MINYAK SAWIT
SEBAGAI INGRIDIEN PENTING
SUSU FORMULA

NURI ANDARWULAN • REZI YULIA RISMA

Southeast Asian Food and Agricultural Science and Technology (SEAFAST) Center | Institut Pertanian Bogor
Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan | Fakultas Teknologi Pertanian | Institut Pertanian Bogor
Bogor | Indonesia

SEAFAST CENTER

GAPKI
Indonesian Palm Oil Association

PENDAHULUAN

Bayi dan anak-anak membutuhkan makanan yang tepat untuk memenuhi asupan gizi, pertumbuhan dan perkembangannya. Upaya pemberian makanan yang tepat dimasukkan *dalam Global Strategy on Infant and Young Child Feeding* oleh *World Health Organization* (WHO). Program tersebut meliputi kegiatan untuk mendorong ibu untuk menyusui bayi sesegera mungkin setelah lahir, memberikan air susu Ibu (ASI) eksklusif selama 6 bulan pertama, memberikan makanan pendamping ASI dari umur 6 bulan, dan melanjutkan pemberian ASI sampai umur 2 tahun atau lebih (WHO 2009). Dalam beberapa kasus, bayi tidak memperoleh asupan makanan dari ASI karena ibu bayi sedang menjalani perawatan, meninggal, memiliki penyakit menular atau saat ibu bayi sedang bekerja (BPOM 2009, Maduko *et al.* 2007). Oleh karena itu diperlukan alternatif pengganti ASI yang memiliki kandungan gizi mendekati ASI untuk memenuhi kebutuhan asupan bayi.

Pemberian ASI pada bayi dapat digantikan dengan pemberian susu formula. Susu formula termasuk ke dalam Kategori Pangan 13.0 yaitu produk pangan untuk keperluan khusus. Produk yang termasuk dalam kategori ini diproses atau diformulasi secara khusus untuk memenuhi kebutuhan gizi tertentu karena kondisi fisik, fisiologis dan karena penyakit atau gangguan kesehatan tertentu. Susu formula secara rinci dimasukkan pada kategori 13.1 yaitu formula bayi (13.1.1), formula lanjutan (13.1.2), dan formula untuk keperluan medis khusus bagi bayi (13.1.3) (Codex Stan 192-1995 Rev 2018; BPOM 2015).

Sumber energi utama bayi pada bulan-bulan awal kehidupannya berasal dari kandungan lemak pada ASI (Moduko *et al.* 2007). Lemak menyumbang 45-50% energi dari ASI sehingga susu formula sebagai pengganti ASI diupayakan memiliki komposisi, karakter, daya cerna, dan fungsionalitas lemak yang mendekati ASI (Delplanque *et al.* 2015). Lemak pada susu formula berasal dari bahan baku seperti susu sapi, susu hewan lain atau dari tumbuh-tumbuhan. Kandungan lemak pada bahan baku utama susu sapi dapat diturunkan atau dihilangkan dan ditambah minyak nabati untuk memperoleh lebih banyak asam lemak esensial dan meningkatkan daya cerna lemak (BPOM 2015).

