

NASKAH PUBLIKASI

**PERBANDINGAN ANTARA KANDUNGAN PROTEIN AIR SUSU IBU
(ASI) DENGAN SUSU FORMULA UNTUK BAYI USIA 0-12 BULAN
YANG BEREDAR DI PONTIANAK**



YUSDITA OKTAVIA

I11110030

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

2015

**HALAMAN PENGESAHAN
NASKAH PUBLIKASI**

**PERBANDINGAN ANTARA KANDUNGAN PROTEIN AIR SUSU IBU (ASI)
DENGAN SUSU FORMULA UNTUK BAYI USIA 0-12 BULAN YANG
BEREDAR DI PONTIANAK**

Tanggung Jawab Yuridis Material Pada

**Yusdita Oktavia
NIM I 11110030**

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

**dr. Rini Andriani, Sp.A
NIP. 19780122 201012 2 001**

Pembimbing II

**dr. Heru Fajar Trianto, M.Biomed
NIP. 19841013 200912 1 005**

Penguji I

**dr. Wiwik Windarti, Sp.A
NIP. 19821016 200801 2 006**

Penguji II

**dr. Andriani, M.Biomed
NIP. 19820417 200812 2 003**

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Kedokteran
Universitas Tanjungpura**



**dr. Arif Wicaksono, M.Biomed
NIP. 19831030 200812 1 002**

**HALAMAN PENGESAHAN
NASKAH PUBLIKASI**

**PERBANDINGAN ANTARA KANDUNGAN PROTEIN AIR SUSU IBU (ASI)
DENGAN SUSU FORMULA UNTUK BAYI USIA 0-12 BULAN YANG
BEREDAR DI PONTIANAK**

Tanggung Jawab Yuridis Material Pada

**Yusdita Oktavia
NIM I 11110030**

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II


dr. Rini Andriani, Sp.A
NIP. 19780122 201012 2 001


dr. Heru Fajar Trianto, M.Biomed
NIP. 19841013 200912 1 005


Penguji I

Penguji II


dr. Wiwik Windarti, Sp.A
NIP. 19821016 200801 2 006


dr. Andriani, M.Biomed
NIP. 19820417 200812 2 003

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Kedokteran
Universitas Tanjungpura**


dr. Arif Wicaksono, M.Biomed
NIP. 19831030 200812 1 002

PERBANDINGAN ANTARA KANDUNGAN PROTEIN ASI DENGAN SUSU FORMULA UNTUK BAYI USIA 0-12 BULAN YANG BEREDAR DI PONTIANAK

Yusdita Oktavia¹; Rini Andriani²; Heru Fajar Trianto³

Intisari

Latar Belakang: ASI merupakan nutrisi terbaik untuk bayi. Susu formula mempunyai kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan ASI. **Tujuan:** Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan antara kandungan protein ASI dengan susu formula untuk bayi usia 0-12 bulan yang beredar di Pontianak. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian analitik. Sampel penelitian berjumlah 15 sampel ASI dari ibu pasca melahirkan di RSB. Jeumpa Pontianak, 15 sampel susu formula standar (SF), 4 susu formula soya (SoyF), 2 susu formula *partial hydrolized* (PHF), 3 susu formula *extensive hydrolized* (EHF), dan 4 susu formula bebas laktosa (FLF) untuk bayi usia 0-12 bulan. Kandungan protein pada ASI dan susu formula dianalisis menggunakan metode biuret. Analisa statistik menggunakan uji T tidak berpasangan dan Mann whitney. **Hasil:** Terdapat perbedaan bermakna antara kandungan protein ASI dengan semua jenis susu formula. ASI matur *foremilk* dan *hindmilk* dengan SIF awal, SIF lanjutan, PHF, dan FLF ($p=0,000$), ASI matur *foremilk* dan *hindmilk* dengan EHF ($p=0,008$), ASI matur *foremilk* dengan susu SoyF awal dan lanjutan ($p=0,000$), ASI matur *hindmilk* dengan SoyF awal dan lanjutan ($p=0,031$) dan ($p=0,033$). **Kesimpulan:** Kandungan protein pada semua susu formula untuk bayi usia 0-12 bulan yang beredar di pontianak lebih tinggi dibandingkan dengan ASI

Kata kunci: protein, ASI, susu formula

- 1) Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat
- 2) Departemen Anak, Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat
- 3) Departemen Histologi, Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat

COMPARISON BETWEEN THE PROTEIN CONTENT OF BREASTMILK WITH INFANT FORMULA FOR INFANT AGED 0-12 MONTHS CIRCULATING IN PONTIANAK

Yusdita Oktavia¹; Rini Andriani²; Heru Fajar Trianto³

Abstract

Background: Breastmilk is the best nutrition for infant. Infant formulas have a higher protein content compared with breastmilk. **Objective:** this research was conducted to determine the comparison between the protein content of breastmilk with infant formula for infant aged 0-12 months circulating in Pontianak. **Methods:** This research was analytic research. These samples included 15 samples of breastmilk from postpartum mothers at Jeumpa maternity hospital Pontianak, 15 samples of standard infant formula (SF), 4 soy infant formula (SoyF), 2 partial hydrolized infant formulas (PHF), 3 extensive hydrolized infant formulas (EHF), and 4 free lactose formulas (FLF) for infants aged 0-12 months. The protein content of Breastmilk and infant formula were analyzed using biuret method. Analytical statistic used unpaired T test and Mann-Whitney. **Results:** There was significant differences between protein content of breastmilk with all kinds of infant formulas. matur foremilk and hindmilk compared with starter SIF, follow-on SIF, PHF, and FLF ($p=0,000$), matur foremilk and hindmilk with EHF ($p=0,008$), matur foremilk with starter and follow-on SoyF ($p=0,000$), matur hindmilk with starter and follow-on SoyF ($p=0,031$) and ($p=0,033$). **Conclusion:** Protein content in all formulas for infants aged 0-12 months circulating in Pontianak were higher than BM. **Key word:** Protein, Breastmilk, Infant formula

- 1) Medical School, Faculty of Medicine, Tanjungpura University, Pontianak, West Kalimantan.
- 2) Department of Pediatric, Faculty of Medicine, Tanjungpura University, Pontianak, West Kalimantan.
- 3) Department of hystology, Faculty of Medicine, Tanjungpura University, Pontianak, West Kalimantan.

