

**DISERTASI**

**EFEK PEMBERIAN DAUN KELOR (*MORINGA OLEIFERA*)  
PADA IBU HAMIL DAN MENYUSUI TERHADAP KEJADIAN  
STUNTING DAN PERKEMBANGAN ANAK USIA 18 - 23  
BULAN DI KABUPATEN JENEPONTO**

*Effects of Moringa Oleifera Leaves on Pregnant and Breastfeeding  
Mothers on the Occurrence of Stunting and Development in Children  
Aged 18-23 Months in Jeneponto Regency*

HASTUTI  
P1000316007



PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2020



**EFEK PEMBERIAN DAUN KELOR (*MORINGA OLEIFERA*)  
PADA IBU HAMIL DAN MENYUSUI TERHADAP KEJADIAN  
STUNTING DAN PERKEMBANGAN ANAK USIA 18 - 23  
BULAN DI KABUPATEN JENEPONTO**

Disusun dan diajukan oleh

HASTUTI  
P1000316007



PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2020

## DISERTASI

### EFEK PEMBERIAN DAUN KELOR (*Moringa Oleifera*) PADA IBU HAMIL DAN MENYUSUI TERHADAP KEJADIAN STUNTING DAN PERKEMBANGAN ANAK USIA 18-23 BULAN DI KABUPATEN JENEPONTO

Disusun dan diajukan oleh

**HASTUTI**

Nomor Pokok P1000316007

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Disertasi

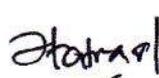
pada tanggal 19 Agustus 2020

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui

Komisi Penasehat,

  
Prof. dr. Veni Hadju, M.Sc., Ph.D  
Promotor

  
Dr. dr. Citrakesumasari, M.Kes, Sp.GK

Ko-Promotor

  
Dr. dr. Martira Maddeppungeng, Sp.A(K)

Ko-Promotor

Ketua Program Studi  
Ilmu Kesehatan Masyarakat

  
Wan Amiruddin, SKM., M.Kes

Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Hasanuddin

  
Dr. Aminuddin Syam, SKM., M.Kes., M.Med.Ed



## PERNYATAAN KEASLIAN DISERTASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hastuti

Nomor Mahasiswa : P1000316007

Program Studi : Ilmu Kesehatan Masyarakat

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penelitian yang saya tulis ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan disertasi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, September 2020

Yang Menyatakan



Hastuti



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat, kesehatan, kekuatan dan ilmu pengetahuan, sehingga penulis dapat menyelesaikan disertasi ini sebagai rangkaian dalam penyelesaian pendidikan pada Program S3 Ilmu Kesehatan Masyarakat Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin. Penelitian ini tergolong cukup berat, memerlukan kesabaran dan pengorbanan yang cukup besar. Penelitian menggunakan sampel anak dari Ibu yang telah diintervensi dengan daun kelor atau besi folat. Besarnya jumlah sampel dan luasnya wilayah penelitian yang meliputi 6 Kecamatan di Kabupaten Jeneponto, sehingga memerlukan waktu yang lebih lama. Namun berkat bantuan Enumerator yang berjumlah 12 orang dan dukungan dari berbagai pihak akhirnya penelitian ini dapat diselesaikan. Oleh karena itu sudah sepantasnya penulis menyampaikan terima kasih kepada responden (ibu dan anaknya), enumerator serta kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan sehingga penelitian ini dapat terlaksana.

Terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada Promotor Prof. dr. Veni Hadju, M.Sc, PhD, Co Promotor Dr. dr. Citrakesumasari, M.Kes, Sp.GK dan Dr. dr. Martira Maddeppungeng, Sp. A(K) atas bimbingan keilmuan maupun keahlian serta nasehat dalam penelitian dan penyusunan disertasi ini. Hal yang sama juga disampaikan

Tim Penguji : Prof. Dr. Ikeu Tanziha, MS, Prof. Dr. dr. Muh Tahir, M.Sc, MSPH, Dr. dr. Burhanuddin Bahar, MS, Dr. Ariyanti Saleh,



S.Kep, M.Si yang telah memberikan bimbingan, arahan, nasehat maupun pertanyaan-pertanyaan penting yang memperkaya pengetahuan dan memperdalam penulisan disertasi ini.

Terima kasih dan penghargaan sedalam-dalamnya penulis sampaikan kepada Prof. Dr. Dwia Aries Tina Pulubuhu, M.A, selaku Rektor Universitas Hasanuddin, Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc, selaku Dekan Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin, Dr. Aminuddin Syam, S.KM, M.Kes., M.Med.Ed, Selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasaanuddin, Prof. Dr. Ridwan A, S.KM, M.Kes., M.Sc. PH, selaku Ketua Program Studi S3 Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin, yang telah memberikan kesempatan penulis menempuh pendidikan di Program Pascasarjana Unhas.

Terimakasih kepada Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP) yang telah mendukung penuh selama melakukan penelitian sampai penyusunan Disertasi saya selesai. LPDP seolah membuka kesempatan bagi saya untuk memiliki mimpi yang jauh lebih luas dari sesingkat gelar yang saya peroleh ini.

Terkhusus kepada kedua orang tua yang berjasa dalam hidup penulis, ayahanda H. Muh Alyas, serta ibunda tercinta Hj. Suleha (almarhumah) yang selalu memberikan dukungan, mendoakan dan memotivasi untuk menuntut ilmu. Pada kesempatan yang berbahagia ini

menghaturkan ucapan terima kasih terkhusus kepada suami Kumpul H. Andi Sunra, S.Sos.,M.Si dan ananda Andi Fachrul Rais



Sunra, S.Kg, Andi Nurul Fadillah Sunra S.Ked dan Andi Ahmad Wira Fahreza Sunra, yang dengan sabar dan penuh pengertian selalu memberikan dorongan pada penulis untuk dapat segera menyelesaikan pendidikan. Permohonan maaf atas kesediaan dan kerelaannya menerima berkurangnya waktu kebersamaan bersama keluarga selama penulis menempuh studi.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Direktur Akper Anging Mammiri Provinsi Sulawesi Selatan, Kepala Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan yang telah memberikan izin belajar kepada penulis untuk melanjutkan pendidikan pada Program S3 Kemas Unhas. Tak lupa pula penulis menyampaikan terima kasih kepada Staf Program Studi S3 Kesmas Unhas dan rekan – rekan mahasiswa S3 Ilmu Kesehatan Masyarakat Unhas angkatan 2016, atas segala kerjasama dan motivasinya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa disertasi ini masih jauh dari kesempurnaan sehingga diharapkan saran yang membangun untuk mendapatkan hasil yang lebih baik dan bermanfaat.

Semoga penelitian ini memberikan manfaat pada upaya peningkatan kesehatan masyarakat, dan peningkatan kualitas sumber daya manusia. Amin yaa Rabbal Alamin.

Makassar, September 2020

Hastuti



## ABSTRAK

**HASTUTI.** *Efek Pemberian Daun Kelor (Moringa Oleifera) pada Ibu Hamil dan Menyusui terhadap Kejadian Stunting dan Perkembangan Anak Usia 18 - 23 Bulan di Kabupaten Jeneponto* (dibimbing oleh **Veni Hadju, Citrakesumasari, dan Martira Maddeppungeng**)

Asupan gizi yang tidak cukup berdampak terhadap kekurangan gizi makro dan mikro yang sangat perlu untuk pertumbuhan dan perkembangan anak usia dini. Penelitian ini bertujuan untuk menilai efek pemberian daun kelor pada ibu hamil dan menyusui terhadap kejadian stunting dan perkembangan anak usia 18 – 23 bulan.

Penelitian ini adalah kelanjutan dari studi eksperimen dengan pemberian tepung daun kelor, ekstrak daun kelor dan asam folat besi pada ibu hamil dan menyusui. Subyek penelitian adalah anak yang berusia 18 - 23 bulan sebanyak 344 anak di Kabupaten Jeneponto. Anak berasal dari tiga kelompok ibu hamil yaitu kelompok yang menerima tepung daun kelor, asam folat besi dan ekstrak daun kelor. Pengukuran panjang badan anak dilakukan dengan menggunakan *length-board*, Perkembangan anak diukur menggunakan Denver Development Screening Test (DDST). Data dianalisis secara statistik dengan Chi-Square, Regresi Logistik dan Kruskal Wallis.

Stunting tidak menunjukkan adanya perbedaan nyata antara ketiga kelompok penelitian ( $p>0,05$ ). Perkembangan personal sosial, motorik halus, bahasa dan motorik kasar pada anak dari kelompok MLP dan MLE lebih baik dibandingkan dengan anak dari kelompok IFA. Walaupun hasil uji statistik menunjukkan tidak berbeda secara nyata ( $p>0,05$ ). Ibu hamil dan menyusui sebaiknya tetap menjaga keseimbangan dan kecukupan gizi demi pertumbuhan dan perkembangan anak.

**Kata Kunci :** Ibu Hamil Dan Menyusui, Daun Kelor, Stunting, Perkembangan Anak



## ABSTRACT

**HASTUTI.** *The Effect of Moringa Oleifera Leaves Provision to Pregnant and Breastfeeding Mothers on the Incidence of Stunting and Development of 18-23 Months Old Infants in Jeneponto District* (Supervised by **Veni Hadju, Citrakesumasari, and Martira Maddeppungeng**)

Inadequate nutritional intake affects the macro and micro nutrient deficiencies that are so necessary for the growth and development of early childhood. This study aims to assess the effect of Moringa Oleifera leaves to pregnant and breastfeeding mothers on the incidence of stunting and development of 18-23 months old infants.

This study continues previous experimental study on the provision of Moringa Oleifera powder, extract and iron folic acid to pregnant and breastfeeding mothers. The research monitored the development of 344 children aged 18-23 months old in Jeneponto District. The children's mothers were divided into three groups; the group which obtained moringa oleifera leaves powder (MLP), group which obtains moringa oleifera leaves extract (MLE) and group which obtains iron folic acid (IFA). The children's body length was measured using length-board, while the development was measured using Denver Development Screening Test (DDST). The data obtained was statistically analyzed using Chi-Square, Logistic Regression and Kruskal Wallis.

Stunting incident did not indicate any significant difference among the three research groups ( $p > 0.05$ ). Birth length variable is the variable which is correlated with stunting ( $p < 0.023$ ). The result indicated that the social personality, fine motor skills, language and gross motor skills of the children from MLP and MLE groups were better than children from IFA group. Even though the statistical test did not indicate any significant difference ( $p > 0.05$ ). Pregnant and breastfeeding mothers should maintain balance and adequate nutrition for the growth and development of children.

**Keywords:** Pregnant And Breastfeeding Mothers, Moringa Oleifera Leaves, Stunting, Children's Development



## DAFTAR ISI

|   |      |
|---|------|
| Lembar Judul .....  | i    |
| Lembar Pengesahan.....  | iii  |
| Pernyataan Keaslian Disertasi .....                             | iv   |
| Prakata .....   | v    |
| Abstrak.....  | viii |
| Abstract.....   | ix   |
| Daftar isi.....   | x    |
| Daftar Tabel .....  | xii  |
| Daftar Gambar .....   | xiii |
| Daftar Lampiran .....   | xiv  |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b>  |      |
| A. Latar Belakang .....   | 1    |
| B. Rumusan Masalah .....  | 7    |
| C. Tujuan Penelitian .....                                      | 8    |
| D. Manfaat Penelitian .....                                     | 8    |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>                                  |      |
| A. Kecukupan zat Gizi pada kehamilan dan menyusui.....          | 10   |
| B. Pengaruh nutrisi terhadap perkembangan anak .....            | 20   |
| C. Potensi daun kelor sebagai sumber gizi Makro dan mikro ..... | 32   |
| D. Pertumbuhan anak.....  | 41   |
| E. Stunting.....  | 43   |



|  |    |
|--|----|
| F. Perkembangan anak.....                          | 46 |
| G. Kerangka teori dan konsep .....                 | 66 |
| H. Hipotesis penelitian .....                      | 70 |
| I. Defenisi operasional dan kriteria obyektif..... | 70 |

### BAB III METODE PENELITIAN

|  |    |
|--|----|
| A. Desain penelitian.....                          | 73 |
| B. Alur penelitian .....                           | 74 |
| C. Tempat dan waktu penelitian .....               | 75 |
| D. Populasi dan sampel.....                        | 75 |
| E. Jenis alat ukur dan cara pengumpulan data ..... | 78 |
| F. Pengolahan dan analisa data.....                | 81 |
| G. Kontrol kualitas .....                          | 82 |
| H. Pertimbangan etik .....                         | 83 |

### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| A. Pelaksanaan penelitian ..... | 85  |
| B. Hasil penelitian.....        | 88  |
| C. Pembahasan.....              | 105 |
| D. Kebaruan .....               | 142 |

### BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

|                     |     |
|---------------------|-----|
| A. Kesimpulan ..... | 143 |
| B. Saran .....      | 143 |

|                |     |
|----------------|-----|
| R PUSTAKA..... | 144 |
| AN.....        | 161 |



## DAFTAR TABEL

| Nomor    |  | Halaman |
|----------|--|---------|
| Tabel 1  | Kandungan gizi tanaman kelor ( <i>moringa oleifera</i> ) per 100 gr)   | 36      |
| Tabel 2  | Sintesa Efek Pemberian Daun Kelor ( <i>Moringa Oleifera</i> ) pada Ibu Hamil dan Menyusui serta Tumbuh Kembang Anak          | 38      |
| Tabel 3  | Hasil analisis kandungan tepung daun kelor (TK) dan ekstrak daun kelor (EK) yang telah dikapsulkan                           | 84      |
| Tabel 4  | Karakteristik Ibu Hamil dan menyusui di Kabupaten Jeneponto, 2019  | 88      |
| Tabel 5  | Karakteristik Anak usia 18-23 bulan di Kabupaten Jeneponto, 2019   | 90      |
| Tabel 6  | Karakteristik Sosial Ekonomi Keluarga di Kabupaten Jeneponto, 2019   | 92      |
| Tabel 7  | Prevalensi Stunting pada anak usia 18-23 bulan di Kabupaten Jeneponto, 2019  | 93      |
| Tabel 8  | Hasil analisis bivariat variabel independen dengan Kejadian stunting pada anak usia 18-23 bulan di Kabupaten Jeneponto, 2019 | 95      |
| Tabel 9  | Faktor Determinan yang Mempengaruhi Stunting pada anak usia 18-23 bulan di Kabupaten Jeneponto, 2019                         | 96      |
| Tabel 10 | Perkembangan Anak antara kelompok MLP, IFA dan MLE di Kabupaten Jeneponto, 2019  | 97      |
| Tabel 11 | Asupan Zat Gizi Anak menurut Kelompok MLP, IFA dan MLE di Kabupaten Jeneponto, 2019  | 102     |
| Tabel 12 | Rerata Asupan Zat Gizi Anak menurut kelompok MLP, IFA dan MLE Di Kabupaten Jeneponto, 2019                                   | 103     |
| Tabel 13 | Stimulasi Perkembangan Anak Usia 18-23 bulan di Kabupaten Jeneponto, 2019  | 104     |



## DAFTAR GAMBAR

| Nomor     |   | Halaman |
|-----------|---|---------|
| Gambar 1  | Prevalensi Balita Pendek di Indonesia Tahun 2015 – 2017   | 45      |
| Gambar 2  | Kerangka Teori Stunting di Indonesia  | 67      |
| Gambar 3  | Penyebab gizi kurang pada anak  | 67      |
| Gambar 4  | Kerangka teori fisiologi pertumbuhan dan perkembangan anak  | 68      |
| Gambar 5  | Kerangka konsep   | 69      |
| Gambar 6  | Alur penelitian   | 74      |
| Gambar 7  | Bagan penarikan sampel penelitian   | 77      |
| Gambar 8  | Alur Skrining perkembangan anak   | 81      |
| Gambar 9  | Alur pelaksanaan pengumpulan data penelitian  | 87      |
| Gambar 10 | Prevalensi Stunting menurut Jenis Kelamin pada anak usia 18-23 bulan di Kabupaten Jeneponto, 2019 | 94      |
| Gambar 11 | Perkembangan Personal Sosial Anak antara kelompok MLP, IFA dan MLE di Kabupaten Jeneponto, 2019   | 98      |
| Gambar 12 | Perkembangan Motorik Halus Anak antara kelompok MLP, IFA dan MLE di Kabupaten Jeneponto, 2019     | 99      |
| Gambar 13 | Perkembangan Bahasa Anak antara kelompok MLP, IFA dan MLE di Kabupaten Jeneponto, 2019            | 100     |
| Gambar 14 | Perkembangan Motorik Kasar Anak antara kelompok MLP, IFA dan MLE di Kabupaten Jeneponto,2019      | 101     |



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Rekomendasi Persetujuan Etik
- Lampiran 2 Surat Keterangan Melaksanakan Penelitian
- Lampiran 3 Kuesioner anak usia 18-23 bulan
- Lampiran 4 Petunjuk Pelaksanaan Pengukuran Denver Development Test (DDST)
- Lampiran 5 Dokumentasi Penelitian



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Masalah gizi anak Balita dan kesehatan pada ibu masih memerlukan perhatian yang lebih serius. Hal ini dapat dilihat dari masih tingginya kejadian gizi kurang dan buruk pada Balita yaitu sebesar 17,7%. Balita sangat pendek dan pendek (*Stunting*) sebesar 30.8%. belum capai target (28%). Sangat kurus dan kurus sebesar 10.2%. Angka kejadian Kurang Energi Kronis (KEK) pada Ibu hamil sebesar 17.3% sedangkan Ibu hamil dengan anemi sebesar 48,9%. Angka kematian bayi (AKB) mencapai 24/100 ribu penduduk, angka Kematian Ibu (AKI) Saat ini mencapai 346/100 ribu penduduk, sementara target 2019 sebanyak 306/100 ribu penduduk (Kemenkes, 2018)

Ibu hamil merupakan salah satu kelompok yang rawan mengalami masalah gizi. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Yustini menunjukkan ibu rumah tangga yang mengalami Kekurangan Energi Kronik (KEK) pada saat hamil sebanyak 40,5% dan IMT dibawah normal sebanyak 16,2%. Angka anemia pada ibu hamil yang bekerja sebagai ibu rumah tangga di perkotaan mencapai 32,4% (Yustini et al., 2013). Hasil

penelitian awal data dasar penelitian menemukan ibu hamil yang menderita masalah gizi di wilayah pesisir kota Makassar (2014) sebesar 57% (Nadimin, S'ad, & Buchari, 2015)



Asupan gizi yang tidak cukup, infeksi, dan pengasuhan yang tidak baik merupakan penyebab langsung gizi kurang pada bayi dan anak (BAPPENAS, 2011). Hal ini berdampak tidak saja terhadap kekurangan gizi makro tetapi juga gizi mikro yang sangat perlu untuk pertumbuhan dan perkembangan anak usia dini. Upaya perbaikan gizi bayi didasarkan bahwa gizi kurang pada usia <2 tahun akan berdampak terhadap penurunan pertumbuhan fisik, perkembangan otak, kecerdasan, dan produktivitas, dampak ini sebagian besar tidak dapat diperbaiki (*Irreversibel*) (Zakaria, Hadju, As'ad, & Bahar, 2015).

