

MAKANAN TAMBAHAN IBU HAMIL UNTUK MENCEGAH STUNTING DALAM UPAYA MENINGKATKAN KUALITAS SDM BAGI PERTAHANAN NEGARA

Arfiyanti^{1*}, Dita Ariyanti²

¹Departemen Gizi, Fakultas Kedokteran Militer Universitas Pertahanan Republik Indonesia, Kawasan IPSC Sentul, Sukahati, Kec. Citeureup, Kabupaten Bogor, Jawa Barat, Indonesia

²Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Militer Universitas Pertahanan Republik Indonesia, Kawasan IPSC Sentul, Sukahati, Kec. Citeureup, Kabupaten Bogor, Jawa Barat, Indonesia

*Corresponding author: arfiyanti.ui@gmail.com

Abstrak.

Anak dengan stunting memiliki kemampuan verbal dan IQ rendah, disabilitas kognitif, penurunan kemampuan motorik dan gangguan fungsi imunitas. Perlu pemberian makanan tambahan (PMT) sebagai pendamping program suplementasi pemerintah pada ibu hamil untuk meningkatkan status gizi ibu hamil dan mencegah stunting dalam upaya meningkatkan kualitas SDM bagi pertahanan negara. Mendapatkan formulasi fortifikasi *cookies* yang sesuai kebutuhan ibu hamil untuk mencegah stunting. Formulasi *cookies* berawal dari pembuatan tepung (tempe, kacang hijau, ikan tuna, pisang), dilanjutkan dengan formulasi tepung komposit. Rancangan metode optimasi tepung komposit RSM mixture design D-optimal, menggunakan software Design Expert 7.0 trial (DX 7 trial). Kandungan zat gizi bahan pangan yang digunakan lalu dibandingkan dengan jumlah zat gizi yang ingin ditambahkan. Formula tepung komposit dipilih berdasarkan kandungan gizi dan rasa. Substitusi tepung beras dengan tepung komposit terpilih pada resep standar. *Cookies* berbentuk bulat, aroma, rasa, warna, kenampakan sesuai SNI01-2891-1992, BUTIR1.2. Kandungan protein, energi, vitamin A, B12, calcium, pospor, iodium, asam folat memenuhi AKG ibu hamil trimester II dan persyaratan BPOM. 70% ibu hamil trimester II menyukai *cookies*. *Cookies* ikan tuna dapat digunakan sebagai PMT ibu hamil pendamping program suplementasi pemerintah untuk mencegah stunting 180 HPK.

Kata kunci: Ayam, *Cookies*, Fortifikasi, Hamil, Stunting.

1. PENDAHULUAN

Stunting merupakan perawakan pendek yang salah satunya disebabkan oleh karena kekurangan zat gizi (Prendergast and Humphrey, 2014). Nutrisi merupakan hal yang sangat penting, mulai kehamilan hingga anak berusia dua tahun (BAPPENAS, 2020). Nutrisi merupakan faktor mendasar bagi pertumbuhan dan perkembangan manusia pada awal kehidupan. Asupan nutrisi yang tepat dapat mendukung tumbuh kembang yang maksimal dan perkembangan otak secara pesat, sehingga menghasilkan generasi penerus yang gemilang (UNICEF, 2019).

Protein memiliki peranan yang penting dalam perkembangan janin, terutama fungsi neurologisnya (Ji Y, Wu Z, Dai Z, Wang X, Li J, Wang B, et al., 2017).

Pemberian nutrisi yang tepat, penting untuk menghindari malnutrisi pada anak. Nutrisi yang kurang pada 155 juta anak di seluruh dunia dengan usia kurang dari 5 tahun menderita stunting (WHO, 2020).

Kekurangan nutrisi pada 1000 HPK berhubungan dengan kinerja intelektual dan kesehatan anak secara keseluruhan pada masa remaja hingga dewasa (Kemenkes RI, 2017).