Pendahuluan

World Health Organization (WHO) dan *United Nation Children's Fund* (UNICEF)¹ menyebutkan beberapa keadaan medis khusus yang tidak memungkinkan bayi mendapatkan air susu ibu (ASI). ASI sendiri merupakan makanan yang sesuai komposisi zat gizinya serta aman bagi sistem tubuh bayi yang masih imatur.² Alasan medis tersebut dapat disebabkan oleh kondisi bayi seperti bayi dengan galaktosemia, *Maple syrup urine disease*, atau fenilketonuria maupun kondisi ibu seperti infeksi *Herpes simplex I* (HSV I).¹ Kondisi-kondisi medis tersebut mengharuskan bayi untuk diberikan susu formula.² Saat ini masih banyak ibu sehat memberikan tambahan susu formula pada bayinya yang sehat.³

Data dari Dinas Kesehatan Kota Pontianak menunjukkan peningkatan cakupan ASI eksklusif pada tahun 2010, hal ini ditunjukkan data pada tahun 2009 cakupan ASI eksklusif sebesar 35,7% sedangkan pada tahun 2010 sebesar 41,67%, tetapi terjadi penurunan pada tahun 2011 34,23%. Cakupan ASI eksklusif di Kota Pontianak meningkat kembali menjadi 52,1% pada tahun 2012 namun belum mencapai target nasional yaitu sebesar 67%.⁴ Bayi 0-5 bulan di Indonesia yang mendapatkan makanan prelakteal berupa susu formula sebanyak 74,0%. Bayi di Kalimantan Barat yang telah diberikan makanan prelakteal sebanyak 43,7% dan 66,1% diantaranya diberikan makanan prelakteal berupa susu formula.⁵

Komposisi ASI berbeda dari awal hingga akhir menyusui.⁶ Konsentrasi protein pada kolostrum dan ASI transisi lebih tinggi dibandingkan dengan susu formula sementara konsentrasi protein pada ASI matur lebih rendah sedikit dibandingkan dengan susu formula. Masukkan susu formula ke dalam tubuh bayi lebih banyak daripada ASI sehingga pemasukkan jumlah protein pada bayi dengan susu formula lima kali lipat lebih tinggi.⁷ Bayi yang diberikan susu formula dengan

kadar protein yang rendah mempunyai masukkan protein sebesar 14 gram/hari pada bayi usia tiga bulan dan 20 gram/hari pada bayi usia enam bulan,⁸ angka tersebut sangat tinggi bila dibandingkan dengan anjuran dari WHO yaitu 9,1 gram/hari.⁹

Protein diperlukan pada awal kehidupan bayi terutama untuk membentuk jaringan tubuh.^{9,10} Kekurangan protein dapat mengakibatkan malnutrisi seperti marasmus, kwashiorkor, atau marasmik kwashiorkor. Kelebihan Protein dapat membuat kerja hati dan ginjal menjadi lebih berat untuk memetabolisme dan mengekskresi kelebihan nitrogen. Kelebihan kadar protein juga dapat mengakibatkan asidosis, diare, dan peningkatan kadar ammonia dan urea dalam darah.¹¹

Masih tingginya kandungan protein yang terdapat pada susu formula di beberapa negara juga belum adanya penelitian mengenai perbandingan antara kandungan protein pada ASI dan susu formula yang beredar di Indonesia khususnya daerah Pontianak menarik peneliti untuk melakukan penelitian mengenai “Perbandingan antara kandungan protein ASI dengan susu formula untuk bayi usia 0-12 bulan yang beredar di Pontianak”. Kesesuaian kandungan protein pada susu formula yang beredar di daerah Pontianak dengan yang dianjurkan oleh Codex alimentarius penting untuk diketahui mengingat besarnya dampak yang dapat terjadi pada bayi peminum susu formula jika kadar protein tidak sesuai dengan yang dianjurkan.

Bahan dan Metode

Penelitian ini merupakan penelitian analitik. Penelitian ini menggunakan sampel ASI yang didapatkan dari ibu pasca melahirkan rumah sakit bersalin Jeumpa Pontianak dan susu formula yang didapatkan dari beberapa pasar swalayan dan apotek di wilayah kota Pontianak.

Sampel yang diikutsertakan dalam penelitian ini adalah 15 sampel ASI yang didapatkan dari 15 ibu pasca melahirkan bayi di rumah sakit bersalin Jeumpa Pontianak, 15 susu formula standar untuk bayi usia 0-6 bulan (susu formula standar awal), 15 susu formula standar untuk bayi usia 6-12 bulan (susu formula standar lanjutan), 2 susu formula *partial hydrolized* untuk bayi usia 0-12 bulan, 3 susu formula *extensive hydrolized*, 4 susu formula bebas laktosa untuk bayi usia 0-12 bulan, 4 susu formula soya untuk bayi usia 0-6 bulan, 4 susu formula soya untuk bayi usia 6-12 bulan, dan 1 susu formula asam amino, dengan memperhatikan kriteria inklusi dan eksklusi. Pemilihan sampel dilakukan dengan cara *consecutive sampling*.

Ibu yang akan diambil sampel ASI nya untuk penelitian diberikan lembar permohonan izin dan lembar persetujuan mengikuti penelitian yang ditandatangani oleh ibu tersebut atau suami. Kemudian, peneliti mengambil sampel ASI kolostrum, peralihan dan matur dari ibu pada hari yang berbeda. Sampel ASI ditampung pada wadah steril kemudian ditempatkan dalam *cooler bag* untuk selanjutnya ditransportasikan ke laboratorium non mikroskopik Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura. Sampel ASI dan susu formula dianalisis kandungan proteinnya menggunakan metode Biuret.

Hasil dan Pembahasan

Karakteristik Sampel Penelitian

Tabel 1 menggambarkan distribusi ibu yang diambil sampel ASI nya berdasarkan usia, status paritas, status nutrisi, dan gaya hidup ibu yang diambil sampel ASI nya sebanyak 15 orang. Tabel 2 menggambarkan distribusi jenis susu formula yang diperiksa dalam penelitian ini. Jumlah susu formula yang diperiksa adalah 15 susu formula standar 0-6 bulan, 15 susu formula standar 6-12 bulan, 2 susu formula *hypoallergenik*, 3 susu formula *extensive hydrolized*, 4 susu formula bebas laktosa.

