

## Tinjauan Pustaka

# LIPID-BASED NUTRIENT SUPPLEMENTS PRENATAL SEBAGAI TINDAKAN PREVENTIF TERJADINYA BERAT BADAN LAHIR RENDAH DAN PENURUNAN FUNGSI KOGNITIF PADA BAYI

Muhammad Thifan Satyagraha<sup>1</sup>, Farhan Syafiq  
Fadhillah<sup>2</sup>, Rafi Annisa Ulum<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas  
Kedokteran, Universitas Diponegoro, Kota Semarang

<sup>2</sup>Program Studi Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas  
Diponegoro, Kota Semarang

### ABSTRAK

**Pendahuluan:** Pemberian *Lipid-based nutrient supplements* (LNS) yang dilakukan oleh beberapa negara yang menerapkannya dalam rangka mengatasi berat badan lahir rendah dan penurunan daya kognitif bayi telah memberikan pengaruh positif. Maka, penulis bertujuan untuk mengumpulkan dan menganalisis artikel-artikel mengenai pengaruh pemberian LNS pada ibu hamil terhadap berat badan lahir dan daya kognitif pada bayi.

**Metode:** Desain artikel yang digunakan berupa tinjauan pustaka. Artikel-artikel dicari dengan *Google Scholar* melalui beberapa sumber data seperti *Pubmed*, *Science Direct*, *Proquest*, *Kemendes*, dan *BPS RI*. Kriteria artikel yang digunakan adalah jurnal penelitian dengan metode *Randomized Controlled Trial* dan *Systematic Review* yang diterbitkan pada tahun 2015 – 2020. Dari 176 artikel yang ditemukan, 28 artikel yang relevan dengan kriteria dipilih dan 5 artikel dibahas lebih lanjut oleh penulis.

**Pembahasan:** Hasil menunjukkan bahwa LNS yang diberikan pada ibu hamil dapat meningkatkan massa tubuh dan meningkatkan volume otak pada bayi setelah lahir. Hal ini disebabkan oleh *Brain Specific Fatty Acid* (BSFA), yang meliputi *docosahexaenoic acid* (DHA) dan *arachidonic acid* (ARA), menunjang pembentukan jaringan, imunitas, dan perkembangan saraf.

**Simpulan:** Pemberian LNS pada ibu hamil dapat mencegah terjadinya berat badan lahir rendah dan penurunan fungsi kognitif pada bayi.

**Kata Kunci:** Berat Badan Lahir Rendah, Fungsi Kognitif, *Lipid-based Nutrient Supplement*, Perkembangan Otak, *Stunting*

## LIPID-BASED NUTRIENT SUPPLEMENTS PRENATAL AS A PREVENTIVE MEASURE OF LOW-BIRTH WEIGHT AND DECREASE OF COGNITIVE FUNCTION IN INFANT

### ABSTRACT

**Background:** *Lipid-based Nutrient Supplements* (LNS) that already applied in several countries in order to overcome low birth weight and infant cognitive power have had a positive effect. Thus, the authors aim to collect and analyze articles regarding the effect of LNS administration in pregnant women on birth weight and cognitive power in infants.

**Methods:** The design of the article used was a literature review. The articles were searched by *Google Scholar* through several data sources such as *Pubmed*, *Science Direct*, *Proquest*, *Ministry of Health Indonesia*, and *BPS RI*. From 176 total articles, 28 articles were selected for its relevance, before five were chosen, according to the title, abstract, and keywords, for further discussion. Moreover, the article criteria used are research



articles with the Randomized Controlled Trial and Systematic Review methods published in 2015 - 2020.

**Discussion:** The results show that LNS given to pregnant women can increase body mass and increase brain volume in infants. This is due to the Brain Specific Fatty Acid, which includes docosahexaenoic acid (DHA) and arachidonic acid (ARA), which supports tissue formation, immunity and neurodevelopment.

**Conclusion:** Giving LNS to pregnant women can prevent the occurrence of low birth weight and decreased cognitive function in infants.

