

ANALISIS ASUPAN OMEGA-3 PADA IBU HAMIL DI WILAYAH PUSKESMAS CADASARI, PANDEGLANG

Siregar, Mukhlidah Hanun^{1*}, Koerniawati, Ratu Diah²

^{1&2} Program Studi Gizi, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

*Korespondensi: mukhlidah.hanunsiregar@untirta.ac.id

ABSTRACT

Background: Essential Fatty Acids (EFAs) are one of the nutrients that are essential for the body growth and development of the brain. Omega-3 is a type of EFA and has a role to form the immune system and development of the brain a fetus. **Purpose:** Therefore, this study was conducted to analyze the intake of omega-3 in pregnant women and to explore the types of local foods and ingredients that are often consumed and are source of omega-3. **Methods:** This study used a cross sectional design, and data were obtained by interviewing respondents using a characteristic questionnaire, food recall and semi-quantitative FFQ for the last 6 months. **Results:** The results showed that the average intake of omega-3 for pregnant women in trimester 3 was 0.126 grams per day. Types of food that are a source of omega-3 are fish, especially sardines, milkfish, tuna, and anchovies. The frequency of these food sources was 1-2 times per week. The average intake of omega-3 in pregnant women was still very low compared to the recommended RDA from MoH which is 1.4 grams every day. **Conclusion:** So, it is necessary to consider taking fish oil supplements for pregnant women adjusting to status of pregnancy.

Keywords : Omega-3; Pregnancy; Stunting

ABSTRAK

Latar Belakang: *Essensial Fatty Acid* (EFA) merupakan salah satu asupan zat gizi yang sangat penting untuk pertumbuhan tubuh dan otak. Omega-3 merupakan salah satu jenis EFA yang memiliki peran dalam membentuk sistem imunitas dan perkembangan otak pada janin. **Tujuan:** Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis asupan omega-3 pada ibu hamil serta mendalami jenis makanan dan bahan pangan lokal yang sering dikonsumsi dan merupakan sumber pangan omega-3. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain cross sectional, dan data diperoleh dengan wawancara kepada responden menggunakan kuesioner karakteristik, *food recall* dan FFQ semi kuantitatif 6 bulan terakhir. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata asupan omega-3 ibu hamil trimester 3 sebesar 0,126 gram per hari. Jenis makanan yang merupakan sumber omega-3 adalah ikan utamanya ikan sarden, bandeng, tongkol, dan teri. Frekuensi konsumer jenis makanan tersebut 1-2 kali per minggu. Rata-rata asupan omega-3 pada ibu hamil masih sangat rendah dibandingkan dengan anjurkan AKG yaitu 1,4 gram. **Simpulan:** Oleh karena itu, perlu dipertimbangkan untuk mengonsumsi suplemen minyak ikan pada ibu hamil sesuai dengan status kehamilan.

Kata kunci : Omega-3; Kehamilan; Stunting

PENDAHULUAN

Kehamilan merupakan masa penting dalam pembentukan kualitas sumber daya manusia (SDM) di masa yang akan datang. Sehingga perlu mengatasi berbagai permasalahan yang terjadi pada kehamilan yang dapat menimbulkan penurunan kualitas SDM. Salah satu yang dapat dicegah sejak kehamilan adalah stunting. Ibu hamil menjadi salah satu sasaran prioritas dalam Strategi Nasional Percepatan Pencegahan Stunting karena terkait dengan 1000 Hari Pertama Kehidupan (HPK). 1000 HPK menjadi masa-masa penting untuk mencetak generasi bangsa agar terhindar dari stunting dan memiliki kualitas yang optimal (Perpres No. 42 Tahun 2013). Selain itu, pada tingkat internasional, kesehatan pada kehamilan menjadi salah satu goals dalam *Sustainable Development Goals*.

