

**LITERATURE REVIEW : PENGARUH PEMBERIAN LIPID BASED NUTRIENT
SUPPLEMENT (LNS) TERHADAP BALITA STUNTING**

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Gizi**



Oleh :

MAYLINDA MUSTIKA

175070300111036

PROGRAM STUDI ILMU GIZI

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2021





HALAMAN PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR
LITERATURE REVIEW : PENGARUH PEMBERIAN LIPID BASED NUTRIENT
SUPPLEMENT (LNS) TERHADAP BALITA STUNTING



Untuk Memenuhi Persyaratan

Memperoleh Gelar Sarjana Gizi

Oleh:

Maylinda Mustika

NIM 175070300111036

Menyetujui untuk diuji:

Pembimbing-I

Catur Saptaning Wilujeng, S.Gz, MPH

NIP. 2009088407122001

Pembimbing-II

Ilmia Fahmi, S.Gz, Dietisien, M.Gizi

NIP. 2015038704282001

HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
LITERATURE REVIEW : PENGARUH PEMBERIAN LIPID BASED NUTRIENT SUPPLEMENT (LNS) TERHADAP BALITA STUNTING

Oleh:

Maylinda Mustika

NIM 175070300111036

Telah diuji pada

Hari : Rabu

Tanggal : 19 Mei 2021

Dan telah dinyatakan lulus oleh:

Penguji-I

Dr. dr. Nanik Setijowati, M.Kes

NIP. 196504121996012001

Pembimbing-I

Catur Saptaning Wilujeng, S.Gz, MPH

NIP. 2009088407122001

Pembimbing-II

Ilmia Fahmi, S.Gz, Dietisien, M.Gizi

NIP. 2015038704282001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Sarjana Ilmu Gizi,



Dr. Anul Muslihah, SP, MKes

NIP. 197401262008012002

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Maylinda Mustika

NIM : 175070300111036

Program Studi : Program Studi Sarjana Ilmu Gizi

Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir yang saya tulis ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil-alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya. Apabila di kemudian hari dapat dibuktikan bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 10 Mei 2021

Yang membuat pernyataan,



MAYLINDA MUSTIKA

NIM.175070300111036

KATA PENGANTAR

Segala puji hanya bagi Allah SWT yang telah memberi petunjuk dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul "Literature Review : Pengaruh Pemberian *Lipid based Nutrient Supplement* (LNS) terhadap Balita *Stunting*"

Topik penelitian yang diangkat dalam tugas akhir ini didasari oleh fakta bahwa prevalensi *stunting* pada balita di Indonesia masih tergolong tinggi yang akan mempengaruhi proses pertumbuhan dan perkembangan balita. Salah satu bentuk intervensi untuk mencegah kejadian *stunting* pada balita yaitu dengan pemberian makanan tambahan berupa *Lipid based Nutrient Supplement* (LNS) untuk balita yang dapat dimulai pada usia 6 bulan ke atas. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan apakah terdapat pengaruh pemberian LNS terhadap balita *stunting*.

Dengan selesainya Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Ibu Catur Saptaning Wilujeng, S.Gz, MPH sebagai pembimbing pertama yang telah dengan baik dan sabar dalam membimbing untuk bisa menulis tugas akhir dengan baik, dan senantiasa memberi semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Ilmia Fahmi S,Gz, M.Gizi sebagai pembimbing kedua yang dengan baik dan sabar dalam membimbing proses penulisan tugas akhir dan, dan senantiasa memberi semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

3. Dr. dr. Nanik Setijowati, M. Kes, sebagai Ketua Tim Penguji Ujian Tugas Akhir yang telah memberikan masukan dalam menyempurnakan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. dr. Wisnu Barlianto, M.Si., Med, Sp.A(K). selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya yang telah memberikan penulis kesempatan menuntut ilmu di Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.
5. Ibu Dr. Nurul Muslihah, SP., M.Kes. selaku Ketua Program Studi Ilmu Gizi FK UB yang telah membimbing penulis menuntut ilmu di PS Ilmu Gizi FK UB.
6. Segenap anggota Tim Pengelola Tugas Akhir FK UB yang telah membantu proses administrasi dalam pelaksanaan Tugas Akhir.
7. Kedua orang tua dan adik tercinta yang telah memberikan seluruh dukungannya serta sarana dan prasarana, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik dan lancar.
8. Annisa Meidina dan seluruh teman gizi angkatan 2017 yang senantiasa bersama-sama untuk saling memberikan semangat dan mendukung satu sama lain.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis membuka diri untuk segala saran dan kritik yang membangun.

Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi yang membutuhkan.

Malang, 10 Mei 2021

Penulis

ABSTRAK

Mustika, Maylinda. 2021. *Literature Review* : Pengaruh Pemberian *Lipid based Nutrient Supplement* (LNS) terhadap Balita *Stunting*. Tugas Akhir. Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Pembimbing (1) Catur Saptaning Wilujeng, S.Gz, MPH (2) Ilmia Fahmi, S.Gz, Dietisien, M.Gizi

Stunting merupakan kondisi gagal tumbuh yang terjadi pada anak sehingga menyebabkan pertumbuhan anak menjadi terhambat yang ditandai dengan nilai z-score PB/U atau TB/U di bawah minus dua standar deviasi standar pertumbuhan anak yang dibuat oleh *World Health Organization* (WHO).

Salah satu faktor yang secara langsung mempengaruhi kejadian *stunting* pada balita yaitu pemberian makanan tambahan yang tidak adekuat. Studi literatur ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian makanan tambahan berupa *Lipid based Nutrient Supplement* (LNS) terhadap balita *stunting*. Literatur yang digunakan adalah jurnal penelitian yang didapatkan melalui penelusuran kata kunci (keywords) sesuai konsep *boolean operators* "*stunting OR stunted AND Children under five OR Infant AND Lipid Based Nutrient supplement*". Hasil studi literatur menunjukkan bahwa pemberian LNS berpengaruh terhadap balita *stunting* yang dapat dilihat dari pertumbuhan linear berupa penambahan panjang badan dan perubahan nilai z-score PB/U serta penurunan prevalensi kejadian *stunting*. Pemberian LNS yang berpengaruh signifikan kepada balita *stunting* yaitu dengan jangka waktu pemberian 6 – 12 bulan.

Kata Kunci: *stunting*, *Lipid based Nutrient Supplement* (LNS), balita, pertumbuhan linear

ABSTRACT

Mustika, Maylinda. 2021. Literature Review : The Effect of Lipid based Nutrient Supplement (LNS) on Stunting in Children Under Five. Final Assignment.

Nutrition Science Program, Faculty of Medicine, Brawijaya University.

Supervisors : (1) Catur Saptaning Wilujeng, S.Gz, MPH (2) Ilmia Fahmi, S.Gz, Dietisien, M.Gizi

Stunting is a condition of growth failure that occurs in children, which causes stunted growth, which is indicated by LAZ (length-for-age z-score) value below minus two standard deviations of the child's growth standard made by World Health Organization (WHO). One of the factors that directly affects the incidence of stunting in children under five is inadequate supplementary feeding.

This literature study aims to determine the effect of supplementary feeding in the form of Lipid based Nutrient Supplement (LNS) on stunting infants. The literature used is a research journal obtained through keyword searches according to the concept of boolean operators "stunting OR stunted AND Children under five OR Infant AND Lipid Based Nutrient supplements". The results of the literature study show that the provision of LNS has an effect on stunting children under five, which can be seen from the linear growth in the form of increasing body length and changes in the PB / U z-score and decreasing the prevalence of stunting.

Giving LNS which has a significant effect on stunting children is with a period of 6-12 months.

Keywords: stunting, Lipid based Nutrient Supplement (LNS), toddlers, linear growth

DAFTAR ISI

JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN.....	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.3.1 Tujuan Umum.....	6
1.3.2 Tujuan Khusus.....	6





1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.4.1 Manfaat Akademik.....	6
1.4.2 Manfaat Praktis.....	6
BAB II.....	8
TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Balita.....	8
2.1.1 Definisi.....	8
2.1.2 Pertumbuhan Balita.....	8
2.1.3 Regulasi Hormon pada Pertumbuhan.....	10
2.1.4 Status Gizi Balita.....	11
2.2 <i>Stunting</i>	12
2.2.1 Definisi.....	12
2.2.2 Diagnosis dan Klasifikasi.....	12
2.2.3 Faktor- faktor yang Mempengaruhi Kejadian <i>Stunting</i>	13
2.2.4 Dampak <i>Stunting</i>	18
2.2.5 Upaya Pencegahan <i>Stunting</i>	19
2.3 Lipid Based Nutrient Supplement (LNS).....	20
2.3.1 Definisi.....	20
2.3.2 Jenis <i>Lipid Based Nutrient Supplement (LNS)</i>	21
BAB III.....	27
KERANGKA KONSEP.....	27

3.1 Kerangka Konsep Penelitian	27
3.2 Penjelasan Kerangka Konsep	28
BAB IV	30
METODOLOGI PENELITIAN	30
4.1 Rancangan Penelitian	30
4.2 Kriteria Literatur	30
4.3 Topik Penelitian dan Strategi Pencarian Literatur	31
4.3.1 Topik Penelitian	31
4.3.2 Strategi Pencarian Literatur	31
4.4 Prosedur Penelitian/ Pengumpulan Data	32
4.5 Analisis	33
BAB V	35
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	35
5.1 Hasil Pencarian Literatur	35
5.1.1 Hasil Pencarian Literatur	35
5.1.2 Rangkuman Literatur Review	37
5.1.3 Narasi Literatur Review	53
5.2 Pembahasan	61
5.2.1 Pengaruh Pemberian <i>Lipid Based Nutrient Supplement</i> (LNS) terhadap Pertumbuhan Linear Balita <i>Stunting</i>	61
5.2.2 Dosis Pemberian <i>Lipid Based Nutrient Supplement</i> (LNS) pada Balita <i>Stunting</i>	64

5.2.3 Kepatuhan Konsumsi <i>Lipid Based Nutrient Supplement</i> (LNS) pada Balita <i>Stunting</i>	66
5.2.4 Pengaruh Pemberian <i>Lipid Based Nutrient Supplement</i> (LNS) terhadap Balita <i>Stunting</i>	68
5.2.5 Kerangka Temuan Literatur Review	71
5.2.6 Penjelasan Kerangka Temuan Literatur Review	72
5.3 Implikasi dalam Bidang Gizi	73
5.3.1 Implikasi Teoritis	73
5.3.2 Implikasi Praktis	73
5.4 Keterbatasan Penelitian	74
BAB VI	75
PENUTUP	75
6.1 Kesimpulan	75
DAFTAR PUSTAKA	78
LAMPIRAN	84

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kategori dan Ambang Batas Status Gizi Berdasarkan Indeks (PB/U) / (TB/U)..... 13

Tabel 2.2 Jenis Lipid based Nutrient Supplement (LNS)..... 22

Tabel 2.3 Pemenuhan Kebutuhan Gizi MQ-LNS..... 24

Tabel 2.4 Pemenuhan Kebutuhan Gizi SQ-LNS..... 25



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Kerangka Konsep Pengaruh Pemberian Lipid based Nutrient Supplement (LNS) terhadap Balita *Stunting*..... 27

Gambar 5.1 Diagram Alir Pencarian Literatur..... 35

Gambar 5.2 Kerangka Temuan Pengaruh Pemberian LNS terhadap Balita *Stunting*..... 71



DAFTAR SINGKATAN

- AKG : Angka Kecukupan Gizi
- IGF-1 : Insulin Growth Factor-1
- LAZ : *Length-for-age z-score*
- LHW : *Lady Health Workers*
- LNS : *Lipid based Nutrient Supplement*
- LQ-LNS : *Large Quantity - Lipid based Nutrient Supplement*
- MNP : *Micronutrient Powder*
- MP-ASI : Makanan Pendamping Air Susu Ibu
- MQ-LNS : *Medium Quantity - Lipid based Nutrient Supplement*
- MUAC : *Mid-Upper Arm Circumference*
- SQ-LNS : *Small Quantity - Lipid based Nutrient Supplement*
- WAZ : *Weight-for-age- z score*
- WLZ : *Weight-for-Length z score*





BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan dan perkembangan pada anak usia di bawah 5 tahun (balita) merupakan periode yang sangat penting dalam menentukan masa depannya, terutama pada saat 3 tahun pertama dimana usia tersebut tergolong dalam masa keemasannya (*Golden Period*). Masalah gizi di Indonesia hingga saat ini sangat marak terjadi, terutama masalah gizi pada anak usia di bawah 5 tahun yang akan berdampak pada kualitas sumber daya manusia (SDM). Salah satu masalah kesehatan yang menarik perhatian saat ini yaitu mengenai *stunting*. *Stunting* adalah kondisi gagal tumbuh pada anak yang merupakan akibat dari kekurangan gizi kronis dan/atau infeksi berulang yang menyebabkan anak terlalu pendek untuk usianya (Torlesse,dkk.,2016). *Stunting* ditandai dengan nilai z-score panjang atau tinggi badan menurut umur di bawah minus dua standar deviasi standar pertumbuhan anak yang dibuat oleh *World Health Organization* (WHO) (Kemenkes, 2018). Di Indonesia, hasil Riskesdas menunjukkan bahwa sekitar 37% (hampir 9 Juta) anak balita mengalami *stunting* pada tahun 2013 (Kemenkes RI, 2013). Prevalensi anak balita usia 0-59 bulan yang tergolong sangat pendek dan pendek di Indonesia sejak tahun 2014 sampai tahun 2018 cenderung tidak mengalami perubahan yang berarti, dimana pada tahun 2014 persentasenya yaitu sebesar 28,9%, sedangkan pada tahun 2018 persentasenya menjadi naik yaitu sebesar 29,6%. Data prevalensi anak balita *stunting* yang juga dikumpulkan oleh WHO pada tahun 2018 menyebutkan bahwa Indonesia termasuk ke dalam negara ketiga dengan prevalensi

tertinggi di *South-East Asian Region* (SEAR) (Candra, 2020). Di tahun 2019, berdasarkan hasil Survei Status Gizi Balita Terintegrasi (SSGBI) oleh Balitbangkes Kemenkes Republik Indonesia, prevalensi *stunting* di Indonesia mengalami penurunan menjadi 27,67%. Meski terlihat ada penurunan angka prevalensi, tetapi WHO menyatakan bahwa *stunting* dianggap sebagai masalah kesehatan masyarakat apabila prevalensi *stunting* berada di atas 20% (Kemenkes, 2013).

UNICEF dalam BAPPENAS menyebutkan bahwa status gizi anak dapat dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor langsung dan tidak langsung. Faktor langsung yang berhubungan dengan *stunting* yaitu karakteristik anak berupa jenis kelamin laki-laki, berat badan lahir rendah, konsumsi makanan berupa asupan energi maupun protein yang rendah, status kesehatan berupa adanya penyakit infeksi ISPA dan diare. Sedangkan pola pengasuhan yang tidak menggunakan ASI eksklusif, rendahnya kualitas dan praktik pemberian makanan pendamping ASI (MP ASI) dan karakteristik keluarga berupa pekerjaan orang tua, pendidikan orang tua dan status ekonomi keluarga merupakan faktor tidak langsung yang mempengaruhi *stunting* (Mugiati, 2018). Kejadian *stunting* pada balita sangat perlu mendapatkan perhatian khusus karena dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan fisik, perkembangan mental dan status kesehatan.

Salah satu faktor yang secara langsung mempengaruhi kejadian *stunting* pada balita yaitu pemberian makanan tambahan yang tidak adekuat, dalam hal ini adalah memberikan makanan pendamping ASI (MP-ASI). Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI) adalah makanan atau minuman yang mengandung zat gizi yang diberikan pada bayi atau anak usia 6-24

bulan guna memenuhi kebutuhan gizi selain ASI dan merupakan makanan peralihan dari ASI ke makanan keluarga (Mufida, dkk. 2015). Praktik pemberian MP-ASI merupakan faktor penting untuk pemenuhan kebutuhan gizi anak karena pada saat anak berusia 6 bulan, kebutuhan nutrisi tidak lagi terpenuhi oleh ASI khususnya energi, protein dan beberapa mikronutrien terutama zat besi (Fe), seng (Zn) dan vitamin A sehingga harus dipenuhi dari MP-ASI. Kebutuhan gizi haruslah dipenuhi melalui pemberian MP-ASI yang sesuai, adekuat, aman serta dengan cara dan waktu pemberian yang tepat.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nurkomala (2017) bahwa rendahnya praktik pemberian dan variasi bahan MP-ASI pada anak usia 6-24 bulan menyebabkan rendahnya asupan energi, protein, zat besi, dan seng. Selain itu, asupan zat gizi anak balita *stunting* belum memenuhi AKG. Asupan energi hanya dapat terpenuhi 58,8% dari Angka Kecukupan Gizi (AKG) dan asupan besi hanya mampu memenuhi 38,9% dari AKG (Nadimin, 2018). Kekurangan asupan gizi dari MP-ASI ini dapat menyebabkan terjadinya gangguan pertumbuhan dan tingginya risiko menderita *stunting*. WHO juga menyatakan bahwa sekitar 32% anak usia balita di negara-negara berkembang menderita *stunting* yang disebabkan oleh pemberian MP-ASI yang tidak optimal. (Ahmad dkk., 2019)

Intervensi pemberian makanan pendamping ASI (MP-ASI) sangat potensial untuk mengatasi masalah anak yang mengalami *stunting*, namun bukti ilmiah saat ini masih beragam. Pemberian MP-ASI yang cukup kualitas dan kuantitasnya penting untuk pertumbuhan fisik dan perkembangan kecerdasan anak yang sangat pesat pada periode ini, tetapi sangat diperlukan higienitas dalam pemberian MP-ASI (Mufida, dkk. 2015).

Makanan selain ASI pada anak usia 6 sampai 23 bulan juga membutuhkan densitas zat gizi tinggi untuk tumbuh kembang optimal. Pemenuhan kebutuhan energi dan zat gizi yang tinggi untuk proses pertumbuhan dan perkembangan dengan keterbatasan kapasitas lambung akan menjadi tantangan pada anak usia ini (Muslihah dkk 2016). WHO telah merekomendasikan bahwa anak yang minum ASI membutuhkan suplementasi gizi atau makanan yang difortifikasi zat gizi mikro seperti vitamin dan mineral untuk memenuhi kekurangan asupan gizi (WHO 2005).

Fortifikasi pangan merupakan proses penambahan zat gizi mikro pada bahan pangan untuk mengatasi masalah kekurangan zat gizi mikro, khususnya zat besi, iodium, seng, asam folat dan vitamin A. Fortifikasi wajib digunakan pada bahan pangan pokok seperti tepung terigu, garam, dan minyak goreng menggunakan fortifikan sesuai dengan masalah gizi yang ada. Sedangkan *home fortification* adalah salah satu bentuk fortifikasi pangan yang efektif untuk mencukupi kebutuhan zat gizi mikro yang berasal dari bahan pangan lokal (Bappenas, 2012)

Pemberian fortifikasi vitamin dan mineral di rumah tangga (*home fortification*) merupakan strategi pemberian zat gizi spesifik secara langsung kepada kelompok sasaran yang membutuhkan densitas gizi yang tinggi seperti balita, salah satunya menggunakan *Lipid based nutrient supplements* (LNS). LNS merupakan salah satu jenis MP-ASI yang berbasis fortifikasi baik berbentuk komersial maupun *home fortification* yang dirancang untuk meningkatkan asupan zat gizi dan pola makan pada anak. LNS dibutuhkan untuk menunjang pertumbuhan dan bertujuan untuk mencegah anak menjadi kurang gizi (*undernutrition*) dan meningkatkan kesehatan dan pertumbuhan

yang optimal (Arimond, et al., 2015). LNS biasanya diberikan dalam bentuk berupa pasta kacang tanah yang aman disimpan tanpa proses pendinginan.

Beberapa hasil penelitian mengenai pemberian LNS menunjukkan hasil yang positif dari pemberian LNS pada pertumbuhan linear dan perkembangan motorik pada bayi dan anak kecil (dari 6 hingga 18 bulan). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Muslihah (2016) di Bangkalan Indonesia terkait pemberian LNS dengan dosis kecil (20 gram) atau disebut dengan *Small-Quantity Lipid based Nutrient Supplement* (SQ-LNS) menunjukkan bahwa SQ-LNS lebih efektif dalam meningkatkan pertumbuhan linier dan mengurangi kejadian *stunting* pada anak usia 6-12 bulan selama periode intervensi 6 bulan. Kemudian hasil penelitian yang dilakukan oleh Khan et. al (2020) terkait pemberian LNS dengan dosis sedang (50 gram) atau disebut dengan *Medium-Quantity Lipid based Nutrient Supplement* (MQ-LNS) menunjukkan bahwa MQ-LNS mampu mengurangi resiko *stunting* sebesar 9% kepada anak-anak usia 6–23 bulan di Wawamum. Selain itu, upaya pencegahan *stunting* di Indonesia rata-rata masih menggunakan MP-ASI dengan berbentuk biskuit sehingga produk LNS ini diharapkan dapat menjadikan program inovasi untuk jenis MP-ASI.

Oleh karena itu, akibat masih terbatasnya penelitian yang membahas tentang intervensi masalah *stunting* melalui asupan makan sehingga diperlukan kajian yang lebih mendalam terkait penelitian-penelitian yang telah dilakukan, salah satunya adalah penelitian terkait pemberian LNS terhadap balita *stunting*.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah ada pengaruh pemberian *Lipid Based Nutrient Supplement* (LNS) terhadap balita *stunting* ?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui pengaruh pemberian *Lipid Based Nutrient Supplement* (LNS) terhadap balita *stunting*

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui dosis pemberian *Lipid Based Nutrient Supplement* (LNS) pada balita *stunting*
2. Mengetahui kepatuhan konsumsi *Lipid Based Nutrient Supplement* (LNS) pada balita *stunting*
3. Mengetahui pengaruh pemberian *Lipid Based Nutrient Supplement* (LNS) terhadap pertumbuhan linear pada balita *stunting*

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Akademik

Literatur review ini diharapkan mampu menjadi salah satu sumber referensi dan bukti ilmiah untuk melakukan suatu penelitian lanjutan dan pengembangan ilmu di bidang gizi khususnya mengenai intervensi dalam pencegahan *stunting* dengan menggunakan *Lipid Based Nutrient Supplement* (LNS)

1.4.2 Manfaat Praktis

Literatur review ini diharapkan mampu memberikan informasi dan wawasan kepada masyarakat luas mengenai manfaat produk *Lipid*

Based Nutrient Supplement (LNS) sebagai upaya pencegahan balita stunting.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Balita

2.1.1 Definisi

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (2014), seorang anak dikatakan balita apabila anak tersebut berusia 12 bulan sampai dengan 59 bulan. Price dan Gwin (2014) juga mengatakan bahwa seorang anak dari usia 1 sampai 3 tahun disebut batita atau *toddler*, sedangkan anak usia 3 sampai 5 tahun disebut dengan usia pra sekolah atau *pre-school child*. Usia balita merupakan periode yang sangat penting dalam proses pertumbuhan dan perkembangan seorang anak (Febry, 2008). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2014) menjelaskan bahwa usia balita merupakan usia dimana anak mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang sangat pesat. Namun, proses pertumbuhan dan perkembangan setiap individu atau anak berbeda-beda.