**Keywords:** Cognitive Function, Fetal brain growth, Lipid-based Nutrient Supplement, Low Birth Weight, Stunting

## 1. PENDAHULUAN

World Health Organization (WHO) menyatakan bahwa 149 juta balita di dunia mengalami *stunting* pada tahun 2018. Setengahnya berada di Asia (salah satunya Indonesia, dengan salah satu provinsi prevalensi *stunting* tertinggi terdapat di Nusa Tenggara Timur) dan lebih dari sepertiganya terjadi di Afrika<sup>1</sup>. Hal ini tergolong tinggi menurut standar WHO<sup>2</sup>. Menurut data *United Nations Development Programme* (UNDP), *Human Development Index* (HDI) Indonesia menduduki peringkat ke-111<sup>3</sup>. Meskipun telah mengalami kenaikan dari tahun sebelumnya, HDI Indonesia masih berada di posisi tengah<sup>4</sup>. Penyebab HDI yang tertinggal salah satunya berupa faktor angka harapan hidup yang dipengaruhi oleh malnutrisi yaitu *stunting*<sup>5</sup>. *Stunting* terjadi ketika seseorang memiliki tinggi badan menurut usia (TB/U) yang dikategorikan pendek<sup>5</sup> berkaitan dengan berat badan lahir rendah (BBLR)<sup>6</sup> dan dapat berisiko terjadi penurunan daya kognitif pada bayi<sup>7</sup>.

Di Indonesia, Gerakan Masyarakat Hidup Sehat (GERMAS) dijadikan patokan solusi atas permasalahan tersebut. Pemberian suplemen seperti *Lipid-based Nutrient Supplements* (LNS), makanan siap dikonsumsi yang kaya zat gizi dan energi berbahan dasar lipid<sup>8</sup>, yang belum dijadikan arahan dari GERMAS, dapat menjadi salah satu solusi bagi ibu hamil untuk mencegah terjadinya BBLR sehingga meminimalisasi kemungkinan *stunting* pada masa yang akan datang. LNS digunakan pula sebagai peningkat profil asam lemak omega-3 di beberapa makanan dan terbukti dapat berguna untuk anak-anak yang mengalami malnutrisi akut-moderat<sup>9</sup>. Salah satu bahan dasar dari LNS adalah asam lemak omega-3 sehingga

pengaplikasian LNS di Indonesia dapat menjadi solusi untuk permasalahan *stunting*<sup>10</sup>.

Tujuan dari ulasan sistematis ini adalah untuk mengidentifikasi profil dari LNS, termasuk implementasinya, guna membantu mencegah terjadinya BBLR sebagai salah satu faktor risiko *stunting* yang berakibat penurunan daya kognitif bayi melalui suplementasi pada ibu hamil untuk menjadi bagian dari upaya dalam meningkatkan HDI Indonesia.

## 2. METODE

Penelitian ini merupakan studi literatur yang mencari basis data dari berbagai referensi, seperti jurnal penelitian, *journal review*, *annual report*, buku, dan data-data yang berkaitan dengan *Lipid-based nutrient supplement* yang mengandung asam amino, berat badan lahir rendah, dan perkembangan kognitif bayi, diterbitkan pada tahun 2015 – 2020. Pencarian literatur dilakukan menggunakan internet dengan mesin pencari *Google Scholar* melalui kata kunci: *Lipid-based Nutrient Supplement* (LNS), *low birth weight*, *stunting*, *pregnant*, ataupun *fetal brain growth*. Basis data diambil dari referensi yang dipublikasikan pada *PubMed*, *ScienceDirect*, *Proquest*, *Researchgate*, WHO, Badan Pusat Statistik, dan Departemen Kesehatan RI. Jumlah studi yang ditemukan sebanyak 176 sumber (*ScienceDirect* = 41; *PubMed* = 135), yang dihitung secara keseluruhan dan digunakan sebanyak 28 sumber dari berbagai basis data.

Bahan yang dicari diseleksi dengan menggunakan kriteria inklusi. Kriteria inklusi yang digunakan adalah sumber literatur diterbitkan antara tahun 2015 – 2020, studi berupa *randomized controlled trial*, ataupun *systematic review*. Sumber yang digunakan terfokus pada peran *Lipid-based nutrient*



*supplement*, berat badan lahir rendah, dan perkembangan kognitif bayi. Sedangkan untuk kriteria eksklusi yaitu sumber literatur yang diterbitkan di bawah tahun 2015.

### 3. PEMBAHASAN

Hasil pencarian dalam basis data yang dipilih memberikan total 176 studi yang ditulis dalam bahasa Inggris maupun bahasa Indonesia dari tahun 2015 hingga 2020 di berbagai sumber tersebut cocok dengan kata kunci yang

perlu dianalisis. Selanjutnya, artikel – artikel itu disaring berdasarkan judul, abstrak, dan kata kunci. Sebanyak 148 artikel dieliminasi karena tidak relevan sehingga tersisa 28 artikel yang relevan. Dari 28 artikel dalam daftar pustaka, kami memilih 5 penelitian berdasarkan kriteria inklusi yang berfokus pada peran *Lipid-based nutrient supplement*, berat badan lahir rendah, dan perkembangan kognitif bayi. Penjelasan pada Tabel 1 sebagai berikut.