Dalam pencegahan stunting, faktor asupan ibu sebelum hamil dan selama hamil mempunyai peran penting dalam mengoptimalkan masa kehamilan dan outcome dari kehamilan. (Ramakrishnan, Grant, Goldenberg, Zongrone, & Martorell, 2012) Pemenuhan gizi selama kehamilan menjadi titik penting bagi respon metabolisme dan fisiologis yang menjadi manifestasi pada saat masa anak sampai dewasa. (Akerele & Cheema, 2016) Asupan gizi yang tidak seimbang antara zat gizi makro dan mikro dapat memberikan hasil kehamilan yang buruk, seperti diabetes gestasional, preeklampsia, kelahiran prematur, berat bayi lahir rendah (BBLR), kematian neonatal, dan sebagainya (Dean, Lassi, Imam, & Bhutta, 2014).

Selama ini yang sering menjadi perhatian adalah zat besi dan asam folat, karena banyaknya ibu hamil di Indonesia yang mengalami anemia. Namun, ada zat gizi lain tidak kalah penting dalam proses kehamilan yaitu zat gizi lemak. Lemak terdiri dari asam lemak non esensial dan asam lemak esensial/*Essential Fatty Acids* (EFA). Asam lemak non esensial adalah asam lemak yang dapat disintesis oleh tubuh. Sedangkan, asam lemak esensial merupakan asam lemak yang tidak dapat disintesis oleh tubuh sehingga tubuh hanya dapat memperolehnya dari makanan. (Cetin, Alvino, & Cardellicchio, 2009) Terdapat dua jenis EFA yang cukup dikenal yaitu omega-3 dan omega-6. Beberapa asam lemak dapat dikonversi dari jenis lainnya, tetapi tidak kedua jenis ini sehingga harus dipenuhi dari makanan yang dikonsumsi. (Kapalka, 2010).

EFA mengatur berbagai fungsi dalam tubuh dan tergantung pada ikatan rangkapnya. Tekanan darah dan pembekuan darah menjadi poin penting dalam fungsi asam lemak esensial. Penelitian terakhir juga menunjukkan bahwa EFA berperan dalam perkembangan fungsi otak dan sistem syaraf.(Wall, Ross, Fitzgerald, & Stanton, 2010) Mediator lemak secara umum dari PUFA sebagai contoh *eicosapentaenoic acid* (EPA) and *docosahexaenoic acid* (DHA) dari omega-3, mempunyai peran penting dalam regulasi imunitas dan inflamasi.(Patterson, Wall, Fitzgerald, Ross, & Stanton, 2012) Pada masa kehamilan, asupan EFA dari ibu memiliki peran pada penyediaan kebutuhan janin untuk berbagai peran penting. Pada trimester ketiga sampai awal kelahiran, kebutuhan akan EFA meningkat pada otak dan retina janin sehingga sangat rentan pada efek defisiensi. Keberadaannya di otak dan retina berperan untuk mendorong perkembangan otak dan visual penglihatan yang disempurnakan mendekati kelahiran.(Cetin et al., 2009)

Secara umum, defisiensi jarang ditemukan pada orang dewasa, tetapi jika terjadi pada kelompok rentan seperti ibu hamil dapat menimbulkan efek jangka panjang. Penelitian Robillard dan Christon menunjukkan angka defisiensi EFA pada ibu hamil di negara berkembang. Dan angka ini sangat jauh di bawah rekomendasi WHO, dan angka ini juga menunjukkan bahwa sebagian besar asupan energi masyarakat di negara berkembang bersumber dari karbohidrat, bukan dari unsur esensial.(Robillard & Christon, 1993) Pada penelitian lain menunjukkan bahwa dari 211 responden penelitiannya yaitu ibu hamil dengan usia kehamilan 8 bulan, sebesar 69,7% dan 30,3% mengonsumsi ikan pada persentil 50th dan 70th. Dengan konsumsi sebesar itu, responden diyakini mengalami kekurangan DHA, sehingga perlu dilakukan suplementasi agar meningkatkan kandungan DHA dalam ASI pada masa laktasi.(Lauritzen et al., 2004) Pada penelitian Nordgren et al.,(Nordgren, Lyden, Anderson-Berry, & Hanson, 2017) ditemukan bahwa asupan omega-3 pada diet Western adalah rendah, namun belum dilaporkan dengan baik. Sedangkan berdasarkan *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) pada kurun waktu 2003-2012, ditemukan bahwa rata-rata asupan EPA+DHA pada populasi adalah 89 mg dan tidak ada perbedaan asupan antara wanita hamil dan tidak hamil.