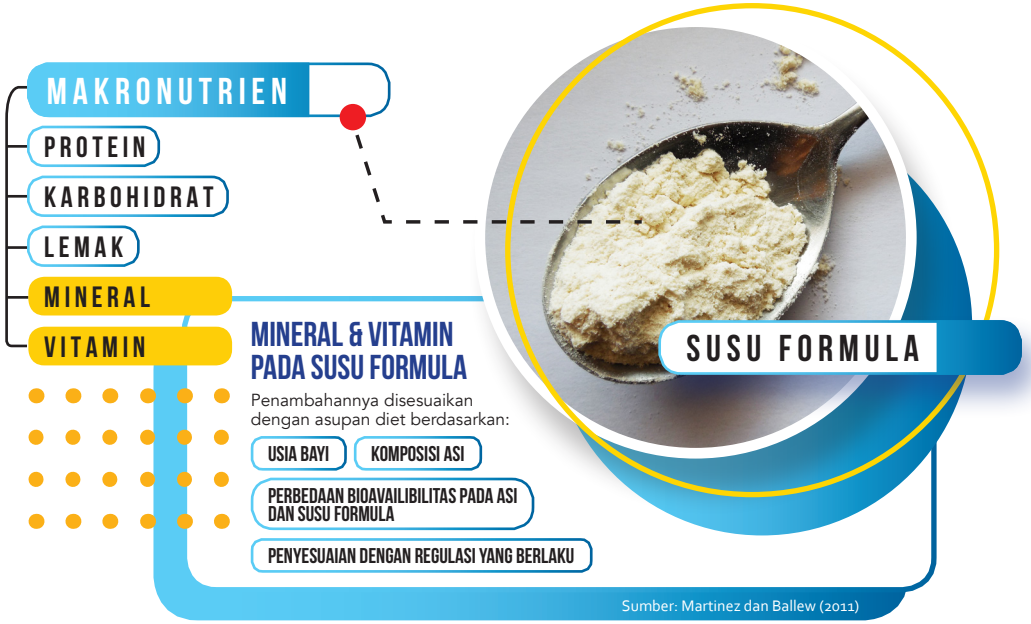
Minyak sawit dengan karakteristik komposisi asam lemak dan triasilgliserolnya mempunyai peran penting sebagai ingridien penyusun susu formula bersama-sama dengan minyak nabati lainnya. Keunggulan minyak sawit dan strategi formulasi minyak untuk menutupi kelemahan minyak sawit sebagai penyusun susu formula diulas dalam artikel ini.

FOTOLIA

INGRIDIEN SUSU FORMULA

Susu formula tersedia dalam bentuk *powder*, *liquid concentrate*, dan *ready-to-use-liquids* (Martinez dan Ballew 2011). Sebagian besar susu formula yang beredar dijual dalam bentuk bubuk. Susu formula berbasis susu sapi diformulasi dengan kombinasi spesifik protein, lemak, karbohidrat, vitamin, mineral, dan komponen minor lainnya (Guo *et al.* 1998). Keamanan dan kecukupan gizi dalam susu formula harus dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan bayi serta terbukti secara ilmiah. Sumber protein yang digunakan pada susu formula dapat berasal dari susu sapi, isolat protein kedelai, dan protein susu hidrolisa (Koletzko *et al.* 2005). Protein hidrolisa dikembangkan untuk bayi yang tidak mampu mencerna susu formula yang mengandung protein susu sapi utuh (Martinez dan Ballew 2011). Komposisi yang biasanya ditambahkan sebagai sumber karbohidrat pada susu formula antara lain laktosa, maltodekstrin, sirup jagung, dan sakarosa (bubuk atau sirup). Sumber lemak pada susu formula berasal dari susu sapi atau susu hewan lain yang ditambah campuran minyak nabati. Campuran minyak nabati yang sering digunakan pada susu formula antara lain olein sawit, kedelai, kelapa, dan bunga matahari tinggi oleat (Guo dan Ahmad 2014).

Selain makronutrien seperti protein, karbohidrat, dan lemak, susu formula juga dilengkapi dengan mineral dan vitamin yang penambahannya disesuaikan dengan asupan diet berdasarkan usia bayi, komposisi ASI, perbedaan bioavailibilitas pada ASI dan susu formula, dan disesuaikan dengan regulasi yang berlaku (Martinez dan Ballew 2011). Bahan-bahan opsional juga ditambahkan pada susu formula yang lebih selektif dengan manfaat fungsional dan nutrisi spesifik yang potensial sesuai dengan persyaratan peraturan, seperti probiotik (galakto oligosakarida-GOS, frukto oligosakarida-FOS, dan inulin), bakteri probiotik, minyak khusus (asam dokosaheksanoat-DHA dari minyak ikan deodorisasi, minyak LC-PUFA (asam lemak tidak jenuh jamak rantai panjang) dari ekstrak mikroorganisme, *medium chain triglicerides*-MCT, minyak sawit teresterifikasi, dan spingolipid), dan *carob bean gum* dan pati (jagung atau kentang) (Guo dan Ahmad 2014).



