

## EVALUASI MUTU INDRAWI, KANDUNGAN DAN MUTU GIZI PRODUK MAKANAN TAMBAHAN IBU HAMIL YANG DIFORTIFIKASI ZAT GIZI MIKRO

*(The Evaluation of Sensory Quality, Nutritional Content and Quality of Micro Nutritional Fortified of Supplement Food for Pregnant Women)*

Indani<sup>1,3</sup>, Ahmad Sulaeman<sup>2</sup>, Faisal Anwar<sup>2</sup>

**ABSTRACT.** Good nutritional status before and during pregnancy is very important and critical to prevent low birth weight and retarded child growth. Feeding program with supplementary food for pregnant women is one alternative to achieve this. The purposes of this study were to evaluate the sensory properties, macro and micronutrient content and mineral bioavailability of those supplementary foods. The fortified products (cookies, rice noodle and milk) were formulated in our laboratory and manufactured by a commercial company. The sensory qualities of products were judged by semi-trained panels using nine-hedonic scale (both quality and preference) and by target group using consumer preference test with three-scale at week 1, 5 and 9 of feeding program. The nutritional content of products was proximately analyzed and the availability of micro-mineral Fe and Zn were analyzed in-vitro. The sensory qualities of fortified products were judged less than non-fortified ones except for chocolate milk. However, the acceptability of target group on fortified products during 1, 5 and 9 feeding trials were good. The macro nutrient content of fortified and non-fortified products were almost the same, however, micro mineral (I, Fe and Zn) content were significantly different. The fortified products may be sufficient to fulfill the energy, iron and iodine RDA for pregnant women but for protein and Zinc only contribute 68.65-82% and 19.2 – 30 %, respectively.

**Keywords :** Fortified products, pregnant women, sensory quality, micro nutrient (Fe, Zn, I)

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Masalah gizi pada ibu hamil yang paling banyak dijumpai di Indonesia adalah anemia dengan prevalensi 40% pada tahun 2001 (Depkes, 2003). Penyebab utama anemia adalah karena defisiensi zat besi. Anemia gizi besi (AGB) juga disebabkan oleh rendahnya asupan vitamin C yang sangat dibutuhkan untuk meningkatkan penyerapan zat besi (Weigel *et al*, 1992). AGB pada ibu hamil dapat mengakibatkan: bayi BBLR, perdarahan, partus lama, infeksi setelah lahir dan disfungsi otak (Viteri, 1994).

Keadaan gizi ibu yang kurang baik sebelum hamil dan pada waktu hamil cenderung akan melahirkan bayi dengan berat badan rendah (BBLR). Proporsi BBLR di Indonesia pada tahun

1990-2000 berkisar 2-17%. Dampak BBLR ini pada anak sangat luas, yaitu menurunkan kecerdasan, mengganggu pertumbuhan, imunitas rendah dan morbiditas meningkat, mortalitas meningkat, serta munculnya berbagai penyakit degeneratif pada masa dewasanya (Depkes, 2003).

Mengingat dampak dari kekurangan gizi pada masa hamil yang sangat luas, maka program pemberian makanan tambahan (*feeding program*) kepada ibu-ibu hamil sangat perlu dilakukan untuk membantu memperbaiki status gizi ibu dan anak yang akan dilahirkan, sekaligus dalam upaya untuk meningkatkan kualitas dan daya saing SDM di masa depan.

Dalam upaya mengembangkan produk makanan untuk *feeding program*, SEAFast Center bekerjasama dengan Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fateta-IPB, Departemen Gizi Masyarakat, Fema-IPB dan PT. Indofood membuat produk makanan tambahan untuk ibu hamil berupa *cookies arrawroot* dengan rasa coklat, susu dan keju, susu untuk ibu hamil

<sup>1</sup> Jur. PKK, FKIP Unsyiah Darussalam, Banda Aceh

<sup>2</sup> Departemen Gizi Masyarakat, FEMA – IPB

<sup>3</sup> Alamat Korespondensi : Jur. PKK, FKIP, Univ.Syiah Kuala, Banda Aceh. Jl. Teungku Syik Pantekulu, Kopelam Darussalam, Banda Aceh. E-mail: mrhnad\_mug@yahoo.co.id

dengan rasa coklat, vanila dan katuk, serta bihun instan. Produk-produk tersebut di atas difortifikasi dengan zat besi (Fe), seng (Zn), iodium (I), asam folat, vitamin A, dan vitamin C. Sebelum produk tersebut dapat digunakan secara luas dalam program *feeding* ibu hamil, perlu dilakukan evaluasi mutu indrawi, daya terima kelompok sasaran, serta kandungan gizi dari produk tersebut.

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia dan Analisis Makanan, Laboratorium Uji Organoleptik Departemen Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga, Fakultas Ekologi Manusia, Institut Pertanian Bogor, serta di Kecamatan Ciampea, Kecamatan Leuwiliang, dan Kecamatan Leuwisadeng. Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2005 sampai Maret 2006.

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah produk makanan tambahan ibu hamil yang digunakan pada intervensi *Feeding program* ibu hamil, yaitu *Cookies*, Susu dan Bihun yang difortifikasi zat gizi mikro dan yang tidak difortifikasi. Bahan-bahan dan alat-alat untuk analisis kimia yang meliputi analisis proksimat (air, abu, protein dan lemak). Analisis total Iodium (I), Analisis total besi (Fe) dan analisis Daya serap Fe. Analisis total seng (Zn) dan analisis Daya serap seng (Zn).

### Evaluasi Mutu indrawi dan Penerimaan Kelompok Sasaran

Evaluasi mutu indrawi yang dilakukan menggunakan uji mutu hedonik (uji skalar) dan uji kesukaan. Uji ini menggunakan panelis agak

terlatih. Selanjutnya untuk melihat daya terima kelompok sasaran terhadap produk dilakukan uji indrawi dengan metode *Consumer Preference Test*.

### Evaluasi Nilai Gizi dan Mutu Gizi Produk

Kadar air dan kadar abu dianalisis dengan Metode Oven, kadar protein dianalisis dengan Metode Mirko-Kjeldahl, dan kadar lemak dianalisis dengan Metode Ekstraksi Soxhlet (Apriyantono *et al.* 1989). Kadar Karbohidrat dengan metode *by difference*, sedangkan total dan ketersediaan zat besi dan seng dengan metode Barbera *et al.* (1993) yang dimodifikasi, sedangkan total iodium dengan metode Raghuramulu *et al.* (1983).

### Pengolahan dan Analisis Data

Data hasil uji indrawi dianalisis secara statistik menggunakan sidik ragam (ANOVA) untuk melihat pengaruh perlakuan (fortifikasi) dan pengamatan terhadap variabel indrawi. Hasil uji ANOVA perlakuan pengamatan yang berbeda nyata kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan (*Duncans Multiple Range Test*).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Mutu Hedonik

#### Panelis Semi Terlatih

*Warna.* Hasil uji sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ) antar perlakuan fortifikasi dalam hal mutu warna pada produk bihun, sedangkan pada *cookies* dan susu tidak berbeda antara non fortifikasi dan fortifikasi dalam hal mutu warna. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ) antar perlakuan fortifikasi dalam hal kesukaan terhadap warna hanya pada produk bihun.

