmani dan rohani secara kualitatif sebagai hasil pematangan fungsi-fungsi bawaan ditunjang oleh faktor lingkungan dalam kurun waktu tertentu menuju kedewasaan.

Pembagian perkembangan anak meliputi :

- a. Kawasan Jasadiyah : fungsi psikomotor.
- b. Kawasan mental : fungsi kognitif atau kecerdasan
- c. Kawasan sosial dan emosional.
- d. Kawasan Ruhaniyah : fungsi moral dan keagamaan.¹³

Perkembangan anak dapat mempengaruhi pertumbuhan dan sebaliknya, hal ini dapat dijelaskan :

- a. Perkembangan anak dapat mempengaruhi pertumbuhan anak. Anak-anak yang perkembangannya terbelakang dapat mengalami kesulitan untuk mengatur diri dan lingkungannya, termasuk makanan dan unsur kesehatan lainnya, sehingga berakibat terjadinya gangguan pertumbuhan.
- b. Pertumbuhan dapat mempengaruhi perkembangan melalui jalur biologis berupa pengaruh gangguan pertumbuhan terhadap anatomi dan faal susunan syaraf pusat dapat menyebabkan gangguan perkembangan / kepandaian anak dan adanya temuan pada anak-anak yang mengalami gangguan pertumbuhan akan "*menutup diri*" terhadap informasi dari luar yang akhirnya juga akan menyebabkan gangguan perkembangan.^{4,9}

Oleh sebab itu seorang anak tidak mungkin tumbuh kembang dengan baik bila hanya bertambah besarnya saja tanpa bertambahnya kepandaian / ketrampilan . Juga sebaliknya kepandaian dan ketrampilan seorang anak tidak mungkin tercapai tanpa

disertai besarnya organ secara optimal. Dalam upaya mengemas kompleksitas faktor determinan tumbuh kembang anak dalam suatu paparan yang komprehensif, Stenberg & Grigorenko (1996) menggambarkan hubungan timbal balik antara berbagai faktor yang semuanya menuju pencapaian optimal perkembangan anak, khususnya perkembangan kognitif, dimana dijelaskan tentang peranan asali atau pembawaan yang diletakkan dalam suatu kontinum dengan kemampuan akhir sebagai hasil belajar dan pengalaman (*expert*). Sedangkan pemenuhan kebutuhan gizi, infeksi, keracunan diletakkan sebagai determinan terhadap pencapaian kemampuan *expert* tersebut, khususnya dalam aspek kognitif.^{5,36,37}

Kompetensi kognitif (intelejensi) dapat didefinisikan sebagai kemampuan memproses banyak informasi secara efisien dan memprogram perilaku yang menguntungkan bukan saja saat ini namun juga dikemudian hari. Dalam arti sempit kemampuan kognitif dapat disebut sebagai kemampuan untuk menyelesaikan masalah baru berdasarkan prinsip yang diketahui.³⁸

Menurut Shaefer (1987) kognisi merupakan perubahan yang terlihat pada kemampuan dan ketrampilan mental anak dalam selang waktu tertentu, meliputi perhatian, persepsi belajar berfikir dan mengingat.^{9,39}

Shaefer (1988) mengelompokkan teori Piaget menjadi 5 kelompok :

1. Anak dilahirkan dengan kecenderungan menjadi baik.
2. Faktor alam maupun lingkungan keduanya berperan dalam perkembangan anak.
3. Anak berperan aktif dalam proses perkembangannya.
4. Perkembangan berjalan dalam tahapan menurut umur.
5. Tahapan perkembangan umumnya sama untuk semua anak.⁹

Menurut Piaget, perkembangan adalah suatu proses yang berkesinambungan, oleh sebab itu kematangan intelektual terjadi melalui tahap-tahap yang berbeda dan berurutan.

Stadium perkembangan kognitif menurut *Piaget*:

1. Sensorimotorik (lahir – 2 tahun) :

- Diferensiasi diri
- Mengenali diri dan mulai bertindak dengan sengaja.
- Mencapai kepermanenan obyek.

2. Preoperasional (2 – 7 tahun) :

- Belajar menggunakan bahasa dan mempresentasikan obyek dengan kata-kata.
- Pemikiran masih egosentrik (mengalami kesulitan dalam memandang dari sudut pandang orang lain).
- Mengklasifikasikan obyek dengan ciri tunggal (contoh : mengelompokkan semua balok merah tanpa memandang bentuknya).

3. Operasional konkret (7 - 11 tahun).

- Dapat berfikir secara logis tentang obyek dan peristiwa.
- Mencapai konservasi angka (usia 6 tahun), kelompok (usia 7 tahun), bobot (usia 9 tahun).
- Mengklasifikasikan obyek menurut beberapa ciri dan mengurutkannya secara serial mengikuti dimensi tunggal, seperti ukuran.

4. Operasional formal (11 tahun lebih).

- Dapat berfikir secara logis tentang masalah abstrak dan menguji hipotesis secara sistematis.

- Memperhatikan masalah hipotetik, masa depan dan ideologis. ³⁹

Anastasi (1968) membagi uji kognitif (intelektual umum) menjadi 2 kelompok ialah uji individual dan uji kelompok. Penilaian / pengukuran kognitif dan tingkat intelektual umum salah satunya diperiksa dengan uji Stanford Binet. Uji ini mulai diperkenalkan pada tahun 1905, berisikan masalah yang disusun berdasarkan derajat kesulitannya. Tes ini dikembangkan oleh Alferd Binet dan Theodore Henry Simon sebagai usaha untuk menciptakan alat ukur yang mampu membedakan antara anak-anak yang berkemampuan normal dan dibawah normal sehingga dapat diperlakukan secara proporsional. Skala ini dapat dipakai pada usia awal yaitu 2 tahun sampai dengan 16 tahun. Melalui perkembangan uji ini diperkenalkan pengertian umur mental (*mental age*) atau tingkat mental (*mental level*). Umur mental tersebut diperbandingkan umur kronologis untuk menyajikan kemampuan intelegensi (*intelligence quotient*). Uji ini mencakup kemampuan verbal, ketrampilan persentual, ingatan jangka pendek dan koordinasi mata-tangan. ^{9,38}

Pendekatan risiko yang berhubungan dengan pemasalahan pertumbuhan dan perkembangan anak menurut Colletta dan Satoto (1989) :

- Risiko yang tak dapat / sulit diubah : jumlah keluarga, posisi perkawinan ibu, kemiskinan.
- Risiko yang bisa diubah : orientasi sosial, tingkat kegiatan ibu-anak-keluarga, keadaan gizi ibu dan anak, kesakitan anak.
- Risiko yang mudah diubah : perilaku asuhan orang tua dan ketrampilan anak dalam membentuk perilakunya.

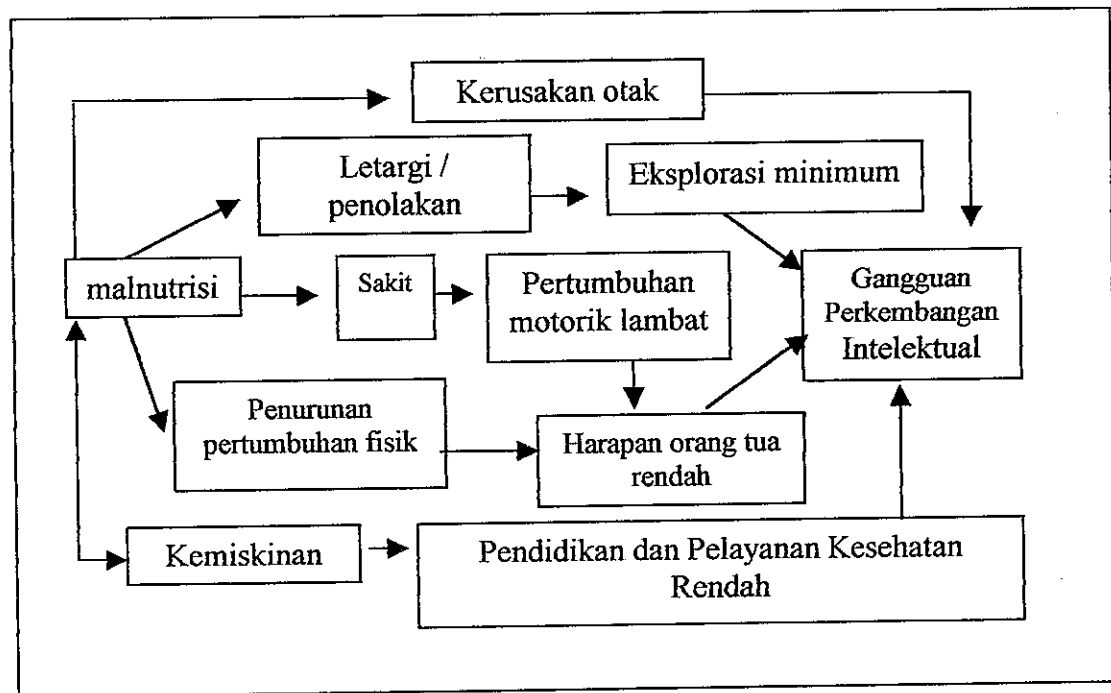
Anak adalah tumpuan masa depan bangsa dan negara. Pembangunan di masa depan adalah pembangunan bagi anak sekarang . Untuk mampu berfungsi sebagai generasi penerus dimasa depan kelak, anak harus dipersiapkan sebaik-baiknya. ⁹