Sumber: Martinez dan Ballew (2011)

KANDUNGAN LEMAK SUSU FORMULA

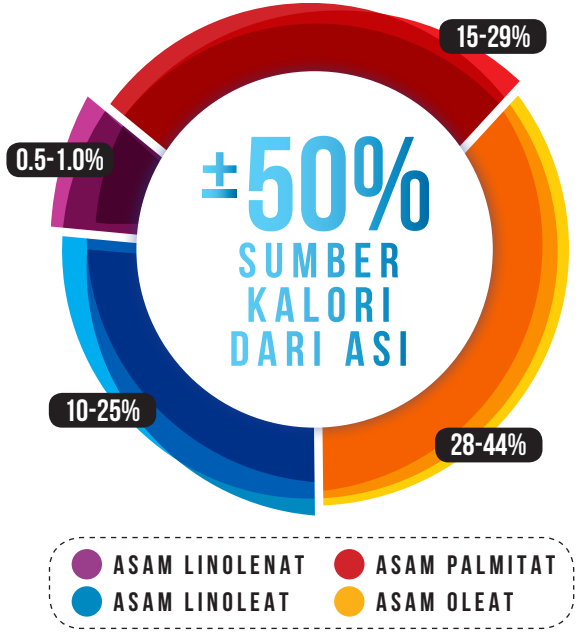
ASI merupakan standar zat gizi yang paling ideal sebagai standar formulasi susu formula. Total lemak yang ada pada ASI sekitar 3-5% (Pande 2013). Asam lemak utama yang terkandung dalam ASI adalah asam oleat (C 18:1) dan asam palmitat (C 16). ASI juga kaya dengan asam lemak esensial seperti asam linoleat (C 18:2), asam linolenat (C 18:3), dan asam lemak turunannya yaitu asam arakidonat (ARA) dan asam dokosaheksanoat (DHA). Sekitar hampir 50% sumber kalori dari ASI berasal dari lemak yang terdiri dari asam palmitat (15-29%), oleat (28-44%), linoleat (10-25%), dan linolenat (0.5-1.0%) (Picciano 1998, Pande 2013, Sun *et al.* 2016). Susu formula mengandung campuran spesifik dari minyak nabati untuk meniru kandungan asam lemak jenuh (*saturated fatty acid*-SFA), asam lemak tak jenuh tunggal (*monounsaturated fatty acid*-MFA), dan asam lemak tak jenuh jamak (*polyunsaturated fatty acid*-PUFA) ASI dan meningkatkan kandungan asam lemak esensial (Hashem dan El-waseif 2016).

Asam lemak pada susu formula terkandung dalam bentuk triasilgliserol (TAG). Triasilgliserol (TAG) merupakan struktur utama yang terdapat di dalam minyak dalam bentuk triester asam lemak dari gliserol. TAG memiliki tiga asam lemak yang terikat pada gliserol *backbone*. Posisi asam lemak yang teresterifikasi biasanya pada gliserol *backbone* digambarkan dengan *stereospesific number* sebagai sn-1, sn-2, atau sn-3 (Berry 2009). Terdapat dua jenis TAG yaitu triasilgliserol sederhana yang ketiga asam lemaknya identik dan TAG campuran yang memiliki kombinasi asam lemak terikat pada gliserol. Umumnya, lemak atau minyak tertentu tidak tersusun oleh TAG tunggal, melainkan campuran rumit dari beberapa TAG (Hart *et al.* 2003). Kombinasi asam lemak pada gliserol *backbone* menghasilkan berbagai macam jenis TAG yang berbeda-beda pada setiap jenis minyak atau lemak.

Karakterisasi lemak menggunakan profil TAG dapat menunjukkan distribusi asam lemak pada gliserol *backbone* (Cunha dan Oliveira 2006). Analisis TAG dapat dilakukan dengan beberapa metode seperti *thin layer chromatography* (TLC), *reverse phase high performance chromatography* (RP-HPLC), HPLC-RID, dan HPLC-ELSD (Cunha dan Oliveira 2006).