Tabel 1 Distribusi Ibu yang Diambil sampel ASI nya Berdasarkan Usia, status paritas, Status Nutrisi, dan gaya hidup

Variabel	Jumlah N (%)
Usia (Tahun)	
20-25	4 (26,7)
26-30	8 (53,3)
31-35	2 (13,3)
36-40	1 (6,7)
Status Paritas	
Primigravida	7 (46,7)
Multigravida	8 (53,3)
Status gizi	
Normal	10 (66,7)
Overweight	2 (13,3)
Obesitas	3 (20)
Gaya hidup	
Merokok	0 (0)
Jamu	15 (100)
Alkohol	1 (6,7)
Susu saat hamil	15 (100)
Susu setelah melahirkan	15 (100)

Tabel 2. Distribusi jenis susu formula yang diperiksa

Jenis susu formula	Jumlah
Susu formula standar 0-6 bulan	15
Susu formula standar 6-12 bulan	15
Susu formula soya 0-6 bulan	4
Susu formula soya 6-12 bulan	4
Susu formula <i>Hypoalergenic</i>	2
Susu formula <i>Extensive hydrolized</i>	3
Susu formula bebas laktosa	4
Susu formula asam amino	1

Gambaran Kandungan Protein ASI

Tabel 3. Kandungan Protein pada ASI Berdasarkan Jenisnya

Sampel	Rerata ± SD (mg/ml)
Kolostrum	
Foremilk	21,76 ± 3,43
HIndmilk	21,68 ± 3,17
Peralihan	
Foremilk	13,34 ± 1,46
Hindmilk	13,80 ± 1,48
Matur	
Foremilk	11,33 ± 1,47
Hindmilk	11,66 ± 1,62

Tabel 4. Kandungan Protein pada ASI Berdasarkan Karakteristik Ibu

Karakteristik	Jumlah (n)	Kol <i>Fore</i>	Kol <i>Hind</i>	Peral <i>Fore</i>	Peral <i>Hind</i>	Matur <i>Fore</i>	Matur <i>Hind</i>
Usia							
20-25	4	22,72	23,42	12,18	12,67	10,73	11,43
26-30	8	21,50	21,21	13,92	14,47	11,16	11,46
31-35	2	21,57	21,82	13,10	13,25	13,41	13,18
36-40	1	20,50	18,19	13,82	14,20	11,01	11,27
Status Paritas							
Primigravida	7	23,83	23,6	13,86	14,37	11,27	11,61
Multigravida	8	19,41	19,49	12,74	13,15	11,40	11,72
IMT							
Normal	10	21,34	21,28	13,27	13,85	10,87	11,27
<i>Overweight</i>	2	24,15	25,50	13,37	13,60	13,79	14,53
Obesitas	3	21,58	20,47	13,54	13,77	11,25	11,06
Kebiasaan							
Alkohol	1	24,0	24,83	16,02	17,17	10,79	10,84
Tidak alkohol	14	21,61	21,46	13,14	13,56	11,37	11,72

Kandungan protein ASI akan berkurang seiring bertambahnya usia bayi. Hal ini sesuai dengan beberapa penelitian sebelumnya.^{7,12,13} Penelitian ini mendapatkan rerata kandungan protein ASI kolostrum foremilk sebesar $21,76 \pm 3,43$ mg/ml, ASI kolostrum hindmilk sebesar $21,68 \pm 3,17$ mg/ml, ASI peralihan foremilk sebesar $13,34 \pm 1,46$ mg/ml, ASI peralihan hindmilk sebesar $13,80 \pm 1,48$ mg/ml, ASI matur foremilk sebesar $11,33 \pm 1,47$ mg/ml, ASI matur hindmilk sebesar $11,66 \pm 1,62$ mg/ml. Hasil tersebut berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hester dan Suradi, Hester (2012) dalam penelitiannya menyebutkan hasil rerata kandungan protein ASI kolostrum sebesar $25 \pm 0,2$ mg/ml, ASI peralihan sebesar $17 \pm 0,1$ mg/ml, ASI matur sebesar $13 \pm 0,1$ mg/ml, sedangkan Suradi (2001) dalam artikelnya yang berjudul spesifisitas biologis air susu ibu menyebutkan kandungan protein ASI matur sebesar 8,9 mg/ml. Perbedaan tersebut mungkin disebabkan oleh perbedaan metode penelitian yang digunakan atau faktor intrinsik dari ibu yang diambil sampel ASI nya seperti faktor status paritas atau status gizi ibu.^{14,15} Hasil analisis protein ASI menggunakan Biuret lebih tinggi 7% jika dibandingkan dengan Kjeldahl. Hasil Biuret yang lebih tinggi ini dikarenakan adanya intervensi dari laktosa.¹⁶

Kandungan protein pada ASI matur *foremilk* dan *hindmilk* pada penelitian ini mendekati hasil yang dilakukan oleh Verheul yang menggunakan metode Biuret, Verheul menyebutkan kandungan protein pada ASI matur sebesar 10 mg/ml untuk *foremilk* dan 12 mg/ml untuk *hindmilk*.¹⁶ Kandungan protein pada *foremilk* dan *hindmilk* hanya terdapat sedikit perbedaan, sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Mitoulas (2002) yang menyatakan tidak adanya perbedaan yang signifikan antara kandungan protein pada *foremilk* dan *hindmilk*.¹⁷ *Foremilk* dan *hindmilk* hanya berbeda kandungan lemaknya, dimana *hindmilk* mempunyai kandungan lemak yang lebih banyak dibandingkan dengan *foremilk*, Hal inilah yang menyebabkan *hindmilk* lebih kental dibandingkan dengan *foremilk*.^{6,17,18}

Tabel 4 tidak memperlihatkan adanya pola tertentu dari rerata kandungan protein berdasarkan usia, hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Bachour (2012) dan Zaidan (2013) yang menyatakan tidak ada pengaruh usia terhadap kandungan protein pada ASI.^{5,14}

Kandungan protein ASI dari ibu primigravida mempunyai rerata yang lebih besar dibandingkan dengan yang multigravida. Bachour (2012) menyatakan bahwa kandungan protein ASI berkurang dengan bertambahnya jumlah paritas namun tidak berbeda secara signifikan.¹⁴

Kandungan protein pada ASI dari ibu dengan indeks massa tubuh *overweigh* mempunyai rerata kandungan protein lebih tinggi dibandingkan yang lain dan ASI dari ibu dengan indeks massa tubuh kategori obesitas yang mempunyai rerata kandungan protein yang lebih rendah. Hasil rerata tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Zaidan (2013).¹⁵ Penelitian yang dilakukan oleh Bachour (2012) tidak menunjukkan perbedaan kandungan protein ASI berdasarkan indeks massa tubuh ibu.¹⁴