Di Indonesia, penelitian terkait asupan EFA pada ibu hamil masih sangat minim. Dalam penelitian Paramaiswari menunjukkan bahwa rata-rata asupan EPA+DHA sebesar 0,231 gram per hari. Tingkat pemenuhannya tergolong defisiensi berat walaupun secara rata-rata menunjukkan pemenuhan yang mencapai 100% pada beberapa responden.(Paramaiswari, 2016) Kondisi harus menjadi perhatian serius karena pemenuhan kebutuhan EFA (omega-3 dan omega-6) harus dipenuhi sejak awal kehamilan. Karena kekurangan jenis EFA dari omega-3 pada awal kehamilan sampai awal kelahiran dapat memberikan efek jangka panjang yaitu menurunnya fungsi syaraf yang berdampak pada kemampuan belajar, memori dan ketajaman penglihatan.(Dziechciarz, Horvath, & Szajewska, 2010) Penelitian lain menunjukkan bahwa defisiensi omega-3 (ARA dan DHA) dikaitkan dengan masalah outcome kehamilan yaitu angka kelahiran, kematian bayi, dan persentase stunting. (Forsyth, Gautier, & Salem, 2017)

TUJUAN

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti tertarik untuk mengetahui bagaimana gambaran konsumsi EFA pada ibu hamil di daerah yang ditetapkan menjadi kabupaten prioritas penanganan stunting. Diharapkan dengan mengetahui jumlah, jenis, frekuensi konsumsi omega-3 pada ibu hamil di daerah ini bisa menjadi masukan untuk menurunkan kasus stunting. Dengan melakukan pencegahan dari sejak kehamilan, anak memperoleh sistem imunitas yang optimal untuk menghadapi berbagai virus dan bakteri di daur kehidupan berikutnya sehingga tidak rentan mengalami penyakit infeksi.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dengan desain penelitian *Cross Sectional*. Penelitian dilaksanakan pada tahun 2020 di wilayah kerja Puskesmas Cadasari, Pandeglang, Banten. Populasi pada penelitian ini adalah ibu hamil trimester 3 tercatat di Puskesmas Cadasari. Pemilihan sampel dilakukan dengan purposive sampling. Kriteria inklusi responden adalah sedang hamil minimal usia kehamilan 6 bulan (trimester 3), tercatat di Puskesmas Cadasari, bertempat tinggal di wilayah kerja Puskesmas Cadasari, dapat membaca dan menulis, serta bersedia sebagai responden penelitian. Kriteria eksklusi adalah

ibu hamil yang tercatat di Puskesmas Cadasari tetapi tidak berdomisili di wilayah kerja Puskesmas Casadari dan ibu yang menolak menjadi responden. Berdasarkan kriteria tersebut diperoleh jumlah sampel sebesar 65 orang.

Metode pengumpulan data dengan wawancara menggunakan lembar kuesioner. Kuesioner terdiri dari 3 bagian yaitu kuesioner karakteristik, form *food recall* 1 x 24 jam dan form *Food Frequency Questionary* (FFQ) semi-kuantitatif 6 bulan terakhir. Wawancara dilakukan oleh tenaga kesehatan berlatar belakang gizi dan telah dilatih sebelum ke lapangan. Pengolahan data dilakukan menggunakan aplikasi *Microsoft Excel* dan SPSS. Jenis analisis yang digunakan adalah analisis univariat dengan menyajikan distribusi frekuensi karakteristik ibu, dan asupan omega-3 berupa jumlah dan kategori, jenis makanan yang mengandung omega-3, dan frekuensi konsumsi jenis makanan tersebut.