Dari komposisi asam lemak yang terkandung dalam TAG ASI jika dibandingkan dengan komposisi TAG susu sapi, perbedaannya sangat jelas terlihat (Tabel 1). TAG susu sapi didominasi oleh MCT (*medium chain triacylglycerol*), sedangkan TAG ASI oleh LCT (*long chain triacylglycerol*). TAG minyak sawit terlihat dapat menyumbang TAG PLO/PLP dan POO dalam formulasi agar mirip dengan TAG ASI. Komposisi TAG pada Tabel 1 menunjukkan bahwa minyak sawit tidak bisa menjadi ingridien tunggal sumber lemak untuk susu formula. Namun, data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa minyak sawit merupakan minyak nabati yang komposisi TAGnya mampu menyumbang TAG dominan pada susu formula untuk mendekati komposisi TAG ASI.

Tabel 1 yang juga menunjukkan jenis dan komposisi TAG minyak nabati, merupakan informasi penting untuk formulasi campuran minyak nabati agar formula mendekati susunan



Sumber: Picciano (1998), Pande *et al* (2013), Sun *et al* (2016)

asam lemak dan TAG ASI. Campuran minyak nabati yang biasa ditambahkan pada susu formula antara lain, minyak sawit, minyak kelapa, minyak kedelai, bunga matahari tinggi oleat, minyak jagung, minyak kanola, minyak safflower, dan minyak zaitun (Baltrope dan Oppe 1973, Nelson *et al.* 1998, Pina-Rodriguez dan Akoh 2010, Rezhak *et al.* 2011, Delplanque *et al.* 2015). Hasil analisis TAG pada 50 produk susu formula komersial di Indonesia (yang disajikan dalam Tabel 1) menunjukkan bahwa 44 (88%) produk menggunakan minyak sawit (olein sawit) sebagai ingridiennya. Penelitian kami juga menemukan bahwa campuran minyak nabati dalam susu formula yang menggunakan minyak sawit adalah PO-HOSO-SBO-CNO (58%), PO-SBO (16%), PO-HOSO-SBO (10%), dan PO-SBO-CNO (4%) (Risma dan Andarwulan 2019).

Tabel 1

Jenis dan Komposisi TAG (%) dalam Minyak/Lemak

Jenis TAG[a]	ECN[b]	Jenis Minyak/Lemak[c]										
		AMF	ASI	PO	HOSO	CNO	SBO	CaO	FB (n=11)	FL (n=16)	FP (n=15)	FK (n=8)
CaCaLa	32	2.32	-	-	-	12.90	-	-	-	-	-	-
CaLaLa	34	5.76	-	-	-	17.4	-	-	1.57	1.53	1.22	1.83
LaLaLa	36	12.77	-	-	-	21.20	-	-	2.24	2.01	1.74	2.63
LaLaM	38	14.53	0.64	-	-	18.00	-	-	3.64	4.48	3.30	4.59
LaLaO	40	11.78	-	-	-	3.10	-	-	-	-	-	-
LaMM	40	-	-	-	-	10.20	-	-	3.91	4.14	3.39	4.09
LLLn	40	-	-	-	-	-	-	-	0.33	0.34	0.75	0.98
LLL	42	8.27	-	-	-	-	32.00	5.83	7.91	6.63	8.83	8.98
OLLn	42	-	-	-	-	-	-	-	0.36	1.23	1.05	1.03
PLLn	42	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	-	0.04
OLL	44	-	1.65	0.80	0.70	-	30.50	10.61	8.28	7.12	9.21	8.06
OLPo	44	-	-	-	-	-	-	-	0.18	0.27	0.77	-
PLL	44	7.58	1.57	3.00	-	-	8.00	-	2.38	2.25	3.82	3.31
OLnO	44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OLO	46	-	5.01	2.10	1.30	-	9.80	21.74	6.46	6.18	7.29	6.04
PLO	46	8.28	16.65	11.80	-	-	9.50	7.40	6.97	7.74	7.35	4.95
PLP	46	-		11.00	-	-	1.00	-	4.63	5.32	4.08	2.71
OOO	48	-	5.26	4.30	91.30	-	3.00	31.85	14.24	9.90	11.21	15.17
POO/OPO	48	9.37	27.24	25.40	4.40	-	3.80	-	13.91	15.06	12.58	8.22
POP	48	-	5.13	30.60	-	-	0.50	-	12.03	14.28	10.25	6.35
PPP	48	-	-	0.80	-	-	1.00	-	0.40	0.28	0.25	0.33
SOO	50	-	-	2.80	2.30	-	0.50	2.70	2.42	2.42	2.32	1.70
POS	50	9.65	4.54	5.60	-	-	0.20	-	2.78	2.98	2.42	2.12
PPS	50	-	-	0.10	-	-	0.20	-	-	-	0.20	-
SSO	52	7.91	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-
Others		1.78	32.31	1.2	0	17.2	0	19.87	5.36	5.82	7.97	16.87

