



UNIVERSITAS INDONESIA

**ANALISIS KANDUNGAN ZAT GIZI DAN UJI HEDONIK
COOKIES KAYA GIZI PADA SISWI SMPN 27 PEKANBARU
TAHUN 2012**

TESIS

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
MAGISTER KESEHATAN MASYARAKAT**

**LAILIYANA
NPM.1006747372**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
KEKHUSUSAN GIZI KESEHATAN MASYARAKAT
DEPOK
JUNI 2012**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tesis ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Lailiyana

NPM : 1006747372

Tanda tangan : 

Tanggal : 12 Juni 2012

HALAMAN PENGESAHAN

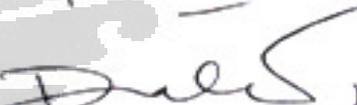
Tesis ini diajukan oleh :
Nama : Lailiyana
NPM : 1006747372
Program Studi : IKM/Gizi Kesehatan Masyarakat
Judul Tesis : Analisis Kandungan Zat Gizi dan Uji Hedonik
Cookies Kaya Gizi Pada Siswi SMPN 27 Pekanbaru
Tahun 2012

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Kesehatan Masyarakat pada Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dr. drh. Yvonne M. Indrawani, S.U. ()

Penguji : Prof. Dr. dr. Kusharisupeni, M.Sc ()

Penguji : Dr. Ir. Diah Mulyawati Utari, M.Kes ()

Penguji : Iih Supiasih, SKM, MARS ()

Penguji : Ir. Salimar, M.Si ()

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 12 Juni 2012

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Lailiyana
NPM : 1006747372
Program Studi : Ilmu Kesehatan Masyarakat-Gizi Kesehatan Masyarakat
Tahun Akademik : 2010/2011

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan tesis saya yang berjudul :

**ANALISIS KANDUNGAN ZAT GIZI DAN UJI HEDONIK
COOKIES KAYA GIZI PADA SISWI SMPN 27 PEKANBARU
TAHUN 2012**

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 12 Juni 2012



Lailiyana

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat Nya berupa kesempatan, kesehatan, dan ilmu sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan judul “Analisis Kandungan Zat Gizi dan Uji Hedonik *Cookies* Kaya Gizi Pada Siswi SMPN 27 Pekanbaru Tahun 2012”.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada semua pihak yang berperan sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini, semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang telah diberikan. Ucapan terima kasih disampaikan kepada :

1. Ibu Prof. Dr.dr. Kusharisupeni, M.Sc selaku ketua Departemen Gizi Kesehatan Masyarakat, FKM UI dan sebagai penguji tesis ini atas semangat, arahan dan masukan yang diberikan.
2. Ibu Dr. drh. Yvonne Magdalena Indrawani, S.U. selaku pembimbing tesis yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan arahan, bimbingan, masukan dan saran dalam penyusunan tesis ini.
3. Ibu Dr.Ir. Diah Mulyawati Utari, M.Kes, Ibu Iih Supiasih, SKM, MARS, dan Ibu Ir. Salimar, M.Si selaku penguji tesis ini atas kritik, saran dan masukan yang diberikan.
4. Seluruh bapak/ibu dosen, khususnya di Departemen Gizi yang telah banyak memberikan ilmu, semangat dan dukungan kepada penulis.
5. Bapak Drs. Fauzi, selaku Kepala SMPN 27 Pekanbaru, yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian di SMPN 27 Pekanbaru.
6. Seluruh bapak/ibu guru SMPN 27 Pekanbaru yang telah banyak membantu penulis pada saat pelaksanaan penelitian.
7. Siswi Kelas VIII SMPN 27 Pekanbaru, yang telah bersedia ikut serta berpartisipasi dalam pelaksanaan penelitian,
8. Pak Irwan Haryanto, Tito Achmad Satori, Bowo Setiyanto, dan Woro Tri Astuti, yang telah bersedia meluangkan waktu untuk menjadi oponen, memberikan kritik, saran, masukan yang sangat membantu.
9. Mbak Ambar, Mbak Umi, Pak Rudi, Mbak Fidya, yang telah banyak memberikan dorongan, semangat, dan bantuan dalam penyusunan tesis ini.

10. Teman-teman seperjuangan, mahasiswa Pasca Sarjana Program Studi IKM Peminatan Gizi Kesehatan Masyarakat angkatan 2010 (Pak Irwan, Bu Della, Tito, Bowo, Iye, Yuni, Wahyu, Woro, Fitri, Nina dan Ikha) yang terus memberikan dukungan, semangat, dan keceriaan.
11. Keluarga tercinta, suami dan anak-anak, yang menjadi motivasi bagi penulis untuk segera menyelesaikan studi.
12. Seluruh pihak yang telah ikut berperan demi kelancaran penyusunan proposal ini yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa kesempurnaan hanya milik Allah SWT, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritikan dan saran dari semua pihak atas kekurangan dan kesalahan dalam tesis ini demi perbaikan di masa datang.

Juni 2012

Lailiyana

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Lailiyana
NPM : 1006747372
Program Studi : Ilmu Kesehatan Masyarakat
Departemen : Gizi Kesehatan Masyarakat
Fakultas : Kesehatan Masyarakat
Jenis Karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Analisis Kandungan Zat Gizi dan Uji Hedonik *Cookies* Kaya Gizi
Pada Siswi SMPN 27 Pekanbaru Tahun 2012

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 12 Juni 2012

Yang menyatakan



(Lailiyana)

ABSTRAK

Nama : Lailiyana
Program Studi : Pasca Sarjana Ilmu Kesehatan Masyarakat
Judul : Analisis Kandungan Zat Gizi dan Uji Hedonik *Cookies* Kaya Gizi Pada Siswi SMPN 27 Pekanbaru Tahun 2012

Penelitian ini tentang analisis kandungan zat gizi dan uji hedonik *cookies* kaya gizi pada siswi SMPN 27 Pekanbaru. Tujuan umum dari penelitian adalah untuk mengetahui gambaran kandungan zat gizi *cookies* kaya gizi dan tingkat kesukaan remaja terhadap *cookies* kaya gizi. Pengumpulan data tentang kandungan zat gizi *cookies* menggunakan data hasil pemeriksaan laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian IPB dan laboratorium gizi FKM UI Depok. Data uji hedonik *cookies* diperoleh dari hasil penilaian panelis (siswi kelas VIII) dalam panel konsumen uji hedonik yang meliputi penilaian warna, rasa, aroma dan tekstur terhadap tiga jenis *cookies* yaitu *cookies plain*, *cookies* kaya gizi tuna dan *cookies* kaya gizi non tuna. Analisa data untuk kandungan zat gizi *cookies* menggunakan analisa deskriptif, dan untuk uji hedonik menggunakan uji anova dan *bonferroni test*. Kandungan energi *cookies* kaya gizi berkisar antara 497.79-501.61 kkal/100g. Takaran saji *cookies* kaya gizi sebagai makanan selingan/camilan bagi remaja anemia agar memenuhi 10% kebutuhan energi remaja (235 kkal) adalah 4 - 5 keping per saji. Kandungan zat gizi lain dari *cookies* kaya gizi yang telah diketahui adalah lemak (24.47-25.41g/100g), protein (7.50-7.70g/100g), karbohidrat (60.53-61.89g/100g), kadar air (4.96-5.34g/100g), kadar abu (0.80-1.40g/100g), serat kasar (0.88-0.99g /100g), zat besi (4.07-8.67mg/100g), dan kandungan vitamin C (0.25-0.68mg/100g). Hasil penilaian hedonik dalam panel konsumen didapatkan bahwa rasa *cookies* kaya gizi tuna kurang disukai. Dan hasil penilaian aroma didapatkan bahwa aroma *cookies* kaya gizi tuna dan *cookies* kaya gizi non tuna kurang disukai. Namun secara keseluruhan baik dari segi warna, rasa, aroma, dan tekstur *cookies* secara statistik tidak ada perbedaan yang signifikan (*p-value*:0.330) kesukaan konsumen terhadap warna, rasa, aroma dan tekstur dari *cookies* kaya gizi.