Tabel 1 memperlihatkan seluruh ibu dalam penelitian ini tidak merokok saat hamil dan setelah melahirkan, namun terdapat 1 ibu yang menggunakan alkohol sebagai penambah dalam makanannya setelah melahirkan. Seluruh ibu menggunakan Jamu setelah melahirkan yang dikarenakan faktor budaya. Seluruh ibu dalam penelitian ini juga mengkonsumsi susu sapi saat hamil maupun setelah melahirkan. Bachour dalam penelitiannya menyebutkan terdapat perbedaan bermakna antara kandungan protein ASI dari ibu yang merokok dan yang tidak merokok.^{14,15} Kandungan protein ASI dari ibu yang merokok lebih rendah 12%.¹⁴ Tabel 4 memperlihatkan kandungan protein dari ibu yang menggunakan alkohol sebagai penambah makanannya mempunyai rerata yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak mengkonsumsi alkohol. Jumlah sampel dari ibu yang menggunakan alkohol harus diperhatikan karena dalam penelitian ini hanya terdapat satu ibu yang menggunakan alkohol sebagai penambah makanannya. Chien (2008) mendapatkan perbedaan bermakna antara kandungan protein total pada ASI dari ibu

yang menggunakan alkohol sebagai penambah dalam makanannya dengan yang tidak, dimana ASI dari ibu yang menggunakan alkohol mempunyai kandungan protein yang lebih tinggi.¹⁹

Gambaran Kandungan Protein Susu Formula 0-12 Bulan yang Diperiksa dengan Metode Biuret dan Kjeldahl

Tabel 5. Rerata Kandungan Protein Susu Formula 0-12 Bulan yang Diperiksa dengan Metode Kjeldahl dan Biuret

Sampel	Jumlah (N)	Rerata ± SD (mg/ml)	
		Kjeldahl	Biuret
Susu formula standar 0-6 bulan	15	13,07 ± 2,60	15,36 ± 1,73
Susu formula standar 6-12 bulan	15	22,33 ± 3,20	25,32 ± 3,80
Susu formula soya 0-6 bulan	4	17,00 ± 3,56	18,13 ± 3,53
Susu formula soya 6-12 bulan	4	20,50 ± 5,45	21,61 ± 5,41
Susu formula <i>Partial hydrolyzed</i>	2	20 ± 0,00	21,08 ± 0,17
Susu formula <i>extensive hydrolyzed</i>	3	19,00 ± 1,73	19,90 ± 1,58
Susu formula bebas laktosa	4	17,75 ± 1,71	18,04 ± 1,72
Susu formula <i>non-allergenik</i>	1	18	6,7

Kandungan protein pada susu formula standar awal pada penelitian ini adalah sebesar 15,36 ± 1,73 mg/ml, hasil ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Bellomonte (1999) yang menyebutkan kandungan protein pada susu formula adalah sebesar 15 mg/ml dan penelitian meta analisis yang dilakukan oleh Hester (2012) yang menyebutkan kandungan protein pada susu formula adalah sebesar 14 mg/ml.^{7,13} Perbedaan tersebut diperkirakan karena perbedaan metode analisis protein yang digunakan juga dikarenakan perbedaan susu formula yang diperiksa.

Kandungan protein pada susu formula standar lanjutan pada penelitian ini adalah sebesar 25,32 ± 3,80 mg/ml. Hasil tersebut berbeda dengan hasil analisis protein dengan metode Biuret yang dilakukan oleh Kamizake. Kamizake (2003) menyebutkan hasil analisis protein dengan

metode biuret pada susu formula sebesar $27,4 \pm 0,7$ mg/ml.²⁰ Perbedaan ini dikarenakan perbedaan proses ekstraksi lipid yang dilakukan juga diperkirakan karena perbedaan susu formula yang beredar di Negara asal Kamizake berbeda.

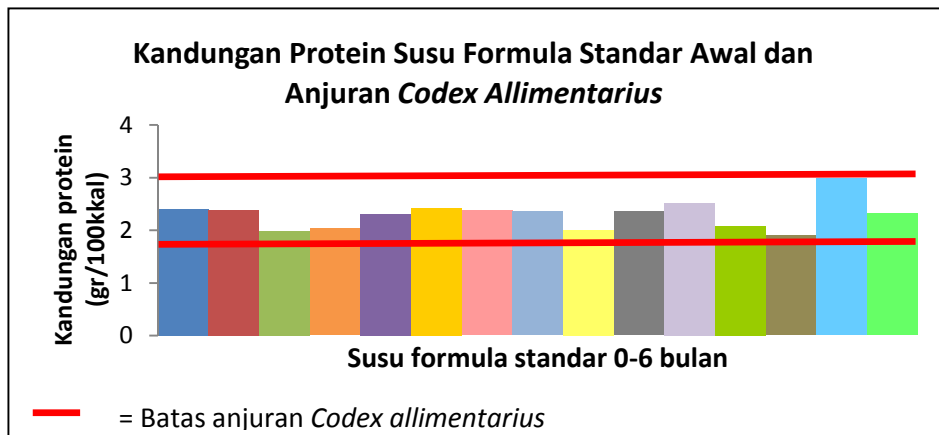
Penyebab lebih tingginya hasil analisa protein pada penelitian ini jika dibandingkan dengan kandungan protein yang tertulis pada informasi nilai gizi kemungkinan dikarenakan perbedaan metode yang digunakan. Hasil analisis menggunakan metode biuret lebih tinggi jika dibandingkan dengan metode kjeldahl. Hasil analisis protein ASI menggunakan Biuret lebih tinggi 7% jika dibandingkan dengan Kjeldahl. Hasil Biuret yang lebih tinggi ini dikarenakan adanya intervensi dari laktosa.¹⁶ Kandungan protein pada susu asam amino yang diperiksa menggunakan metode Biuret lebih rendah dikarenakan Biuret akan bereaksi negatif terhadap asam amino.²¹

Kesesuaian Kandungan Protein Susu Formula Standar Berdasarkan Merek yang Diperiksa dengan Anjuran *Codex Alimentarius*.