Satu persen anak yang mengalami stunting diakibatkan oleh defisiensi Zinc (Mosites E, Dawson-Hahn E, Walson J, Rowhani-Rahbar A, Neuhouser ML. 2017)

Stunting merupakan proses kumulatif yang berawal sejak dari kandungan dan berlanjut hingga masa anak-anak (Sjarif et al, 2015). Anak dengan stunting menunjukkan performa pendidikan yang lebih rendah, kemampuan verbal dan IQ rendah (Nahar et al, 2019).

Seorang anak dikatakan stunting bila tinggi badan menurut usia berdasarkan kurva standar

pertumbuhan CDC 2000 $\leq 95\%$ (Wild et al, 2015).

Keadaan kurang gizi mempengaruhi area otak yang mengatur kemampuan kognitif, memori dan kemampuan lokomotor. Pertumbuhan otak yang cepat terjadi di 2 tahun pertama kehidupan (Prendergast and Humphrey, 2014).

Pertumbuhan linier yang cepat saat lahir hingga periode awal anak, berhubungan positif dengan peningkatan tekanan sistolik saat dewasa. Perubahan metabolisme yang terjadi selama janin adalah pengalihan zat gizi yang semula ditujukan untuk pertumbuhan menjadi digunakan untuk mempertahankan fungsi vital. Peningkatan berat badan yang cepat setelah usia 2 tahun dan obesitas akan meningkatkan resiko hipertensi, penyakit kardiovaskular dan diabetes tipe 2 (Prendergast and Humphrey, 2014).

Salah satu Intervensi yang dapat digunakan untuk menanggulangi stunting yaitu peningkatan gizi ibu dan anak saat 1000 hari dari konsepsi hingga usia 2 tahun (De Onis, 2013). Bappenas RI (2012) telah mencanangkan intervensi gizi terutama pada 1000 hari pertama kehidupan seseorang (1000 HPK). 1000 HPK dimulai dari seseorang berada pada kandungan (+ 270 hari) hingga usia 2 tahun (+ 730 hari). Tindakan perbaikan gizi efektif dilakukan pada 1000 hari pertama kehidupan (1000 HPK) guna mengejar pertumbuhan dan perkembangan optimal (BAPPENAS RI, 2012).

Kekurangan mikronutrien pada ibu hamil akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan fetus serta mempengaruhi masa depan fetus menjadi manusia dengan kelainan pada bagian ginjal, fungsi kardiovaskular, pancreas dan fungsi

paru-paru (Christian and Stewart, 2010).

Untuk memenuhi kebutuhan zat besi, seorang ibu hamil memerlukan tambahan zat besi sebesar 1000 mg selama kehamilannya, di mana 300 mg dari jumlah tersebut akan secara aktif ditransfer ke janin dan plasenta, 200 mg akan hilang melalui berbagai proses ekskresi terutama melalui saluran cerna, dan 500 mg sisanya diperlukan dalam proses pembuatan sel darah merah yang berperan penting dalam pemenuhan oksigen, nutrisi dan tumbuh kembang ibu maupun janin. Kekurangan zat besi dalam keadaan lanjut menyebabkan pembentukan sel darah merah tidak mencukupi untuk kebutuhan fisiologis tubuh (WHO,2012)

Proses hemodilusi dan penambahan eritrosit terutama terjadi di trimester dua ke atas, karenanya kebutuhan zat besi juga lebih besar pada periode tersebut, dengan penambahan sekitar 6-7 mg/hari (Cunningham, et al, 2014).

Pada hampir sebagian besar ibu hamil, jumlah kebutuhan zat besi tidak akan terpenuhi hanya dari cadangan zat besi dan asupan makanan sehari-hari, sehingga diperlukan adanya pemberian suplementasi besi, yang memang sudah merupakan bagian dari program asuhan antenatal rutin. Selama kehamilan dianjurkan untuk suplementasi 60 mg besi elemental dan 400 ug asam folat (Cunningham et al, 2014).

Lama pemberian suplementasi besi dikatakan mencukupi jika diberikan minimal selama 6 bulan. Jika tidak mencapai 6 bulan, pemberian suplementasi dapat diteruskan postpartum atau dosis suplementasi ditingkatkan menjadi 120 mg besi elemental per hari (WHO, 2012). Kekurangan zat besi selama masa kehamilan berdampak pada gangguan pertumbuhan dan perkembangan janin yang menyebabkan bayi lahir

prematur dan berat lahir rendah (Chawla, 2015).