Kata kunci : *cookies*, kandungan zat gizi, uji hedonik

ABSTRACT

Name : Lailiyana
Study Program : Post-Graduate of Public Health Sciences
Title : Analysis of Nutrients Content and Hedonic Test of
Nutrient-Rich Cookies to the Students of 27 Junior High
School Pekanbaru in 2012

This study analyzes the content of nutrients and hedonic test of nutrient-rich cookies to the students of 27 Junior High School, Pekanbaru. The general purpose of this study is to describe the content of nutrients of nutrient-rich cookies and the level of preference of teenagers to the nutrient-rich cookies. The data collection over the nutrient content of cookies uses the data from the result of laboratory examination of Agricultural Technology Faculty Bogor Agricultural Institute and nutrition laboratory of Public Health Faculty University of Indonesia, Depok. The hedonic test data are obtained from the result of panelists' assessment (eight-grade students) in the consumer panel of hedonic test over the assessment of color, flavor, aroma, and texture to three kinds of cookies namely plain cookies, tuna nutrient-rich cookies, and non-tuna nutrient-rich cookies. The data analysis for nutrient content of cookies uses descriptive analysis, and for the hedonic test uses anova test and bonferroni test. The energy content of nutritious cookies is around 497.79 – 501.61 kkal/100 g. The serving portion of nutrient-rich cookies as snack for teenagers suffering from anemia should fulfill 10% of teenagers' needs of energy (235 kkal) is 4 – 5 chips per serving. The other nutrients contained in the nutritious cookies are fat (24.47-25.41g/100g), protein (7.50-7.70g/100g), carbohydrate (60.53-61.89g/100g), water content (4.96-5.34g/100g), ash content (0.80-1.40g/100g), crude fiber (0.88-0.99g /100g), iron (4.07-8.67mg/100g), and vitamin C (0.25-0.68mg/100g). The result of hedonic test in consumer panel states that the flavor of tuna nutrient-rich cookies is less favored. And the result of aroma states that the aroma of tuna nutrient-rich cookies and non-tuna nutrient-rich cookies are less favored. However, the color, flavor, aroma, and texture of cookies statistically show no significant differences (p-value: 0.330) of the consumers' preference to the color, flavor, aroma, and texture of nutrient-rich cookies.

Keywords: cookies, nutrient content, hedonic test

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
 BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Pertanyaan Penelitian	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.4.1 Tujuan Umum	4
1.4.2 Tujuan Khusus	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Ruang Lingkup Penelitian	5
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 <i>Cookies</i> Sebagai Alternatif Makanan Tambahan bagi Remaja Anemia.....	6
2.2 Bahan Substitusi <i>Cookies</i> Kaya Gizi.....	8
2.2.1 Bahan Substitusi dari Bahan Pangan Hewani	8
2.2.2 Bahan Substitusi dari Bahan Pangan Nabati.	10

2.2.3 Keunggulan Bahan Substitusi <i>Cookies</i> Kaya Gizi	13
2.3 Analisis <i>Cookies</i>	16
2.4 Penilaian Organoleptik	18
2.4.1 Uji Hedonik	19
2.4.2 Persiapan Uji Hedonik	20
2.5 Anemia	22
2.5.1 Pengertian Anemia	22
2.5.2 Penyebab Anemia	23
2.5.3 Sel darah Merah dan Hemoglobin	25
2.5.4 Dampak Anemia	27
2.5.4 Penanganan Anemia	30
2.6 Remaja	31
2.6.1 Masalah Gizi pada Remaja	31
2.6.2 Kecukupan Gizi pada Remaja.....	32
 BAB 3. KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS	
3.1 Kerangka Teori	34
3.2 Kerangka Konsep	35
3.3 Hipotesis	35
 BAB 4. METODOLOGI PENELITIAN	
4.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	36
4.2 Bahan dan Alat Penelitian	36
4.3 Tahapan Penelitian	37
4.4 Keterbatasan Penelitian	46
4.5 Cara Pengumpulan Data	46
4.6 Pengolahan Data	46
4.7 Analisis Data	47

BAB 5. HASIL PENELITIAN

5.1 Hasil Analisis Kandungan Zat Gizi *Cookies* 48
5.2 Hasil Uji Hedonik *Cookies* 55

BAB 6. PEMBAHASAN

6.1 Hasil Analisis Kandungan Zat Gizi *Cookies* 61
6.2 Hasil Uji Hedonik *Cookies* 67
6.3 Ringkasan Hasil Analisis Kandungan Zat Gizi dan Uji Hedonik *Cookies* 70

BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan 72
7.2 Saran 72

DAFTAR REFERENSI 74

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

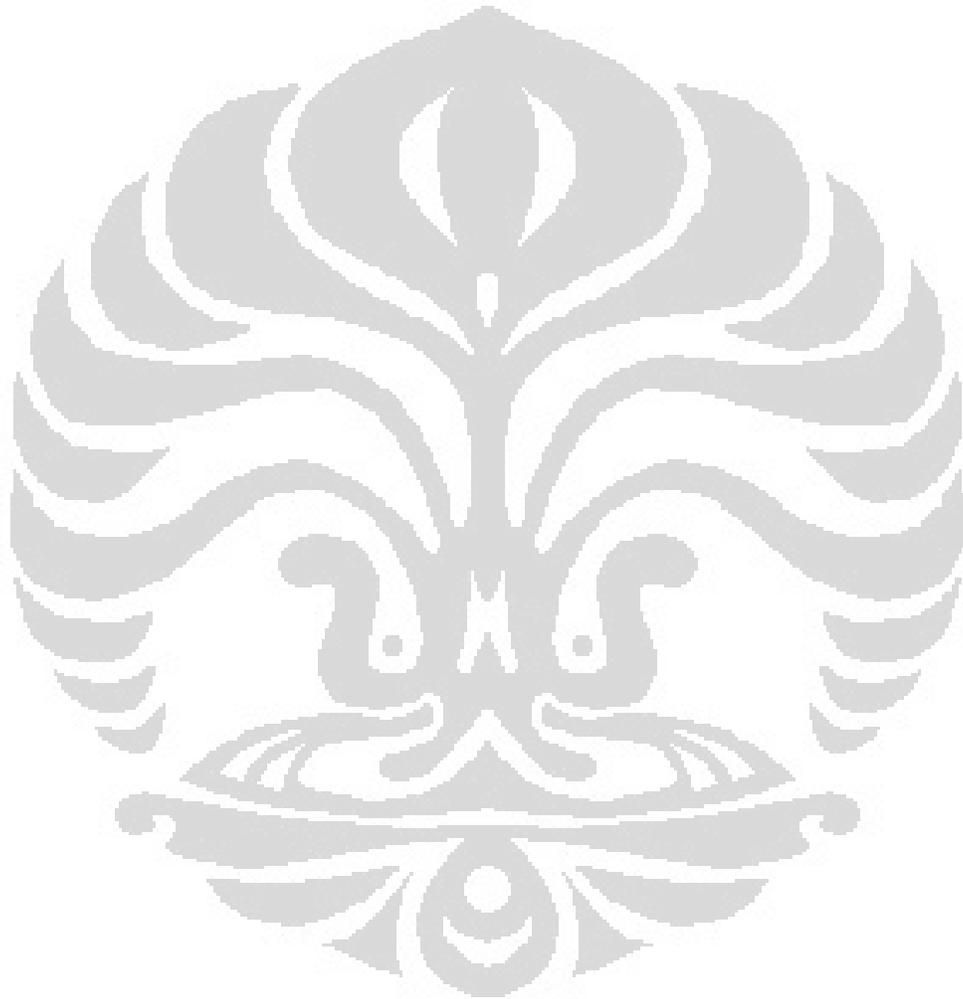
No Tabel	Halaman
2.1 Syarat Mutu Cookies menurut SNI 01-2973-1992 (DSN, 1992)	7
2.2 Kandungan Zat Gizi Daging Sapi per 100 gram	8
2.3 Kandungan Zat Gizi Daging Ayam per 100 gram	9
2.4 Kandungan Zat Gizi Ikan Tuna per 100 gram	10
2.5 Kandungan Zat Gizi Tepung Tempe per 100 gram	10
2.6 Kandungan Zat Gizi Bekatul per 100 gram	11
2.7 Kandungan Zat Gizi Brokoli per 100 gram	12
2.8 Kandungan Zat Gizi Pisang Kepok per 100 gram	13
2.9 Macam-macam Skala Hedonik dengan Skala Numeriknya	20
2.10 Angka Kecukupan Gizi Remaja Usia 10-18 tahun	33
4.11 Bahan <i>Cookies Plain</i> , <i>Cookies</i> Kaya Gizi Tuna, dan <i>Cookies</i> Kaya Gizi Non Tuna	38
5.12 Hasil Analisis Kandungan Zat Gizi <i>Cookies</i>	48
5.13 Distribusi Hasil Analisa Penilaian Hedonik Warna <i>Cookies</i>	56
5.14 Distribusi Hasil Analisa Penilaian Hedonik Rasa <i>Cookies</i>	57
5.15 Distribusi Hasil Analisa Penilaian Hedonik Aroma <i>Cookies</i>	58
5.16 Distribusi Hasil Analisa Penilaian Hedonik Tekstur <i>Cookies</i>	59
5.17 Distribusi Hasil Analisa Penilaian Hedonik Terhadap Warna, Rasa, Aroma dan Tekstur <i>Cookies</i>	60