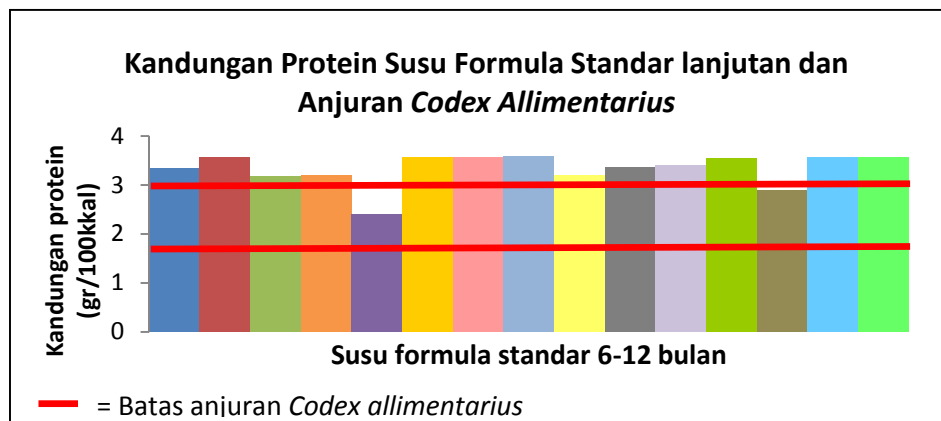
Hasil analisis kandungan protein pada susu formula standar usia 0-6 bulan yang telah diperiksa dengan metode Biuret pada penelitian ini secara matematis ditransform satuannya menjadi gr/kkal untuk dibandingkan dengan yang dianjurkan oleh *Codex Alimentarius*. *Codex Alimentarius* menganjurkan kandungan protein pada Susu formula standar 0-12 bulan adalah 1,8-3 gr/100kkal, susu soya lebih dari 2,25 gr/100 kkal, dan susu dengan protein terhidrolisasi lebih dari 2,25 gr/100kkal.²²

Hasil Biuret yang telah ditransform satuan menjadi gr/kkal didapatkan semua merek susu formula 0-6 bulan yang memenuhi kriteria dari *Codex Alimentarius*. Gambar 4 memperlihatkan hanya terdapat 2 merek susu formula standar 0-12 bulan yang sesuai dengan anjuran *Codex Alimentarius*, hal ini mungkin dikarenakan penelitian ini tidak menggunakan metode standar yang dianjurkan oleh *Codex Alimentarius* sehingga hasil yang didapatkan lebih tinggi. Gambar 5 memperlihatkan

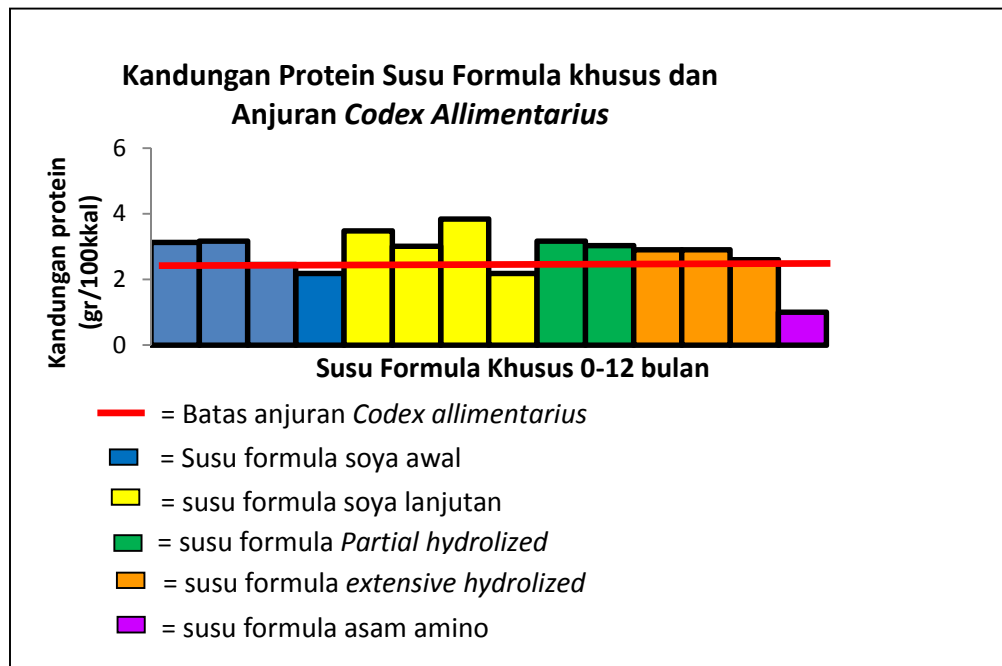
terdapat susu soya dengan kandungan protein 2,18 gr/100 kkal, Kandungan protein tersebut masih kurang dari anjuran *Codex Alimentarius* namun mendekati anjuran codex yaitu 2,25 gr/100kkal.



Gambar 1. Kandungan Protein Susu Formula Standar Awal Berdasarkan Merek yang Dianalisis dengan Metode Biuret dan Anjuran *Codex Alimentarius*



Gambar 2. Kandungan Protein Susu Formula Lanjutan Berdasarkan Merek yang Dianalisis dengan Metode Biuret dan Anjuran *Codex Alimentarius*



Gambar 3. Kandungan Protein Susu Formula Khusus Berdasarkan Merek yang Dianalisis dengan Metode Biuret dan Anjuran Codex Allimentarius