2.1.2 Pertumbuhan Balita

Secara umum pertumbuhan setiap anak berbeda-beda, namun prosesnya akan tetap melalui tiga pola yang sama diantaranya :

1. Pertumbuhan pada anak akan dimulai dari tubuh bagian atas menuju bagian bawah yaitu dimulai dari kepala hingga ke ujung kaki. Anak akan berusaha menegakkan tubuhnya terlebih dahulu kemudian dilanjutkan dengan belajar menggunakan kakinya.

2. Perkembangan dimulai dari batang tubuh ke arah luar. Contohnya adalah anak akan lebih dulu menguasai penggunaan telapak tangan untuk menggenggam, sebelum ia mampu meraih benda dengan jemarinya.

3. Setelah dua pola di atas dikuasai, barulah anak belajar mengeksplorasi keterampilan-keterampilan lain. Seperti melempar, menendang, berlari dan lain-lain. Pertumbuhan pada bayi dan balita merupakan gejala kuantitatif.

Pada konteks ini, berlangsung perubahan ukuran dan jumlah sel, serta jaringan intraseluler pada tubuh anak. Dengan kata lain, berlangsung proses multiplikasi organ tubuh anak, disertai penambahan ukuran-ukuran tubuhnya. Hal ini ditandai oleh:

1. Meningkatnya berat badan dan tinggi badan.
2. Bertambahnya ukuran lingkaran kepala.
3. Muncul dan bertambahnya gigi dan geraham.
4. Menguatnya tulang dan membesarnya otot-otot.
5. Bertambahnya organ-organ tubuh lainnya, seperti rambut, kuku, dan sebagainya.

Penambahan ukuran-ukuran tubuh ini tentu tidak harus drastis. Sebaliknya, berlangsung perlahan, bertahap, dan terpola secara proporsional pada tiap bulannya. Ketika didapati penambahan ukuran tubuhnya, artinya proses pertumbuhannya berlangsung baik. Sebaliknya jika yang terlihat gejala penurunan ukuran, itu sinyal terjadinya gangguan atau hambatan proses pertumbuhan. Cara mudah mengetahui baik tidaknya pertumbuhan bayi dan balita adalah dengan mengamati grafik

pertambahan berat dan tinggi badan yang terdapat pada Kartu Menuju Sehat (KMS). Dengan bertambahnya usia anak, harusnya bertambah pula berat dan tinggi badannya. Cara lainnya yaitu dengan pemantauan status gizi. Pemantauan status gizi pada bayi dan balita telah dibuatkan standarisasinya oleh Harvard University dan Wolanski. Penggunaan standar tersebut di Indonesia telah dimodifikasi agar sesuai untuk kasus anak Indonesia. (Jafar, N. 2016)

2.1.3 Regulasi Hormon pada Pertumbuhan

Dalam hal pertumbuhan dan perkembangan manusia, kelenjar endokrin yang berperan penting adalah kelenjar hipofisis. Kelenjar ini terletak di bawah dan sedikit di depan hipotalamus. Hipofisis memiliki lobus anterior dan posterior. Lobus anterior atau adenohipofisis melepaskan hormon utama yang mengendalikan pertumbuhan dan perkembangan manusia yaitu hormon pertumbuhan (*Growth Hormone/GH*), hormon perangsang tiroid atau *Thyroid Stimulating Hormone* (TSH), prolaktin, gonadotrofin (*Luteinizing* dan hormon perangsang folikel), dan hormon *adrenocorticotropik* (ACTH) (Candra, 2020)

Pertumbuhan yang normal tidak hanya bergantung pada kecukupan hormon pertumbuhan tetapi juga dilihat dari hasil yang kompleks antara sistem saraf dan sistem endokrin. Hormon jarang untuk bertindak sendiri melainkan harus membutuhkan kolaborasi atau intervensi dari hormon lain. (Candra, 2020). GH akan menstimulasi liver dan pancreas untuk mensekresi *Insulin Growth Factor-1* (IGF-1). Hormon ini akan bekerja pada lempeng epifisis tulang untuk pertumbuhan tulang (*osteogenesis*). IGF-1 secara langsung mempengaruhi serat otot rangka dan sel-sel tulang rawan

di tulang panjang untuk meningkatkan tingkat penyerapan asam amino dan memasukkannya ke dalam protein baru, sehingga berkontribusi terhadap pertumbuhan linear selama masa bayi dan masa kecil. Hormon IGF-1 yang rendah dalam tubuh akan menyebabkan perubahan status gizi kronis dan dapat menyebabkan anak *stunting* (Hawkes dan Grimberg, 2015).

2.1.4 Status Gizi Balita

Status gizi merupakan keadaan keseimbangan antara asupan dan kebutuhan zat gizi yang diperlukan tubuh untuk tumbuh kembang terutama untuk anak balita, aktifitas, pemeliharaan kesehatan, penyembuhan bagi mereka yang menderita sakit dan proses biologis lainnya di dalam tubuh. Kebutuhan bahan makanan pada setiap individu berbeda karena adanya variasi genetik yang akan mengakibatkan perbedaan dalam proses metabolisme. Sasaran yang dituju yaitu pertumbuhan yang optimal tanpa disertai oleh keadaan defisiensi gizi. Status gizi yang baik akan turut berperan dalam pencegahan terjadinya berbagai penyakit, khususnya penyakit infeksi dan dalam tercapainya tumbuh kembang anak yang optimal (Depkes RI, 2008).

Status gizi balita merupakan hal penting yang harus diketahui oleh setiap orang tua. Status gizi balita dinilai menurut 3 indeks, yaitu Berat Badan Menurut Umur (BB/U), Tinggi Badan Menurut Umur (TB/U), Berat Badan Menurut Tinggi Badan (BB/TB).

- 1) BB/U adalah berat badan anak yang dicapai pada umur tertentu.
- 2) TB/U adalah tinggi badan anak yang dicapai pada umur tertentu.
- 3) BB/TB adalah berat badan anak dibandingkan dengan tinggi badan yang dicapai.

Ketiga nilai indeks status gizi di atas dibandingkan dengan baku pertumbuhan WHO. (Kemenkes, 2018)

2.2 Stunting

2.2.1 Definisi

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 di bawah 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 yang mengalami *stunting* di masa yang akan datang akan mengalami kesulitan dalam mencapai perkembangan fisik dan kognitif yang optimal (Depkes RI, 2008). Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1995/MENKES/SK/XII/2010 tentang Standar Antropometri Penilaian Status Gizi Anak, pengertian pendek dan sangat pendek adalah status gizi yang didasarkan pada Indeks Panjang Badan menurut Umur (PB/U) atau Tinggi Badan menurut Umur (TB/U) yang merupakan istilah *stunted* (pendek) dan *severely stunted* (sangat pendek). Balita pendek adalah balita dengan status gizi berdasarkan panjang atau tinggi badan menurut umur bila dibandingkan dengan standar baku WHO, nilai Z-scorenya kurang dari -2SD dan dikategorikan sangat pendek jika nilai Z-scorenya kurang dari -3SD (Kemenkes, RI 2016).

2.2.2 Diagnosis dan Klasifikasi

Balita pendek (*stunting*) dapat diketahui bila seorang balita sudah diukur panjang dan tinggi badannya, lalu dibandingkan dengan standar dan

hasilnya berada di bawah normal. Secara fisik balita akan lebih pendek dibandingkan balita seumurnya (Kemenkes, RI 2016). Kependekan mengacu pada anak yang memiliki indeks TB/U rendah. Pendek dapat mencerminkan baik variasi normal dalam pertumbuhan ataupun defisit dalam pertumbuhan. *Stunting* adalah pertumbuhan linear yang gagal mencapai potensi genetik sebagai hasil dari kesehatan atau kondisi gizi yang suboptimal (Anisa, 2012). Berikut klasifikasi status gizi *stunting* berdasarkan tinggi badan/panjang badan menurut umur ditunjukkan dalam tabel 2.2.2 berikut ini :

Tabel 2.1 Kategori dan Ambang Batas Status Gizi Berdasarkan Indeks (PB/U) / (TB/U)

Indeks	Kategori Status Gizi	Ambang Batas (z-score)
Panjang Badan atau Tinggi Badan menurut Umur (PB/U atau TB/U) anak usia 0 - 60 bulan	Sangat pendek (severely stunted)	<-3 SD
	Pendek (stunted)	- 3 SD sd <- 2 SD
	Normal	-2 SD sd +3 SD
	Tinggi	> +3 SD

Sumber: Standar Antropometri Penilaian Status Gizi Anak (Kemenkes RI, 2020)

2.2.3 Faktor- faktor yang mempengaruhi kejadian *stunting*

1. Wanita Usia Subur dengan LILA <23,5 cm

Asupan energi dan protein yang tidak mencukupi pada ibu hamil dapat menyebabkan Kurang Energi Kronis (KEK). Wanita hamil berisiko mengalami KEK jika memiliki Lingkar Lengan Atas (LILA) <23,5cm. Ibu

hamil KEK berisiko melahirkan bayi berat lahir rendah (BBLR) yang jika tidak tertangani dengan baik akan berisiko mengalami *stunting* (Kemenkes, RI 2016).

2. Kecukupan Energi Ibu Hamil

Kecukupan energi ibu hamil di Indonesia berdasarkan Angka Kecukupan Energi (AKE) hasil Studi Diet Total (SDT) tahun 2014 adalah lebih dari 50% ibu hamil baik di perkotaan maupun di pedesaan, asupan energinya $\leq 70\%$ AKE (sangat kurang) (Kemenkes RI, 2016).

3. Anemia pada Ibu Hamil

Kondisi yang banyak terjadi pada ibu hamil adalah anemia, terutama anemia defisiensi besi. Hal ini dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan janin/bayi saat kehamilan maupun setelah dilahirkan. Diperkirakan 41,8% ibu hamil di seluruh dunia mengalami anemia. Paling tidak setengahnya disebabkan kekurangan zat besi. Ibu hamil dinyatakan anemia jika hemoglobin kurang dari 11 mg/dl (Kemenkes RI, 2015). Riskeudas (2013) mendapatkan anemia terjadi pada 37,1% ibu hamil di Indonesia, 36,4% ibu hamil di perkotaan dan 37,8% ibu hamil di pedesaan (Kemenkes RI, 2016).

4. Tinggi Badan Ibu

Status gizi orang tua khususnya status gizi ibu sangat berkaitan dengan kejadian *stunting* pada balita. Terlihat dari ibu yang pendek sekalipun ayah normal, prevalensi balita *stunting* pasti tinggi, tetapi sekalipun ayah pendek ibu normal, prevalensi balita *stunting* masih lebih rendah dibanding ibunya yang pendek. Jadi status gizi ibu hamil menentukan status gizi bayi yang akan dilahirkan. Tinggi badan ibu

merupakan indikator yang berfungsi untuk memprediksi anak terkena gizi buruk. Postur tubuh ibu juga mencerminkan tinggi badan ibu dan lingkungan awal yang akan memberikan kontribusi terhadap tinggi badan anaknya. Hasil penelitian menunjukkan ibu yang memiliki postur tubuh pendek memiliki hubungan terhadap kejadian *stunting* pada anaknya. Inilah yang disebut siklus gagal tumbuh antar generasi, dimana IUGR, BBLR dan *stunting* terjadi turun temurun dari generasi satu ke generasi selanjutnya. (Oktarina, 2012).

5. Berat Badan Lahir

Berat badan lahir rendah (BBLR) yaitu berat badan bayi lahir kurang dari 2500 gram. Selama masa kehamilan, pertumbuhan embrio dan janin berlangsung sangat cepat, mulai kurang dari satu miligram menjadi sekitar 3000 gram. Pertumbuhan yang cepat ini sangat penting untuk janin agar dapat bertahan hidup ketika berada di luar rahim. Jadi, kecacatan atau kekurangan yang terjadi pada masa janin merupakan penyebab utama rendahnya kesehatan dan kematian pada bayi. Berat lahir merupakan prediktor yang kuat terhadap ukuran tubuh manusia di masa yang akan datang. Hal ini disebabkan sebagian besar bayi IUGR tidak dapat mengejar masa pertumbuhannya untuk tumbuh secara normal seperti anak-anak normal lainnya (Oktarina, 2012)

6. ASI eksklusif

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 33 Tahun 2012, ASI eksklusif adalah ASI yang diberikan kepada bayi sejak dilahirkan sampai enam bulan, tanpa menambahkan dan/atau mengganti dengan

makanan atau minuman lain (kecuali obat, vitamin dan mineral). Air Susu Ibu adalah makanan terbaik dan alamiah untuk bayi. ASI adalah cairan ajaib yang diciptakan Tuhan khusus untuk bayi. Pemberian ASI adalah pemenuhan hak bagi ibu dan anak. ASI tidak dapat tergantikan dengan makanan dan minuman yang lain. ASI mengandung unsur-unsur gizi yang sangat berperan dalam pemenuhan nutrisi bayi. Sampai usia 6 bulan, bayi direkomendasikan hanya mengonsumsi ASI secara eksklusif. ASI mengandung unsur-unsur gizi yang dibutuhkan oleh bayi untuk pertumbuhan dan perkembangan yang optimal. ASI adalah perlindungan dari Tuhan agar bayi tidak mudah jatuh sakit. Bayi yang diberi ASI terbukti lebih kebal terhadap berbagai penyakit infeksi, seperti diare, pneumonia, ISPA dan otitis media (infeksi telinga) (Kemenkes RI, 2014).

ASI Eksklusif memiliki kontribusi yang besar terhadap tumbuh kembang dan daya tahan tubuh anak. Anak yang diberi ASI eksklusif akan tumbuh dan berkembang secara optimal karena ASI mampu mencukupi kebutuhan gizi bayi sejak lahir sampai umur 24 bulan. ASI diperlukan untuk pertumbuhan, perkembangan dan kelangsungan hidup bayi (Kemenkes RI, 2014).

7. Kondisi Sanitasi dan Akses Air Minum

Akses terhadap air bersih dan fasilitas sanitasi yang buruk dapat meningkatkan kejadian penyakit infeksi yang dapat membuat energi untuk pertumbuhan teralihkan kepada perlawanan tubuh menghadapi infeksi, zat gizi sulit diserap oleh tubuh dan terhambatnya pertumbuhan.

Air dan sanitasi memiliki hubungan dengan pertumbuhan anak. Anak-

anak yang berasal dari rumah tangga yang tidak memiliki fasilitas air dan sanitasi yang baik berisiko mengalami *stunting*. Sedangkan anak-anak yang memiliki tinggi badan yang normal pada umumnya berasal dari rumah tangga yang memiliki fasilitas air dan sanitasi yang baik. Anak-anak yang awalnya mengalami *stunting*, jika mereka berasal dari rumah tangga yang memiliki fasilitas air dan sanitasi yang baik, mereka memiliki kesempatan sebesar 17% untuk mencapai tinggi badan yang normal bila dibandingkan dengan anak-anak *stunting* yang berasal dari rumah tangga yang memiliki fasilitas air dan sanitasi yang buruk (Oktarina, 2012).

8. Riwayat Penyakit Infeksi

Penyakit infeksi merupakan salah satu faktor penyebab langsung *stunting*. Adanya penyakit infeksi akan memperburuk keadaan bila terjadi kekurangan asupan gizi. Anak balita dengan kurang gizi akan lebih mudah terkena penyakit infeksi. Penyakit infeksi yang sering diderita balita seperti cacangan, Infeksi saluran pernafasan Atas (ISPA), diare dan infeksi lainnya sangat erat hubungannya dengan status mutu pelayanan kesehatan dasar khususnya imunisasi, kualitas lingkungan hidup dan perilaku sehat. Ada beberapa penelitian yang meneliti tentang hubungan penyakit infeksi dengan *stunting* yang menyatakan bahwa diare merupakan salah satu faktor risiko kejadian *stunting* pada anak umur dibawah 5 tahun. (Diah Tantri S.,2018)

9. Rendahnya praktik pemberian makanan pendamping ASI (MP-ASI)

Pemberian makanan tambahan yang tidak adekuat pada balita dalam hal ini adalah memberikan makanan pendamping ASI (MP-ASI). MP-ASI

yang diberikan tidak sesuai dengan anjuran dimana WHO merekomendasikan pemberian ASI eksklusif 6 bulan pertama kehidupan dan dilanjutkan dengan pengenalan MP-ASI dengan terus memberikan ASI sampai usia 2 tahun dapat mengakibatkan bayi mengalami kekurangan zat besi. Terhambatnya pertumbuhan pada anak akibat kurangnya asupan zat besi pada masa balita tersebut apabila berlangsung dalam waktu yang cukup lama akan berakibat *stunting*, maka perlu memperhatikan pemberian MP-ASI agar gizi balita tercukupi (Hanum, 2019).

10. Malnutrisi

Stunting merupakan kondisi kronis yang menggambarkan terhambatnya pertumbuhan karena terjadinya malnutrisi dalam jangka waktu yang panjang. Klasifikasi malnutrisi berdasarkan respon jaringan atau terhambatnya pertumbuhan dibedakan menjadi 2 tipe yaitu tipe 1 yang terdiri dari salah satu defisiensi zat besi, yodium, selenium, tembaga, kalsium, mangan, tiamin, riboplavin, piridoksin, niasin, asam askorbat, retinol, tokoferol, kalsiterol, asam folat, kobalamin dan vitamin K. Sedangkan tipe 2 disebabkan oleh kekurangan nitrogen, sulfur, asam amino esensial, potasium, sodium, magnesium, seng, fospor, klorin dan air. Malnutrisi tipe 1 dikenal dengan *functional* nutrisi sedangkan pada tipe 2 membentuk jaringan dan energi untuk menjalankan fungsi tubuh. (Oktaviani, dkk., 2018)

2.2.4 Dampak *Stunting*

Stunting mengakibatkan otak seorang anak kurang berkembang. Ini berarti 1 dari 3 anak Indonesia akan kehilangan peluang lebih baik dalam

hal pendidikan dan pekerjaan dalam sisa hidup mereka. *Stunting* bukan semata pada ukuran fisik pendek, tetapi lebih pada konsep bahwa proses terjadinya *stunting* bersamaan dengan proses terjadinya hambatan pertumbuhan dan perkembangan organ lainnya, termasuk otak (Achadi, 2016). Dampak buruk dari *stunting* dalam jangka pendek bisa menyebabkan terganggunya otak, kecerdasan, gangguan pertumbuhan fisik, dan gangguan metabolisme dalam tubuh. Sedangkan dalam jangka panjang akibat buruk yang dapat ditimbulkan adalah menurunnya kemampuan kognitif dan prestasi belajar, menurunnya kekebalan tubuh sehingga mudah sakit, risiko tinggi munculnya penyakit diabetes, kegemukan, penyakit jantung dan pembuluh darah, kanker, stroke dan disabilitas pada usia tua, serta kualitas kerja yang tidak kompetitif yang berakibat pada rendahnya produktifitas ekonomi (Kemenkes RI, 2016).

2.2.5 Upaya Pencegahan *Stunting*

Menurut Bappenas (2018), upaya penurunan *stunting* dilakukan melalui dua intervensi, yaitu intervensi gizi spesifik untuk mengatasi penyebab langsung dan intervensi gizi sensitif untuk mengatasi penyebab tidak langsung. Untuk intervensi gizi spesifik dengan kelompok sasaran anak balita usia 0-59 bulan yaitu diantaranya :

1. Pemberian ASI eksklusif pada anak bayi baru lahir sampai dengan usia 6 bulan
2. Mulai usia 6 bulan, selain ASI bayi diberi Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) dan ASI tetap dilanjutkan sampai bayi berumur 2 tahun.
3. Pemberian suplementasi zink

Peran zink dalam pertumbuhan berkaitan dengan peningkatan konsentrasi plasma *Insulin-like Growth Factor 1* (IGF 1). *Insulin-like Growth Factor 1* merupakan mediator hormon pertumbuhan yang berperan sebagai suatu growth promoting factor dalam proses pertumbuhan. Sehingga dengan pemberian suplementasi zink ini diharapkan mampu mengurangi resiko *stunting*. (Muhammad, dkk.,2018)

4. Pemberian fortifikasi zat gizi mikro seperti zat besi ke dalam makanan

Sedangkan intervensi gizi sensitif adalah berbagai kegiatan pembangunan di luar sektor kesehatan. Sasarannya adalah masyarakat umum, tidak khusus untuk 1000 HPK. Beberapa kegiatan tersebut adalah penyediaan air bersih, sarana sanitasi, berbagai penanggulangan kemiskinan, ketahanan pangan dan gizi, fortifikasi pangan, pendidikan dan KIE Gizi. Peran fortifikasi pangan untuk 1000 HPK telah diuraikan sebagai bagian dari program perlindungan ibu hamil dan anak-anak terhadap kekurangan gizi. Fortifikasi pangan bertujuan untuk mengatasi masalah kekurangan zat gizi mikro, khususnya zat besi, iodium, seng, asam folat dan vitamin A yaitu untuk fortifikasi wajib yang digunakan pada bahan pangan pokok seperti tepung terigu, garam, dan minyak goreng, dan menggunakan fortifikan sesuai dengan masalah gizi yang ada termasuk masalah kelompok 1000 HPK (Bappenas, 2012)

2.3 Lipid Based Nutrient Supplement (LNS)

2.3.1 Definisi

Lipid Based Nutrient Supplement (LNS) merupakan salah satu jenis MP-ASI yang berbasis fortifikasi baik berbentuk komersial maupun *home*

fortification yang dirancang untuk meningkatkan asupan zat gizi dan pola makan pada anak. Menurut Arimond (2015), LNS banyak digunakan sebagai bentuk MP ASI yang berbasis *home fortification* yang dirancang untuk meningkatkan pola makan pada bayi dan juga ibu hamil. *Home fortification* adalah salah satu bentuk fortifikasi pangan yang efektif untuk mencukupi kebutuhan zat gizi mikro berupa vitamin dan mineral yang berasal dari bahan pangan lokal yang digunakan dalam jangka waktu yang panjang (Bappenas, 2012). Berbagai zat gizi yang terkandung dalam LNS diantaranya adalah energi, protein, asam lemak esensial (asam linoleat dan asam α linolenat), berbagai vitamin (vitamin A, B1, B2, B3, B5, B6, B12, asam folat, C, D, E, K) dan mineral (kalsium, tembaga, yodium, zat besi, seng, magnesium, mangan, fosfor, kalium, selenium) yang setara dengan 100% angka kebutuhan individu (AKI) anak kecuali zat besi dan seng < 100% AKI (Muslihah, dkk. 2016). LNS dapat mencakup berbagai bahan, tetapi biasanya mengandung bahan yang berasal dari minyak sayur, pasta kacang tanah atau kacang tanah, protein kedelai, susu bubuk, dan gula. Produk ini aman disimpan tanpa proses pendinginan.