**Tabel 1.** Hasil Pencarian Literatur Dengan Jenis Studi *Randomized Controlled Trial*

| Penulis                              | Tahun | Tujuan  | Hasil  | Kesimpulan  |
|--------------------------------------|-------|---|--|---|
| E. Ogundipe et al <sup>11</sup>      | 2018  | Menilai dampak suplementasi BSFA <sup>1</sup> saat kehamilan terhadap volume otak bayi baru lahir   | Anak laki-laki yang lahir dari ibu yang diberi suplemen BSFA <sup>a</sup> memiliki volume otak total yang lebih besar secara signifikan.   | Suplementasi BSFA <sup>a</sup> meningkatkan volume otak pada bayi laki-laki baru lahir.                                 |
| Brietta M. Oaks et al <sup>12</sup>  | 2017  | Menentukan efek dari SQ-LNS <sup>2</sup> terhadap status asam lemak & lipid plasma ibu maupun ASI   | Pada minggu ke-36, kadar ALA <sup>3</sup> plasma lebih tinggi pada yang menerima SQ-LNS <sup>b</sup> sehingga meningkatkan ALA <sup>c</sup> pada ASI wanita di Ghana, tetapi tidak di Malawi.  | SQ-LNS <sup>b</sup> dapat memengaruhi kadar ALA <sup>c</sup> plasma dan ASI tergantung pada populasinya                 |
| Angela M. Devlin et al <sup>13</sup> | 2017  | Menguji efek suplementasi ARA <sup>4</sup> dan DHA <sup>5</sup> pada balita dari usia 12 hingga 24 bulan dibandingkan dengan anak-anak yang mengikuti diet biasa. | Hubungan positif antara PE <sup>6</sup> , ARA <sup>d</sup> , dan Bayley III <i>Cognitive composite</i> (4,55 (0,21-9,00), B (95% CI), p = 0,045) pada anak laki-laki yang diberi suplemen, tetapi tidak pada anak laki-laki kontrol, diamati pada model yang disesuaikan dengan asam lemak awal, kecerdasan non-verbal ibu, dan <i>B-z score</i> pada usia 24 bulan. | Peningkatan status ARA <sup>d</sup> pada balita dikaitkan dengan perkembangan saraf yang lebih baik pada usia 24 bulan. |

<sup>1</sup> *Brain Specific Fatty Acid*

<sup>2</sup> *Small-quantity lipid-based nutrient supplement*

<sup>3</sup> *alpha-Linolenic acid*

<sup>4</sup> *Arachidonic acid*

<sup>5</sup> *Docosahexaenoic acid*

<sup>6</sup> *Phosphatidylethanolamine*



|   |      |  |   |  |
|---|------|--|---|--|
| Alireza Ostadrahimi et al <sup>14</sup> | 2017 | Untuk mengevaluasi efek suplementasi minyak ikan pada perkembangan (hasil utama) dan pertumbuhan bayi berusia 4-6 bulan  | 75 bayi berusia 4 dan 6 bulan dalam kelompok suplementasi minyak ikan, bersama dengan 73 dan 71 bayi yang berusia 4 dan 6 bulan, masing-masing dalam kelompok plasebo, diikuti dan dianalisis. Skor rata-rata perkembangan saraf pada akhir 4 dan 6 bulan lebih tinggi pada kelompok suplemen dibandingkan pada kelompok plasebo dalam domain komunikasi pada bulan ke-4 (rata-rata yang disesuaikan perbedaan 2,63; interval kepercayaan 95% 0,36-4,89). | Suplementasi minyak ikan pada bayi prenatal bermanfaat untuk domain komunikasi perkembangan saraf bayi usia 4 bulan. |
| Seth Adu-Afarwuah et Al <sup>15</sup>   | 2015 | Mengetahui dampak pemberian LNS terhadap pertumbuhan janin dibandingkan antar kelompok dengan menggunakan analisis <i>intention-to-treat</i> berdasarkan Panjang lahir | Dalam perbandingan berpasangan, kelompok LNS memiliki berat lahir rata-rata yang lebih besar (+85 g; P = 0,040), WAZ <sup>7</sup> (+0,19; P = 0,045), dan BMIZ <sup>8</sup> (+0,21; P = 0,035) dan risiko lebih rendah berat lahir rendah. (RR: 0,61, 95% CI: 0,39, 0,96; P = 0,032) daripada kelompok IFA <sup>9</sup>   | Suplementasi LNS prenatal dapat meningkatkan pertumbuhan janin di antara wanita yang rentan di Ghana                 |