Jika pada kondisi tersebut ditemukan indikasi adanya defisiensi besi maka terdapat kadar feritin lebih rendah dari normal (Breyman, 2013). Kekurangan zat besi pada perkembangan janin juga berdampak pada perkembangan kognitif dan perilaku setelah lahir (Chawla, 2015). Kekurangan vitamin C selama dalam kandungan akan menyebabkan gangguan pada metabolisme di otak janin (Schjoldager et al, 2015).

Suplementasi 60 mg besi elemental dan 400 ug asam folat selama kehamilan trimester dua akan menyebabkan kadar Zn ibu hamil menurun (Arfiyanti, 2012). Status seng berperan pada keberhasilan suplementasi besi folat pada ibu hamil trimester dua (Rahmawati and Arfiyanti. 2002). Defisiensi zinc saat gestasi dapat menyebabkan gangguan kognitif yang irreversible (Yakoob and Lo, 2017). Satu persen anak yang mengalami stunting diakibatkan oleh defisiensi zinc (Mosites et al, 2017).

Defisiensi zinc,energy intake, protein, QPM (quality protein maized), diet vegetarian tanpa suplementasi dapat menghambat pertumbuhan anak (Millward, 2017). Asupan energy dan berat badan kehamilan diasosiasikan dengan perkembangan dan pertumbuhan bayi, terutama pada ibu dengan gizi buruk. Penelitian menunjukkan bahwa asupan energy dan berat badan kehamilan diasosiasikan dengan perkembangan dan pertumbuhan bayi, terutama pada ibu dengan gizi buruk. Malnutrisi saat kehamilan merupakan salah satu penyebab dari komplikasi seperti anemia, pre-eclamsia, perdarahan (Papathakis, Singh, and Manary, 2016).

Ada hubungan Antara defisiensi vitamin B pada ibu dengan gangguan pertumbuhan janin (Allen, 2012). Defisiensi vitamin B12 dapat menyebabkan gangguan neurologis,

hematological, dan metabolisme (Bicakci, 2015). Studi yang dilakukan pada ibu hamil vegetarian yang mengalami defisiensi vitamin B12 akan meningkatkan kecenderungan terjadinya diabetes melitus tipe 2 (Keikha et al, 2017).

Keberadaan vitamin A sangat berpengaruh dalam keberhasilan suplementasi besi folat pada ibu hamil trimester dua (Arfiyanti dan Rahmawati, 2002).

Status nutrisi ibu dapat mempengaruhi pertumbuhan janin (Allen, 2012). Asam folat diperlukan pada sintesis nukleotida, integritas DNA dan untuk perkembangan otak (Yakoob and Lo, 2017).

Ibu merupakan satu-satunya sumber vitamin D bagi anak selama 6 bulan pertama dan janin maka status nutrisi ibu sangat penting. Jumlah vitamin D yang tidak adekuat untuk memenuhi kebutuhan janin (20-70IU). Sementara rekomendasinya adalah 400 IU (Dawodu et al, 2019).

Vitamin D dapat mempengaruhi massa dan pertumbuhan janin secara tidak langsung (Papathakis, Singh, and Manary, 2016). Defisiensi vitamin D diasosiasikan dengan meningkatnya resiko terkena penyakit infeksi seperti penyakit pernafasan bawah pada bayi yang merupakan salah satu faktor penyebab stunting (Dawodu et al, 2019).

Iodine merupakan zat yang penting untuk menghindari dari kerusakan otak dan retardasi mental. Iodine diperlukan untuk produksi hormone thyroid yang essensial bagi pertumbuhan otak (Yakoob and Lo, 2017).

Nutrisi ibu sebelum melahirkan mempengaruhi pertumbuhan linear anak dan juga resiko stunting pada 1000HPK (Young et al, 2018).