2.3.2 Jenis *Lipid Based Nutrient Supplement (LNS)*

Terdapat 3 jenis *Lipid Based Nutrient Supplement (LNS)* berdasarkan jumlah dosis yang diberikan kepada anak diantaranya menurut Gera, et al (2017) dan USDA (2015) sebagai berikut :

Tabel 2.2 Jenis *Lipid based Nutrient Supplement (LNS)*

Jenis <i>Lipid Based Nutrient Supplement</i> (LNS)	Fungsi	Dosis Pemberian	Lama Pemberian	Kandungan Gizi		
				Zat gizi	Jumlah	Satuan
<i>Ready-to-Use Therapeutic Foods (RUTF)</i> (SAM)	Menangani malnutrisi akut parah atau severe acute malnutrition (SAM)	200-300 gram /hari	6-10 minggu	Energi	520-550	Kkal
				Protein	12.8-16.2	g
				Lemak	26-36	g
				Omega 3	0.2-1.5	g
				Omega 6	1.8-6	g
				Vit. A	800-1100	µg
				Vit. B1	0.5	mg
				Vit. B2	1.6	mg
				Vit. B3	5	mg
				Vit. B5	3	mg
				Vit. B6	0.6	mg
				Vit. B7	200	µg
				Vit. B12	1.6	µg
				Asam folat	50	mg
				Vit. C	15-20	µg
				Vit. D	20	µg
				Vit. E	15-30	µg
				Vit. K	300-600	mg
				Kalsium	1.4-1.8	mg
				Tembaga	70-140	µg
Yodium	10-14	mg				
Zat besi	80-140	mg				
Magnesium		mg				
Mangan		mg				
Fosfor	300-600	mg				
Kalium	1100-1400	mg				
Selenium	20-40	µg				
Sodium	0-290	mg				
Seng	11-14	µg				
<i>Ready-to-Use Supplementary Foods (RUSF)</i> atau <i>Medium quantity lipid-based nutrient supplements</i> (MAM)	Menangani malnutrisi akut sedang atau moderate acute malnutrition (MAM), mencegah	50-100 gram/hari	3-6 bulan	Energi	510-560	Kkal
				Protein	11-16	g
				Lemak	26-36	g
				Asam lemak jenuh	0.3-1.8	g
				asam lemak tak jenuh	2.6-6.1	g
				Vit. A	550-1150	µg
				Vit. B1	1.0	mg
				Vit. B2	2.1	mg
				Vit. B3	13	mg
					4.0	mg

Jenis Lipid Based Nutrient Supplement (LNS)	Fungsi	Dosis Pemberian	Lama Pemberian	Kandungan Gizi	
(MQ-LNS)	<i>wasting dan stunting</i>			Zat gizi	
				Jumlah	
				Satuan	
				Vit. B5	1.8 mg
				Vit. B6	60 mg
				Vit. B12	340 µg
				Asam folat	2.7 µg
				Vit. C	60 mg
				Vit. D	15-20 µg
				Vit. E	16 mg
				Vit. K	27 µg
				Kalsium	535 mg
				Tembaga	1.4 mg
				Yodium	100 µg
				Zat besi	10 mg
				Magnesium	150 mg
				Mangan	1.2-2.4 mg
				Fosfor	450-750 mg
				Kalium	900-1400 mg
				Selenium	20-40 mg
				Sodium	0-270 µg
				Seng	11-14 mg
<i>Small Quantity Lipid based Nutrient Supplement (SQ-LNS)</i>	Mencegah <i>wasting dan stunting</i> pada bayi dan anak	20-50 gram/hari	4-6 bulan	Energi	118 Kkal
				Protein	2,6 g
				Lemak	9,9 g
				Asam linoleat	2,8 g
				asam α linolenat	0,58 g
				Vit. A	400 µg
				Vit. B1	0,5 mg
				Vit. B2	0,5 mg
				Vit. B3	6,0 mg
				Vit. B5	2,0 mg
				Vit. B6	0,5 mg
				Vit. B12	0,9 µg
				Asam folat	150 µg
				Vit. C	30 mg
				Vit. D	10 µg
				Vit. E	6 mg
				Vit. K	30 µg
				Kalsium	280 mg
				Tembaga	0.34 mg
				Yodium	90 µg
				Zat besi	6 mg
				Magnesium	40 mg
				Mangan	1.2 mg
				Fosfor	190 mg
				Kalium	200 mg
				Selenium	20 µg
				Seng	8 mg

2.3.3 Pemenuhan Kebutuhan Gizi Produk MQ-LNS

Tabel 2.3 Pemenuhan Kebutuhan Gizi MQ-LNS

Zat Gizi	Satuan	SQ LNS		RDA anak usia 7-11 bulan (2013)
		Total	%RDA	
Energi	Kkal	510-560	70.3	725
Protein	g	11-16	61.1	18
Lemak	g	26-36	72.2	36
Omega 3	g	0.3-1.8	6.8	4.4
Omega 6	g	2.6-6.1	520	0.5
Vit. A	µg	550-1150	137.5	400
Vit. B1	mg	1.0	250	0.4
Vit. B2	mg	2.1	525	0.4
Vit. B3	mg	13	325	4.0
Vit. B5	mg	4.0	500	1.8
Vit. B6	mg	1.8	600	0.3
Vit. B7	µg	60	120	0.5
Vit. B12	µg	340	340	80
Asam folat	mg	2.7	5.4	50
Vit. C	µg	60	120	5
Vit. D	mg	15-20	300	5
Vit. E	µg	16	320	5
Vit. K	µg	27	540	250
Kalsium	mg	535	214	0.22
Tembaga	µg	1.4	6.3	120
Yodium	µg	100	83.3	7
Zat besi	mg	10	142.8	55
Magnesium	mg	150	272	0.6
Mangan	mg	1.2-2.4	72	250
Fosfor	mg	450-750	180	700
Kalium	mg	900-1400	128	10
Selenium	mg	20-40	200	3
Seng	mg	11-14	366	

Berdasarkan tabel di atas, dalam 1 sachet produk MQ LNS di dalamnya mengandung energi sebesar 510 kkal dapat memenuhi kebutuhan gizi pada anak *stunting* sebesar 70,3% dari RDA (Recommended Dietary Allowance) anak

usia 7-11 bulan. Begitu juga dengan protein yang dapat terpenuhi sebesar 61,1%, lemak 72,2%, vitamin A 137,5% dan zat besi 142,8%. (Gaur et.al, 2017)

2.3.4 Pemenuhan Kebutuhan Gizi Produk SQ-LNS

Tabel 2.4 Pemenuhan Kebutuhan Gizi SQ-LNS

Zat Gizi	Satuan	SQ LNS		RDA anak usia 7-11 bulan (2013)
		Total	%RDA	
Energi	Kkal	118	16.3	725
Protein	g	2,6	14.4	18
Lemak	g	9,9	27.5	36
Omega 3	g	2,8	63.6	4.4
Omega 6	g	0,58	116	0.5
Vit. A	µg	400	100	400
Vit. B1	mg	0,5	125	0.4
Vit. B2	mg	0,5	125	0.4
Vit. B3	mg	6,0	150	4.0
Vit. B5	mg	2,0	111.1	1.8
Vit. B6	mg	0,5	166.7	0.3
Vit. B7	µg	0,9	180	0.5
Vit. B12	µg	150	187.5	80
Asam folat	mg	30	60	50
Vit. C	µg	10	200	5
Vit. D	mg	6	120	5
Vit. E	mg	30	600	5
Vit. K	µg	280	112	250
Vit. K	mg	0.34	154.5	0.22
Kalsium	mg	90	75	120
Tembaga	µg	6	85.7	7
Yodium	mg	40	72.7	55
Zat besi	mg	1,2	200	0.6
Magnesium	mg	190	76	250
Mangan	mg	200	28.6	700
Fosfor	mg	20	200	10
Kalium	mg	8	266.7	3
Selenium				
Seng				

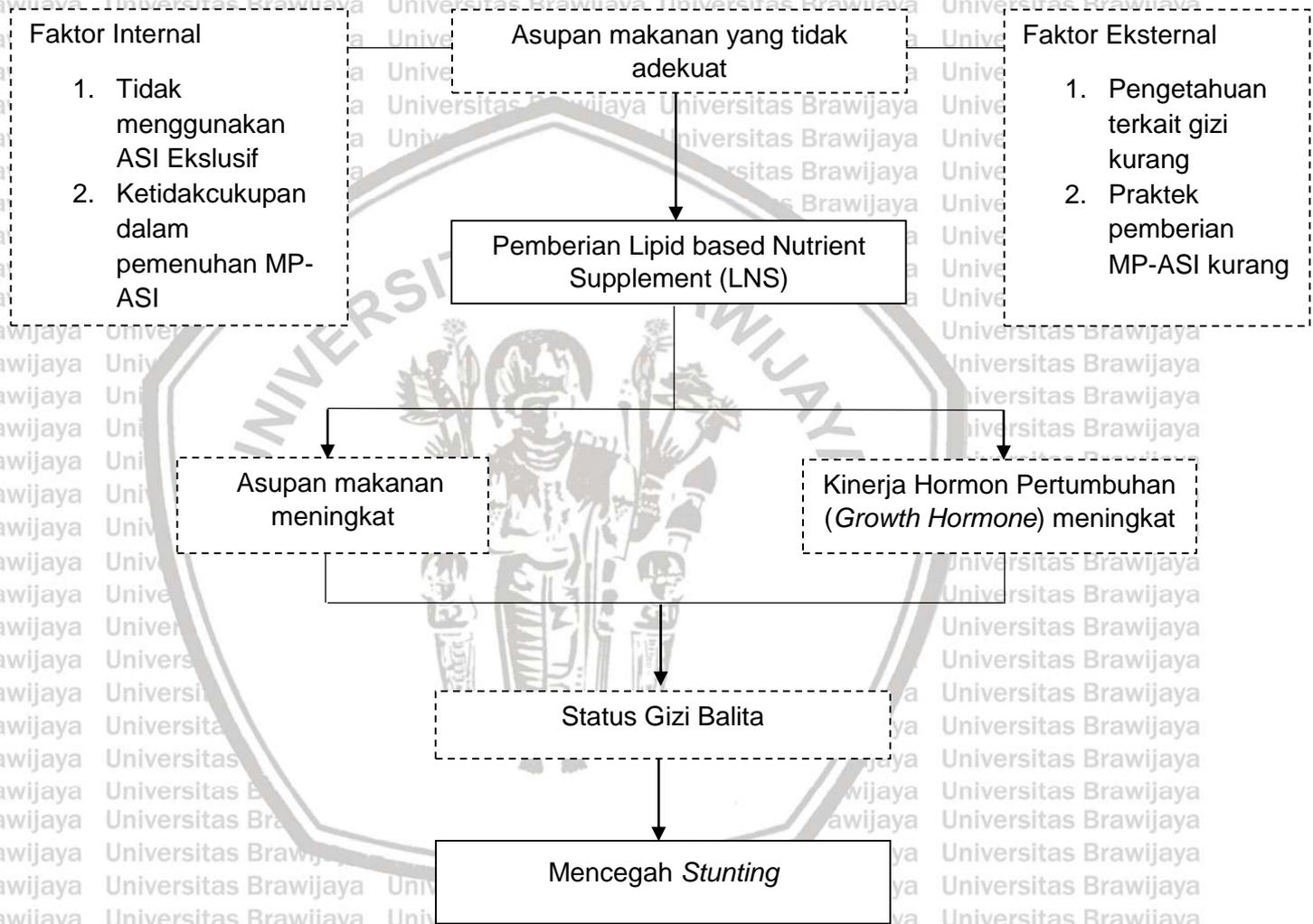
Berdasarkan tabel di atas, dalam 1 sachet produk SQ LNS di dalamnya mengandung energi sebesar 118 kkal dapat memenuhi kebutuhan gizi pada anak *stunting* sebesar 16,3% dari RDA (Recommended Dietary Allowance) anak usia 7-11 bulan. Begitu juga dengan protein yang dapat terpenuhi sebesar 14,4%, lemak 27,5%, vitamin A 100% dan zat besi 120%. (Muslihah et.al, 2016)



BAB III

KERANGKA KONSEP

3.1 Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 3.1 Kerangka Konsep Pengaruh Pemberian *Lipid based Nutrient Supplement (LNS)* terhadap Balita *Stunting*

Keterangan :



= Diteliti



= Tidak diteliti

3.2 Penjelasan Kerangka Konsep

Faktor penentu secara langsung yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan anak adalah asupan makan. Balita yang mengalami *stunting* mengalami kekurangan asupan gizi yang kronis dan terjadi dalam jangka waktu yang panjang. Upaya pencegahan *stunting* secara spesifik diantaranya adalah dengan memberikan ASI Eksklusif saat umur 0-6 bulan, makanan pendamping ASI (MP-ASI) saat usia 6-24 bulan untuk meningkatkan asupan makanan dan zat gizi pada balita dalam mencapai tumbuh kembang secara optimal. Namun, dalam praktiknya masih banyak balita yang mengalami dan beresiko *stunting* akibat tidak diberikan ASI Eksklusif, ketidakpatuhan ibu untuk memberikan MP-ASI sehingga asupan zat gizi pada anak menjadi tidak adekuat. Selain itu, faktor secara tidak langsung yang dapat mempengaruhi diantaranya adalah pengetahuan ibu terkait kebutuhan gizi pada anak kurang dan praktik pemberian MP ASI yang masih rendah (Muslihah, dkk. 2016)

WHO telah merekomendasikan bahwa anak yang minum ASI membutuhkan suplementasi gizi atau makanan yang difortifikasi vitamin dan mineral untuk memenuhi kekurangan asupan gizi (WHO 2005). *Lipid based nutrient supplements* (LNS) adalah salah satu jenis inovasi MP-ASI untuk memperkaya asupan gizi kepada anak, khususnya yang mengalami *stunting* yang mengandung tambahan energi, protein, asam lemak esensial (asam linoleat dan asam α linolenat), vitamin (vitamin A, B1, B2, B3, B5, B6, B12, asam folat, C, D, E, K) dan mineral (kalsium, tembaga,

yodium, zat besi, seng, magnesium, mangan, fosfor, kalium, selenium).

Konsumsi LNS diharapkan mampu meningkatkan asupan gizi anak dan regulasi hormon pertumbuhan pada balita *stunting*. Sehingga nantinya diharapkan terdapat perubahan status gizi pada balita dan mampu mencegah kejadian *stunting*.



BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Rancangan Penelitian

Desain pada penelitian ini adalah *narrative literature review*. *Literatur review* merupakan sebuah metode yang sistematis, eksplisit dan reproduibel untuk melakukan identifikasi, evaluasi dan sintesis terhadap karya-karya hasil penelitian dan pemikiran yang sudah dilakukan oleh para peneliti dan praktisi. (Ulhaq dan Rahmayanti, 2020). Salah satu jenis dari *literatur review* adalah *narrative literatur review* (NLR) yaitu suatu metode *review paper* yang bertujuan untuk mengidentifikasi beberapa studi yang menggambarkan suatu masalah yang diminati. Format pembuatan dan strategi pencarian untuk membuat NLR tidak memiliki acuan sistematis yang baku (Demmiris, et al. 2019). Menurut Okoli & Schabram (2010), secara lebih rinci tujuan dari metode ini adalah untuk membantu peneliti untuk lebih memahami latar belakang dari penelitian yang menjadi subyek topik yang dicari serta memahami bagaimana hasil dari penelitian tersebut yang dapat dijadikan sebagai acuan untuk penelitian baru.

4.2 Kriteria Literatur

Kriteria inklusi dalam *literature review* ini antara lain sebagai berikut :

1. Jurnal internasional dan nasional yang membahas mengenai *Lipid based Nutrient Supplement* (LNS) beserta pengaruhnya terhadap baduta *stunting*
2. Jurnal penelitian yang dipublikasikan dalam jangka rentang waktu maksimal 10 tahun terakhir yaitu 2010-2020

3. Jurnal penelitian yang dapat diakses (*full access*) dan ditampilkan secara penuh (*full text*)

Kriteria eksklusi dalam *literature review* ini antara lain sebagai berikut :

1. Jurnal penelitian yang berbentuk *article* atau *journal review*, skripsi, *case report* dan *case study*

4.3 Topik Penelitian dan Strategi Pencarian Literatur

4.3.1 Topik Penelitian

Topik yang menjadi bahan penelitian dalam *literature review* ini adalah mengenai pengaruh pemberian *Lipid based Nutrient Supplement* (LNS) terhadap balita *stunting*. Topik penelitian ini dipilih berdasarkan hasil penggalan data literatur mengenai berbagai intervensi gizi yang dapat dilakukan untuk mencegah *stunting* pada balita.

4.3.2 Strategi Pencarian Literatur

Dalam penelitian ini, peneliti melakukan penelusuran atau pencarian data dari artikel maupun jurnal publikasi yang dapat diakses secara penuh melalui database elektronik yaitu Google Scholar. Strategi pencarian literatur untuk mencari jurnal adalah dengan menggunakan *kata kunci* yang digabungkan dengan menggunakan konsep *boolean operators*. Penjelasan mengenai metode pencarian literatur dengan logika *boolean operators* menurut Rahmah & Mutiarani (2018) adalah sebagai berikut :

a) Operator AND

Dalam penelusuran informasi dengan menggunakan operator "AND" akan menemukan dokumen atau sumber-sumber informasi yang berisi dua atau lebih konsep seperti yang dikehendaki dalam penelusuran.

b) Operator OR

Operator “OR” dalam penelusuran merupakan teknik penelusuran untuk menelusur informasi yang mengandung satu atau seluruh konsep yang menjadi istilah pencarian. Jika ingin menelusuri informasi dengan menggunakan Operator “OR” maka kita akan memperoleh hasil penelusuran tentang hasil kedua istilah carian ditambah dengan gabungan dari kedua istilah tersebut.

c) Operator NOT

Operator “NOT” ini berfungsi untuk membatasi informasi yang kita telusur. Operator ini akan membatasi suatu penelusuran dengan cara mengarahkan penelusuran untuk mengeluarkan sumber-sumber informasi yang berisi kata atau informasi yang diinginkan.

Berdasarkan topik penelitian, maka peneliti melakukan pencarian data jurnal menggunakan kata kunci (*keywords*) sesuai pada konsep *boolean operators* sebagai berikut “*stunting OR stunted AND Children under five OR Infant AND Lipid Based Nutrient supplement*”

4.4 Prosedur Penelitian/ Pengumpulan Data

Prosedur dalam menyusun *narrative literature review* terdiri atas 4 tahap yaitu melakukan pencarian literatur, menentukan kata kunci (*keywords*), melakukan *review* bagian abstrak dari literatur serta melaporkan hasil (Demmiris et. al, 2019)

1. Melakukan pencarian literatur

Dalam proses ini, peneliti sudah menentukan topik mengenai masalah yang akan dianalisis. Pencarian literatur dilakukan dengan menggunakan sumber database elektronik melalui *Google Scholar*. Peneliti harus

memastikan bahwa data atau literatur yang didapatkan relevan dengan topik yang sudah ditetapkan dan sesuai dengan kriteria inklusi.

2. Menentukan kata kunci (*keywords*)

Untuk menemukan literatur tentang topik permasalahan dengan mudah, peneliti harus menggunakan kata kunci yang tepat. Kata kunci yang digunakan untuk melakukan pencarian literatur yaitu dengan menggunakan konsep *boolean operators*. *Boolean operators* merupakan teknik penelusuran dengan menggabungkan dua kalimat dengan menyisipkan “AND”, “OR” atau “NOT”.

3. Melakukan *review* bagian abstrak dan isi dari literatur

Setelah memasukkan kata kunci dari pencarian literatur maka peneliti harus melakukan *screening* sesuai dengan kriteria inklusi yang telah ditetapkan dan menghindari jurnal yang sama atau duplikat dengan cara menghapus beberapa jurnal apa pun yang muncul lebih dari satu kali.

Selanjutnya adalah peneliti meninjau bagian abstrak terlebih dahulu untuk memastikan bahwa literatur atau jurnal yang didapatkan menjawab pertanyaan mengenai pertanyaan penelitian sebagai dasar *review* yaitu berupa hasil apa yang didapatkan dari jurnal tersebut.

4. Melaporkan hasil

Tahap terakhir yaitu meringkas dan mensintesis hasil temuan dari literatur yang sudah ditemukan dan mengintegrasikannya ke dalam tulisan dan format yang sudah ditetapkan.

4.5 Analisis

Literature review akan dianalisis dan disintesis menggunakan metode naratif yang sesuai dengan topik penelitian dan sesuai dengan kriteria inklusi.