Status kesehatan dan gizi ibu dan bayi sebagai penentu kualitas sumber daya manusia semakin jelas dengan adanya bukti bahwa status kesehatan dan gizi ibu pada masa prahamil, saat kehamilannya dan saat menyusui merupakan periode yang sangat kritis. Sebagaimana dalam periode seribu hari, yaitu 270 hari selama kehamilannya dan 730 hari pada kehidupan pertama bayi yang dilahirkannya, merupakan periode sensitif karena akibat yang ditimbulkan terhadap bayi pada masa ini akan bersifat permanen dan tidak dapat dikoreksi. Dampak tersebut tidak hanya pada pertumbuhan fisik, tetapi juga pada perkembangan mental dan kecerdasannya, yang pada usia dewasa terlihat dari ukuran fisik yang tidak optimal serta kualitas kerja yang tidak kompetitif yang berakibat pada produktivitas ekonomi (Kemenkes, 2012).



Asupan gizi mikro sangat penting saat ibu hamil dan menyusui, yaitu periode kebutuhan gizi mikro yang meningkat dan periode krusial untuk perkembangan otak bayi. Tabung saraf mulai terbentuk 16 hari setelah pembuahan dan dalam waktu 7 bulan mempunyai bentuk yang menyerupai otak orang dewasa. Mikronutrien diperlukan untuk banyak proses biologis yang mendorong transformasi ini, termasuk proliferasi neuron, pertumbuhan akson dan dendrit, synaptogenesis, dan mielinasi. Defisiensi vitamin B6 pada ibu menghasilkan penurunan kepadatan sinaptik, sedangkan defisiensi vitamin B6 atau Zink ibu hamil menyebabkan penurunan percabangan dendritik. Kekurangan zat besi, vitamin B6 berisiko Hipotiroidisme gestasional. Kekurangan yodium dan selenium, mengakibatkan berkurangnya mielinasi pada anak-anak. Beberapa penelitian telah meneliti efek kekurangan nutrisi mikronutrien ibu terhadap perkembangan otak pada manusia (Elizabeth L. Prado et al., 2012).

Zat-zat gizi mikro diperlukan untuk perkembangan otak selama masa gestasi dan masa bayi. Ini adalah periode penting untuk pembentukan otak, meletakkan fondasi untuk pengembangan keterampilan kognitif, motorik, dan sosioemosional selama masa kanak-kanak dan dewasa. Anak-anak yang mengalami keterbatasan

bangun keterampilan ini selama masa awal kehidupan berisiko memiliki masalah neuropsikologis, prestasi sekolah yang buruk,



pekerjaan dengan keterampilan rendah, dan perawatan anak yang kurang, sehingga berkontribusi terhadap transmisi kemiskinan antar generasi. Lebih dari 200 Juta anak berusia <5 tahun di negara berpenghasilan rendah dan menengah, tidak mencapai potensi perkembangan (Prado, Alcock, Muadz, Ullman, & Shankar, 2012).

World Health Organization (WHO) merekomendasikan distribusi suplemen zat besi / folat (folikel) kepada ibu hamil, pemberian beberapa mikronutrien (MMNs), termasuk yang penting untuk pengembangan otak seperti vitamin B6, seng, dan yodium, yang bermanfaat bagi para ibu dan anak-anaknya. Tiga uji coba secara acak telah menguji efek suplementasi MMN ibu terhadap perkembangan motorik dan kognitif pada masa bayi. Dua di antaranya melaporkan manfaat pada perkembangan motorik dengan menggunakan Bayley Scales of Infant Development pada anak usia 7 bulan dari ibu kurang gizi di Bangladesh dan anak usia 6-18 bulan dari ibu terinfeksi HIV di Tanzania. Uji coba di China menemukan manfaat suplementasi MMN ibu dibandingkan dengan IFA dengan menggunakan skala Bayley tentang Perkembangan Bayi pada usia 12 bulan. Suplementasi MMN ibu dapat memperbaiki perkembangan motorik, walaupun hanya pada anak-anak dari ibu yang memiliki risiko tertentu (yaitu dengan infeksi HIV-1 atau IMT rendah), dan juga menguntungkan

kemampuan kognitif lainnya (Singla, Shafique, Zlotkin, & Aboud,



Penelitian yang meneliti efek suplementasi MMN ibu pada anak yang lebih besar di Nepal, menilai kelompok anak-anak berusia 7 sampai 9 tahun. Anak-anak yang ibunya telah menerima 15 mikronutrien selama kehamilan mendapat nilai lebih tinggi pada Tes fungsi eksekutif, fungsi motorik dan kognitif daripada mereka yang ibunya hanya menerima vitamin A. Anak-anak dari ibu dalam penelitian yang sama yang menerima zat besi, asam folat, dan vitamin A ini mendapat skor lebih tinggi pada 5 dari 6 tes kognitif dan motorik dibandingkan mereka yang ibunya menerima vitamin A saja (Elizabeth L. Prado et al., 2012).

Upaya pencegahan anemia pada ibu hamil harus terintegrasi dengan upaya pemenuhan zat-zat gizi mikro lainnya dengan memanfaatkan potensi sumber daya lokal, sehingga mudah dijangkau oleh masyarakat dan berkesinambungan. Salah satu potensi bahan pangan lokal yang kaya akan zat gizi mikro dan banyak tersedia namun belum dimanfaatkan secara maksimal adalah daun kelor (*Moringa Oleifera*). Tumbuhan kelor mudah ditemukan di seluruh wilayah Indonesia termasuk di Sulawesi Selatan.

Penelitian yang dilakukan oleh Fuglie (2007) terhadap komunitas masyarakat kurang gizi di Senegal Afrika melaporkan bahwa terapi tepung kelor dapat meningkatkan status gizi individu secara signifikan. Konsumsi daun kelor sebagai sumber makanan tambahan merupakan salah satu upaya untuk mengatasi malnutrisi (Nadimin et al., 2015). Daun kelor



memiliki potensi zat gizi yang cukup besar, mengandung sejumlah asam amino dan beberapa macam zat gizi mikro penting, seperti vitamin A, vitamin C, vitamin E, besi, kalsium, seng dan selenium (Jonni, Sitorus, & Katharina, 2008).

Data awal hasil analisis komposisi gizi ekstrak daun kelor varitas Sulawesi Selatan dalam 100 g sebagai berikut : Protein 12,31%, lemak 18,62%, provitamin A ( $\beta$ -karoten) 313,47 mg, vitamin E 1549,4 mg, vitamin C 1514,96 mg, besi (Fe) 9,72 mg, seng (Zn) 3,7 mg dan selenium 47,45 mg (Zakaria et al., 2015).

Pemberian ekstrak daun kelor pada ibu hamil telah dilakukan oleh tim peneliti Unhas pada beberapa tahap. Tahap pertama adalah pemberian kapsul ekstrak daun kelor pada ibu hamil yang mengalami anemia. Pemberian satu kapsul sehari (500 mg) selama 90 hari telah meningkatkan berat badan dan kadar hemoglobin ibu hamil (Iskandar, Hadju, As'ad, & Natsir, 2015). Penelitian tahap kedua juga telah dilakukan pada ibu hamil pekerja informal. Setelah pemberian 4 kapsul sehari (2 X 2 kapsul) selama 3 bulan telah mencegah kerusakan DNA dan juga dapat menurunkan tingkat stress pada ibu hamil pekerja informal yang umumnya dari keluarga miskin (Muis, M., Hadju, V., Russeng, S., 2014).

etiga adalah pemberian kapsul ekstrak daun kelor pada ibu hamil  
Pada penelitian ini ekstrak daun kelor dibandingkan dengan tablet  
ah darah yang diberikan oleh pemerintah selama ini dan hasilnya



terlihat sama pada kedua kelompok untuk peningkatan hemoglobin, namun pada kelompok yang menerima asupan ekstrak daun kelor dapat mencegah kerusakan DNA (Nadimin et al., 2015).

Berdasarkan masih tingginya prevalensi stunting dan potensi kandungan gizi pada daun kelor (*Moringa Oleifera*) terhadap tumbuh kembang anak, maka penting untuk meneliti lebih lanjut tentang pengaruh suplemen daun kelor pada ibu hamil dan menyusui terhadap kejadian stunting dan perkembangan anak. Penelitian ini akan membandingkan efek ekstrak daun kelor, tepung daun kelor, dan besi folat terhadap kejadian stunting dan perkembangan anak.

## **B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Berapa besar perbedaan kejadian stunting pada anak usia 18 - 23 bulan yang ibunya mendapatkan intervensi tepung daun kelor, besi/folat dan ekstrak daun kelor saat hamil dan menyusui ?
2. Berapa besar perbedaan perkembangan anak usia 18 – 23 bulan yang ibunya mendapatkan intervensi tepung daun kelor, besi/folat dan ekstrak daun kelor saat hamil dan menyusui ?



### C. Tujuan Penelitian

#### 1. Tujuan Umum

Menganalisa pengaruh pemberian daun kelor pada ibu hamil dan menyusui terhadap kejadian stunting dan perkembangan anak usia 18 – 23 bulan.

#### 2. Tujuan Khusus

- a. Menilai besar perbedaan kejadian stunting pada anak usia 18 - 23 bulan yang ibunya mendapatkan intervensi tepung daun kelor, besi/folat dan ekstrak daun kelor saat hamil dan menyusui
- b. Menilai besar perbedaan perkembangan anak usia 18-23 bulan yang ibunya mendapatkan intervensi tepung daun kelor, besi/folat dan ekstrak daun kelor saat hamil dan menyusui yang meliputi perkembangan personal sosial, motorik halus, bahasa dan motorik kasar.

### D. Manfaat penelitian

#### 1. Bagi subyek penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan bagi ibu akan pentingnya pemberian tepung dan ekstrak kelor serta asam folat besi untuk mencegah kejadian stunting, perkembangan anak.

#### 2. Bagi institusi pendidikan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam menambah informasi pengetahuan yang dapat digunakan dalam



proses pendidikan dan pengajaran. Selain itu dapat dijadikan sebagai bentuk pengabdian pada masyarakat terkait dengan pemberian *Moringa Oleifera* pada ibu hamil dan menyusui.

### 3. Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan menjadi bahan informasi baru bagi masyarakat akan pentingnya pemberian *Moringa Oleifera* pada masa kehamilan dan menyusui untuk mencegah terjadinya stunting dan mengoptimalkan perkembangan anak.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Kecukupan Zat Gizi pada Kehamilan dan Menyusui

Pada masa kehamilan diperlukan zat-zat gizi yang adekuat guna menunjang pertumbuhan janin dan kesehatan ibu hamil. Selama kehamilan terjadi berbagai perubahan tubuh secara fisik dan kimiawi. Volume darah, ukuran uterus, konsentrasi hormone estrogen, ukuran payudara, pertumbuhan dan perkembangan janin mengalami peningkatan. Perubahan-perubahan tersebut perlu ditunjang dengan asupan zat gizi yang seimbang (Soekarti & Sunita, 2011).

Kecukupan zat gizi selama kehamilan ditentukan berdasarkan angka kecukupan gizi sebelum hamil. Secara umum, nilai kecukupan gizi seseorang ditentukan berdasarkan umur, jenis kelamin dan kondisi faal seperti kehamilan dan menyusui. Angka Kecukupan Gizi (AKG) yang berlaku di Indonesia saat ini didasarkan hasil Widya Karya Nasional Pangan dan Gizi (WKNPG) tahun 2004 (Sunita, 2009)

Status gizi ibu pada waktu pembuahan dan selama hamil dapat mempengaruhi pertumbuhan janin yang sedang dikandung. Selain itu gizi ibu hamil menentukan berat bayi yang dilahirkan, maka pemantauan gizi ibu hamil sangatlah penting dilakukan. Pengukuran antropometri

adalah salah satu cara untuk menilai status gizi ibu hamil. Ukuran antropometri ibu hamil yang paling sering digunakan adalah kenaikan



berat badan ibu hamil dan ukuran lingkaran lengan atas (LLA) selama kehamilan (Ziaei, Rahman, Raqib, Lönnerdal, & Ekström, 2016).

Status Gizi ibu baik sebelum maupun selama hamil mempengaruhi status gizi dan pertumbuhan janin (Waryana, 2010). Ibu hamil yang menderita KEK (Kekurangan Energi Kronik) berisiko tinggi melahirkan bayi BBLR. Kekurangan gizi yang dialami oleh ibu terutama pada masa trimester pertama menyebabkan terhambatnya pembentukan plasenta sehingga ukuran plasenta tidak maksimal. Suplai zat gizi ke janin dari ibu KEK tidak dapat mencukupi kebutuhan untuk pembentukan dan pertumbuhan janin sehingga mengakibatkan IUGR atau retardasi pertumbuhan janin (AA & Soetjningsih, 2000). Teori ini ditunjang oleh beberapa hasil penelitian terbaru.

Status gizi ibu sebelum hamil maupun selama kehamilan sangat menentukan outcome kehamilan. Ibu hamil yang memiliki status gizi (IMT) normal sebelum hamil maupun yang mengalami kenaikan berat badan selama hamil yang sesuai standar, rata-rata berat badan lahirnya lebih tinggi secara signifikan dibandingkan ibu yang berstatus gizi kurang (Noudoost, Chang, & Nicholas, 2010) ; (Fikawati & Syafiq, 2012).

Kekurangan nutrisi dapat secara signifikan mempengaruhi perkembangan otak. Defisiensi asam folat antara 21 dan 28 hari setelah pembuahan menyebabkan janin mengalami malformasi kongenital, yang

cacat tabung saraf. Periode ini kritis, karena terjadi perubahan otak dan fungsi ireversibel jika tidak ada asam folat yang adekuat



(Blencowe et al., 2010). Periode kritis adalah periode tertentu dalam rentang waktu yang sensitif (Knudsen, 2004). Selama periode perkembangan, otak lebih sensitif terhadap intervensi spesifik. Namun, keterampilan dan kemampuan masih bisa diperoleh di luar periode waktu ini, walaupun dengan kemampuan yang kurang. Contohnya adalah anak-anak tuna rungu yang menerima implan koklea dalam periode sensitif untuk perkembangan otak (yaitu sebelum usia 3-5 tahun) menunjukkan perkembangan bahasa yang lebih baik daripada mereka yang menerima implan koklea setelah periode ini (Virginia & Penhune, 2011).

Salah satu faktor lingkungan yang paling menonjol, dan nutrisi tersebut dapat memiliki efek langsung pada ekspresi gen (Akombi et al., 2017), (Levi & Sanderson, 2004); (Rosales, Reznick, & Zeisel, 2009); (Attig, Gabory, & Junien, 2010); (Godfrey et al., 2011); (C.Jiménez- et al., 2012). Salah satu studi manusia pertama dan paling terkenal di bidang "Epigenomics Nutrisi" mengemukakan bahwa anak dari ibu yang terpapar dengan malnutrisi selama kehamilan memiliki peningkatan risiko gangguan kardiovaskular, ginjal, paru-paru, dan gangguan metabolik serta fungsi kognitif yang berkurang (Roseboom, Rooji, & Rebecca Painter, 2006). Lebih khusus lagi, bukti telah diperoleh dari segmen DNA hipo dan hiper metilasi dari sel darah individu yang terkena (Tobia et al., 2008).