[a]Asam Lemak dalam TAG, Ca (caprat; C10), La (laurat; C12), M (miristat; C14), P (palmitat; C16), S (stearat; C18), O (oleat; 18:1), L (linoleat; C18:2), Ln (linolenat; C18:3)
[b]ECN *(equivalent carbon number)*

[c]Jenis Minyak/Lemak, Lemak susu-*anhydrous milk fat* (AMF), Air susu ibu-*human milk* (ASI), Minyak sawit-*palm olein*(PO), Minyak bunga matahari tinggi oleat-*high oleic sunflower oil* (HOSO), Minyak kelapa-*coconut oil* (CNO), Minyak kedelai-*soybean oil* (SBO), Minyak kanola-*canola oil* (CaO), Susu formula bayi-*infant formula* (FB), Susu formula lanjutan-*follow-on formula* (FL), Susu formula pertumbuhan-*growing-up milk formula* (FP), dan Susu formula untuk medis khusus-*formula for medical purposes* (FK)

Sumber Pustaka: Tan and Man 2002, Morera *et al.* 2003, Li *et al.* 2010, Clereq *et al.* 2012, Fauzi *et al.* 2013, Alvarez and Akoh 2016, Risma and Andarwulan 2019

STRATEGI FORMULASI TRIASILGLISEROL PADA SUSU FORMULA

TAG dominan ASI dari penelitian Sun *et al.* 2018 terhadap 10 sampel ASI wanita di China antara lain OPO (10.28 – 27.85), OPL (20.34 – 30,12%), OLL (3.12 – 8.11%), MOL (4.07 – 9.86%), dan LOO (2.67 – 9.34%). Stereospesifik struktur TAG pada pada ASI berbeda dengan minyak nabati dan susu sapi yang menjadi sumber lemak pada susu formula. Pada ASI asam palmitat dominan teresterifikasi pada sn-2 sedangkan pada minyak nabati dan susu sapi asam palmitat dominan teresterifikasi pada sn-1 dan sn-3 (Pande 2013). Asam palmitat yang teresterifikasi pada sn-2 lebih mudah diabsorpsi, sedangkan asam palmitat yang teresterifikasi pada sn-1 atau sn-3 akan membentuk asam lemak bebas yang dapat berikatan dengan mineral seperti kalsium yang tidak dapat diabsorpsi sehingga keluar bersama feses. Hal ini dapat menurunkan absorpsi lemak dan kalsium pada bayi (Nelson *et al.* 1998, Lopez-Lopez *et al.* 2001, Pande 2013, Mendorica 2017). Dari sudut pandang klinis permasalahan ini dapat diatasi dengan mengurangi asupan asam palmitat dari minyak nabati terutama sawit yang teresterifikasi pada sn-1 atau sn-3. Sumber SFA dapat disediakan dari minyak kelapa atau trigliserida rantai sedang (*medium chain triglyceride*-MCT) (Innis 2011). Minyak kelapa dan MCT kaya akan asam lemak rantai sedang. Bayi akan lebih mudah mencerna asam lemak rantai sedang dibanding asam lemak rantai panjang (Rodriguez *et al.* 2003).

Penelitian mengenai penggunaan minyak nabati pada susu formula sudah cukup banyak dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan komposisi yang mirip dengan ASI, mencapai tujuan klinis atau untuk tujuan memperpanjang *shelf-life* produk susu formula. Penelitian penggunaan lemak nabati untuk tujuan klinis contohnya adalah penelitian dari Nelson *et al.* (1998) dan Lopez-Lopez *et al.* (2001). Salah satu penelitian dari Maduko *et al.* (2007) yaitu modifikasi lemak susu formula dengan kandungan asam palmitat, oleat, dan linoleat yang mirip dengan ASI melalui proses interesterifikasi enzimatis antara tripalmitin dan campuran minyak nabati yang mengandung 2.5 : 1.1 : 0.8 rasio dari minyak kelapa, safflower, dan kedelai. Hashem dan El-Waseif (2016) juga melakukan penelitian yaitu untuk mengetahui stabilitas oksidasi dari delapan campuran minyak nabati yang dipreparasi dari minyak sawit, inti sawit, kedelai, dan bunga matahari. Hasil penelitian menunjukkan penggunaan minyak sawit dan minyak inti sawit dalam campuran minyak nabati pada susu formula dapat meningkatkan stabilitas oksidasi.