Tabel 1. Rataan kesukaan dan mutu hedonik panelis semi terlatih

| Sampel         | Jenis           | Rataan kesukaan |         |       |      | Rataan mutu hedonik |         |       |      |
|----------------|-----------------|-----------------|---------|-------|------|---------------------|---------|-------|------|
|                |                 | Warna           | Tekstur | Aroma | Rasa | Warna               | Tekstur | Aroma | Rasa |
| Susu coklat    | Non Fortifikasi | 6,50            | 5,55    | 6,50  | 5,40 | 6,65                | 6,90    | 5,05  | 5,55 |
|                | Fortifikasi     | 6,50            | 5,70    | 6,20  | 5,85 | 6,60                | 6,20    | 5,15  | 6,05 |
| Susu Vanila    | Non Fortifikasi | -               | -       | -     | -    | -                   | -       | -     | -    |
|                | Fortifikasi     | 6,20            | 5,35    | 5,40  | 5,45 | 6,00                | 6,05    | 4,00  | 6,25 |
| Susu Katuk     | Non Fortifikasi | -               | -       | -     | -    | -                   | -       | -     | -    |
|                | Fortifikasi     | 5,80            | 4,85    | 5,00  | 4,45 | 5,75                | 5,35    | 4,50  | 4,60 |
| Cookies coklat | Non Fortifikasi | 6,60            | 6,60    | 6,55  | 6,75 | 6,95                | 6,60    | 6,25  | 7,05 |
|                | Fortifikasi     | 6,25            | 6,15    | 6,35  | 6,15 | 6,65                | 6,10    | 6,00  | 6,15 |
| Cookies susu   | Non Fortifikasi | 6,20            | 6,65    | 5,65  | 5,95 | 6,05                | 5,65    | 7,40  | 6,15 |
|                | Fortifikasi     | 5,25            | 5,90    | 4,90  | 4,85 | 5,25                | 4,90    | 6,30  | 4,65 |
| Cookies keju   | Non Fortifikasi | 6,55            | 6,30    | 5,75  | 5,65 | 6,50                | 6,10    | 6,55  | 6,00 |
|                | Fortifikasi     | 6,25            | 6,30    | 5,50  | 5,60 | 6,20                | 6,05    | 6,55  | 5,85 |
| Bihun          | Non Fortifikasi | 7,05            | 6,75    | 7,15  | 7,65 | 7,05                | 7,05    | 6,10  | 7,30 |
|                | Fortifikasi     | 4,80            | 6,15    | 4,80  | 5,55 | 5,00                | 4,95    | 6,25  | 5,40 |

*Tekstur.* Hasil sidik ragam terhadap mutu hedonik produk menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ) pada produk bihun dan susu coklat antar non fortifikasi dan fortifikasi. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa hanya pada *cookies* susu terdapat perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ) untuk kesukaan tekstur antara non fortifikasi dan fortifikasi.

*Aroma.* Hasil Sidik ragam terhadap mutu hedonik produk menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ) hanya pada *cookies* susu untuk mutu aroma antara non fortifikasi dengan fortifikasi. Sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ) hanya pada *cookies* susu untuk kesukaan aroma antara non fortifikasi dengan fortifikasi.

*Rasa.* Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa terhadap mutu rasa pada produk bihun, *cookies* coklat, dan *cookies* susu berbeda nyata ( $p < 0,05$ ), antara non fortifikasi dan fortifikasi. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ) pada kesukaan rasa bihun dan *cookies* susu antara non fortifikasi dan fortifikasi.

Penerimaan Ibu Hamil (Konsumen)

*Warna.* Tabel 2 disajikan skor rata-rata hasil penilaian ibu hamil terhadap tingkat kesukaan

warna semua produk cukup tinggi yaitu 2,11-2,95 (skor tertinggi 3). Diantara ketiga jenis susu yang diberikan ternyata susu katuk yang mempunyai tingkat kesukaan paling rendah. Untuk ketiga jenis *cookies* yang diberikan, ternyata *cookies* coklat memiliki rataan tertinggi dibandingkan dengan *cookies* susu maupun keju.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ) antara perlakuan fortifikasi dan non fortifikasi terhadap kesukaan warna pada produk *cookies* coklat, *cookies* keju, dan susu coklat terhadap uji hedonik kelompok ibu hamil. Sedangkan *cookies* susu dan bihun tidak berbeda nyata penerimaan terhadap warna. Persentase penerimaan ibu terhadap warna produk berkisar antara 65,33%-100,00%. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar ibu menyukai atau dapat menerima warna/penampakan produk. Persentase penerimaan terendah adalah untuk susu katuk dan yang tertinggi untuk susu coklat fortifikasi, *cookies* coklat fortifikasi dan *cookies* keju fortifikasi. Persentase penerimaan ibu terhadap warna produk fortifikasi tidak berbeda dengan non fortifikasi. Persentase kesukaan warna antara minggu kesatu, kelima dan kesembilan juga ada yang menurun, naik turun dan meningkat.

Tabel 2 Rata-rata kesukaan dan persentase ibu hamil terhadap warna produk

| Produk         | Jenis           | Rataan kesukaan ibu hamil |          |          | Persentase kesukaan ibu hamil |          |          |
|----------------|-----------------|---------------------------|----------|----------|-------------------------------|----------|----------|
|                |                 | Minggu 1                  | Minggu 5 | Minggu 9 | Minggu 1                      | Minggu 5 | Minggu 9 |
| Susu Coklat    | Non Fortifikasi | 2,76                      | 2,73     | 2,72     | 91,49                         | 93,62    | 95,74    |
|                | Fortifikasi     | 2,95                      | 2,93     | 2,91     | 97,33                         | 100,00   | 100,00   |
| Susu Vanila    | Non Fortifikasi | -                         | -        | -        | -                             | -        | -        |
|                | Fortifikasi     | 2,84                      | 2,81     | 2,79     | 94,67                         | 97,33    | 98,67    |
| Susu Katuk     | Non Fortifikasi | -                         | -        | -        | -                             | -        | -        |
|                | Fortifikasi     | 2,11                      | 2,25     | 2,33     | 74,67                         | 65,33    | 77,33    |
| Cookies coklat | Non Fortifikasi | 2,81                      | 2,81     | 2,74     | 91,49                         | 95,74    | 95,74    |
|                | Fortifikasi     | 2,88                      | 2,88     | 2,88     | 98,67                         | 98,67    | 100,00   |
| Cookies susu   | Non Fortifikasi | 2,72                      | 2,77     | 2,70     | 91,49                         | 93,62    | 95,74    |
|                | Fortifikasi     | 2,79                      | 2,81     | 2,81     | 97,33                         | 97,33    | 98,67    |
| Cookies keju   | Non Fortifikasi | 2,66                      | 2,57     | 2,51     | 82,98                         | 89,36    | 87,23    |
|                | Fortifikasi     | 2,87                      | 2,85     | 2,85     | 98,67                         | 98,67    | 100,00   |
| Bihun          | Non Fortifikasi | 2,81                      | 2,68     | 2,62     | 85,11                         | 93,62    | 91,49    |
|                | Fortifikasi     | 2,77                      | 2,60     | 2,40     | 78,67                         | 96,00    | 92,00    |

