

## Identifikasi asam laurat pada susu formula bayi 0-6 bulan menggunakan kromatografi gas

### Identification of lauric acid in formula milk for infants 0-6 months using gas chromatography

Dwi Ernawati<sup>1\*</sup>, Titin Aryani<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, Jl. Ringroad Barat No.63, Mlangi, Nogotirto, Gamping, Sleman, Yogyakarta, email: dwierawati09@gmail.com, Indonesia.

<sup>2</sup>Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, Jl. Ringroad Barat No.63, Mlangi, Nogotirto, Gamping, Sleman, Yogyakarta, email: titinaryanipurnama@gmail.com, Indonesia.

#### ABSTRACT

**Background:** Given the importance of the presence of lauric acid and an alternative to breast milk in infants ages 0 months are the formula it will be measured levels of lauric acid in infant formula.

**Objective:** The object of this study is the formula of infants aged 0-6 months circulating in Yogyakarta. The study was conducted at the Laboratory of Organic Chemistry University of Gadjah Mada in March-June, 2016.

**Methods:** This study is a quantitative research experiments using Gas Chromatography-Mass Spectroscopy. Lauric fatty acids in infant formula can be obtained by identifying the peaks that appeared on the chromatogram by predicting the group of compounds which appear in the mass spectrometer. While quantitative data levels of omega-3 may be obtained by reading the percent relative peak area as a percent of the component compounds being analyzed.

**Result:** Mean of the lauric acid content in infant formula for infants ages 0-6 months as much as 10.187%.

**Conclusion:** There is a lauric acid content in the formula for infants ages 0-6 months

Keyword: infant formula, 0-6 months, lauric acid

#### PENDAHULUAN

Susu Formula merupakan susu yang sesuai dan bisa diterima sistem tubuh bayi. Susu formula yang baik tidak menimbulkan masalah pada saluran cerna bayi, seperti diare, muntah atau kesulitan buang air besar. Gangguan lainnya seperti batuk, sesak, dan gangguan kulit. Susu formula bayi dapat berbentuk cairan atau bubuk. Susu formula memiliki peranan yang penting dalam makanan bayi karena seringkali digunakan sebagai salah satu sumber gizi bagi bayi. Oleh karena itu komposisi susu formula yang diperdagangkan dikontrol dengan hati-hati oleh *Food and Drugs Association* (FDA) dan

Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM).

Pemberian susu formula pada bayi ditahun pertama biasanya dilakukan karena keadaan-keadaan yang terjadi pada ibu. Misalnya, puting rata, puting lecet, payudara bengkak, saluran susu tersumbat, infeksi payudara, abses payudara, dan pekerjaan. Pemberian susu formula kepada bayi usia 0-6 bulan juga dilatarbelakangi oleh pengetahuan ibu yang kurang tentang ASI Eksklusif, pekerjaan ibu, dan pengalaman ibu.<sup>1</sup> Susu formula diduga mengandung asam laurat karena pada umumnya makanan cair berlemak mengandung asam lemak termasuk

diantaranya asam lemak rantai medium seperti asam laurat.

Asam laurat merupakan asam lemak rantai sedang yang memiliki 12 atom karbon pada trigliseridanya dan termasuk dalam kelompok *Medium Chain Fatty Acid* (MCFA) atau Asam Lemak Rantai Medium (ALRM). ALRM memiliki 6 sampai 12 atom karbon. Kelebihan ALRM dalam proses pencernaan manusia dibanding asam lemak tak jenuh yaitu lebih cepat proses metabolismenya dan diserap oleh usus.<sup>2</sup>

Asam laurat mempunyai beberapa manfaat. Manfaat tersebut antara lain: 1) mengurangi resiko aterosklerosis dan penyakit yang terkait, 2) menurunkan resiko kanker dan penyakit degeneratif lainnya, 3) membantu mencegah infeksi virus, 4) mensupport sistem kekebalan tubuh, 5) membantu mencegah osteoporosis, 6) membantu mengontrol diabetes, 7) memulihkan kembali (kehilangan) berat badan, 8) menyediakan sumber energi yang cepat, 9) menyediakan sedikit kalori dibandingkan dengan lemak lain, 10) menyediakan nutrisi penting untuk kesehatan, 11) memperbaiki sistem pencernaan dan penyerapan nutrisi, 12) membantu kulit tetap lembut dan halus, 13) membantu mencegah kanker kulit, 14) tidak mengandung kolesterol, 15) tidak menaikkan kolesterol darah, dan 16) tidak menyebabkan kegemukan.<sup>3</sup>