DAFTAR GAMBAR

No Gambar	Halaman
4.1 Diagram Alir Tahapan Penelitian	37
5.2 Kandungan Energi <i>Cookies</i>	49
5.3 Kandungan Lemak <i>Cookies</i>	49
5.4 Kandungan Protein <i>Cookies</i>	50
5.5 Kandungan Karbohidrat <i>Cookies</i>	51
5.6 Kadar Air <i>Cookies</i>	52
5.7 Kadar Abu <i>Cookies</i>	52
5.8 Kandungan Serat Kasar <i>Cookies</i>	53
5.9 Kandungan Zat Besi <i>Cookies</i>	54
5.10 Kandungan Vitamin C <i>Cookies</i>	54
5.11 Rata-rata Penilaian Hedonik Warna <i>Cookies</i>	55
5.12 Rata-rata Penilaian Hedonik Rasa <i>Cookies</i>	56
5.13 Rata-rata Penilaian Hedonik Aroma <i>Cookies</i>	58
5.14 Rata-rata Penilaian Hedonik Tekstur <i>Cookies</i>	59

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
Lampiran 1. Informed Consent	79
Lampiran 2. Surat Pernyataan	81
Lampiran 3. Kuesioner	82
Lampiran 4. Alur Metode Pembuatan Tepung Bahan Substitusi <i>Cookies</i> Kaya Gizi	84
Lampiran 5. Bahan Contoh <i>Cookies</i>	87
Lampiran 6. Output Analisa Univariat Uji Hedonik <i>Cookies</i>	88
Lampiran 7. Output Analisa Bivariat Uji Hedonik <i>Cookies</i> (Anova)	89
Lampiran 8. Output Analisa Bivariat Uji Hedonik <i>Cookies</i> (<i>Bonferroni Test</i>)	90



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kejadian anemia di Indonesia masih merupakan masalah kesehatan masyarakat. Dampak anemia selama masa kanak-kanak dan remaja memiliki implikasi serius untuk berbagai hasil yaitu gangguan pertumbuhan fisik dan perkembangan mental, melemahnya perilaku dan perkembangan kognitif, berkurangnya kebugaran fisik dan prestasi kerja, termasuk konsentrasi dalam pekerjaan atau belajar. Studi membuktikan anemia defisiensi besi berpengaruh terhadap pertumbuhan anak-anak dan perkembangan mental (Passi, 2001).

Berdasarkan hasil Survei Kesehatan pada 10 Kabupaten daerah proyek *Safe Motherhood Partnership Family Approach* (SMPFA) pada tahun 1998/1999 menunjukkan 57,4% remaja putri menderita anemia (Depkes RI, 2005). Penelitian Hamid (2001) di Padang, Sumatera Barat angka prevalensi anemia pada siswi SLTA sebesar 29,2%. Penelitian Aisyah (2010) di Kampar, Riau ditemukan 27,8% siswi SMA mengalami anemia. Angka ini menunjukkan bahwa anemia pada remaja masih menjadi masalah kesehatan masyarakat karena prevalensinya lebih dari 20% (Kemenkes RI, 2010).

Menurut Ramakrishnan (2001) strategi efektif yang dapat digunakan untuk mencegah dan mengendalikan anemia gizi pada anak usia sekolah adalah salah satunya melakukan intervensi berbasis makanan (perbaikan diet, fortifikasi makanan dengan zat besi) dan intervensi berbasis non-pangan (suplementasi besi dan penanggulangan kecacingan). Upaya yang dilakukan oleh pemerintah Indonesia selama ini berupa suplementasi dengan tablet zat besi/tablet tambah darah (TTD) khususnya pada ibu hamil belum memberikan dampak yang menggembirakan. Selain cakupan yang rendah, keberhasilan pemberian TTD dalam menurunkan angka anemia pada ibu hamil masih dianggap kurang efektif kemungkinan adanya faktor ketidakpatuhan dari ibu hamil dalam mengonsumsi TTD (Herlina, 2007, dalam Aisyah, 2010), dan kurangnya motivasi petugas pada ibu hamil. Hasil penelitian Widodo (2003) di Tegal tahun 2003 ditemukan ibu hamil yang patuh mengonsumsi tablet tambah darah hanya 58,6%. Untuk itu intervensi lain perlu diupayakan dalam menanggulangi masalah anemia, terutama intervensi berbasis makanan (Tawali, dkk, 2002)

Salah satu penyebab terjadinya anemia defisiensi besi adalah kebiasaan makan sumber zat besi dengan bioavailabilitas besi yang rendah. Sumber terbaik zat besi adalah daging, ikan, dan unggas karena relatif tinggi zat besi, dan mengandung besi heme yang memiliki ketersediaan hayati dengan penyerapan yang tinggi sekitar 20% (Passi 2001). Saat ini tingkat konsumsi protein hewani di Indonesia hanya 4,7 gram per orang per hari. Angka ini sangat rendah jika dibandingkan dengan Malaysia, Thailand, dan Filipina yang rata-rata 10 gram per orang per hari (Saleh, 2011). Keanekaragaman konsumsi makanan sangat penting dalam membantu meningkatkan penyerapan Fe di dalam tubuh.

Keanekaragaman makanan akan menjamin ketersediaan berbagai macam zat gizi bagi tubuh untuk melaksanakan fungsinya. Sebagai contoh adalah sintesis hemoglobin, yaitu merupakan proses biokimia yang melibatkan beberapa zat gizi atau senyawa antara. Proses sintesis ini terkait dengan sintesis heme dan protein globin. Untuk sintesis globin diperlukan asam amino, biotin, asam folat, vitamin B6 dan vitamin B12. Maka dapat disimpulkan bahwa untuk sintesis hemoglobin diperlukan beberapa zat gizi yang saling terkait. Zat besi yang cukup belum tentu akan menghasilkan hemoglobin yang cukup bila tidak diimbangi dengan keterlibatan atau keberadaan zat gizi yang lain (Murray, 1996).

Sebagai alternatif pemenuhan keanekaragaman makanan dapat dilakukan dengan pemberian *cookies* sebagai makanan selingan bagi penderita anemia. sebagai produk pangan kering, *cookies* tergolong tidak mudah rusak dan mempunyai umur simpan yang relatif panjang. *Cookies* juga dapat dijadikan salah satu teknik pemberian makanan untuk mencegah dan menangani masalah gizi dalam berbagai keadaan seperti gempa bumi, paceklik atau keadaan darurat lainnya (Indrawani, 2010).