### 3.1. Lipid dan Kebutuhan Asam Lemak bagi Ibu Hamil

Lipid merupakan konstituen makanan penting karena nilai energinya yang tinggi dan mengandung vitamin larut lemak serta asam lemak esensial di lemak makanan alami. Lemak disimpan di jaringan adiposa yang berfungsi sebagai insulator panas di jaringan subkutan dan di sekitar organ tertentu. Lipid non-polar berfungsi sebagai

insulator listrik, dan memungkinkan penyaluran gelombang depolarisasi di sepanjang saraf bermielin. Kombinasi lipid dan protein (lipoprotein) adalah konstituen sel yang terdapat di membran sel maupun di mitokondria, dan juga berfungsi sebagai alat pengangkut lipid dalam darah. Lipid dibagi menjadi lipid sederhana, lipid kompleks, dan lipid lainnya (prekursor atau turunan), masing-masing ditentukan berdasarkan

<sup>7</sup> *Weight-for-age z score*

<sup>8</sup> *BMI-for-age z score*

<sup>9</sup> *60 mg iron/400 mg folic acid*



ada atau tidaknya gugus-gugus selain alkohol dan asam lemak. Lipid tersusun atas senyawa heterogen, minyak, steroid, maupun lemak yang tersusun dari asam lemak. Asam lemak terbagi menjadi asam lemak esensial maupun non-esensial, tergantung dari kemampuan tubuh manusia untuk dapat memproduksi asam lemak tersebut ataupun tidak<sup>16</sup>.

Asam lemak esensial, contohnya *n-6 polyunsaturated fatty acid* (prekursor asam arakidonat) dan *n-3 polyunsaturated fatty acids* (mengandung ALA, EPA, dan DHA), merupakan asam lemak yang tidak dapat diproduksi dalam tubuh. berperan penting dalam pembentukan membran, *signalling pathways*, pembentukan sistem saraf pusat (SSP) dan mata bagi janin. Menurut Tabel 2, kebutuhan asam lemak dalam tubuh pada saat kehamilan akan mengalami peningkatan metabolisme untuk menunjang pertumbuhan maternal yakni maturasi rahim, pertumbuhan dan perkembangan bayi yang dikandungnya. Kondisi inilah yang menyebabkan kebutuhan asupan asam lemak bagi ibu hamil mengalami peningkatan<sup>17</sup>. Berdasarkan Tabel 1, hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pada minggu ke-36, kadar ALA plasma lebih tinggi pada yang menerima SQ-LNS sehingga meningkatkan ALA pada ASI wanita di Ghana<sup>12</sup>.

### 3.2. Peningkatan Massa Tubuh Janin Setelah Pemberian Suplementasi LNS Pada Ibu Hamil

Ketika manusia mengonsumsi lemak makanan, garam empedu dan fosfolipid dilepaskan untuk mengemulsi lemak. Enzim lipase memecah triasilgliserol dalam usus lalu terjadi penyerapan lemak masuk ke lapisan epitel usus. Kemudian, lemak tersebut

**Tabel 2.** Rekomendasi Kebutuhan Nutrisi *Omega-6 PUFAs* dan *Omega-3 PUFAs* Pada Masa Prakonsepsi, Kehamilan, dan Menyusui Oleh FIGO

| Nutrisi         | Prakonsepsi | Hamil | Menyusui |
|-----------------|-------------|-------|----------|
| Omega – 6 PUFAs | 11-12g      | 13g   | 13g      |
| Omega – 3 PUFAs | 1,1g        | 1,4g  | 1,3g     |

dikemas ke dalam kilomikron yang memungkinkan lemak diangkut dari dinding usus ke sel-sel dalam tubuh untuk energi atau ke jaringan adiposa untuk penyimpanan<sup>18</sup>.

Dalam satu studi *randomized controlled trial* (RCT), pemberian suplementasi asam lemak omega-3 pada ibu hamil ditemukan memiliki pengaruh terhadap peningkatan berat badan dan lingkar lengan atas kepada bayi setelah lahir<sup>19</sup> sehingga korelasi antara berat badan lahir rendah dengan kejadian *stunting* sangat kuat dengan kemungkinan terjadi *stunting* mencapai dua kali kemungkinan apabila bayi mengalami BBLR<sup>6</sup>.