Penggunaan minyak sawit dan minyak inti sawit dalam campuran minyak nabati pada susu formula dapat meningkatkan stabilitas oksidasi.

DAFTAR PUSTAKA

[BPOM] Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2009. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK.00.05.1.52.3920 Tahun 2009 tentang Pengawasan Formula Bayi dan Formula Bayi untuk Keperluan Medis Khusus. Jakarta (ID): BPOM.

[BPOM] Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2015. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2015 tentang Kategori Pangan. Jakarta (ID): BPOM.

Alvarez CA, Akoh CC. 2016. Preparation of infant formula fat analog containing capric acid and enriched with DHA dan ARA at the sn-2 position. *Journal of American Oil Chemistry Society*. 93: 531-542.

Baltrope D, Oppe TE. 1973. Absorption of fat and calcium by low birthweight infants from milks containing butterfat and olive oil. *Archieves of Disease in Childhood*. 48: 496-501.

Berry SEE. 2009. Triacyglycerol structure and interesterification of palmitic and stearic acid-rich fats: an overview and implications for cardiovascular disease. *Nutrition Research Review* 22: 3-17.

Clereq ND, Danthine S, Nguyen MT, Gibon V, Dewettinck K. 2012. Enzymatic Interesterification of palm oil and fractions: monitoring the degree of interesterification using different methods. *Journal of American Oil Chemistry Society*. 89: 219-229.

Cunha SC, Oliveira MBPP. 2006. Discrimination of vegetable oils by triacylglycerols evaluation of profile using HPLC/ELSD. *Food Chemistry* 95: 518-524.

Delplanque B, Gibson R, Koletzko B, Lapillonne A, Strandvik. 2015. Lipid quality in infant nutrition: current knowledge and future opportunities. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition* 6(1): 8-17.

Guo M, Ahmad S. 2014. Ingredients selection for infant formula. Di dalam: Guo M, editor. *Human Milk Biochemistry and Infant Formula Manufacturing Technology*. Cambridge (UK): Woodhead Publishing Ltd.

Fauzi SHM, Rashid NA, Omar Z. 2013. Effects of chemical interesterification on the physicochemical, microstructural, and thermal properties of palm stearin, palm kernel oil, and soybean oil blends. *Journal of Food Chemistry* 137: 8-17.

Hart H, Craine LE, Hart DJ. 2003. *Kimia Organik Suatu Kuliah Singkat Edisi Kesebelas*. Jakarta (ID): Erlangga.

Hashem HA, El-Waseif MA. 2016. Using palm oils in improving oxidative stability and covering lipid requirements of oil blends used in manufacturing infant formula. *Journal of Oil Palm, Environment and Health*. 7: 34-42.

Innis SM. 2011. Dietary triacylglycerol structure and its role in infant nutrition. *Advance Nutrition* 2: 275-283.

Koletzko B, Baker S, Cleghom G, Neto UF, Gopalan S, Hernell O, Hock QS, Jirapinyo P, Lonnerdal B, Pencharz P, Pzyrembel H, Mayans JR, Shamir R, Turk D, Yamshiro Y, Yi DZ. 2005. Global standard for the composition of infant formula: recommendations of an ESPGHAN coordinated international expert group. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*. 41: 584-599.

Lopez-Lopez A, Castellote-Bargallo AI, Campoy-Folgoso C, Rivero-Urgel M, Tormo-Carnice R, Infante-Pira D, Lopez-Sabater MC. 2001. The influence of dietary palmitic acid triacylglyceride position on the fatty acid, calcium, magnesium contents of at term newborn faeces. *Early Human Development* S84-S94.