Salah satu penelitian tentang *cookies* dilakukan oleh Arfiyanti dan Indrawani. (2010). Dalam penelitian tersebut dibuat suatu formulasi *cookies* yang disubstitusi dengan bahan pangan hewani dan bahan pangan nabati. *Cookies* ini selanjutnya disebut dengan *cookies kaya gizi*, adalah *cookies* yang tersusun dari berbagai sumber bahan makanan meliputi : terigu, daging ayam, daging sapi, ikan tuna, tempe, pisang, brokoli, bekatul, margarin, telur dan mentega diharapkan dapat memberi sumbangan makro dan mikronutrient seperti kalori, zat besi (Fe), vitamin C, Zink (Zn) dan kalsium (Ca). Mineral yang disebut terakhir berfungsi meningkatkan absorpsi Fe. Dengan peningkatan Fe maka akan terjadi peningkatan sel darah merah. Sel darah

merah oleh tubuh dipakai untuk bermacam fungsi, diantaranya untuk transportasi oksigen, karbondioksida, zat gizi, mineral dan air. Pemberian *cookies* kaya gizi diharapkan dapat menurunkan kejadian anemia (Indrawani, 2010).

Menurut Indrawani (2010) *cookies* kaya gizi, dalam proses pembuatannya melibatkan tahap pemanggangan dalam oven dengan suhu 160-180⁰C selama 30 menit. Pada proses pemanggangan dapat terjadi destruksi beberapa zat gizi yang labil terhadap pemanasan, terutama vitamin larut air (Manley, 2001). Oleh karena itu diperlukan analisis kandungan zat gizi dari produk akhir untuk mengetahui retensi dari fortifikan. Hasil analisis kandungan zat gizi juga menjadi dasar pemberian *cookies* bagi konsumen.

Cookies sebagai produk baru, sebelum diberikan kepada konsumen perlu kiranya dilakukan uji kesukaan (uji hedonik) untuk mengetahui sejauhmana *cookies* kaya gizi diterima oleh konsumen. Uji kesukaan pada *cookies* kaya gizi sebelumnya telah dilakukan oleh Putri (2012) pada ibu hamil. Sedangkan pada remaja uji kesukaan ini belum pernah dilakukan. Oleh karena itu perlu dilakukan uji kesukaan pada remaja sebagai konsumen.

Berdasarkan hal tersebut diatas maka penulis ingin melakukan penelitian tentang analisis kandungan zat gizi dan uji hedonik *cookies* kaya gizi pada siswi SMPN 27 di Pekanbaru.

1.2 Rumusan Masalah

Di Indonesia prevalensi anemia remaja di 10 Kabupaten daerah proyek *Safe Motherhood Partnership Family Approach* (SMPFA) pada tahun 1998/1999 adalah 57,4% (Depkes RI, 2005). Untuk wilayah Sumatera, di Padang angka prevalensi anemia pada siswi SLTA sebesar 29,2% (Hamid, 2001). Penelitian Aisyah (2010) di Kampar, Riau ditemukan 27,8% siswi SMA mengalami anemia. Angka ini menunjukkan bahwa anemia pada remaja masih menjadi masalah kesehatan masyarakat karena prevalensinya lebih dari 20% (Depkes RI, 2005).

Menurut Ramakrishnan (2001), salah satu penyebab terjadinya anemia defisiensi besi adalah kebiasaan makan sumber zat besi dengan bioavailabilitas besi yang rendah. Untuk itu, dalam upaya penanganan anemia, salah satu intervensi berbasis makanan yang dapat dilakukan yaitu dengan pemberian *cookies* kaya gizi pada remaja anemia. *Cookies* kaya gizi yang disubstitusi bahan pangan hewani dan

nabati diharapkan dapat memenuhi keanekaragaman makanan sebagai sumber makro dan mikro nutrient bagi remaja anemia (Indrawani, 2010). *Cookies kaya gizi* sebagai produk baru perlu dilakukan analisis kandungan zat gizi dengan tujuan hasil analisis dapat dijadikan sebagai dasar/pedoman pemberian *cookies* kaya gizi pada konsumen sesuai kebutuhan. Selain itu juga perlu dilakukan uji hedonik untuk mengetahui sejauhmana *cookies* ini bisa diterima oleh konsumen sebagai panelis, dalam hal ini adalah remaja.

1.3 Pertanyaan Penelitian

Dalam penelitian ini diajukan pertanyaan penelitian yaitu bagaimana gambaran kandungan zat gizi *cookies* kaya gizi dan bagaimana penerimaan remaja terhadap *cookies* kaya gizi.

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian adalah untuk mengetahui gambaran kandungan zat gizi *cookies* kaya gizi dan kesukaan remaja terhadap *cookies* kaya gizi di Pekanbaru.

1.4.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui gambaran kandungan zat gizi *cookies* kaya gizi.
2. Mengetahui perbedaan kesukaan remaja siswi SMPN 27 Pekanbaru terhadap warna *cookies* kaya gizi.
3. Mengetahui perbedaan kesukaan remaja siswi SMPN 27 Pekanbaru terhadap aroma (bau) *cookies* kaya gizi.
4. Mengetahui perbedaan kesukaan remaja siswi SMPN 27 Pekanbaru terhadap rasa *cookies* kaya gizi.
5. Mengetahui perbedaan kesukaan remaja siswi SMPN 27 Pekanbaru terhadap tekstur *cookies* kaya gizi.
6. Mengetahui perbedaan kesukaan remaja siswi SMPN 27 Pekanbaru terhadap *cookies* kaya gizi secara keseluruhan dari warna, rasa, aroma, dan tekstur.

1.5 Manfaat Penelitian

- 1.5.1 Hasil penelitian sebagai bahan masukan bagi perumus kebijakan khususnya dalam upaya penanggulangan anemia pada remaja, dimana *cookies* kaya gizi diharapkan bisa menjadi salah satu alternatif intervensi berbasis makanan yang mewakili keanekaragaman pangan yang tujuannya menurunkan kejadian anemia.
- 1.5.2 Bahan informasi bagi institusi pendidikan dalam perencanaan tindak lanjut pencegahan dan penanggulangan anemia pada remaja di sekolah dalam rangka meningkatkan prestasi belajar, agar tidak terjadi *lost generation*, karena remaja adalah generasi penerus bangsa yang potensinya tidak bisa diabaikan.
- 1.5.3 Bahan masukan bagi kementerian pendidikan untuk memasukkan pendidikan gizi didalam kegiatan ekstrakurikuler.
- 1.5.4 Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk pengembangan khasanah ilmu pengetahuan khususnya tentang fortifikasi makanan berbasis bahan pangan dan sebagai bahan informasi untuk penelitian selanjutnya.

1.6 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini tentang analisis kandungan zat gizi dan uji hedonik *cookies* kaya gizi pada siswi SMPN 27 Pekanbaru. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari s/d Juni 2012. Analisis kandungan zat gizi *cookies* dilakukan di laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian (Fateta), Institut Pertanian Bogor (IPB) dan laboratorium gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat (FKM), Universitas Indonesia (UI). Uji hedonik dilakukan di SMPN 27 Pekanbaru. Panelis dalam uji hedonik adalah siswi kelas VIII sebanyak 38 siswi yang telah menyatakan kesediaannya sebagai panelis pada lembar persetujuan (*informed concent*). Uji hedonik dilakukan terhadap 3 jenis *cookies* yaitu *cookies plain*, *cookies* kaya gizi tuna, dan *cookies* kaya gizi non tuna, dengan alat bantu kuesioner uji kesukaan, meliputi penilaian mengenai warna, aroma, rasa, dan tekstur dengan skala dari sangat tidak suka sampai sangat suka sekali (Soekarto,1985).