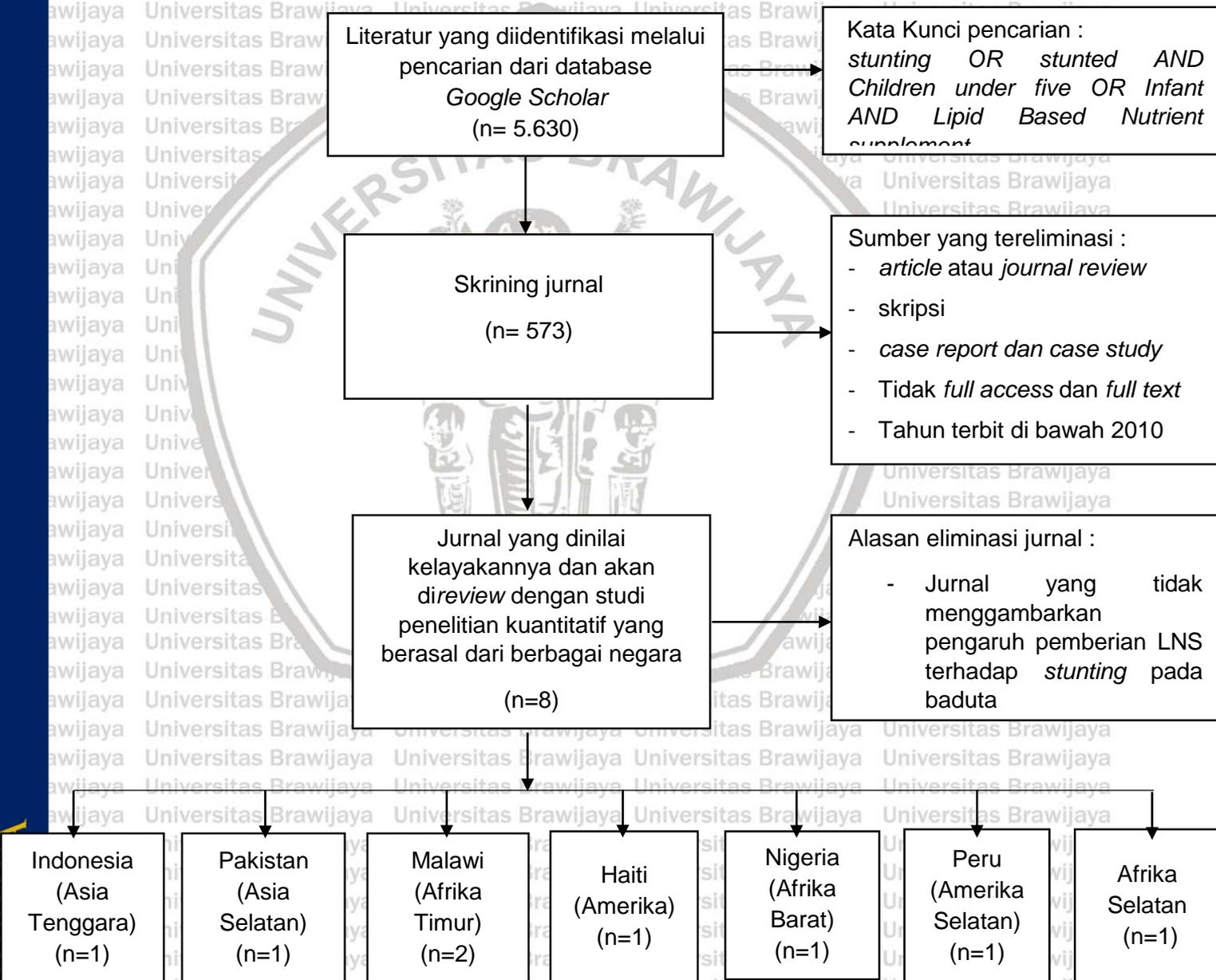
Kemudian melakukan proses mengelompokkan data-data hasil ekstraksi jurnal yang dapat menjawab tujuan awal dari membuat rangkuman dan integrasi data untuk mendapatkan tingkatan hasil yang lebih detail dan komprehensif (Siswanto, 2010).



BAB V
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Pencarian Literatur

5.1.1 Hasil Pencarian Literatur



Gambar 5.1 Diagram Alir Pencarian Literatur

Proses pencarian literatur berupa jurnal menggunakan sumber database elektronik yaitu melalui Google Scholar. Tahap pertama yaitu memasukkan kata kunci pencarian jurnal pada Google Scholar didapatkan sebanyak 5.630 literatur berdasarkan tahun terbit 2010 hingga 2020. Selanjutnya adalah melakukan eliminasi literatur apabila tidak sesuai dengan kriteria inklusi yaitu diantaranya mengeliminasi literatur berbentuk *article* atau *journal review*, skripsi, *case report* dan *case study* serta literatur yang tidak *full access* dan *full text*. Hasil yang didapatkan untuk skrining tersebut adalah sebanyak 573 jurnal.

Selanjutnya adalah melakukan identifikasi setiap jurnal yang ada dengan memperhatikan judul, abstrak dan isi dari jurnal secara keseluruhan apakah menggambarkan pengaruh pemberian LNS terhadap *stunting* pada balita. Pada tahapan ini, sebanyak 562 jurnal dieliminasi karena tidak menggambarkan pengaruh pemberian LNS terhadap *stunting* pada balita, sehingga didapatkan sebanyak 8 jurnal yang relevan dengan penelitian ini dan akan direview dengan studi penelitian kuantitatif. Jurnal tersebut berasal dari negara Indonesia, Pakistan, Malawi, Haiti, Peru, Nigeria dan Afrika Selatan.

5.1.2 Rangkuman Literatur Review

No.	Penulis/ Tahun terbit/Negara	Tujuan	Desain penelitian	Karakteristik sampel	Hasil	Instrumen dan Pengambilan data	Temuan
1.	Iannotti, L., et al (2014) Haiti	Mengetahui pengaruh suplement gizi berbasis lipid (LNS) dalam meningkatkan pertumbuhan linear pada anak-anak.	<i>Parallel design-Randomized Controlled Trial (RCT)</i>	589 anak usia 6-11 bulan yang terbagi dalam 3 kelompok yaitu kelompok kontrol, kelompok pemberian LNS 3 bulan dan kelompok	Data perbandingan LAZ (PB/U) dan WAZ (BB/U) pada anak setelah pemberian LNS yang diberikan selama 3	Data dalam bentuk kuisisioner untuk melihat faktor sosial ekonomi, pola makan dan praktik pemberian makan, morbiditas, serta	- Pemodelan regresi menunjukkan bahwa terjadi peningkatan yang signifikan pada nilai z-score PB/U (LAZ) yaitu 0,13 SD dan nilai z-score BB/U (WAZ) 0,12 SD untuk anak-anak dalam kelompok LNS dalam jangka waktu

No.	Penulis/ Tahun terbit/Negara	Tujuan	Desain penelitian	Karakteristik sampel	Hasil	Instrumen dan Pengambilan data	Temuan
				pemberian LNS 6 bulan	bulan dan 6 bulan	nilai pengukuran antropometri untuk hasil perkembangan dan pengaruh penggunaan LNS (tinggi badan dan berat badan)	pemberian 6 bulan dibandingkan dengan kelompok kontrol. - Pemberian LNS terbukti dapat meningkatkan pertumbuhan linear anak usia 6 bulan setelah intervensi
2.	Maleta, Kenneth M., et al (2015)	Mengidentifikasi dosis terendah LNS (10 gr/hari, 20 gr/hari dan 40 gr/hari)	yang <i>Single blind-randomised controlled trial</i> sebagai	1932 anak berusia 5,5- 6,5 bulan yang terbagi	Data perubahan panjang badan dan nilai LAZ	Data dalam bentuk kuisioner untuk mengumpulkan	- Panjang rata-rata dan perubahan LAZ di antara kelompok yang diberikan suplementasi LNS

No.	Penulis/ Tahun terbit/Negara	Tujuan	Desain penelitian	Karakteristik sampel	Hasil	Instrumen dan Pengambilan data	Temuan
	Malawi	pemacu pertumbuhan dan formulasi yang tepat untuk anak usia 18 bulan di pedesaan Malawi.		dalam 6 kelompok yaitu kelompok <i>stunting</i> yang kontrol, kelompok intervensi 10 gr <i>milk-LNS</i> , 20 gr <i>milk-LNS</i> , 20 gr <i>non-milk LNS</i> , 40 gr <i>milk LNS</i> , 40 g <i>non-milk LNS</i> kelompok kontrol	(PB/U) pada kelompok anak <i>stunting</i> yang diberikan intervensi suplementasi selama 12 bulan dengan <i>LNS</i> dan kelompok kontrol	pada data komposisi rumah tangga, ketahanan pangan, penggunaan suplemen, kemungkinan efek samping, dan morbiditas serta pengukuran antropometri (tinggi badan, juga tidak terdapat	dibandingkan dengan kelompok kontrol yang tidak diberikan suplementasi tidak terdapat perbedaan yang signifikan. - Hasil perubahan sekunder seperti perubahan panjang badan, berat badan, WAZ, WLZ, MUAC, dan prevalensi gizi kurang juga tidak terdapat

No.	Penulis/ Tahun terbit/Negara	Tujuan	Desain penelitian	Karakteristik sampel	Hasil	Instrumen dan Pengambilan data	Temuan
						berat badan, perbedaan antar lingkaran kepala dan lingkaran lengan atas)	kelompok - Rata-rata konsumsi harian LNS yaitu 100%, 70% dan 45% pada masing-masing kelompok dosis LNS yaitu pada kelompok 10 g/ hari, kelompok 20 g/hari dan 40 g/ hari.
3.	Mangani, C., et al (2015)	Menguji hipotesis penyediaan LNS	Community-based randomised	840 anak usia 6 bulan yang terbagi dalam 4	Data kejadian <i>stunting</i> berat (severe	Data dalam bentuk kuisioner untuk	- Selama satu tahun masa intervensi, anak-anak yang menerima <i>milk-</i>

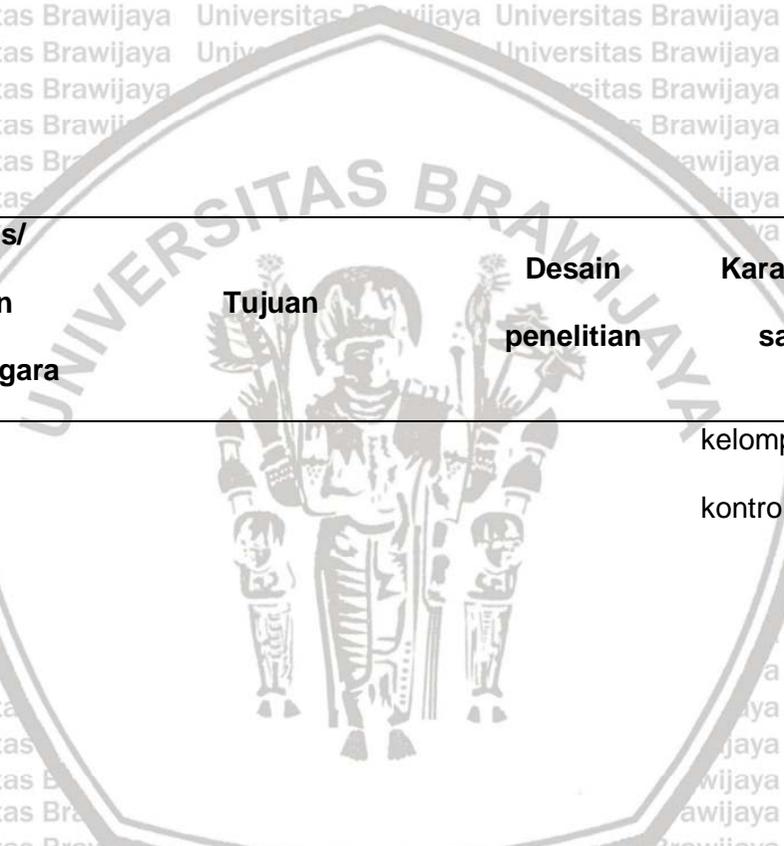
No.	Penulis/ Tahun terbit/Negara	Tujuan	Desain penelitian	Karakteristik sampel	Hasil	Instrumen dan Pengambilan data	Temuan
	Malawi	mengurangi kejadian <i>stunting</i> berat (<i>severe stunting</i>) atau bentuk permasalahan pada pertumbuhan linear lainnya pada bayi berusia 6-18 bulan	<i>trial</i>	kelompok yaitu kelompok kontrol, kelompok <i>milk-LNS</i> , dan <i>corn-soy blend</i> (CSB)	<i>stunting</i> : LAZ <-3.00) selama 12 bulan tindak lanjut.	mengumpulkan penggunaan LNS, tingkat kepatuhan dan pengukuran antropometri (timbangan digital SECA 735 dan stadiometer)	<i>LNS</i> memiliki pertambahan panjang badan paling panjang baik dari segi <i>cm</i> maupun <i>z-score</i> sedangkan anak-anak yang menerima CSB paling sedikit. - Anak pada kelompok <i>milk-LNS</i> mengalami pertambahan panjang badan rata-rata sekitar 0,2 cm dan berat badan

No.	Penulis/ Tahun terbit/Negara	Tujuan	Desain penelitian	Karakteristik sampel	Instrumen dan Pengambilan data	Temuan
						<p>110 g lebih berat serta memiliki kejadian <i>stunting</i> yang lebih rendah pada masa tindak lanjut dibandingkan anak pada kelompok kontrol.</p> <p>- Pemberian milk-LNS (bukan soy-LNS) mendorong pertumbuhan linear pada bayi yang berisiko terutama antara usia 9</p>

No.	Penulis/ Tahun terbit/Negara	Tujuan	Desain penelitian	Karakteristik sampel	Hasil	Instrumen dan Pengambilan data	Temuan
4.	Matias, Susana L., et al (2016) Peru	Mengetahui pengaruh pemberian suplemen gizi berbasis lipid (LNS) pada Hb anak, pertumbuhan dan perkembangan linear dibandingkan dengan suplementasi dengan bubuk mikronutrien (MNP)	<i>Randomized controlled trial</i>	422 anak usia 6 bulan yang terbagi dalam 2 kelompok perlakuan yaitu kelompok pemberian LNS dan kelompok pemberian MNP	Data perbandingan perubahan indikator antropometri (khususnya <i>stunting</i>) pada anak, level Hb dan prevalensi anemia setelah pemberian	Data dalam bentuk kuisioner untuk mencatat hasil pengukuran antropometri (timbangan digital dan stadiometer), pengukuran Hb (HemoCue®) dan perkembangan motorik (<i>Gross Motor</i>)	- Pemberian suplementasi gizi dengan LNS untuk anak-anak selama 6 bulan secara signifikan meningkatkan kadar Hb dan mengurangi prevalensi anemia pada 12 bulan dibandingkan dengan suplementasi MNP. - Pemberian suplementasi gizi dengan LNS tidak

No.	Penulis/ Tahun terbit/Negara	Tujuan	Desain penelitian	Karakteristik sampel	Hasil	Instrumen dan Pengambilan data	Temuan
					LNS dan MNP	<i>Development</i> (GMD))	memberikan pengaruh terhadap indikator antropometri yaitu pada nilai z-score TB/U, BB/U dan pada risiko <i>stunting</i> jika dibandingkan dengan suplementasi MNP
5.	Muslihah, N. dkk (2016) Indonesia	Mengetahui pengaruh pemberian SQ-LNS dan biskuit harian terhadap pertumbuhan linier dan penurunan insiden	Non- <i>randomised control trial</i>	168 anak berusia 6-12 bulan yang telah mengonsumsi makanan	Data Pertambahan panjang badan dan kejadian <i>stunting</i>	Data dalam bentuk kuisioner terstruktur untuk melihat karakteristik bayi,	- Setelah intervensi 6 bulan, penambahan panjang dan perubahan nilai LAZ (PB/U) pada kelompok SQ-LNS lebih

No.	Penulis/ Tahun terbit/Negara	Tujuan	Desain penelitian	Karakteristik sampel	Hasil	Instrumen dan Pengambilan data	Temuan
		stunting pada bayi di pedesaan Indonesia		pelengkap (MP-ASI) yang terbagi menjadi 3 kelompok perlakuan yaitu : 58 bayi untuk kelompok LNS (20 g/hari), 59 bayi untuk kelompok biskuit (30 g/hari) dan 51 bayi untuk	selama 6	ibu, dan rumah tangga, pengetahuan gizi tentang ASI dan MP-ASI, kategori rumah tangga berdasarkan status ketahanan pangan serta pengukuran antropometri dengan menggunakan	tinggi daripada kelompok kontrol dan kelompok biskuit - Tingkat penambahan panjang secara signifikan lebih tinggi pada kelompok SQ-LNS (1,43 cm / bulan) dibandingkan pada kelompok biskuit (1,29 cm /bulan, dan kelompok kontrol (1,19 cm/bulan).

No.	Penulis/ Tahun terbit/Negara	Desain Tujuan penelitian	Karakteristik sampel	Instrumen dan Pengambilan data	Temuan
			kelompok kontrol	timbangan dan papan panjang (SECA 210)	<p>- Pada penelitian akhir, kejadian <i>stunting</i> pada kelompok SQ-LNS lebih rendah (1,8%) dibandingkan pada kelompok biskuit (8,5%) dan kelompok kontrol (14,6%).</p> <p>- Konsumsi SQ-LNS dapat meningkatkan panjang dan kecepatan penambahan panjang sesuai standar WHO</p>

No.	Penulis/ Tahun terbit/Negara	Tujuan	Desain penelitian	Karakteristik sampel	Hasil	Instrumen dan Pengambilan data	Temuan
							(2007) dan berdampak baik pada <i>catch-up growth</i> . - SQ-LNS lebih efektif dalam meningkatkan pertumbuhan linier dan mengurangi kejadian <i>stunting</i> pada anak usia 6-12 bulan selama periode intervensi 6 bulan
6.	Prudhon, C., et al	Membandingkan pengaruh pemberian MQ-LNS dan	<i>Prospective intervention</i>	2586 anak usia 6-23 bulan yang	Data perbandingan	Data dalam bentuk kuisisioner	- Tidak terdapat perbedaan efek MQ-

No.	Penulis/ Tahun terbit/Negara	Tujuan	Desain penelitian	Karakteristik sampel	Hasil	Instrumen dan Pengambilan data	Temuan
(2017) Nigeria	LQ-LNS untuk anak-anak berusia 6 hingga 23 bulan di atas 15 bulan yang terdapat kejadian SAM, MAM, <i>stunting</i> berat, <i>stunting</i> sedang dan mortalitas serta rata-rata perubahan nilai z-score berat badan menurut panjang badan (WLZ), lingkar lengan atas (MUAC) dan panjang	<i>study</i>	terbagi dalam 2 kejadian SAM, kelompok MAM, <i>stunting</i> perlakuan yaitu berat, <i>stunting</i> kelompok MQ- sedang dan LNS dan LQ- <i>stunting</i> LNS setelah pemberian MQ-LNS dan LQ-LNS	untuk melihat LNS dan LQ-LNS pada hasil praktik tingkat kejadian SAM, pemberian LNS, <i>stunting</i> parah dan tingkat kepatuhan kematian ketika dan pengukuran didistribusikan lebih dari antropometri 15 bulan (tinggi badan dan - MQ-LNS menunjukkan berat badan) adanya pencegahan yang lebih baik pada LQ-LNS <i>stunting</i> sedang dan <i>stunting</i> parah dibandingkan LQ-LNS, dengan masing-masing			

No.	Penulis/ Tahun terbit/Negara	Tujuan	Desain penelitian	Karakteristik sampel	Hasil	Instrumen dan Pengambilan data	Temuan
		badan menurut usia (LAZ)					kejadian sebesar 33%, 37% dan 26% lebih rendah
7.	Smuts, Cornelius M., et al (2019) Afrika Selatan	Mengetahui pengaruh konsumsi harian 2 formulasi SQ-LNS yang berbeda (SQ-LNS plus dan SQ-LNS) pada pertumbuhan linier (hasil primer), perkembangan psikomotorik, status besi dan morbiditas (hasil sekunder) pada bayi dari	<i>Randomised Controlled Trial (RCT)</i>	750 anak usia 6 bulan yang terbagi dalam 3 kelompok yaitu kelompok kontrol, kelompok pemberian SQ-LNS dan kelompok	Data hasil tindak lanjut dan perkiraan pengaruh pemberian intervensi SQ-LNS dan SQ-LNS plus untuk pertumbuhan	Data dalam bentuk kuisisioner untuk mencatat data sosioekonomi, pengukuran antropometri, perkembangan psikomotor, dan darah yang	SQ-LNS plus memiliki pengaruh pada perubahan nilai z-score LAZ (PB/U) anak usia 8 bulan (perbedaan rata-rata: 0,11) dan 10 bulan (0,16) tetapi tidak cukup berpengaruh pada anak usia 12 bulan.

No.	Penulis/ Tahun terbit/Negara	Tujuan	Desain penelitian	Karakteristik sampel	Hasil	Instrumen dan Pengambilan data	Temuan
		usia 6 sampai 12 bulan		pemberian SQ-	linear, skor	diambil oleh -	Pada penelitian ini
				LNS plus	perkembangan	organisasi	menyebutkan bahwa
					psikomotorik,	penelitian klinis	pemberian kedua SQ-
					dan indikator		LNS (SQ-LNS plus dan
					anemia dan		SQ-LNS) mengurangi
					status besi		kemungkinan anemia,
					untuk		ID (<i>iron deficiency</i>),
					perawatan		dan IDA (<i>iron</i>
					aktif		<i>deficiency anemia</i>) dan
					dibandingkan		menurunkan prevalensi
					dengan		demam dan batuk
					kelompok		
					kontrol		

No.	Penulis/ Tahun terbit/Negara	Tujuan	Desain penelitian	Karakteristik sampel	Hasil	Instrumen dan Pengambilan data	Temuan
8.	Khan, Gul Nawaz, et al (2020) Pakistan	Menguji hipotesis pemberian <i>Medium quantity— Lipid based nutrient supplement</i> (LNS-MQ) yang dikenal sebagai Wawamum, apakah mamapu menghasilkan penurunan risiko <i>stunting</i> sebesar 10% pada usia 24 bulan pada kelompok intervensi dibandingkan dengan	<i>Cluster randomized controlled trial</i> (RCT)	870 anak usia 6-18 bulan yang terbagi menjadi 419 anak dalam kelompok intervensi dan 451 anak dalam kelompok kontrol	Kejadian <i>stunting</i> (LAZ kurang dari -2 SD) antara kelompok intervensi dibandingkan dengan kelompok kontrol	Data dalam bentuk kuisisioner untuk teknik mengumpulkan hasil pengukuran antropometri (SECA kit), pengujian hemoglobin, tingkat kepatuhan terhadap intervensi dan	- Pemberian suplementasi bergizi berbasis lipid dengan dosis sedang (MQ-LNS) untuk anak-anak pada usia 6–23 bulan efektif dalam mengurangi risiko <i>stunting</i> - Anak yang menerima Wawamum (MQ-LNS) memiliki penurunan risiko <i>stunting</i> (asupan makanan yang tidak

No.	Penulis/ Tahun terbit/Negara	Desain Tujuan penelitian	Karakteristik sampel	Instrumen dan Pengambilan data	Temuan
		kelompok kontrol.		morbiditas serta mortalitas anak	adekuat, kesehatan ibu dan anak yang buruk, kerawanan pangan rumah tangga, lingkungan dan rumah tangga yang tidak sehat, pola makan yang salah) secara signifikan (9%) dibandingkan dengan yang menerima standar layanan kesehatan pemerintah

5.1.3 Narasi Literatur Review

Berdasarkan hasil jurnal secara keseluruhan didapatkan bahwa 6 jurnal menyatakan bahwa adanya pengaruh pemberian *Lipid based nutrient supplement* (LNS) terhadap pertumbuhan linear baduta *stunting*. Sedangkan terdapat 2 jurnal yang menyatakan bahwa pemberian LNS tidak berpengaruh terhadap perubahan nilai z-score TB/U maupun PB/U pada baduta *stunting*.