**Tekstur.** Tabel 3 menyajikan skor rata-rata hasil penilaian ibu hamil terhadap tingkat kesukaan tekstur semua produk cukup tinggi yaitu 2,15 - 2,93 (skor tertinggi 3). Berdasarkan hasil sidik ragam ( $p < 0,05$ ), menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan fortifikasi dalam hal kesukaan tekstur pada produk *cookies* coklat, *cookies* keju, dan susu coklat. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ) antar minggu pertama, kelima dan kesembilan, dalam hal kesukaan tekstur pada produk bihun. Minggu kelima dan kesembilan tidak berbeda nyata, sedangkan minggu pertama berbeda nyata dengan minggu kelima dan kesembilan.

Persentase penerimaan ibu terhadap tekstur produk berkisar antara 65,33%-100,00%. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar ibu menyukai atau dapat menerima tekstur produk. Persentase penerimaan terendah adalah untuk susu katuk dan yang tertinggi untuk susu coklat fortifikasi, sedangkan untuk produk *cookies* adalah *cookies* coklat fortifikasi dan *cookies* keju fortifikasi. Persentase kesukaan ibu terhadap tekstur produk fortifikasi tidak berbeda jauh dengan non fortifikasi. Persentase penerimaan minggu kesatu, kelima dan kesembilan juga ada yang menurun, naik turun dan meningkat.

Tabel 3 Skor rata-rata dan persentase kesukaan ibu hamil terhadap tekstur produk

| Produk         | Jenis           | Rataan kesukaan ibu hamil |          |          | Persentase kesukaan ibu hamil |          |          |
|----------------|-----------------|---------------------------|----------|----------|-------------------------------|----------|----------|
|                |                 | Minggu 1                  | Minggu 5 | Minggu 9 | Minggu 1                      | Minggu 5 | Minggu 9 |
| Susu Coklat    | Non fortifikasi | 2,76                      | 2,73     | 2,69     | 93,62                         | 95,74    | 91,49    |
|                | Fortifikasi     | 2,93                      | 2,93     | 2,93     | 98,67                         | 100,00   | 98,67    |
| Susu Vanila    | Non fortifikasi | -                         | -        | -        | -                             | -        | -        |
|                | Fortifikasi     | 2,87                      | 2,83     | 2,80     | 97,33                         | 98,67    | 94,67    |
| Susu Katuk     | Non fortifikasi | -                         | -        | -        | -                             | -        | -        |
|                | Fortifikasi     | 2,15                      | 2,35     | 2,43     | 65,33                         | 78,67    | 76,00    |
| Cookies coklat | Non fortifikasi | 2,79                      | 2,81     | 2,74     | 95,74                         | 95,74    | 91,49    |
|                | Fortifikasi     | 2,89                      | 2,88     | 2,88     | 98,67                         | 100,00   | 98,67    |
| Cookies susu   | Non fortifikasi | 2,74                      | 2,77     | 2,70     | 93,62                         | 95,74    | 91,49    |
|                | Fortifikasi     | 2,88                      | 2,81     | 2,81     | 97,33                         | 98,67    | 97,33    |
| Cookies keju   | Non fortifikasi | 2,62                      | 2,62     | 2,53     | 87,23                         | 87,23    | 82,98    |
|                | Fortifikasi     | 2,85                      | 2,85     | 2,85     | 98,67                         | 100,00   | 98,67    |
| Bihun          | Non fortifikasi | 2,77                      | 2,66     | 2,60     | 91,49                         | 91,49    | 85,11    |
|                | Fortifikasi     | 2,80                      | 2,59     | 2,41     | 92,00                         | 90,67    | 78,67    |

*Aroma.* Tabel 4 menyajikan skor rata-rata hasil penilaian ibu hamil terhadap tingkat kesukaan aroma semua produk cukup tinggi yaitu 2,17-2,95 (skor tertinggi 3). Diantara ketiga jenis susu yang diberikan ternyata susu katuk mempunyai tingkat kesukaan paling rendah terhadap aroma. Tingkat penerimaan ibu hamil terhadap aroma ketiga jenis *cookies* yang diberikan ternyata *cookies* coklat memiliki rataan tertinggi dibandingkan dengan *cookies* susu maupun keju.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ) pada penerimaan minggu kesatu, kelima dan kesembilan terhadap aroma produk bihun. Perlakuan fortifikasi berpengaruh nyata pada

produk *cookies* coklat, *cookies* keju, *cookies* susu, dan susu coklat, sedangkan produk bihun tidak berbeda antara non fortifikasi dan fortifikasi. Persentase penerimaan ibu terhadap aroma produk berkisar antara 57,3%-100% (Tabel 4).

Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar ibu menyukai atau dapat menerima aroma produk. Persentase penerimaan terendah adalah untuk susu katuk dan yang tertinggi untuk susu coklat fortifikasi, *cookies* coklat fortifikasi dan *cookies* keju fortifikasi. Persentase penerimaan ibu terhadap warna produk fortifikasi tidak berbeda dengan non fortifikasi. Persentase penerimaan minggu pertama, kelima dan kesembilan juga ada yang menurun, naik turun dan meningkat.

Tabel 4. Skor rata-rata kesukaan panelis terhadap aroma produk

| Produk                | Jenis           | Rataan kesukaan ibu hamil |          |          | Persentase kesukaan ibu hamil |          |          |
|-----------------------|-----------------|---------------------------|----------|----------|-------------------------------|----------|----------|
|                       |                 | Minggu 1                  | Minggu 5 | Minggu 9 | Minggu 1                      | Minggu 5 | Minggu 9 |
| Susu Coklat           | Non fortifikasi | 2,69                      | 2,67     | 2,66     | 91,49                         | 93,62    | 89,36    |
|                       | Fortifikasi     | 2,88                      | 2,95     | 3,32     | 97,33                         | 100,00   | 97,33    |
| Susu Vanila           | Non fortifikasi | -                         | -        | -        | -                             | -        | -        |
|                       | Fortifikasi     | 2,79                      | 2,81     | 2,79     | 94,67                         | 98,67    | 94,67    |
| Susu Katuk            | Non fortifikasi | -                         | -        | -        | -                             | -        | -        |
|                       | Fortifikasi     | 2,33                      | 2,17     | 2,23     | 57,33                         | 73,33    | 69,33    |
| <i>Cookies</i> coklat | Non fortifikasi | 2,79                      | 2,79     | 2,72     | 95,74                         | 95,74    | 91,49    |
|                       | Fortifikasi     | 2,87                      | 2,85     | 2,87     | 98,67                         | 100,00   | 98,67    |
| <i>Cookies</i> susu   | Non fortifikasi | 2,57                      | 2,60     | 2,53     | 87,23                         | 89,36    | 85,11    |
|                       | Fortifikasi     | 2,72                      | 2,79     | 2,80     | 93,33                         | 98,67    | 97,33    |
| <i>Cookies</i> keju   | Non fortifikasi | 2,60                      | 2,57     | 2,51     | 87,23                         | 87,23    | 82,98    |
|                       | Fortifikasi     | 2,77                      | 2,83     | 2,83     | 97,33                         | 100,00   | 98,67    |
| Bihun                 | Non fortifikasi | 2,68                      | 2,60     | 2,51     | 87,23                         | 89,36    | 80,85    |
|                       | Fortifikasi     | 2,67                      | 2,55     | 2,35     | 86,67                         | 88,00    | 74,67    |

