

**PENETAPAN KADAR ASAM DOKOSAHEKSAENOAT (DHA)  
DALAM SUSU FORMULA BAYI DAN ANAK  
SECARA KROMATOGRAFI GAS**



**STEPHANIE  
030405066X**



**UNIVERSITAS INDONESIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
DEPARTEMEN FARMASI  
DEPOK  
2008**

**PENETAPAN KADAR ASAM DOKOSAHEKSAENOAT (DHA)  
DALAM SUSU FORMULA BAYI DAN ANAK  
SECARA KROMATOGRAFI GAS**

**Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Farmasi**

Oleh  
**STEPHANIE  
030405066X**



**DEPOK  
2008**

**SKRIPSI : PENETAPAN KADAR ASAM DOKOSAHEKSAENOAT (DHA)  
DALAM SUSU FORMULA BAYI DAN ANAK SECARA  
KROMATOGRAFI GAS**

**NAMA : STEPHANIE**

**NPM : 030405066X**

**SKRIPSI INI TELAH DIPERIKSA DAN DISETUJUI**

**DEPOK, JUNI 2008**



DR. HARMITA, APT.

PEMBIMBING I

DRS. UMAR MANSUR, MSC.

PEMBIMBING II

|  |   |
|--|---|
| Tanggal Lulus Ujian Sarjana : 15 Juli 2008 |   |
| Penguji I : Drs. Hayun, MSi                |  |
| Penguji II : Dra. Sundarsih                |  |
| Penguji III : Dra. Syafrida Siregar        |  |

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah Bapa di Surga, atas segala kemurahan, berkat, kasih karunia, dan penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Skripsi dengan judul Penetapan Kadar Asam Dokosaheksaenoat (DHA) dalam Susu Formula Bayi dan Anak secara Kromatografi Gas ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penelitian dan penyusunan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung, yaitu kepada:

1. Bapak Dr. Harmita, Apt. dan Bapak Drs. Umar Mansur, MSc. sebagai pembimbing skripsi yang telah memberikan perhatian dan bantuannya dalam membimbing dan mengarahkan penulis hingga akhir penelitian dan penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Prof. Dr. Effionora Anwar, MS selaku pembimbing akademis yang telah memberikan bimbingan selama masa pendidikan di Departemen Farmasi FMIPA UI dan atas segala perhatian dan kebaikan beliau.
3. Bapak Dr. Maksun Radji, M. BioMed selaku Ketua Departemen Farmasi FMIPA UI.
4. Papa dan mama tercinta, dan kakak-kakak tersayang yang telah memberikan bantuan moril dan materiil serta doanya selama ini.

5. Rekan sepenelitian yaitu Dea, dan teman-teman di Laboratorium Kimia Kuantitatif, Mikrobiologi, dan Farmasetika atas bantuan, keceriaan, dan kehebohannya selama penelitian. Juga kepada sahabat-sahabat terbaik yaitu Angel, Susan, Sharon, Oloan, Rendy, Luci, Eci, Oliph, dan Anglia atas persahabatan yang indah dan menyenangkan selama studi di Farmasi UI, serta Kak Tharia yang telah memberikan dan meminjamkan diktat dan catatan kuliah, serta alat-alat dan bahan penelitian yang dibutuhkan.
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan namanya yang telah membantu penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penelitian dan penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Besar harapan penulis agar skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Penulis,  
2008

## ABSTRAK

Asam dokosaheksaenoat (DHA) sangat penting bagi pertumbuhan sistem saraf dan penglihatan bayi karena merupakan asam lemak utama dalam fosfolipid otak dan retina. Namun, manfaat penambahan DHA dalam susu formula bayi masih kontroversial. Pemberian DHA yang berlebihan pada bayi perlu diwaspadai mengingat kemungkinan terjadinya efek samping yang ditimbulkannya. Penelitian ini bertujuan memperoleh metode analisis DHA secara kromatografi gas (KG) yang valid yang akan diterapkan untuk menetapkan kadar DHA dalam susu formula. Sebelum disuntikkan ke alat KG, lemak susu diekstraksi dengan kloroform-metanol (1:2) dan kemudian dimetilasi dalam metanol-toluen (4:1) dengan asetil klorida. Kondisi KG yang digunakan yaitu: suhu injektor 230°C, suhu detektor 250°C, suhu oven terprogram dengan suhu awal 130°C dinaikkan 2°C/menit sampai 230°C kemudian suhu ditahan selama 20 menit, laju alir helium 2,00 ml/menit, split 1:3. Metode ini telah memenuhi syarat uji presisi dan uji perolehan kembali. Hasil penetapan kadar DHA dari 5 sampel susu formula bayi dan anak yaitu (27,49 ± 0,62) mg/100 g, (31,14 ± 0,43) mg/100 g, (11,83 ± 0,38) mg/100 g, (19,34 ± 0,58) mg/ 100 g, dan (45,87 ± 0,42) mg/100 g.