Di beberapa negara, suplementasi asam lemak omega-3 dilakukan dengan *Lipid-based Nutrient Supplements* (LNS). Contohnya dapat dilihat di Tabel. 1, yang dilakukan oleh Seth Adu-Afarwuah et al. tahun 2015 memberikan hasil yaitu dalam perbandingan berpasangan, kelompok yang diberi perlakuan LNS memiliki berat lahir rata-rata yang lebih besar (+85 g; P = 0,040), WAZ (+0,19; P = 0,045), dan BMIZ (+0,21; P = 0,035) serta risiko lebih rendah berat lahir rendah (RR: 0,61, 95% CI: 0,39,0,96; P = 0,032) daripada kelompok IFA<sup>15</sup>. LNS didesain untuk memberikan zat gizi penting, seperti asam lemak omega-3, kepada orang yang rentan terkena malnutrisi. Tidak ada komposisi standar pada LNS, namun kebanyakan energi diperoleh dari lemak<sup>20</sup>. Asam lemak omega-3 yang terdapat pada LNS berjenis *alpha linolenic acid* atau omega-3 ALA, merupakan prekursor dari *eicosapentaenoic acid* (EPA) dan *docosahexaenoic acid* (DHA) yang berguna untuk pembentukan jaringan, imunitas, perkembangan saraf<sup>8</sup>, dan dapat pula digunakan untuk mengurangi risiko berat badan lahir rendah<sup>19</sup>. Maka dari itu, pemberian suplementasi asam lemak omega-3 dapat membantu meningkatkan peluang bayi lahir dengan berat badan lahir normal dan menurunkan faktor risiko kejadian *stunting*.

LNS telah digunakan pada pemenuhan zat gizi ibu hamil dan anak-anak dalam bentuk *ready-to-use therapeutic foods* (RUTF) LNS berkapasitas besar, *ready-to-use*



*supplementary foods* (RUSF) LNS berkapasitas sedang, maupun LNS untuk fortifikasi rumah tangga dengan kapasitas kecil<sup>20</sup>. LNS sendiri lebih efektif daripada makanan fortifikasi yang diformulasikan khusus atau konseling gizi dalam pemulihan dari malnutrisi akut – moderat, menurunkan risiko terjadinya malnutrisi akut – parah, dan meningkatkan penambahan berat badan<sup>9</sup>.

### 3.3. Peningkatan Volume Otak Janin Setelah Pemberian Suplementasi LNS Pada Ibu Hamil

Pada kondisi fisiologis, membran sinaptik yang terdiri dari *phosphatidylserine* mengikat MARCKS (*myristoylated alanin-rich-C-kinase substrate*) di membran yang juga berikatan silang dengan *F-actin* untuk mendukung stabilitas dari sitoskeleton tulang belakang dendrit (*spine of dendrite*). Pengikatan MARCKS dengan *phosphatidylserine* juga menghambat *phospholipase C $\beta_1$ -mediated hydrolysis of phosphatidylinositol 4,5-bisphosphate (PIP<sub>2</sub>)* menjadi *diacylglycerol (DAG)*, yang meningkatkan aktivitas *protein kinase C (PKC)*. PKC, yang merupakan derivat dari MARCKS akan mengurangi tegangan kekuatan dari *F-actin cytoskeleton* sehingga menimbulkan kolapsnya tulang belakang dendrit (*spine of dendrite*). Kekurangan DHA merupakan salah satu faktor penyebab sedikitnya ikatan *phosphatidylserine* terhadap MARCKS pada membran sehingga menghambat pertumbuhan dan perkembangan otak. Oleh karena itu, suplementasi omega-3 ALA yang merupakan derivat dari DHA pada ibu hamil penting untuk membantu perkembangan sel saraf, *dendritic spine stability*, dan sinaptogenesis pada otak<sup>21</sup>.