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Cookies* Sebagai Alternatif Makanan Tambahan bagi Remaja Anemia

Anemia gizi besi terutama disebabkan oleh makanan yang dikonsumsi kurang mengandung zat besi terutama dalam bentuk besi heme yang terdapat dalam daging, ikan dan lain lain. Selain itu kurang mengkonsumsi makanan yang mengandung vitamin C serta adanya gangguan absorpsi (Verst, 1996). Tingkat absorpsi Fe dalam tubuh sangat ditentukan oleh bentuk Fe dalam pangan. Zat besi dalam pangan dapat berbentuk heme dan bentuk ini hanya terdapat pada pangan hewani seperti daging, hati dan telur, sedangkan bentuk non-heme terdapat pada pangan nabati (Passi, 2001).

Fe terdapat dalam bahan makanan hewani, kacang-kacangan, dan sayuran berwarna hijau tua. Keanekaragaman konsumsi makanan sangat penting dalam membantu meningkatkan penyerapan Fe di dalam tubuh (Indrawani, 2011). Keanekaragaman makanan akan menjamin ketersediaan berbagai macam zat gizi bagi tubuh untuk melaksanakan fungsinya. Sebagai contoh adalah sintesis hemoglobin, yaitu merupakan proses biokimia yang melibatkan beberapa zat gizi atau senyawa antara. Proses sintesis ini terkait dengan sintesis heme dan protein globin. Untuk sintesis globin diperlukan asam amino, biotin, asam folat, vitamin B6 dan vitamin B12. Maka dapat disimpulkan bahwa untuk sintesis hemoglobin diperlukan beberapa zat gizi yang saling terkait. Zat besi yang cukup belum tentu akan menghasilkan hemoglobin yang cukup bila tidak diimbangi dengan keterlibatan atau keberadaan zat gizi yang lain (Murray, 1996).

Salah satu alternatif pemenuhan keanekaragaman makanan dapat dilakukan dengan pemberian *cookies* sebagai makanan selingan bagi penderita anemia. Menurut Standar Nasional Indonesia/SNI 01-2973-1992, *cookies* merupakan salah satu jenis biskuit yang dibuat dari adonan lunak, berkadar lemak tinggi, relatif renyah bila dipatahkan dan penampang potongannya bertekstur padat (Badan Standarisasi Nasional/BSN, 1992). Dan sebagai produk pangan kering, *cookies* tergolong tidak mudah rusak dan mempunyai umur simpan yang relatif panjang. Bentuk *cookies* pun sangat penting sebagai strategi teknik pemberian untuk

mencegah kurang gizi dalam berbagai keadaan seperti kurang pangan, gempa bumi, paceklik atau keadaan darurat lainnya (Indrawani, 2011).

Cookies yang dihasilkan harus memenuhi syarat mutu yang ditetapkan agar aman untuk dikonsumsi. Syarat mutu *cookies* yang digunakan merupakan syarat mutu yang berlaku secara umum di Indonesia berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 01-2973-1992), seperti tercantum pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Syarat Mutu *Cookies* menurut SNI 01-2973-1992 (BSN, 1992)

Kriteria Uji	Klasifikasi
Kalori (Kalori/100 gram)	Minimum 400
Air (%)	Maksimum 5
Protein (%)	Minimum 9
Lemak (%)	Minimum 9.5
Karbohidrat (%)	Minimum 70
Abu (%)	Maksimum 1.5
Serat kasar (%)	Maksimum 0.5
Logam berbahaya	Negatif
Bau dan rasa	Normal dan tidak tengik
Warna	Normal

Salah satu penelitian tentang *cookies* telah dilakukan oleh Arfiyanti dan Indrawani (2010) tentang “*Peningkatan Pengetahuan Mahasiswa Kedokteran Tentang Suplementasi Makanan pada Ibu Hamil yang Anemia : Fortifikasi Cookies dengan vitamin, mineral, ligan, albumin, dan globin*”. Dalam penelitian tersebut dibuat suatu formulasi *cookies* yang disubstitusi dengan bahan pangan hewani dan bahan pangan nabati. *Cookies* ini selanjutnya disebut dengan *cookies kaya gizi*, adalah *cookies* yang tersusun dari berbagai sumber makanan meliputi : terigu, daging ayam, daging sapi, ikan tuna, tempe, pisang, brokoli, bekatul, margarin, telur dan mentega diharapkan dapat memberi sumbangan makro dan mikro nutrient seperti kalori, zat besi (Fe), vitamin C, magnesium (mg), Zink (Zn) dan kalsium (Ca) yang berfungsi meningkatkan absorpsi Fe. Dengan peningkatan Fe maka akan terjadi peningkatan sel darah merah. Sel darah merah oleh tubuh

dipakai untuk bermacam fungsi, diantaranya untuk transportasi oksigen, karbondioksida, zat gizi, mineral dan air (Indrawani, 2010).

Cookies kaya gizi dibuat dari resep dasar yaitu *cookies* putih, yang selanjutnya disebut *cookies plain*, kemudian dilakukan modifikasi dari *cookies plain* dengan menambahkan bahan-bahan substitusi secara *on top* yaitu : tepung daging ayam, tepung daging sapi, tepung ikan tuna, tepung tempe, tepung pisang, tepung brokoli, tepung bekatul. Dari penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Putri (2012), telah dilakukan *trial and error* formulasi *cookies* kaya gizi sebanyak 6 kali percobaan dari resep dasar (*cookies plain*) sehingga dihasilkan resep *cookies* kaya gizi yang diinginkan. Untuk *cookies* kaya gizi dibuat 2 jenis *cookies*, yaitu *cookies* kaya gizi tuna dan *cookies* kaya gizi non tuna.

2.2 Bahan Substitusi *Cookies* Kaya Gizi

2.2.1 Bahan Substitusi dari Bahan Pangan Hewani

1. Daging sapi

Daging sapi merupakan bahan hewani yang merupakan sumber protein kaya akan asam amino esensial. Daging sapi merupakan sumber vitamin B kompleks seperti niasin dan B12 serta beberapa mineral seperti zat besi, seng dan fosfor (Urip, 2002). Daging dapat meningkatkan zat besi dalam dua cara, yaitu merangsang penyerapan besi non-heme dan menyediakan besi heme.

Tabel 2.2 Kandungan Zat Gizi Daging Sapi per 100 gram

Zat Gizi	Kadar
Air	66 g
Energi	201 Kkal
Protein	18,8 g
Lemak	14 g
Karbohidrat	0 g
Abu	1,2 g
Kalsium	11 mg
Fosfor	170 mg
Besi	2,8 mg
Kalium	378 mg
Retinol	9 ug
Tiamin	0,08 mg

Sumber: PERSAGI, 2009

2. Daging ayam

Daging ayam merupakan bahan makanan sumber protein yang kaya akan asam amino essensial, sumber vitamin (niasin, B6 dan B12) dan sumber mineral seperti zat besi, fosfor dan potasium (Uripi, 2002).

Tabel 2.3 Kandungan Zat Gizi Daging Ayam per 100 gram

Zat Gizi	Kadar
Air	55,9 g
Energi	298 Kkal
Protein	18,2 g
Lemak	25 g
Karbohidrat	0 g
Abu	0,9 g
Kalsium	14 mg
Fosfor	200 mg
Besi	1,5 mg
Retinol	245 ug
Tiamin	0,08 mg

Sumber: PERSAGI, 2009

3. Ikan Tuna

Tuna adalah ikan laut yang terdiri dari beberapa spesies dari famili *Scombridae*, terutama genus *Thunnus*. Tidak seperti kebanyakan ikan yang memiliki daging berwarna putih, daging tuna berwarna merah muda sampai merah tua. Hal ini karena otot tuna lebih banyak mengandung myoglobin dari pada ikan lainnya. Ikan tuna adalah jenis ikan dengan kandungan protein yang tinggi dan lemak yang rendah (Admin, 2011). Ikan tuna merupakan salah satu sumber protein yang sangat baik karena mengandung berbagai nutrisi penting seperti mineral selenium, magnesium, kalium, niasin, B1 dan B6. Nutrisi paling penting yang terkandung di dalam ikan tuna adalah omega-3 (WHFoods, 2011, dalam Putri, 2012).