Pada umumnya, bayi usia 0-6 bulan mendapatkan nutrisi utama dari ASI. Karena kondisi tertentu, maka bayi diberikan susu

formula. Mengingat banyaknya manfaat asam laurat tersebut, maka penting untuk diketahui kandungan asam laurat pada susu formula bayi usia 0-6 bulan sehingga menambah pengetahuan masyarakat terhadap kandungan asam laurat dalam susu formula bayi usia 0-6 bulan.

## BAHAN DAN CARA PENELITIAN

Objek penelitian ini adalah susu formula bayi usia 0-6 bulan yang beredar di Yogyakarta. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Organik Universitas Gadjah Mada pada bulan Maret-Juni 2016. Jumlah sampel pada penelitian ini adalah 10 sampel susu formula yang dilakukan homogenisasi sampel.

Sebelum dilakukan analisis menggunakan instrumen *Gas Chromatography Mass Spectroscopy* (GC-MS). Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan eksperimen menggunakan instrumen laboratorium kimia mutakhir yaitu *Gas Chromatography Mass Spectroscopy*. Data asam lemak laurat pada susu formula dapat diperoleh dengan cara mengidentifikasi *peak-peak* yang muncul pada kromatogram dengan memprediksi gugus senyawa yang muncul pada spektrometer massa. Sedangkan data kuantitatif kadar asam lemak omega-3 dapat diperoleh dengan cara membaca persen relatif area *peak* sebagai persen komponen senyawa yang dianalisis.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air susu ibu (ASI), gas

helium, gas nitrogen, kalium klorida (E- Merck), HCl pekat pa (E-Merk), boron trifluorida 15% dalam metanol pa (E-Merck), natrium sulfat anhidrid pa ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) (E- Merck), n-heksana pa (E-Merck), 95% Dimetil-5% difenil polisiloksan, akuabides, alumunium foil, dan kertas saring Whatman no 40. Adapun peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat- GC-MS, kolom nonpolar HP-5 30 m, alat gelas, timbangan analitis, pompa vakum, oven, desikator, pencatat waktu, corong Buchner, termometer, dan pemanas listrik.

Penelitian dimulai dengan cara memasukkan 13,8 gr bubuk susu formula (yang telah dihomogenisasi dari 13 sampel susu) kedalam erlenmeyer 250 mL. Menambahkan sambil diaduk dengan *hot plate stirrer* dengan suhu  $50^\circ\text{C}$  sebanyak 5 mL HCl 6 N ke dalam erlenmeyer kemudian menambahkan akuades hingga tanda batas (250 mL) sambil terus dilakukan pengadukan dengan *hot plate stirrer* dengan suhu  $50^\circ\text{C}$ . Setelah protein susu pecah dan terbentuk dua lapisan, lapisan atas diambil sebanyak 15 mL, dan dimasukkan kedalam botol falkon untuk dilakukan sentrifugasi dengan kecepatan 500 rpm selama 30 menit.

Hasil sentrifugasi didapatkan filtrat dan endapan. Filtrat diambil sebanyak 3 mL untuk diuapkan. Penguapan dilakukan dengan mengalir larutan dengan gas nitrogen selama 10 menit. Sisa larutan setelah penguapan diesterifikasi dengan larutan  $\text{BF}_3$  metanol sebanyak 300  $\mu\text{L}$  menggunakan tabung

reaksi. Tabung reaksi tersebut dipanaskan pada suhu  $60^\circ\text{C}$  selama 1 jam. Selanjutnya, larutan dalam tabung reaksi diekstraksi dengan heksana 300  $\mu\text{L}$  hingga terbentuk dua lapisan. Lapisan atas diambil sebanyak 0,5  $\mu\text{L}$  dan diinjeksikan ke dalam alat kromatografi GC-MS.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Asam laurat diketahui memiliki banyak bermanfaat bagi tubuh. Di dalam tubuh asam laurat akan diubah menjadi monolaurin yang mempunyai efek anti *helicobacter pylori*, anti virus, anti bakteri, dan anti protozoa. Dari gambaran ini, dapat dilihat bahwa asam laurat mempunyai khasiat sebagai antibiotik alami.<sup>4</sup> Efek ini telah lama diteliti dan dibuktikan oleh lebih dari 20 peneliti di Amerika.<sup>5</sup>