Berdasarkan Tabel. 1, Menurut FIGO (*The International Federation of Gynecology and Obstetrics*), peran suplementasi omega-3 dalam suplemen BSFA dan pada ibu hamil terhadap perkembangan janin dapat meningkatkan perkembangan volume otak, total *substantia grisea*, *corpus callosum*, dan volume korteks serebral pada kelompok bayi laki-laki yang lahir dari ibu yang diberi suplemen tersebut<sup>11</sup>. Kajian literatur ini juga menemukan bukti

bahwa terdapat hubungan positif antara PE, ARA, dan Bayley III *Cognitive composite* (4,55 (0,21-9,00), B (95% CI), P = 0,045) pada anak laki-laki yang diberi suplemen, tetapi tidak pada anak laki-laki kontrol, diamati pada model yang disesuaikan dengan asam lemak awal, kecerdasan non-verbal ibu dan *B-Z score* pada usia 24 bulan<sup>13</sup>. Selain itu, suplemen ini menunjang terjadinya pematangan jaringan kortikal pada manusia, memediasi proses kognitif dan emosional, disregulasi dalam gangguan kejiwaan<sup>21</sup>, peningkatan tingkat intelegensi, atensi, dan kemampuan kognitif pada anak<sup>22</sup>. Maka, suplementasi menggunakan LNS dapat mengurangi faktor risiko terjadinya implikasi penyakit kronis neuropsikiatri yaitu gangguan depresi mayor, gangguan bipolar, skizofrenia dan *attention deficit hyperactivity disorder (ADHD)*<sup>21</sup>.

Asam lemak seperti DHA dan ARA, wajib dikonsumsi bayi dengan kadar yang minimal setara dengan kandungan DHA dan ARA pada ASI<sup>23</sup>. Hal ini disebabkan oleh kandungan DHA berperan penting dalam pengembangan visual dan kognitif<sup>24</sup> dan ARA adalah perantara utama dalam sintesis leukotrien, prostacyclins, thromboxane dan PG yang berperan penting dalam sistem saraf pusat, imunitas tubuh dan fungsi kardiovaskular<sup>25</sup>.

### 3.4. Hubungan Antara Berat Badan Lahir Rendah, Fungsi Kognitif, Dan Stunting Dengan Kualitas Sumber Daya Manusia Di Indonesia

Berat badan lahir rendah merupakan salah satu faktor risiko terjadinya *stunting*<sup>6</sup>. *Stunting* yang terjadi pada balita dalam jangka panjang akan berdampak buruk pada pematangan jaringan otak sehingga berpengaruh terhadap perkembangan kecerdasan anak yang mempengaruhi kualitas sumber daya manusia<sup>7</sup>. Hal ini disebabkan oleh terjadinya kekurangan salah satu makronutrien yakni lemak, yang merupakan komponen penyusun dari otak<sup>11</sup>.

Total lemak berbeda dengan asam lemak. Total lemak merupakan kumpulan dari asam lemak dalam tubuh manusia<sup>26</sup>. Sedangkan, asam lemak merupakan unit penyusun lemak<sup>16</sup>,



sehingga asam lemak dapat digunakan sebagai biomarker untuk menentukan total asupan lemak.<sup>27</sup> Maka, tindakan untuk mencegah terjadinya berat badan lahir rendah adalah dengan pemberian suplementasi asam lemak.

Suplemen asam lemak yang telah terbukti mampu mencegah terjadinya berat badan lahir rendah di beberapa negara berkembang adalah *Lipid-based Nutrient Supplement*<sup>12,15</sup>. Salah satu kandungan dari suplemen ini adalah BSFA, yang dapat meningkatkan volume otak janin. Volume otak yang meningkat ini berpotensi meningkatkan kemampuan fungsi kognitif pada bayi pada masa yang akan datang sehingga dalam literatur ini terdapat hubungan positif antara volume otak dengan daya kognitif<sup>28</sup>.

Upaya untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia di Indonesia diawali sejak dalam kandungan melalui pemenuhan kebutuhan gizi ibu hamil dan janin. Kebutuhan gizi ibu hamil yang telah terpenuhi akan berdampak pada pertumbuhan dan perkembangan janin yang dikandung secara optimal. Hal ini ditunjang dengan berbagai upaya pemerintah melalui GERMAS dalam rangka menurunkan angka kejadian *stunting*. Dengan demikian, penurunan angka *stunting* dapat dijadikan salah satu indikator peningkatan kualitas sumber daya manusia di Indonesia.

Artikel ini memiliki potensi keterbatasan yaitu artikel yang diulas merupakan artikel internasional yang secara geografis tidak berada di daerah Indonesia sehingga bersamaan dengan keterbatasan waktu masing – masing penulis dapat dimungkinkan terdapat bias dalam melakukan pembahasan. Artikel ini hanya meninjau terkait faktor – faktor yang berhubungan terhadap pertumbuhan dan perkembangan dari bayi sehingga diharapkan terdapat penelitian dan ulasan lebih lanjut terkait hal tersebut di Indonesia.