Untuk kelompok ikan tuna, bagian ikan yang dapat dimakan berkisar antara 50 – 60 %. Kadar protein daging putih ikan tuna lebih tinggi dari pada daging merahnya. Namun sebaliknya kadar lemak daging putih

ikan tuna lebih rendah dari daging merahnya. Daging merah kaya akan lemak, suplai oksigen dan mengandung mioglobin (Admin, 2011).

Tabel 2.4 Kandungan Zat Gizi Ikan Tuna per 100 gram

Zat Gizi	Kadar
Air	74 g
Energi	128 Kkal
Protein	23,6 g
Lemak	3 g
Karbohidrat	0 g
Abu	0,8 g
Kalsium	14 mg
Fosfor	217 mg
Besi	1 mg
Seng	0,5 mg
Retinol	6 mcg
Niasin	5,8 mg
Omega-3	951 mg

Sumber: USDA SR-21, 2011 dalam Putri,2012

2.2.2 Bahan Substitusi dari Bahan Pangan Nabati

1. Tempe

Tempe tidak hanya menyediakan protein tetapi juga bermanfaat bagi kesehatan (WHFoods, 2011, dalam Putri 2012).

Tabel 2.5 Kandungan Zat Gizi Tepung Tempe per 100 gram

Zat Gizi	Kadar
Air	0 g
Energi	450 Kkal
Protein	46,5 g
Lemak	19,7 g
Karbohidrat	30,2 g
Serat	7,2 g
Abu	3,6 g
Kalsium	347 mg
Fosfor	724 mg
Besi	9 mg

Sumber : Susianto, 2011

Tempe dapat dibuat menjadi tepung tempe dalam beberapa makanan, seperti biskuit. Tepung tempe berfungsi sebagai bahan baku pengganti tepung terigu. Tepung tempe merupakan tepung yang diolah dari tempe segar yang diproses melalui beberapa tahap yaitu pengirisan, pengukusan, pengeringan, penggilingan, penyaringan dan penyangraian (Atmojo, 2007, dalam Famitalia, 2011).

2. Bekatul.

Bekatul merupakan hasil samping dari proses penggilingan padi, memiliki kandungan serat yang cukup tinggi. Bekatul merupakan dedak yang memiliki tekstur paling halus. FAO membedakan istilah bekatul dan dedak. Bekatul merupakan lapisan sebelah dalam dari butiran beras (kulit ari) sedangkan dedak merupakan hasil sampingan dari proses penggilingan beras yang terdiri dari lapisan luar dari butiran padi dengan sejumlah lembaga beras. Dedak lebih sesuai sebagai bahan baku pakan ternak sedangkan bekatul baik digunakan sebagai bahan pangan (Ciptadi dan Nasution, 1979 dalam Saputra, 2008).

Tabel 2.6 Kandungan Zat Gizi Bekatul per 100 gram

Zat Gizi	Kadar
Air	6,1 g
Energi	316 Kkal
Protein	13,3 g
Lemak	20,8 g
Karbohidrat	49,7 g
Serat	21 g
Abu	6,1 g
Kalsium	57 mg
Fosfor	1677 mg
Besi	18,5 mg
Tembaga	0,7 mg
Seng	6 mg
Tiamin	2,8 mg
Riboflavin	0,3 mg
Niasin	34 mg

Sumber: USDA SR-21, 2011 dalam Putri, 2012

3. Brokoli

Brokoli adalah anggota dari keluarga kubis, dan terkait erat dengan kembang kol. Di antara semua sayuran yang umum dikonsumsi, brokoli adalah sumber antioksidan premier yang paling terkonsentrasi dari nutrisi vitamin C. Vitamin ini dapat memberikan antioksidan jangka panjang dari metabolisme oksigen dalam tubuh (WHFoods, 2011, dalam Putri 2012).

Tabel 2.7 Kandungan Zat Gizi Brokoli per 100 gram

Zat Gizi	Kadar
Air	89,3 g
Energi	35 Kkal
Protein	2,4 g
Lemak	0,4 g
Karbohidrat	7,2 g
Serat	3,3 g
Abu	0,8 g
Kalsium	40 mg
Fosfor	67 mg
Besi	0,7 mg
Tembaga	0,1 mg
Seng	0,5 mg
Niasin	0,6 mg
Vitamin C	64,9 mg

Sumber: USDA SR-21, 2011 dalam Putri, 2012

4. Pisang

Di Indonesia, pemanfaatan pisang sebagian besar masih dalam bentuk segar maupun dalam bentuk olahan seperti sale, dodol dan keripik (BPTP Jawa Barat, 2010, dalam Putri, 2012). Perlakuan khusus terhadap pisang mentah bertujuan untuk meningkatkan daya guna dan memperpanjang daya simpan yang tahan lama namun tidak mengurangi nilai gizi pisang. Perlakuan khusus tersebut adalah dengan cara mengubah pisang menjadi tepung. Pengolahan pisang menjadi bentuk tepung akan mempermudah dan memperluas pemanfaatan buah pisang menjadi bahan makanan lain, misalnya saja sebagai bahan untuk membuat kue (Munadjim, 1984).

Tepung pisang tidak hanya sebagai sumber kalori, namun juga sebagai sumber zat gizi lainnya. Tepung pisang selain mengandung karbohidrat juga mengandung vitamin dan mineral yang baik bagi tubuh. Tepung pisang memiliki kelebihan sebagai bahan makanan yaitu mudah dicerna oleh tubuh. Jenis pisang yang dapat dibuat menjadi tepung pisang meliputi pisang gabu, pisang kepok, pisang susu, pisang kidang dan pisang raja (Hardiman, 1982).

Tabel 2.8 Kandungan Zat Gizi Pisang Kepok per 100 gram

Zat Gizi	Kadar
Air	71,9 g
Energi	109 Kkal
Protein	0,8 g
Karbohidrat	26,3 g
Serat	5,7 g
Abu	1 g
Kalsium	10 mg
Fosfor	30 mg
Besi	0,5 mg
Natrium	10 mg
Kalium	300 mg
Tembaga	0,1 mg
Seng	0,2 mg
Tiamin	0,1 mg
Niasin	0,1 mg
Vitamin C	9 mg

Sumber: PERSAGI, 2009

2.2.3 Keunggulan Bahan Substitusi *Cookies* kaya Gizi

Telah disebutkan diatas bahwa keunggulan *cookies kaya gizi* adalah adanya penambahan bahan substitusi dari bahan pangan hewani dan bahan pangan nabati secara *on top* dari resep dasar. Dengan adanya bahan substitusi diharapkan adanya penambahan nilai gizi *cookies kaya gizi* sehingga mampu memenuhi kebutuhan zat gizi bila dikonsumsi sebagai makanan tambahan bagi penderita anemia, khususnya remaja.

Dalam hubungannya dengan pembentukan sel darah merah, ikan tuna mengandung vitamin B12 dan asam lemak esensial, daging ayam mengandung

vitamin B12 dan zat besi, daging sapi mengandung zat besi dan fosfor, bekatul mengandung mineral seperti tembaga, zink, mangan, cromium, fosfor dan magnesium, pisang mengandung vitamin C yang tinggi, brokoli mengandung beta karoten dan antioksidan, dan tempe mengandung kalsium, fosfor, dan zat besi. Berikut akan dijelaskan beberapa kandungan zat gizi yang tinggi yang terdapat pada bahan substitusi *cookies* kaya gizi, baik bahan pangan hewani (daging sapi, daging ayam dan ikan tuna) maupun bahan pangan nabati (tempe, bekatul, brokoli dan pisang).