Penelitian yang dilakukan oleh Iannotti, Lora L., et al (2014) di Haiti bertujuan untuk mengetahui pengaruh suplemen gizi berbasis lipid (LNS) dalam meningkatkan pertumbuhan linear pada anak-anak. Sampel yang digunakan yaitu sebanyak 589 anak usia 6-11 bulan dengan rancangan penelitian menggunakan *Parallel design-Randomized Controlled Trial* (RCT). Sampel terbagi dalam 3 kelompok yaitu kelompok kontrol, kelompok pemberian LNS 3 bulan dan kelompok pemberian LNS 6 bulan. Hasil penelitian didapatkan bahwa pemodelan regresi menunjukkan peningkatan yang signifikan pada nilai PB/U (LAZ) 0,13 SD dan nilai z-score BB/U (WAZ) 0,12 SD untuk anak-anak dalam kelompok LNS dalam jangka waktu pemberian 6 bulan dibandingkan dengan kelompok kontrol. Selain itu juga disimpulkan bahwa pemberian LNS dapat meningkatkan pertumbuhan linear anak usia 6 bulan setelah intervensi.

Kelebihan dari penelitian ini yaitu dalam penelitian ini telah menjelaskan prosedur dalam mengonsumsi LNS dan sasaran yang digunakan berasal dari kota yang terletak pada daerah rawan akan masalah kesehatan serta memiliki prevalensi *stunting* 17,4%. Kelemahan dalam penelitian ini terletak pada sampel yaitu para pasangan ibu dan balita yang mangkir dalam kelompok ini. Para ibu dari

kelompok intervensi LNS 3 bulan lebih banyak yang keluar dari penelitian ini dan secara signifikan berumur lebih muda.

Penelitian yang dilakukan oleh Maleta, Kenneth M., et al (2015) di Malawi bertujuan untuk mengidentifikasi dosis terendah harian yang tepat pada formulasi LNS untuk mempercepat pertumbuhan untuk anak usia 18 bulan di pedesaan Malawi. Sampel yang digunakan yaitu sebanyak 1932 anak usia 5,5-6,5 bulan dengan rancangan penelitian menggunakan *single blind-randomised control trial*.

Sampel terbagi dalam 6 kelompok yaitu kelompok kontrol, kelompok 10 gr *milk-LNS*, 20 gr *milk-LNS*, 20 gr *non-milk LNS*, 40 gr *milk LNS* dan 40 g *non-milk LNS*. Hasil penelitian didapatkan bahwa panjang badan rata-rata dan perubahan nilai LAZ di antara kelompok yang diberi suplementasi LNS dibandingkan dengan kelompok kontrol yang tidak diberi suplementasi tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Hasil perubahan data sekunder seperti perubahan panjang badan, berat badan, WAZ, WLZ, MUAC, dan prevalensi gizi kurang juga tidak terdapat perbedaan antar kelompok. Kelebihan dalam penelitian ini yaitu menggunakan 3 jenis dosis LNS yang spesifik dan masih tergolong SQ-LNS yaitu 10 gr, 20 gr dan 40 gr dengan atau tanpa tambahan susu. Sedangkan kelemahan dalam penelitian ini yaitu kepatuhan dalam konsumsi LNS dilaporkan tinggi namun pada hasilnya LNS tidak memiliki pengaruhnya terhadap pertumbuhan linear anak *stunting*. Hal ini kemungkinan dapat disebabkan oleh pihak ibu yang telah lebih-lebihkan laporan saat kunjungan oleh petugas.

Penelitian yang dilakukan oleh Mangani, C., et al (2015) di Malawi bertujuan untuk menguji sebuah hipotesis apakah penyediaan LNS akan mengurangi kejadian *stunting* berat (*severe stunting*) atau bentuk permasalahan pada pertumbuhan linear lainnya pada bayi berusia 6-18 bulan. Sampel yang

digunakan yaitu sebanyak 840 anak usia 6 bulan dengan rancangan penelitian menggunakan *Community-based randomised trial*. Sampel terbagi dalam 4 kelompok perlakuan yaitu kelompok kontrol, kelompok *milk-LNS*, *soy-LNS*, dan *corn-soy blend* (CSB). Hasil penelitian didapatkan bahwa selama satu tahun masa intervensi, anak-anak yang menerima *milk-LNS* memiliki penambahan panjang badan paling panjang baik dari segi cm maupun z-score sedangkan anak-anak yang menerima CSB paling sedikit. Anak pada kelompok *milk-LNS* mengalami penambahan panjang badan rata-rata sekitar 0,2 cm dan berat badan 110 g lebih berat serta memiliki kejadian *stunting* yang lebih rendah pada masa tindak lanjut dibandingkan anak pada kelompok kontrol. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pemberian *milk-LNS* (bukan *soy-LNS*) mampu mendorong pertumbuhan linear pada bayi yang berisiko terutama antara usia 9 dan 12 bulan. Kelebihan dari penelitian ini yaitu dalam penelitian ini telah menjelaskan prosedur dalam mengonsumsi LNS sesuai dengan jenisnya yaitu *milk-LNS*, *soy-LNS*, dan *corn-soy blend* (CSB). Sedangkan kelemahan dalam penelitian ini yaitu kunjungan untuk melihat pengaruh dan kepatuhan konsumsi LNS dilakukan setiap 2 minggu sekali dengan melihat sisa makanan pada wadah atau bungkus dari produk saja.

Penelitian yang dilakukan oleh Matias, Susana L., et al (2016) di Peru bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian suplemen gizi berbasis lipid (LNS) pada Hb anak, pertumbuhan dan perkembangan linear dibandingkan dengan suplementasi dengan bubuk mikronutrien (MNP). Sampel yang digunakan yaitu sebanyak 422 anak usia 6 bulan dengan rancangan penelitian menggunakan *Randomized Controlled Trial* (RCT). Sampel terbagi dalam 2 kelompok perlakuan yaitu kelompok pemberian LNS dan kelompok pemberian

MNP. Hasil penelitian didapatkan bahwa pemberian suplementasi gizi dengan LNS untuk anak-anak selama 6 bulan secara signifikan meningkatkan kadar Hb dan mengurangi prevalensi anemia pada 12 bulan dibandingkan dengan suplementasi MNP. Namun, pemberian suplementasi gizi dengan LNS tidak memberikan pengaruh terhadap indikator antropometri yaitu pada nilai z-score TB/U, BB/U dan pada risiko *stunting* jika dibandingkan dengan suplementasi MNP. Kelebihan dalam penelitian ini yaitu desain penelitian yang sangat ketat (RCT) dan penilaian beberapa variabel perancu yang potensial. Penelitian ini merupakan penelitian yang pertama tentang pengaruh dan pendekatan dari suplemen gizi berupa LNS di Peru yang dibandingkan dengan standar suplemen yang ada di Kota ini yaitu berupa MNP. Selain itu, studi ini adalah uji coba efektivitas yang dilakukan dengan adanya kolaborasi dengan otoritas Depkes Peru dan Divisi Kesehatan Regional dimana para staff akan mendistribusikan suplemen ini sebagai bagian dari layanan kesehatan sehingga para staff juga sekaligus akan memberikan informasi yang relevan tentang kelayakan dan dampak dari intervensi LNS dalam skala besar. Sedangkan kelemahan dalam penelitian ini yaitu adanya gangguan selama beberapa bulan karena permasalahan logistik sehingga dapat mempengaruhi rencana pengacakan dan untuk mengatasi hal ini peneliti mencoba untuk melakukan pengukuran kovariat. Variabel ini mencerminkan distribusi yang berbeda per kelompok perlakuan (saat pendaftaran) yang didorong oleh adanya gangguan LNS.

Penelitian yang dilakukan oleh Muslihah, N., et al (2016) di Indonesia bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian SQ-LNS dan biskuit harian terhadap pertumbuhan linear dan penurunan insiden *stunting* pada bayi di pedesaan Indonesia. Sampel yang digunakan yaitu sebanyak 168 anak yang

berusia 6-12 bulan dengan rancangan penelitian menggunakan *non-randomised control trial*. Sampel akan dibagi menjadi tiga kelompok yaitu kelompok kontrol, kelompok SQ-LNS dan kelompok biskuit. Hasil penelitian didapatkan bahwa setelah intervensi selama 6 bulan, terdapat penambahan panjang badan dan perubahan nilai LAZ (PB/U) yang lebih tinggi pada kelompok SQ-LNS daripada kelompok kontrol dan kelompok biskuit. Tingkat penambahan panjang secara signifikan lebih tinggi pada kelompok SQ-LNS yaitu sebesar 1,43 cm / bulan dibandingkan pada kelompok biskuit (1,29 cm /bulan) dan kelompok kontrol (1,19 cm/bulan). Selain itu, disimpulkan bahwa pemberian SQ-LNS lebih efektif dalam meningkatkan pertumbuhan linear dan mengurangi kejadian *stunting* pada anak usia 6-12 bulan selama periode intervensi 6 bulan. Kelebihan dalam penelitian ini yaitu karakteristik peserta dan mereka yang *drop out* selama periode intervensi 6 bulan adalah serupa, sehingga meminimalkan potensi bias yang terjadi. Pengiriman suplemen SQ-LNS atau biskuit oleh petugas lapangan setiap bulan memastikan bahwa produk diterima oleh penerima manfaat penelitian. Petugas lapangan menilai kepatuhan terhadap LNS dan biskuit setiap bulan dan mendukung para ibu dalam memberikan LNS atau biskuit secara rutin kepada anak-anaknya. Selain itu, mereka berdiskusi dengan para ibu untuk mengatasi efek samping akibat konsumsi LNS atau biskuit. Enumerator terlatih dengan latar belakang gizi dan pendidikan berperan untuk memperoleh data antropometri, melakukan wawancara menggunakan kuesioner terstruktur, dan mengumpulkan riwayat pola makan peserta. Kelemahan dalam penelitian ini yaitu alokasi peserta ke kelompok studi tidak diacak, tidak ada alokasi kelompok "*blinding group*" dan tidak ada penyamaran ibu atau pekerja lapangan tentang siapa yang menerima LNS atau biskuit, sehingga kemungkinan dapat

mempengaruhi pengukuran antropometri dan penilaian proses perkembangan selama intervensi. Efek *Hawthorne* atau efek yang terjadi ketika seseorang dengan sengaja memodifikasi perilaku mereka karena mereka sadar bahwa mereka sedang diawasi, kemungkinan terjadi dalam penelitian ini akibat adanya kunjungan rumah bulanan di kelompok SQ-LNS dan biskuit sehingga dapat mempengaruhi jumlah asupan makan dan kesehatan anak, sehingga dapat mempengaruhi status gizi anak-anak.

Penelitian yang dilakukan oleh Prudhon, C., et al (2017) di Nigeria bertujuan untuk membandingkan pengaruh pemberian MQ-LNS dan LQ-LNS untuk anak-anak berusia 6 hingga 23 bulan di atas 15 bulan yang terdapat kejadian SAM, MAM, *stunting* berat, *stunting* sedang dan mortalitas serta rata-rata perubahan nilai z-score berat badan menurut panjang badan (WLZ), lingkaran lengan atas (MUAC) dan panjang badan menurut usia (LAZ). Sampel yang digunakan yaitu sebanyak 2586 anak usia 6-23 bulan dengan rancangan penelitian menggunakan *Prospective intervention study*. Sampel terbagi dalam 2 kelompok perlakuan yaitu kelompok MQ-LNS dan kelompok LQ-LNS. Hasil penelitian didapatkan bahwa tidak terdapat perbedaan efek MQ-LNS dan LQ-LNS pada tingkat kejadian SAM, *stunting* dan kematian parah, ketika didistribusikan lebih dari 15 bulan. Namun, MQ-LNS menunjukkan adanya pencegahan yang lebih baik pada *stunting* sedang dan *stunting* parah dibandingkan LQ-LNS, dengan masing-masing kejadian sebesar 33%, 37% dan 26% lebih rendah. Kelebihan dalam penelitian ini yaitu proporsi atau jumlah partisipan yang melakukan penolakan tergolong rendah yaitu kurang dari 5%. Sedangkan kelemahan dalam penelitian ini adalah alokasi intervensi dilakukan oleh kelompok desa terdekat secara berurutan untuk mempertimbangkan dan

mengurangi kemungkinan kontaminasi antar kelompok akibat kegiatan berbagi makanan tambahan atau uang tunai. Hal ini dapat menyebabkan bias karena kondisi kehidupan mungkin berbeda antar kelompok desa.

Penelitian yang dilakukan oleh Smuts, Cornelius M., et al (2019) di Afrika Selatan bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsumsi harian 2 formulasi SQ-LNS yang berbeda (SQ-LNS plus dan SQ-LNS) pada pertumbuhan linier (hasil primer), perkembangan psikomotorik, status besi dan morbiditas (hasil sekunder) pada bayi dari usia 6 sampai 12 bulan. Sampel yang digunakan yaitu sebanyak 750 anak usia 6 bulan dengan rancangan penelitian menggunakan *Randomized Controlled Trial* (RCT). Sampel terbagi dalam 3 kelompok yaitu kelompok kontrol, kelompok pemberian SQ-LNS dan kelompok pemberian SQ-LNS plus. Hasil penelitian didapatkan bahwa SQ-LNS plus memiliki efek positif pada nilai z-score LAZ (PB/U) pada usia 8 bulan dan 10 bulan tetapi tidak pada 12 bulan. Hal ini dapat disebabkan karena SQ-LNS-plus mengandung susu bubuk 3 kali lebih banyak daripada SQ-LNS dan adanya beberapa tambahan zat gizi lain yang penting bagi pertumbuhan anak. Kelebihan dalam penelitian ini yaitu adanya kunjungan rumah mingguan untuk memastikan kepatuhan dan persediaan yang memadai serta untuk menilai morbiditas. Pengukuran antropometri dilakukan setiap dua bulan dan semua pengukuran antropometri dan penilaian perkembangan psikomotorik diambil oleh penilai yang sama selama penelitian ini berlangsung. Kelemahan dalam penelitian ini yaitu tingkat *drop out* peserta sebesar 31,5% lebih tinggi dari yang diharapkan yaitu 25%. Alasan utama peserta *drop out* adalah mangkir ($n = 68$) dan relokasi ($n = 63$), sehingga hal ini menunjukkan bahwa daerah pinggiran kota cenderung memiliki tingkat mobilitas penduduk yang tinggi. *Drop out* yang paling banyak terjadi antara 6 hingga 8

bulan dan lebih tinggi pada 2 kelompok SQ-LNS dibandingkan dengan kontrol sehingga dapat menimbulkan bias.

Penelitian yang dilakukan oleh Khan, Gul Nawaz, et al (2020) di Pakistan bertujuan untuk menguji sebuah hipotesis mengenai pemberian *Medium quantity-Lipid based nutrient supplement* (MQ-LNS) yang dikenal sebagai

Wawamum, apakah mampu menghasilkan penurunan risiko *stunting* sebesar 10% pada anak usia 24 bulan. Sampel yang digunakan yaitu sebanyak 870 anak

usia 6-18 bulan dengan rancangan penelitian menggunakan *cluster randomised control trial*. Sampel terbagi menjadi 419 anak dalam kelompok intervensi dan

451 anak dalam kelompok kontrol. Hasil penelitian didapatkan bahwa pemberian suplementasi gizi berbasis lipid dengan dosis sedang (MQ-LNS) ini untuk anak-

anak pada usia 6–23 bulan efektif dalam mengurangi risiko *stunting*. Anak-anak yang menerima Wawamum (MQ-LNS) memiliki penurunan risiko *stunting* di

Pakistan (asupan makanan yang tidak adekuat, kesehatan ibu dan anak yang buruk, kerawanan pangan rumah tangga, lingkungan dan rumah tangga yang

tidak sehat serta pola makan yang salah) secara signifikan (9%) dibandingkan dengan anak-anak yang menerima makanan standar layanan kesehatan

pemerintah di Pakistan. Beberapa kelebihan dalam penelitian ini yaitu penggunaan sistem kesehatan pemerintah yang ada dapat memberikan

intervensi melalui program LHW (Lady Health Workers), tingkat mangkir yang rendah dan pengumpulan data yang konsisten dilakukan setiap bulan. Peneliti

juga melakukan validasi 5% dari data yang dikumpulkan melalui tim verifikasi terpisah untuk memastikan kualitas data. Namun, ada beberapa kelemahan yaitu

anak-anak direkrut antara usia 6 bulan sampai usia 18 bulan. Proses rekrutmen ini membawa perbedaan yang besar dalam paparan intervensi di antara anak-

anak (mulai dari 6 bulan sampai 18 bulan paparan). Hal ini kemungkinan akan mengurangi dampak wawamum terhadap status gizi dan tingkat anemia pada anak-anak. Kedua, berbagi wawamum dengan anggota keluarga lainnya mungkin juga mengurangi dampak pada status gizi anak.

5.2 Pembahasan

5.2.1 Pengaruh pemberian *Lipid Based Nutrient Supplement (LNS)* terhadap Pertumbuhan Linear Balita *Stunting*

Pertumbuhan linear merupakan pertumbuhan yang menggambarkan status gizi yang akan dihubungkan pada masa lampau. Ukuran linear yang rendah biasanya menunjukkan keadaan gizi yang kurang akibat kekurangan energi dan protein yang diderita pada waktu lampau. Ukuran linear yang sering digunakan adalah tinggi atau panjang badan (Putri, Y.,2018). Penelitian tentang pemberian LNS terbukti efektif dalam proses pertumbuhan linear anak yang mengalami *stunting* yang ditandai dengan perubahan nilai z-score PB/U atau *Length-age-z score (LAZ)*. Penelitian yang dilakukan pada Iannotti, Lora, et al (2014) menunjukkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan dan positif pada PB/U (LAZ) 0,13 SD untuk anak-anak dalam kelompok LNS dalam jangka waktu pemberian 6 bulan dibandingkan dengan kelompok kontrol. Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mangani, C.,et al (2015) yang menunjukkan bahwa anak pada kelompok *milk-LNS* mengalami pertambahan panjang badan rata-rata sekitar 0,2 cm sehingga dapat disimpulkan bahwa pemberian *milk-LNS* (bukan *soy-LNS*) mampu mendorong pertumbuhan linear pada bayi yang berisiko terutama antara usia 9 dan 12 bulan dan penelitian yang dilakukan oleh Muslihah, N. et al

(2016) juga menunjukkan perubahan pada nilai z-score PB/U atau *Length-age-z score* (LAZ) (-0.09 z-score unit; $p < 0.05$) dan penambahan panjang badan $8,57$ cm lebih tinggi daripada kelompok yang tidak diberikan SQ-LNS selama intervensi 6 bulan. Tingkat pertambahan panjang per bulan secara signifikan juga lebih tinggi pada kelompok SQ-LNS yaitu sebesar $1,43$ cm/ bulan dibandingkan pada kelompok biskuit ($1,29$ cm /bulan) dan kelompok kontrol ($1,19$ cm/bulan).

Namun, penelitian lain yang mencoba membandingkan pemberian LNS dan MNP (*Micronutrient Powder*) menunjukkan hasil bahwa pemberian suplementasi gizi dengan LNS untuk anak-anak selama 6 bulan secara signifikan meningkatkan kadar Hb dan mengurangi prevalensi anemia pada 12 bulan dibandingkan dengan suplementasi MNP. Akan tetapi, pemberian suplementasi gizi dengan LNS tidak memberikan pengaruh terhadap indikator antropometri yaitu pada nilai z-score TB/U, BB/U dan pada risiko *stunting* jika dibandingkan dengan suplementasi MNP. Dalam pernyataannya, MNP dapat berpengaruh terhadap perubahan nilai z-score TB/U, BB/U dan pada risiko *stunting* disebabkan karena kandungan vitamin dan mineral yang lebih besar daripada LNS yaitu asam folat pada MNP 160 μg , Fe $12,5$ gram dan Zink 5 mg sedangkan pada LNS memiliki asam folat 80 μg , Fe 9 gram dan Zink 4 mg serta periode pemberian intervensi suplementasi LNS lebih pendek yaitu 6 bulan (Matias, et al., 2017). Dalam hasil penelitian oleh Matias, et al (2017) juga menunjukkan bahwa pemberian LNS lebih berpengaruh terhadap peningkatan kadar Hb dan penurunan prevalensi anemia dibandingkan dengan pemberian MNP. Dalam pernyataannya, hal ini kemungkinan dapat

disebabkan oleh kandungan produk yang digunakan dalam penelitian tersebut dimana terdapat kandungan vitamin B12 dalam produk LNS yang berkontribusi dalam menurunkan prevalensi anemia sedangkan pada MNP tidak terdapat kandungan vitamin B12. Data yang mendukung bahwa defisiensi vitamin B12 juga dapat beresiko mengakibatkan anemia didapatkan dari sebuah penelitian pada anak usia 12–59 bulan dalam dua daerah lain di Peru (Huancavelica dan Ucayali) yang mengungkapkan bahwa 30% dari mereka yang mengalami anemia juga disebabkan oleh kekurangan vitamin B12. Namun, meskipun LNS dikaitkan dengan penurunan anemia dalam penelitian ini, proporsi anak yang mengalami anemia dalam kelompok LNS masih tergolong tinggi yaitu 60% setelah menerima produk ini selama 6 bulan di kota Peru. Sehingga perlu adanya pendekatan lebih lanjut yang komprehensif terkait penemuan ini dan pengaruhnya terhadap penurunan prevalensi anemia.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Malleta, et al (2015) juga menunjukkan bahwa pemberian LNS tidak mempengaruhi pertumbuhan linear baduta *stunting* karena ketidakpatuhan ibu atau pengasuh dalam memberikan LNS saat intervensi, faktor lainnya yang muncul yaitu riwayat pemberian ASI eksklusif pada 6 bulan pertama yang jarang terjadi dan pemberian MP-ASI diperkenalkan sangat dini, yang dapat menyebabkan beban infeksi yang tinggi. Pemberian makanan pendamping ASI terlalu dini pada bayi akan mengakibatkan atau menimbulkan gangguan pencernaan dan keluhan sakit perut dan bahkan masalah yang serius seperti infeksi karena pencernaan bayi yang belum berkembang sempurna sehingga belum dapat mencerna makanan dengan baik (Batubara, 2016)

5.2.2 Dosis Pemberian *Lipid Based Nutrient Supplement (LNS)* pada Balita

Stunting

Lipid based Nutrient Supplement (LNS) merupakan bentuk makanan pendamping yang menurut jumlah pemberiannya dibagi menjadi 3 jenis yaitu Large Quantity-LNS (LQ-LNS), Medium Quantity-LNS (MQ-LNS) dan Small-Quantity (SQ-LNS). Terdapat 5 penelitian yang menggunakan dosis yang sama yaitu SQ-LNS sebesar 20-40 gram gram/hari (1 sachet) mengandung energi 118 kkal, protein, asam lemak esensial serta 12 vitamin, 10 mineral dan terdapat 3 penelitian yang menggunakan dosis MQ-LNS dan LQ-LNS yaitu konsumsi harian LQ-LNS sebesar 92 g (500 kkal) dan MQ-LNS 46 g (247 kkal). LNS-MQ mengandung lebih banyak kalium, magnesium dan fosfor dalam kuantitas per 100 kkal dari LQ-LNS (Prudhon, et al.,2017). Dalam sehari, konsumsi LNS dilakukan sebanyak dua kali sehari karena digunakan sebagai makanan atau *snack* tambahan pada MP-ASI dengan rincian setengah dari sachet dikonsumsi pagi hari dan sore hari (Arimond, et al., 2016)

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Iannotti, et al.,(2014), SQ-LNS diberikan dalam bentuk 1 sachet (20 gram/hari) yang diberikan sebanyak dua kali sehari (setengah dari sachet LNS digunakan pagi hari dan setengah dari sachet LNS di sore hari). Penelitian yang dilakukan oleh Malleta, et al (2014), LNS diberikan pada 3 kelompok dengan dosis yang berbeda masing-masing 10 gr/hari, 20 gr/hari dan 40 gr/hari. Dosis tersebut masing-masing dianjurkan untuk dikonsumsi sebanyak dua kali sehari (setengah dari sachet LNS digunakan pagi hari dan setengah dari sachet LNS di sore hari). Dosis yang sama juga digunakan oleh penelitian yang

dilakukan oleh Muslihah, et al (2016) dan Smuts, et al (2019) dengan pemberian SQ-LNS sebesar 20 gram/hari (1 sachet) mengandung energi 118 kkal, protein, asam lemak essensial serta 12 vitamin dan 10 mineral. Dalam pemberiannya, ibu atau pengasuh masih diperbolehkan memberikan makanan pendamping atau MP-ASI. SQ-LNS disebut sebagai suplementasi berbasis lipid karena kandungan lipid menyediakan sebagian besar kandungan energi. Satu porsi SQ-LNS (20 gram) harian menyediakan 9,9 g lipid yang setara dengan 12,3% kebutuhan energi. Beberapa penelitian tersebut membuktikan bahwa SQ-LNS lebih efektif dalam meningkatkan pertumbuhan linier dan mengurangi kejadian *stunting* pada anak usia 6-12 bulan.