E. STATUS GIZI DENGAN KOGNITIF

Warren (1973) mengatakan bahwa pengaruh kurang gizi terhadap perkembangan masih merupakan pertanyaan yang terbuka. WHO juga menyebutkan bahwa pengaruh kurang gizi pada umur muda terhadap perkembangan anak, masih belum jelas, khususnya bila didasarkan pada penelitian pada manusia. Birch (1972) menggarisbawahi bahwa hubungan antara perkembangan dengan kurang gizi tidak pernah muncul sendiri, namun merupakan bagian dari deprivasi gizi-lingkungan. Dobing (1985) mengemukakan bahwa malnutrisi menyebabkan beberapa perubahan pertumbuhan dan pematangan susunan saraf pusat. Hal ini memperkuat hipotesa dari Hurley (1978) tentang penurunan konsentrasi protein, DNA, RNA dan penurunan rasio protein terhadap DNA yang menyebabkan pengecilan ukuran otak, perlambatan pertumbuhan otak (Cravito dkk, 1966), penurunan pembelahan sel otak (Winnik dan Noble, 1966), perlambatan kecepatan mielinisasi (Davison dan Dobbing, 1966). Kejadian-kejadian ini akan menurunkan kemampuan kognitif (intelektual). ^{9,40}

Pada penelitian Katherine Alaimo dkk (2001) terhadap anak sekolah usia 6 – 11 tahun di Amerika Serikat didapatkan hubungan antara kekurangan pangan dengan perkembangan kognitif, akademis dan psikososial. ⁴¹

Menurut Brown dan Pollitt (1996), hubungan kurang gizi dengan kemunduran perkembangan intelektual digambarkan sebagai berikut : ⁴²



Perkembangan fungsi otak dipengaruhi oleh proses myelinisasi. Pada penelitian neuropatologi didapatkan otak anak malnutrisi lebih kecil dari pada otak anak normal seumurnya, jumlah sel neuron berkurang, tingkat myelinisasi berkurang dan jumlah lemak otak juga berkurang, tetapi pada umur berapa yang paling rentan terhadap terjadinya defisit kognitif belum diketahui. ⁴³

F. ANEMIA DENGAN KOGNITIF

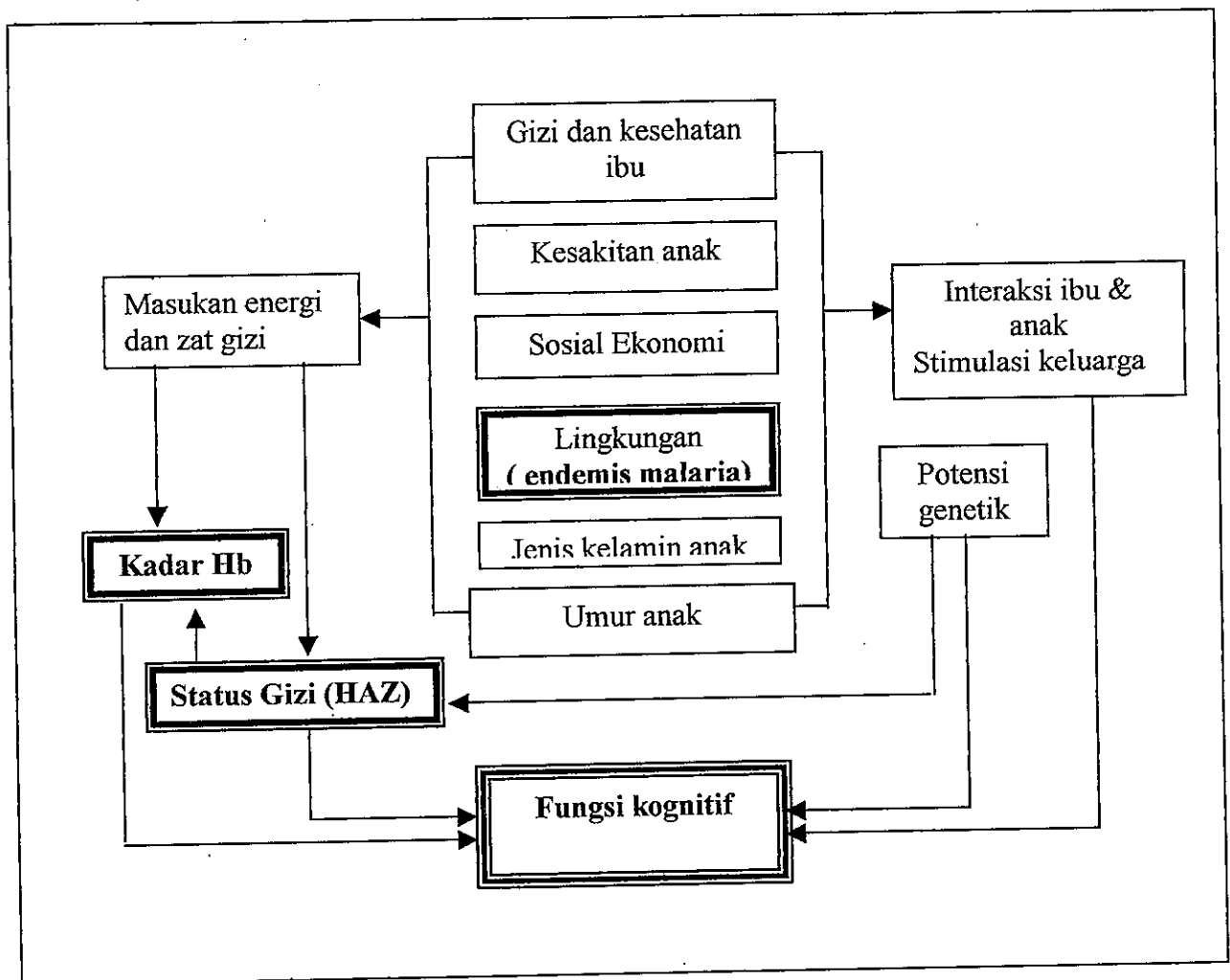
Anemia tanpa memandang sebabnya merupakan suatu ancaman bagi jaringan karena tidak mendapatkan oksigen yang cukup. Untuk menghindarinya tubuh melakukan kompensasi antara lain : adaptasi intra eritrosit, kenaikan tekanan isi sekuncup jantung

dan prioritas aliran darah untuk menuju organ yang penting. Kompensasi ini tidak berjalan linier jika kadar hemoglobin terus menurun sampai kurang dari 7 gr%. Terdapat perbedaan bermakna secara statistik antara Kognitif (intelegensia) anak yang anemia dan tidak anemia. Hal ini diduga karena pada anak, keadaan anemia diduga berhubungan dengan proses pematangan sistem saraf pusat.¹²

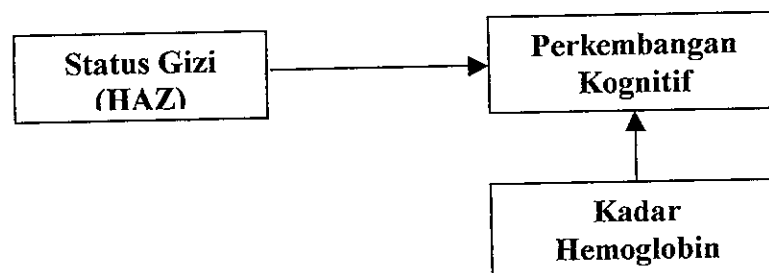
Anemia akibat defisiensi besi dapat menyebabkan terhambatnya sintesa protein dalam otak sehingga mengakibatkan berkurangnya reseptor dopamin D2 baik jumlah maupun fungsinya. Hal ini akan menyebabkan gangguan neurotransmiter sehingga impuls tidak dapat diteruskan ke neuron lainnya dan juga akan mengakibatkan perubahan enzim-enzim yang tergantung pada besi (tyrosine hydroxilase dan tryptophan hydroxilase) yang pada akhirnya akan mengganggu fungsi kognitif.³³ Anemia kekurangan besi juga akan berakibat menurunnya kemampuan hemoglobin untuk melepaskan oksigen ke jaringan.¹²

Proses metabolisme dan kepekaan neuron dapat disebabkan oleh penurunan besi di otak dapat berakibat menyebabkan gangguan fungsi kognitif (penurunan IQ) dan gangguan tingkah laku. Besi juga berperan dalam metabolisme lemak, proses penambahan DNA, protein dan lemak otak selama perkembangan. Jumlah lemak otak dapat meningkat akibat myelinisasi, karena myelin terdiri dari 80% lemak. Oleh karena itu kekurangan besi pada metabolisme lemak di jaringan juga akan berakibat di otak sehingga dapat menimbulkan gangguan fungsi dan perkembangan susunan saraf pusat, termasuk gangguan fungsi kognitif.⁴⁴

G. KERANGKA TEORI



H. KERANGKA KONSEP



I. HIPOTESA

Hipotesa Alternatif :

- Terdapat hubungan yang bermakna antara status gizi dengan perkembangan kognitif di daerah endemis malaria.

Hipotesa Null :

- Tidak terdapat hubungan yang bermakna antara status gizi dengan perkembangan kognitif di daerah endemis malaria

BAB III

METODE PENELITIAN

- A. Jenis Penelitian** : studi belah lintang
- B. Lokasi Penelitian** : Kabupaten Sumba Timur Kecamatan Waingapu NTT
Di 8 sekolah dasar (SD Waingapu IV, SD Umamapu, SD Kandangu Buku, SD Masehi Pao, SD Masehi Kabaniru, SD Inpres Watumbaka, SD Inpres Waingapu III dan SD Kawangu).
- C. Waktu Penelitian** : Januari 2002 – Maret 2002
- D. Populasi** : Anak sekolah dasar di daerah endemis malaria (kelas 5 dan 6 sekolah dasar)
- E. Sampel** : Siswa kelas 5 dan 6 sekolah dasar di Kabupaten Sumba Timur diambil secara cluster random sampling.
- F. Besar Sampel** : Besar sampel yang dibutuhkan dalam penelitian ini menggunakan rumus tes hipotesis rasio odds.⁴⁵

$$ORa = [P^*_1(1-P^*_1)] / [P^*_2 / (1-P^*_2)] \text{ dan } P^*_2 = P^*_1 / [Ora(1-P^*_1) + P^*_1]$$

OR_0 = nilai tes untuk ratio odds = 1

P^*_1 = probabilitas yang diantisipasi untuk anak dengan faktor resiko = ?