Salah satu zat gizi yang terdapat pada bahan substitusi *cookies* kaya gizi adalah zat besi. Zat besi yang ada pada bahan substitusi pangan hewani (ikan, daging sapi dan daging ayam) merupakan sumber zat besi dengan bioavaibilitas yang tinggi (Ramakhrisan, 2001). Disamping itu kandungan zat besi pada bekatul (18.5mg/100g) juga cukup memberi kontribusi terhadap jumlah zat besi pada *cookies* kaya gizi. Kandungan besi makanan dibagi menjadi tiga kelompok yaitu makanan dengan kandungan besi rendah yaitu kurang dari 0,7 mg (besi/1000 kal), makanan dengan kandungan besi sedang yaitu antara 0,7 – 1,9 mg (besi/1000 kal), dan makanan dengan kandungan besi tinggi yaitu lebih dari 2,0 mg (besi/1000 kal) (*British Nutrition Foundtion*, 1995 dalam Dewi, 2011)

Dalam tubuh manusia zat besi memiliki fungsi yang sangat penting, yaitu untuk mengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan dan mengangkut elektron dalam proses pembentukan energi di dalam sel. Untuk mengangkut oksigen, zat besi harus bergabung dengan protein membentuk hemoglobin di dalam sel darah merah dan myoglobin di dalam serabut otot. Besi juga meningkatkan kualitas darah dan meningkatkan ketahanan terhadap stress dan penyakit (Andarwulan, dkk, 2011).

Selain zat besi, protein yang terdapat pada bahan substitusi *cookies* kaya gizi juga cukup memainkan peranan penting terhadap status gizi dan pembentukan sel darah merah. Protein terdapat baik dalam produk hewan maupun dalam produk tumbuhan dalam jumlah yang berarti. Banyak protein tumbuhan tidak mengandung satu atau lebih asam amino esensial. Karena itu, pada umumnya kualitas protein hewani lebih tinggi daripada kualitas protein

tumbuhan (deMan, 1997). Protein *cookies* kaya gizi diperoleh dari daging sapi, daging ayam, ikan tuna, susu skim, telur, gandum, dan tempe.

Protein merupakan suatu zat makanan yang amat penting bagi tubuh, karena zat ini disamping berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur (Winarno, 1997). Menurut Rodwell (2003) ribuan protein yang terdapat didalam tubuh manusia melakukan berbagai fungsi yang begitu banyak. Fungsi ini mencakup pekerjaan sebagai pembawa vitamin, oksigen, dan karbondioksida, ditambah peranan struktural, kinetik, katalitik, serta pengiriman sinyal.

Berdasarkan fungsi biologinya, protein dapat diklasifikasikan sebagai enzim (dehidrogenase, kinase), protein penyimpanan (ferritin, mioglobin), protein pengatur (protein pengikat DNA, hormon peptida), protein struktural (kolagen, proteoglikan), protein pelindung (faktor pembekuan darah, imunoglobulin), protein pengangkut (hemoglobin, lipoprotein plasma), dan protein kontraktil/motil (aktin, tubulin). Protein heme berfungsi dalam pengikatan oksigen, pengangkutan oksigen, dan fotosintesis. Heme dan besi fero memberi kemampuan menyimpan dan mengangkut oksigen. Mioglobin jaringan otot merah menyimpan oksigen, yang dalam keadaan kekurangan oksigen (misal setelah kerja fisik atau olahraga yang berat) akan dilepaskan sehingga bisa digunakan oleh mitokondria otot untuk sintesis ATP yang bergantung oksigen (Rodwell, 2003).

Zat gizi lain yang terdapat pada bahan substitusi *cookies* kaya gizi adalah fosfor. Kandungan fosfor yang tinggi terdapat pada bekatul (1677mg/100g) dan tempe (724mg/100g), juga terdapat pada daging, ayam dan ikan tuna. Fosfor merupakan bagian dari asam nukleat DNA dan RNA yang terdapat dalam tiap inti sel dan sitoplasma tiap sel hidup. Sebagai fosfolipid, fosfor merupakan komponen struktural dinding sel. Sebagai fosfat organik, fosfor memegang peranan penting dalam reaksi yang berkaitan dengan penyimpanan atau pelepasan energi dalam bentuk *Adenosin Trifosfat* (ATP) (Almatsier, 2004).

Karbohidrat yang terdapat pada bahan substitusi cookies kaya gizi dari pangan nabati seperti bekatul, tempe, pisang dan brokoli juga zat gizi yang cukup berperan dalam menentukan status gizi. Karbohidrat merupakan sumber

kalori utama bagi hampir seluruh penduduk dunia, khususnya bagi penduduk di Negara berkembang. Karbohidrat juga mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalnya warna, rasa, tekstur, dan lain- lain. Didalam tubuh, karbohidrat berguna mencegah ketosis, pemecahan protein tubuh yang berlebihan, kehilangan mineral, dan berguna untuk membantu metabolisme lemak dan protein. Karbohidrat banyak terdapat dalam bahan pangan nabati, baik berupa gula sederhana, heksosa, pentose, maupun karbohidrat dengan berat molekul yang tinggi seperti pati, pektin, selulosa dan lignin. Selulosa, pektin dan lignin adalah polisakarida yang ada dalam bahan makanan berfungsi sebagai penguat tekstur. Jenis polisakarida penguat tekstur ini tidak dapat dicerna oleh tubuh, tetapi merupakan serat (*dietary fiber*) yang dapat menstimulasi enzim-enzim pencernaan. (Winarno,1997).

2.3 Analisis *Cookies*

Zat gizi dapat rusak ketika makanan diolah karena zat tersebut peka terhadap pH pelarut, oksigen, cahaya dan panas, atau kombinasinya. Kerusakan zat gizi berlangsung secara berangsur-angsur, bergantung pada cara pengolahannya. Perubahan kadar zat gizi karena pengolahan itu bermacam-macam, hal ini dapat terjadi sebelum, selama, dan sesudah pengolahan (Harris dan Karmas, 1989)

Pada proses pemanggangan *cookies* dapat terjadi destruksi beberapa zat gizi yang labil terhadap pemanasan, terutama vitamin larut air (Manley, 2001). Begitu juga halnya dengan *cookies kaya gizi*, dalam proses pembuatannya melibatkan tahap pemanggangan dalam oven dengan suhu 160-180⁰C selama 30 menit. Oleh karena itu diperlukan analisis kandungan zat gizi dari produk akhir untuk mengetahui retensi dari fortifikan (Indrawani, 2010).

A. Analisis Kadar Air

Penentuan kadar air dilakukan dengan metode oven. Yaitu dilakukan dengan cara mengeluarkan air dari bahan dengan bantuan panas yang disebut dengan proses pengeringan (Andarwulan, dkk, 2011).

Prinsip pada metode oven adalah molekul air dihilangkan atau diuapkan melalui pemanasan dengan oven pada suhu 100 - 105⁰C sampai mendapat bobot tetap /konstan. Penentuan kadar air dihitung secara gravimetri

berdasarkan selisih berat contoh sebelum dan sesudah dikeringkan (Laboratorium Gizi, FKM UI, 2010).

B. Analisis Kadar Abu

Abu merupakan residu anorganik dari proses pembakaran atau oksidasi komponen organik bahan pangan. Kadar abu dari suatu bahan menunjukkan kandungan mineral yang terdapat dalam bahan tersebut, kemurnian, serta kebersihan suatu bahan yang dihasilkan. Abu dalam bahan dibedakan menjadi abu total, abu terlarut, dan abu tak terlarut. Kadar abu total adalah bagian dari analisis proksimat yang digunakan untuk mengevaluasi nilai gizi suatu bahan pangan (Andarwulan, dkk, 2011)

Penetapan abu total pada prinsipnya adalah abu dalam bahan pangan ditetapkan secara gravimetri dengan menimbang sisa mineral hasil pembakaran bahan organik pada suhu sekitar 550°C (Apriyantono, 1989).