### 1. Menyusui



Beberapa literatur telah diterbitkan tentang kemungkinan hubungan antara menyusui dan perkembangan kognitif. Banyak dari studi ini

menunjukkan hubungan positif yang signifikan antara keduanya; Namun, asosiasi tersebut biasanya berkurang atau tidak lagi signifikan setelah mengendalikan faktor confounding termasuk IQ ibu, yang diyakini merupakan prediktor terkuat kecerdasan anak (Rey, 2003); (JC1 & BN, 2005); (Michaelsen et al., 2009). Sebuah meta-analisis dari 20 penelitian yang dilakukan pada akhir 1990-an menemukan bahwa menyusui pada bayi dengan berat lahir normal meningkatkan IQ sebesar 2,7 poin dan pada anak dengan berat lahir rendah sebesar 5,2 poin, namun hanya enam dari studi yang dikontrol untuk IQ ibu (Anderson, J. W., Johnstone, B.M., Remley, 1999). Review oleh (Michaelsen et al., 2009) menyimpulkan bahwa sebagian besar penelitian menemukan hubungan antara menyusui dan perkembangan kognitif, dan perbedaan IQ terkait dengan menyusui adalah sekitar 2-5 poin pada usia berapapun. Temuan ini didukung oleh uji coba kontrol acak besar, di mana ibu menyusui diacak menjadi percobaan intervensi pemberian ASI yang menghasilkan tingkat menyusui lebih tinggi hingga 12 bulan setelah kelahiran. Tes kecerdasan dilakukan pada usia 6½ tahun pada anak-anak di kedua kelompok intervensi dan kontrol serta hubungan antara pemberian ASI eksklusif yang lebih lama, hasilnya ditemukan perkembangan kognitif yang lebih baik (Kramer et al., 2008). Salah satu alasan di balik keunggulan menyusui

bandingkan dengan susu formula yaitu menyangkut konsentrasi UFA dalam ASI, terutama DHA (Michaelsen et al., 2009).



Beberapa penelitian telah secara langsung meneliti efek menyusui pada perkembangan dan struktur otak. Sebuah studi oleh (Kafouri & Kramer, 2012) melaporkan bahwa durasi menyusui yang lebih lama berhubungan positif dengan ketebalan korteks pada lobus parietalis, dan dalam penelitian yang sama mereka juga menemukan hubungan antara kecerdasan (diukur pada WISC) dan pemberian ASI yang lebih lama. Penelitian (Herba et al., 2012) menggunakan ultrasound kranial pada bayi berumur 2 bulan menemukan bayi yang disusui secara eksklusif memiliki diameter gangliothalamik dan lingkaran kepala yang lebih besar, dan volume ventrikel yang lebih kecil dibandingkan dengan bayi yang diberi susu botol. Selanjutnya, menyusui telah dikaitkan sebelumnya dengan tidak hanya IQ tinggi (diukur pada WISC) pada remaja namun dengan peningkatan volume, terutama pada anak laki-laki (Isaacs et al., 2010).

Perdebatan mengenai apakah menyusui dan perkembangan anak memiliki hubungan positif tampaknya berlanjut, namun dengan teknologi neuroimaging yang lebih maju sekarang tersedia, penelitian selanjutnya mungkin menawarkan wawasan yang lebih besar. Namun demikian, seperti ditunjukkan Gabory, Attig, & Junien, (2011)), ASI memberikan asupan gizi terbaik untuk bayi, terlepas dari hubungan positifnya dengan perkembangan kognitif anak.



## 2. Kebutuhan zat besi

Janin mempunyai system aseptor yang sangat efektif untuk mendapat besi. Besi dari transferin ibu ke jaringan plasenta, dari plasenta ke transferrin plasma janin dan selanjutnya ke jaringan janin dengan jalur yang berperan melawan tingginya kebutuhan besi ibu, bahkan pada ibu dengan defisiensi besi. Mulai trimester akhir kehamilan, sebanyak 3 – 4 mg besi ditransfer ke janin setiap hari. Bayi yang baru lahir mempunyai simpanan besi yang cukup tinggi yaitu 70 mg/kg berat badan dan dapat memenuhi kebutuhan sampai 6 bulan. Tingginya besi ini adalah refleksi tingginya simpanan besi dalam ferritin dan konsentrasi sel darah merah yang tinggi dalam aliran darah neonatus. Sebaliknya pada bayi premature mempunyai simpanan besi yang rendah (ACC/SCN & Geneva, 2000).

Simpanan besi akan meningkat selama 3 bulan pertama setelah lahir dan menurun pada bulan ke empat sampai ke enam, sehingga anak-anak yang disusui biasanya tidak defisiensi besi selama 6 bulan pertama. Setelah simpanan besi habis pada usia 6 – 24 bulan, simpanan besi susah untuk dibentuk bahkan bila asupan besi cukup karena tingginya kebutuhan besi yang berhubungan dengan pertumbuhan cepat. Setelah 2 tahun kecepatan pertumbuhan menurun sehingga simpanan besi dapat dibentuk dan risiko defisiensi besi

urang. Kebutuhan besi yang tinggi pada bayi yang disusui  
sarkan pada kebutuhan fisiologi harian sebesar 0,7 mg untuk



pertumbuhan dan 0,2 mg untuk mengganti kehilangan basal sehingga ASI menyediakan 0,15 – 0,68 mg besi per hari (Zakaria et al., 2015).

Kecukupan besi untuk bayi pada 6 bulan pertama adalah 0,27 mg/hari dan bayi berumur 7 – 12 bulan adalah 11 mg/hari (Gibney et al, 2009). Kemenkes tahun 2013 hanya merekomendasikan AKG besi untuk bayi pada umur 7 – 12 bulan yaitu 7 mg, sedangkan untuk bayi 0 – 6 bulan tidak tercantum dalam tabel AKG. Pemberian pangan padat sebelum bayi berusia 4 – 6 bulan merupakan sumber besi bagi bayi, tetapi besi dalam pangan padat tidak siap untuk diabsorpsi seperti besi dalam ASI. Selain itu jika pangan padat terus diberi bersamaan dengan pemberian ASI maka besi dalam ASI menjadi tidak siap untuk diabsorpsi sehingga dapat menyebabkan defisiensi besi (Dallman, 1986).

Terdapat 3 faktor yang mempengaruhi status gizi bayi yang disusui secara eksklusif yaitu : 1) Simpanan gizi khususnya yang disimpan dalam kandungan, 2) Jumlah dan bioavailabilitas zat gizi dalam ASI, 3) Faktor lingkungan dan genetic yang mempengaruhi efisiensi penggunaan zat gizi. Cadangan gizi saat lahir ditentukan oleh kecepatan transfer zat gizi melalui plasenta dan umur kehamilan. Cadangan berbagai zat gizi meningkat pada akhir trimester kehamilan dan cenderung tinggi pada bayi dengan berat lahir besar dan umur

milan normal (Packard, 1982).



### 3. Malnutrisi

Jumlah anak-anak yang kekurangan gizi terus meningkat di beberapa daerah, seperti di Afrika Sub-Sahara (de Onis, M., Frongillo & Blossner, 2000). Setiap tahun, 20 juta bayi yang baru lahir (15,5% dari semua kelahiran) adalah berat lahir rendah, kebanyakan berasal dari negara berkembang (WHO, 2004). Efek malnutrisi pada struktur otak telah diteliti secara luas pada model hewan. Malnutrisi tampaknya mengubah jumlah sel, migrasi sel, myelinisation, synaptogenesis, pembentukan hippocampal dan transmisi neurotransistor pada tikus (Debassio, Kemper, Tonkiss, & Galler, 1996); (Mathangi, D. C., Namasivayam, 2001); (Granados-Rojas et al., 2002); (Alamy & Bengelloun, 2012). Dalam sebuah penelitian manusia, para periset menggambarkan jumlah neuron yang lebih sedikit dengan dendrit pendek dan duri dendritik abnormal pada individu dengan kekurangan gizi, namun penelitian ini dilakukan hanya pada 13 bayi dengan gizi buruk, dibandingkan dengan tujuh bayi yang diberi makanan secukupnya (Benítez-Bribiesca, Rosa-Alvarez, & Mansilla-Olivares, 1999). Terlebih lagi, anak-anak kurang gizi memiliki lebih sedikit energi dan minat untuk belajar yang secara negatif mempengaruhi perkembangan kognitif (Engle & Fernandez, 2010).

Malnutrisi dapat berkembang dalam kandungan, bila ibu

kekurangan gizi (seperti yang sering terjadi di negara berpenghasilan rendah). Di negara-negara Barat, pertumbuhan janin yang terhambat



seringkali merupakan hasil dari kondisi medis seperti hipertensi berat, atau jika ibu mengonsumsi kadar alkohol yang lebih tinggi (Henriksen & Clausen, 2002); (Feldman et al., 2012); (Mustafa & Ahmed, S., Gupta, A., Venuto, 2012). Misalnya, pada hipertensi berat yang tidak terkontrol selama kehamilan, aliran darah plasenta dibatasi dan ada kelainan plasenta, yang dapat mencegah janin mendapatkan oksigen dan nutrisi yang dibutuhkan untuk pengembangan (Henriksen & Clausen, 2002).

Retardasi pertumbuhan intrauterine (IUGR) atau usia gestasi kecil/kurang (SGA) saat lahir dikaitkan dengan penundaan perkembangan kognitif dan penurunan 4-8 poin pada nilai IQ dibandingkan dengan bayi dengan berat lahir yang sesuai usia kehamilan (AGA); (Pallotto & Kilbride, 2006). Selain IUGR, stunting dapat disebabkan oleh defisit nutrisi (seperti kekurangan energi protein) selama pertumbuhan anak yang pesat. Malnutrisi intrauterine yang paling sering diikuti oleh gizi pasca melahirkan yang buruk, dan efek gizi buruk dan kombinasi yang terus berlanjut di kedua periode tersebut menghasilkan pertumbuhan yang sangat terhambat (Dewey & Begum, 2011).

Memang, bukti dari negara-negara berkembang menunjukkan bahwa stunting pada masa kanak-kanak dikaitkan dengan

perkembangan kognitif dan kinerja akademis yang kurang baik di masa kanak-kanak berikutnya (Grantham-McGregor, 1995); (Grantham-



McGregor, S., Cheung et al., 2007). Sebuah tinjauan baru-baru ini menyimpulkan bahwa malnutrisi ringan tapi terus-menerus di awal kehidupan (yaitu, selama 2 tahun pertama kehidupan) secara negatif mempengaruhi penalaran, fungsi visuospatial, IQ, perkembangan bahasa, perhatian, pembelajaran, dan prestasi akademik, sementara suplementasi dengan makanan dapat meningkatkan kinerja kognitif (Laus, Vales, Costa, & Almeida, 2011). Dalam sebuah studi yang menarik, peneliti secara acak mengelompokkan 425 bayi prematur ke kelompok "nutrisi standar" (yang mendapat ASI atau formula standar) dan kelompok "gizi tinggi" (yang mendapat diet protein dan makanan mikro yang lebih tinggi). Perkembangan kognitif anak-anak kemudian diukur pada usia 7½ tahun, dan ditemukan bahwa IQ (diukur pada WISC) lebih tinggi pada kelompok gizi tinggi, terutama berkenaan dengan IQ verbal pada anak (Lucas, Morley, & Cole, 1998). Sebuah subkelompok anak-anak (n = 76) dinilai lagi pada usia 16 tahun, dan efek nyata menunjukkan bahwa kelompok yang mendapat makanan gizi tinggi memperlihatkan IQ verbal yang lebih tinggi. Pada tahap ini, MRI otak juga dilakukan dan menunjukkan volume yang lebih besar dari kaudatus (yang berkorelasi dengan IQ verbal yang lebih tinggi), namun hanya pada laki-laki (Isaacs et al., 2008); (Isaacs, Morley, & Lucas, 2009).



## B. Pengaruh Nutrisi terhadap Perkembangan Anak

### 1. Asam lemak omega-3

Dalam beberapa tahun terakhir, telah terjadi peningkatan minat pada efek asam lemak esensial, terutama asam lemak tak jenuh ganda rantai panjang (LCPUFA), pada perkembangan otak (Schuchardt, Gebhardt, & Mäehler, 2010). Asam lemak esensial berperan penting dalam jaringan otak. Mereka bukan hanya komponen dasar membran neuron, tapi juga memodulasi fluiditas membran dan volume sehingga mempengaruhi aktivitas reseptor dan enzim selain mempengaruhi saluran ion. Asam lemak esensial juga merupakan prekursor untuk mediator aktif yang memainkan peran kunci dalam peradangan dan reaksi kekebalan tubuh. Mereka mempromosikan pertumbuhan tulang belakang neuronal dan dendritik dan sintesis membran sinaptik, dan karenanya mempengaruhi pemrosesan sinyal, bahwa asam lemak esensial sangat penting untuk pengembangan dan fungsi otak dan transmisi saraf. Selain itu, asam lemak esensial mengatur ekspresi gen di otak (Nyaradi, Li, Hickling, Foster, & Oddy, 2013) Oleh karena itu, literatur yang ada dianggap sangat penting dan bermakna bahwa asam lemak esensial sangat penting untuk pengembangan dan fungsi otak.

Sejumlah studi epidemiologi telah menunjukkan hubungan positif

antara asupan ikan ibu (yang merupakan sumber asam lemak omega-



3 yang kaya) selama kehamilan dan perkembangan kognitif pada anak-anak (Daniels et al., 2004); (Hibbeln, 2007); (Oken et al., 2008).

Studi sebelumnya menemukan bukti bahwa konsumsi ikan ibu yang lebih tinggi dikaitkan dengan kemampuan bahasa dan sosial yang lebih tinggi pada 7421 anak-anak Inggris yang dinilai pada usia 15 bulan, menggunakan MacArthur Communicative Development Inventory (MCDI), dan pada 18 bulan menggunakan Denver Developmental Tes skrining (Daniels et al., 2004). Studi ALSPAC kemudian menunjukkan bahwa anak-anak yang ibunya mengkonsumsi makanan laut tingkat rendah selama kehamilan memiliki IQ lebih rendah, yang diukur dengan Skala Kecerdasan Wechsler untuk Anak-anak III (WISC-III) pada usia 8 (setelah menyesuaikan berbagai kovariat yang relevan). Konsumsi makanan laut ibu yang lebih rendah juga terkait dengan perilaku anak pada usia tujuh tahun (diukur dengan menggunakan Child Behavior Checklist) dan dapat menurunkan tingkat perkembangan fisik, motorik, sosial dan bahasa, (diukur dengan menggunakan DDST) pada usia 6, 18, dan 30 bulan (Hibbeln et al., 2007). Meskipun asupan ikan yang lebih tinggi dapat menyebabkan konsentrasi merkuri eritrosit yang lebih tinggi (yang telah terbukti dapat mengubah perkembangan saraf secara merugikan), penelitian pada anak-anak sekolah Amerika (Project Viva,

ah studi kohort prospektif sebelum kelahiran) menunjukkan  
ya asupan ikan ibu yang lebih tinggi masih terkait secara positif



dengan peningkatan Skor bahasa pada Tes Kosakata, Gambar Peabody (PPVT), setelah disesuaikan dengan pembaur dan kovariat potensial (Oken et al., 2008). Studi Kohort Kelahiran Nasional Denmark menyelidiki tingkat perkembangan 25.446 anak berusia 6 dan 18 bulan dengan skala perkembangan yang diciptakan oleh para periset, dan menemukan bahwa asupan ikan ibu yang lebih tinggi bermanfaat untuk pengembangan kognitif (Nyaradi et al., 2013).

Beberapa penelitian yang dipublikasikan juga mempertimbangkan suplemen pada ibu menyusui untuk memeriksa efek peningkatan lemak omega pada ASI pada perkembangan kognitif anak-anak. Tinjauan terhadap studi ini telah menyimpulkan bahwa ada indikasi bahwa penambahan asupan minyak ikan pada ibu menyusui dapat secara positif mempengaruhi perkembangan kognitif pada anak-anak, (Nyaradi et al., 2013).

## 2. Zink

Suplementasi zink memiliki efek positif pada status kekebalan bayi dan dapat mencegah malformasi bawaan (Sachdev, 2006). Namun, hubungan antara status zink ibu dan perkembangan kognitif anak belum sepenuhnya diselidiki. Dalam sebuah penelitian observasional, asupan zink ibu yang rendah pada ibu-ibu Mesir dikaitkan dengan tingkat perhatian/fokus yang lebih rendah pada bayi baru lahir, yang

diukur dengan Skala Penilaian Perilaku Neonatal Brazelton (Kirksey et al., 1994). Peneliti berpendapat suplementasi zink saja tidak mampu



memberikan keseimbangan nutrisi karena dibutuhkan mikronutrien lain yang penting untuk perkembangan otak, karena mikronutrien berinteraksi satu sama lain (Hamadani et al., 2002). Dua percobaan kontrol observasional dan acak sebelumnya pada anak-anak mengenai pengembangan zink dan kognitif menyimpulkan bahwa defisiensi zink dapat secara negatif mempengaruhi perkembangan kognitif. Sebaliknya, percobaan kontrol acak di India (Taneja et al., 2005) dan Bangladesh (Black et al., 2004), di mana malnutrisi umum terjadi pada anak-anak, tidak menemukan bahwa suplementasi zink saja mempengaruhi perkembangan kognitif bayi menggunakan Bayley (Pengukuran uji perkembangan bayi). Namun demikian, dalam percobaan di Banglades, ketika zink digabungkan dengan suplementasi zat besi, hal itu menunjukkan peningkatan kognisi (Black et al., 2004). Oleh karena itu studi tambahan perlu untuk meneliti manfaat jangka panjang zink pada perkembangan otak (Nyaradi et al., 2013).

### 3. Besi (Fe)

Salah satu kekurangan nutrisi yang paling umum terjadi di negara berkembang dan negara maju adalah defisiensi besi. Di beberapa bagian dunia, seperti di Afrika Sub-Sahara dan Asia Tenggara, prevalensinya lebih dari 40%. Di negara maju, termasuk Australia bisa

capai 20%, terutama pada wanita hamil dan anak-anak (Stewart, Patti, Dewey, Michaelsen, & Onyango, 2013); (WHO, 2008).