P^*_2 = probabilitas yang diantisipasi untuk anak tanpa faktor resiko = 30%

Ora = rasio odds yang diperkirakan = 2,25

$100 \alpha \%$ = tingkat kemaknaan = 5%

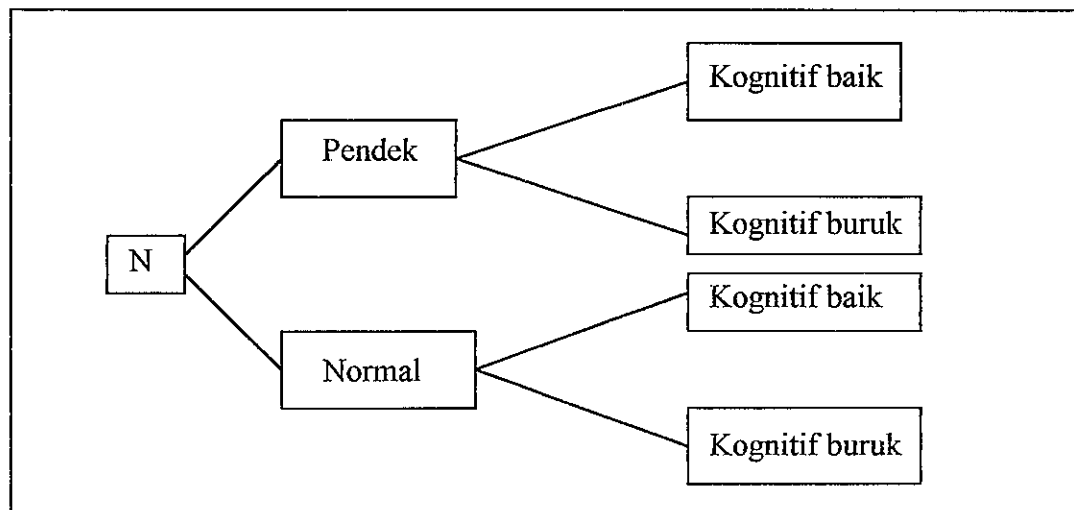
100 (1-β) % = kekuatan tes = 90%

OR a ≠ OR₀ = Hipotesis alternatif rasio odds ≠ 1

$$N = Z_{1-\alpha/2} \sqrt{2P^*_2(1-P^*_2)} + Z_{1-\beta} \sqrt{[P^*_1(1-P^*_1) + P^*_2(1-P^*_2)]2} / (P^*_1-P^*_2)^2$$

n = 126

G. Rancangan Penelitian



H. Kriteria inklusi

- Siswa sekolah dasar yang masuk sekolah pada saat dilakukan penelitian.
- Penduduk asli
- Bertempat tinggal di daerah tersebut paling sedikit dalam masa penelitian

I. Kriteria eksklusi

- Siswa sekolah dasar yang tidak masuk sekolah pada saat dilakukan penelitian.
- Berumur kurang dari 7 tahun dan lebih dari 14 tahun.
- Menolak masuk dalam penelitian.
- Kelainan kongenital

J. Tempat penelitian :

SD di kabupaten Sumba Timur

K. Cara Pengumpulan data

- K.1.** Setiap siswa yang diteliti mengisi kuesioner untuk mendapatkan informasi deskriptif dan kuantitatif tentang identitas diri serta keluarga.
- K.2.** Pengukuran tinggi badan dengan menggunakan Mikrotoise yang sudah distandarisasi, dapat mengukur tinggi hingga 200 cm dengan ketelitian 0,1 cm. Sepatu anak dilepas dengan tumit, kepala, pantat menempel pada dinding. Angka dibaca hingga milimeter.
- K.3.** Umur dicatat dalam bulan dengan pembulatan keatas untuk sama atau lebih dari 15 hari dan kebawah untuk dibawah 15 hari.
- K.4.** Siswa yang mengikuti penelitian mengisi formulir untuk menentukan perkembangan kognitif.
- K.5.** Siswa yang mengikuti penelitian dilakukan pemeriksaan fisik.
- K.6.** Setiap siswa diambil sampel darah.

L. Identifikasi Variabel.

L.1. Variabel bebas (independen) : status gizi

L.2. Variabel terikat (dependen) : kognitif

L.3. Variabel perancu : kadar hemoglobin

M. Analisa Data

Data yang telah terkumpul kemudian diolah dengan mentabulasi, lalu dipindahkan kedalam tabelaris yang sesuai dengan kebutuhan analisa memakai program SPSS for Windows 11,5. Untuk mengetahui perbedaan dua variabel dengan skala nominal atau ordinal dilakukan uji Kai kuadrat. Untuk mengetahui hubungan yang signifikan beberapa variabel dengan kognitif dilakukan analisis statistik regresi logistik.⁴⁵

N. Definisi Operasional

1. Anak sekolah dasar adalah seorang anak yang berumur 7-14 tahun (kelas 1 SD sampai dengan kelas 6 SD)
2. Status gizi adalah keadaan kesehatan yang menggambarkan refleksi pangan dan resultante proses pertumbuhan linier / tinggi badan anak yang mencerminkan pertumbuhan jangka panjangnya. Penilaiannya dengan menggunakan pengukuran antropometri yang dinilai dari tinggi badan dan umur (HAZ)) dengan menggunakan standar WHO-NCHS (Z-score), metode skor simpangan baku (SSB), pertumbuhan normal dalam suatu populasi dinyatakan dalam plus (+) dan minus (-) 2 SSB dari median, < (-) 2 SSB disebut pendek.^{21,27}

3. Kognitif adalah kemampuan / proses berfikir seorang anak yang meliputi proses melihat, mendengar, meraba yang direkam kedalam ingatan permanen. Penilaiannya disusun bersama tim dari Fakultas Psikologi UNDIP dengan menggunakan tes IQ menurut Stanford-Binet (meliputi : short time memory, long time memory, konsentrasi, visual motorik, intelegensi) yang diadaptasi dengan mempertimbangkan lingkungan budaya setempat.

Klasifikasi :

- ≥ 130 : Very Superior.
- 120 – 129 : Superior.
- 110 – 119 : High Average
- 90 – 109 : Average
- 80 – 89 : Low Average
- 70 – 79 : Borderline Mental Retardation
- ≤ 69 : Mild Mental Retardation.

Kognitif baik adalah rata-rata (Average) keatas dan kognitif buruk adalah dibawah rata-rata (Average)^{5,39,46}

4. Sosial ekonomi : dinilai dengan skor Bistok dan Saing yang telah dimodifikasi terdiri dari : tempat tinggal, pendapatan / bulan, pendidikan kepala keluarga, bangunan rumah, kekayaan, status kepemilikan rumah, jumlah anak, sumber air minum, penerangan malam hari. Sosial ekonomi tinggi (18-27), sedang (13-17) dan rendah (9-12).⁴⁷
5. Kadar Hb : kadar hemoglobin yang diukur menggunakan metoda Cyanmethemoglobin menurut Ellers. Anemia bila kadar Hb dibawah 12 gr/dL.⁴⁸

6. Daerah endemis malaria adalah daerah dimana insidens penyakit malaria menetap untuk waktu yang lama dan berdasarkan Annual Malaria Incidence.^{3,49}

O. Etika Penelitian

Penelitian ini dilakukan bersama oleh tim, sampel diambil dari murid sekolah dasar yang masuk sekolah pada saat itu. Responden tidak dibebani biaya penelitian.

P. Kelemahan Penelitian :

- Adanya pengaruh lokal dan kultur budaya yang ikut mempengaruhi dalam penelitian ini.
- Tidak mengukur tinggi badan orang tua.
- Faktor –faktor lain selain status gizi dan anemia, terutama faktor genetik yang mempengaruhi kognitif belum diteliti.

Q. Personalia Penelitian

Peneliti utama : Adi Kusumadi, dr
NIP : 140.342321
Pangkat / Golongan : Penata Muda Tingkat I / IIIB
Jabatan fungsional : Dokter di RSUP Dr Kariadi Semarang.
Fakultas : Kedokteran
Perguruan Tinggi : Universitas Diponegoro
Anggota Peneliti : Syaefudin Z, dr,
Riza Syahyuni, dr
Agus Saptanto, dr

Oka Nurjaya, dr.

Nurwahyuning Hayati, SPsi

Supervisor

: Prof. DR. Ag. Soemantri dr, SpA(K)

PW Irawan, dr SpA(K), MSc.

Moedrik Tamam, dr SpA(K)

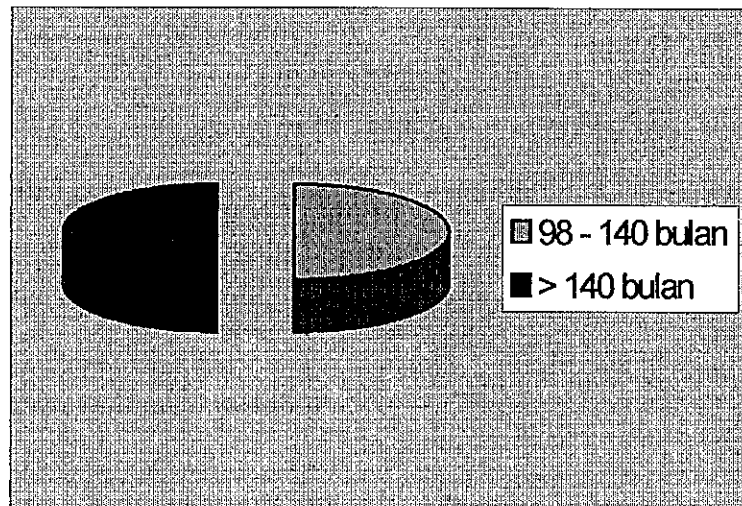
BAB IV

HASIL PENELITIAN

Pada penelitian ini didapatkan 126 responden siswa kelas 5 sekolah dasar yang diambil secara “*random sampling*” dari 6 sekolah dasar di Kabupaten Sumba Timur propinsi Nusa Tenggara Timur. Hasilnya ditampilkan sebagai berikut :

KARATERISTIK RESPONDEN

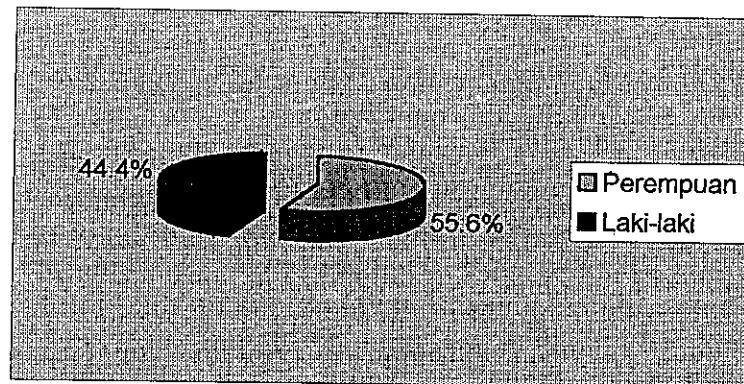
UMUR



Gambar 1. Distribusi umur responden (bulan)

Rentang umur responden antara 98 bulan hingga 160 bulan. Rata-rata umur responden adalah 11 tahun 6 bulan.