Mengingat dampak yang diakibatkan kekurangan gizi pada ibu hamil sangat luas, maka PMT yang didampingi program suplementasi

besi-folat pemerintah pada ibu hamil sangat perlu dipertimbangkan. Untuk membantu memperbaiki status gizi ibu hamil dan mencegah stunting. Sekaligus dalam upaya untuk meningkatkan kualitas dan daya saing sumber daya manusia di masa depan.

2. METODE PENELITIAN

Berdasarkan AKG untuk wanita (19-29 tahun), dengan umur kehamilan 4-6 bulan, kontribusi energi yang akan disediakan pada *cookies* + 20% dari AKG yang ditetapkan atau sekitar 440 kkal/hari. Kontribusi protein pada *cookies* ini adalah sebesar 13,4 gram /hari, dengan menggunakan AKG yang sama seperti tersebut diatas.

Untuk memenuhi kebutuhan zat gizi lain yang sangat penting selama kehamilan, maka akan dilakukan fortifikasi dengan menggunakan bahan pangan lain sebagai sumber zat gizi yang akan ditambahkan. Bahan pangan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah tepung komposit. Formulasi tepung komposit, dimulai dengan pembuatan tepung ikan tuna, tepung pisang, tepung kacang hijau, tepung tempe. Formulasi tepung komposit hasil penepungan tepung-tepung tersebut diatas bertujuan untuk mendapatkan formulasi yang terbaik dari campuran tepung-tepung tersebut. Formulasi tepung komposit bertujuan untuk mendapatkan formulasi yang terbaik dari campuran tepung-tepung tersebut.

Rancangan metode optimasi formula tepung komposit dilakukan dengan rancangan RSM mixture design D-optimal yang menggunakan software Design Expert 7.0 trial (DX 7 trial). Berdasarkan kandungan zat gizi bahan pangan yang digunakan dibandingkan terhadap jumlah zat gizi yang ingin ditambahkan. Respon yang mempengaruhi tepung komposit terpilih adalah kandungan energi,

protein, Vitamin A, Vitamin B12, Vitamin C, Asam folat, Kalsium, Cu, Fe, Zn, Iodium, Pospor, sistin, methionin, histidin.

Berdasarkan rancangan metode optimasi tepung komposit tersebut diatas diperoleh 20 formula tepung komposit. Formulasi tepung komposit tersebut dipilih 1 tepung komposit dengan pertimbangan kandungan zat gizi yang paling tinggi dan rasa yang bisa diterima. Pada tahap berikutnya akan dilakukan substitusi tepung beras pada resep standart dengan tepung komposit terpilih.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan zat gizi *cookies* ikan tuna

Kandungan energi *cookies* ikan tuna sebesar 475 kkal. Kandungannya

Tabel 1. Kandungan energi dan zat gizi *cookies* ikan tuna.

Nutrient content	Tuna <i>cookies</i>	Standard <i>Cookies</i> (20%AKG Bumil)
Energy(kkal)	475	440
Protein (g)	29.4	13,4
Vit. A (UI)	424	160
Vit. B12 (ug)	1.47	0,52
Folic acid (ug)	121	120
Vit. C (mg)	1.72	17
calcium(mg)	364	190
Phosphorus (mg)	404	120
Iron(mg)	2.18	7
Zinc (mg)	0.177	2,7
Iodine (ug)	255.36	40
Cuprum (ug)	0.14	-

Kandungan vitamin A *cookies* ikan tuna sebesar 424 UI. Kandungannya melebihi AKG ibu hamil (160 UI). Keberadaan vitamin A sangat berpengaruh dalam keberhasilan suplementasi besi folat pada ibu hamil trimester dua (Arfiyanti and Rahmawati, 2002).

Kandungan asam folat *cookies* ikan tuna memenuhi angka kecukupan gizi ibu hamil. Asam folat diperlukan pada sintesis nukleotida, integritas DNA dan untuk perkembangan otak (Yakoob and Lo, 2017).

Kandungan Vitamin B12 *cookies* ikan tuna sebesar 1,47 ug. Kandungannya

sudah melebihi AKG ibu hamil (440 kkal). Asupan energy dan berat badan kehamilan diasosiasikan dengan perkembangan dan pertumbuhan bayi, terutama pada ibu dengan gizi buruk (Papathakis, Singh, and Manary, 2016).