Kata kunci : DHA, susu formula, kromatografi gas

IX + 96 hlm; gbr; tabel; lamp.

Daftar acuan : 30 (1957-2007)

## ABSTRACT

Docosahexaenoic acid (DHA) is important for development of infant's nervous and visual system because it is a major fatty acid in brain and retina phospholipids. However, the benefit of DHA addition in infant formula is still controversial. The over intake of DHA should be an awareness because of its side effect. The aim of this study was to get a valid analysis method of DHA using gas chromatography (GC) which will be used to determine the concentration of DHA in infant formula. Before being injected to GC, the milk fat was extracted with chloroform-methanol (1:2) and then methylated in methanol-toluene (4:1) with acetyl chloride. The GC conditions were: injector temperature was 230°C, detector temperature was 250°C, oven temperature was programmed to increase from 130°C to 230°C by 2°C/minute and held for 20 minutes, helium flow rate was 2.00 ml/minute, and split ratio was 1:3. This method had passed the precision and recovery evaluation. The results of DHA determination in 5 infant formula samples were (27.49 ± 0.62) mg/100 g, (31.14 ± 0.43) mg/100 g, (11.83 ± 0.38) mg/100 g, (19.34 ± 0.58) mg/ 100 g, and (45.87 ± 0.42) mg/100 g.

Key words: DHA, infant formula, gas chromatography

IX + 96 pg.; fig.; tab.; enc.

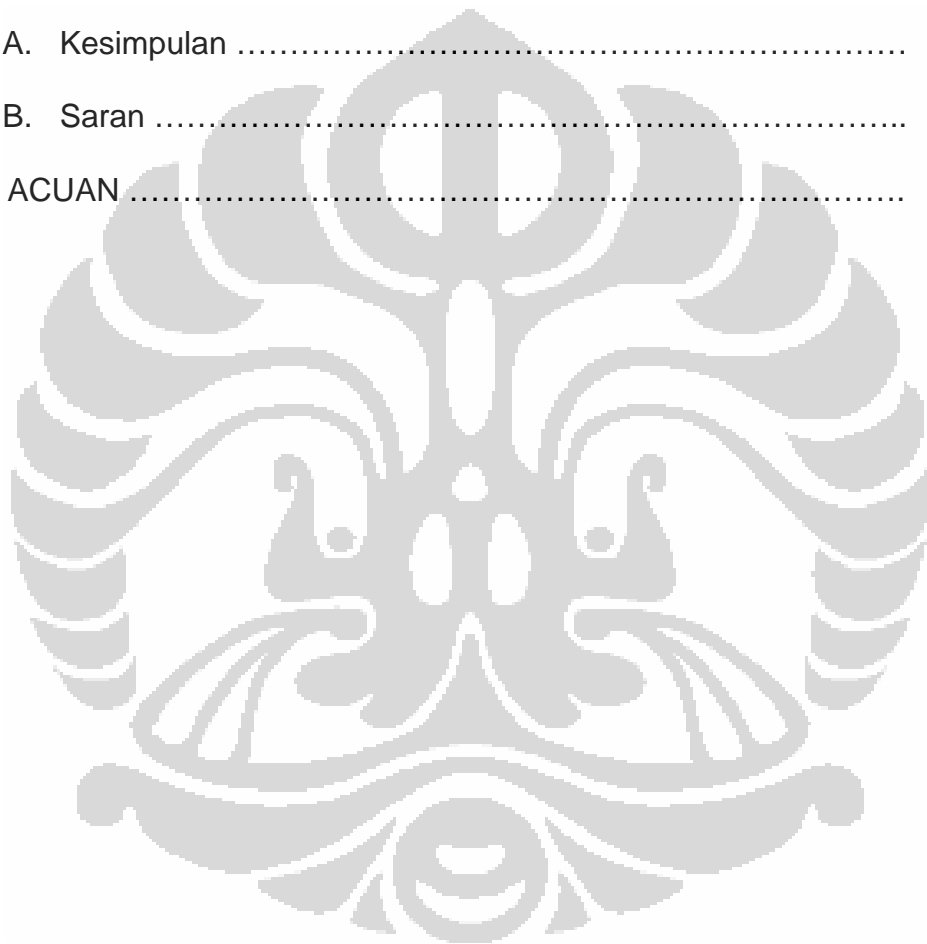
Bibliography : 30 (1957-2007)