Keunggulan asam lemak jenuh rantai medium seperti asam laurat adalah absorpsinya, cepat diserap dan menghasilkan energi, tidak membutuhkan enzim, dapat diberikan pada gangguan pencernaan, dan membunuh mikroorganisme di usus kecuali bakteri komensal.<sup>6</sup> Fungsi lain asam lemak jenuh rantai sedang antara lain memudahkan bayi menyerap nutrisi, memperbaiki penyerapan vitamin, mineral, protein yang larut dalam lemak, meningkatkan absorpsi kalsium yang penting bagi pertumbuhan bayi, dan melindungi bayi dari mikroorganisme yang berbahaya.<sup>7</sup>

Bagian dari asam lemak yang memiliki komponen antiinfeksi diketahui pada bagian struktur kimia monogliserida dan asam lemak

bebas. Sifat antimikroba dari monogliserida asam laurat ini telah dikenali sejak tahun 1966.<sup>5</sup> Peneliti-peneliti di *Center for Disease Control*, Amerika (1982) menemukan bahwa asam laurat dapat menginaktivasi virus RNA dan DNA.<sup>5</sup>

Asam lemak antimikrobal ini diketahui terbentuk *in vivo* setelah seseorang mengkonsumsi *Medium-Chain Fatty Acid* (MCFA) seperti asam laurat. Namun beberapa peneliti mengungkapkan bahwa efek antimikrobal datang sendiri dari komponen MCFA yang mendisintegrasi membran sel virus yang terdiri dari *Low-Chain Fatty Acid* (LCFA). Penelitian yang dilakukan oleh Fischer *et. al.*, menunjukkan bahwa asam laurat mampu menghambat pertumbuhan sembilan jenis bakteri termasuk *Streptococcus sanguinis*.<sup>4,7</sup>

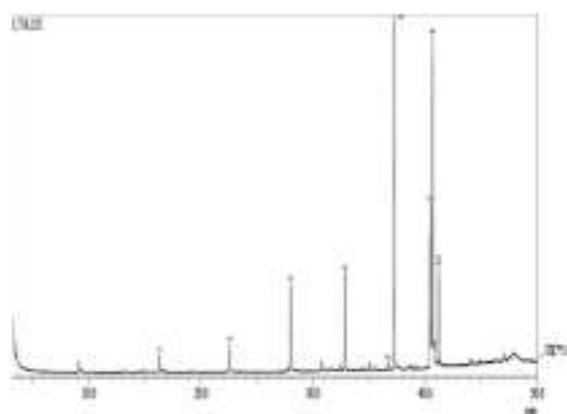
Asam laurat terdapat dalam air susu ibu (ASI) dengan jumlah sebesar 50% dari total asam lemak. Adapun air susu ibu pada ibu yang vegetarian dan non vegetarian mengandung asam laurat (C12) dengan kadar yang bervariasi.<sup>6,7</sup>

Pada penelitian ini, minyak susu hasil ekstraksi sampel yang sudah dalam bentuk ester dianalisis kadar asam lauratnya dengan instrumen kromatografi GC-MS. GC-MS menggabungkan *Gas Chromatography* (GC) dengan *mass spectrometry* (MS). GC berfungsi sebagai pemisah, dan MS berfungsi menganalisa masing-masing *peak* (puncak) dari GC tersebut. MS yang digunakan mempunyai *database* dan *software* yang bisa

memprediksi struktur senyawa dari masing-masing *peak* (puncak) sehingga lebih mudah dalam memprediksi senyawa yang ada melalui gugus fungsi dan posisi gugus fungsi dari suatu senyawa.

Data kuantitatif kadar asam laurat pada susu formula dapat diperoleh dengan cara mengidentifikasi *peak-peak* yang muncul pada kromatogram dengan memprediksi gugus senyawa yang muncul pada spektrometer massa. Sedangkan data kuantitatif kadar asam lemak omega-3 dapat diperoleh dengan cara membaca persen relatif area *peak* sebagai persen komponen senyawa yang dianalisis.