Kandungan protein *cookies* ikan tuna sebesar 29,4 gram. Kandungannya melebihi AKG ibu hamil (13,4 g). *Cookies* ikan tuna layak dikonsumsi ibu hamil karena kandungan protein *cookies* ikan tuna tinggi yang berasal dari bahan nabati dan hewani.

Protein memiliki peranan yang penting dalam perkembangan janin, terutama fungsi neurologisnya (Ji Y et al, 2017).

Berikut ini disajikan kandungan zat gizi *cookies* ikan tuna pada tabel 1 di bawah ini.

mencukupi angka kebutuhan vitamin B12 ibu hamil (0,52 ug). Defisiensi vitamin B12 dapat menyebabkan gangguan neurologis, hematological, dan metabolisme (Bicakci, 2015). Studi yang dilakukan pada ibu hamil vegetarian yang mengalami defisiensi vitamin B12 akan meningkatkan kecenderungan terjadinya diabetes melitus tipe 2 (Keikha et al, 2017).

Kandungan kalsium *cookies* ikan tuna memenuhi angka kecukupan gizi ibu hamil.

Kandungan Zn *cookies* ikan tuna tidak mencukupi angka kebutuhan gizi ibu hamil. Defisiensi zinc saat

gestasi dan laktasi dapat menyebabkan gangguan kognitif yang irreversible (Yakoob and Lo, 2017). Satu persen anak yang mengalami stunting diakibatkan oleh defisiensi zinc (Mosites et al, 2017). Defisiensi zinc, energy intake, protein, QPM (quality protein maized), diet vegetarian tanpa suplementasi dapat menghambat pertumbuhan anak (Millward, 2017). Kadar iodium *cookies* ikan tuna cukup tinggi (> 40 ug) sehingga dapat mengatasi masalah kekurangan iodium. Iodine merupakan zat yang penting untuk menghindari dari kerusakan otak dan retardasi mental. Iodine diperlukan untuk produksi hormone thyroid yang essential bagi pertumbuhan otak (Yakoob and Lo, 2017).

Kandungan Cu *cookies* ikan tuna sebesar 0.14 ug. Cu berfungsi sebagai Neurotransmitter, maturasi neuropeptida, Oksidasi fosforilasi, sebagai kofaktor, beberapa kuproenzim dan protein yang terikat dengan Cu dalam menangkal radikal bebas (Erick, 2008).

Kadungan Fe *cookies* ikan tuna tidak mencukupi angka kebutuhan gizi ibu

Tabel 2. kandungan ligan dalam *cookies* ikan tuna

Parameter	Tuna Cookies	Test Methods
Histidine (%)	1.574	HPLC
Methionin (%)	0.951	HPLC
cystine (%)	0.077	HPLC

Analisa mikrobiologi

Cookies ikan tuna memenuhi persyaratan mikrobiologis badan pengawas obat dan makanan sehingga aman dikonsumsi ibu hamil. Salah satu indikator kerusakan makanan dapat dilihat dari mutu mikrobiologi

Tabel 3. Sifat fisik *cookies* daging ayam

Microbial contamination	Tuna Cookies	BPOM Standards	Test Methods
Total plate 30 C 72 hour (colonies / gram)	6.2 X10 ²	1X10 ⁴ colonies / gram	ISO4833:2003 (E)
Coliform (APM/gram)	<3	< 20/g	BAM 2002
E.coli (APM/gram)	<3	Negative/g	BAM 2002
Salmonella sp (/125gram)	Negative125gram	Negative	ISO6579:2002 (E)
S.aureus (colonies/gram)	0	1X10 ² colonies/gram	BAM 2001
mold (colonies/gram)	<10	1X10 ² colonies/gram	SNI01-2897-1992

hamil (< 7 mg). Kekurangan zat besi selama masa kehamilan berdampak pada gangguan pertumbuhan dan perkembangan janin yang menyebabkan bayi lahir prematur dan berat lahir rendah (Chawla, 2015)

Nutrisi ibu sebelum melahirkan mempengaruhi pertumbuhan linear anak dan juga resiko stunting pada 1000HPK (Young et al, 2018). Malnutrisi saat kehamilan merupakan salah satu penyebab dari komplikasi komplikasi lainnya seperti anemia, pre-eclamsia, perdarahan dll (Papathakis, Singh, and Manary, 2016).