Selama beberapa dekade terakhir, sebuah literatur yang cukup banyak telah diterbitkan mengenai hubungan antara status zat besi / anemia dan perkembangan kognitif pada anak-anak (Grantham-McGregor dan Ani, 2001). Dipercaya bahwa zat besi terlibat dengan sistem enzim yang berbeda di otak, termasuk: sistem enzim sitokrom c oksidase dalam produksi energi, tirosin hidroksilase untuk sintesis reseptor dopamin, delta-9-desaturase untuk mielinasi, dan sintesis asam lemak, dan ribonukleotida reduktase Untuk regulasi pertumbuhan otak (Deungria, 2000; Lozoff dan Georgieff, 2006; Georgieff, 2007; Rioux et al., 2011). Selain itu, zat besi tampaknya memodifikasi proses perkembangan pada neuron hippocampal dengan mengubah pertumbuhan dendritik, (Jorgenson et al., 2003; Lozoff dan Georgieff, 2006).

Ada sejumlah penelitian terbatas yang telah meneliti hubungan antara status zat besi ibu atau suplementasi zat besi ibu dan perkembangan anak. (Pengobatan mengacu pada individu anemia, dan suplementasi pada anak-anak yang tidak menderita anemia (Tamura et al. (2002) menemukan kinerja inferior yang signifikan dalam kemampuan motorik halus, berbahasa, keterampilan dan perhatian (skor yang lebih rendah) pada anak berusia 5 tahun yang kadar feritin berada pada kuartil terendah. Kinerja perkembangan

Penelitian ini diukur untuk Pemahaman Auditorasi Bahasa, motorik kasar dan halus pada Skala Perkembangan Motorik



Peabody, perhatian dan kemampuan bergerak. Para ibu dalam penelitian ini adalah keturunan Afrika-Amerika dan status sosial ekonomi rendah, dan sebagian besar anak-anak lahir pada usia kecil-untuk-usia gestasional.

Pada anak-anak, hubungan antara besi dan perkembangan kognitif telah diteliti dengan baik. Selain itu, penyelidikan ini telah ditinjau berkali-kali selama dekade terakhir. Sally Grantham-McGregor, (2001) meninjau berbagai studi longitudinal dan melaporkan bahwa bayi yang anemia memiliki kinerja kognitif dan sekolah yang lebih buruk dalam jangka panjang. Sebuah tinjauan dan meta analisis pada anak-anak (berusia > 6 tahun), remaja dan orang dewasa menemukan bahwa pengobatan zat besi meningkatkan IQ pada individu anemia, namun suplementasi zat besi tidak meningkatkan IQ pada anak-anak yang tidak mengalami anemia. (Falkingham et al., 2010).

Singkatnya, tidak ada bukti atau data epidemiologi dari percobaan intervensi yang dirancang dengan baik yang menunjukkan dampak suplementasi zat besi ibu terhadap perkembangan kognitif anak-anak yang sehat. Ada bukti bahwa anak-anak anemia yang lebih tua mendapat manfaat dari perawatan zat besi. Namun, tes kinerja perkembangan anak menggunakan Bayley dan DDST mungkin tidak cukup sensitif untuk mendeteksi perubahan kecil dalam suplementasi

ka pendek atau pengobatan pada anak (Armstrong, 2002).  
njalutnya, jika defisiensi besi terjadi pada usia sangat dini,



kerusakan tersebut dapat irreversibel, dan tidak mungkin untuk membalikkan kerusakan ini dengan penanganan zat besi (Beard, 2008).

Gejala klinis anemia defisiensi besi secara primer adalah kulit pucat, lemah, regulasi suhu buruk, tidak berselera makan, dan apatis. Zat besi yang kurang untuk sintesis sel darah merah mengakibatkan kelelahan. Buruknya simpanan besi juga menurunkan kemampuan belajar, konsentrasi, penampilan kerja dan kekebalan. Pada ibu hamil yang anemia mengakibatkan berat lahir bayi rendah, lahir premature, dan terjadinya kematian bayi. Pada umumnya defisiensi besi lebih banyak daripada anemia defisiensi besi dalam hemoglobin darah masih normal tetapi tidak mempunyai simpanan besi (ACC/SCN, 1996).

Enzim-enzim besi sensitive terhadap defisiensi besi pada keadaan berkurangnya enzim bervariasi antar enzim dan antar jaringan. Sitokrom C dan akonitase kurang siap didepleksi sedangkan oksidase sitokrom lebih rawan, sementara katalase adalah yang paling resisten terhadap deplesi. Deplesi sitokrom oksidase terlihat pada defisiensi besi ringan. Enzim ini ada pada rantai pernafasan yang berperan dalam metabolisme fenilalanin untuk fungsi otak. Enzim yang berperan dalam kemampuan bekerja adalah aglicerofosfat dehydrogenase

ngkan yang berperan sebagai pengangkut electron dalam  
bolisme aerobic adalah mitokondria aglicerofosfat



dehydrogenase. Defisiensi besi juga berkaitan dengan penurunan fungsi banyak enzim yang tidak mengandung besi. Enzim yang mengandung copper yaitu monoamine oksidase berperan dalam sintesis neurotransmitter enzim lain yang berhubungan dengan defisiensi besi adalah hepatic glucose 6 fosfat dehydrogenase, 6 fosfoglukonat dehydrogenase, dan berbagai transaminase (Duncan., 1985).

Dampak Defisiensi Besi menurut (Yip et all, 1996) :

- a. Anemia
- b. Penampilan kerja yang buruk
- c. Intelektual dan Perilaku
- d. Pengaturan suhu tubuh

#### 4. Yodium

Kekurangan yodium adalah masalah kesehatan masyarakat di seluruh dunia yang signifikan, terutama pada anak-anak dan selama kehamilan (WHO, 2004). Di Australia, sebagian besar anak-anak dan ibu hamil mengalami kekurangan yodium, dengan beberapa kelompok mengalami defisiensi sedang sampai berat (Gallego, 2010). Kekurangan yodium di banyak negara telah menyebabkan fortifikasi makanan, yang paling umum adalah penggunaan garam beryodium (Organization., 2004). Hubungan antara yodium dan perkembangan

diteliti secara luas. Saat ini diketahui bahwa kekurangan yodium selama kehamilan dapat menyebabkan "kretinisme" pada anak-



anak (Forrest, 2004; (M. B. Zimmermann, 2007, 2009, 2011; Melse-Boonstra dan Jaiswal, 2010). Manifestasi kretinisme klinis tergantung pada tingkat keparahan kekurangan yodium; Fitur dapat mencakup keterbelakangan mental, gangguan pendengaran, neuron motorik atas dan lesi ekstrapiramidal (DeLong et al., 1985). Yodium diperlukan untuk produksi hormon tiroid dalam tubuh; 70-80% ditemukan di kelenjar tiroid (Melse-Boonstra dan Jaiswal, 2010). Kekurangan yodium bermanifestasi dalam hipotiroidisme, menyebabkan produksi hormon tiroid termasuk tiroksin (T3) dan tiroksin (T4). Hormon tiroid memainkan peran penting dalam perkembangan saraf dan banyak proses neurologis termasuk diferensiasi sel, migrasi, myelination, neurotransmisi, dan plastisitas sinaptik (Zimmermann, 2009, 2011; Melse-Boonstra dan Jaiswal, 2010). Selain itu, pada model hewan hipotiroidisme mengubah neurogenesis dan perkembangan serta fungsi sinapsis di hippocampus, (Desouza et al., 2005; Gong et al., 2010).

Qian, 2005 melakukan meta-analisis pada studi dari berbagai lokasi di China dimana tanahnya sangat kekurangan yodium, dan menemukan penurunan 12,3 poin pada IQ anak-anak yang ibunya tinggal di daerah kekurangan yodium dibandingkan dengan mereka yang tinggal di lokasi yodium yang memadai (Forrest, 2004;

hmann, 2007, 2009, 2011; Melse-Boonstra dan Jaiswal, 2010).  
defisiensi yodium ringan-sedang, hormon perangsang tiroid ibu



tiruan (thyroid stimulating hormone / TSH) dan tingkat hormon tiroid T3 tidak terpengaruh, Dalam situasi seperti itu, tingkat T4 ibu mungkin tidak cukup untuk perkembangan neurologis janin yang sesuai (Melse-Boonstra, 2010).

Sejumlah penelitian observasional dari daerah kekurangan iodium yang cukup atau kurang yodium di Amerika Serikat, Rusia, Belanda, Italia dan Spanyol telah menunjukkan hubungan yang signifikan antara kekurangan tiroid ringan ibu dan gangguan kognitif pada anak-anak. Tes dalam penelitian ini menggunakan, Neonatal Behavioral Assessment Scale, Skala Bayley untuk Perkembangan Bayi, Skala McCarthy tentang Kemampuan Anak dan Skala Perkembangan Mental Gnome (Pop et al. , 2003; Vermiglio et al., 2004; Riano Galan et al., 2005; Kasatkina et al., 2006; Kooistra et al., 2006). Penelitian yang dilakukan di Spanyol menunjukkan koordinasi motorik kasar dan halus serta sosial yang lebih baik (Skala Brunet-Lezine) pada anak berusia 18 bulan yang ibunya dilengkapi dengan yodium sejak awal kehamilan, dibandingkan dengan mereka yang mendapat suplemen dari akhir kehamilan. Velasco et al (2009) juga menemukan bahwa bayi yang ibunya mendapat suplemen yodium setiap hari dari trimester pertama kehamilan menunjukkan perkembangan psikomotor yang lebih baik (Skala Perkembangan Bayi Bayley), dibandingkan dengan ibu yang

ya tidak dilengkapi dengan suplemen yodium.



Sebuah tinjauan sebelumnya dan meta analisis dari 18 penelitian menemukan perbedaan IQ 13,5 poin antara anak yodium yang cukup dan anak yodium kurang (Bleichrodt and Born, 1994). Tinjauan lain melaporkan bahwa sebagian besar penelitian observasional terhadap anak-anak kekurangan yodium menemukan beberapa tingkat kerusakan kognitif (bila dibandingkan dengan anak-anak dari daerah yodium yang cukup), dan uji coba suplemen yodium pada anak-anak usia sekolah telah memberikan beberapa hasil yang menjanjikan sehubungan dengan perbaikan beberapa proses kognitif perbedaan IQ 13,5 poin antara anak yodium yang cukup dan anak yodium kurang (Bleichrodt and Born, 1994). Tinjauan lain melaporkan bahwa sebagian besar penelitian observasional terhadap anak-anak kekurangan yodium menemukan beberapa tingkat kerusakan kognitif (bila dibandingkan dengan anak-anak dari daerah yodium yang cukup), dan uji coba suplemen yodium pada anak-anak usia sekolah telah memberikan beberapa hasil yang menjanjikan sehubungan dengan perbaikan beberapa proses kognitif (M. B. Zimmermann, 2007; 2011), (Melse-Boonstra, 2010). Percobaan suplementasi yodium di Albania dan Selandia Baru menemukan bahwa suplementasi anak-anak dengan kekurangan yodium pada usia 10-13 tahun memperbaiki penalaran matriks pada kedua studi tersebut. Selain itu, keterampilan

perik halus dan pemecahan masalah visual ditingkatkan dalam uji Albania (Gordon et al., 2009); (Zimmermann, 2007).



## 5. Suplemen multivitamin dan mineral

Nutrisi berinteraksi satu sama lain dan tidak bekerja secara terpisah (Benton, 2010). Jadi, penting untuk menyelidiki hubungan antara suplemen mineral dan vitamin terhadap perkembangan anak. Sebuah tinjauan sistematis baru-baru ini terhadap suplementasi mikronutrien ibu hamil dan perkembangan kognitif dan psikomotor anak-anak sebanyak 18 penelitian, termasuk enam percobaan suplementasi multi-mikronutrien. Kajian ini menemukan beberapa bukti bahwa suplementasi multivitamin dan mineral secara positif dapat mempengaruhi aspek perkembangan otak tertentu pada anak-anak (Leung, Wiens, & Kaplan, 2011). Kajian tersebut mencakup enam uji coba suplemen multi-mikronutrien yang dilakukan di Peru, pedesaan Taiwan, Tanzania (pada ibu yang terinfeksi HIV, dan di pedesaan China, Indonesia dan Bangladesh, pada ibu dengan gizi kurang (Joos, Pollitt, Mueller, & Albright, 1983); (Schmidt, Muslimatun, West, Schultink, & Hautvast, 2004); (McGrath et al., 2006); (Tofail et al., 2008); (Caulfield et al., 2010). Semua uji coba yang disebutkan di atas berasal dari negara berpenghasilan rendah.

Sebuah meta-analisis menyelidiki 20 uji coba terkontrol acak yang dipublikasikan dari tahun 1970 sampai 2008 di negara maju maupun negara berkembang, dan menemukan bahwa suplementasi

nutrien multipel dapat menghasilkan kecerdasan yang lebih tinggi (Linder et al., 2010), konsisten dengan kesimpulan yang diambil dari



penelitian lain (Benton, 2001, 2012). Kecerdasan mengacu pada kemampuan penalaran yang mencerminkan potensi neurologis individu saat ini yang diukur dengan kemampuan seperti kedalaman kosakata. Kemampuan biasanya diukur melalui tes kognitif non-verbal dan verbal (Eilander et al., 2010); (Benton, 2012).

### **C. Potensi daun kelor sebagai sumber gizi Makro dan Mikro**

*Moringa oleifera* Lam (MO) adalah spesies monogenerik yang paling banyak dibudidayakan keluarga, *Moringaceae* (JW, 2005). Pohon itu asli benua Aborigin dan telah menjadi naturalisasi di daerah tropis dan subtropis di seluruh dunia (Farooq F & Tiwari A, 2012). Sementara itu tumbuh paling baik di tanah berpasir kering atau tanah liat yang sedikit basa (DAS, 2007); (Anjorin TB, I. P., 2010), mudah beradaptasi dengan berbagai kondisi minyak dari 4,5 menjadi 8,0 pH, namun tidak mentolerir pembalakan air, pembekuan atau kondisi beku (Radovich, 2011).

India dinilai sebagai penghasil *Moringa* terbesar dengan produksi tahunan antara 1,1 sampai 1,3 juta ton buah tender dari area seluas 380 km<sup>2</sup> (Rajangam J, A. R., T., A, & N, 2001). Di masa lalu 5000 tahun, MO telah digunakan sebagai komponen biasa dari makanan konvensional di sub-benua India (Anwar et al., 2005, Anwar dan Bhangar, 2003).

Menurut Fuglie (2007), pabrik MO membentuk dasar untuk beberapa

nutrisi di banyak negara miskin oleh organisasi amal, mengingat pohon MO kaya akan nutrisi penting. Daun MO dianggap memberi



kemungkinan besar bagi mereka yang menderita defisiensi gizi dan dapat dianggap sebagai suplemen protein dan kalsium (Rajangam J, A. R. et al., 2001). Bamishaiye F. Olayemi (2011) melaporkan daun MO dari semua varian mempunyai persentase komposisi gizi yang bervariasi. Fuglie, (2007) mengatakan bahwa tanaman sederhana itu sangat berguna meningkatkan gizi, meningkatkan ketahanan pangan dan mendukung praktik penggunaan lahan yang berkelanjutan.

Periset di Pusat Penelitian dan Pengembangan Sayuran Asia (2006) melaporkan bahwa daun dari empat spesies kelor berbeda (*Moringa oleifera*, *Moringa peregrina*, *Moringa stenopetala* dan *Moringa drouhardii*) semuanya mengandung kadar nutrisi dan antioksidan tinggi. Vitamin A ditemukan berada pada puncaknya pada musim panas, dimana zat besi dan vitamin C paling tinggi selama musim kering (Price, 2007). Biro industri pengolahan melaporkan MO sebagai sumber nutrisi yang luar biasa. Daunnya memiliki kalsium setara dengan empat kali lipat dari susu, kandungan vitamin C adalah tujuh kali lipat dari jeruk, sementara potasium tiga kali lipat dari pisang, tiga kali dari besi bayam, empat kali jumlah Vitamin A pada wortel, dan dua kali protein dalam susu (M, 2008). Selain itu, daunnya bisa menjadi sumber beta karoten, vitamin C dan E, dan polifenolik (Nambiar dan Seshadri, 2001). Selain itu, *Moringa* disarankan sebagai suplemen mineral diet yang layak. Daun polong dan

*Moringa* mengandung jumlah Ca, Mg, K, Mn, P, Zn, Na, Cu dan Fe (Aida, Anwar, & Nadeem, 2005).



Ekstrak daun MO kaya akan pterygospermin dan senyawa terkait lainnya seperti isothiocyanate yang digunakan dalam pengobatan banyak infeksi kulit karena sifat antibiotik dan fungisidany (Price, 2007). Moringa Oleifera umumnya dikenal di negara berkembang sebagai sayuran, tanaman obat dan sumber minyak nabati (Bennet et al., 2003). Enam sendok makan penuh bubuk daun MO akan memberi zat besi dan kalsium harian wanita selama kehamilan dan menyusui sehingga MO telah digunakan untuk memerangi kekurangan gizi di antara bayi dan ibu menyusui (TFL, 2011). Moringa Oleifera dapat bertahan dalam kondisi iklim yang keras termasuk tanah yang kering (JF, 1991). Ini dapat mentolerir berbagai persyaratan curah hujan yang diperkirakan mencapai 250 mm dan maksimum di atas 3000 mm dan pH 5,0 sampai 9,0 (Palada dan Chang, 2003). Moringa Oleifera mudah dibudidaya dalam kondisi lingkungan yang buruk dan lahan yang terbatas, hal ini memungkinkan untuk potensi ekonomi dan kesehatan terkait di negara-negara berkembang dengan sumber daya yang terbatas, (Farooq et al., 2012).