HASIL

Pada Tabel 1, diketahui bahwa lebih dari setengah responden berusia 19-29 tahun yaitu sebesar 52,3%. Usia kehamilan terbanyak yaitu 7 bulan (35,4%). Sebagian besar responden tidak bekerja (87,7%) dan menikah tinggal bersama pasangan (93,8%). Tingkat pendidikan yang diselesaikan terbanyak yaitu tamah SD (33,8%). Lebih dari setengah responden memiliki pendapatan keluarga kurang dari UMK (72,3%). Dan sebesar 78,5% responden mengonsumsi suplemen selama kehamilan. Deskripsi asupan omega-3 merupakan data numerik berskala rasio yang diperoleh dari analisis data *food recall* dan FFQ.

Pada Tabel 2, diketahui rata-rata asupan omega-3 yang dikonsumsi ibu hamil sebesar 0,13 gram. Data numerik asupan omega-3 ibu hamil dikategorikan berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) tahun 2019.

Pada Tabel 3, diketahui bahwa sebagian besar ibu hamil memiliki asupan omega-3 kurang dari 1,4 gram.

Pada Tabel 4, diketahui bahwa jenis bahan pangan sumber omega-3 yang banyak dikonsumsi responden adalah sarden kaleng saos tomat, ikan peda asin, ikan bandeng, ikan asin teri, dan ikan tongkol.

Tabel 1. Karakteristik Ibu Hamil Trimester 3 di Wilayah Puskesmas Cadasari, Pandeglang

Karakteristik	Jumlah (n)	Persentase (%)
Umur		
16-18 tahun	1	1,5
19-29 tahun	34	52,3
30-49 tahun	30	46,2
Usia kehamilan (bulan)		
7	23	35,4
8	21	32,3
9	21	32,3
Status bekerja		
Ya	8	12,3
Tidak	57	87,7
Status menikah		
Menikah, tinggal bersama	61	93,8
Menikah, tinggal terpisah	4	6,2
Tingkat pendidikan		
Tidak tamat SD	2	3,1
Tamat SD	22	33,8
Tamat SMP	20	30,8
Tamat SMA	19	29,2
Tamat S1/S2/S3	2	3,1
Pendapatan keluarga		
Kurang dari UMK	47	72,3
Lebih dari UMK	18	27,7
Konsumsi suplemen		
Ya	51	78,5
Tidak	14	21,5
Total	65	100

Sumber: Data Primer

Tabel 2. Deskripsi Asupan Omega-3 Pada Ibu Hamil Trimester 3 Di Puskesmas Cadasari, Pandeglang

Variabel	Rata-rata	Min-maks	SD
Omega-3	0,126	0,000– 1,840	0,241

Sumber: Data Primer

Tabel 3. Klasifikasi Ibu Hamil Trimester 3 Di Puskesmas Cadasari, Pandeglang Menurut Asupan Omega-3

Kategori asupan omega-3	Jumlah (n)	Persentase (%)
Kurang	64	98,5
Cukup	1	1,5
Total	65	100

Sumber: Data Primer

Tabel 4. Jenis Dan Frekuensi Konsumsi Bahan Pangan Sumber Omega-3 Pada Ibu Hamil Trimester 3 Di Puskesmas Cadasari, Pandeglang

No	Jenis bahan pangan	Frekuensi per minggu
1	Sarden kaleng saos tomat	0,5
2	Ikan peda asin	1,8
3	Ikan bandeng	1,7
4	Ikan asin teri	1,6
5	Ikan tongkol	1,4
	Rata-rata konsumsi ikan	1,3