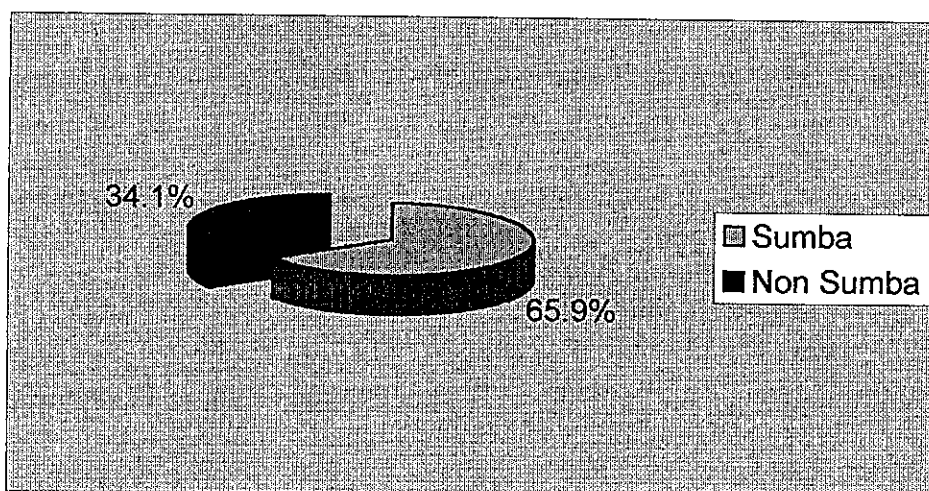
JENIS KELAMIN



Gambar 2. Distribusi jenis kelamin.

Pada diagram 2 didapatkan siswa perempuan lebih banyak dibandingkan siswa laki-laki (55,6% : 44,4%) .

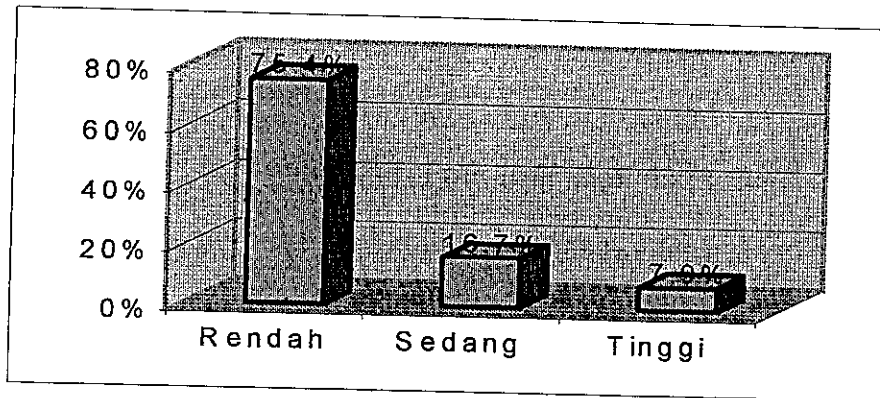
SUKU



Gambar 3. Distribusi Suku / etnis

Pada diagram diatas terlihat lebih banyak yang berasal dari suku sumba (65,9%) di bandingkan dengan suku non sumba (34,1%)

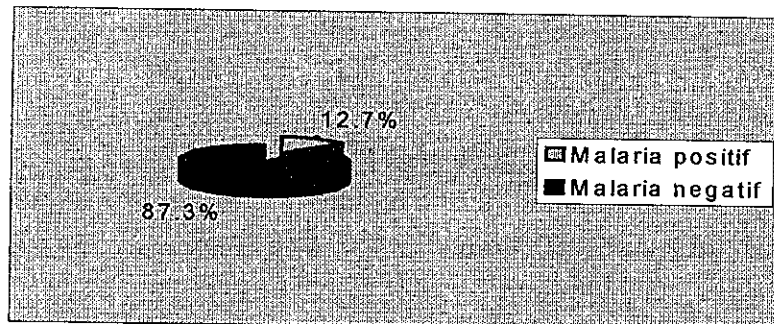
SOSIAL EKONOMI



Gambar 4. Distribusi Sosial Ekonomi

Pada diagram diatas terlihat sebagian besar siswa mempunyai orang tua dengan status sosial ekonomi yang rendah (75,4%) dan yang orang tuanya mampu hanya sebesar 7,9%. Hal ini menunjukkan bahwa begitu rendahnya status sosial ekonomi masyarakat yang akan dapat berpengaruh terhadap status kesehatan masyarakat.

MALARIA

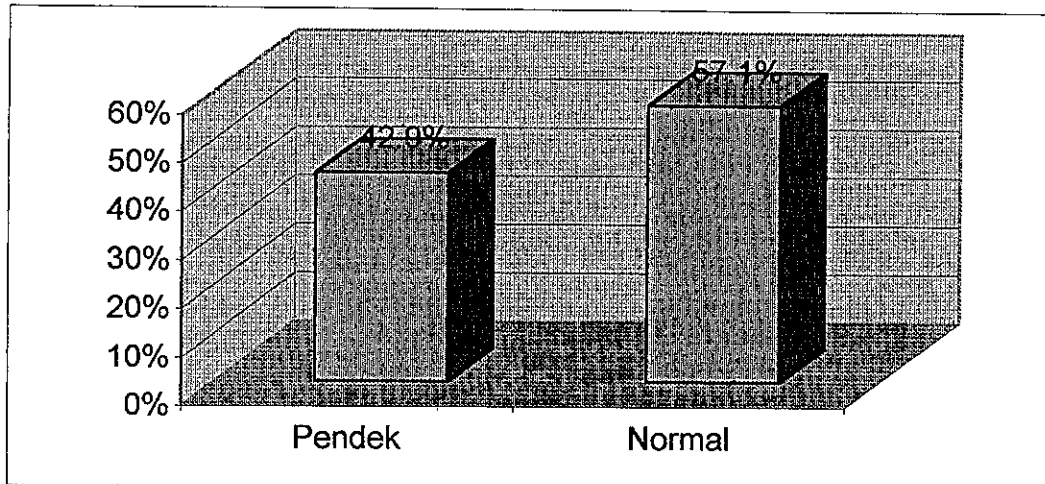


Gambar 5. Distribusi Plasmodium Malaria

Pada diagram diatas terlihat sebagian besar responden tidak ditemukan plasmodium malaria (87,3%) dan 12,7% dengan malaria positif. Hal ini dikarenakan responden yang

ikut dalam penelitian adalah siswa yang saat itu masuk sekolah (tidak sakit). dan pemeriksaan preparat darah hanya dilakukan satu kali.

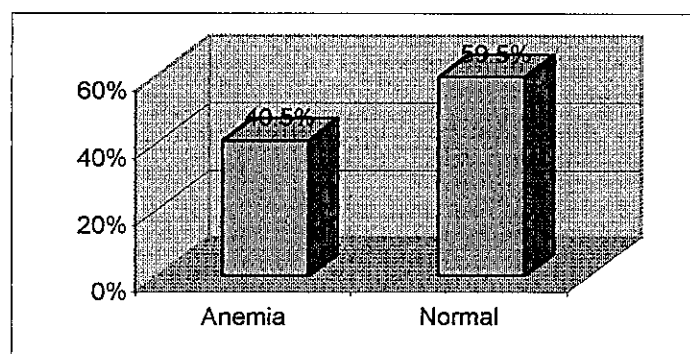
STATUS GIZI



Gambar 6. Diastribusi Status Gizi (HAZ).

Pada diagram diatas terlihat terdapat 54 siswa pendek (42,9%) serta selebihnya normal sebanyak 72 siswa (57,1%)

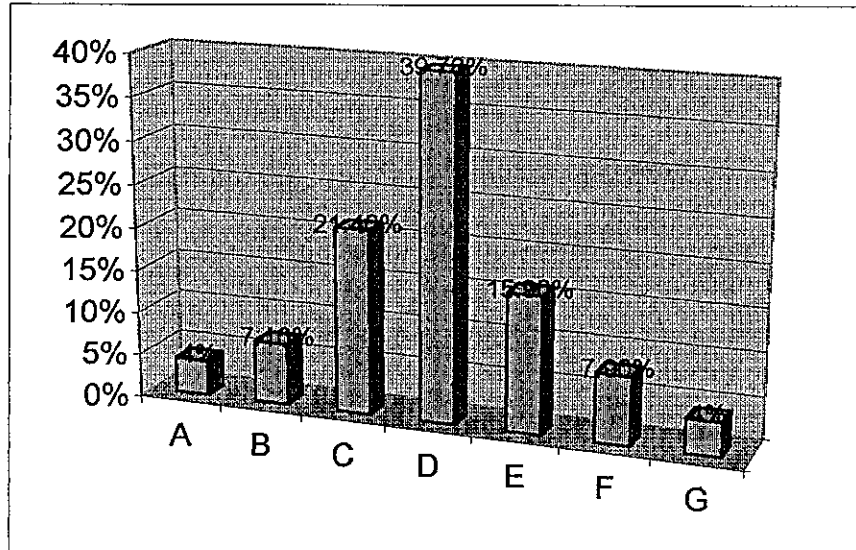
KADAR HEMOGLOBIN



Gambar 7. Distribusi kadar hemoglobin

Didapatkan sebaran yang tidak berbeda banyak antara responden yang anemia (51 siswa) dan responden dengan kadar hemoglobin normal (59,5%).