Kandungan mineral dalam Moringa Oleifera dan ketersediaan bionya terus menjadi perhatian yang sangat menarik. Namun pengaruh variasi di lokasi geografis atau agroekologi M.oleifera menghasilkan komposisi mineral yang berbeda di berbagai organ tanaman. Aslam M, 2005 mengemukakan kandungan mineral yang berbeda pada daun dan polong

era secara signifikan berbeda dari satu wilayah ke wilayah lainnya  
tan. Anjorin TB, Attig et al (2010) menegaskan bahwa ada variasi



mineral makro dan trace pada daun *M. oleifera*, polong dan biji dari lokasi yang berbeda di Nigeria.

Hasil analisa kandungan nilai gizi diketahui bahwa daun kelor memiliki potensi yang sangat baik untuk melengkapi kebutuhan gizi dalam tubuh. Mengonsumsi daun kelor maka keseimbangan gizi dalam tubuh akan terpenuhi sehingga orang yang mengonsumsi daun kelor akan terbantu untuk meningkatkan energy dan ketahanan tubuhnya. Selain itu, daun kelor juga berkhasiat untuk mengatasi berbagai keluhan yang diakibatkan karena kekurangan vitamin dan mineral seperti kekurangan vitamin A (gangguan penglihatan), kekurangan Choline (penumpukan lemak pada liver), kekurangan vitamin B1 (beri-beri), kekurangan vitamin B2 (kulit kering dan pecah-pecah), kekurangan vitamin B3 (dermatitis), kekurangan vitamin C (pendarahan gusi), kekurangan kalsium (osteoporosis), kekurangan zat besi (anemia), kekurangan protein (rambut pecah-pecah dan gangguan pertumbuhan pada anak) (AD., 2012).

Tepung daun kelor merupakan daun kelor dalam bentuk serbuk yang telah dikeringkan. Tepung daun kelor mengalami peningkatan (konsentrasi) nilai gizinya lebih tinggi dibandingkan daun kelor segar. Serbuk atau tepung daun kelor selain dapat dikonsumsi langsung juga dapat digunakan dalam penambahan teh, dan dijadikan obat dalam bentuk kapsul (Jonni, 2008).

(2007) melaporkan hasil analisa kandungan gizi daun kelor kering tepung daun kelor. Perbandingan vitamin-vitamin yang terdapat



dalam daun kelor segar dengan daun kelor yang telah dikeringkan dan dilumatkan dalam bentuk serbuk atau tepung dalam satuan yang sama dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Kandungan gizi tanaman kelor (*Moringa Oleifera*) per 100 gr**

| Kandungan Gizi             | Biji | Daun | Tepung daun |
|----------------------------|------|------|-------------|
| Kadar Air (%)              | 86.9 | 75.0 | 7.5         |
| Calori                     | 26   | 92   | 205         |
| Protein (g)                | 2.5  | 6.7  | 27.1        |
| Lemak (g)                  | 0.1  | 1.7  | 2.3         |
| Carbohydrate (g)           | 3.7  | 13.4 | 38.2        |
| Fiber (g)                  | 4.8  | 0.9  | 19.2        |
| Minerals (g)               | 2.0  | 2.3  | -           |
| Ca                         | 30   | 440  | 2,003       |
| Mg                         | 24   | 24   | 368         |
| P                          | 110  | 70   | 204         |
| K                          | 259  | 259  | 1,324       |
| Cu                         | 3.1  | 1.1  | 0.57        |
| Fe                         | 5.3  | 7    | 28.2        |
| S                          | 137  | 137  | 870         |
| Oxalic Acid                | 10   | 101  | 1.6%        |
| Vitamin A - B Carotene     | 0.11 | 6.8  | 16.3        |
| Vitamin B – Choline        | 423  | 423  | -           |
| Vitamin B1 – thiamin       | 0.05 | 0.21 | 2.64        |
| Vitamin B2 – riboflavin    | 0.07 | 0.05 | 20.5        |
| Vitamin B3 –nicotinic acid | 0.2  | 0.8  | 8.2         |
| Vitamin C –ascorbic acid   | 120  | 220  | 17.3        |
| Vitamin E –tocopherol      | -    | -    | 113         |
| Arginine (g/16g N)         | 3.6  | 6.0  | 1.33%       |
| Histidine (g/16g N)        | 1.1  | 2.1  | 0.61%       |
| Lysine (g/16g N)           | 1.5  | 4.3  | 1.32%       |
| Tryptophan (g/16g N)       | 0.8  | 1.9  | 0.43%       |
| Phenylalanine (g/16g N)    | 4.3  | 6.4  | 1.39%       |
| Methionine (g/16g N)       | 1.4  | 2.0  | 0.35%       |
| Threonine (g/16g N)        | 3.9  | 4.9  | 1.19%       |
| Leucine (g/16g N)          | 6.5  | 9.3  | 1.95%       |
| Isoleucine (g/16g N)       | 4.4  | 6.3  | 0.83%       |
| Valine (g/16g N)           | 5.4  | 7.1  | 1.06%       |

Sumber: (From *Moringa Oleifera: Natural Nutrition for the Tropics* by Lowell Fuglie,



Bila dilihat kandungan gizi daun kelor segar maupun tepung daun kelor, dibandingkan dengan angka kecukupan gizi yang dikeluarkan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia maupun WHO/FAO, maka daun kelor sangat memungkinkan untuk dikonsumsi guna memenuhi berbagai kebutuhan gizi, terutama pada anak berusia 1 – 3 tahun serta pada ibu hamil maupun menyusui. Satu sendok makan tepung daun kelor mengandung sekitar 14 % protein, 40 % kalsium, 23 % zat besi dan mendekati seluruh kebutuhan Balita akan vitamin A. Enam sendok makan penuh dapat memenuhi kebutuhan zat besi dan kalsium wanita hamil dan menyusui (JW, 2005).  $\beta$ -caroten yang ditemukan dalam kelor merupakan prekursor retinol (vitamin A). Terdapat 25 jenis  $\beta$ -caroten pada daun kelor, bergantung varitas.

Protein kasar (CP) daun kelor, ranting lunak, batang adalah sebesar 260, 70 dan 6 g.kg<sup>-1</sup>. Sekitar 64,79 dan 67% dari total protein kasar (CP) dalam daun, ranting dan batang dapat terdegradasi dalam lumen setelah 24 jam. Sekitar 87% total CP adalah bentuk true protein dalam daun, 60 % ranting dan 53 % dalam batang. Asam amino esensial dalam daun lebih tinggi dibanding kedelai (Winarti, 2010). Kandungan gizi daun kelor, baik segar maupun dalam bentuk tepung memungkinkan sebagai tambahan gizi khususnya vitamin A, B dan kalsium. Daun kelor adalah salah satu sumber alam yang potensial dari  $\beta$ -karoten atau

in A.  $\beta$ -karoten dan lutein dari daun kelor di India ditemukan tersedia dalam bentuk *in vitro* (Kumar, 2010). Kandungan kalsium



daun kelor dan susu disamakan (Ca 635 mg per 100 g diet), namun daun kelor mengandung 160 mg oksalat per 100 gr diet. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa 73 % dari kalsium yang diberikan oleh kelor diserap dan 59 % dipertahankan, sehingga disimpulkan bahwa tepung daun kelor memberikan alternative yang baik atau sumber tambahan kalsium ketika susu tidak tersedia (Pankaja & Prakash, 2004) dalam (Winarti, 2010).

**Tabel 2. Sintesa Efek Pemberian Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) pada Ibu Hamil dan Menyusui serta Tumbuh Kembang Anak**

| Judul   | Peneliti         | Tujuan   | Jurnal & Tahun Publikasi   | Hasil Penelitian   |
|---|------------------|--|--|--|
| Moringa oleifera leaf improves iron status of infants 6-12 months in Nigeria  | Ngozi M. Nnam    | Meneliti efek status besi dan bubuk daun <i>Moringa Oleifera</i> sebagai makanan tambahan  | International Journal of Food Safety, Nutrition and Public Health 2009 | Meneliti efek status besi dan bubuk daun <i>Moringa Oleifera</i> sebagai makanan tambahan                          |
| Effect of moringa oleifera leaf powder supplement to improve nutritional status of severely malnourished children aged 6-24 months in Arusha region | Andrew, Anna     | Mengevaluasi dampak dari tepung daun <i>Moringa Oleifera</i> dalam meningkatkan status gizi anak usia 6-24 bulan di wilayah Arusha | Sokoine University of Agriculture, 2010                                | Tepung daun <i>Moringa Oleifera</i> memiliki efek positif yang signifikan terhadap status gizi anak dan morbiditas |
| The use of Moringa Oleifera leaf powder in the management of sub-klinikal protein energy malnutrition in children between the ages of 6-36 months   | Asante. Rosemary | Mengevaluasi potensi dari tepung <i>Moringa Oleifera</i> terhadap malnutrisi pada anak usia 6-36 bulan                             | Institutional Repository for Knust 2011                                | Tepung <i>Moringa Oleifera</i> memiliki potensi untuk mengatasi malnutrisi pada anak.                              |



|   |  |  |   |  |
|---|--|--|---|--|
| Impact of daily consumption of Moringa ( <i>Moringa oleifera</i> ) dry leaf powder on iron status of Senegalese lactating women                                 | N Idohou-Dossou, A Diouf, AL Gueye, AT Guiro, S Wade                 | Menguji kemampuan tepung <i>Moringa Oleifera</i> terhadap status besi dan Berat Badan Ibu  | <i>African Journal of Food, Agriculture, Nutrition And Development</i> 2011 | Tepung daun <i>Moringa Oleifera</i> dapat meningkatkan kadar Hb pada ibu, namun tidak dapat meningkatkan Berat Badan Ibu         |
| Nutritional and Clinical Rehabilitation of Severely Malnourished Children with <i>Moringa oleifera</i> Lam. Leaf Powder in Ouagadougou (Burkina Faso)           | Urbain Zongo, Steve Léonce Zoungrana, Aly Savadogo, Alfred S. Traoré | Mengevaluasi potensi dari tepung <i>Moringa Oleifera</i> terhadap status gizi anak   | Food and Nutrition Science, 2013  | Tepung <i>Moringa Oleifera</i> efektif dalam meningkatkan status gizi pada anak yang menderita malnutrisi parah                  |
| Efektifitas suplementasi bubuk daun kelor ( <i>Moringa Oleifera</i> ) terhadap peningkatan kadar Hemoglobin pada ibu hamil yang menderita anemia                | Sylvie S. Ponomban, Rivolta Walalangi dan Vera T.                    | Menguji tepung daun kelor terhadap peningkatan kadar Hb pada ibu hamil yang anemia   | Jurnal Ilmiah Gizi, 2013  | Bubuk daun kelor dapat meningkatkan kadar Hb pada ibu hamil yang anemia  |
| Improvement of Protein Energy Malnutrition by Nutritional Intervention with <i>Moringa Oleifera</i> among Anganwadi Children in Rural Area in Bangalore, India  | V S Srikanth, S Mangala, G Subrahmanyam                              | Menguji tepung <i>Moringa Oleifera</i> untuk mencegah kekurangan energi protein pada anak  | International Journal of Scientific Study 2014                              | Tepung <i>Moringa Oleifera</i> dapat dimanfaatkan untuk pengobatan kekurangan energi protein                                     |
| Pengaruh pemberian Ekstrak Daun Kelor ( <i>Moringa Oleifera</i> ) Terhadap Pencegahan Anemia, Kerusakan DNA Oksidatif Pada Ibu Hamil dan Berat Badan Lahir Bayi | Nadimin, V Hadju, Suryani As' ad, Agussalim Bukhari                  | Mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun kelor terhadap pencegahan anemia, kerusakan (DNA) ibu hamil terhadap berat badan lahir bayi | 2015  | Pemberian ekstrak daun kelor dapat mencegah anemia dan kerusakan DNA akibat stress oksidatif pada ibu hamil, serta mencegah BBLR |



|  |  |   |  |   |
|--|--|---|--|---|
| Effect of Moringa Oleifera Leaf Extract Supplementation in Preventing Maternal Anemia and Low Birth Weight   | Iskandar, V Hadju, Suryani As' ad, R Natsir  | Menguji ekstrak daun Moringa Oleifera untuk Mencegah anemia ibu hamil dan BBLR  | International Journal of Scientific. 2015                                    | Ekstrak Moringa Oleifera mampu mempertahankan tingkat penurunan serum feritin hingga 50 %   |
| Pengaruh pemberian Ekstrak Daun Kelor terhadap Stress, Status Gizi, kerusakan DNA pada Ibu Hamil Pekerja Informal di Kota Makassar                       | V Hadju, SS Russeng, MF Naiem, M Muis  | Mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun kelor pada ibu hamil pekerja informal terhadap derajat stress, status gizi, kerusakan DNA                | 2016   | Pemberian ekstrak daun kelor pada ibu hamil pekerja informal dapat menurunkan stress dan meningkatkan status gizi namun tidak dapat mengurangi kerusakan DNA  |
| Effect of Honey and Moringa Oleifera Leaf Extracts Supplementation for Preventing DNA Damage in Passive Smoking Pregnancy                                | Anna Khuzaima, Veni Hadju, Suryani As'ad, Nusratuddin Abdullah, Burhanudin Bahar, Deviana S. Riu | Mengetahui pengaruh pemberian antioksidan alami (madu + ekstrak daun kelor) terhadap stress oksidatif ibu hamil perokok pasif dan berat badan lahir | International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR), 2016 | Pemberian Madu dan ekstrak daun kelor pada ibu hamil perokok Pasif dapat menurunkan Stress oksidatif dan mencegah kerusakan DNA serta mencegah berat badan lahir rendah   |
| Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kelor ( <i>Moringa Oleifera</i> ) Pada Ibu Menyusui Terhadap Kuantitas dan Kualitas ASI Serta Pertumbuhan Bayi 0-6 bulan | Zakaria, Veni Hadju, Rosmini   | Mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun kelor pada ibu menyusui terhadap kuantitas dan kualitas ASI serta pertumbuhan linier bayi 0-6 bulan      | Health Nations, June 2018  | Pemberian ekstrak dan Tepung kelor dpt meningkatkan volume ASI lebih tinggi pada kelompok yang mendapat ekstrak kelor dibanding tepung kelor, tetapi tidak berpengaruh terhadap kualitas ASI (Besi, Vit. C & E) |
| Pengaruh Pemberian Tepung Daun Kelor ( <i>Moringa Oleifera</i> ) Hamil terhadap Kadar Malondialdehid   | Misrawati  | Menilai pengaruh pemberian tepung daun kelor pada ibu hamil terhadap kadar Malondialdehid (MDA)   | 2018   | Pemberian tepung daun Kelor dapat menurunkan kadar malondialdehyde pada ibu Hamil.  |



|   |   |   |   |  |
|---|---|---|---|--|
| The Effect of Moringa Leaf Extract and Powder to Haemoglobin Concentration among Pregnant Women in Jeneponto Regency                        | Muhammad Syafruddin Nurdin, Veni Hadju, Ansariadi, Andi Zulkifli, Andi Imam             | Melihat efek daun kelor (ekstrak dan bubuk) terhadap konsentrasi hemoglobin pada wanita hamil | Indian Journal of Public Health Research & Development, February 2018 | Tepung daun kelor dapat menjadi alternatif suplemen untuk pencegahan anemia pada wanita hamil  |
| Peningkatan Status Nutrisi Wanita Hamil Setelah Suplementasi Ekstrak Daun Moringa (Moringa Oleifera) di Wilayah Pesisir Makassar, Indonesia | Nadimin; HadjuVenni, As'ad, Suryani; Buchari, Agussalim; Haruna, Irmawati; artono, Rudy | Menilai efek suplementasi ekstrak daun kelor terhadap peningkatan status gizi ibu,            | Indian Journal of Public Health Research & Development, Januari 2019  | Suplementasi Ekstrak daun Kelor dpt meningkatkan status gizi ibu, terutama dlm ukuran lingkar lengan atas. Peningkatan status gizi pada ibu hamil yang mengonsumsi ekstrak daun kelor tidak berbeda dengan ibu hamil yang mengonsumsi suplemen zat besi. |

#### D. Pertumbuhan Anak

Pertumbuhan adalah bertambahnya ukuran dan jumlah sel serta jaringan interselular yang berarti bertambahnya ukuran fisik dan struktur tubuh sebagian atau keseluruhan, sehingga dapat diukur dengan satuan panjang atau berat. Pertumbuhan (*growth*) berkaitan dengan masalah perubahan dalam besar, jumlah, ukuran atau dimensi tingkat sel, organ ataupun individu yang bisa diukur dengan ukuran berat (gram, kilogram), ukuran panjang (cm, meter) dan keseimbangan metabolik (retensi kalsium dan nitrogen tubuh) (Soetjningsih., 2012); (Supriasa, 2002). Untuk

ur pertumbuhan fisik umumnya digunakan ukuran berat badan, badan atau tinggi badan dikaitkan dengan usia anak. Hal ini



terkait dengan pengertian diagnostic “berat badan menurut umur” dan “tinggi badan atau panjang badan menurut umur” (Bahar, 2002).