Sumber: Data Primer

PEMBAHASAN

Omega-3 merupakan salah satu dari asam lemak esensial yang termasuk di dalam asam lemak tidak jenuh ganda (PUFA). Jenis lainnya dari PUFA adalah omega-6. Ikatan rangkap pertama dari omega-3 yaitu alpha-linolenic acid (ALA) dan turunan rantai panjangnya yaitu eicosapentaenoic acid (EPA) dan docosahexaenoic acid (DHA), berada pada posisi rantai karbon ke-3 dari gugus metil. (Botham & Mayes, 2009; Sartika, 2008; Simarmata, Sembiring, Faranita, & Pratita, 2012)

Pemenuhan kedua jenis asam lemak ini sangat penting diperhatikan pada ibu hamil. Hal ini terkait dengan perkembangan janin yang akan menjadi generasi baru. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar ibu hamil trimester 3 memiliki asupan omega-3 yang kurang dari 1,4 gram sesuai anjuran AKG. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa asupan omega-3 pada ibu hamil tergolong rendah dan berisiko mengalami defisiensi. Tara, et.al menganalisis asupan omega-3 pada ibu hamil dari data *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) 2003–2012, hasilnya menunjukkan bahwa rata-rata asupan DHA+EFA pada ibu hamil sebesar 89 mg.(Nordgren et al., 2017) Angka tersebut lebih tinggi dari hasil penelitian ini yaitu 0,216 gram.

Rata-rata asupan omega-3 pada penelitian ini hampir sama dengan temuan Pramasiwari yaitu 0.231 g per hari dengan tingkat pemenuhan 76,1%. Rendahnya asupan omega-3 pada ibu hamil menjadikan beberapa penulis tidak mengkategorikannya menurut kadar anjuran. Selain itu, anjuran besar asupan omega-3 pada ibu hamil berbeda-beda di berbagai negara. Rekomendasi WHO untuk asupan EPA+DHA sebesar 0,3-0,5 gram/hari pada kondisi normal. (Utami, Berawi, & Karima, 2018) Sumber lain menganjurkan konsumsi omega-3 sebesar 6-10 gr per hari pada orang dewasa di negara berkembang. Tentunya angka tersebut tidak bisa diaplikasikan kepada ibu hamil yang memerlukan asupan yang lebih untuk perkembangan janin. Sehingga dianjurkan asupan EFA sebesar 14 gram per hari, atau sekitar 4000 gram selama kehamilan.(Robillard & Christon, 1993)

Rendahnya asupan omega-3 pada responden penelitian ini dapat berdampak pada perkembangan otak dan visual penglihatan yang disempurnakan pada trimester 3 sampai mendekati kelahiran.(Cetin et al., 2009) Selain itu, omega-3 juga diperlukan dari awal kehamilan dalam proses perkembangan fungsi syaraf yang nantinya berkaitan dengan kemampuan belajar, memori dan ketajaman penglihatan.(Dziechciarz et al., 2010) Penelitian Mridha et.al menemukan bahwa suplementasi yang mengandung LA dan ALA pada ibu hamil mencegah risiko keterlambatan pertumbuhan janin. Pada analisis lebih lanjut dilakukan pengukuran antropometri pada anak dan ditemukan bahwa dengan mengonsumsi suplemen tersebut secara terakhir dapat menurunkan 25% bayi baru lahir stunting.(Mridha et al., 2016) Dampak lain juga ditunjukkan pada penelitian Saputri, dkk, ibu yang mengonsumsi omega-3 sebulan terakhir selama kehamilan rata-rata kurang dari 10-20

mg/hari mengalami *postpartum blues* setelah melahirkan, berbeda dengan ibu hamil yang mengonsumsi lebih dari 20 gram tidak mengalami *postpartum blues*. Walaupun angka tersebut masih tergolong rendah untuk asupan ibu hamil. (Saputri, Rahayu, & Sri, 2016)