#### 4. KESIMPULAN

Asam lemak omega-3 ALA dalam pemberian LNS pada ibu hamil akan meningkatkan BBLR dan volume otak. Sehubungan dengan hal tersebut, penurunan persentase *stunting* dan angka implikasi penyakit kronis

menyebabkan naiknya HDI Indonesia. Pemberian *Lipid-based Nutrient Supplement* pada ibu hamil di daerah yang prevalensi *stunting* tinggi dapat menjadi solusi atas permasalahan *stunting* di daerah tersebut.

Kami menyarankan kepada pemerintah untuk dapat mengimplementasikan inovasi *Lipid-based Nutrient Supplement* yang difokuskan pada daerah dengan prevalensi *stunting* tinggi. Dengan demikian, angka kejadian *stunting* diharapkan mampu menurun secara signifikan karena salah satu faktor risiko kejadian *stunting* yakni berat badan lahir rendah dapat teratasi serta berpotensi meningkatkan kualitas sumber daya manusia karena pemberian suplementasi tersebut dapat meningkatkan volume otak.

#### Conflict of Interest

Penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan, kerja sama, ataupun hubungan terhadap pihak maupun organisasi manapun, baik kepentingan komersial maupun kepentingan non-komersial seperti afiliasi, keyakinan, dan lainnya, dalam materi yang dibahas maupun yang mempengaruhi isi dari artikel ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Litbangkes. Riset Kesehatan Dasar 2018. Jakarta; 2018.
2. de Onis M, Borghi E, Arimond M, Webb P, Croft T, Saha K, et al. Prevalence thresholds for wasting, overweight and stunting in children under 5 years. *Public Health Nutr.* 2019 Jan;22(1):175–9.
3. Programme UND. Human Development Reports. 2019.
4. Lingga MA. Bappenas: Kualitas Sumber Daya Manusia Indonesia Masih Menengah... *Kompas.com.* 2019 Jul;
5. Onis EBEDM de. Levels and trends in child malnutrition UNICEF / WHO / World Bank Group Joint Child Malnutrition Estimates Key findings of the 2019 edition. Geneva; 2019.
6. Zembe-Mkabile W, Ramokolo V, Sanders D, Jackson D, Doherty T. The dynamic relationship



- between cash transfers and child health: can the child support grant in South Africa make a difference to child nutrition? *Public Health Nutr.* 2015/06/08. 2016 Feb;19(2):356–62.
7. Muhoozi GKM, Atukunda P, Diep LM, Mwadime R, Kaaya AN, Skaare AB, et al. Nutrition, hygiene, and stimulation education to improve growth, cognitive, language, and motor development among infants in Uganda: A cluster-randomized trial. *Matern Child Nutr.* 2018 Apr;14(2):e12527.
  8. Gaur S, Sloffer EM, Ojha A, Patra F, Shukla D, Engeseth NJ, et al. Omega-3-Fortified Lipid-Based Nutrient Supplement: Development, Characterization, and Consumer Acceptability. *Food Nutr Bull* [Internet]. 2017 Mar 30;38(2):158–71. Available from: <https://doi.org/10.1177/0379572117701234>
  9. Gera T, Pena-Rosas JP, Boy-Mena E, Sachdev HS. Lipid based nutrient supplements (LNS) for treatment of children (6 months to 59 months) with moderate acute malnutrition (MAM): A systematic review. *PLoS One.* 2017 Sep;12(9):e0182096.
  10. Badan Pusat Statistik. *Produksi Ikan Cakalang Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Nusa Tenggara Timur, 2015-2016.* Jakarta; 2016.
  11. Ogundipe E, Tusor N, Wang Y, Johnson MR, Edwards AD, Crawford MA. Randomized controlled trial of brain specific fatty acid supplementation in pregnant women increases brain volumes on MRI scans of their newborn infants. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids.* 2018 Nov;138:6–13.
  12. Oaks BM, Young RR, Adu-Afarwuah S, Ashorn U, Jackson KH, Lartey A, et al. Effects of a lipid-based nutrient supplement during pregnancy and lactation on maternal plasma fatty acid status and lipid profile: Results of two randomized controlled trials. *Prostaglandins, Leukot Essent Fat Acids* [Internet]. 2017 Feb 1 [cited 2020 Jan 27];117:28–35. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0952327816301582>
  13. Devlin AM, Chau CMY, Dyer R, Matheson J, McCarthy D, Yurko-Mauro K, et al. Developmental Outcomes at 24 Months of Age in Toddlers Supplemented with Arachidonic Acid and Docosahexaenoic Acid: Results of a Double Blind Randomized, Controlled Trial. *Nutrients* [Internet]. 2017 Sep 6;9(9):975. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28878181>
  14. Ostadrahimi A, Salehi-Pourmehr H, Mohammad-Alizadeh-Charandabi S, Heidarabady S, Farshbaf-Khalili A. The effect of perinatal fish oil supplementation on neurodevelopment and growth of infants: a randomized controlled trial. *Eur J Nutr* [Internet]. 2017/07/27. 2018 Oct;57(7):2387–97. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28752418>
  15. Adu-Afarwuah S, Lartey A, Okronipa H, Ashorn P, Zeilani M, Peerson JM, et al. Lipid-based nutrient supplement increases the birth size of infants of primiparous women in Ghana. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2015 Feb 11;101(4):835–46. Available from: <https://doi.org/10.3945/ajcn.114.091546>
  16. Botham KMPAM. *Lipids of Physiologic Significance.* In: *Harper's Illustrated Biochemistry A LANGE medical book T h i r t i e t h E d i t i o n.* 30th ed. New York; 2015. p. 212.
  17. Case P. *Nutrition Through the Life Cycle.* Vol. 48, *Journal of Nutrition Education and Behavior.* Elsevier; 2016. 84.e1.
  18. Kim E Barret, Susan M Barman, Heddwen L Brooks JXJY. *Gastrointestinal Physiology.* In:





- Ganong's Review of Medical Physiology Edition 26. 26th ed. New York; 2019. p. 476.
19. Li G, Chen H, Zhang W, Tong Q, Yan Y. Effects of maternal omega-3 fatty acids supplementation during pregnancy/lactation on body composition of the offspring: A systematic review and meta-analysis. *Clin Nutr* [Internet]. 2018 Oct 1;37(5):1462–73. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2017.08.002>
20. Das JK, Hoodbhoy Z, Salam RA, Bhutta AZ, Valenzuela-Rubio NG, Weise Prinzo Z, et al. Lipid-based nutrient supplements for maternal, birth, and infant developmental outcomes. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2018 Aug 31 [cited 2020 Jan 27];(8). Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD012610.pub2>
21. McNamara RK, Vannest JJ, Valentine CJ. Role of perinatal long-chain omega-3 fatty acids in cortical circuit maturation: Mechanisms and implications for psychopathology. *World J psychiatry*. 2015 Mar;5(1):15–34.
22. Rahmawaty S, Meyer B. Stunting is a recognised problem: evidence for the potential benefits of omega-3 long chain polyunsaturated fatty acids. *Nutrition*. 2019 Jul;110564.
23. Forsyth S, Gautier S, Salem N. The importance of dietary DHA and ARA in early life: a public health perspective. *Proc Nutr Soc*. 2017 Nov;76(4):568–73.
24. Koletzko B, Carlson SE, van Goudoever JB. Should Infant Formula Provide Both Omega-3 DHA and Omega-6 Arachidonic Acid? *Ann Nutr Metab*. 2015;66(2–3):137–8.
25. Hadley KB, Ryan AS, Forsyth S, Gautier S, Salem Jr N. The Essentiality of Arachidonic Acid in Infant Development. *Nutrients*. 2016 Apr;8(4):216.
26. Naude CE, Visser ME, Nguyen KA, Durao S, Schoonees A. Effects of total fat intake on bodyweight in children. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2018 Jul 5 [cited 2020 Nov 2];2018(7). Available from: [/pmc/articles/PMC6513603/?report=abstract](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31111111/)
27. Pranger IG, Joustra ML, Corpeleijn E, Muskiet FAJ, Kema IP, Oude Elferink SJWH, et al. Fatty acids as biomarkers of total dairy and dairy fat intakes: A systematic review and meta-analysis. *Nutr Rev* [Internet]. 2019 Jan 1 [cited 2020 Nov 2];77(1):46–63. Available from: <https://academic.oup.com/nutritionreviews/article/77/1/46/5126373>
28. Pietschnig J, Penke L, Wicherts JM, Zeiler M, Voracek M. Meta-analysis of associations between human brain volume and intelligence differences: How strong are they and what do they mean? *Neurosci Biobehav Rev* [Internet]. 2015 Oct 1 [cited 2020 Jan 27];57:411–32. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S014976341500250X?via%3Dihub>