Ligan

Cookies ikan tuna mengandung ligan untuk mencegah interaksi mikronutrien. Ligan seperti histidin dalam matriks makanan dapat mengubah jalur penyerapan seng melalui ikatan dengan albumin, bukan oleh ikatan dengan transferin (Lonnerdal, 1998). Kandungan ligan dalam *cookies* ikan tuna disajikan pada tabel 2.

bahan pangan. Mutu mikrobiologi ini akan menentukan daya simpan, keamanan suatu produk, kualitas sanitasi dan higiene proses pembuatan *cookies* ikan tuna. Analisa mikrobiologi *cookies* ikan, disajikan pada tabel 3.

leavened (colonies/gram)	<10	1X10 ² colonies/gram	SNI01-2897-1992
Bacillus cereus (colonies/gram)	0	1X10 ² colonies/gram	AOAC 18"2005

Sifat Fisik Cookies

Sifat fisik cookies ikan tuna yang dihasilkan dalam penelitian adalah cookies berbentuk keping bulat dan memiliki aroma, rasa, warna, kenampakan, sesuai dengan cookies standar dan cookies pada umumnya serta sesuai dengan SNI01-2891-1992,BUTIR1.2, yang disajikan pada tabel 4.

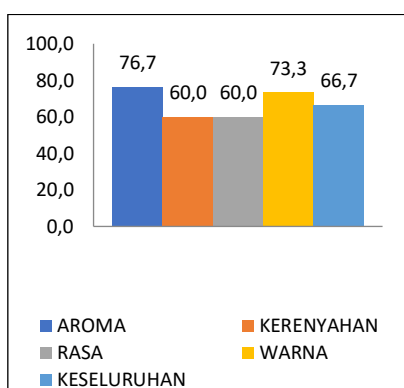
Tabel 4. Sifat fisik cookies ikan tuna

Parameter	Tuna Cookies	Metoda Uji
Odor	Normal	SNI01-2891-1992,BUTIR1.2
Taste	Normal	SNI01-2891-1992,BUTIR1.2
Color	Normal	SNI01-2891-1992,BUTIR1.2

Cookies ikan tuna layak dikonsumsi ibu hamil karena komposisi zat gizinya masuk spesifikasi persyaratan mutu cookies standart Indonesia. Energi, protein, vitamin A, vitamin B12, asam folat, kalsium, pospor, iodium memenuhi angka kecukupan gizi ibu hamil kecuali besi, Zn dan vitamin C. Cookies ikan tuna yang mengandung ligan dapat digunakan sebagai makanan tambahan pendamping program suplementasi pemerintah.

Uji organoleptik cookies

Faktor yang penting dalam pengembangan produk pangan adalah penerimaan konsumen terhadap produk tersebut. Meskipun kandungan zat gizi cookies sudah cukup baik tetapi jika tidak disukai/diterima oleh sasaran maka akan menjadi tidak berhasil. Sifat cookies yang diuji organoleptik adalah warna, rasa, aroma, kerenyahan dan penerimaan secara keseluruhan disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Persen penerimaan cookies daging ayam

4. KESIMPULAN

Hasil analisa cookies ikan tuna mengandung protein, energi, vitamin A, vitamin B12, calsium, pospor, Iodium, asam folat, memenuhi angka kecukupan gizi ibu hamil trimester II, hanya kadar vitamin C, Fe dan Zn memiliki kadar yang lebih kecil dibandingkan dengan AKG. Cookies ikan tuna mengandung ligan seperti

sistin, metionin dan histidin. Untuk mengatasi interaksi antar mikronutrien. Cookies ikan tuna aman dikonsumsi ibu hamil karena hasil analisa mikrobiologi cookies memenuhi persyaratan mikrobiologis cookies badan pengawasan obat dan makanan. Cookies ikan tuna yang dihasilkan dalam penelitian berbentuk keeping bulat dan memiliki aroma, rasa, warna, kenampakan,