## DAFTAR ISI

|                                      | Halaman |
|--------------------------------------|---------|
| KATA PENGANTAR .....                 | i       |
| ABSTRAK .....                        | iii     |
| ABSTRACT .....                       | iv      |
| DAFTAR ISI .....                     | v       |
| DAFTAR GAMBAR .....                  | vii     |
| DAFTAR TABEL .....                   | viii    |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                | ix      |
| BAB I PENDAHULUAN .....              | 1       |
| A. Latar belakang .....              | 1       |
| B. Tujuan Penelitian .....           | 5       |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....        | 6       |
| A. Susu .....                        | 6       |
| B. Lipid dan Asam Lemak .....        | 12      |
| C. Asam Dokosaheksaenoat (DHA) ..... | 16      |
| D. Analisis Lipid .....              | 18      |
| E. Kromatografi Gas .....            | 31      |
| F. Validasi Metode Analisis .....    | 37      |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....  | 42      |
| A. Alat .....                        | 42      |
| B. Bahan .....                       | 43      |
| C. Cara Kerja .....                  | 44      |



|              |                            |    |
|--------------|----------------------------|----|
| BAB IV       | HASIL DAN PEMBAHASAN ..... | 50 |
| A.           | Hasil Percobaan .....      | 50 |
| B.           | Pembahasan .....           | 53 |
| BAB V        | KESIMPULAN DAN SARAN ..... | 63 |
| A.           | Kesimpulan .....           | 63 |
| B.           | Saran .....                | 64 |
| DAFTAR ACUAN | .....                      | 65 |



## DAFTAR GAMBAR

| Gambar  | Halaman |
|---|---------|
| 1. Alat kromatografi gas .....                          | 68      |
| 2. Kromatogram larutan standar DHA 1552,5 µg/g .....    | 69      |
| 3. Grafik hubungan suhu awal kolom dengan HETP .....    | 70      |
| 4. Grafik hubungan laju alir dengan HETP .....          | 70      |
| 5. Kurva kalibrasi standar DHA .....                    | 71      |
| 6. Kromatogram larutan DHA oil 7186,2 µg/g .....        | 72      |
| 7. Kurva kalibrasi DHA dalam DHA oil .....              | 73      |
| 8. a. Kromatogram DHA dalam sampel susu formula A ..... | 74      |
| b. Kromatogram DHA dalam sampel susu formula B .....    | 74      |
| c. Kromatogram DHA dalam sampel susu formula C .....    | 75      |
| d. Kromatogram DHA dalam sampel susu formula D .....    | 75      |
| e. Kromatogram DHA dalam sampel susu formula E .....    | 76      |

## DAFTAR TABEL

| Tabel   | Halaman |
|---|---------|
| 1. Komposisi rata-rata susu sapi .....  | 6       |
| 2. Asam lemak tak jenuh ganda dari formula umum<br>$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_m(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_n\text{COOH}$ (8) ..... | 15      |
| 3. Pemilihan kondisi analisis DHA optimum secara kromatografi<br>gas .....  | 77      |
| 4. Hasil pengukuran standar DHA untuk pembuatan kurva kalibrasi   | 78      |
| 5. Hasil penetapan kadar DHA dalam DHA oil .....  | 79      |
| 6. Hasil pengukuran DHA dalam DHA oil untuk pembuatan kurva<br>kalibrasi .....  | 80      |
| 7. Perhitungan secara statistik untuk menentukan batas deteksi dan<br>batas kuantitasi DHA .....                                | 81      |
| 8. Hasil pengukuran DHA dalam DHA oil untuk data presisi .....  | 82      |
| 9. Hasil uji perolehan kembali .....  | 83      |
| 10. Hasil penetapan kadar DHA dalam sampel susu formula .....   | 84      |

## DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran  | Halaman |
|---|---------|
| 1. Cara menghitung konsentrasi akhir DHA setelah esterifikasi ..... | 85      |
| 2. Cara memperoleh persamaan garis linier .....                     | 86      |
| 3. Cara perhitungan batas deteksi dan batas kuantitasi .....        | 87      |
| 4. Cara perhitungan kadar DHA dalam DHA oil .....                   | 88      |
| 5. Cara perhitungan simpangan baku dan koefisien variasi .....      | 89      |
| 6. Cara perhitungan uji perolehan kembali .....                     | 90      |
| 7. Cara perhitungan kadar DHA dalam sampel .....                    | 92      |
| 8. Skema kerja ekstraksi sampel .....                               | 93      |
| 9. Skema kerja esterifikasi lemak .....                             | 94      |
| 10. Sertifikat analisis standar DHA .....                           | 95      |
| 11. Sertifikat analisis DHA oil .....                               | 96      |