Pada Penelitian ini diperoleh kromatogram hasil analisis menggunakan instrumen GC-MS pada sampel susu formula pada ditampilkan pada Gambar 1.



Sumber: Data Primer 2020

**Gambar 1. Kromatogram GC-MS pada Kode Sampel Susu Formula 1 Bayi Usia 0-6 Bulan**

Identifikasi senyawa asam lemak pada susu formula bayi usia 0-6 bulan berdasarkan data dari instrumen spektroskopi massa (MS) ditampilkan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Jenis dan Kadar Asam Lemak pada pada Kode Sampel Susu Formula 1 Bayi Usia 0-6 Bulan**

Waktu Retensi	Nama Senyawa	% Relatif Kadar Asam Lemak
6,333	Metil ester oktanoat	1,25
22,588	Metil ester dekanooat	2,20
<b>28,035</b>	<b>Metil ester dodekanoat (asam laurat)</b>	<b>6,69</b>
32,889	Metil ester tetradekanoat	<b>7,31</b>
36,754	Metil ester 10-heksadekanoat	0,55
37,288	Metil ester heksadekanoat	29,01
40,526	Metil ester 10,13-heksadekadienoat	14,47
40,711	Metil ester 9-oktadekanoat	28,46
40,892	Metil ester 10-oktadekanoat	2,53
41,252	Metil ester oktadekanoat	7,51

Sumber: Data Primer 2020

Adapun hasil analisis kadar asam laurat menggunakan metode kromatografi GC-MS pada 10 sampel susu formula bayi 0-6 bulan ditampilkan pada Tabel 2 berikut ini.

**Tabel 2. Persen Relatif Kadar Asam Laurat pada Susu Formula Bayi Usia 0-6 Bulan**

No.	Kode Sampel	% Relatif Kadar Asam Laurat
1	1	6,69
2	2	26,85
3	3	3,88
4	4	13,02
5	5	7,11
6	6	7,11
7	7	13,01
8	8	3,81
9	9	10,02
10	10	10,37
	Rata-rata	10,187

Sumber: Data Primer 2020

Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa rata-rata kadar asam laurat pada susu formula adalah 10,187%. Susu formula dalam penelitian ini adalah susu yang berasal dari susu sapi. Asam laurat merupakan jenis asam lemak jenuh rantai sedang. Hasil penelitian ini relevan dengan penelitian Kustyawati (2012) yang menyebutkan bahwa susu sapi mengandung asam lemak jenuh. kadar asam lemak jenuh susu sapi lebih besar dari pada susu kambing segar. Diketahui bahwa susu kambing segar memiliki kandungan asam lemak jenuh (21,49%) lebih kecil dari pada konsentrasi asam lemak jenuh susu sapi segar.<sup>9</sup>

Susu formula pada penelitian ini pada umumnya berbahan baku susu sapi. Sehingga jika susu sapi mengandung asam laurat maka susu formula pun demikian. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Kustyawati (2012) yang menyebutkan bahwa bahwa pada susu kambing segar, susu sapi segar, dan susu kambing dan susu sapi terfermentasi ditemukan mengandung asam lemak jenuh laurat, miristat, palmitat dan stearat, dan asam lemak tak jenuh olet, dan linoleat dalam konsentrasi yang berbeda.<sup>9</sup>

Penelitian Côrtes *et al* (2010) dan Soyeurt (2006) menunjukkan bahwa terdapat kandungan asam laurat pada susu sapi dengan kadar tertentu.<sup>10,11</sup> Penelitian Legowo *et al* (2007) juga menguatkan hasil penelitian ini bahwa asam laurat ditemukan dalam susu sapi, dan susu kambing segar yang dianalisis dengan menggunakan GC-MS.

Pada susu formula terdapat aroma prengus karena mengandung asam laurat. Kemungkinan aroma prengus (anyir) disebabkan oleh adanya asam lemak jenuh jenis asam laurat, palmitat dan miristat seperti pada susu kambing.<sup>9</sup> Sehingga dapat disimpulkan bahwa berbagai hasil penelitian diatas sejalan dengan hasil penelitian ini bahwa susu formula bayi 0-6 bulan yang berasal dari susu sapi ternyata juga mengandung asam laurat dengan kadar 10,187 %.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pemeriksaan di laboratorium terhadap kandungan asam laurat pada Susu formula bayi usia 0-6 bulan menggunakan metode *Gas Chromatography Mass Spectroscopy* (GC-MS). Diperoleh data bahwa rerata persen relatif kadar asam laurat pada Susu formula bayi usia 0-6 bulan sebanyak 10,187%.

