

## PENETAPAN KADAR PROTEIN DALAM SUSU FORMULA BAYI DAN ASI DI MEDAN SECARA KJELDAHL

### DETERMINATION OF PROTEIN LEVELS IN BABY FORMULA MILK AND BREAST MILK AT MEDAN BY KJELDAHL

<sup>1\*</sup>Eka Margaret Sinaga, <sup>1</sup>Siti Maimunah, <sup>2</sup>Erly Sitompul

<sup>1</sup>Program Studi D3 ANAFARMA, Universitas Sari Mutiara Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi S1 Farmasi, Universitas Sari Mutiara Indonesia

Korespondensi penulis: Universitas Sari Mutiara Indonesia

Email: [ekamargaret15@gmail.com](mailto:ekamargaret15@gmail.com)

**Abstrak.** Air Susu Ibu (ASI) adalah makanan paling baik untuk bayi. ASI memiliki keistimewaan dibandingkan susu lainnya antara lain kebersihannya terjamin, komposisi ASI juga sangat sesuai dengan pencernaan, pertumbuhan dan perkembangan bayi, salah satu komposisi yang terdapat pada ASI yaitu protein. Saat ini banyak ibu yang tidak bisa menyusui bayinya sendiri, sehingga memilih susu formula bayi sebagai pengganti ASI. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan kadar protein pada susu formula bayi dan ASI. Penetapan kadar protein dilakukan dengan menggunakan metode Kjeldahl yang merupakan metode sederhana untuk penetapan nitrogen total pada protein dan senyawa lainnya yang mengandung nitrogen. Metode Kjeldahl dilakukan melalui 3 proses yaitu: proses destruksi, proses destilasi, dan proses titrasi sesuai dengan prosedur dan alat yang digunakan di Laboratorium Kimia Universitas Sari Mutiara Indonesia. Hasil penetapan kadar protein dengan metode Kjeldahl mengandung protein dengan kadar rata-rata pada susu formula bayi merk A ( $10,10 \pm 0,96$  %), susu formula bayi merk B ( $10,95 \pm 2,43$  %), susu formula bayi merk C ( $11,0666 \pm 1,6932$  %) dan ASI ( $20,5733 \pm 3,1828$  %).

**Kata kunci:** ASI, susu formula bayi, protein, metode Kjeldahl

***Abstract.** Breast milk (ASI) is the best food for babies. Breast milk has advantages compared to other milk, including guaranteed cleanliness, the composition of breast milk is also very suitable for digestion, growth, and development of babies, one of the compositions contained in breast milk is protein. Currently, many mothers cannot breastfeed their own babies, so they choose infant formula as a substitute for breast milk. The purpose of this study was to determine differences in protein levels in infant formula and breast milk. Determination of protein content was carried out using the Kjeldahl method which is a simple method for determining total nitrogen in protein and other nitrogen-containing compounds. The Kjeldahl method is carried out through 3 processes, namely: the destruction process, the distillation process, and the titration process according to the procedures and tools used in the Chemistry Laboratory of the Sari Mutiara Indonesia University. The results of the determination of protein levels using the Kjeldahl method contained a protein with average levels in infant formula brand A ( $10.10 \pm 0.96$  %), infant formula brand B ( $10.95 \pm 2.43$  %), infant formula brand C ( $11.0666 \pm 1.6932$  %), and breast milk ( $20.5733 \pm 3.1828$  %).*

***Keywords:** breast milk, infant formula, protein, Kjeldahl method*

## PENDAHULUAN

Manusia memerlukan zat gizi untuk memperoleh energi guna melakukan kegiatan fisik sehari-hari, untuk memelihara proses tubuh, dan untuk tumbuh dan berkembang khususnya bagi yang masih dalam masa pertumbuhan [1]. Zat gizi yang dibutuhkan tersebut antara lain adalah protein, karbohidrat, mineral, lemak dan komponen minor lainnya seperti vitamin dan enzim. Senyawa dan unsur tersebut dibutuhkan sebagai makanan bagi sel-sel tubuh seperti saraf, darah, sel-sel otot untuk membentuk tubuh [2]. Pada awal pertumbuhannya, manusia memperoleh protein tersebut dari Air Susu Ibu (ASI). ASI memiliki keistimewaan dibandingkan susu lainnya antara lain kebersihannya terjamin, suhu ASI sama dengan suhu tubuh, kaya akan sari-sari makanan yang mempercepat pertumbuhan sel-sel otak dan perkembangan sistem saraf serta komposisi ASI sangat sesuai dengan pencernaan, pertumbuhan, dan perkembangan bayi. Tidak satupun minuman atau makanan yang dapat menggantikan ASI secara mutlak [1]. Permasalahan saat ini yang menyebabkan tidak sedikit bayi tidak bisa disusui oleh ibunya antara lain adalah banyak ibu yang bekerja, ibu yang kurang