menyerupai *cookies* pada umumnya dan sesuai dengan SNI01-2891 1992,BUTIR1.2. Penerimaan ibu hamil secara keseluruhan dari uji organoleptik *cookies* ikan tuna baik yaitu 70 % *Cookies* ikan tuna dapat digunakan sebagai Program Makanan Tambahan (PMT) ibu hamil, pendamping program suplementasi pemerintah, untuk mencegah stunting 180 HPK.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan trimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada pendukung dana melalui Program Hibah Kompetensi-Peningkatan Kualitas Pendidikan Dokter no. 336b/PT02.M1.HPEQ/Kontrak/ V. Kami juga berterimakasih kepada Bapak Ahmad Sualeman dan Ibu Reisi Nurdiani atas bantuan dan saran-saran.

6. DAFTAR PUSTAKA

Allen, L. H., 2012. B vitamins in breast milk: relative importance of maternal status and intake, and effects on infant status and function. *Adv Nutr.* 3:362–369.

Arfiyanti, Rahmawati, B. 2002. Peranan status vitamin A terhadap keberhasilan suplementasi besi pada ibu hamil, FMIPA, UNDIP, Semarang.

Arfiyanti. 2012. The effect of Iron-folic acid supplementation on the status of Zn : A study of pregnant women in demak municipality, The 6 th Asia-Pacific Symposium on Ion Analysis. UNAND.

BAPPENAS RI. 2012. Pedoman Perencanaan Program Gerakan Sadar Gizi dalam Rangka Seribu Hari Pertama Kehidupan (1000 HPK). Jakarta.

BAPPENAS, 2020. The Importance of the Golden Period of 1000 First Days for The Growth and

Development of A Child [WWW Document]. URL <https://cegahstunting.id/en/news/the-importance-of-the-golden-period-of-1000-first-days-for-the-growth-and-development-of-a-child/>

Bicakci, Z., 2015. Growth retardation, general hypotonia, and loss of acquired neuromotor skills in the infants of mothers with cobalamin deficiency and the possible role of succinyl-CoA and glycine in the pathogenesis. *Medicine (Baltimore)*. 94(9):e584.

Breymann, C. 2013. Iron deficiency anemia in pregnancy, *Expert Rev, Obstet, Gynecol.* 8(6):587–596.

Chawla, D., 2015. Fetal effects of maternal iron deficiency. *Indian J Pediatr.* 82 (12):1080-1081.

Christian, P., Stewart, C. P., 2010. Maternal micronutrient deficiency: fetal development and risk of chronic disease. *J Nutr.* 140:437-45.

Cunningham, F. G., *et. al.* 2014. *Williams Obstetrics 24th ed.* New York: McGraw-Hill Companies.

Dawodu, A., Salameh K. M., Al-Janahi N. S., Bener A., Elkum N., 2019. The effect of high-dose postpartum maternal vitamin D supplementation alone compared with maternal plus infant vitamin D supplementation in breastfeeding infants in a high-risk population. A randomized controlled trial. *Nutrients.* 11(7). pii: E1632.

De Onis, M., Dewey, K. G., Borghi, E., Onyango, A. W., Blössner, M., Daelmans, B., Piwoz, E., Branca, F., 2013. The World Health Organization's global target for reducing childhood stunting by 2025: rationale and