## TERIMA KASIH

1. Kementerian Riset, Teknologi dan Perguruan Tinggi/BRIN atas pendanaan dan dukungan pada skema penelitian dosen pemula.
2. Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta atas dukungannya kepada penulis.
3. Pengelola Jurnal Media Ilmu Kesehatan atas review, masukan, saran dan kesempatannya dalam publikasi.

## KEPUSTAKAAN

1. Fitriani, K., Dina R.P., dan S.A Nugraheni. Faktor-Faktor yang

- Melatarbelakangi Ibu dalam Pemberian Susu Formula pada Bayi Usia 0-6 Bulan di Wilayah Kerja Puskesmas Rowosari Kecamatan Tembalang Semarang Tahun 2014. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (JKM)*. 2015; Vol. 3, No.2. Hal. 118-126. 2015.
2. Marten, B., Pfeuffer, M. dan Schrezenmeir, J. Medium-chain triglycerides: Review. *International Dairy Journal*. 2006; Vol. 16. Hal. 1374-1382.
3. Fife, B. *The Healing Miracle of Coconut Oil*. Download 7 Februari 2011. Mary Shomon, Editor/Webmaster.
4. Iwan T Budiarmo DVW, MSc, PhD, APU. *Minyak Kelapa, Minyak Goreng yang Paling Aman dan Paling Sehat*. 2005; online. [www.medikaholistik.com/2033/2004/11/28/medika.html](http://www.medikaholistik.com/2033/2004/11/28/medika.html), Diakses tanggal 3-9-2005.
5. Mary Enig PhD. *FACN: Coconut in support of Good Health in the 21 th Century USA*. <http://www.coconutoil.com/coconutoil21stcentury.htm>. Diakses tanggal 3-9-2020.
6. Sutarmi STp, Hartin Rozaline STp. *Taklukkan Penyakit dengan VCO*, edisi 2. Jakarta: Penebar Swadaya; 2005; hal. 20, 21,45.
7. Fischer CL, Drake DR, Dawson DV, Blanchette DR, Brogden KA, Wertz PW. Antibacterial activity of sphingoid bases and fatty acids against gram-positive and gram-negative bacteria. *Antimicrob Agent Chemother*. 2012; 56(3): 1157-61.
8. Finley D.A., Bo Linnerdal, Kathvrn G.D. dan Louis E.G. Breast milk composition: Fat Content and Fatty acid Composition in vegetarians and non vegetarians. *American Journal of Clinical Nutrition*. 1985. Vol. 41, No. 4. Hal. 787-800.
9. Kustyawati, M.E., Susilawati, Dewi T., dan Trimaryanto. Profil Asam Lemak dan Asam Amino Susu Kambing Segar dan Terfermentasi. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 2012; Vol. 23, No. 1. Hal. 47-52..

10. Côrtes, D.C., Da Silva-Kazama, R. Kazama, N. Gagnon., C. Benchaar, G.T.D. Santos, *et.al.* Milk composition, milk fatty acid profile, digestion, and ruminal fermentation in dairy cows fed whole flaxseed and calcium salts of flaxseed oil. *Journal of Dairy Science*. 2010; Vol. 93. No. 7. Hal. 3146-3157.
11. Soyeurt, H, P. Dardenne, F. Dehareng, G. Lognay, D. Veselko, M. Marlier, *et. al.* Estimating Fatty Acid Content in Cow Milk Using Mid Infrared Spectrometry. *Journal of Dairy Science*. 2006; Vol. 89. No. 9. Hal. 3690–3695.
12. Legowo, A. M., A. N. Al-Baari, M. Adnan dan U. Santoso. Intensitas Aroma prengus dan deteksi asam lemak pada susu kambing. *Journal of Indonesian Tropical Animal Agricultural*. 2006; Vo. 31, No. 4. Hal. 276–280.