edukasi mengenai pentingnya menyusui dan air susu tidak keluar karena ibu mengalami stres mental serta penyakit fisik sampai malnutrisi. Alternatif yang dilakukan adalah dengan memberi susu sapi sebagai pengganti ASI. Susu sapi yang dimaksud adalah dalam bentuk formula yang dikhususkan untuk bayi [1]. Protein adalah salah satu makronutrisi yang memiliki peranan penting dalam pembentukan biomolekul. Protein merupakan makromolekul yang menyusun lebih dari separuh bagian sel. Protein menentukan ukuran dan struktur sel, komponen utama dari enzim yaitu biokatalisator berbagai reaksi metabolisme dalam tubuh [3].

## **METODE PENELITIAN**

### **Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah labu Kjeldahl, seperangkat alat destilasi, buret, beakerglass, erlenmeyer, labu tentukur, gelas ukur, pipet volume, timbangan analitik, corong, dan kaca arloji.

### **Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel berupa susu formula bayi dan ASI, kertas lakmus, aquadest, kertas saring, asam sulfat pekat ( $H_2SO_4$ )p, natrium hidroksida (NaOH), cupri sulfat ( $CuSO_4$ ), indikator metil merah, indikator phenolptalein, asam klorida (HCl), asam oksalat, aluminium foil dan serbuk Zn.

### **Prosedur Kerja**

#### **1. Pembuatan HCl 0,1 N**

Dipipet 8,3 ml asam klorida pekat, lalu dimasukkan ke dalam beaker gelas yang berisi 100 ml aquades, kemudian diencerkan dengan aquades sampai volume 1000 ml [4].

#### **2. Pembuatan NaOH 0,1 N**

Ditimbang 4 gram pelet NaOH, dilarutkan dalam aquades bebas  $CO_2$  hingga 1000 ml [4].

#### **3. Pembuatan NaOH 50%**

Ditimbang 50 gram pelet NaOH, lalu dilarutkan dalam 100 ml aquades bebas  $CO_2$  [4].

#### **4. Pembuatan Aquades Bebas $CO_2$**

Disiapkan aquadest secukupnya, lalu disaring menggunakan kertas saring dimasukkan ke dalam beakerglass. Didihkan selama 5 - 10 menit diatas penangas air, beakerglass ditutup menggunakan aluminium foil, lalu dinginkan [4].

#### **5. Standarisasi Larutan NaOH 0,1 N**

Ditimbang 0,630 gram asam oksalat, dimasukkan ke dalam labu tentukur 100 ml dan ditambahkan aquades sampai tanda. Sebanyak 10 ml larutan asam oksalat dipipet dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer, kemudian ditambahkan 2-3 tetes indikator fenolftalein, kemudian dititrasi dengan larutan baku NaOH 0,1 N sampai terjadi perubahan warna menjadi merah muda dan dicatat volume titrasi. Titrasi ini dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan [4].

$$\text{Normalitas larutan NaOH} : V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

#### **6. Pembuatan Blanko**

Dipipet 50 ml HCl 0,1 N masukkan kedalam erlenmeyer tambahkan 5 tetes indikator Pp. Kemudian titrasi dengan larutan NaOH 0,1 N hingga terjadi warna merah jambu. Titrasi ini dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan [4].