- proposed actions. *Maternal & Child Nutrition*. 9: 6–26.
- Erick, M. 2008. Nutrition during pregnancy and lactation. Dalam: Mahan LK, Escott-Stump SE. Krause's Food and Nutrition Therapy. edisi 12. Missouri: Saunders Elsevier. pp:160-184.
- Ji, Y., Wu, Z., Dai, Z., Wang, X., Li, J., Wang, B., et al. 2017, Fetal and neonatal programming of postnatal growth and feed efficiency in swine. *Journal of Animal Science and Biotechnology*. 2017. 8: 42.
- Keikha, M., Bahreynian, M., Saleki, M., Kelishadi, R., 2017. Macro- and micronutrients of human milk composition: Are they related to maternal diet? A comprehensive systematic review. *Breastfeed. Med.* 12. 517–527.
- Kemenkes RI, 2017. Kualitas Manusia Ditentukan Pada 1000 Hari Pertama Kehidupannya [WWW Document]. URL <https://www.kemkes.go.id/article/view/17012300003/kualitas-manusia-ditentukan-pada-1000-hari-pertama-kehidupannya.html>
- Lonnerdal Bo, 1988. vitamin-mineral Interactions. Di dalam : Bodwell CE, Erdman JW Jr, editor. *Nutrient Interactions*. Macel Dekker, Inc. New York and Basel.
- Millward, D. J. 2017. Nutrition, infection and stunting: the roles of deficiencies of individual nutrients and foods, and of inflammation, as determinants of reduced linear growth of children. *Nutrition Research Reviews*. 30(1):50–72.
- Mosites, E., Dawson-Hahn, E., Walson, J., Rowhani-Rahbar, A., Neuhausser, M.L., 2017. Piecing together the stunting puzzle: a framework for attributable factors of child stunting. *Paediatr Int Child Health*. 37:158–65.
- Nahar B., Hossain, M., Mahfuz, M., Islam, M. M., Hossain, M. I., Murray-Kolb, L. E., Seidman, J.C., Ahmed, T., 2019. Early childhood development and stunting findings form MAL-ED birth cohort study in Bangladesh, *Maternal & Child Nutrition*. e12864.
- Papathakis, P. C., Singh, L. N., Manary, M. J., 2016. How maternal malnutrition affects linear growth and development in the offspring. *Mol. Cell. Endocrinol.* 10.1016.
- Prendergast, A. J., Humphrey, J. H., 2014, The stunting syndrome in developing countries, *Paediatr Int Child Health*, 2014; 34(4): 250-65.
- Rahmawati, B., Arfiyanti. 2002. Peranan status Zn terhadap keberhasilan suplementasi besi pada ibu hamil. Pusat penelitian kesehatan. Lembaga penelitian UNDIP. Semarang.
- Schjoldager, J. G., Paidi, M. D., Lindblad, M.M, Birck, M.M., Kjaergaard, A.B., Dantzer V, et al., 2015. Maternal vitamin C deficiency during pregnancy results in transient fetal and placental growth retardation in guinea pigs. *Eur J Nutr.*; 54:667-76.
- Sjarif, D.R., Yuliarti, K., Lestari, ED., Sidiartha, I. G. L., Nasar, S.S., Mexitalia, M., 2015, *Pedoman Ikatan Dokter Anak Indonesia*. Unit Kerja Koordinasi Nutrisi dan Penyakit Metabolik Ikatan Dokter Anak Indonesia
- UNICEF, 2019. Evidence on the long-term effects of breastfeeding: Systematic reviews and meta-analysis [WWW Document]. URL <https://www.unicef.org/media/60806/file/SOWC-2019.pdf>

- WHO, 2012. Guideline: Daily iron and folic acid supplementation in pregnant women, Geneva, World Health Organization.
- WHO, 2020. Complementary Feeding [WWW Document]. URL https://www.who.int/health-topics/complementary-feeding#tab=tab_1
- Wild, C. P., Miller, J. D., Groopman, J. D., Lyon, F. R., 2015. Child stunting in developing countries. IARC Working Group.
- Yakoob, M.Y., Lo, C.W., 2017. Nutrition (micronutrients) in child growth and development: A systematic review on current evidence, recommendations and opportunities for further research. *J. Dev. Behav. Pediatr.* 38, 665–679.
- Yakoob, M.Y., Lo, C.W., 2017. Nutrition (micronutrients) in child growth and development: A systematic review on current evidence, recommendations and opportunities for further research. *J. Dev. Behav. Pediatr.* 38, 665–679.
- Young, M.F., Nguyen, P.H., Gonzalez Casanova I, Addo, O.Y., Tran L.M., Nguyen, S., et al. 2018. Role of maternal preconception nutrition on offspring growth and risk of stunting across the first 1000 days in Vietnam: A prospective cohort study. *PLoS One.* 13:e020320