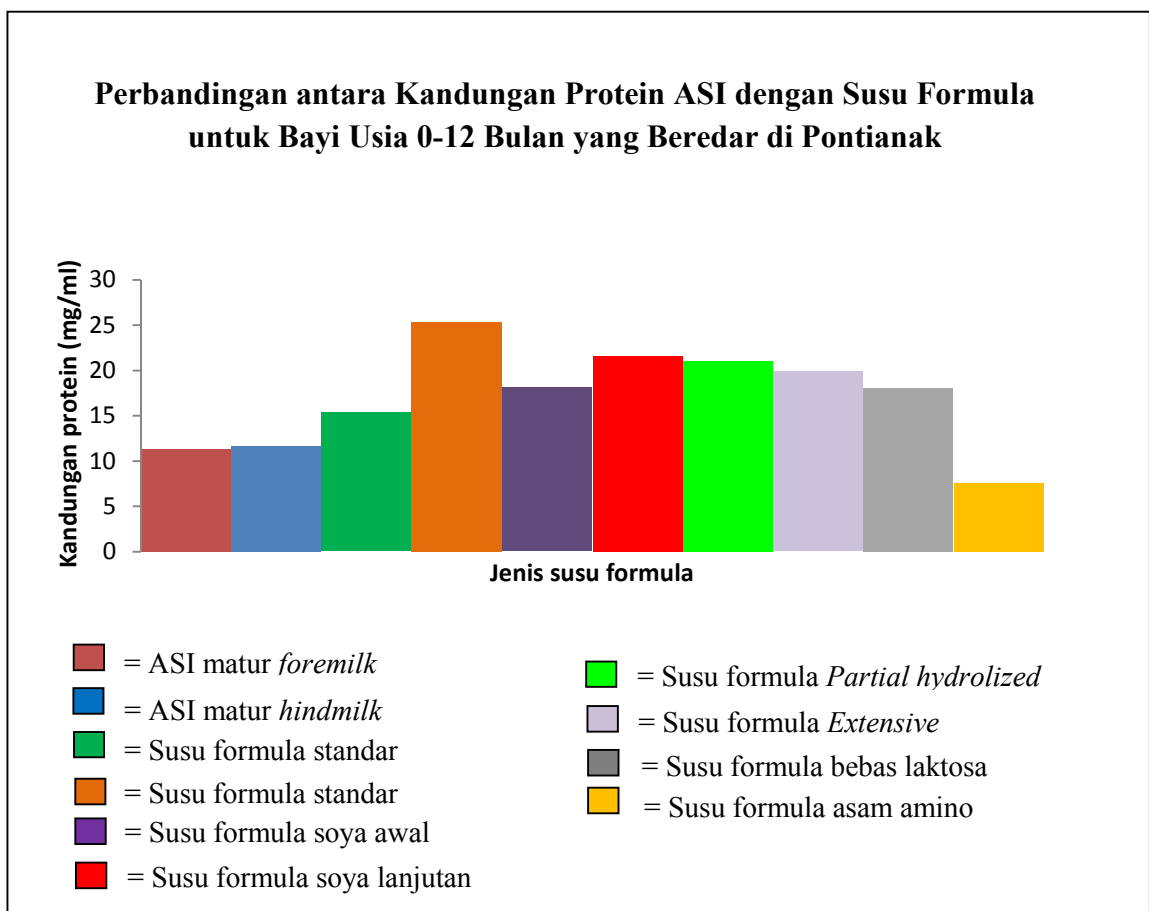
Analisis Bivariat

Perbandingan antara Kandungan Protein ASI dengan Susu Formula untuk Bayi Usia 0-12 Bulan yang Beredar di Pontianak

ASI yang digunakan dalam analisis bivariat ini adalah ASI matur dikarenakan penggunaan ASI matur lebih lama jika dibandingkan dengan jenis ASI lainnya. Perbandingan tersebut diketahui dengan menganalisis data dengan menggunakan uji T jika penyebaran data normal dan menggunakan Mann Whitney jika penyebaran data tidak normal.

Gambar 4. memperlihatkan kandungan protein pada susu formula standar lanjutan adalah yang paling tinggi dibandingkan dengan jenis susu formula yang lain. Penelitian ini menemukan tidak terdapat perbedaan bermakna antara *Foremilk* dengan *hindmilk*. Semua jenis susu formula kecuali susu formula asam amino mempunyai kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan ASI *foremilk* dan *hindmilk* dan memiliki perbedaan bermakna dengan $p < 0,005$.

Susu formula asam amino mempunyai kandungan protein yang paling rendah dikarenakan susu formula tersebut bereaksi negatif terhadap Biuret. Hal ini dikarenakan biuret mendeteksi ikatan peptida pada protein sedangkan asam amino tidak mempunyai ikatan peptida.²¹ Perbandingan antara kandungan protein ASI dengan susu formula asam amino tidak dianalisis statistik dikarenakan hanya terdapat satu merek susu formula asam amino.



Gambar 4. Perbandingan Antara Kandungan Protein ASI dengan Susu Formula untuk Bayi Usia 0-12 Bulan yang Beredar di Pontianak (Uji T independen $p < 0,005$; Mann Whitney $p < 0,005$)

Hasil dari penelitian ini didapatkan perbedaan bermakna baik antara kandungan protein dari ASI matur dengan susu formula standar awal dan lanjutan. Penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Hester (2012) dalam

penelitian metaanalisisnya yang menyebutkan terdapat perbedaan bermakna kandungan protein pada ASI dengan susu formula standar.⁷

Susu formula mempunyai kandungan protein yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan ASI. Protein pada ASI sebagian besar adalah protein *whey* sedangkan pada susu formula adalah kasein. Kandungan kasein yang lebih tinggi akan membentuk gumpalan yang relatif keras dalam lambung bayi sehingga sulit dicerna bila bayi diberi susu formula, sedangkan ASI meskipun mengandung total protein yang lebih sedikit namun kandungan *whey* nya yang lebih banyak akan membentuk gumpalan lunak yang lebih mudah dicerna oleh usus bayi. Kandungan *whey* pada susu formula mengandung β -lactoglobulin yang berpotensi menyebabkan alergi pada bayi.²³

Kandungan protein pada ASI berbeda bermakna dengan susu soya. Penelitian ini sesuai dengan hasil Feby (2013) dalam penelitiannya menyebutkan terdapat perbedaan bermakna antara kandungan protein pada ASI, susu sapi formula, dan susu kedelai formula.²⁴ Susu soya adalah susu dengan bahan dasar kedelai. Susu soya memiliki kandungan protein yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan dengan kandungan protein pada susu formula standar. Tingginya kandungan protein pada susu formula soya tersebut dikarenakan bayi lebih sulit menyerap makronutrien yang berasal dari nabati jika dibandingkan dengan makronutrien dari hewani.²⁵

Kandungan protein pada ASI berbeda bermakna dengan susu formula *partial hydrolyzed* dan *extensive hydrolyzed*. Nilai P pada hasil analisis antara ASI matur *foremilk* dan *hindmilk* dengan susu formula *partial hydrolyzed* dan *extensive hydrolyzed* dapat dilihat pada tabel 6. Peneliti juga meneliti susu formula asam amino yang mempunyai kandungan protein sebesar 19,22 mg/ml. Peneliti telah mencoba melakukan analisis bivariat antara kandungan protein ASI dengan susu formula asam amino namun dikarenakan hanya terdapat 1 susu formula asam amino dalam penelitian ini sehingga tidak dapat diuji secara statistik. Penelitian

mengenai perbandingan antara kandungan protein ASI dengan susu formula terhidrolisasi maupun susu formula asam amino belum pernah dilakukan. Susu formula dengan protein terhidrolisasi adalah susu yang melalui proses-proses tertentu sehingga menghasilkan susu dengan ukuran molekul protein yang lebih kecil sehingga tidak dianggap sebagai alergen oleh sistem pencernaan bayi.²⁶