Ada beberapa pendapat yang mengemukakan faktor-faktor yang mempengaruhi tumbuh kembang anak (Soetjiningsih., 2012) mengemukakan ada 2 faktor utama yang mempengaruhi tumbuh kembang anak yaitu faktor genetic dan faktor lingkungan (Faktor prenatal dan postnatal). Faktor prenatal terdiri dari gizi ibu pada waktu hamil, mekanis, toksin / zat kimia, endokrin, radiasi, infeksi, stress, imunitas, dan anoksia embrio. Faktor Postnatal terdiri dari :

- 1 Lingkungan biologis yaitu ras, jenis kelamin, umur, gizi, kesehatan, fungsi metabolisme, dan hormone.
- 2 Lingkungan fisik yaitu cuaca, sanitasi, keadaan rumah dan radiasi
- 3 Psikososial : stimulasi, motivasi, stress, kualitas interaksi anak dan orangtua.
- 4 Faktor keluarga dan adat istiadat yaitu pendapatan keluarga, pendidikan, jumlah saudara, norma, agama, dan urbanisasi. UNICEF, 1999 membedakan faktor yang mempengaruhi tumbuh kembang anak terdiri dari sebab langsung, sebab tidak langsung, dan penyebab dasar. Sebab langsung meliputi kecukupan pangan dan keadaan kesehatan, sebab tidak langsung meliputi ketahanan pangan keluarga, pola asuh anak, pemanfaatan pelayanan kesehatan dan sanitasi

lingkungan, dengan penyebab dasar struktur ekonomi.



## E. Stunting

Stunting (kerdil) adalah kondisi dimana balita memiliki panjang atau tinggi badan yang kurang jika dibandingkan dengan umur. Kondisi ini diukur dengan panjang atau tinggi badan yang lebih dari minus dua standar deviasi median standar pertumbuhan anak dari WHO. Balita stunting termasuk masalah gizi kronik yang disebabkan oleh banyak faktor seperti kondisi sosial ekonomi, gizi ibu saat hamil, kesakitan pada bayi, dan kurangnya asupan gizi pada bayi. Balita stunting di masa yang akan datang akan mengalami kesulitan dalam mencapai perkembangan fisik dan kognitif yang optimal.

Stunting (tubuh pendek berdasarkan usia) disebabkan tidak terpenuhinya kebutuhan gizi untuk pertumbuhan selama jangka waktu yang panjang antara konsepsi dan usia 24 bulan. Keadaan stunting menunjukkan bahwa asupan gizi masih belum optimal tidak hanya untuk pertumbuhan, tapi juga untuk fungsi-fungsi tubuh yang penting lainnya, seperti perkembangan otak dan system kekebalan tubuh. Karena terjadi krisis perkembangan fisik dan mental antara konsepsi dan 24 bulan usia, pengembangan selama fase ini berpotensi memiliki risiko morbiditas dan mortalitas dalam kehidupan individu, prestasi sekolah, pendapatan dan penghasilan, kekuatan fisik, dan risiko penyakit kronis (Victora et al., 2008).

Stunting merupakan keadaan tubuh yang pendek dan sangat rendah hingga melampaui deficit -2 SD di bawah median panjang atau



tinggi badan (WHO, 2007); (Manary MJ, 2009). Stunting dapat didiagnosis melalui indeks antropometrik tinggi badan menurut umur yang mencerminkan pertumbuhan linier yang dicapai pada pra dan pasca persalinan dengan indikasi kekurangan gizi jangka panjang, akibat dari gizi yang tidak memadai dan atau kesehatan. Stunting merupakan pertumbuhan linier yang gagal untuk mencapai potensi genetic sebagai akibat dari pola makan yang buruk dan penyakit (ACC/SCN & Geneva, 2000).

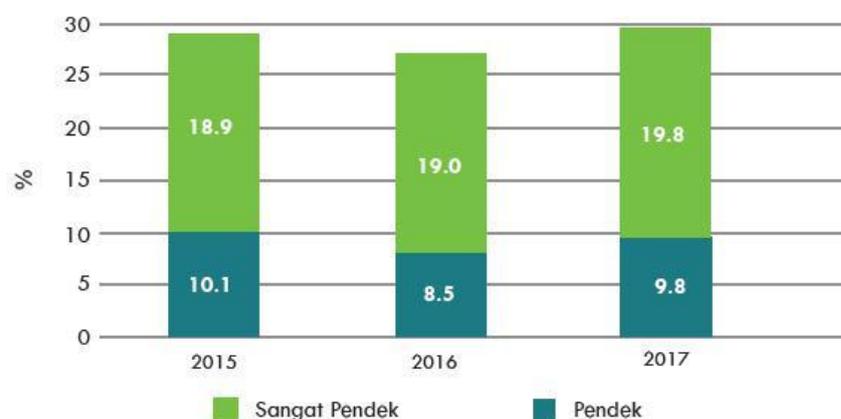
Tubuh kerdil (pendek) dipandang sebagai kegagalan untuk mencapai pertumbuhan linier dan lazim terjadi pada anak dengan ketidakcukupan asupan gizi dan sering terjadi infeksi dalam jangka panjang. Stunting mencerminkan hambatan pertumbuhan linier akumulasi sebelum dan sesudah kelahiran. Jika kondisi ini terjadi pada anak sebelum usia 2 tahun, maka terjadi efek irreversible motoric dan perkembangan kognitif (Rah JH1 et al., 2010). Di seluruh dunia, stunting mempengaruhi hampir sepertiga dari anak dibawah 5 tahun, dengan prevalensi yang lebih tinggi di negara-negara sumber daya di sub Sahara Afrika dan Asia Selatan (Unicef, 2007; (WHO, 2004) dalam (Sumantri, 2016).

Stunting dikaitkan dengan peningkatan risiko kematian anak, peningkatan kerentanan terhadap infeksi dan menurunnya perkembangan

dan psikomotorik (Ernesto Pollitt, Mari Golub, Sally Grantham-  
or, & Beat Schürch, B. S., 1995), (Victoria et al., 2008).



Konsekuensi jangka panjang stunting termasuk menurunnya prestasi di sekolah, berkurangnya kapasitas kerja dan kegagalan kehamilan (Martorell et al., 1981) ; (Victora et al., 2008). Faktor risiko penyebab stunting (Margawati, 2012) mengatakan bahwa tinggi badan orang tua yang pendek, tingkat pendidikan orang tua yang rendah, dan tingkat pendapatan orang tua yang rendah serta status ibu Balita (bekerja dan tidak bekerja) merupakan faktor risiko yang berpengaruh terhadap kejadian stunting. Penyakit infeksi, pendapatan keluarga, pendidikan ibu, pengetahuan gizi ibu, pekerjaan ibu, asupan protein, riwayat penyakit infeksi, pola asuh ibu, dan riwayat imunisasi berpengaruh signifikan terhadap terjadinya stunting (Picauly, 2013) dalam (Sumantri, 2016).



Sumber: Pemantauan Status Gizi (PSG), Ditjen Kesehatan Masyarakat

Gambar 1. Prevalensi Balita Pendek di Indonesia Tahun 2015 – 2017



## F. Perkembangan Anak

### 1. Pengertian

Perkembangan dapat didefinisikan sebagai perubahan yang bersifat kuantitatif dan kualitatif. Perkembangan merupakan bertambahnya kemampuan (skill) struktural dan sebagai hasil dari proses pematangan/maturitas. Perkembangan menyangkut proses diferensiasi sel tubuh, jaringan tubuh, organ, dan sistem organ yang berkembang sedemikian rupa sehingga masing-masing dapat memenuhi fungsinya, Termasuk perkembangan kognitif, bahasa, motorik, emosi, dan perkembangan perilaku sebagai hasil dari interaksi dengan lingkungannya. Perkembangan merupakan perubahan yang bersifat progresif, terarah, dan terpadu/kohoren (Soetjiningsih., 2014).

Istilah perkembangan berarti serangkaian perubahan progresif yang terjadi sebagai akibat dari proses kematangan dan pengalaman (Papalia, 2008) mengartikan perkembangan sebagai perubahan yang berkesinambungan dan progresif dalam organisme dari lahir sampai mati, pertumbuhan, perubahan dalam bentuk dan dalam integrasi dari bagian-bagian jasmaniah ke dalam bagian-bagian fungsional, dan kedewasaan atau kemunculan pola-pola asasi dari tingkah laku yang tidak dipelajari.



Menurut Van den Daele "Perkembangan berarti perubahan kuantitatif dan kualitatif", ini berarti bahwa perkembangan bukan sekedar

penambah beberapa sentimeter pada tinggi badan seseorang atau peningkatan kemampuan seseorang, melainkan suatu proses integrasi dari banyak struktur dan fungsi yang kompleks. Menurut F.J. Monks, pengertian perkembangan menunjuk pada “suatu proses ke arah yang lebih sempurna dan tidak dapat diulang kembali”. Perkembangan merujuk pada perubahan yang bersifat tetap dan tidak dapat diputar kembali. Perkembangan juga dapat diartikan sebagai proses yang kekal dan tetap menuju ke arah suatu organisasi pada tingkat integrasi yang lebih tinggi, berdasarkan pertumbuhan, pematangan, dan belajar.

Berdasarkan beberapa pengertian di atas dapat ditarik suatu kesimpulan umum, bahwa yang dimaksud dengan perkembangan adalah perkembangan yang tidak terbatas pada pengertian pertumbuhan semakin membesar, melainkan didalamnya juga terkandung serangkaian perubahan psikis yang berlangsung terus menerus dan bersifat tetap dari fungsi-fungsi jasmaniah dan rohaniah yang dimiliki individu.

Masa bayi berlangsung 2 tahun pertama setelah periode bayi yang baru lahir. Masa bayi disebut juga sebagai periode vital, karena kondisi kesehatan dan mental bayi menjadi fondasi kokoh bagi pertumbuhan dan perkembangan selanjutnya. Karena itu

anannya sangat vital dan penting, dan pada periode ini



berlangsung proses pertumbuhan yang cepat sekali (Singla et al., 2014).

Bayi yang baru lahir dan sehat, dengan cepat akan belajar menyesuaikan diri dengan alam lingkungannya, dan melakukan tugas-tugas perkembangan tertentu. Ada tugas-tugas melakukan kegiatan yang harus dilatihnya setiap waktu agar bayi atau anak mampu melakukan adaptasi sosial (penyesuaian diri terhadap lingkungan social) dan mampu mempertahankan kelangsungan hidupnya. Perkembangan anak penting dijadikan perhatian khusus bagi orang tua, sebab proses tumbuh kembang anak akan mempengaruhi kehidupan mereka pada masa mendatang. Jika perkembangan anak luput dari perhatian orang tua (tanpa arahan dan pendampingan orang tua), maka anak akan tumbuh seadanya sesuai dengan yang hadir dan menghampiri mereka (Pål Surén, M. et al., 2013).

Beberapa orang tua yang memperlakukan seorang bayi dengan tidak sesuai. Penanganan yang dilakukan tidak sesuai dengan usia bayi yang cenderung masih belum mengerti apa-apa dan masih dalam tahap pembelajaran. Penanganan yang tidak sesuai akan membahayakan dampak psikologis bayi dan akan menjadi dasar terbentuknya karakter yang tidak baik. Hal ini tentu saja sangat

bahaya bagi bayi dan masa depannya kelak.



Studi telah menunjukkan bahwa pematangan area otak spesifik selama masa kanak-kanak dikaitkan dengan pengembangan fungsi tertentu seperti bahasa, membaca, dan memori (Nagy, Westerberg, & Klingberg, 2004); Deutsch et al., 2005; (Giedd & L., 2010). Perkembangan lobus frontal, yang diyakini dapat mengendalikan fungsi kognitif yang lebih tinggi (termasuk perencanaan, pengurutan dan pengaturan sendiri), nampak terjadi pada lonjakan pertumbuhan selama 2 tahun pertama kehidupan, dan kemudian berusia antara 7 dan 9 tahun serta sekitar 15 tahun (Thatcher, 1991; Bryan et al., 2004). Perkembangan beberapa struktur subkortikal termasuk ganglia basal, amigdala, dan hippocampus (yang juga terpusat pada beberapa fungsi, termasuk memori, fungsi eksekutif, dan emosi (Nyaradi et al., 2013).

Karena pertumbuhan otak yang cepat terjadi selama 2 tahun pertama kehidupan (dan pada usia 2 tahun, otak mencapai 80% dari berat orang dewasa), periode kehidupan ini mungkin sangat sensitif terhadap kekurangan makanan (Bryan et al., 2004; Lenroot dan Giedd, 2006). Tahap paling awal perkembangan terjadi pada waktu bayi lahir sampai berumur 2 tahun. Tahap ini disebut tahap sensorimotor oleh Piaget. Pada tahap sensori motor, intelegensi anak lebih didasarkan pada tindakan inderawi anak terhadap

kungannya, seperti melihat, meraba, mendengar, membau (encium), dan lain-lain. Pada tahap sensori motor, gagasan anak



mengenai suatu benda berkembang dari periode “belum mempunyai gagasan” menjadi “sudah mempunyai gagasan”. Gagasan mengenai benda sangat berkaitan dengan konsep anak tentang ruang dan waktu yang juga belum terakomodasi dengan baik. Struktur ruang dan waktu belum jelas dan masih terpotong-potong, belum dapat disistematisir dan diurutkan dengan logis (Caroline E. Boeke, M. W. G., Rifas-Shiman, Villamor, & Oken., 2013).

## 2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Tumbuh Kembang Anak

Tumbuh kembang anak mulai dari konsepsi hingga dewasa dipengaruhi oleh banyak faktor. Faktor-faktor tersebut yang berperan penting terhadap perkembangan anak tersebut, apakah anak dapat tumbuh secara optimal atau sebaliknya malah dapat menghambat. Berikut penjelasan faktor yang dapat mempengaruhi perkembangan anak menurut (Soetjiningsih., 2014), dalam bukunya yang berjudul Tumbuh Kembang Anak, menyebutkan bahwa ada dua faktor utama yang berpengaruh terhadap tumbuh kembang anak, yaitu:

- a) Faktor Genetik. Faktor genetik merupakan modal utama dalam mencapai hasil akhir proses tumbuh kembang. Melalui instruksi genetik yang terkandung dalam sel telur yang telah dibuahi, dapat ditentukan kualitas dan kuantitas tumbuh kembang yang ditandai dengan intensitas dan kecepatan pembelahan, derajat sensitivitas jaringan terhadap rangsangan, umur pubertas dan berhentinya pertumbuhan tulang.



b) Faktor Lingkungan. Lingkungan merupakan faktor yang sangat menentukan tercapai atau tidaknya potensi bawaan. Lingkungan yang cukup baik akan memungkinkan tercapainya potensi bawaan, sedangkan lingkungan yang kurang baik, akan menghambat perkembangan anak/potensi bawaan.

1) Faktor Prnatal, menyebutkan bahwa faktor lingkungan pr-natal yang dapat berpengaruh pada janin, yaitu:

(a) Gizi Ibu Waktu Hamil. Kenaikan berat badan wanita selama hamil adalah 10-12,5 kg. Apabila kurang dari itu, dapat meningkatkan angka morbiditas dan mortalitas baik bagi ibu maupun janin. Karena gizi yang kurang pada waktu ibu hamil sering menyebabkan terjadinya BBLR (Berat Bayi Lahir Rendah), abortus, partus prematurus, anemia kehamilan dan partus lama. Namun apabila kelebihan hormon tyroid, dapat mengalami gangguan kardiovaskuler, metabolisme, seksual dan mata.

(b) Radiasi. Janin yang terpapar radiasi sebelum usia kehamilan 18 minggu, dapat menyebabkan kematian janin, kerusakan otak, mikrosefali atau cacat bawaan lainnya. Sehingga pertumbuhan dan perkembangan anak setelah lahir juga dapat terhambat karena adanya paparan radiasi

(c) Infeksi Ibu yang menderita penyakit TORCH (Toxoplasma Rubella Citomegalovirus dan Herpes Simplex). Sedangkan



infeksi lain yang dapat menyebabkan penyakit pada janin adalah varisela, lues, HIV, polio, campak.

(d) Stress. Stress yang dialami ibu saat hamil dapat menyebabkan adanya gangguan tumbuh kembang janin.

2) Faktor Postnatal, lingkungan postnatal yang mempengaruhi tumbuh kembang anak secara umum dibagi menjadi :

(a) Lingkungan Biologis, antara lain :

(1) Ras/Suku, Bangsa Pertumbuhan somatik juga dipengaruhi oleh ras/suku bangsa. Bangsa kulit putih/ras Eropa mempunyai pertumbuhan somatik lebih tinggi daripada Bangsa Asia.

(2) Jenis kelamin, anak laki-laki lebih sering sakit dibandingkan perempuan hal tersebut belum diketahui penyebabnya. Hal tersebut dapat dikarenakan perbedaan kromosom. Untuk perkembangan motoriknya anak laki-laki lebih aktif dibandingkan dengan anak perempuan.

(3) Umur, yang paling rawan adalah masa balita, karena pada masa itu anak mudah sakit dan mudah terjadi gizi kurang. Selain itu masa balita merupakan dasar pembentukan kepribadian anak, sehingga diperlukan kebutuhan khusus.



(4) Gizi, Makanan memegang peranan penting dalam tumbuh kembang anak. Karena makanan dibutuhkan untuk proses pertumbuhan dan perkembangan, yang dipengaruhi oleh ketahanan makanan keluarga. Ketahanan makanan keluarga mencakup pada ketersediaan makanan dan pembagian makanan yang adil dalam keluarga. Satu aspek yang penting dalam penyediaan makanan dirumah yakni keamanan pangan yang berarti makanan bebas dari racun, fisika, kimia, dan biologis yang mengancam kesehatan. Peranan orang tua ataupun pegasuh sangat penting dalam perkembangan awal dan pola makan bayi. Berbagai masalah yang dapat timbul pada makan bayi ketika orang tua ataupun pengasuh tidak sensitif terhadap perubahan perkembangan terkait kebutuhan gizi, pengasuh yang teledor, dan kondisi ekonomi. Penelitian yang dilakukan di A.S yang melibatkan sebanyak 3000 bayi menyatakan bahwa kebanyakan orang tua tidak memberikan buah-buahan dan sayur-sayuran secara cukup kepada bayinya, namun terlalu banyak memberikan junk food. Lebih sepertiga dari bayi-bayi tidak mengkonsumsi sayuran dan buah namun sering



mengkonsmsi kentang gorengm bayi yang berumur 7-8 bulan diberi permen dan minuman yang berpemanis.