Dosis yang digunakan dalam penelitian Khan, Gul Nawaz, et al (2020) di Pakistan yaitu dengan pemberian *Medium quantity-Lipid based nutrient supplement* (MQ-LNS) yang dikenal sebagai Wawamum, sebesar 50 gram/hari (1 sachet) yang mengandung energi 255-280 kkal, protein, asam lemak essensial serta 24 vitamin dan mineral. Dosis ini juga digunakan oleh peneliti Mangani, et al (2015) yang menggunakan MQ-LNS sebesar 54 gram yang mengandung energi 276-285 kkal. Jumlah yang dianjurkan dalam sehari yaitu 8 sendok penuh LNS (*milk-LNS* atau *corn-LNS*) yang dibagi menjadi 2-4 porsi/hari. Semua ibu tetap dianjurkan untuk melanjutkan proses menyusui dan makanan pendamping ASI. Pemberian dosis MQ-LNS pada anak *stunting* terbukti efektif dalam proses pertambahan panjang badan dan berat badan serta memiliki kejadian *stunting* yang lebih rendah. Sedangkan untuk pemberian MQ-LNS dan LQ-LNS dalam penelitian Purdhon (2017) menunjukkan bahwa MQ-LNS

menunjukkan adanya pencegahan yang lebih baik pada *stunting* sedang dan *stunting* parah dibandingkan LQ-LNS, dengan masing-masing kejadian sebesar 33%, 37% dan 26% lebih rendah. Penggunaan LQ-LNS efektif dalam menangani kejadian *severe acute malnutrition* (SAM) dan untuk pencegahan kekurangan gizi di area sangat rawan pangan. Dibandingkan dengan LQ-LNS, MQ-LNS juga menunjukkan efek perlindungan yang lebih besar pada malnutrisi akut sedang (MAM) pada anak-anak dengan kecukupan makanan yang baik. Hal ini dapat disebabkan oleh kandungan energi pada masing-masing jenis suplementasi dimana LQ-LNS menyediakan dua kali lebih banyak energi daripada MQ-LNS yaitu masing-masing sekitar 500 kkal per hari dan 250 kkal per hari. Sehingga dapat disimpulkan bahwa untuk menangani *stunting* dapat menggunakan SQ-LNS dan MQ-LNS, sedangkan LQ-LNS dapat digunakan untuk menangani kejadian malnutrisi yang parah.

5.2.3 Kepatuhan Konsumsi *Lipid Based Nutrient Supplement* (LNS) pada

Balita *Stunting*

Kepatuhan mengkonsumsi LNS didefinisikan perilaku balita dan ibu ataupun pengasuh dalam mentaati semua petunjuk yang dianjurkan oleh peneliti maupun petugas kesehatan dalam mengkonsumsi LNS sesuai dosis yang diterima. Berdasarkan Musihah, et al (2016), proporsi kepatuhan dikategorikan sebagai tingkat kepatuhan tinggi ($\geq 70\%$) dan tingkat kepatuhan rendah ($< 70\%$). Kepatuhan sesuai rekomendasi adalah rata-rata konsumsi LNS atau berdasarkan laporan dari ibu atau pengasuh. Berdasarkan hasil penelitian dari 8 jurnal, 7 jurnal menunjukkan hasil kepatuhan konsumsi LNS pada balita *stunting*.

Penelitian yang dilakukan oleh Ianotti, et al (2014) menunjukkan anak-anak dilaporkan telah mengkonsumsi semua persediaan bulanan LNS selama periode suplementasi pada 98,0% dari ibu dalam kelompok LNS 3 bulan dan 97,0% anak-anak dalam kelompok LNS 6 bulan. Namun, kepatuhan terhadap anjuran konsumsi LNS dua kali sehari (satu-setengah dari sachet LNS di pagi hari dan setengah dari sachet LNS di sore hari) adalah tergolong rendah yaitu 6,0% ibu mengikuti protokol untuk mengonsumsi LNS di pagi hari dan sore hari. Hasil penelitian yang diperoleh oleh penelitian Muslihah, N., et al (2016) yaitu proporsi kepatuhan terhadap SQ-LNS masing-masing adalah tergolong rendah yaitu 62,9% dan 59,5% selama periode intervensi 3 dan 6 bulan. Kepatuhan konsumsi yang tergolong rendah juga terjadi pada penelitian yang dilakukan oleh Pada penelitian yang dilakukan oleh Maleta, et al (2015) dan Khan Nawaz (2020). Kepatuhan konsumsi LNS yang tergolong tinggi terjadi pada penelitian yang dilakukan oleh Mangani, et al (2015) yaitu kepatuhan konsumsi *LNS-milk* sebesar 98,7% dimana hanya tersisa 1,3% dalam satu sachet. Kepatuhan konsumsi yang tergolong tinggi juga terjadi pada Matias et al (2015) dan Smutes et al (2019).

Beberapa faktor yang mempengaruhi kepatuhan konsumsi suplemen gizi berupa LNS diantaranya adalah karakteristik demografi (jenis kelamin anak, pendidikan dan pekerjaan ibu), status gizi anak, status morbiditas anak (ISPA dan diare), status sosial ekonomi keluarga (Rumah Tangga rawan pangan, keragaman pangan rumah tangga, indeks kesejahteraan Rumah Tangga). Karakteristik rumah tangga sangat berpengaruh terhadap kepatuhan sesuai rekomendasi, kemudahan akses

pangan di rumah tangga yang dapat dilihat dari status Rumah Tangga yang tahan pangan dengan keragaman pangan yang dikonsumsi tinggi memberikan peluang untuk kepatuhan sesuai rekomendasi. (Muslihah, N. et al, 2016). Sehingga, diharapkan dalam proses intervensi dan *follow-up* selalu ditambahkan dengan pemberian edukasi dan motivasi dalam mengonsumsi suplementasi LNS agar mampu memberikan pengaruh yang positif terhadap anak *stunting*.

5.2.4 Pengaruh Pemberian *Lipid Based Nutrient Supplement (LNS)* terhadap Balita *Stunting*

Hasil penelitian dari beberapa jurnal secara umum menyatakan bahwa sebagian besar pemberian *Lipid based Nutrient Supplement (LNS)* berpengaruh terhadap kejadian *stunting* pada anak-anak balita yang umurnya berkisar antara 6-23 bulan. Penelitian tersebut diantaranya dilakukan di negara Indonesia, Pakistan, Haiti, Malawi, Nigeria dan Afrika Selatan. Dalam penelitian tersebut, pemberian LNS dilakukan dengan menggunakan jumlah atau dosis harian yang berbeda yang diklasifikasikan menjadi tiga jenis yaitu Large Quantity-LNS (LQ-LNS), Medium Quantity-LNS (MQ-LNS) dan Small-Quantity (SQ-LNS). Pemberian MQ-LNS dan SQ-LNS cenderung mampu memberikan pengaruh yang baik terhadap penambahan panjang badan dan perubahan nilai z-score PB/U atau *Length-age-z score (LAZ)* pada anak *stunting* selama 6 bulan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Muslihah et al (2016) yang menyatakan bahwa konsumsi SQ-LNS yang mengandung 118 kkal/hari dapat meningkatkan panjang dan kecepatan penambahan panjang sesuai standar WHO (2007) dan

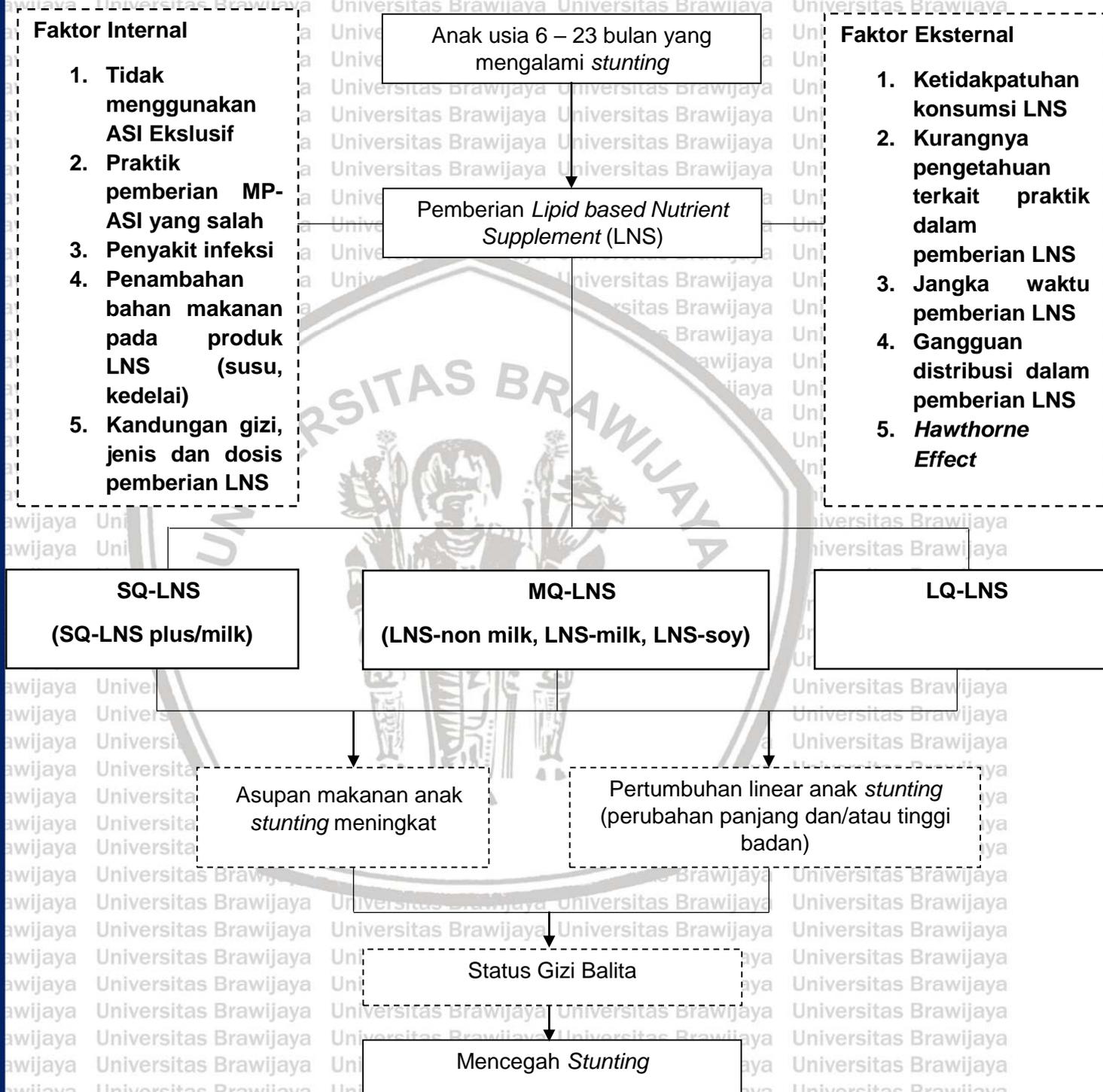
berdampak baik pada *catch-up growth* anak *stunting*. Selain itu juga, penelitian lain menyatakan bahwa dengan pemberian LNS yang terdapat penambahan susu (*milk-LNS*) memiliki jumlah kalori lebih besar dan tergolong MQ-LNS yaitu sebesar 285 kkal berpengaruh terhadap pertambahan rata-rata panjang badan sekitar 0,2 cm lebih panjang dan pertambahan berat badan menjadi 110 g (Mangani, C. et al, 2015)

Anak yang berusia di bawah 2 tahun membutuhkan cakupan gizi yang tinggi guna mendukung pertumbuhan dan perkembangan. Anak juga membutuhkan makanan pendamping (MP ASI) yang mengandung zat gizi yang padat dan jumlahnya lebih besar dari yang dibutuhkan untuk makanan orang dewasa. LNS memiliki kandungan energi yang beragam sesuai dengan dosis yang diberikan serta mengandung zat gizi seperti protein, asam lemak esensial serta vitamin dan mineral. Mineral yang berperan besar dalam proses pertumbuhan anak diantaranya adalah zat besi dan seng. Dalam SQ-LNS, kandungan zat besi sebesar 6 mg yaitu memenuhi 85,7% RDA anak baduta dan seng sebesar 8 mg yang memenuhi 266% RDA anak baduta. Pada anak usia 6-8 bulan yang masih meminum ASI juga membutuhkan asupan zat besi 9 kali lebih besar dan seng 4 kali lebih besar per 100 kkal pangan dibandingkan orang dewasa laki-laki (Dewey & Vitta 2013).

Asupan zat besi disimpan dalam otot dan sumsum tulang belakang. Jika terjadi defisiensi zat besi, maka simpanan zat besi pada sumsum tulang belakang yang digunakan untuk memproduksi Hemoglobin (Hb) menurun. Saat Hb menurun, eritrosit protoporfirin bebas akan meningkat yang akan mengakibatkan sintesis heme berkurang dan

ukuran eritrosit akan mengecil (eritrosit mikrositik). Kondisi yang seperti ini akan mengakibatkan anemia besi. Selain dapat menyebabkan anemia besi, defisiensi besi dapat menurunkan kemampuan imunitas tubuh, sehingga penyakit infeksi mudah masuk ke dalam tubuh. Anemia besi dan penyakit infeksi yang berkepanjangan akan berdampak pada pertumbuhan linier anak. Seng juga dapat mempengaruhi pertumbuhan linier karena seng masuk ke dalam nutrient tipe 2 yang dibutuhkan oleh balita usia 6-23 bulan. Nutrient tipe 2 berfungsi sebagai bahan pokok dalam pembentukan jaringan. Seng dapat meningkatkan *Insulin like Growth Factor I* (IGF I) yang akan mempercepat pertumbuhan tulang. Defisiensi seng akan menurunkan imunitas sehingga dapat meningkatkan resiko terkena penyakit infeksi, sehingga memicu meningkatnya kebutuhan energi dan seng dan dapat menghambat pertumbuhan tulang. (Dewi dan Nindya, 2017)

5.2.5 Kerangka Temuan Literatur Review



Gambar 5.2 Kerangka Temuan Pengaruh Pemberian LNS terhadap Balita Stunting

5.2.6 Penjelasan Kerangka Temuan Literatur Review

Berdasarkan hasil temuan pada 8 jurnal penelitian di atas, pemberian *Lipid based Nutrient Supplement* (LNS) umumnya diberikan kepada anak usia 6 – 23 bulan yang mengalami *stunting* di berbagai negara. Pemberian LNS ini merupakan salah satu bentuk upaya intervensi gizi secara langsung berupa pemberian makanan tambahan atau sebagai MP-ASI yang ditujukan untuk anak yang mengalami *stunting*. Pemberian LNS disesuaikan dengan dosisnya, dari 8 jurnal penelitian ditemukan bahwa terdapat 5 jurnal yang memberikan LNS dengan dosis rendah (SQ-LNS) dan 3 jurnal memberikan LNS dengan dosis sedang-tinggi (MQ-LNS dan LQ-LNS).

Hasil temuan lain dari *literatur review* ini diantaranya adalah terdapat beberapa jenis LNS yang digunakan pada beberapa penelitian sesuai dengan kandungannya seperti LNS-milk/plus dan LNS-soy. Terdapat beberapa hasil temuan mengenai faktor yang mempengaruhi keberhasilan pemberian LNS terhadap anak *stunting* usia 6 – 23 bulan yang terbagi menjadi 2 faktor diantaranya faktor internal (langsung) yaitu terkait riwayat tidak memberikan ASI eksklusif, penyakit penyerta atau infeksi, praktik pemberian MP-ASI yang salah (terutama diberikan lebih awal sebelum anak berusia 6 bulan) yang mempengaruhi hasil penelitian.

Selain itu, penambahan jenis bahan makanan (susu dan kedelai) serta kandungan gizi (vitamin dan mineral), jenis dan dosis yang diberikan juga mempengaruhi hasil penelitian ini. Sedangkan faktor eksternal (tidak langsung) yaitu terkait ketidakpatuhan konsumsi LNS sesuai dengan anjuran yang diimbangi oleh pengetahuan terkait gizi yang kurang, jangka

waktu pemberian LNS, gangguan distribusi penyebaran LNS kepada sasaran (balita) yang tidak merata, dan *Hawthorne Effect*

5.3 Implikasi dalam Bidang Gizi

5.3.1 Implikasi Teoritis

Dengan adanya *literatur review* dari berbagai penelitian ini, diharapkan masyarakat mengetahui bahwa salah satu bentuk upaya untuk menangani *stunting* pada anak balita adalah dengan pemberian suplementasi gizi berbasis lemak atau disebut dengan *Lipid based nutrient supplement* (LNS). LNS merupakan salah satu jenis makanan pendamping ASI yang berbasis *fortifikasi* dengan berbagai zat gizi yang terkandung diantaranya adalah energi, protein, asam lemak esensial, berbagai vitamin dan mineral yang dapat diberikan pada saat anak mulai menginjak usia 6 bulan. Pemberian LNS bermanfaat untuk memperkaya makanan anak dengan penambahan jumlah energi yang cukup untuk memenuhi kebutuhan hariannya. Dengan kondisi *stunting* yang saat ini masih menjadi salah satu isu permasalahan gizi global, upaya dalam pencegahan *stunting* masih menjadi prioritas utama untuk program gizi. Pemberian LNS ini diharapkan mampu menjadi strategi intervensi untuk pemenuhan zat gizi spesifik yang langsung diberikan pada sasaran individu. SQ-LNS merupakan salah satu bentuk LNS yang berbasis *home fortification* dan mampu mencegah kejadian *stunting* serta meningkatkan pertumbuhan anak. (Wirawan, N.et al, 2017).

5.3.2 Implikasi Praktis

Dengan adanya *literatur review* dari berbagai penelitian ini, diharapkan bahwa pemberian bentuk makanan pendamping ASI untuk anak usia 6 bulan yang berupa *Lipid based nutrient supplement* (LNS) ini dapat menjadi salah satu

program inovasi dalam pemenuhan gizi untuk anak *stunting* baik di Indonesia maupun negara lainnya. LNS sendiri merupakan bentuk makanan tambahan berbasis *fortifikasi* lokal yang berbentuk selai kacang dan memiliki kandungan energi yang cukup padat, sehingga pemberian makanan ini dapat dijadikan sebagai bentuk inovasi baru pengganti MP-ASI yang berupa biskuit, *Micronutrient powders* (MNP), *Corn-soy Blend* (CSB) maupun bentuk MP-ASI lainnya.

5.4 Keterbatasan Penelitian

Pada *literature review* ini masih sangat terbatas referensinya karena sumber pencarian jurnal hanya menggunakan database elektronik berupa Google Scholar. Selain itu, jurnal penelitian yang membahas mengenai *Lipid based nutrient supplement* (LNS) dengan sasaran baduta cukup terbatas sehingga hanya ada beberapa jurnal saja yang relevan dan sesuai dengan kriteria inklusi. Penulisan kata kunci (*keywords*) untuk mencari jurnal juga berpengaruh terhadap hasil jurnal yang keluar, sehingga sebaiknya kata kunci dapat dituliskan lebih spesifik.



BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil literatur review pada 8 literatur di atas dapat disimpulkan bahwa :

1. Pemberian *Lipid based Nutrient Supplement* (LNS) sebagian besar berpengaruh terhadap penurunan kejadian *stunting* pada anak usia 6-23 bulan selama 6-12 bulan intervensi
2. Pemberian *Lipid based Nutrient Supplement* (LNS) sebagian besar berpengaruh terhadap pertumbuhan linear anak *stunting* usia 6-23 bulan yang ditandai dengan penambahan panjang badan dan perubahan nilai *z-score* PB/U atau *Length-age-z score* (LAZ) selama 6-12 bulan intervensi
3. Dosis pemberian *Lipid based Nutrient Supplement* (LNS) yang diberikan dalam 8 jurnal penelitian, terdapat 5 jurnal penelitian yang menyebutkan bahwa *Small Quantity-LNS* (SQ-LNS) sebesar 20gr/hari yang mengandung energi 118 kkal dan 3 jurnal menyebutkan bahwa *Medium Quantity-LNS* (MQ-LNS) sebesar 50 gr/hari yang mengandung energi 255-280 kkal efektif dalam menangani kejadian *stunting* pada anak usia 6-23 bulan
4. Tingkat kepatuhan konsumsi *Lipid based Nutrient Supplement* (LNS) cukup bervariasi dimana dari 7 jurnal penelitian yang melaporkan tingkat kepatuhan, 4 jurnal diantaranya menyatakan bahwa tingkat kepatuhan konsumsi LNS tergolong rendah dan 3 jurnal penelitian lainnya menyatakan tingkat kepatuhan konsumsi LNS tergolong tinggi. Faktor

yang mempengaruhi kepatuhan konsumsi LNS diantaranya karakteristik demografi (jenis kelamin anak, pendidikan dan pekerjaan ibu), status gizi anak, status morbiditas anak (ISPA dan diare), status sosial ekonomi keluarga (Rumah Tangga rawan pangan, keragaman pangan rumah tangga, indeks kesejahteraan Rumah Tangga)

5. Dari 8 jurnal utama, terdapat 6 jurnal penelitian yang menyatakan bahwa terdapat pengaruh pemberian *Lipid based Nutrient Supplement* (LNS) terhadap kejadian *stunting* pada balita usia 6-23 bulan. Sedangkan 2 jurnal penelitian menyatakan bahwa tidak ada pengaruh pemberian LNS terhadap kejadian *stunting* pada balita usia 6-23 bulan.