Karena besarnya peran omega-3 dan kasus defisiensi berat pada ibu hamil, maka beberapa peneliti menganjurkan untuk mengonsumsi suplemen omega-3. Hasil *randomized trial* pada 2399 ibu hamil dengan dosis 0,8 gr DHA+0,1 g EFA menunjukkan peningkatan berat badan lahir dan kemampuan berbahasa atau kognitif pada usia 18 bulan serta mencegah terjadinya depresi ibu pasca melahirkan. (Makrides et al., 2010) Studi lain menunjukkan efek terhadap skor mental anak saat diukur di usia 4 tahun setelah diberikan 1183 mg DHA dan 803 mg EFA sejak minggu ke-12 kehamilan. (Helland, Smith, Saarem, Saugstad, & Drevon, 2003) Suplementasi omega-3 saat kehamilan juga perlu diperhatikan agar tidak berlebihan. Pada penelitian intervensi yang dilakukan pada tikus menunjukkan bahwa kelebihan atau ketidakseimbangan asupan omega-3 selama kehamilan dan menyusui memiliki efek tidak baik pada fungsi sensorik/neurologis di masa dewasa tua. (Church et al., 2010)

Oleh karena itu penting untuk memastikan bahwa asupan omega-3 tercukupi dari konsumsi sehari-hari. Dari hasil penelitian ini ditemukan bahwa semua sumber makanan yang kaya omega-3 adalah ikan. Responden yang memiliki asupan omega-3 cukup juga banyak mengonsumsi ikan pada 6 bulan terakhir, seperti ikan kembung, ikan tongkol, ikan asin teri, dan ikan asin selar. Berdasarkan frekuensi, responden tersebut mengonsumsi ikan 3-4 kali setiap minggunya. Konsumsi ikan juga dibarengi dengan konsumsi ayam dan telur secara bergantian. Hal ini sesuai dengan berbagai penelitian yang menunjukkan bahwa ikan dapat menjadi sumber omega-3 yang baik untuk dikonsumsi pada saat hamil dengan porsi 12 gram/hari atau lebih dari 2 kali setiap bulan. Asupan tersebut diikuti dengan suplementasi fish oil, sehingga untuk konsumsi ikan tanpa suplementasi harus diperhatikan porsi dan frekuensinya. (Oken et al., 2013) Pada kondisi di daerah yang rentan mengalami masalah kesehatan pada outcome kehamilan seperti stunting di Pandeglang dan risiko defisiensi omega-3, perlu menjadi perhatian untuk suplementasi minyak ikan sebagai sumber EPA dan DHA, atau DHA yang diturunkan dari alga. (Simopoulos, Leaf, & Salem, 1999) Coletta et.al merekomendasikan 2 kali 600 gram ikan setiap minggunya untuk mendapatkan asupan

omega-3 yang optimal. Angka ini juga diasumsikan mengandung merkuri yang sangat rendah dan tidak membahayakan ibu hamil.(Coletta, Bell, & Roman, 2011)

Setiap penelitian mempunyai keterbatasan. Keterbatasan penelitian ini adalah hanya mengukur dari asupan makanan sehingga data yang diperoleh kemungkinan memiliki bias ingatan karena perlu mengingat asupan selama 6 bulan terakhir. Untuk mengantisipasi hal tersebut dapat dilakukan analisis terhadap biomarker yang terkait dengan analisis *fatty acid* dengan pengambilan darah seperti yang dilakukan pada penelitian Adjepong, et.al. (Adjepong *et al.*, 2018)

SIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar ibu hamil trimester 3 di wilayah kerja Puskesmas Cadasari mengalami kekurangan asupan omega-3. Jenis makanan sumber omega-3 yaitu ikan sarden, ikan bandeng, ikan tongkol, ikan peda dan teri, dengan frekuensi 1,3 kali per minggu. Ini dapat menjadi perhatian dalam rangka menurunkan kasus stunting di Pandeglang. Diharapkan penelitian ini dapat berlanjut untuk melihat outcome kehamilan serta perkembangan dan pertumbuhan anak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih yang sebesar-besarkan kepada Universitas Sultan Ageng Tirtayasa yang telah memberikan kesempatan mengembangkan kemampuan dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Adjepong, M., Austin Pickens, C., Jain, R., Harris, W. S., Annan, R. A., & Fenton, J. I. (2018). Association of whole blood n-6 fatty acids with stunting in 2-to-6-year-old Northern Ghanaian children: A cross-sectional study. *PLoS ONE*, *13*(3), 1–15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0193301>
- Akerele, O. A., & Cheema, S. K. (2016). A balance of omega-3 and omega-6 polyunsaturated fatty acids is important in pregnancy. *Journal of Nutrition and Intermediary Metabolism*, *5*, 23–33. <https://doi.org/10.1016/j.jnim.2016.04.008>
- Botham, K., & Mayes, P. (2009). Pengangkutan dan Penyimpanan Lipid. In *Biokimia Harper* (27th ed., pp. 225–238). Jakarta: EGC.