KOGNITIF



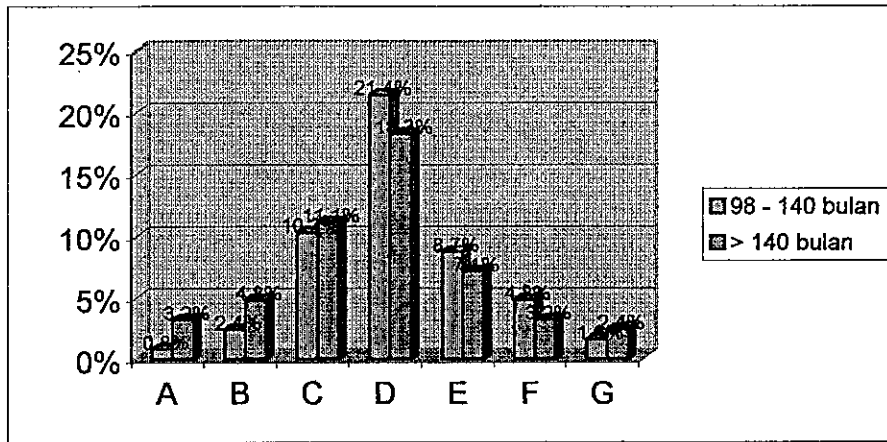
Keterangan :

A = MMR B = BMRC = Low Average D = Average E = High Average F = Superior G = Very Superior

Gambar 8. Distribusi kognitif

Pada diagram diatas terlihat distribusi kriteria kognitif tersebar merata dimana yang terbanyak adalah anak dengan kriteria kognitif average (rata-rata) sebanyak 50 siswa (39,7%) populasi dan yang paling sedikit adalah kriteria kognitif mild mental retardasi dan very superior masing-masing 5 orang siswa (4%).

KOGNITIF DAN UMUR



Gambar 9. Distribusi kognitif menurut umur responden

Tabel 1 . Distribusi kognitif menurut umur responden (bulan)

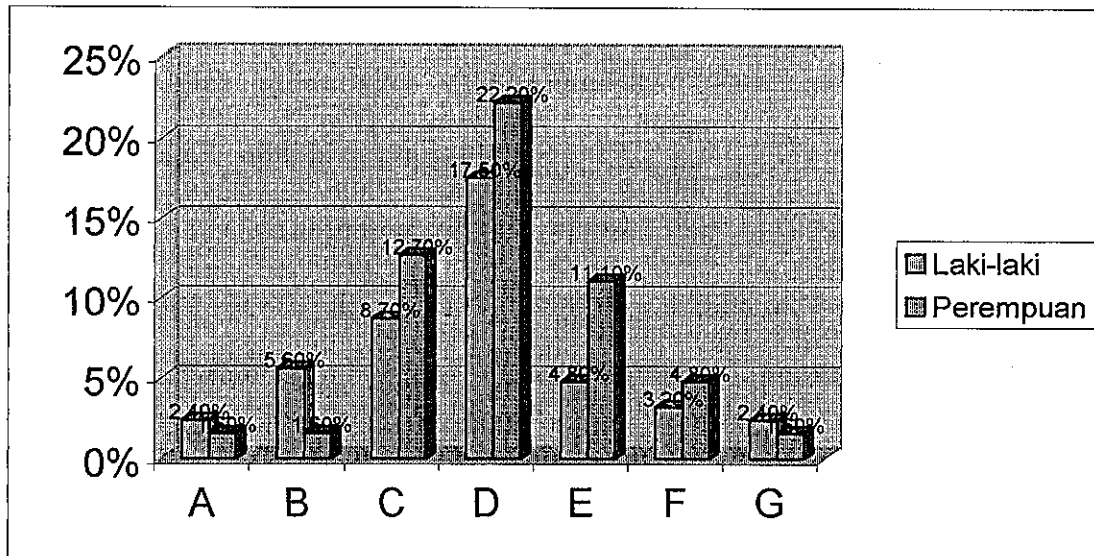
UMUR (BULAN)	KOGNITIF							JUMLAH (%)
	A	B	C	D	E	F	G	
98 - 140 bulan	1 (0.8%)	3 (2.4%)	13 (10.3%)	27 (21.4%)	11 (8.7%)	6 (4.8%)	2 (1.6%)	63 (50%)
> 140 bulan	4 (3.2%)	6 (4.8%)	14 (11.1%)	23 (18.3%)	9 (7.1%)	4 (3.2%)	3 (2.4%)	63 (50%)
Total (%)	5 (4%)	9 (7.1%)	27 (21.4%)	50 (39.7%)	20 (15.9%)	10 (7.9%)	5 (4%)	126 (100%)

Keterangan :

A = MMR B = BMR C = Low Average D = Average E = High Average F = Superior G = Very Superior

Pada tabel diatas terlihat sebaran terbanyak adalah pada kriteria kognitif average (rata-rata) pada 27 siswa (21,4%) dengan sebaran terbanyak pada umur 98 bulan sampai 140 bulan dan sebaran yang paling sedikit didapatkan anak dengan kognitif mild mental retardasi pada 1 siswa (0,8%) pada umur 98 - 140 bulan.

KOGNITIF DAN JENIS KELAMIN



Gambar 10. Distribusi kognitif menurut jenis kelamin

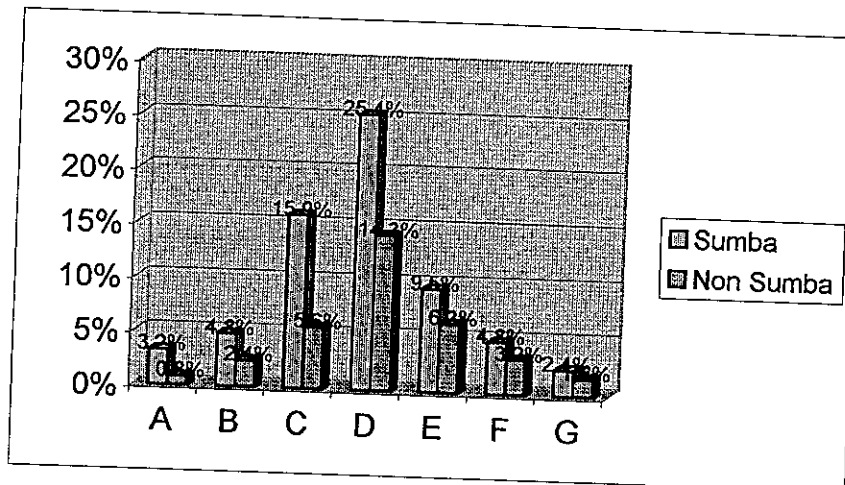
Tabel 2. Distribusi jenis kelamin dan kognitif

JENIS KELAMIN	KOGNITIF							JUMLAH (%)
	A	B	C	D	E	F	G	
Laki-laki	3 (2.4%)	7 (5.6%)	11 (6.7%)	22 (17.5%)	6 (4.8%)	4 (3.2%)	3 (2.4%)	56 (44.4%)
Perempuan	2 (1.6%)	2 (1.6%)	16 (12.7%)	28 (22.2%)	14 (11.1%)	6 (4.8%)	2 (1.6%)	70 (55.6%)
Jumlah (%)	5 (4%)	9 (7.1%)	27 (21.4%)	50 (39.7%)	20 (15.9%)	10 (7.9%)	4 (4%)	126 (100%)

Pada tabel diatas dapat terlihat sebaran siswa perempuan lebih banyak dibandingkan laki-laki pada sebagian besar kriteria kognitif, kecuali pada kriteria kognitif Mild Mental Retardation, Borderline Mental Retardation dan Very Superior terlihat laki-laki lebih banyak daripada perempuan. Distribusi yang terbanyak adalah siswa perempuan dengan kriteria Average sebanyak 28 siswa (22,2%) dan distribusi yang terkecil adalah pada

siswa perempuan dengan Mild Mental Retardation, Borderline Mental Retardation serta Very superior masing-masing 2 siswa (1,6%).