6.2 Saran

6.2.1 Saran untuk Tenaga Kesehatan

Dengan adanya *literatur review* ini, diharapkan tenaga kesehatan dapat memberikan inovasi dalam pemberian intervensi berupa fortifikasi pangan yang berbasis *home-fortification* dengan menggunakan *Lipid based Nutrient Supplement* (LNS) sebagai upaya mengurangi kejadian *stunting* pada balita dalam program 1000 Hari Pertama Kehidupan

6.2.2 Saran untuk Peneliti Selanjutnya

- a. Peneliti selanjutnya diharapkan mampu mengkaji lebih dalam terkait pengaruh pemberian *Lipid based Nutrient supplement* (LNS) beserta jenis-jenisnya terhadap kejadian *stunting* di berbagai negara lainnya sehingga akan ada bukti ilmiah yang lebih kuat untuk pengembangan program gizi di masyarakat
- b. Peneliti diharapkan mampu membantu dan turut aktif membantu dalam proses pengembangan program gizi untuk penanganan *stunting* yang

sesuai dengan hasil yang didapatkan dari penelitian seperti pada program 1000 HPK dengan ikut serta dalam proses edukasi dan promosi terkait pemberian suplementasi zat gizi mikro pada ibu hamil, pemberian makanan tambahan untuk ibu hamil dengan masalah gizi, PMBA (Pemberian Makan Bayi dan Anak), suplementasi zat gizi mikro pada balita dan pemantauan pertumbuhan.



DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, A. dkk. 2019. Pengetahuan, sikap, motivasi ibu, dan praktik pemberian MP-ASI pada anak usia 6-23 bulan: studi formatif di Aceh. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia* Vol. 16 (1) : 1-13

Anisa, Paramitha. 2012. *Faktor-Faktor Yang Berhubungan dengan Kejadian Stunting Pada Balita Usia 25-60 Bulan di Kelurahan Kalibaru Depok Tahun 2012*. Universitas Indonesia : Depok

Arimond, Mary. et al. 2015. Considerations in developing lipid-based nutrient supplements for prevention of undernutrition: experience from the International Lipid-Based Nutrient. *Maternal and Child Nutrition* Vol 11 (Suppl. 4) : 31–61

Arimond, et al. 2016. Impact of small quantity lipid-based nutrient supplements on infant and young child feeding practices at 18 months of age: results from four randomized controlled trials in Africa. *Maternal and Child Nutrition* : 1–11

Bappenas. 2018. *Pedoman Pelaksanaan Intervensi Penurunan Stunting Terintegrasi Di Kabupaten/Kota*. Kementerian Perencanaan dan Pembangunan Nasional/ Badan Perencanaan dan Pembangunan Nasional : Jakarta

Bappenas. 2012. *Kerangka Kebijakan Gerakan Nasional Sadar Gizi Dalam Rangka Seribu Hari Pertama Kehidupan (Gerakan 1000 HPK)*. Jakarta

Balitbangkes Kemenkes Republik Indonesia. 2020. *Studi Status Gizi Balita Terintegrasi Susenas 2019*. Kemenkes RI : Jakarta

Candra, A. 2020. *Epidemiologi Stunting*. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro : Semarang

Demmiris, G. et al. 2019. *Behavioral Intervention Research in Hospice and Palliative Care*. Page 27 : 39 (Online) <https://doi.org/10.1016/C2017-0-01131-X> diakses pada 28 Oktober 2020

Departemen Kesehatan RI. 2008. *Riset Kesehatan Dasar Tahun 2007*. Jakarta

Diah Tantri S. 2018. Hubungan Antara Pemberian ASI Eksklusif Dengan Kejadian *Stunting* di Wilayah Kerja Puskesmas Buleleng III. Poltekkes Denpasar Repository <http://repository.poltekkes-denpasar.ac.id/id/eprint/888> diakses pada 28 Oktober 2020

Gera, Tarun. et al. 2017. *Lipid based nutrient supplements (LNS) for treatment of children (6 months to 59 months) with moderate acute malnutrition (MAM): A systematic review*. PLOS ONE 12(9): e0182096. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0182096> diakses pada 28 Oktober 2020

Hanum, Nur H. 2019. Hubungan Tinggi Badan Ibu dan Riwayat Pemberian MP-ASI dengan Kejadian *Stunting* pada Balita Usia 24-59 Bulan. *Amerta Nutrition* : 78-84

Hawkes C. and Grimberg A., 2015. *Insulin-Like Growth Factor-I is a Marker for the Nutritional State*. *Pediatr Endocrinol* ; 13(2): 499–511.

Halim, Livia.dkk,. 2018. Hubungan Faktor-Faktor Risiko Dengan *Stunting* Pada Anak Usia 3-5 Tahun di TK/PAUD Kecamatan Tuminting. *Jurnal Medik dan Rehabilitasi (JMR)*, Volume 1 (2)

Iannotti, L., et al. 2014. Linear growth increased in young children in an urban slum of Haiti: a randomized controlled trial of a lipid-based nutrient supplement. *Am J Clin Nutr* 2014;99:198–208.

Jafar, Nurhaedar. 2016. *Pertumbuhan Balita*. Fakultas Kesehatan Masyarakat : Universitas Hasanuddin : Makassar

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2018. *Buletin Stunting: Situasi Balita (Stunting) di Indonesia*. Jakarta: Pusat Data dan Informasi, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2014. *Profil Kesehatan Indonesia 2014* Jakarta: Pusat Data dan Informasi, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2018. *Hasil Utama Riskesdas 2018 Provinsi Jawa Timur*. Jawa Timur: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2016. *Situasi Balita Stunting 2016* Jakarta: Pusat Data dan Informasi, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia

Kementerian Kesehatan RI. *Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Tahun 2013 [internet]: Status Gizi Anak Balita*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan

Khan, Gul N. et al. 2020. *Effect of lipid-based nutrient supplement-Medium quantity on reduction of stunting in children 6-23 months of age in Sindh, Pakistan: A cluster randomized controlled trial*. PLOS ONE 15(8): e0237210. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237210>

Maleta, K., et al. 2015. Provision of 10–40 g/d Lipid-Based Nutrient Supplements from 6 to 18 Months of Age Does Not Prevent Linear Growth Faltering in Malawi. *The Journal of Nutrition* : 1909-1915

Mangani, C., et al. 2015. Effect of complementary feeding with lipid-based nutrient supplements and corn-soy blend on the incidence of stunting and linear growth among 6- to 18-month-old infants and children in rural Malawi.

Maternal and Child Nutrition (2015), pp. 132–143

Matias, S., et al. 2016. Effects of lipid-based nutrient supplements v. Micronutrient powders on nutritional and developmental outcomes among Peruvian infants. *Public Health Nutrition*: 20(16), 2998–3007

Mufida, Lailina dkk., 2015. Prinsip Dasar Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI) Untuk Bayi 6 – 24 Bulan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol 3(4) : 1646-1651

Mugianti, S. dkk., 2018. Faktor penyebab anak *Stunting* usia 25-60 bulan di Kecamatan Sukorejo Kota Blitar. *Jurnal Ners dan Kebidanan*, Vol 5 (3) : 268-278

Muhammad, F. dkk. 2018. Pengaruh Pemberian Suplemen Zink Terhadap Status Gizi Anak Sekolah Dasar. *Jurnal Kesehatan Andalas* Vol 7(2) : 286

Muslihah, N. dkk., 2016. Kepatuhan Konsumsi Suplemen Gizi Berbasis Lipid Dosis Kecil pada Bayi Di Pedesaan, Kabupaten Bangkalan. *Jurnal Gizi Pangan* Vol 11(2) : 115-124

Muslihah, N. et al., 2016. Complementary food supplementation with a small-quantity of lipid-based nutrient supplements prevents stunting in 6–12-month-old infants in rural West Madura Island, Indonesia. *Asia Pac J Clin Nutr* : 25 (Suppl 1) : S36-S42

Nadimin, 2018. *Pola Makan, Keadaan Kesehatan dan Suapan Zat Gizi Anak*

Balita Stunting di Moncong Loe Kabupaten Maros Sulawesi Selatan.

Politeknik Kementrian Kesehatan Makassar

Nurkomala, Sari. 2017. *Praktik Pemberian MP-ASI (Makanan Pendamping Air*

Susu Ibu) Pada Anak Stunting dan Tidak Stunting Usia 6 – 24 Bulan.

Skripsi. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

Oktarina, Zilda. 2012. *Hubungan Berat Lahir dan Faktor-Faktor lainnya dengan*

Kejadian Stunting Pada Balita Usia 24-59 Bulan di Provinsi Aceh,

SUMATERA Utara, Sumatera Selatan, dan Lampung Tahun 2010.

Fakultas Kesehatan Masyarakat UI : Depok

Oktaviani, R. dkk. 2018. *Asupan Protein Hewani sebagai Faktor Risiko*

Perawakan Pendek Anak Umur 2-4 Tahun. Diponegoro Medical Journal

Vol 7 (2) : 977-989

Okoli and Schabram. 2010. *A Guide to Conducting a Systematic Literature*

Review of Information Systems Research. Sprouts: Working Papers on

Information Systems, 10(26). <http://sprouts.aisnet.org/10-26> diakses pada

28 Oktober 2020

Prudhon, C.et al.,2017. *Effect of ready-to-use foods for preventing child*

undernutrition in Niger: analysis of a prospective intervention study over

15 months of follow-up. Maternal & Child Nutrition pp 1-14

Rahmah dan Mutiarani. 2018. *Strategi Dan Teknik Penelusuran Informasi*

Pemustaka di Dinas Kearsipan dan Perpustakaan. Jurnal Ilmu Informasi

Perpustakaan dan Kearsipan Vol 7 (1) : 374

Siswanto. 2010. *Systematic Review Sebagai Metode Penelitian Untuk Mensintesis Hasil-Hasil Penelitian (Sebuah Pengantar)*. Buletin Penelitian

Sistem Kesehatan Vol 13(4) : 326–333.

Smuts, C., et al. 2019. Effect of small-quantity lipid-based nutrient supplements on growth, psychomotor development, iron status, and morbidity among 6- to 12-mo-old infants in South Africa: a randomized controlled trial *Am J Clin Nutr* : 55–68.

Torlesse H, Cronin AA, Sebayang S.K, Nandy R. 2016. Determinants of stunting in Indonesian children: Evidence from a cross-sectional survey indicate a prominent role for the water, sanitation and hygiene sector in stunting reduction. *BMC Public Health* Vol 16(1):1–11.

Ulhaq dan Rahmayanti. 2020. *Panduan Penulisan Skripsi Literatur Review*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Malik Ibrahim Malang : Malang

USDA (United States Departmen Of Algiculture). 2015. *USDA Commodity Requirements RUF (Ready To Use Nutritional Food) For Use In International Food Assistance Programs*. Kansas City, MO 64141-6205

WHO (World Health Organization). 2005. *Guiding principles for feeding non-breastfed children 6-24 months of age*. Washington DC: WHO.

LAMPIRAN

1. Iannotti, et al., 2014

Linear growth increased in young children in an urban slum of Haiti: a randomized controlled trial of a lipid-based nutrient supplement¹⁻³

Lora L Iannotti, Sherlie Jean Louis Dulience, Jamie Green, Samintha Joseph, Judith François, Marie-Lucie Antenor, Carolyn Lesorogol, Jacqueline Mounce, and Nathan M Nickerson

ABSTRACT

Background: Haiti has experienced rapid urbanization that has exacerbated poverty and undernutrition in large slum areas. Stunting affects 1 in 5 young children.

Objective: We aimed to test the efficacy of a daily lipid-based nutrient supplement (LNS) for increased linear growth in young children.

Design: Healthy, singleton infants aged 6–11 mo ($n = 589$) were recruited from an urban slum of Cap-Haïtien and randomly assigned to receive: 1) a control; 2) a 3-mo LNS; or 3) a 6-mo LNS. The LNS provided 108 kcal and other nutrients including vitamin A, vitamin B-12, iron, and zinc at $\geq 80\%$ of the recommended amounts. Infants were followed monthly on growth, morbidity, and developmental outcomes over a 6-mo intervention period and at one additional time point 6 mo postintervention to assess sustained effects. The Bonferroni multiple comparisons test was applied, and generalized least-squares (GLS) regressions with mixed effects was used to examine impacts longitudinally.

Results: Baseline characteristics did not differ by trial arm except for a higher mean age in the 6-mo LNS group. GLS modeling showed LNS supplementation for 6 mo significantly increased the length-for-age z score (\pm SE) by 0.13 ± 0.05 and the weight-for-age z score by 0.12 ± 0.02 compared with the control group after adjustment for child age ($P < 0.001$). The effects were sustained 6 mo postintervention. Morbidity and developmental outcomes did not differ by trial arm.

Conclusion: A low-energy, fortified product improved the linear growth of young children in this urban setting. The trial was registered at clinicaltrials.gov as NCT01552512. *Am J Clin Nutr* 2014;99:198–208.

INTRODUCTION

Urbanization trends around the world have altered the array of factors that affect the nutrition of young children. The demographic shift coincides with a decreasing prevalence of underweight in young children as households gain better access to energy-dense, although not necessarily higher-quality, foods (1). A highstunting prevalence and micronutrient deficiencies remain important public health problems in urban areas overlaid with the infectious diseases related to the squalor and crowded condition of slum areas. In Haiti, more than one-half (52%) of the population lives in urban areas, and urbanization is growing at a rate of 3.9% annually compared with the worldwide trend of 1.9% (2). Stunting affects 21.9% of children <5 y old, and acute diarrhea

that occurs within the past 2 wk is prevalent in 21% of children, with little change over the past 5 y (3, 4).

Food supplementation of vulnerable groups has a long history in Haiti, although there is limited empirical information for the nuances of appropriate food selection, dosing, and timing (5). Ready-to-use therapeutic foods (RUTFs)⁴ such as Plumpy'Nut (Nutraset), have proven successful in the treatment of severe acute malnutrition (SAM) in many parts of the world, but the use of similar products such as ready-to-use supplemental foods (RUSFs) in larger quantities or lipid-based nutrient supplements (LNSs) in smaller quantities for prevention remains minimal (6–10). LNS products are specifically designed to ensure nutrient adequacy while simultaneously upholding other complementary feeding practices such as breastfeeding and dietary diversity. In Ghana, children supplemented with Nutraberter (Nutraset) from 6 to 12 mo of age were shown to have a significantly higher length-for-age z score (LAZ) and weight-for-age z score (WAZ) (mean \pm SD: LAZ, -0.20 ± 0.54 ; WAZ, -0.49 ± 0.54) compared with scores for Nutritabs (UNICEF) and Sprinkles (Ped Med Inc) micronutrient-powder groups combined (mean \pm SD: LAZ, -0.38 ± 0.54 ; WAZ, -0.65 ± 0.54) (10). Our study aimed to build on this evidence by examining a LNS delivered in a different context of a more-urban setting and over differing time periods of supplementation.

¹ From the Institute for Public Health, George Warren Brown School of Social Work, Washington University, St Louis, MO (LLI, SJD, JG, SJ, JP, M-LA, CL, and JM); the Notre Dame de la Sagesse Nursing School, Cap-Haïtien, Haiti (SJD and SJ); Konbit Sante, Portland, ME (NMN); and Konbit Sante, Cap-Haïtien, Haiti (NMN).

² Supported by the Bill & Melinda Gates Foundation to FHI 360 through the Alive & Thrive Small Grants Program managed by University of California Davis; The Inter-American Development Bank; The World Bank; and The United Nations World Food Program.

³ Address correspondence to L. Iannotti, Washington University, Campus Box 1196, One Brookings Drive, St Louis, MO 63130-8999. E-mail: liannotti@wustl.edu.

⁴ Abbreviations used: FSM, Fort Saint Michel; GLS, generalized least squares; IP, integrated package; IYCF, infant and young-child feeding; LAZ, length-for-age z score; LNS, lipid-based nutrient supplement; MSPP, Ministry of Public Health and Population; RUSF, ready-to-use supplemental food; RUTF, ready-to-use therapeutic food; SAM, severe acute malnutrition; WAZ, weight-for-age z score; WLZ, weight-for-length z score.

Received April 10, 2013. Accepted for publication October 28, 2013.

First published online November 13, 2013; doi: 10.3945/ajcn.113.063883.



Provision of 10–40 g/d Lipid-Based Nutrient Supplements from 6 to 18 Months of Age Does Not Prevent Linear Growth Faltering in Malawi^{1–3}

Kenneth M Maleta,^{4*} John Phuka,⁴ Lotta Alho,⁵ Yin Bun Cheung,^{5,6} Kathryn G Dewey,⁷ Ulla Ashorn,⁵ Nozgechi Phiri,⁴ Thokozaani E Phiri,⁴ Stephen A Vosti,⁸ Mamane Zeilani,⁹ Chiza Kumwenda,⁴ Jaden Bendabenda,⁴ Anna Pulakka,³ and Per Ashorn^{5,10}

⁴Department of Community Health, University of Malawi College of Medicine, Blantyre, Malawi; ⁵Department of International Health, University of Tampere School of Medicine, Tampere, Finland; ⁶Center for Quantitative Medicine, Duke-National University of Singapore Graduate Medical School, Singapore; ⁷Department of Nutrition and ⁸Agricultural and Resource Economics, University of California, Davis, Davis, CA; ⁹Nutriset S.A.S., Hameau de Bois Ricard, Malmaison, France; and ¹⁰Department of Pediatrics, Tampere University Hospital, Tampere, Finland

Abstract

Background: Complementing infant diets with lipid-based nutrient supplements (LNSs) has been suggested to improve growth and reduce morbidity, but the daily quantity and the milk content of LNSs affect their cost.

Objective: We tested the hypotheses that the change in mean length-for-age z score (LAZ) for infants provided with 10–40 g LNSs/d from ages 6 to 18 mo would be greater than that for infants receiving no dietary intervention at the same age and that provision of LNSs that did not contain milk would be as good as milk-containing LNSs in promoting linear growth.

Methods: We enrolled in a randomized single-blind trial 6-mo-old infants who were allocated to 1 of 6 groups to receive 10, 20, or 40 g LNSs/d containing milk powder; 20 or 40 g milk-free LNSs/d; or no supplement until 18 mo of age. The primary outcome was change in LAZ.

Results: Of the 1932 enrolled infants, 78 (4.0%) died and 319 (16.5%) dropped out during the trial. The overall reported supplement consumption was 71.6% of days, with no difference between the groups ($P = 0.26$). The overall mean \pm SD length and LAZ changes were 13.0 ± 2.1 cm and -0.45 ± 0.77 z score units, respectively, which did not differ between the groups ($P = 0.66$ for length and $P = 0.74$ for LAZ). The difference in mean LAZ change in the no-milk LNS group compared with the milk LNS group was -0.02 (95% CI: $-0.10, 0.06$; $P = 0.72$).

Conclusion: Our results do not support the hypothesis that LNS supplementation during infancy and childhood promotes length gain or prevents stunting between 6 and 18 mo of age in Malawi. This trial was registered at clinicaltrials.gov as NCT00945698. *J Nutr* 2015;145:1909–15.

Keywords: LNS, infants, stunting, efficacy, randomized controlled trial, sub-Saharan Africa

Introduction

Stunting of linear growth in childhood is very common in South Asia and sub-Saharan Africa and is associated with negative consequences for child development and long-term individual and

household welfare (1). So far, such growth faltering in early childhood in low-income countries has not been very amenable to prevention. Improvement in complementary feeding through strategies such as nutrition counseling, provision of food supplements, conditional cash transfers, or a combination of these has been suggested to reduce stunting and the related burden of disease in food-insecure populations (2). During the period of complementary feeding (6–23 mo of age) infants require nutrient-dense foods in addition to breast milk (3). In many settings, nutrient-dense foods, including animal-source foods, are expensive and not consistently given to infants. New types of supplements, including multiple

¹ Supported by a grant to the University of California, Davis, from the Bill & Melinda Gates Foundation.

² Author disclosures: KM Maleta, J Phuka, L Alho, YB Cheung, KG Dewey, U Ashorn, N Phiri, TE Phiri, SA Vosti, C Kumwenda, J Bendabenda, A Pulakka, and P Ashorn, no conflicts of interest. M Zeilani works as a director of research for Nutriset S.A.S., a company that produces and sells lipid-based nutrient supplements and that also prepared the lipid-based nutrient supplements purchased for the current trial. The editors and coeditors confirmed the

3. Mangani, et al., 2015

Maternal & Child Nutrition

Maternal & Child
Nutrition

DOI: 10.1111/mcn.12068

Original Article

Effect of complementary feeding with lipid-based nutrient supplements and corn-soy blend on the incidence of stunting and linear growth among 6- to 18-month-old infants and children in rural Malawi

Charles Mangani¹*, Kenneth Maleta², John Phuka³, Yin Bun Cheung¹,
Chrissie Thakwalakwa⁴, Kathryn Dewey⁵, Mark Manary⁶, Taneli Puumalainen^{**}
and Per Ashorn^{††}¹College of Medicine, University of Malawi, Blantyre, Malawi; ²University of Tampere, School of Medicine, Tampere, Finland; ³Duke-NUS Graduate Medical School, National University of Singapore, Singapore; ⁴University of California, Davis, California, USA; ⁵Washington University School of Medicine, St. Louis, Missouri, USA; ⁶Ministry for Social Affairs and Health, Tampere, Finland; and ^{††}Department of Paediatrics, Tampere University Hospital, Tampere, Finland

Abstract

Low nutritional value of complementary foods is associated with high incidence of childhood growth stunting in low-income countries. This study was done to test a hypothesis that dietary complementation with lipid-based nutrient supplements (LNS) promotes linear growth and reduces the incidence of severe stunting among at-risk infants. A total of 840 6-month-old healthy infants in rural Malawi were enrolled in a randomised assessor-blinded trial. The participants received 12-month supplementation with nothing, milk-LNS, soy-LNS, or corn-soy blend (CSB). Supplements provided micronutrients and approximately 280 kcal energy per day. Outcomes were incidence of severe and very severe stunting [length-for-age z-score, (LAZ) < -3.00 and < -3.50, respectively], and change in LAZ. The incidence of severe stunting was 11.8%, 8.2%, 9.1% and 15.5% ($P = 0.098$) and that of very severe stunting 7.4%, 2.9%, 8.0% and 6.4% ($P = 0.138$) in control, milk-LNS, soy-LNS and CSB groups, respectively. Between 9 and 12 months of age, the mean change in LAZ was -0.15, -0.02, -0.12 and -0.18 ($P = 0.045$) for control, milk-LNS, soy-LNS and CSB groups, respectively. There was no significant between-group difference in linear growth during other age-intervals. Although participants who received milk-LNS had the lowest incidence of severe and very severe stunting, the differences between the groups were smaller than expected. Thus, the results do not provide conclusive evidence on a causal association between the LNS supplementation and the lower incidence of stunting. Exploratory analyses suggest that provision of milk-LNS, but not soy-LNS promotes linear growth among at-risk infants mainly between 9 and 12 months of age.