Herney dan Lonnerdal (2003) dalam penelitiannya menemukan konsentrasi serum urea nitrogen pada bayi yang menggunakan susu dengan protein terhidrolisasi dan susu formula asam amino lebih tinggi jika dibandingkan dengan bayi dengan ASI. Hal tersebut dikarenakan lebih tingginya kandungan protein pada susu formula terhidrolisasi dan asam amino daripada ASI. Tingginya kandungan protein pada susu formula tersebut dikarenakan pengguna dari jenis susu formula ini adalah bayi dengan alergi berat yang mengalami kehilangan berat badan yang cukup banyak sehingga diperlukan cukup banyak protein untuk mengejar pertumbuhannya. Penggunaan asam amino pada susu tersebut lebih rendah jika dibandingkan dengan penggunaan asam amino pada ASI ataupun susu formula standar, hal ini juga yang menjadikan alasan susu formula asam amino dan protein terhidrolisasi mempunyai kandungan protein yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan ASI dan susu formula standar.²⁷

Kandungan protein pada ASI berbeda bermakna dengan susu formula bebas laktosa. hasil analisis antara ASI matur *foremilk* dan *hindmilk* dengan susu formula bebas laktosa mempunyai nilai $p= 0,000$. Tingginya kandungan protein pada susu formula bebas laktosa mungkin dikarenakan pengonsumsi dari jenis susu formula ini adalah bayi yang mengalami kehilangan berat badan yang cukup banyak sehingga diperlukan cukup banyak protein untuk mengejar pertumbuhannya.²⁷

ASI dengan kandungan protein yang lebih rendah mempunyai asam amino tryptophan yang lebih tinggi dibandingkan dengan susu formula yang mempunyai kandungan protein lebih tinggi.²⁷ Tryptophan berguna

untuk maturasi otak dan perkembangan regulasi *neurobehavioral*. Triptophan adalah prekursor dari serotonin dan melatonin. Melatonin meregulasi siklus tidur sehingga bayi dengan ASI mempunyai siklus dan pola tidur yang lebih baik daripada bayi dengan susu formula.²⁸

Koletzko (2009) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa masukkan susu formula ke dalam tubuh bayi lebih banyak daripada ASI, masukkan protein pada bayi dengan susu formula sebanyak 14-20 gr/ hari sedangkan pada bayi dengan ASI hanya sebesar 7-8 gr/ hari, sehingga masukkan protein pada bayi dengan susu formula lima kali lipat lebih tinggi.⁸ Masukkan protein yang tinggi dapat meningkatkan kadar asam amino di plasma dan menstimulasi pengeluaran IGF-I dan insulin^{27,29} IGF-1 meningkatkan pertumbuhan bayi dalam 6 bulan pertama kehidupannya.²⁹ Masukkan protein yang lebih tinggi pada tubuh bayi ini dapat menimbulkan masalah dikemudian hari, seperti resiko obesitas. Obesitas bisa menyebabkan berbagai masalah kesehatan lainnya seperti penyakit jantung, diabetes tipe 2, dan peningkatan resiko kanker.^{30,31} Beban ginjal menjadi lebih berat karena pemasukan protein yang lebih tinggi namun ginjal bayi yang belum sempurna.^{30,31}

Kesimpulan dan saran

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Kandungan protein ASI semakin berkurang seiring dengan bertambahnya usia bayi dan tidak terdapat perbedaan bermakna antara kandungan protein ASI *foremilk* dan *hindmilk*.
2. Rerata kandungan protein ASI berdasarkan usia tidak memperlihatkan perbedaan, cenderung lebih tinggi pada ibu primigravida, *overweight*, dan ibu yang menggunakan alkohol.
3. Kandungan protein pada semua susu formula standar awal sesuai dengan anjuran *Codex Alimentarius*, namun hanya terdapat 2 merek susu formula standar lanjutan yang sesuai dengan anjuran *Codex Alimentarius* dan terdapat susu soya yang tidak sesuai dengan

anjuan *Codex Alimentarius*, dan ditemukan satu merek susu formula yang berasal dari Negara lain beredar di wilayah Pontianak.

4. Kandungan protein ASI lebih rendah dibandingkan kandungan protein susu formula untuk bayi usia 0-12 bulan yang beredar di Pontianak dan mempunyai perbedaan bermakna.

Saran bagi peneliti selanjutnya diharapkan melakukan penelitian dengan jumlah sampel yang lebih banyak, menggunakan metode standar analisis protein yaitu metode Kjeldahl, dan melakukan penelitian yang lebih mendetail mengenai struktur protein pada susu formula dan ASI. Saran bagi masyarakat diharapkan mengikuti anjuran WHO untuk ASI eksklusif selama 0-6 bulan dan tetap melanjutkan pemberian ASI nya sampai dua tahun.

Daftar Pustaka

1. World Health Organization. Acceptable medical reasons for use of breast-milk substitutes. Geneva: World Health Organization; 2009.
2. Sjarif DR, Tanjung C. Susu formula bayi dan aturan terkait. Dalam: Sjarif DR, Lestari ED, Mexitalia M, Nasar SS, penyunting. Buku ajar nutrisi pediatrik dan penyakit metabolik. Jakarta: Badan penerbit IDAI; 2011. Hal 98.
3. Marnoto BW. Pemberian susu formula pada bayi baru lahir. [serial online]. 2013 [diakses pada tanggal 29 Oktober 2013]. Dari: <http://idai.or.id/public-articles/klinik/asi/pemberian-susu-formula-pada-bayi-baru-lahir.html>.
4. Dinas kesehatan kota Pontianak. Data cakupan ASI eksklusif Kota Pontianak tahun 2009-2012. Pontianak: Dinas Kesehatan Kota Pontianak;2012.
5. Badan penelitian dan pengembangan kesehatan kementerian kesehatan RI. Riset kesehatan dasar 2010. Jakarta: Kementerian kesehatan RI.