KOGNITIF DAN SUKU



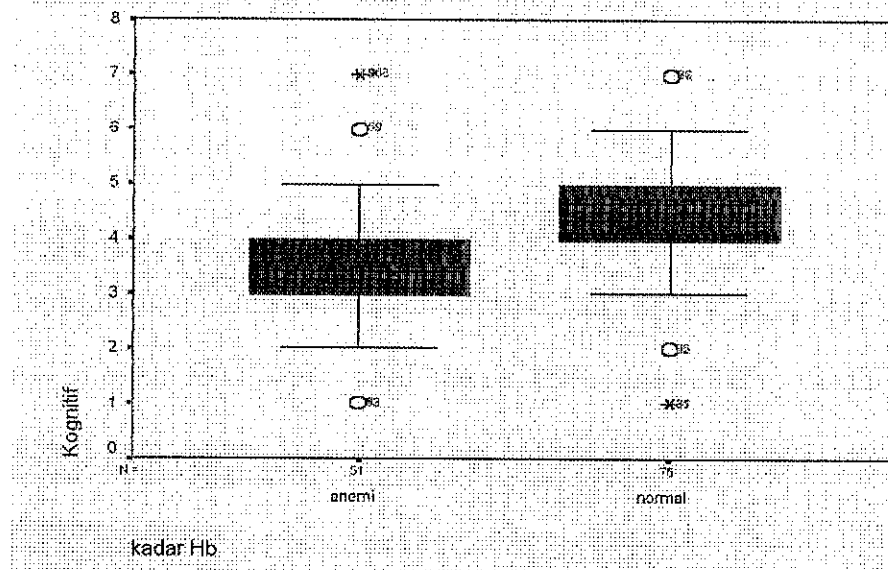
Gambar 11. Distribusi kognitif menurut suku

Tabel 3. Distribusi kognitif menurut suku

SUKU	KOGNITIF							JUMLAH (%)
	A	B	C	D	E	F	G	
Sumba	4 (3.2%)	6 (4.8%)	20 (15.9%)	32 (25.4%)	12 (9.5%)	6 (4.8%)	3 (2.4%)	83 (65.9%)
Non Sumba	1 (0.8%)	3 (2.4%)	7 (5.6%)	18 (14.3%)	8 (6.3%)	4 (3.2%)	2 (1.6%)	43 (34.1%)
Jumlah (%)	5 (4%)	9 (7.1%)	27 (21.4%)	50 (39.7%)	20 (15.9%)	10 (7.9%)	5 (4%)	126 (100%)

Pada tabel diatas yang terbanyak adalah pada suku sumba dengan kriteria Average sebanyak 32 siswa (25,4%) dan sebaran yang terkecil didapatkan pada 1 siswa dari suku non sumba dengan kriteria Mild Mental Retardation (0,8%).

HUBUNGAN KADAR HEMOGLOBIN DENGAN KOGNITIF



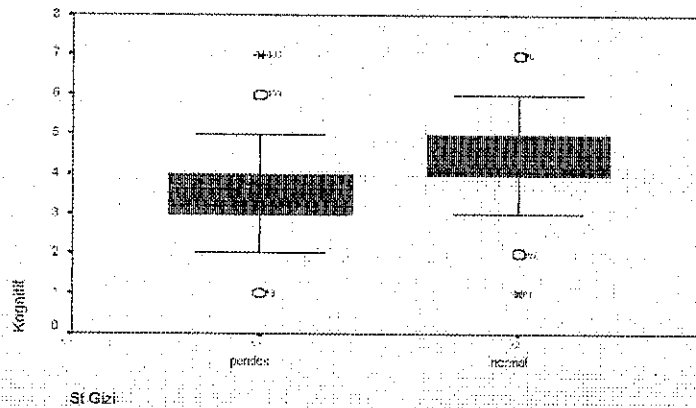
Gambar 12. Hubungan kognitif dengan kadar hemoglobin

Tabel 4. Distribusi kognitif menurut kadar hemoglobin

KADAR HB	KOGNITIF							JUMLAH (%)
	A	B	C	D	E	F	G	
Anemi	3 (2.4%)	7 (5.6%)	16 (12.7%)	20 (15.9%)	2 (1.6%)	1 (0.8%)	2 (1.6%)	51 (40.5%)
Normal	2 (1.6%)	2 (1.6%)	11 (8.7%)	30 (23.8%)	18 (14.3%)	9 (7.1%)	3 (2.4%)	75 (59.5%)
Jumlah (%)	5 (4%)	9 (7.1%)	27 (21.4%)	50 (39.7%)	20 (15.9%)	10 (7.9%)	5 (4%)	126 (100%)

Pada tabel diatas yang terbanyak didapatkan 30 siswa (23,8%) anak dengan kadar hemoglobin normal dan 20 (15,9%) siswa mempunyai kadar hemoglobin dibawah normal menurut umur & jenis kelamin (anemia) dan masing-masing mempunyai kriteria kognitif Average. Terdapat hubungan yang bermakna antara kadar hemoglobin dengan kognitif ($p=0,001$)

HUBUNGAN STATUS GIZI DENGAN KOGNITIF



Keterangan :

1 = MMR 2 = BMR 3 = Low Average 4 = Average 5 = High Average 6 = Superior 7 = Very Superior

Gambar 13. Hubungan kognitif dengan status gizi (HAZ)

Tabel 5. Dstribusi kognitif menurut status gizi (HAZ).

HAZ	KOGNITIF							JUMLAH (%)
	A	B	C	D	E	F	G	
Pendek	4 (3.2%)	7 (5.6%)	17 (13.5%)	18 (14.3%)	4 (3.2%)	2 (1.6%)	2 (1.6%)	54 (42.9%)
Normal	1 (0.8%)	2 (1.6%)	10 (7.9%)	32 (25.4%)	16 (12.7%)	8 (6.3%)	3 (2.4%)	72 (57.1%)
Jumlah (%)	5 (4%)	9 (7.1%)	27 (21.4%)	50 (39.7%)	20 (15.9%)	10 (7.9%)	5 (4%)	126 (100%)

Pada tabel diatas terlihat sebaran terbanyak adalah siswa dengan tinggi badan normal dengan kriteria Average. Terlihat bahwa siswa yang pendek kemampuan kognitifnya dibawah siswa dengan tinggi badan normal. Didapatkan hubungan yang bermakna antara kognitif dengan status gizi (HAZ) dimana $p = 0,003$

STATUS GIZI, KADAR HEMOGLOBIN, PERKEMBANGAN KOGNITIF.

Tabel 6. Hubungan status gizi dan kadar hemoglobin secara bersama-sama terhadap kognitif

Kognitif	n	PR	df	p
Status Gizi (HAZ)	126	83.285	6	0.001
Kadar Hemoglobin	126	87.195	6	0.000

Terdapat hubungan yang bermakna antara perkembangan kognitif dengan status gizi (HAZ) dan kadar hemoglobin.

BAB V

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini didapatkan 126 responden siswa sekolah dasar dengan rentang umur responden adalah antara 98 bulan (8 tahun 2 bulan) sampai dengan 168 bulan (14 tahun). Rentang umur ini masih termasuk usia sekolah sesuai dengan World Health Organization (WHO).⁴ Rata-rata umur responden adalah 11 tahun 6 bulan.

Data pada tahun 2001 di kabupaten Sumba Timur menunjukkan populasi terbesar adalah anak usia antara 5 tahun hingga 14 tahun yang mencapai 45.829 jiwa dari 183.498 jiwa penduduk ($\pm 25\%$) di Kabupaten Sumba Timur.³ Jadi dengan penelitian ini diharapkan adanya pengaruh pada derajat kesehatan pada daerah tersebut.

Distribusi sampel menurut jenis kelamin didapatkan lebih banyak perempuan dibandingkan dengan laki-laki dimana terdapat 70 siswa perempuan (55,6%) dan 56 siswa laki-laki (44,4%), tetapi sebarannya pada sampel populasi tidak berbeda jauh, hal ini sesuai dengan perbandingan penduduk di kabupaten Sumba Timur antara laki-laki dan perempuan relatif hampir sama dengan perbandingan 1 ; 0,97.³

Pada populasi didapatkan sebagian besar berasal dari etnis Sumba (65,9%) dan sisanya sebesar 34,1% berasal dari suku Non Sumba diantaranya Flores, Timor, Sabu dan Jawa. Hal ini sesuai dengan keadaan di kabupaten Sumba Timur yang sebagian besar berasal dari etnis Sumba.

Pada sebaran menurut status sosial ekonomi orang tua yang dinilai berdasarkan skor Bistok dan Saing yang telah dimodifikasi. Tingkat sosial ekonomi orang tua yang

terbesar (75,4%) adalah sosial ekonomi rendah, hal ini akan mempengaruhi status gizi dan fungsi kognitif karena gangguan gizi kronis mencerminkan keadaan sosial ekonomi masyarakat. Pada penelitian ini didapatkan sebagian besar sampel mempunyai tingkat sosial ekonomi yang rendah (75,4%) dan tingkat sosial ekonomi sedang (16,7%) serta sosial ekonomi tinggi hanya 7,9%..

Sebagian besar sampel pada pemeriksaan preparat darah tidak ditemukan parasit malaria, hal ini disebabkan karena untuk menemukan parasit malaria dibutuhkan lebih dari sekali pemeriksaan dan sampel yang diambil darahnya adalah anak yang dalam keadaan sehat (masuk sekolah). Jadi walaupun hanya 12,7% yang positif malaria dalam darahnya hal itu tidak mencerminkan nilai yang sebenarnya (kemungkinan lebih tinggi dari 12,7%).

Kognitif siswa diukur dengan menggunakan modifikasi Stanford Binet yang disesuaikan dengan budaya daerah penelitian. Kemampuan kognitif ditentukan dengan mengukur skor intelegensia yang dikategorikan menjadi 7 (tujuh) yaitu Mild Moderate Mental Retardation (retardasi mental ringan / mampu didik), Borderline Mental Retardation (Retardasi Mental *Borderline*), Low Average (di bawah rata-rata), Average (rata-rata), High Average (di atas rata-rata), Superior, Very Superior (sangat superior).

Yang termasuk kognitif baik adalah kriteria Average, High Average, Superior, Very Superior) dan yang termasuk kriteria kognitif buruk adalah Low Average, Borderline Mental Retardation, Mild Mental Retardation.^{4,46}

Pada penelitian ini didapatkan 126 responden dengan populasi terbanyak adalah kriteria kognitif Average (rata-rata) yang terdapat pada 50 siswa (39,7%) . Kognitif diatas rata-rata sebanyak 27,8% dan kognitif dibawah rata-rata sebanyak 32,5%. Sebaran tingkat

kognitif ini sesuai dengan distribusi normal tingkat kecerdasan, dimana yang menarik dari distribusi ini adanya 4% responden dengan Mild Mental Retardasi, hal ini lebih besar dibandingkan distribusi rata-rata tingkat kecerdasan yang hanya 2%. Dalam istilah psikologi golongan ini disebut *Moron*. Golongan ini biasanya hanya mampu menyelesaikan pendidikan setingkat sekolah dasar dan dorongan / keinginan emosinya normal tetapi tidak mempunyai kecerdasan untuk mengontrol atau meramalkan akibat-akibat perbuatannya (golongan ini jika dewasa cenderung untuk melakukan pelanggaran hukum).⁵⁰ Hal ini merupakan problem masyarakat yang besar, khususnya di kabupaten Sumba Timur.