Keywords: complementary feeding, lipid-based nutrient supplements, infants, children, linear growth, stunting.

Correspondence: Dr Charles Mangani, University of Malawi College of Medicine, 1 Mahatma Gandhi Road, Private Bag 360, Blantyre 3, Malawi. E-mail: cmangani@medcol.mw

Trial registration: National Library of Medicine, Bethesda MD, USA Trial ID: NCT00524446.

Introduction

Almost one-third of all under 5-year-old children in low- or middle-income countries and over 40% of those living in Africa are estimated to be stunted, i.e. they have suffered from linear growth failure that has made them shorter than expected for their age (Black *et al.* 2008). Stunting is not only associated with reduced final height, but also with increased

morbidity, mortality, developmental delay or deficits, poor school performance and lower cognitive function in childhood, and less income as an adult (Pelletier *et al.* 1995; Grantham-McGregor *et al.* 2007; Victora *et al.* 2008). Given these adverse outcomes and the frequency of the condition, it is not surprising that prevention of childhood stunting has been identified as a major global health priority (UNICEF 2009).

4. Matias et al, 2016

Public Health Nutrition, 20(16), 2990–3007

doi:10.1017/S136880017001811

Effects of lipid-based nutrient supplements v. micronutrient powders on nutritional and developmental outcomes among Peruvian infants

Susana L Matias^{1,*}, Alejandro Vargas-Vásquez², Ricardo Bado Pérez³, Lorena Alázar Valdivia⁴, Oscar Aquino Vivanco⁵, Amelia Rodríguez Martín⁶ and Jose Pedro Navalbos Ruiz⁶

¹Department of Nutrition, University of California, Davis, One Shields Avenue, Davis, CA 95616, USA; ²Fundación Acción Contra el Hambre, Lima, Peru; ³Independent Consultant, Lima, Peru; ⁴Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE), Lima, Peru; ⁵Ministerio de la Mujer y Poblaciones Vulnerables, Lima, Peru; ⁶Departamento de Biomedicina, Biotecnología y Salud Pública, Universidad de Cádiz, Cádiz, Spain

Submitted 3 February 2017; Final revision received 6 June 2017; Accepted 19 June 2017; First published online 9 August 2017

Abstract

Objective: To determine the effects of lipid-based nutrient supplements (LNS) on children's Hb, linear growth and development, compared with supplementation with micronutrient powder (MNP).

Design: The study was a two-arm parallel-group randomized controlled trial, where participants received either LNS or MNP for daily consumption during 6 months. Supplements were delivered by staff at government-run health centres. Hb, anthropometric, motor development, language development and problem-solving indicators were measured by trained research assistants when children were 12 months of age.

Setting: The study was conducted in five rural districts in the Province of Ambo in the Department of Huánuco, Peru.

Subjects: We enrolled 6-month-old children (n 422) at nineteen health centres.

Results: Children who received LNS had a higher mean Hb concentration and lower odds of anaemia than those who received MNP. No significant differences in height-for-age, weight-for-height or weight-for-age Z-score, or stunting and underweight prevalence, were observed. Provision of LNS was associated with a higher pre-verbal language (gestures) score, but such effect lost significance after adjustment for covariates. Children in the LNS group had higher problem-solving task scores and increased odds of achieving this cognitive task than children in the MNP group. No significant differences were observed on receptive language or gross motor development.

Conclusions: LNS between 6 and 12 months of age increased Hb concentration, reduced anaemia and improved cognitive development in children, but showed no effects on anthropometric indicators, motor or language development.

Keywords:
Lipid-based nutrient supplement
Micronutrient powder
Anaemia
Stunting
Child development
Problem solving
Peru

Anaemia is a public health problem in Peru, with a national prevalence of 33% among children under 5 years of age, and even higher rates among the youngest (59% in 6–8-month-old and 60% in 9–11-month-old children), those living in rural areas (40%) and from households (HH) in the lowest wealth quintile (41%)⁽¹⁾. On the other hand, stunting in children under 5 years of age has decreased from 20% in 2011 to 14% in 2015; however, much higher rates are observed among rural children (28%) and those with non-educated mothers (36%)⁽¹⁾.

Meta-analyses of home fortification with micronutrient powder (MNP) have indicated that this approach is an

effective strategy for reducing anaemia among infants and young children^(2,3), but its effect on growth has not yet been demonstrated⁽⁴⁾. In Peru, the government initiated a national supplementation programme in 2009 providing MNP for infants and young children starting at 6 months of age; initially the dose provided was one sachet every other day, but it was later changed to one daily sachet for 6 months followed by a break for the next 6 months. However, programme evaluations have used inadequate study designs (i.e. without a proper control group) and provided inconsistent results. An evaluation with no comparison group reported a significant reduction in anaemia

*Corresponding author. Email: smatias@ucdavis.edu



5. Muslihah N., et al 2016

S36

Asia Pac J Clin Nutr 2016;25(Suppl 1):S36-S42

Original Article

Complementary food supplementation with a small-quantity of lipid-based nutrient supplements prevents stunting in 6–12-month-old infants in rural West Madura Island, Indonesia

Nurul Muslihah PhD¹, Ali Khomsan PhD², Dodik Briawan PhD², Hadi Riyadi PhD²¹Department of Nutrition Science, Faculty of Medicine, University of Brawijaya, Indonesia²Department of Community Nutrition, Faculty of Human Ecology, Bogor Agricultural University, Indonesia

Background and Objectives: Stunting during childhood is a common public health problem in Indonesia. Complementary food supplementation with a small quantity of lipid-based nutrient supplements (SQ-LNSs) can promote growth and prevent undernutrition. This study investigated the effects of the daily provision of SQ-LNSs and biscuits on linear growth and reduction in the incidence of stunting among infants in rural Indonesia. **Methods and Study Design:** A 6-month, non-randomised, controlled trial was conducted on 168 infants who received 20 g of SQ-LNSs, 3 pieces of biscuits, or no intervention. The outcome was length gain and incidence of stunting (length-age-z score (LAZ) <-2SD) during a 6-month follow-up. **Results:** After the 6-month intervention, the adjusted length gain and change in the LAZ (8.57 cm and -0.09 z-score unit, respectively) were higher in the SQ-LNS group than in the control (7.15 cm and -0.87 z-score unit, respectively) and biscuit groups (7.79 cm and -0.46 z-score unit, respectively, $p < 0.01$). The rate of length gain was significantly higher in the SQ-LNS group (1.43 cm/month, 95% CI: 1.12–1.26) than in the biscuit (1.29 cm/month, 95% CI: 1.23–1.36) and control groups (1.19 cm/month, 95% CI: 1.12–1.26, $p < 0.01$). At the end study, the incidence of stunting in SQ-LNS group was lower (1.8%) than in the biscuit group (8.5%) and control group (14.6%). In the SQ-LNS group, the relative risk (RR) of stunting was 0.35 and in the biscuit group (0.94). **Conclusions:** SQ-LNSs improved linear growth and reducing the incidence of stunting over 6-months intervention.

Key Words: complementary food, SQ-LNS, biscuit, stunting, Indonesia

INTRODUCTION

Stunting during childhood is a common public health issue in Indonesia. According to Basic Health Research, 2013, the prevalence of stunting was 37.2% among children aged <5 years.¹ A survey conducted in West Madura Island, Bangkalan Districts, Indonesia, reported that the prevalence of stunting (length-age-z score (LAZ) of less than -2 SD) was 34.7% among children aged 6–23 months.² In the study has also informed that prevalence of stunting among children aged 12–23 months (40.8%) was higher than children aged 6–11 months (16.9%).

During infancy and early childhood, growth failure is often irreversible, leading to short stature during adolescence and adulthood.^{3,4} Between 6 and 24 months of age during the complementary feeding period, most of the decline occurs in length-for-age.⁵ Children aged <6 months have the potential to gain height.⁶

Interventions for preventing undernutrition should be implemented during the first '1000' days. The period between 6 and 24 months is crucial because children undergo a transition from breast milk to complementary food in this period and sometimes consume poor food quantity and quality. Poor feeding practice is one of determinant factors for stunting, and this practices along with infec-

tion and other health problems rather than shortness. A promising approach is the use of lipid-based nutrient supplements (LNSs), which can be added to complementary food at the time of consumption with multiple micronutrients and extra energy. Complementary food fortified with a small quantity of LNSs (SQ-LNSs) can be designed to promote healthy growth and prevent undernutrition. Some studies have suggested that a small dose of LNSs, such as Nutriscum, which is a fortified spread used in Ghana and Malawi, can improve linear growth.^{7,8} Another study reported that a low-energy, fortified product improved linear growth in young children in an urban slum setting in Haiti.⁹ However, in Malawi, the provision of 10–40 g/d of LNSs from 6 to 18 months of age does

Corresponding Author: Dr Nurul Muslihah, M.Kes, Department of Nutrition Science, Faculty of Medicine, University of Brawijaya, Jalan Veteran, Malang, Jawa Timur 65145, Indonesia.
Tel: +62 341 569117 ext 133; Fax: +62 341 564755
Email: nurul_muslihah@yahoo.com
Manuscript received 01 November 2016. Initial review completed 10 December 2016. Revision accepted 12 December 2016.
doi: 10.6133/apjn.122016.e9

6. Prudhon, et al., 2017

Maternal & Child Nutrition

Nutrition

DOI: 10.1111/1365-2236

Original Article

Effect of ready-to-use foods for preventing child undernutrition in Niger: analysis of a prospective intervention study over 15 months of follow-up

Claudine Prudhon^{*}, Céline Langendorf^{*}, Thomas Roederer^{*}, Stéphane Doyon[‡], Abdoul-Aziz Mamaty[§], Lynda Woi-Messe[§], Mahamane L. Manzo[‡], Saslia de Pee[†] and Rebecca F. Grais^{*}

^{*}Epiactiv, Paris, France; [†]Nutrition Division, World Food Program, Rome, Italy; [‡]Médecins Sans Frontières, Paris, France; [§]Epiactiv, Niamey, Niger; and [¶]Regional Department of the Ministry of Public Health, Maradi, Niger

Abstract

Strategies for preventing undernutrition comprise a range of interventions, including education, provision of complementary food and cash transfer. Here, we compared monthly distributions of two different lipid-based nutrient supplements (LNS), large-quantity LNS (LNS-LQ) and medium-quantity LNS (LNS-MQ) for 15 months on prevention of undernutrition among children 6 to 23 months. Both groups also received cash transfer for the first 5 months of the intervention. We conducted a prospective intervention study in Maradi, Niger, between August 2011 and October 2012. Six and 11 villages were randomly allocated to LNS-LQ/Cash and LNS-MQ/Cash, respectively. Children measuring 60–80 cm were enrolled in the respective groups and followed up monthly. Poisson regression was used to assess differences between interventions and adjust for baseline characteristics, intervention periods and child-feeding practices. The analysis included 2586 children (1081 in the LNS-LQ/Cash group and 1505 in the LNS-MQ/Cash group). This study suggests that provision of LNS-LQ (reference) or LNS-MQ had, overall, similar effect on incidence of severe acute malnutrition (RR = 0.97; 95% CI: 0.67–1.40; $P = 0.88$), moderate acute malnutrition (RR = 1.20; 95% CI: 0.97–1.48; $P = 0.08$), severe stunting (RR = 0.94; 95% CI: 0.70–1.26; $P = 0.69$), moderate stunting (RR = 0.95; 95% CI: 0.76–1.19; $P = 0.67$) and mortality (RR = 0.83; 95% CI: 0.41–1.65; $P = 0.59$). Compared with LNS-LQ, LNS-MQ showed a greater protective effect on moderate acute malnutrition among children with good dietary adequacy: RR = 0.72; 95% CI: 0.56–0.94; $P = 0.01$. These results highlight the need to design context-specific programmes. Provision of LNS-LQ might be more appropriate when food insecurity is high, while when food security is better, distribution of LNS-MQ might be more appropriate.

Keywords: undernutrition, stunting, prevention, lipid-based nutrient supplement, cash transfer, Niger.

Correspondence: Claudine Prudhon, Epiactiv, Paris, France. E-mail: cprudhon@yaho.fr

Introduction

Undernutrition among children under 5 years is a major global public health problem, with an estimated 8% global prevalence of wasting and 25.7% prevalence of stunting (Black *et al.* 2013). Child undernutrition has both short-term and long-term effects, including susceptibility to disease, severity of illness, cognitive development, school achievement, economic productivity, risk of non-communicable diseases later in life and maternal reproductive outcomes (Dewey & Begum 2011). Moreover, malnutrition contributes to almost half of all child deaths, with more than 1 million deaths attributable to stunting and about 800 000 to wasting (Black *et al.* 2013). In 2012, the World Health Organization (WHO) adopted a resolution on maternal, infant and young children nutrition, including a global target to reduce by 40% the number of stunted under-five children by 2025 (de Onis *et al.* 2013).

Strategies for preventing undernutrition comprise a range of interventions, including education and improvement of diet, such as provision of complementary food, food fortification with micronutrients and cash transfers. Prevention of undernutrition is best targeted

7. Smuts et al, 2019



Effect of small-quantity lipid-based nutrient supplements on growth, psychomotor development, iron status, and morbidity among 6- to 12-mo-old infants in South Africa: a randomized controlled trial

Cornelius M Smuts,¹ Tonderayi M Matsungu,¹ Linda Malan,¹ Herculina S Kruger,¹ Marinel Rothman,¹ Jane D Kvalsvig,² Namukoto Coyic,³ Karen Joosten,¹ Saskia JM Osendarp,⁴ Maaïke J Bruins,⁴ Leon GJ Frenken,⁵ Carl J Lombard,^{4,6} and Mieke Faber^{1,7}

¹Center of Excellence for Nutrition, North-West University, Potchefstroom, South Africa; ²Department of Public Health Medicine, University of KwaZulu-Natal, Durban, South Africa; ³Global Alliance for Improved Nutrition, Geneva, Switzerland; ⁴DSM Nutritional Products, Kaiseraugst, Switzerland; ⁵Unilever R&D Vlaardingen BV, Vlaardingen, Netherlands; ⁶Biostatistics Unit, South African Medical Research Council, Tygerberg, South Africa; and ⁷Non-Communicable Diseases Research Unit, South African Medical Research Council, Tygerberg, South Africa

ABSTRACT

Background: Evidence on the effect of small-quantity lipid-based nutrient supplements (SQ-LNSs) on early child growth and development is mixed.

Objective: This study assessed the effect of daily consumption of 2 different SQ-LNS formulations on linear growth (primary outcome), psychomotor development, iron status (secondary outcomes), and morbidity in infants from age 6 to 12 mo within the context of a maize-based complementary diet.

Methods: Infants ($n = 750$) were randomly assigned to receive SQ-LNS, SQ-LNS-plus, or no supplement. Both SQ-LNS products contained micronutrients and essential fatty acids. SQ-LNS-plus contained, in addition, docosahexaenoic acid, arachidonic acid (important for brain and eye development), lysine (limiting amino acid in maize), phytase (enhances iron absorption), and other nutrients. Infants' weight and length were measured bimonthly. At age 6 and 12 mo, psychomotor development using the Kilifi Developmental Inventory and South African Parent Rating Scale and hemoglobin, plasma ferritin, C-reactive protein, and α 1-acid glycoprotein were assessed. WHO Motor Milestone outcomes, adherence, and morbidity were monitored weekly through home visits. Primary analysis was by intention-to-treat, comparing each SQ-LNS group with the control.

Results: SQ-LNS-plus had a positive effect on length-for-age z score at age 8 mo (mean difference: 0.11; 95% CI: 0.01, 0.22; $P = 0.032$) and 10 mo (0.16; 95% CI: 0.04, 0.27; $P = 0.008$) but not at 12 mo (0.09; 95% CI: -0.02, 0.21; $P = 0.115$), locomotor development score (2.05; 95% CI: 0.72, 3.38; $P = 0.003$), and Parent Rating Score (1.10; 95% CI: 0.14, 2.07; $P = 0.025$), but no effect for weight-for-age z score. Both SQ-LNS ($P = 0.027$) and SQ-LNS-plus ($P = 0.005$) improved hemoglobin concentration and reduced the risk of anemia, iron deficiency, and iron-deficiency anemia. Both SQ-LNS products reduced longitudinal prevalence of fever, coughing, and wheezing but increased incidence and longitudinal prevalence of diarrhea, vomiting, and rash/sores.

Conclusions: Point-of-use fortification with SQ-LNS-plus showed an early transient effect on linear growth and improved locomotor development. Both SQ-LNS products had positive impacts on anemia and iron status. This trial was registered at <http://clinicaltrials.gov> as NCT01845610. *Am J Clin Nutr* 2019;109:55–68.

Keywords: infants and young children, stunting, lipid-based nutrient supplements, iron-deficiency anemia, psychomotor development, morbidity, point-of-use fortification, South Africa

Introduction

Growth faltering and associated stunting mainly occur within the 1000-d window after conception (1) and are a strong predictor of poor child development (2). In 2016, stunting affected 155 million children aged <5 y globally, with most of the stunted

This study was funded by the Global Alliance for Improved Nutrition (GAIN), Geneva, Switzerland, with DSM and Unilever as cofunders. The SQ-LNS product was provided by Unilever R&D Vlaardingen BV, and the SQ-LNS-plus product was supplied by DSM Nutritional Products Ltd.

Supplemental Table 1 and Supplemental Figures 1 and 2 are available from the "Supplementary data" link in the online posting of the article and from the same link in the online table of contents at <https://academic.oup.com/ajcn/>.

Address correspondence to CMS (e-mail: maius.smuts@nwu.ac.za).

Abbreviations used: AE, adverse event; AGIP, α 1-glycoprotein; CRP, C-reactive protein; HC, head circumference; ID, iron deficiency; IDA, iron-deficiency anemia; KDI, Kilifi Developmental Inventory; LAZ, length-for-age z score; MQ, medium-quantity; MUAC, midupper arm circumference; PF, plasma ferritin; RNI, Recommended Nutrient Intake; SAE, serious adverse event; SQ-LNS, small-quantity lipid-based nutrient supplement; WAZ, weight-for-age z score; WLZ, weight-for-length z score.

Received April 9, 2018. Accepted for publication September 18, 2018.

First published online January 15, 2019; doi: <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqy282>.

Am J Clin Nutr 2019;109:55–68. Printed in USA. © 2019 American Society for Nutrition. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), which permits non-commercial re-use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. For commercial re-use, please contact journals.permissions@oup.com 55



8. Khan, Nawaz.,et al 2020

PLOS ONE

RESEARCH ARTICLE

Effect of lipid-based nutrient supplement—Medium quantity on reduction of stunting in children 6-23 months of age in Sindh, Pakistan: A cluster randomized controlled trial

Gul Nawaz Khan¹, Sumra Kureishy², Shabina Arif¹, Arjumand Rizvi¹, Muhammad Sajid¹, Cecilia Garzon², Ali Ahmad Khan², Saskia de Pee^{3,4,5}, Sajid Bashir Soofi^{1,6*}, Zulfiqar A. Bhutta^{1,6}

1 Department of Paediatrics and Child Health, Aga Khan University, Karachi, Pakistan, **2** World Food Programme, Islamabad, Pakistan, **3** World Food Programme, Rome, Italy, **4** Friedman School of Nutrition Science and Policy, Tufts University, Boston, MA, United States of America, **5** Division of Human Nutrition, Wageningen University, Wageningen, Netherlands, **6** Centre of Excellence in Women and Child Health, Aga Khan University, Karachi, Pakistan

* sajid.soofi@aku.edu

OPEN ACCESS

Citation: Khan GN, Kureishy S, Arif S, Rizvi A, Sajid M, Garzon C, et al. (2020) Effect of lipid-based nutrient supplement—Medium quantity on reduction of stunting in children 6-23 months of age in Sindh, Pakistan: A cluster randomized controlled trial. *PLoS ONE* 15(8): e0237210. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237210>

Editor: Frank Wieringa, Institut de recherche pour le développement, FRANCE

Received: June 19, 2019

Accepted: July 20, 2020

Published: August 13, 2020

Copyright: © 2020 Khan et al. This is an open access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Data Availability Statement: All relevant data are within the manuscript and its Supporting Information files.

Funding: Dr. Sajid Soofi received funding for this study from World Food Programme, Islamabad. Grant No. PAN/2014/005.

Competing interests: The authors have no conflicts of interest to declare.

Abstract

Background

Chronic childhood malnutrition, or stunting, remains a persistent barrier to achieve optimal cognitive development, child growth and ability to reach full potential. Almost half of children under-five years of age are stunted in the province of Sindh, Pakistan.

Objective

The primary objective of this study was to test the hypothesis that the provision of lipid-based nutrient supplement—medium-quantity (LNS-MQ) known as Wawamum will result in a 10% reduction in risk of being stunted at the age of 24 months in the intervention group compared with the control group.

Design

A cluster randomized controlled trial was conducted in Thatta and Sujawal districts of Sindh province, Pakistan. A total of 870 (419 in intervention; 451 in control) children between 6–18 months old were enrolled in the study. The unit of randomization was union council and considered as a cluster. A total of 12 clusters, 6 in each study group were randomly assigned to intervention and control group. All children received standard government health services, while children in the intervention group also received 50 grams/day of Wawamum.

Results

Children who received Wawamum were found to have a significantly reduced risk of stunting (RR = 0.91, 95% CI: 0.88–0.94, p<0.001) and wasting (RR = 0.78, 95% CI: 0.67–0.92, p = 0.004) as compared to children who received the standard government health services.