Tabel 5. Skor rata-rata dan persentase kesukaan ibu hamil terhadap rasa produk

| Produk                | Jenis           | Rataan kesukaan ibu hamil |          |          | Persentase kesukaan ibu hamil |          |          |
|-----------------------|-----------------|---------------------------|----------|----------|-------------------------------|----------|----------|
|                       |                 | Minggu 1                  | Minggu 5 | Minggu 9 | Minggu 1                      | Minggu 5 | Minggu 9 |
| Susu Coklat           | Non fortifikasi | 2,68                      | 2,64     | 2,60     | 91,49                         | 93,62    | 87,23    |
|                       | Fortifikasi     | 2,83                      | 2,91     | 2,93     | 96,00                         | 100,00   | 98,67    |
| Susu Vanila           | Non fortifikasi | -                         | -        | -        | -                             | -        | -        |
|                       | Fortifikasi     | 2,76                      | 2,81     | 2,79     | 94,67                         | 98,67    | 94,67    |
| Susu Katuk            | Non fortifikasi | -                         | -        | -        | -                             | -        | -        |
|                       | Fortifikasi     | 1,91                      | 2,15     | 2,23     | 53,33                         | 70,67    | 68,00    |
| <i>Cookies</i> coklat | Non fortifikasi | 2,74                      | 2,72     | 2,64     | 93,62                         | 93,62    | 87,23    |
|                       | Fortifikasi     | 2,85                      | 2,87     | 2,88     | 97,33                         | 100,00   | 98,67    |
| <i>Cookies</i> susu   | Non fortifikasi | 2,55                      | 2,60     | 2,60     | 85,11                         | 89,36    | 87,23    |
|                       | Fortifikasi     | 2,73                      | 2,77     | 2,80     | 93,33                         | 98,67    | 97,33    |
| <i>Cookies</i> keju   | Non fortifikasi | 2,62                      | 2,57     | 2,51     | 87,23                         | 87,23    | 82,98    |
|                       | Fortifikasi     | 2,79                      | 2,84     | 2,84     | 97,33                         | 100,00   | 98,67    |
| Bihun                 | Non fortifikasi | 2,70                      | 2,57     | 2,49     | 89,36                         | 89,36    | 80,85    |
|                       | Fortifikasi     | 2,61                      | 2,49     | 2,29     | 84,00                         | 86,67    | 73,33    |

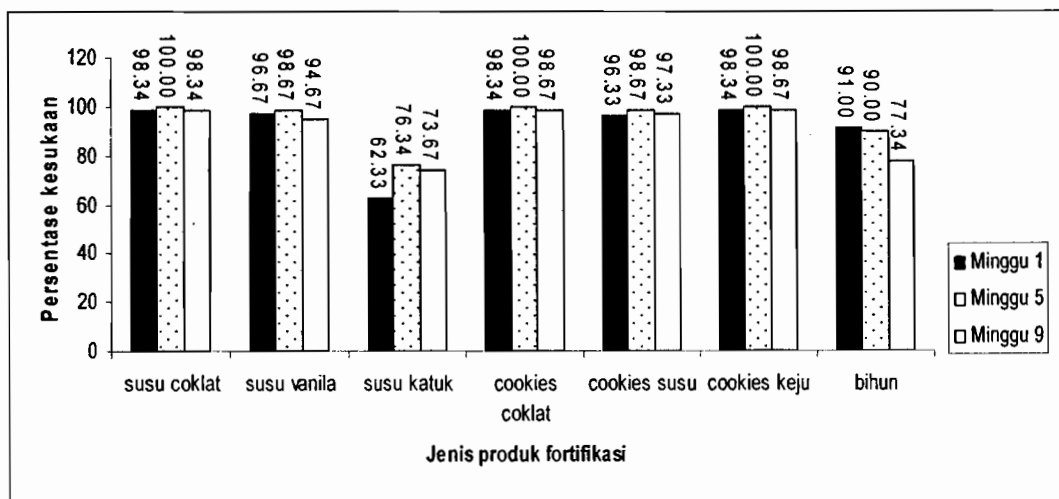
**Rasa.** Tabel 5 menunjukkan bahwa skor rata-rata hasil penilaian ibu hamil terhadap tingkat kesukaan rasa semua produk cukup tinggi yaitu 1,91-2,93 (skor tertinggi 3). Diantara ketiga jenis susu yang diberikan ternyata susu katuk yang mempunyai tingkat kesukaan paling rendah. Untuk ketiga jenis *cookies* yang diberikan, ternyata *cookies* coklat memiliki rata-rata tertinggi dibandingkan dengan *cookies* susu maupun keju. Hasil sidik ragam terhadap perlakuan pengamatan rasa menunjukkan hanya pada bihun berbeda nyata ( $p < 0,05$ ). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa minggu kesembilan dan kelima tidak berbeda nyata, sedangkan minggu pertama berbeda nyata dengan minggu kesembilan. Hasil sidik ragam terhadap perlakuan fortifikasi menunjukkan bahwa *cookies* coklat, *cookies* keju, *cookies* susu, dan susu coklat berbeda nyata ( $p < 0,05$ ).

Persentase penerimaan ibu terhadap rasa produk berkisar antara 53,33%-100,00% (Tabel 5). Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar ibu menyukai atau dapat menerima rasa produk. Persentase penerimaan terendah adalah untuk susu katuk dan yang tertinggi untuk susu coklat fortifikasi, *cookies* coklat fortifikasi dan *cookies* keju fortifikasi. Persentase penerimaan ibu terhadap rasa produk fortifikasi tidak berbeda dengan non fortifikasi. Persentase kesukaan rasa

pada minggu kesatu, ketiga dan kesembilan juga ada yang menurun, naik turun dan meningkat.