- Cetin, I., Alvino, G., & Cardellicchio, M. (2009). Long chain fatty acids and dietary fats in fetal nutrition. *J Physiol*, 587(14), 3441–3451. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2009.173062>
- Church, M. W., Jen, K. L. C., Anumba, J. I., Jackson, D. A., Adams, B. R., & Hotra, J. W. (2010). Excess omega-3 fatty acid consumption by mothers during pregnancy and lactation caused shorter life span and abnormal ABRs in old adult offspring. *Neurotoxicology and Teratology*, 32(2), 171–181. <https://doi.org/10.1016/j.ntt.2009.09.006>
- Coletta, J. M., Bell, S. J., & Roman, A. S. (2011). Fish, omega-3 fatty acids, and pregnancy. *The Harvard Mental Health Letter / from Harvard Medical School*, 27(7), 7. <https://doi.org/10.3909/riog0137>
- Dean, S. V., Lassi, Z. S., Imam, A. M., & Bhutta, Z. A. (2014). Preconception care: Nutritional risks and interventions. *Reproductive Health*, 11(Suppl 3), 1–15. <https://doi.org/10.1186/1742-4755-11-S3-S3>
- Dziechciarz, P., Horvath, A., & Szajewska, H. (2010). Effects of n-3 Long-Chain Polyunsaturated Fatty Acid Supplementation during Pregnancy and/or Lactation on Neurodevelopment and Visual Function in Children : A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Journal of the American College of Nutrition*, 29(5), 443–454. <https://doi.org/10.1080/07315724.2010.10719881>
- Forsyth, S., Gautier, S., & Salem, N. (2017). Dietary Intakes of Arachidonic Acid and Docosahexaenoic Acid in Early Life - With a Special Focus on Complementary Feeding in Developing Countries. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 70(3), 217–227. <https://doi.org/10.1159/000463396>
- Helland, I. B., Smith, L., Saarem, K., Saugstad, O. D., & Drevon, C. A. (2003). Maternal supplementation with very-long-chain n-3 fatty acids during pregnancy and lactation augments children's IQ at 4 years of age. *Pediatrics*, 111(1), e39-44. <https://doi.org/10.1542/peds.111.1.e39>
- Kapalka, G. M. (2010). Substances Involved in Neurotransmission. In *Nutritional and Herbal Therapies for Children and Adolescents* (pp. 71–99). <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-374927-7.00004-2>
- Lauritzen, L., Jørgensen, M. H., Mikkelsen, T. B., Skovgaard, I. M., Straarup, E. M., Olsen, S. F., ... Michaelsen, K. F. (2004). Maternal fish oil supplementation in lactation: Effect on visual acuity and n-3 fatty acid content of infant erythrocytes. *Lipids*, 39(3), 195–206. <https://doi.org/10.1007/s11745-004-1220-8>