Pada tabel kognitif dan umur, yang terbanyak sebarannya adalah kriteria kognitif Average pada rentang usia 98 bulan sampai 140 bulan dan lebih dari 140 bulan masing-masing sebanyak 21,4% dan 18,3%. Pada rentang umur 98 bulan sampai dengan 140 bulan yang terbanyak adalah anak dengan kognitif diatas rata-rata dan pada umur lebih dari 140 bulan yang terbanyak kognitifnya dibawah rata-rata (19,1%). Jadi rentang umur semakin besar mempunyai kecenderungan mempunyai fungsi kognitif buruk. Hal ini kemungkinan disebabkan pada umur responden yang semakin besar paparan terhadap faktor risiko semakin banyak.

Pada distribusi jenis kelamin dan kognitif antara laki-laki dan perempuan yang mempunyai kognitif diatas rata-rata laki-laki lebih rendah dari perempuan kecuali pada kriteria Very Superior anak laki-laki lebih tinggi dari anak perempuan. Juga pada kriteria kognitif dibawah rata-rata didapatkan laki-laki lebih rendah dari perempuan yang terlihat dari 18 siswa dari 56 siswa laki-laki (32%) dibandingkan dengan 26 siswa dari 70 siswa

perempuan (37%). Dari sebarannya pada diagram distribusi kognitif menurut jenis kelamin didapatkan sebaran yang normal.

Pada tabel distribusi suku dan kognitif, suku Sumba didapatkan banyak mempunyai kriteria kognitif dibawah Average (rata-rata) sebanyak 36% dibandingkan suku non Sumba sebanyak 32%. Pada kriteria Very Superior distribusinya sama, masing-masing pada 2 siswa (1,6%) dan tidak didapatkan kriteria kognitif Mild Mental Retardation pada suku Sumba, sedangkan pada suku Non Sumba didapatkan 2,4 % siswa dengan Mild Mental Retardation dimana pada keadaan ini siswa masih mampu didik dan secara teoritis diharapkan masih dapat menyelesaikan pendidikan sampai sekolah dasar. Tidak didapatkan hubungan yang bermakna antara kognitif dengan suku dimana $p = 0.139$. Jadi suku atau etnis tidak memengaruhi perkembangan kognitif.

Pada hubungan antara kadar hemoglobin dengan kognitif didapatkan gambaran distribusi siswa yang mempunyai kriteria kognitif dibawah rata-rata relatif lebih banyak dibandingkan dengan siswa yang mempunyai kadar hemoglobin normal dan juga siswa yang tidak anemi lebih banyak mempunyai kriteria kognitif diatas rata-rata. Didapatkan hubungan yang bermakna antara kemampuan kognitif anak dengan kadar hemoglobin dimana $p = 0,001$. Hal ini sesuai dengan penelitian Sulzer dan Soemantri yang menyebutkan adanya hubungan antara anemia dengan kognitif.^{12,33} Anemia yang terjadi disebabkan bukan hanya oleh kurangnya asupan gizi tetapi juga oleh karena hemolisis karena malaria, dimana di daerah endemis malaria diasumsikan bahwa setiap individu kemungkinan besar telah terinfeksi plasmodium malaria.

Perkembangan kognitif dan status gizi (HAZ) didapatkan hubungan yang bermakna antara skor kognitif dengan status gizi (HAZ) , dimana nilai $p = 0,003$ ($p <$

0,05) $df = 6$. Hal ini menunjukkan bahwa secara umum anak yang pendek mempunyai kecenderungan kemampuan kognitifnya lebih rendah dibandingkan dengan dibandingkan anak yang normal, artinya anak dengan riwayat malnutrisi kronis mempengaruhi tingkat kognitifnya, walaupun pada penelitian ini belum disingkirkan faktor genetik yang berpengaruh terhadap tinggi badan. Dengan demikian adanya perbedaan yang bermakna antara perkembangan kognitif dan status gizi mendukung teori yang dikemukakan oleh Brown dan Pollitt (1996) tentang pengaruh keadaan malnutrisi terhadap perkembangan intelektual yang pada teorinya dijelaskan bahwa gizi kurang dapat menyebabkan penurunan pertumbuhan fisik, meningkatkan kejadian sakit, kerusakan otak dan kemiskinan akan menyebabkan kemunduran perkembangan intelektual. Menurut Dobing (1985) kekurangan gizi kronis menyebabkan perubahan pertumbuhan dan pematangan susunan saraf pusat. Juga mendukung hipotesa dari Henley (1978) tentang penurunan konsentrasi protein menyebabkan pengecilan otak, Cravito (1966) tentang perlambatan pertumbuhan otak, Winnik & Noble (1966) tentang penurunan pembelahan sel-sel otak, Davison (1966) tentang perlambatan kecepatan mielinisasi otak yang kesemuanya akan mengakibatkan penurunan kemampuan kognitif. Sekaligus menyangkal pendapat dari Warren (1973) yang masih meragukan pengaruh kekurangan gizi terhadap perkembangan. Menurut Birch (1972) hubungan perkembangan dan status gizi merupakan bagian deprivasi gizi dan lingkungan.^{9,12} Jadi faktor kemampuan kognitif itu selain dipengaruhi oleh faktor gizi juga dipengaruhi faktor-faktor lainnya antara lain stimulasi keluarga, potensi genetik dan gangguan neurotransmitter.¹³ Penelitian Fernald dan Grantham-McGregor (1998) menyebutkan adanya hubungan yang relevan antara gangguan pertumbuhan dengan kognitif.¹¹ Menurut Katherine Alaimo (2001)

didapatkan hubungan yang bermakna antara kekurangan pangan dengan perkembangan kognitif.⁴¹

Jadi pada penelitian ini yang dilakukan di daerah endemis malaria didapatkan adanya hubungan yang bermakna antara status gizi (malnutrisi kronis) yang dihitung dengan HAZ (Z score) terhadap kemampuan kognitif. Dan diperkuat dengan adanya hubungan yang bermakna antara anemia dengan kemampuan kognitif siswa di daerah endemis malaria. Walaupun demikian penelitian ini masih mempunyai kelemahan dikarenakan pada penelitian ini belum diteliti faktor-faktor penyebab gangguan pertumbuhan dan penyebab anemia yang terjadi serta faktor-faktor lain yang mempengaruhi perkembangan kognitif.

Jika secara bersama-sama dihubungkan antara status gizi (HAZ) dan kadar hemoglobin dengan perkembangan kognitif terdapat hubungan yang bermakna dimana $p=0,000$ $df=12$. Dengan HAZ mempunyai kemaknaan $p=0,001$ $df=6$ $PR=83.285$ dan dengan kadar hemoglobin mempunyai kemaknaan $p=0,000$ $df=6$. $PR=87.195$ Prevalensi rasio hubungan antara status gizi dan kadar hemoglobin terhadap kognitif adalah sangat tinggi yang ditandai $PR > 1$. Artinya dapat kita tarik kesimpulan bahwa anak-anak yang mempunyai tinggi badan pendek (malnutrisi kronis) dan mengalami anemia mempunyai kecenderungan kognitif yang rendah.

Jadi pada penelitian ini dapat dilihat *benang merah* antara perkembangan kognitif dengan tinggi badan dan kadar hemoglobin, dimana daerah endemis malaria walaupun secara statistik tidak berpengaruh terhadap status gizi anak ($p=0.091$) tetapi daerah endemis mempunyai risiko prevalensi 2,5 kali terhadap gangguan gizi masyarakat, yang kemungkinan disebabkan oleh asupan yang kurang dan seringnya mendapat infeksi

malaria sehingga menyebabkan berkurangnya nafsu makan yang melalui proses panjang akan mempengaruhi kekurangan gizi kronis anak di daerah tersebut yang ditandai dengan cukup banyak responden yang pendek. Juga daerah endemis mempengaruhi kejadian anemia ($p=0.000$), yang kemungkinan disebabkan oleh proses hemolisis karena infeksi yang didapatkan berulang-ulang atau juga masih mungkin disebabkan asupan yang kurang sehingga anemia yang terjadi disebabkan oleh anemia defisiensi (terbanyak defisiensi besi) yang dapat menyebabkan gangguan perkembangan kognitif. Hal ini telah dibuktikan secara statistik dengan penelitian ini. Gangguan pertumbuhan (pendek) dan anemia secara bersama-sama mempengaruhi rendahnya kognitif anak. Walaupun perkembangan kognitif juga masih dipengaruhi oleh faktor-faktor lain (stimulasi keluarga, status sosial ekonomi, genetik dan lain-lain) yang pada penelitian ini tidak semua dapat diteliti, tetapi dengan hasil penelitian ini paling tidak kita harus mewaspadaikan bahwa dampak dari malaria yang di sebagian wilayah di Indonesia ini masih menjadi masalah kesehatan terutama berpengaruh terhadap kualitas sumber daya manusia Indonesia. Untuk itu patut kiranya bahwa program “*Gebrak Malaria*” (Gerakan Berantas Kembali Malaria) harus didukung oleh semua elemen masyarakat.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN :

- Terdapat hubungan yang bermakna antara status gizi (HAZ) dengan perkembangan kognitif anak sekolah dasar di daerah endemis malaria.
- Kadar hemoglobin berperan terhadap hubungan antara status gizi dan perkembangan kognitif.