Persentase kesukaan ibu hamil terhadap susu coklat dan susu vanila berkisar antara 94,67%-100%. (Gambar 1). Hal ini menunjukkan bahwa pada umumnya ibu menyukai atau dapat menerima produk susu coklat dan susu vanila yang fortifikasi zat gizi mikro untuk ibu hamil. Persentase kesukaan antara minggu ke-1, 5 dan 9 tidak berbeda. Hal ini diduga karena pemberian produk bervariasi setiap minggu. Sedangkan untuk susu katuk tingkat kesukaannya berada di bawah susu coklat dan susu vanila. Persentase kesukaan susu coklat, vanila, dan katuk antara minggu ke-1, 5, 9 berbeda dan adanya peningkatan. Peningkatan kesukaan ini disebabkan adanya penyuluhan tentang pengetahuan gizi pada ibu hamil.

Persentase kesukaan ibu hamil terhadap produk *cookies* coklat, susu dan keju berkisar antara 96,33%-100% (Gambar 1). Hal ini menunjukkan bahwa pada umumnya ibu menyukai atau dapat menerima produk *cookies* coklat, susu, keju yang fortifikasi zat gizi mikro untuk ibu hamil. Persentase kesukaan antara minggu ke-1, 5 dan 9 tidak berbeda. Hal ini diduga karena pemberian produk bervariasi setiap minggu.



Gambar 1. Kesukaan ibu hamil pada produk fortifikasi secara keseluruhan

**Kesukaan Ibu Hamil Secara Keseluruhan**

Persentase kesukaan ibu hamil terhadap produk bihun berkisar antara 77,34%-90,00% (Gambar 1). Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar ibu menyukai atau dapat menerima produk bihun. Persentase kesukaan antara minggu ke-1, 5 dan 9 berbeda dan ada penurunan tingkat kesukaan. Hal ini dapat disimpulkan bahwa tingkat penerimaan ibu hamil selama 2,1 bulan pemberian PMT belum kelihatan tingkat kebosanan, diduga karena mereka memperoleh PMT tersebut secara bervariasi setiap minggu dan diperoleh secara gratis.

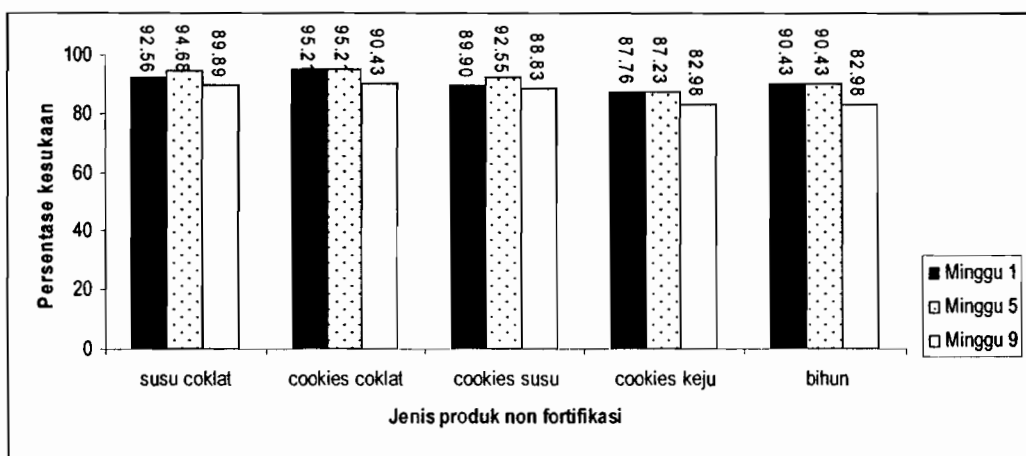
Disamping itu mereka juga merupakan keluarga pra-sejahtera, sehingga mereka mempunyai sedikit peluang untuk memilih makanan. Hal ini sesuai dengan apa yang dijelaskan oleh Suhardjo (1989), apabila penghasilan keluarga meningkat, biasanya penyediaan lauk-pauk meningkat mutunya, banyak pilihan makanan yang dapat disediakan untuk konsumsi keluarga. Sebaliknya apabila penghasilan keluarga menurun tidak banyak pilihan makanan yang dapat disediakan untuk konsumsi keluarga.

Persentase kesukaan ibu hamil terhadap susu coklat berkisar antara 89,89%-94,68%. (Gambar 2). Hal ini menunjukkan bahwa pada umumnya ibu menyukai atau dapat menerima produk susu coklat untuk ibu hamil. Persentase kesukaan antara minggu ke-1, 5 dan 9 sedikit berbeda. Penurunan kesukaan pada minggu ke-9 diduga

karena pemberian produk susu coklat secara terus menerus.

Persentase kesukaan ibu hamil terhadap produk cookies coklat, susu dan keju berkisar antara 82,98%-95,21% (Gambar 2). Hal ini menunjukkan bahwa pada umumnya ibu menyukai atau dapat menerima produk cookies coklat, susu, keju untuk ibu hamil. Persentase kesukaan antara minggu ke-1, 5 dan 9 sedikit berbeda.

Persentase kesukaan ibu hamil terhadap produk bihun berkisar antara 82,98%-90,43% (Gambar 2). Hal ini menunjukkan bahwa pada umumnya ibu menyukai atau dapat menerima produk bihun. Persentase kesukaan antara minggu ke-1, 5 tidak berbeda dan ada penurunan tingkat kesukaan pada minggu ke-9. Apabila dilihat dari tingkat kesukaan ibu hamil dari segi warna, tekstur, aroma dan rasa. Produk susu dan cookies yang difortifikasi lebih disukai oleh ibu hamil bila dibandingkan dengan produk makanan non fortifikasi. Namun sebaliknya untuk produk bihun. Soekirman (2003) menyatakan makanan yang difortifikasi tidak merubah aroma, warna, konsistensi dan rasa dari produk. Jadi penambahan fortifikan pada pengembangan produk untuk ibu hamil ini merupakan suatu keberhasilan dari segi rasa kecuali pada cookies susu dan bihun. Pada umumnya produk tersebut dapat direkomendasikan menjadi produk alternatif yang digunakan pada *feeding program* ibu hamil.



Gambar 2. Kesukaan ibu hamil pada produk non fortifikasi secara keseluruhan

### Komposisi Zat Gizi Produk

Kadar air *cookies* berkisar antara 2,86-3,43%, susu antara 2,22-2,48%, dan bihun antara 9,83-10,21% (Tabel 6).

Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk *cookies*, dan bihun adalah maksimum 5%, dan 11%. Kadar air produk fortifikasi tidak terlalu berbeda dengan produk yang tidak difortifikasi.

Kadar abu *cookies* berkisar antara 1,32-3,11%, susu antara 4,28-4,87%, dan bihun antara 3,21-3,43%. Kadar abu produk fortifikasi secara umum lebih tinggi dibandingkan dengan produk non fortifikasi. Hal ini disebabkan produk fortifikasi ditambahkan garam-garam mineral, seperti Fe, Zn, dan Iodium. Jadi lebih banyak garam-garam mineralnya.