#### **7. Uji Kuantitatif**

Penentuan kadar protein dilakukan dengan menggunakan metode Kjeldahl, metode Kjeldahl terdiri dari 3 tahap yaitu :tahap destruksi (Ditimbang 3 gram sampel. Masukkan kedalam labu Kjeldahl

250 ml, kemudian ditambahkan 1 gram Cupri sulfat dan 25 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat. Didestruksi dilemari asam sampai cairan berwarna jernih[5], tahapdestilasi (Hasil destruksi yang didapatkan kemudian didinginkan, setelah itu ditambahkan 50 ml akuades dan 10 ml NaOH 50% kemudian ditambah lagi 1 gram serbuk Zn. Labu destilat dipasang dan dihubungkan dengan kondensor, lalu ujung kondensor dibenamkan dalam cairan penampung. Uap dari cairan yang mendidih akan mengalir melalui kondensor menuju erlenmeyer penampung. Erlenmeyer penampung diisi dengan 50 ml HCl 0,1 N. Destilasi diakhiri setelah tetesan destilat terakhir tidak lagi membirukan lakmus merah atau sudah tidak bersifat basa [5], tahapantitrasi (Setelah proses destilasi, tahap selanjutnya adalah titrasi. Kedalamdestilat tambahkan 5 tetes indikator Pp. Dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 N hingga terjadi warna merah jambu[5].

## 8. Pengolahan Data

$$\% \text{ Kadar Nitrogen} = \frac{(\text{ml blanko} - \text{ml NaOH}) \times N \text{ NaOH} \times 14,007 \times 100}{\text{Berat sampel (mg)}}$$

$$\% \text{ Kadar Protein} = \% \text{ Kadar Nitrogen} \times 6,38$$

Keterangan:

ml HCl	: ml HCl yang digunakan
N HCl	: Normalitas HCl hasil pembakuan
ml NaOH	: ml NaOH yang digunakan
N NaOH	: Normalitas NaOH hasil pembakuan
14,007	: Berat atom Nitrogen
6,38	: Faktor konversi dari susu

## 9. Analisa Data Secara Statistik

Kadar nitrogen dan kadar protein yang diperoleh dari hasil penetapan kadar masing-masing sampel dianalisis dengan metode standar deviasi menggunakan uji t. Menurut Jones [6], untuk menghitung Standar Deviasi (SD) digunakan rumus:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(X - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Dasar penolakan data adalah apabila  $t_{hitung} < t_{tabel}$  pada taraf kepercayaan 99% dengan nilai  $\alpha = 0,01$ , dimana  $t_{hitung}$  dihitung dengan rumus:

$$t_{hitung} = \left| \frac{X - \bar{X}}{SD/\sqrt{n}} \right|$$

Keterangan:

SD = Standar Deviasi  
X = Kadar protein

$\bar{X}$  = Kadar rata-rata protein  
n = Jumlah perlakuan

Menurut Sudjana (2005), kadar protein sebenarnya dapat dihitung dengan rumus:

$$\mu = \bar{X} \pm t_{(2,c dk)}^{\alpha} \times SD / \sqrt{n}$$

dimana:

$\mu$  = Kadar protein sebenarnya  
 $\bar{X}$  = Kadar rata-rata protein  
SD = Standar Deviasi  
n = Jumlah perlakuan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Penetapan Kadar Protein dalam Susu Formula Bayi dan ASI

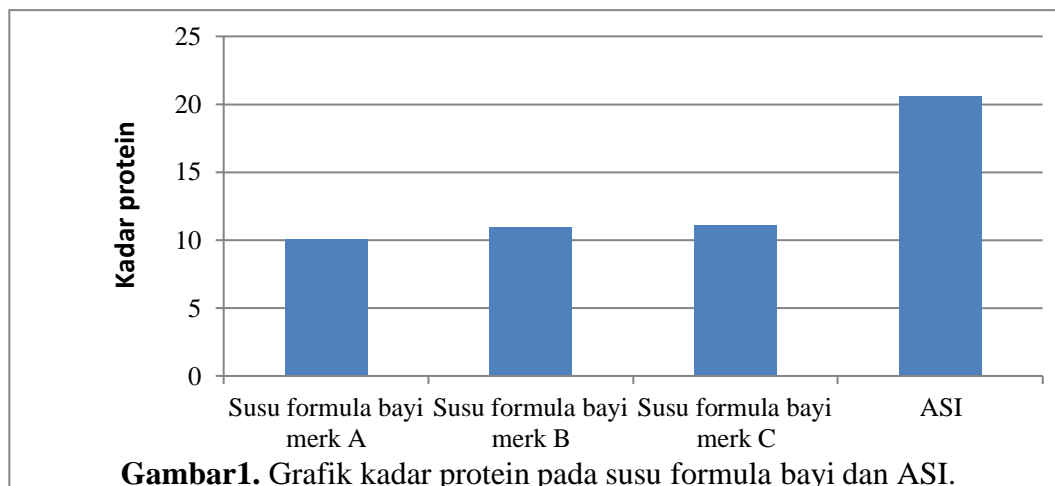
Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapat kadar protein dari susu formula bayi merk A, merk B, merk C dan ASI seperti yang tercantum pada **Tabel 1**