- (5) Perawatan Kesehatan. Perawatan kesehatan yang teratur tidak pada saat anak sakit saja, namun pemeriksaan kesehatan secara rutin tiap bulan akan menunjang tumbuh kembang anak. Oleh karena itu, pemanfaatan fasilitas kesehatan dianjurkan secara komprehensif, yang mencakup aspek promotif, preventif, kuratif dan rehabilitatif.
- (6) Hormon. Hormon-hormon yang berpengaruh terhadap tumbuh kembang adalah hormon somatotropin, hormon tiroid, hormon seks, insulin, dan hormon kelenjar adrenal. Apabila terjadi gangguan pada salah astu hormon, dapat menyebabkan terganggunya sistem pada tubuh dan terhambatnya tumbuh kembang anak.
- (7) Kerentanan terhadap penyakit, balita sangat rentan terhadap penyakit, hal ini yang menyebabkan angka kematian balita masih tinggi. Untuk itu perlu upaya untuk memperhatikan kesehatan balita untuk mencegah ataupun terhindar dari penyakit dengan memberikan gizi yang cukup, ASI, serta memberikan imunisasi.



(b) Faktor Lingkungan Fisik antara lain yaitu :

(1) Sanitasi. Sanitasi lingkungan memiliki peran yang cukup dominan dalam penyediaan lingkungan yang mendukung kesehatan anak dan tumbuh kembangnya. Kebersihan, baik kebersihan perorangan ataupun lingkungan memegang peranan penting dalam timbulnya penyakit. Akibat dari kebersihan yang kurang, maka anak akan sering sakit, misalnya diare, kecacingan, tifus abdominalis, hepatitis, malaria, demam berdarah, dan sebagainya.

(2) Keadaan Rumah. Keadaan perumahan yang layak dengan konstruksi bangunan yang tidak membahayakan penghuninya, serta tidak penuh sesak akan menjamin kesehatan penghuninya.

(c) Faktor Psikososial, beberapa diantaranya yaitu :

(1) Stimulasi, merupakan hal yang penting dalam tumbuh kembang anak. Anak yang mendapat stimulasi terarah dan teratur akan lebih cepat berkembang dibandingkan dengan anak yang kurang/tidak mendapat stimulasi.

(2) Motivasi Belajar. Motivasi belajar dapat ditimbulkan sejak dini, dengan memberikan lingkungan yang kondusif untuk belajar, misalnya adanya sekolah yang



tidak terlalu jauh buku-buku, suasana yang tenang serta sarana lainnya.

- (3) Hukuman yang Wajar. Kalau anak berbuat benar maka wajib kita memberi imbalan dengan ciuman, kasih sayang atau belaian. Ganjaran tersebut akan menimbulkan motivasi yang kuat bagi anak untuk mengulangi tingkah lakunya. Sedangkan menghukum dengan cara-cara yang wajar kalau anak berbuat salah masih dibenarkan. Sehingga akan menimbulkan rasa percaya diri pada anak yang penting untuk perkembangan kepribadian anak kelak kemudian hari.
- (4) Stress, pada anak juga berpengaruh terhadap tumbuh kembangnya. Misalnya anak akan menarik diri, rendah diri, terlambat bicara, nafsu makan menurun, dsb.
- (5) Cinta dan kasih sayang. Kasih sayang yang diberikan pada anak membuat psikis anak lebih tenang dan merasa nyaman, mampu mengikuti tahap perkembangan dan pertumbuhan.
- (6) Kualitas Interaksi Anak-Orangtua. Keikutsertaan orang tua dalam mendidik anak memberi motivasi khusus pada anak untuk melakukan atau mengembangkan setiap tindakan yang ada didalam pikiran sang anak.



(d) Faktor Keluarga dan Adat Istiadat, antara lain:

- (1) Pekerjaan/Pendapatan Keluarga, Pendapatan keluarga yang memadai akan menunjang tumbuh kembang anak, karena orangtua dapat menyediakan semua kebutuhan anak, baik kebutuhan primer maupun sekunder.
- (2) Pendidikan Ayah/Ibu, Pendidikan orangtua merupakan salah satu faktor penting dalam tumbuh kembang anak. Semakin tinggi tingkat pendidikan orangtua, semakin baik pula orangtua dapat menerima segala informasi dari luar, terutama tentang tumbuh kembang anak.
- (3) Jumlah Saudara, Jumlah anak yang banyak dalam suatu keluarga yang keadaan sosial ekonominya cukup, akan mengakibatkan berkurangnya perhatian dan kasih sayang yang diterima anak. Sedangkan pada keluarga dengan jumlah anak banyak dan keadaan sosial ekonomi kurang, menyebabkan kurangnya kasih sayang & perhatian pada anak, serta berkurangnya kebutuhan lain yang diperlukan untuk tumbuh kembang anak.
- (4) Jenis Kelamin dalam Keluarga, Pada masyarakat tradisional, wanita mempunyai status yang lebih rendah dibandingkan dengan laki-laki.



(5) Stabilitas dalam Keluarga, Stabilitas dan keharmonisan dalam rumah tangga mempengaruhi tumbuh kembang anak. Anak yang tumbuh pada keluarga yang harmonis, tumbuh kembangnya akan jauh lebih baik dibandingkan dengan anak yang tumbuh dalam keluarga yang kurang harmonis.

(6) Kepribadian Ayah/Ibu, Kepribadian ayah dan ibu yang terbuka tentu pengaruhnya akan berbeda terhadap tumbuh kembang anak, apabila dibandingkan dengan kepribadian orangtua yang tertutup.

### 3. Macam-Macam Perkembangan

#### a. Perkembangan Motorik

Perkembangan motorik merupakan perkembangan dengan pengendalian gerakan jasmaniah melalui kegiatan pusat syaraf, urat syaraf, dan otot yang terkoordinasi. Pengendalian tersebut berasal dari perkembangan refleksi dan kegiatan massa yang ada pada waktu lahir. Sebelum perkembangan tersebut terjadi, anak akan tetap tidak berdaya. Akan tetapi, kondisi ketidakberdayaan tersebut berubah secara cepat. Selama 4 atau 5 bulan pertama kehidupan pascalahir, anak dapat mengendalikan gerakan yang kasar. Gerakan tersebut melibatkan bagian badan yang luas yang digunakan dalam berjalan, berlari, melompat, berenang dan sebagainya. Setelah berumur 5 tahun, terjadi keseimbangan yang



besar dalam pengendalian koordinasi yang lebih baik dan melibatkan kelompok otot yang lebih kecil yang digunakan untuk enggenggam, menulis, melempar, menangkap bola, dan menggunakan alat (Hurlock, 2012).

Menurut teori sistem dinamik, bayi membangun berbagai keterampilan motorik untuk membentuk persepsi dan bertindak. Bayi untuk mengembangkan keterampilan motorik, terlebih dahulu harus membentuk persepsi terhadap bagaimana lingkungannya dan bagaimana memotivasi diri sendiri untuk bertindak dan menggunakan persepsinya dalam memperhalus gerakan-gerakannya (Bertenthal, 2008).

Keterampilan motorik kasar merupakan keterampilan seorang anak dengan melibatkan aktivitas otak besar, sebagai contoh menggerakkan lengan dan berjalan. Contoh lain yang dapat dilihat ketika anak mampu memungut benda-benda dari rak penyimpanan, mengejar kucing, serta berperan aktif dalam kehidupan sosial keluarga. Berkembangnya keterampilan motorik kasar tidak terlepas dari keterampilan dari postur itu sendiri, postur disini diartikan sebagai bagaimana mempertahankan posisi diam dan tegak. Suatu proses dinamis yang berkaitan dengan informasi sensoris dari kulit, persendian, dan otot mengenai posisi kita baik dalam suatu ruangan, organ vestibular



dibagian telinga dalam yang berfungsi meregulasi keseimbangan, serta penglihatan dan pendengaran.

Bayi yang baru lahir tidak dapat mengontrol postur mereka, namun secara bertahap dari minggu ke minggu mereka mampu menegakkan kepalanya setelah itu anak dapat mengangkat kepala ketika tengkurap, kemudian pada usia 2 bulan, bayi dapat duduk dipangkuan atau tempat duduk bayi namun tidak dapat duduk secara mandiri hingga mencapai 6 bulan. Begitupula dengan berdiri yang berkembang secara bertahap mulanya pada usia 8 bulan, bayi belajar naik sendiri keatas kursi, dan pada usia 10 hingga 12 bulan biasanya ada anak yang sudah mampu untuk berjalan. Jika pada keterampilan motorik kasar lebih melibatkan aktivitas otot besar, maka pada motorik halus lebih kepada gerakan-gerakan yang lebih halus. Seperti menggenggam mainan, menggunakan sendok, mengancingkan baju, atau segala sesuatu yang menuntut keterampilan jari mendemonstrasikan keterampilan motorik halus. Ketika bayi baru lahir, akan terasa susah untuk mengontrol keterampilan motorik halus namun pada waktu bayi lahir beberapa komponen yang sudah dimiliki yang akhirnya akan menjadi gerakan lengan, tangan, dan jari yang terkoordinasi dengan halus.

Ketika bayi mampu meraih menggenggam hal tersebut merupakan suatu prestasi yang penting bayi untuk berinteraksi



dengan sekelilingnya (Hof, Kamp, & Savelsbergh, 2008). 1000 hari pertama kehidupan merupakan masa dimana bayi memperhalus kemampuan dalam menggenggam sesuatu (Needham, 2016).

Bayi memperhalus kemampuan mereka dengan menggenggam benda dengan cara mengembangkan dua jenis cara menggenggam. Pada mulanya bayi memegang dengan menggunakan seluruh tangan, disebut genggam tangan (palmer grasp), kemudian memasuki akhir tahun pertama, bayi menggenggam dengan menggunakan ibu jari dan telunjuknya, yang disebut genggam jepit (pincer grip). Sistem menggenggam pada bayi juga fleksibel, bergantung pada ukuran serta bentuk dari benda tersebut. Bayi jika menggenggam benda kecil maka akan menggunakan jempol dan telunjuknya (kadang kala dengan menggunakan jari tengah), dan jika bayi menggenggam objek yang besar mereka menggunakan seluruh jari dari salah satu atau kedua tangannya.

#### b. Perkembangan Personal Sosial

Personal sosial merupakan aspek yang berhubungan dengan kemampuan kemandirian, bersosialisasi, dan berinteraksi dengan lingkungan. Perkembangan personal meliputi berbagai kemampuan yang dikelompokkan sebagai kebiasaan, kepribadian, watak, dan emosi. Semuanya mengalami



perubahan dalam perkembangannya. Perkembangan sosial merupakan perkembangan kemampuan anak berinteraksi dan bersosialisasi dengan lingkungannya. Kedekatan atau ikatan bayi pada orang dewasa merupakan subjek menuju tahap-tahap perkembangan sosial.

c. Perkembangan Bahasa

Kemampuan bahasa merupakan indikator seluruh perkembangan anak, karena kemampuan berbahasa sensitif terhadap keterlambatan atau kelainan pada sistem lainnya. Rangsangan yang berasal dari pendengaran dan penglihatan sangat penting dalam perkembangan bahasa. Seorang anak tidak mampu berbicara tanpa dukungan dari lingkungannya, mereka harus mendengar dan melihat pembicaraan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari meupun pengetahuan tentang dunia disekitarnya. Mereka harus belajar mengekspresikan diri, membagi pengalaman dengan orang lain, dan mengemukakan keinginannya.

Bruner memberikan penekanan pada fungsi bermain sebagai sarana untuk mengembangkan kreatifitas dan fleksibilitas. Dalam bermain, yang lebih penting bagi anak adalah makna bermain dan bukan hasil akhirnya. Saat bermain, seorang anak tidak memikirkan sasaran yang akan dicapai sehingga dia mampu mencoba untuk memadukan berbagai perilaku baru.



Dalam keadaan tertekan, tidak mungkin hal itu dilakukan. Sekali anak mencoba memadukan perilaku yang baru, dia akan menggunakan pengalaman tersebut untuk memecahkan masalah yang dijumpai dalam kehidupan sebenarnya.

Smith mengemukakan bahwa transformasi simbolik yang muncul dalam kegiatan bermain khayal, misalnya pura-pura menggunakan batu sebagai telur, memudahkan transformasi simbolik kognisi anak sehingga dapat meningkatkan fleksibilitas mental mereka. Smith juga mengemukakan bahwa bermain merupakan adaptif variability, bahwa variabilitas bermain memegang faktor kunci dalam perkembangan manusia. Hasil penelitian dalam bidang neurologi menunjukkan bahwa potensi adaptif ini terbentuk dalam perkembangan otak manusia yang berlangsung pada usia dini dapat membantu aktualisasi potensi otak karena menyimpan lebih banyak variabilitas yang secara potensial sudah ada di dalam otak. Menurut Singer, bermain memberikan suatu cara bagi anak untuk memajukan kecepatan masuknya perangsangan, baik dari dunia luar maupun dari dalam, yaitu aktivasi otak yang secara konstan memainkan kembali dan merekam pengalaman-pengalaman. Laju stimulasi dari luar dan dari dalam semakin optimal, jika keadaan emosi menyenangkan dan itu diperoleh saat anak sedang bermain.



Menurut Piaget, mekanisme perkembangan sensorimotor ini menggunakan proses asimilasi dan akomodasi. Tahap-tahap perkembangan kognitif anak dikembangkan dengan perlahan-lahan melalui proses asimilasi dan akomodasi terhadap skema-skema anak karena adanya masukan, rangsangan, atau kontak dengan pengalaman dan situasi yang baru.

Piaget membagi tahap sensorimotor dalam enam periode, yaitu :

- a. Periode 1 : Refleks (umur 0 – 1 bulan)
- b. Periode 2 : Kebiasaan (umur 1 – 4 bulan)
- c. Periode 3 : Reproduksi kejadian yang menarik (umur 4 – 8 bulan)
- d. Periode 4 : Koordinasi Skemata (umur 8 – 12 bulan)
- e. Periode 5 : Eksperimen (umur 12 – 18 bulan)
- f. Periode 6 : Representasi (umur 18 – 24 bulan)

Perkembangan anak usia 18 – 24 bulan :

A. Motorik Kasar

1. Berjalan sendiri tanpa jatuh
2. Melompat di tempat
3. Naik turun tangga atau tempat yang lebih tinggi dengan bantuan
4. Berjalan mundur beberapa langkah
5. Menarik dan mendorong benda yang ringan (kursi kecil)
6. Melempar bola ke depan tanpa kehilangan keseimbangan
7. Menendang bola ke arah depan



8. Berdiri dengan satu kaki selama satu atau dua detik
  9. Berjongkok
- B. Motorik Halus
1. Membuat garis vertikal atau horisontal
  2. Membalik halaman buku walaupun belum sempurna
  3. Menyobek kertas
- C. Bahasa
1. Memahami Bahasa
    - a) Menaruh perhatian pada gambar-gambar dalam buku
    - b) Memahami kata-kata sederhana dari ucapan yang didengar
  2. Mengungkapkan Bahasa
    - a) Menjawab pertanyaan dengan kalimat pendek
    - b) Menyanyikan lagu sederhana
    - c) Menyatakan keinginan dengan kalimat pendek
- D. Sosial Emosional
1. Mengekspresikan berbagai reaksi emosi (senang, marah, takut, kecewa)
  2. Menunjukkan reaksi menerima atau menolak kehadiran orang lain
  3. Bermain bersama teman dengan mainan yang sama
  4. Meniru perilaku orang dewasa yang pernah dilihatnya
- Makan dan minum sendiri.



## G. Kerangka Teori dan Konsep

Status gizi ibu baik sebelum maupun selama kehamilan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan janin, sehingga pada akhirnya akan berpengaruh terhadap outcome kehamilan. Kekurangan nutrisi secara signifikan mempengaruhi perkembangan otak. Defisiensi asam folat antara 21 dan 28 hari setelah pembuahan menyebabkan janin mengalami malformasi kongenital, yang disebut cacat tabung saraf. Ini adalah periode kritis, karena pada periode ini terjadi perubahan struktur otak dan fungsi ireversibel jika didukung dengan asam folat yang adekuat (Blencowe et al., 2010). Perkembangan struktur subkortikal termasuk ganglia basal, amigdala, dan hippocampus (yang juga terpusat pada beberapa fungsi kognitif, termasuk memori, fungsi eksekutif, dan emosi). Perkembangan otak individu mengikuti program genetika yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan termasuk nutrisi. Selama periode perkembangan, otak lebih sensitif terhadap intervensi spesifik.