Kadar lemak pada *cookies* berkisar antara 17,94-21,36%, susu antara 6,66%-7,34%, dan bihun antara 5,75-6,37% (Tabel 6). Tingginya kadar lemak pada *cookies* ini sebagian besar berasal dari penambahan mentega atau margarin. Kadar lemak produk non fortifikasi dan fortifikasi tidak memiliki perbedaan yang nyata di dalam hal jumlah.

Kadar protein *cookies* berkisar antara 5,42-7,78%, susu antara 15,69-18,01%, dan bihun

antara 5,53-6,43% (Tabel 6). Kadar protein tertinggi terdapat pada susu, hal ini disebabkan karena bahan makanan hewani merupakan sumber protein yang baik, dalam jumlah maupun mutu dibandingkan dengan protein nabati (Almatsier, 2002).

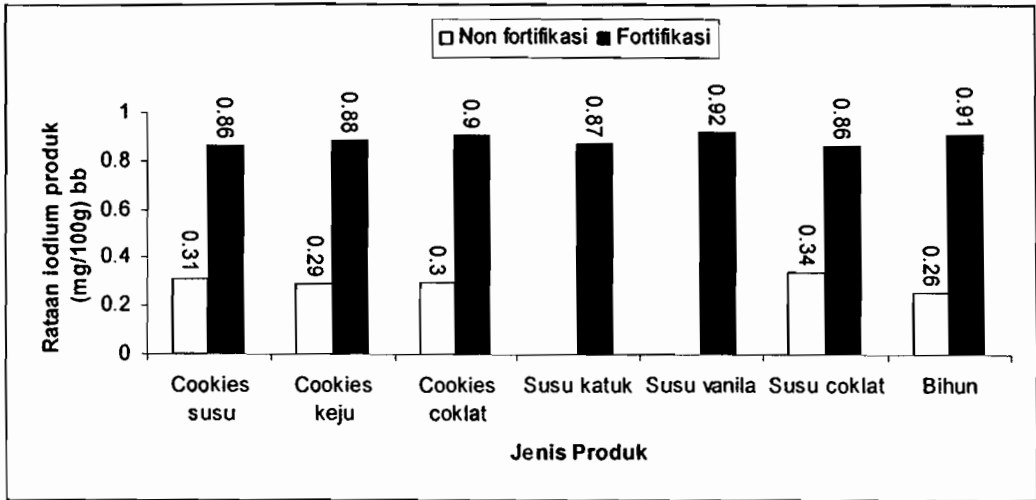
Kadar karbohidrat (Tabel 6) untuk *cookies* berkisar antara 67,55-71,20%, untuk susu antara 67,62%- 1,04%, dan untuk bihun antara 74,57-74,68%. Kadar karbohidrat terendah dimiliki oleh susu, hal ini sesuai dengan apa yang dikemukakan oleh Almatsier 2002, susu merupakan sumber protein bermutu tinggi. Sedangkan *cookies* maupun bihun merupakan sumber karbohidrat.

Kadar iodium produk *cookies* berkisar antara 0,29-0,90 mg/100 g, produk susu antara 0,34-0,92 mg/100 g, dan untuk bihun antara 0,29-0,91 mg/100 g (Gambar 3). Kebutuhan iodium untuk ibu hamil menurut angka kecukupan yang dianjurkan oleh Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi (WNPG) tahun 2004 adalah 175 µg per harinya. Dengan demikian ketiga produk sudah dapat mencukupi kebutuhan ibu hamil akan iodium per harinya.

Tabel 6. Rataan kadar air, abu, lemak, protein, dan karbohidrat produk

| Nama sampel           | Jenis           | Kadar Air | Kadar abu | Kadar lemak | Kadar protein | Kadar karbohidrat |
|-----------------------|-----------------|-----------|-----------|-------------|---------------|-------------------|
| <i>Cookies</i> Susu   | Non fortifikasi | 3,15      | 1,49      | 21,08       | 6,73          | 67,55             |
|                       | Fortifikasi     | 3,11      | 1,09      | 21,36       | 5,64          | 68,80             |
| <i>Cookies</i> Keju   | Non fortifikasi | 2,95      | 1,43      | 21,35       | 6,86          | 67,41             |
|                       | Fortifikasi     | 2,86      | 1,42      | 21,13       | 6,78          | 67,81             |
| <i>Cookies</i> coklat | Non fortifikasi | 3,43      | 2,01      | 17,94       | 5,42          | 71,20             |
|                       | Fortifikasi     | 3,24      | 1,32      | 18,23       | 7,78          | 69,43             |
| Susu katuk            | Fortifikasi     | 2,37      | 4,81      | 7,24        | 17,00         | 68,58             |
| Susu Vanila           | Fortifikasi     | 2,46      | 4,87      | 7,05        | 18,01         | 67,62             |
| Susu coklat           | Non fortifikasi | 2,32      | 4,28      | 6,66        | 15,69         | 71,04             |
|                       | Fortifikasi     | 2,22      | 4,74      | 7,34        | 16,67         | 69,04             |
| Bihun                 | Non fortifikasi | 10,21     | 3,21      | 6,37        | 5,53          | 74,68             |
|                       | Fortifikasi     | 9,83      | 3,43      | 5,75        | 6,43          | 74,57             |





Gambar 3. Rata-rata kandungan iodium produk

Kandungan zat besi produk *cookies* berkisar antara 2,27-20,97 mg/100 g, susu berkisar antara 4,59-42,29, bihun 2,57-10,32. Berdasarkan WNPg tahun 2004 angka kecukupan zat besi yang dianjurkan untuk ibu hamil per hari adalah 26,0-39,0 mg. Sehingga kandungan zat besi pada produk *cookies* dan bihun fortifikasi belum mencukupi kecukupan dan masih jauh dari mencukupi. Hal ini mungkin karena penambahan fortifikan besi yang tinggi akan mempengaruhi warna, aroma dan rasa. Sedangkan untuk produk susu kandungan zat besi sudah mencukupi kecukupan per hari untuk ibu hamil.

Daya serap zat besi produk fortifikasi lebih rendah dibandingkan dengan non fortifikasi, hal

ini disebabkan karena jumlah zat besi produk non fortifikasi lebih rendah dibandingkan dengan produk fortifikasi. Menurut Linder (1992) besi makanan lebih banyak dapat diserap dalam keadaan defisiensi dan penyerapannya ke dalam tubuh sangat menurun/diturunkan kalau tubuh mempunyai banyak simpanan besi.

Pada Tabel 8 Kandungan seng produk berkisar antara 0,49-5,41%. Berdasarkan angka kecukupan seng yang dianjurkan oleh WNPg tahun 2004 untuk ibu hamil per hari adalah 11,0-37,3 mg, sehingga kandungan seng produk masih jauh dari mencukupi. Daya serap produk berkisar antara 9,56-31,42%.