DAFTAR PUSTAKA

Li D, Adhikari P, Shin JA, Lee JH, Kim YJ, Zhu XM, Hu JN, Jin J, Akoh CC, Lee KT. 2010. Lipase-catalyzed interesterification of high oleic sunflower oil and fully hydrogenated soybean oil comparison of batch and continuous reactor for production of zero trans shortening fats. *LWT-Food Science and Technology*. 43: 458-464.

Maduko CO, Akoh CC, Park YW. 2007. Enzymatic interesterification of tripalmitin with vegetable oil blends for formulation of caprine milk infant formula analogs. *Journal of Dairy Science* 90: 594-601.

Martinez JA, Ballew MP. 2011. Infant formulas. *Pediatrics in Review*. 32 (5): 179 – 189.

Mendonca MA, Araujo WMC, Borgo LA, Alencar ER. 2017. Lipid profile of different infant formulas for infants. *PLOS ONE*. 12 (6): 1-14.

Morera S, Castellote AI, Jauregui O, Casals I, Lopez-Sabater MC. 2003. Triacylglycerol markers of mature human milk. *European Journal of Clinical Nutrition* 57: 1621-1626

Nelson SE, Frantz JA, Ziegler EE. 1998. Absorption of fat and calcium by infants fed based formula containing palm olein. *Journal of the American College of Nutrition*. 17 (4): 327-332.

Pande G, Sabir JSM, Baeshen NA, Akoh CC. 2013. Synthesis infant formula fat analogs enriched with DHA from extra virgin olive oil and tripalmitin. *Journal of American Oil Chemistry Society* 90: 1311-1318.

Picciano MF. 1998. Human milk: nutritional aspects of dynamic food. *Biology of the Neonate* 74: 84-93.

Pina-Rodriguez AM, Akoh CC. 2010. Composition and oxidative stability of structured lipid from amaranth oil in milk based infant formula. *Journal Food Science*. 75 (2): 140-146.

Rezhak P, Koletzko B, Sausenthaler S, Reinhardt D, Grubl A,Bauer CR, Kramer U, Bollrath C, Bergh AV, Berdel D, Wichmann H, Heinrich J. 2011. Growth of infants fed formula rich in canola oil (low erucic acid rapeseed oil). *Clinical Nutrition*. 30: 339-345.

Risma RY, Andarwulan N. 2019. Triacylglycerol profile of commercial infant formulas in Indonesia. Asian Congress of Nutrition (ACN). Bali 4-7 August 2019.

Rodriguez M, Funke S, Fink M. 2003. Plasma fatty acids and [^{13}C] linoleic acid metabolism in preterm infant fed a formula with medium-chain triglycerides. *Journal of Lipid Research* 8: 41-44.

Sun C, Zou X, Yao Y, Jin J, Xia Y, Huang J, Jin Q, Wang X. 2016. Evaluation of fatty acid composition in commercial infant formulas on the Chinese market : a comparative study based on fat source and stage. *International Dairy Journal*.63: 42-5.

Sun C, Wei W, Zou X, Huang J, Jin Q, Wang X. 2018. Evaluation of triacyglycerol composition in commercial infant formulas on the Chinese market: a comparative study based on fat source and stage. *Food Chemistry* 252: 154-162.

Tan CP, Man YBC. 2002. Differential scanning calorimetric analysis of palm oil, palm oil based products and coconut oil: effect of scanning rate variation. *Food Chemistry* 76: 89-102.

[WHO] World Health Organization. 2009. *Infant and Young Child Feeding: Model Chapter for Text Books for Medical Students and Allied Health Professionals*. Geneva (CHE): WHO Press.

SEAFAST Center LPPM-IPB
Jl. Ulin No. 1
Gedung SEAFAST Center
Kampus IPB Darmaga
Jawa Barat 16680 - Indonesia
Telp. +62 251 8629903

Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit Indonesia (GAPKI)
Jl. KH. Mas Mansyur Kav 35 Karet Tengsin
Tanah Abang, Jakarta Pusat
DKI Jakarta - Indonesia
Telp. +62 21 57943871

SEAFAST CENTER

GAPKI
Indonesian Palm Oil Association