Moringa Oleifera merupakan salah satu tanaman tropis yang mudah tumbuh di wilayah kering dan memiliki kandungan nutrisi yang sangat tinggi yang sangat berpotensi menjadi bahan pangan tambahan dalam memenuhi kekurangan nutrisi terutama bagi ibu hamil. Moringa Oleifera memiliki kandungan zat gizi yang dibutuhkan oleh ibu hamil dengan kandungan gizi :

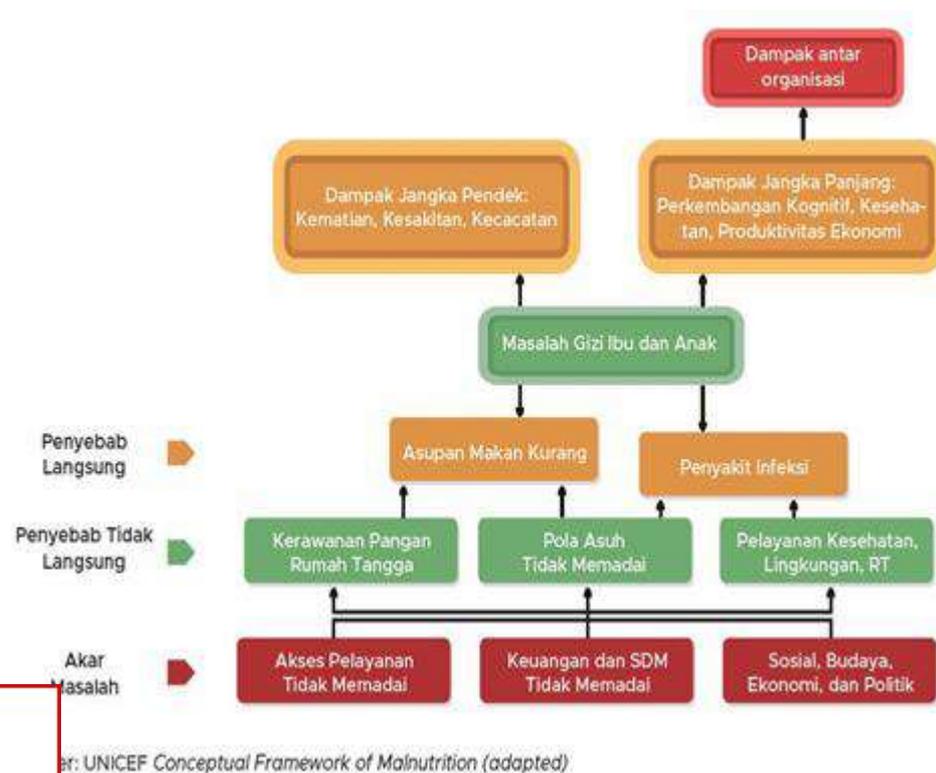
$\beta$  karoten, thiamin (B1), riboflavin (B2), niacin (B3), kalsium, zat besi, magnesium, seng, vitamin C, sehingga dapat menjadi alternative peningkatan status gizi ibu hamil.



## Kerangka Teori



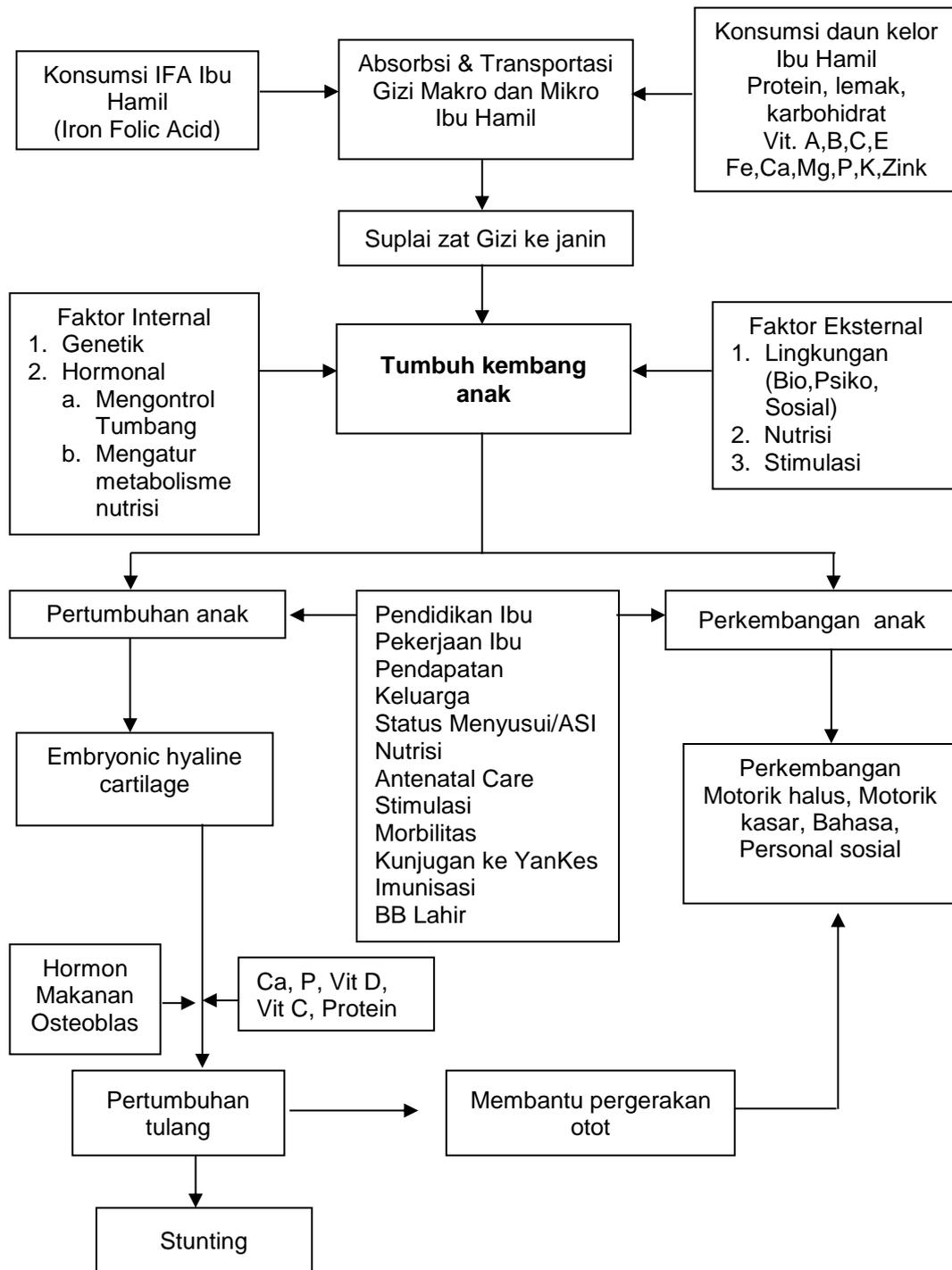
Gambar 2. Kerangka Teori Stunting di Indonesia di modifikasi dari “Logical Framework of The Nutritional Problems” Unicef, 2013



Source: UNICEF Conceptual Framework of Malnutrition (adapted)

Gambar 3. Penyebab gizi kurang pada anak, Unicef 1998

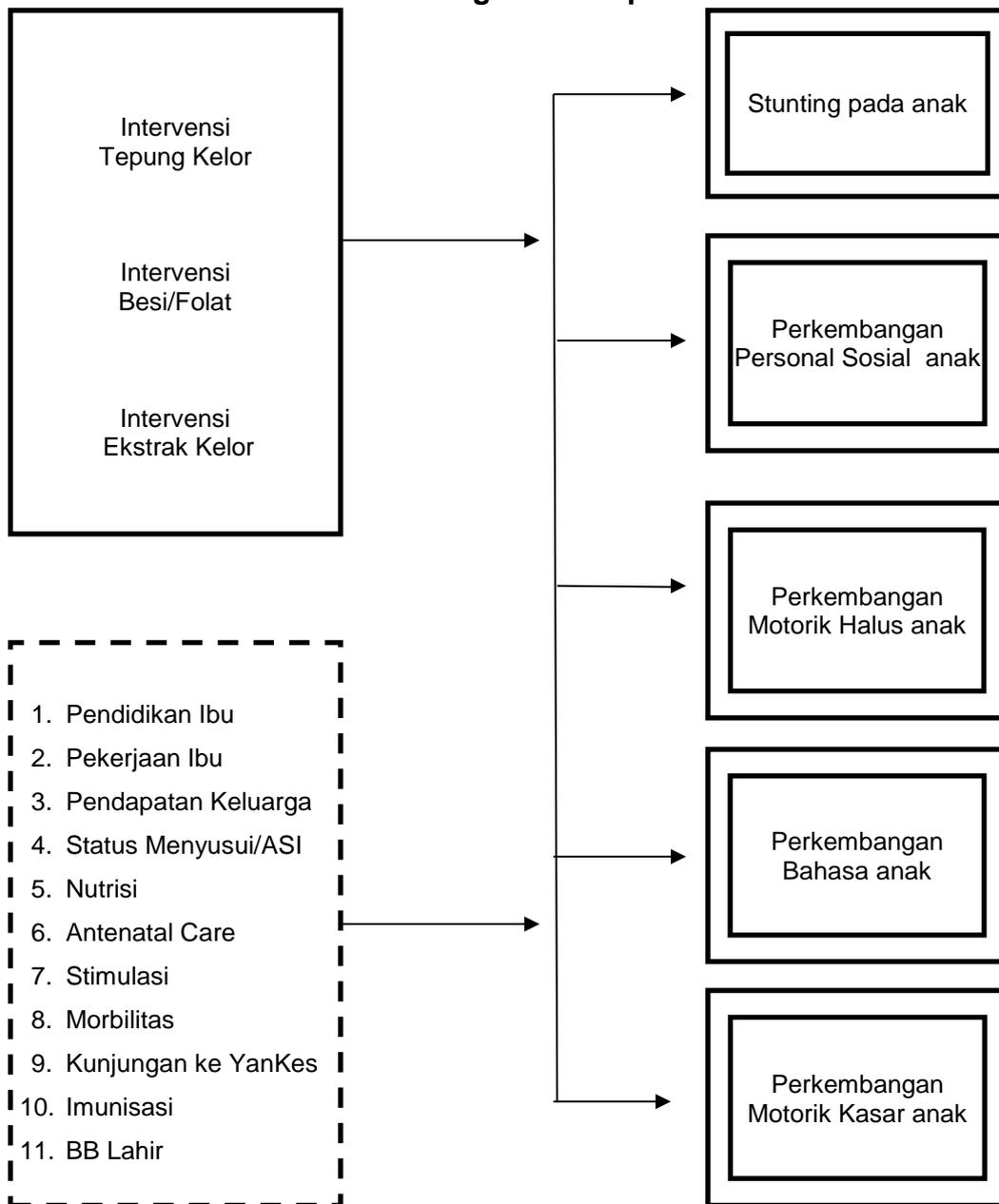




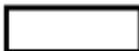
ambar 4. Kerangka Teori fisiologi pertumbuhan dan perkembangan anak  
(dr.Trinovita Andraini,M.Biomed) Dept. Fisiologi FKUI



### Kerangka Konsep



Keterangan :

-  : Variabel Independen
-  : Variabel Dependen
-  : Variabel yang dikontrol

5. Kerangka konsep Efek pemberian Daun kelor (*Moringa Oleifera*) pada ibu hamil dan menyusui terhadap kejadian stunting dan perkembangan anak.

## H. Hipotesis Penelitian

1. Terdapat perbedaan kejadian stunting pada anak usia 18 - 23 bulan antara kelompok ibu hamil dan menyusui yang telah diintervensi tepung daun kelor, besi/folat dan ekstrak daun kelor.
2. Terdapat perbedaan perkembangan anak usia 18 – 23 bulan antara kelompok ibu hamil dan menyusui yang memperoleh tepung daun kelor, besi/folat dan ekstrak daun kelor.

## I. Defenisi Operasional dan Kriteria Obyektif

| Variabel           | Defenisi Operasional   | Skala   | Kriteria Obyektif                 |
|--------------------|--|---------|-----------------------------------|
| Tepung daun kelor  | Daun kelor yang telah dihaluskan dalam bentuk tepung, mengandung beberapa zat gizi yang diberikan kepada ibu hamil Trimester II selama 90 hari dan satu minggu post partum selama 30 hari          | Nominal | Perlakuan (Ya)<br>Kontrol (Tidak) |
| Besi / Folat       | Kapsul yang zat besi/folat, yang diberikan kepada ibu hamil Trimester II selama 90 hari dan satu minggu post partum selama 30 hari   | Nominal | Perlakuan (Tidak)<br>Kontrol (Ya) |
| Ekstrak Daun kelor | Daun kelor yang telah diekstrak, mengandung beberapa zat gizi seperti besi, vitamin C dan E yang diberikan kepada ibu hamil Trimester II selama 90 hari dan satu minggu post partum selama 30 hari | Nominal | Perlakuan (Ya)<br>Kontrol (Tidak) |



|                    |   |                 |   |
|--------------------|---|-----------------|---|
| Stunting           | Suatu keadaan gizi pada anak yang dinilai melalui Tinggi Badan menurut Umur (TB/U) dengan mengacu pada standar Z Score  | Nominal         | Stunting: $< - 2 \text{ SD Z TB/U}$<br>Normal: $\geq 2 \text{ SD Z} - \text{TB/U}$  |
| Motorik Kasar Anak | Suatu tugas perkembangan dalam hal kemampuan menggunakan otot-otot besar dan perhatian terhadap kebutuhan yg harus dicapai anak sesuai umur, yang diukur dengan metode Denver Development Screening Test (DDST) | Nominal Ordinal | Normal : Bila tidak ada keterlambatan dan maksimum dari satu kewaspadaan<br><br>Suspect : satu atau lebih keterlambatan dan atau $\geq 2$ kewaspadaan<br><br>Untestable : Tidak dapat di uji : jika terdapat satu atau lebih skor "terlambat" dan dua atau lebih "peringatan" di sebabkan oleh penolakan bukan kegagalan. |
| Motorik Halus Anak | Aspek yang berhubungan dengan kemampuan anak untuk mengamati sesuatu, melakukan gerakan yang melibatkan bagian-bagian tubuh tertentu dan dilakukan otot-otot kecil, tetapi memerlukan koordinasi yang cermat.   | Nominal Ordinal | Normal : Bila tidak ada keterlambatan dan maksimum dari satu kewaspadaan<br><br>Suspect : satu atau lebih keterlambatan dan atau $\geq 3$<br><br>Untestable / Tidak dapat di uji : jika terdapat satu atau lebih skor "terlambat" dan dua atau lebih "peringatan" di sebabkan oleh penolakan bukan kegagalan.             |
| Bahasa             | Kemampuan untuk memberikan respons terhadap suara, mengikuti perintah dan berbicara spontan   | Nominal Ordinal | Normal : Bila tidak ada keterlambatan dan maksimum dari satu kewaspadaan<br><br>Suspect : satu atau lebih keterlambatan dan atau $\geq 2$ kewaspadaan<br><br>Untestable : Tidak dapat di uji : jika terdapat satu atau lebih skor "terlambat" dan dua atau lebih "peringatan" di sebabkan oleh penolakan bukan kegagalan. |
| Personal Sosial    | Aspek yang berhubungan dengan kemampuan mandiri, bersosialisasi dan berinteraksi dengan lingkungannya   | Nominal Ordinal | Normal : Bila tidak ada keterlambatan dan maksimum dari satu kewaspadaan<br><br>Suspect : satu atau lebih keterlambatan dan atau $\geq 2$ kewaspadaan   |



|                                       |  |                             |   |
|---------------------------------------|--|-----------------------------|---|
|                                       |  |                             | Untestable : Tidak dapat di uji : jika terdapat satu atau lebih skor “ terlambat” dan dua atau lebih “ peringatan “ di sebabkan oleh penolakan bukan kegagalan. |
| Karakteristik Ibu hamil dan menyusui  | Merupakan data karakteristik ibu berupa umur, paritas, ANC, PNC, pengetahuan tentang manfaat ASI.  | Nominal<br>Ordinal<br>Rasio | Wawancara dengan menggunakan kuesioner  |
| Karakteristik Anak                    | Merupakan data Karakteristik anak berupa Jenis Kelamin, berat lahir, panjang lahir, proses kelahiran, tempat lahir, colostrum, prelacteal, ASI, MP ASI, imunisasi.                 | Nominal<br>Ordinal          | Wawancara dengan menggunakan kuesioner  |
| Karakteristik Sosial Ekonomi Keluarga | Karakteristik keluarga berupa Pendidikan Bapak dan Ibu, Pekerjaan Bapak dan Ibu, Pendapatan keluarga perbulan.   | Nominal                     | Wawancara dengan menggunakan kuesioner  |
| Umur anak 18-23 bulan                 | Usia anak adalah perhitungan usia yang dimulai dari saat kelahiran sampai dengan waktu penghitungan usia.  | Rasio                       | Usia anak pada saat pengukuran yaitu 18 – 23 bulan  |
| Angka Kecukupan Gizi (AKG)            | Suatu kecukupan rata-rata zat gizi setiap hari bagi semua orang menurut golongan umur, jenis kelamin, ukuran tubuh, aktifitas tubuh untuk mencapai derajat kesehatan yang optimal. | Ordinal                     | Angka kecukupan zat gizi:<br>1. Kurang : < 80% dari AKG<br>2. Cukup : ≥ 80% dari AKG<br><br>(Jayanti et al., 2011)  |
| Stimulasi                             | Kegiatan yang merangsang kemampuan dasar anak 0-6 tahun yang dilakukan oleh ibu dan ayah, atau orang terdekat, pengganti ibu/ pengasuh agar anak dapat mencapai                    | Ordinal<br>Kategori         | a. Stimulasi Baik (>33%)<br>b. Stimulasi Cukup (27%- 33%)<br>c. Stimulasi Kurang (<27%)   |



|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  | tumbuh kembang yang optimal diukur dengan menggunakan kuesioner |  |  |
|--|---|--|--|