Tabel 7. Kandungan dan daya serap zat besi

| Sampel         | Jenis                             | Kandungan (mg/100 g) | Daya Serap (%) |
|----------------|-----------------------------------|----------------------|----------------|
| Cookies susu   | Non fortifikasi (non fortifikasi) | 4,80                 | 19,55          |
|                | Fortifikasi                       | 20,97                | 4,58           |
| Cookies Keju   | Non fortifikasi (non fortifikasi) | 4,13                 | 26,26          |
|                | Fortifikasi                       | 20,29                | 5,71           |
| Cookies Coklat | Non fortifikasi (non fortifikasi) | 2,27                 | 35,24          |
|                | Fortifikasi                       | 14,15                | 15,59          |
| Susu Katuk     | Fortifikasi                       | 28,29                | 30,87          |
| Susu Vanila    | Fortifikasi                       | 34,40                | 15,32          |
| Susu Coklat    | Non fortifikasi (non fortifikasi) | 4,59                 | 39,69          |
|                | Fortifikasi                       | 42,29                | 8,09           |
| Bihun          | Non fortifikasi (non fortifikasi) | 2,57                 | 36,95          |
|                | Fortifikasi                       | 10,32                | 13,61          |

Tabel 8. Kandungan dan daya serap seng produk

| Sampel                | Jenis                             | Kandungan (mg/100 g) | Daya Serap (%) |
|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|----------------|
| <i>Cookies</i> susu   | Non fortifikasi (non fortifikasi) | 1,09                 | 16,58          |
|                       | Fortifikasi                       | 4,98                 | 18,68          |
| <i>Cookies</i> Keju   | Non fortifikasi (non fortifikasi) | 1,30                 | 17,74          |
|                       | Fortifikasi                       | 4,75                 | 20,61          |
| <i>Cookies</i> Coklat | Non fortifikasi (non fortifikasi) | 1,23                 | 14,55          |
|                       | Fortifikasi                       | 4,10                 | 18,52          |
| Susu Katuk            | Fortifikasi                       | 5,41                 | 9,56           |
| Susu Vanila           | Fortifikasi                       | 5,12                 | 12,03          |
| Susu Coklat           | Non fortifikasi (non fortifikasi) | 0,49                 | 21,33          |
|                       | Fortifikasi                       | 4,14                 | 26,53          |
| Bihun                 | Non fortifikasi (non fortifikasi) | 0,72                 | 31,42          |
|                       | Fortifikasi                       | 4,39                 | 16,72          |

#### Kontribusi Zat Gizi Produk terhadap Kecukupan Zat Gizi Ibu Hamil

Pemberian Makanan Tambahan (PMT) untuk ibu hamil akan memberikan keuntungan ganda, bagi ibu dan janin yang dikandungnya, yaitu meningkatkan status gizi ibu, stamina fisik dan kesehatannya, dapat mengurangi angka kesakitan dan kematian ibu, memperbaiki kualitas dan kuantitas ASI, dan menjamin pertumbuhan janin yang lebih baik (Gillespie, 1997). PMT diberikan dalam bentuk makanan biasa atau kudapan dengan porsi 600 - 700 kkal/hari dan 15-20 gram

protein per hari (Depkes, 1999). Tabel 9 memperlihatkan kandungan energi produk/100 g *Cookies* berkisar antara 468–490 kalori, susu 406–409 kalori, bihun 376–378 kalori.

Dalam satu minggu ibu hamil mengkonsumsi satu paket produk. Paket tersebut adalah sebagai berikut: *cookies* susu+susu coklat, bihun+susu vanila, *cookies* coklat+susu katuk, dan *cookies* keju+susu coklat. Dalam satu hari ibu hamil mengkonsumsi susu 2 sachet (50 g), bihun 1 bungkus (77 g), dan *cookies* sekitar 8 keping (59 g).

Tabel 9. Kandungan energi produk/100 gram

| Nama sampel           | Jenis sampel    | Kadar lemak (% bb) | Kadar protein (% bb) | Kadar karbohidrat (% bb) | Energi (Kal) |
|-----------------------|-----------------|--------------------|----------------------|--------------------------|--------------|
| <i>Cookies</i> Susu   | Non Fortifikasi | 21,08              | 6,73                 | 67,55                    | 487          |
|                       | Fortifikasi     | 21,36              | 5,64                 | 68,80                    | 490          |
| <i>Cookies</i> Keju   | Non Fortifikasi | 21,35              | 6,86                 | 67,41                    | 489          |
|                       | Fortifikasi     | 21,13              | 6,78                 | 67,81                    | 489          |
| <i>Cookies</i> coklat | Non Fortifikasi | 17,94              | 5,42                 | 71,20                    | 468          |
|                       | Fortifikasi     | 18,23              | 7,78                 | 69,43                    | 473          |
| Susu katuk            | Fortifikasi     | 7,24               | 17,00                | 68,58                    | 408          |
| Susu Vanila           | Fortifikasi     | 7,05               | 18,01                | 67,62                    | 406          |
| Susu coklat           | Non Fortifikasi | 6,66               | 15,69                | 71,04                    | 407          |
|                       | Fortifikasi     | 7,34               | 16,67                | 69,04                    | 409          |
| Bihun                 | Non Fortifikasi | 6,37               | 5,53                 | 74,68                    | 378          |
|                       | Fortifikasi     | 5,75               | 6,43                 | 74,57                    | 376          |

Tabel 10 Jumlah iodium, zat besi dan seng yang dikonsumsi per hari ibu hamil

| Nama sampel (fortifikasi) | Yodium (mg/100g) | Total Fe (mg/100g) | Total Zn (mg/100 g) | konsumsi per hari (gr) | Yodium (mg) (konsumsi /hari) | Fe (mg) (konsumsi/ hari) | Zn (mg) (konsumsi/ hari) |
|---------------------------|------------------|--------------------|---------------------|------------------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Cookies Susu              | 0,86             | 20,97              | 4,75                | 59                     | 0,51                         | 12,37                    | 2,80                     |
| Cookies cokelat           | 0,9              | 14,15              | 4,10                | 59                     | 0,53                         | 8,35                     | 2,42                     |
| Cookies Keju              | 0,88             | 20,29              | 1,23                | 59                     | 0,52                         | 11,97                    | 0,72                     |
| Susu katuk                | 0,87             | 28,29              | 5,41                | 50                     | 0,44                         | 14,15                    | 2,70                     |
| Susu Vanila               | 0,92             | 34,40              | 5,12                | 50                     | 0,46                         | 17,20                    | 2,56                     |
| Susu cokelat              | 0,86             | 42,29              | 4,14                | 50                     | 0,43                         | 21,14                    | 2,07                     |
| Bihun                     | 0,91             | 10,32              | 4,39                | 77                     | 0,70                         | 7,94                     | 3,38                     |