6. Mexitalia M. Air susu ibu dan menyusui. Dalam: Sjarif DR, Lestari ED, Mexitalia M, Nasar SS, penyunting. Buku ajar nutrisi pediatrik dan penyakit metabolik. Jakarta: Badan penerbit IDAI; 2011. Hal 77-79.
7. Hester SN, Hustead DS, Mackey AD, Singhal A, Marriage BJ. Review article is the macronutrient intake of formula-fed infants greater than breast feed infants in early infancy. *J Nutr Metab.* 2012;20:3-9.
8. Koletzko B, Kries RV, Closa R, Escribano J, Scaglioni S, Giovannini M, et al. Lower protein in infant formula is associated with lower weight up to age two year a randomized clinical trial. *Am J Clin Nutr.* 2009;89: 1841-1842
9. Hidajat B, Nasar SS, Sjarif DR. Tinjauan mutakhir tentang makronutrien. Dalam: Sjarif DR, Lestari ED, Mexitalia M, Nasar SS, penyunting. Buku ajar nutrisi pediatrik dan penyakit metabolik. Jakarta: Badan penerbit IDAI; 2011. Hal 18.
10. Dupont C. Protein requirement during the first year of life. *Am J Clin Nutr.* 2003;77:1544.
11. Michaelsen KF, Weaver L, Branca F, Robertson A. Feeding and Nutrition of infants and young children. Denmark: WHO; 2003. Hal 58-59.
12. Suradi R. Spesifisitas biologis air susu ibu. *sari pediatrik.* 2001;3:135-137.
13. Bellomonte C, Boniglia B, Carratu C, Filesi S, Giammarioli M, Mosca, et all. Protein and lipid composition of human milk and infant formulas: comparison and nutritional consequences. *Super sanita.* 1999;26:133-137.
14. Bachour P, Yafawi R, Jaber F, Choueiri E, Razzak ZA. Effect of smoking, mother's age, Body mass index, and parity number on lipid, protein, and secretory immunoglobulin A concentrations of human milk. *Breastfeed Med.* 2012;7:179-188.

15. Zaidan H, Al-Terehi M, Al-Shuhaib MB, Al-Saadi A, Ewadh M. Different factors effects in lactating mother,s milk composition. IISTE. 2013;13:45-52.
16. Verheul FEAM, Bosch VD, Cornelissen PJHC, Waelkens JJJ. Simplified and rapid method for the determination of protein, fat, and lactose in human milk and the energy intake by the breast-fed infant. J clin chem clin biochem. 1986;24: 342.
17. Mitoulas LR, Kent JC, Cox DB, Owens RA, Sherriff JL, Hartmann PE. Variation in fat, lactose, and protein in human milk over 24 hour and throughout the first year of lactation. Br J Nutr. 2002;88:29-37.
18. WHO. Infant and young child feeding. Model chapter for text books for medical students and allied health professional. Switzerland:WHO; 2009. Hal 9.
19. Chien YC, Huang YJ, Hsu CS, Chao JC, Liu JF. Maternal lactation characteristics after consumption of an alcoholic soup during the post partum “doing the month” ritual. Public Health Nutr. 2008; 12: 382-388.
20. Kamizake NKK, goncalves MM, Zaia VTBV, Zaia DAM. Determination of total protein in cow milk powder samples: a comparative study between the kjeldahl method and spectrophotometric methods. J Food Compost Anal. 2003;16: 509.
21. Widyarti S. Isolasi protein. Dalam: Fatchiyah, Arumingtyas EL, Widyarti S, Rahayu S, penyunting. Biologi molekular prinsip dasar analisis. Jakarta: Erlangga; 2011. Hal 104-110
22. Codex Alimentarius. Standard for infant formula and formulas for special medical purposes intended for infants. Codex stan 72-1981; 2011.
23. Hendarto A, Pringgadini K. Nilai nutrisi air susu ibu. [serial online]. 2013[diakses pada tanggal 2 September 2015]. Dari: <http://idai.or.id/public-articles/klinik/asi/nilai-nutrisi-air-susu-ibu.html>.

24. Feby P. Perbandingan kadar protein dan lemak dalam ASI "A", susu sapi formula "B", susu kedelai "c". [Abstrak thesis]. Universitas Surabaya. 2013.
25. Hasim, Martindah E. Perbandingan susu sapi dengan susu kedelai: tinjauan kandungan dan biokimia absorpsi. Departemen Biokimia FMIPA Institut Pertanian Bogor. 2010.
26. Stettler N, Bhatia J, Parish A, Stallings VA. Feeding healthy infants, children, and adolescents. Dalam: Kliegman RM, Stanton BF, Schor N, Geme JW, Bherman RE, Penyunting. Nelson textbook of pediatric. Edisi 19. Philadelphia: Elsevier inc; 2011. Hal.162-164.
27. Herney, Lonnerdal BO. Nutritional evaluation of protein hydrolysate formulas in healthy term infants: Plasma amino acids, hematology, and trace elements. *Am J Clin Nutr.* 2003;78:296-301.
28. Cubero J, Valero V, Sanchez J, Rivero M, Parvez H, Rodriguez AB, et al. The circadian rhythm of tryptophan in breast milk affects the rhythms of 6-sulfatoxymelatonin and sleep in newborn. *Am J Clin Nutr.* 2005;26:657-661.
29. Socha P, Grote V, Gruszfeld D, Janas R, Demmelmair H, Monasterolo RC, et al. Milk protein intake, the metabolic-endocrine responses, and growth in infancy: data from a randomized clinical trial. *Am J Clin Nutr.* 2011;94:1176-1184.
30. Gunnarsdottir I. Relationship between growth and feeding in infancy and body mass index at age of six years. *Int J Obes.* 2003;27:1523-1527
31. Owen CG, Martin RM, Whincup PH, Smith GD, Gillman MW, Cook DG. The effect of breastfeeding on mean body mass index throughout life: a quantitative review of published and unpublished observational evidence. *Am J Clin Nutr.* 2005;82:1298-1307.

Lampiran. Surat keterangan lolos kaji etik



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS KEDOKTERAN**

Jalan Prof. Dr. H. Habibi Nawawi Pontianak 78124
Telp (0561) 765342, 583865, 732500 Fax (0561) 765342, 583865, 732500 Kotak Pos 1049
e-mail : kedokteran@untan.ac.id website : http://kedokteran.untan.ac.id

No. : 3959 /UN22.9/DT/2014
Hal : Keterangan Lolos Kaji Etik

8 September 2014

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK
ETHICAL – CLEARANCE

Divisi Kaji Etik Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura dalam upaya melindungi hak asasi dan kesejahteraan subyek penelitian kedokteran, telah mengkaji dengan teliti protokol penelitian berjudul :

Ethical Clearance Division of Faculty of Medicine University of Tanjungpura, with regards of the protection of human rights and welfare in medical research, has carefully reviewed the proposal entitled:

**Perbandingan Antara Kandungan Protein Air Susu Ibu (ASI) dengan Susu Formula
Untuk Bayi Usia 0-12 Bulan yang Beredar di Pontianak**

Peneliti utama : Yusdita Oktavia
Principal researcher 111110030

Nama institusi : Program Studi Pendidikan Dokter
Institution Fakultas Kedokteran Untan

dan telah menyetujui protokol penelitian tersebut di atas.
and approved the mentioned proposal.

Ketua
Chairman

dr. Heru Fajar Trianto, M.Biomed
NIP. 19841013 200912 1 005

**Ethical-clearance berlaku satu tahun dari tanggal persetujuan*