- Makrides, M., Gibson, R. A., McPhee, A. J., Yelland, L., Quinlivan, J., & Ryan, P. (2010). Effect of DHA supplementation during pregnancy on maternal depression and neurodevelopment of young children: a randomized controlled trial. *JAMA*, *304*(15), 1675–1683. <https://doi.org/10.1001/jama.2010.1507>
- Mridha, M. K., Matias, S. L., Chaparro, C. M., Paul, R. R., Hussain, S., Vosti, S. A., ... Dewey, K. G. (2016). Lipid-based nutrient supplements for pregnant women reduce newborn stunting in a cluster-randomized controlled effectiveness trial in Bangladesh. *American Journal of Clinical Nutrition*, *103*(1), 236–249. <https://doi.org/10.3945/ajcn.115.111336>
- Nordgren, T. M., Lyden, E., Anderson-Berry, A., & Hanson, C. (2017). Omega-3 Fatty Acid Intake of Pregnant Women and Women of Childbearing Age in the United States: Potential for Deficiency. *Nutrients*, *9*(3). <https://doi.org/10.3390/nu9030197>
- Oken, E., Guthrie, L. B., Bloomingdale, A., Platek, D. N., Price, S., Haines, J., ... Wright, R. O. (2013). A pilot randomized controlled trial to promote healthful fish consumption during pregnancy: The Food for Thought Study. *Nutrition Journal*, *12*(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/1475-2891-12-33>
- Paramaiswari, W. N. (2016). *Analisis Asupan Lemak dan Asam Lemak Esensial pada Ibu Hamil di Indonesia berdasarkan Studi Diet Total*. IPB.
- Patterson, E., Wall, R., Fitzgerald, G. F., Ross, R. P., & Stanton, C. (2012). Health Implications of High Dietary Omega-6 Polyunsaturated Fatty Acids. *Journal of Nutrition and Metabolism*, *2012*, 1–15. <https://doi.org/10.1155/2012/539426>
- Ramakrishnan, U., Grant, F., Goldenberg, T., Zongrone, A., & Martorell, R. (2012). Effect of Women's Nutrition before and during Early Pregnancy on Maternal and Infant Outcomes: A Systematic Review. *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, *26*(SUPPL. 1), 285–301. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3016.2012.01281.x>
- Robillard, P. Y., & Christon, R. (1993). Lipid Intake During Pregnancy in Developing Countries: Possible Effect of Essential Fatty Acid Deficiency on Fetal Growth. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids*, *48*(2), 139–142. [https://doi.org/10.1016/0952-3278\(93\)90101-2](https://doi.org/10.1016/0952-3278(93)90101-2)
- Saputri, R. A., Rahayu, H. S., & Sri, M. (2016). Hubungan Konsumsi Asam Lemak Omega 3 Dengan Postpartum Blues Pada Ibu Postpartum Di Rumah Sakit Aisyiyah Muntilan Tahun 2014. *Journal of Holistic Nursing Science*, *3*(1), 30–43.

- Sartika, R. A. D. (2008). Pengaruh Asam Lemak Jenuh, Tidak Jenuh dan Asam Lemak Trans terhadap Kesehatan. *Kesmas: National Public Health Journal*, 2(4), 154. <https://doi.org/10.21109/kesmas.v2i4.258>
- Simarmata, N., Sembiring, T., Faranita, T., & Pratita, W. (2012). Peranan Asam Lemak Esensial terhadap Perkembangan Otak dan Ketajaman Penglihatan. *Majalah Kedokteran Nusantara*, 45(3), 177–181.
- Simopoulos, A. P., Leaf, A., & Salem, N. J. (1999). Essentiality of and recommended dietary intakes for omega-6 and omega-3 fatty acids. *Annals of Nutrition & Metabolism*, Vol. 43, pp. 127–130. <https://doi.org/10.1159/000012777>
- Utami, C. T., Berawi, K. N., & Karima, N. (2018). Hubungan Suplementasi Omega-3 Pada Ibu Hamil dengan Kejadian Preeklampsia. *Majority*, 7(3), 211–216.
- Wall, R., Ross, R. P., Fitzgerald, G. F., & Stanton, C. (2010). Fatty acids from fish: the anti-inflammatory potential of long-chain omega-3 fatty acids. *Nutrition Reviews*, 68(5), 280–289. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2010.00287.x>