Tabel 11. Kandungan zat gizi produk fortifikasi per paket

| Produk                    | Energi (Kal) | Protein (g) | Zat besi (mg) | Daya serap | Seng (mg) | Daya serap | Iodium (mg) |
|---------------------------|--------------|-------------|---------------|------------|-----------|------------|-------------|
| Cookies susu+susu coklat  | 493          | 11,67       | 33,51         | 2,28       | 4,80      | 2,28       | 1,04        |
| Bihun+susu vanila         | 492          | 13,95       | 25,14         | 3,72       | 5,94      | 3,72       | 1,16        |
| Cookies coklat+susu katuk | 483          | 13,09       | 22,50         | 5,67       | 5,14      | 5,67       | 0,97        |
| Cookies keju+susu coklat  | 492          | 13,34       | 33,11         | 2,39       | 2,79      | 2,39       | 0,95        |
| Tambahan zat gizi*        |              |             |               |            |           |            |             |
| • Trisemester 1           | 180          | 17          | 0             |            | 1,7       |            | 0,050       |
| • Trisemester 2           | 300          | 17          | 9,0           |            | 4,2       |            | 0,050       |
| • Trisemester 3           | 300          | 17          | 13,0          |            | 9,8       |            | 0,050       |

Sumber: \* WKNPG, 2004

Berdasarkan Tabel 11 terlihat bahwa kontribusi energi, zat besi, seng, dan iodium dari PMT dapat memenuhi kecukupan zat gizi tambahan ibu hamil selama satu hari, sedangkan untuk kecukupan protein baru tercukupi 68,65–82,06%, jadi belum tercukupi 100%. Untuk mengatasi kekurangan protein dari PMT maka ibu hamil harus mengkonsumsi hidangan lengkap yang tinggi protein.

Jika dilihat dari daya serap zat besi dan seng belum mencukupi kebutuhan tambahan untuk ibu hamil. Berdasarkan angka kecukupan zat besi untuk ibu hamil (33 mg) per hari (WKNPG VIII, 2004), maka jika ibu hamil mengkonsumsi satu paket produk dapat memenuhi kecukupan zat besi sekitar 68,18-100%. Angka kecukupan seng untuk ibu hamil berusia 19-29 tahun (14,53 mg) per hari (WKNPG VIII, 2004), maka jika ibu hamil mengkonsumsi satu paket produk dapat memenuhi kecukupan seng sekitar 19,20-30,03%. Untuk mengatasi kekurangan seng dari PMT maka ibu hamil harus mengkonsumsi hidangan lengkap yang tinggi seng seperti hati, daging, kerang-kerangan, dan telur (Almatsier, 2002).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Nilai mutu produk yang berbeda nyata hanya pada warna, tekstur, dan rasa bihun; tekstur susu coklat; aroma dan rasa *cookies* susu; serta rasa *cookies* susu. Kesukaan panelis semi terlatih pada produk berbeda nyata hanya pada warna, aroma, dan rasa bihun; tekstur dan rasa *cookies* susu.

Pada umumnya ibu hamil menyukai atau dapat menerima produk susu coklat dan susu vanila serta produk *cookies* rasa coklat, susu dan keju yang fortifikasi. Sedangkan untuk susu katuk tingkat kesukaannya berada dibawah susu coklat dan susu vanila. Persentase kesukaan susu katuk antara minggu ke-1, 5 dan 9 berbeda dan adanya peningkatan. Persentase kesukaan ibu hamil terhadap produk bihun menunjukkan bahwa sebagian besar ibu menyukai atau dapat menerima produk bihun. Persentase kesukaan bihun antara minggu ke-1, 5 dan 9 berbeda dan ada penurunan tingkat kesukaan. Hal ini dapat disimpulkan bahwa tingkat penerimaan ibu hamil

selama 2.1 bulan pemberian PMT belum kelihatan tingkat kebosanan,

Kontribusi energi, zat besi, dan iodium dari produk dapat memenuhi kecukupan zat gizi tambahan ibu hamil selama satu hari, sedangkan untuk kecukupan protein dan seng baru tercukupi 68.65-82.06% dan 19.20-30.03%.

Daya serap zat besi dan seng produk fortifikasi lebih tinggi dibandingkan dengan produk non fortifikasi.

#### Saran

*Cookies* yang diberikan pada *feeding program* ibu hamil belum mencukupi nilai protein. Disarankan untuk membuat produk *cookies* yang tinggi protein misalnya dengan penambahan isolat protein atau tepung tempe.

Susu katuk yang diberikan pada *feeding program* ibu hamil mempunyai nilai gizi tinggi, namun tidak disukai baik aroma maupun rasa oleh panelis semi terlatih maupun ibu hamil. Diperlukan pengenalan susu katuk yang lebih sering kepada ibu hamil untuk meningkatkan kesukaan terhadap susu katuk.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier. 2002. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta. Penerbit Pustaka Utama.
- Apriantono, A. *et al.* 1989. Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan. Bogor: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Bogor. Pusat Antar Universitas. Institut Pertanian Bogor.
- Barbara, R., R. Forre, R. Garcia, A. Guillen, M.J. Lagarda. 1993. Estimate of the Bioavailability of Iron, copper and Zinc in Infant formula-Studies "in-vitro" Bioavailability 93 : 243-247.
- [Depkes] Departemen Kesehatan RI. 1989. Petunjuk Teknis Program Jaring Pengaman Sosial Bidang Kesehatan (JPS-BK) bagi Bidan Desa. Jakarta. Depkes.
- [Depkes] Departemen Kesehatan RI, 2003. Buku Petunjuk Pelaksanaan Pemantauan Kesehatan Ibu. Hamil di Posyandu. Jakarta. Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi bekerja sama dengan Direktorat Bina Kesehatan Keluarga Depkes.
- Departemen Perindustrian. 1992. Mutu dan Cara Uji Susu. No. 01-2780-92. Standar Nasional Indonesia. Jakarta.
- Departemen Perindustrian. 1995. Bihun Instan. No 01-3742-95. Standar Nasional Indonesia. Jakarta.
- Gillespie. 1997. Improving adolescent and maternal nutrition: an overview of benefit and options. New York. UNICEF.
- Linder, M.C. 1992. Nutrisi dan Metabolisme Mikromineral. Di dalam: Linder MC, editor. Biokimia Nutrisi dan Metabolisme. Terjemahan. Parakkasi, A., dan A.Y.Amwiia. Universitas Indonesia Press.
- Raghuramulu, N.K., M. Nair, & S.K. Nasundaram. 1983. A Manual of Laboratory Techniques. National Institute of Nutrition. India. Hyderabad.
- Soekirman. 2003. Fortifikasi Dalam Program Gizi: Apa Dan Mengapa. Koalisi Fortifikasi Indonesia. Jakarta.
- Suhardjo. 1989. Sosio Budaya Gizi. Dep P&K. PAU Pangan dan Gizi IPB.
- Viteri, F.E. 1994. The consequences of iron deficiency and anemia in pregnancy on maternal health, the foetus and the infant. SCN News, 11: 14-18.
- Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi. 2004. Angka kecukupan gizi rata-rata yang dibutuhkan.
- Weigel, MM *et al.* 1992. Nutritional and health status of rural women colonists in the subtropical lowlands of northwest Ecuador. Ecology of Food and Nutrition. 29(1): 25-43. (Abs, CD Rom).