**Tabel 1.** Hasil penetapan kadar protein pada susu formula bayi dan ASI

No.	Jenis Susu	Kadar Protein (%)
1.	Susu formula bayi merk A	10,10± 0,96
2.	Susu formula bayi merk B	10,95± 2,43
3.	Susu formula bayi merk C	11,06 ± 1,69
4.	ASI	20,57 ± 3,18

**Keterangan:** data diatas merupakan hasil dari 2 kali pengulangan.

Penentuan kadar protein yang digunakan adalah metode kjeldahl karena metode ini sederhana untuk penetapan kadar nitrogen total pada protein dan senyawa yang mengandung nitrogen sehingga cocok untuk menetapkan kadar protein yang tidak terlarut atau protein yang sudah mengalami koagulasi akibat proses pemanasan maupun proses pengolahan lain yang biasa dilakukan pada makanan dan minuman. Grafik hasil penetapan kadar protein dapat dilihat pada **Gambar 1** dibawah ini.



Berdasarkan grafik diatas dapat kita lihat protein pada ASI lebih tinggi dibandingkan dengan susu formula bayi. Perbedaan ASI dan susu formula bayi yaitu ASI yang diproduksi oleh ibu menyusui benar-benar diperuntukkan khusus untuk bayi dan juga merupakan susu yang telah berevolusi untuk bisa menyesuaikan pertumbuhan dan perkembangan bayi. Sedangkan susu formula bayi yang berasal dari hewan mamalia tentu akan berbeda walaupun sempurna untuk keturunannya. Susu sapi yang digunakan untuk membuat susu formula kadangkala berasal dari sapi yang telah diberi antibiotik dan BGH (*Bovine Growth Hormone*) atau hormon untuk mempercepat pertumbuhan hewan. Kandungan susu formula bayi dapat berubah karena faktor pengolahan pada waktu diproduksi di pabrik dan pada waktu pengolahan ketika akan dikonsumsi oleh konsumen (contoh: air yang terkontaminasi ketika akan mencampur susu, wadah untuk susu yang terkontaminasi dan lain-lain).

## KESIMPULAN

Dari hasil analisa kadar protein yang dilakukan, kadar protein pada susu formula bayi merk A adalah 10,10±0,96%, susu formula bayi merk B 10,9500 ± 2,4316 %, susu formula bayi merk C 11,06±1,69% dan ASI 20,57±3,18%. Kadar protein yang diperoleh pada ASI lebih tinggi dari kadar protein pada susu formula bayi.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Mega, M. 2013. Perbandingan Kadar Protein dan Lemak dalam ASI “X”, Susu Sapi Formula “Y” dan Susu Kedelai Formula “Z”. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya Vol.2 No.2*. Hal. 2.
- [2] Sediaoetama, A.D. 2004. *Ilmu Gizi untuk Mahasiswa dan profesi Jilid II*. Jakarta: Penerbit PT. Dian Rakyat. Hal. 132.
- [3] Mustika., dan Cakrawati, D. 2012. *Bahan Pangan Gizi dan Kesehatan*. Bandung: Penerbit Alfabeta. Hal. 81, 83.
- [4] Ditjen POM. 1979. *Farmakope Indonesia Edisi III*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI. Hal. 1212-1213.
- [5] Bakhtra, D. D. A, Rusdi, dan Mardiah, A. 2016. Penetapan Kadar Protein dalam Telur Unggas melalui Analisis Nitrogen Menggunakan Metode Kjeldahl. *Jurnal Farmasi Higea, Vol. , No. 2*. Hal. 146-147.
- [6] Jones, S.D. 2002. *Pharmaceutical Statistik*. Jakarta: EGC. Hal. 30-32.