SARAN :

- Penelitian ini merupakan penelitian awal untuk itu bagi peneliti selanjutnya, hendaknya di analisa faktor-faktor lain yang mempengaruhi perkembangan kognitif sehingga lebih dapat mengetahui sejauh mana perkembangan kognitif dipengaruhi oleh faktor-faktor yang mempengaruhinya.khususnya di daerah endemis malaria.
- Hasil penelitian ini akan disampaikan kepada Dinas Kesehatan Kabupaten Sumba Timur.

UCAPAN TERIMA KASIH :

- Kepada Profesor Ichida Takafumi Phd beserta tim dari Tokyo University Departement of Epidemiology atas bantuannya dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Satoto. Pertumbuhan dan perkembangan anak, Pengamatan anak umur 0-18 bulan di kecamatan Mlonggo, Kabupaten Jepara, Jawa Tengah, 1990
2. Depkes RI. Profil Kesehatan Indonesia .Pusat Data Kesehatan Depkes, Jakarta, 1997.
3. Harijanto. P.N. Malaria Epidemiologi, Patogenesis, Manifestasi Klinis & Penanganan. Jakarta : EGC, 2000
4. Dinas Kesehatan Kabupaten Sumba Timur. Penyakit Malaria di Kabupaten Sumba Timur Tahun 2001.
5. Soetjiningsih. Tumbuh Kembang Anak, Jakarta, EGC, 1998
6. Suyitno H. Pertumbuhan fisik anak dan pemantauannya. Dalam peningkatan berkala IKA-FK UNDIP RSDK Semarang, Simposium Tumbuh Kembang Balita, Anak Indonesia Sehat, Ceria dan Berprestasi, Sub Bagian Pediatri Sosial IKA FK UNDIP RSDK Semarang September, 1991 : 11-32
7. Susanto JC. Aspek gizi anak pendek. Dalam : Susanto R. Naskah Lengkap PIB-IKA XIII, Bagian IKA FK UNDIP/RS Dokter Kariadi Semarang, 1999 : 57-76
8. Rudy-Susanto. Pengelolaan Perawakan Pendek pada Anak dan Remaja. Dalam : Susanto R. Naskah Lengkap PIB-IKA XIII, Bagian IKA FK UNDIP/RS Dokter Kariadi Semarang, 1999 : 25-56
9. Irawan PW. Pertumbuhan Panjang Badan (linier). Dalam : Susanto R. Naskah Lengkap PIB-IKA XIII, Bagian IKA FK UNDIP/RS Dokter Kariadi Semarang, 1999 : 101-4

10. Hamzah ES. Berbagai masalah terkini dibidang gizi anak. Dalam : Simposium Penatalaksanaan Mutakhir Bidang Ilmu Kesehatan Anak Untuk Mencapai Tumbuh Kembang Optimal. Bandung, 2000
11. Fernald LC, Grantham-McGregor SM. Stress response in school-age children who have been growth retarded since early childhood, *The American Journal of Clinical Nutrition*, Vol 68, 1998: <http://www.ajcn.org.com/htm>
12. Soemantri AG. Hubungan Anemia Kekurangan Zat Besi Dengan Konsentrasi Dan Prestasi Belajar. Disertasi untuk memperoleh gelar Doktor dalam Ilmu Kedokteran UNDIP, 1978
13. Satoto. Fitrah dan tumbuh kembang anak. Semarang, November 1997
14. Harinasuta T & Bunnag D : The clinical features of malaria. Dalam : Wernsdorfer WH & Mc.Gregor SI. *Malaria. Principles and Practice of Malariology*, Churchill Livingstone, London, 1998 : 709-734
15. Rampengan T.H. Malaria pada anak. Jakarta, EGC, 2000 : 249-277
16. Bremen JG. The Ears of The Hippopotamus : Manifestations, Determinants, and Estimates of The Malaria Burden, *The American Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 2001 : <http://www.Am.J.TMH/org.com>
17. Murray J. The biological suppression of malaria : an ecological and nutritional interrelation of a host and two parasites. *American Journal of Clinical Nutrition*, 1998 : 363 – 1366.
18. Goss RJ. Mode of growth and regeneration : mechanisms, regulation, distribution. Dalam : *Human growth a comprehensive treatise*. Ed.2. New York. Plenum Pres. 1986;1:53-66

19. Tilt IR, Vaughan III VC. Growth and development. Dalam : Berhman RE, Vaughan III VC, Penyunting. Nelson textbook of pediatrics, ed-14.. Philadelphia. WB Saunders & CO. 1992 : 13-27
20. Suhardjo. Ukuran Antropometri Sebagai Indikator Status Gizi. Dalam : Susanto D, Nasoetion A. Penilaian keadaan gizi masyarakat. Bogor : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat Antar Unioversitas Pangabn dan Gizi IPB, 1990 : 27-33
21. WHO. Psysical Status : The use and interpretation of anthropometry, World Health Organization Geneva, 1995
22. Reksodikusumo S, Jahari AB, Hartono AS, Kunarto G. Penilaian status gizi secara antropometri. Bagian proyek peningkatan akademi gizi Jakarta. Peningkatan pengembangan kegiatan selected centers, Jakarta, 1989.
23. Samsudin, Soedibyo S. Penilaian keadaan gizi dan pertumbuhan : cara, kegunaan dan keterbatasan. Dalam : Samsudin, Nasar SS, Sjarif DR, Ed. Masalah gizi ganda dan tumbuh kembang anak. Jakarta : BP IDAI, 1995 : 149-58.
24. Jahari AB. Antropometri sebagai indikator status gizi. Gizi Indonesia 1998; 13(2):23-30.
25. Gorstein J. Sullivan K, Yip R. Issue in the assessment of nutritional status using anthropometry. The Society for Epidemiologic Research Twenty-fourth Annual Meeting, New York, Buffalo, Juni, 1991
26. Abunain D. Aplikasi antropometri sebagai alat ukur status gizi di Indonesia. Gizi Indonesia, 1990.
27. .Hasil Rumusan Diskusi Pakar Bidang Gizi, Januari, 2000

28. Cytne DM. Growth. Dalam : Greenspan FS, Bexter JD. Basic & Clinical Endocrinology, ed-4, Connecticut, 1995 : 140-46.
29. Graham JM, Irinoin DL. Abnormal body size and proportion. Dalam : Rimoin DL, Connor JM. Principles and practice of medical genetics, ed-4, Churchill Livingstone 2000 : 1066-75
30. Truman JT. Anemia, Chronic, E Medicine Journal, NewYork, August I, 2002 : <http://www.emedicine.com/ped/htm>
31. Irwin JJ, Kirchner JT. Anemia in Children, MD Consult, American Academy of Family Physicians, Volume 64, October, 2001: <http://www.com.MD Consult.htm>
32. Departemen Kesehatan RI. Survei Kesehatan Rumah Tangga 1995. Jakarta : Departemen Kesehatan RI, 1995
33. Soemantri AG. Strategi suplementasi zat besi dalam rangka menurunkan angka kejadian anemi. Disampaikan dalam temu ilmiah masalah gizi anak, sumber daya manusia dalam pembangunan, Semarang, Juli, 1995
34. Stoltzfus R, Brabin B. Safety of Iron Supplementation Programs in Malaria-Endemic Regions. INACG Consensus Statement, Washington, Dec, 1999 : 1-6
35. Sutaryo. Aspek Klinis Anemia Defisiensi Besi. Dalam : Seminar Anemia Defisiensi Besi, Yogyakarta, April, 2003 : 1-3
36. Daengsari DP, Juwono EB. Perkembangan jiwa anak dan cara penilaiannya dalam gizi dan tumbuh kembang, November, 1995 : 63-74
37. Trastotenojo MS. Pembangunan dan Tumbuh Kembang Anak. Kumpulan Naskah Lengkap Sidang Paripurna KONIKA IX, Semarang, 1996 : 13-29.

38. Soetjiningsih, Oka LA, Aspek kognitif dan psikososial pada anak dengan palse serebral. Dalam : Sari Pediatri, Agustus, 2000 : 109 – 12
39. Atkinson RL, Atkinson RC, Smith EE, Bem DJ., Smith EE, Bem DJ. Perkembangan Kognitif masa anak-anak. Dalam: Saputra L, Hoeksema SN. Pengantar Psikologi, Edisi kesebelas, Interaksara, Batam center, 2000 : 144 – 65.
40. Ashcraft MH. Human Memory And Cognition. Ed.2 , New York, 1994 : 4-37.
41. Alaimo K, Olson CM, Frongiko E. Food insufficiency and American school-aged children's cognitive, academic, and psycosocial development. Pediatrics, Juli, 2001 : 44 – 50.
42. Brown JL, Pollitt E. Malnutrition, poverty and intellectual development. Sci. Am. 1991 : 38 – 43.
43. Sutomenggolo TS, Iman S. Kelainan Toksik dan Nutrisi. Dalam : Soetomenggolo TS, Ismael S. Buku Ajar Neurologi Anak, IDAI, Jakarta, 1999 : 535 – 70
44. Soemantri AG. Childhood iron defisiensi anemia and IQ. Journal of pediatrics, obstetric and gynaecology, 1997.
45. Sastroasmoro S, Ismael S. Dasar-dasar metodologi penelitian klinis. Bagian IKA FKUI, Jakarta 1995 : 78-94
46. Walgito B. Pengantar Psikologi Umum, ed-2, Yogyakarta, 1990
47. Bistok-saing. Sembiring L. Antropometry in the new-born, Pediatric Indonesian, 1997 : 229-301
48. Soemantri Ag, Tamam M. Hematologi-Onkologi. Dalam : Hartantyo I, Susanto R, Kosim S, Wastoro D. Pedoman Pelayanan Medik Anak. Bagian Ilmu Kesehatan Anak FK Undip / SMF RSUP Dr Kariadi, ed-2, Semarang, 1997.

49. Sub Direktorat Malaria. Ditjen Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan. Penatalaksanaan Khusus Malaria di Indonesia. Depkes RI, 2002
50. Mahmud MD. Psikologi Suatu Pengantar, Fakultas Ilmu Pendidikan Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Yogyakarta, 1990.