C. Analisis Serat Kasar

Serat kasar merupakan residu dari bahan makanan atau pertanian setelah diperlakukan dengan asam dan alkali mendidih, dan terdiri dari selulosa dengan sedikit lignin dan pentosan (Apriyantono, dkk, 1989).

Pada prosedur penetapan serat kasar dilakukan ekstraksi contoh dengan asam dan basa untuk memisahkan serat kasar dari bahan lain (SNI 01-2891-1992).

D. Analisis Kadar Protein

Penetapan kadar protein kasar (*crude protein*) dilakukan dengan metode *Kjedahl*. Tujuannya adalah untuk menera kandungan protein dalam makanan dan menentukan tingkat kualitas protein dipandang dari sudut gizi. Prinsip metode ini adalah penetapan protein kasar berdasarkan oksidasi bahan berkarbon dan konversi nitrogen menjadi ammonia. Selanjutnya ammonia bereaksi dengan kelebihan asam membentuk ammonium sulfat. Larutan dibuat menjadi basa dan ammonia diuapkan untuk diserap atau diikat oleh asam borat dan kemudian dititrasi dengan asam klorida (HCl). Penetapan jumlah nitrogen dihitung secara stoikiometri dan kadar protein diperoleh dengan mengalikan jumlah nitrogen dengan faktor konversi jenis bahan makanan (Apriyantono, dkk, 1989)

E. Analisis Kadar Lemak

Penetapan kadar lemak dilakukan dengan metode ekstraksi soxlet. Prinsip dari metode ini adalah contoh diekstrak dengan pelarut organik, untuk mengeluarkan lemak dari contoh dengan bantuan pemanasan pada suhu titik didih pelarut. Pelarut organik yang mengikat lemak selanjutnya dipisahkan dengan penguapan (evaporasi) sehingga hasil lemak tertinggal dalam labu. Penetapan kadar lemak dihitung secara gravimetri (Laboratorium Gizi, FKM UI, 2010).

F. Analisis Karbohidrat

Analisis karbohidrat dilakukan secara *by difference*, yaitu hasil pengurangan dari 100 % dengan kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar lemak, sehingga kadar karbohidrat tergantung pada faktor pengurangannya. Hal ini karena karbohidrat sangat berpengaruh terhadap zat gizi lainnya. Analisis karbohidrat dapat dihitung dengan menggunakan rumus dibawah ini (AOAC, 2005, dalam Puteri 2011).

G. Analisis Mineral dan Vitamin

Analisis mineral dan vitamin dilakukan dengan menggunakan *Atomic Absorption Spektrofotometer* (AAS). AAS berprinsip pada pengukuran sinar yang diserap oleh atom dari unsur-unsur. Pada suhu kamar hampir semua atom berada pada tingkat dasarnya. Pemanasan didalam nyala api ataupun sumber panas lainnya akan menyebabkan atom tersebut untuk naik tingkat energinya dan berada dalam keadaan tereksitasi. Kenaikan tingkat energi tersebut disebabkan karena atom menyerap energi dari radiasi (sinar). Penyerapan ini bersifat selektif, yaitu hanya sinar dengan panjang gelombang tertentu saja yang akan diserap oleh suatu atom. Untuk memperoleh hasil dengan ketepatan tinggi, diperlukan sumber sinar dengan panjang gelombang yang sesuai dengan unsur yang akan dianalisis. Jumlah unsur didalam sampel dianggap setara dengan sinar yang diserap dan diukur dengan cara menghitung perbedaan intensitas sinar datang dengan sinar yang diteruskan (Andarwulan, dkk, 2011).

2.4 Penilaian Organoleptik

Penilaian dengan indera yang juga disebut penilaian organoleptik atau penilaian sensorik merupakan suatu cara penilaian yang paling primitif. Penilaian

dengan indera sebenarnya cara penilaian kuno, tetapi masih sangat umum digunakan. Penilaian ini banyak digunakan untuk menilai mutu hasil pertanian dan makanan. Penilaian cara ini banyak disenangi karena dapat dilaksanakan dengan cepat dan langsung. Kadang-kadang penilaian ini dapat memberi hasil penilaian yang sangat teliti. Dalam beberapa hal penilaian dengan indera bahkan melebihi ketelitian alat yang paling sensitif (Soekarto, 1985).

Untuk melaksanakan suatu penilaian organoleptik diperlukan panel. Dalam penilaian mutu atau analisis sifat-sifat sensorik suatu komoditi panel bertindak sebagai instrument atau alat. Alat ini terdiri dari orang atau kelompok orang yang disebut panel yang bertugas menilai sifat atau mutu benda berdasarkan kesan subjektif. Orang yang menjadi anggota panel disebut panelis.

Dalam penilaian organoleptik dikenal 6 macam panel, yaitu panel pencicip perorangan (*individual expert*), panel pencicip terbatas (*small expert panel*), panel terlatih (*trained panel*), Panel tak terlatih (*untrained panel*), panel agak terlatih (*semi-trained panel*), panel konsumen (*consumer panel*). Penggunaan panel-panel ini dapat berbeda tergantung dari tujuan. Untuk panel konsumen biasanya mempunyai anggota yang besar jumlahnya, dari 30 sampai 1000 orang (Soekarto, 1985).

2.4.1 Uji Hedonik

Pengujian organoleptik ada beberapa cara, yaitu pengujian pembedaan (*defference test*), pengujian pemilihan (*preference test*) atau uji penerimaan (*acceptance test*), pengujian skalar, dan pengujian deskripsi. Selanjutnya dalam bab ini akan dibahas mengenai uji penerimaan (*acceptance test* atau *preference test*). Yaitu uji yang menyangkut penilaian seseorang akan suatu sifat atau kualitas suatu bahan yang menyebabkan orang menyenangkannya. Pada uji penerimaan, panelis mengemukakan tanggapan pribadi yaitu kesan yang berhubungan dengan kesukaan atau tanggapan senang atau tidaknya terhadap sifat sensorik atau kualitas yang dinilai. Tujuan uji penerimaan adalah untuk mengetahui apakah suatu komoditi atau sifat sensorik tertentu dapat diterima oleh masyarakat (Soekarto, 1985).

Dalam kelompok uji penerimaan ini termasuk uji kesukaan (hedonik) atau uji mutu hedonik. Dalam uji hedonik panelis dimintakan tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau sebaliknya ketidaksukaan, juga tingkat kesukaannya. Tingkat kesukaan disebut skala hedonik. Skala hedonik “suka” misalnya : amat sangat suka, sangat suka, suka, agak suka. Sebaliknya skala hedonik “tidak suka” misalnya : amat sangat tidak suka, sangat tidak suka, tidak suka, agak tidak suka. Diantara agak tidak suka dan agak suka adakalanya ditambah tanggapan “netral”, yaitu bukan suka tetapi juga bukan tidak suka (*neither like nor dislike*) (Setyaningsih, dkk, 2010).

Skala hedonik dapat direntangkan atau dicitukkan menurut rentang skala yang dikehendaki. Dalam penganalisaan skala hedonik ditransformasikan menjadi skala numerik dengan angka menaik menurut tingkat kesukaan. Dengan data numerik ini dapat dilakukan analisis statistik. Contoh skala hedonik dengan skala numeriknya dapat dilihat pada Tabel 2.9 (Soekarto, 1985).

Tabel 2.9 Macam-macam Skala Hedonik dengan Skala Numeriknya

6 Skala Hedonik		7 Skala Hedonik	
Skala hedonik	Skala numerik	Skala hedonik	Skala numerik
Amat sangat suka	6	Amat sangat suka	7
Sangat suka	5	Sangat suka	6
Suka	4	Suka	5
Agak suka	3	Agak suka	4
Netral	2	Agak tidak suka	3
Tidak suka	1	Tidak suka	2
		Sangat tidak suka	1

Sumber : Soekarto, 1985

2.4.2 Persiapan Uji Hedonik

Persiapan yang matang dalam pelaksanaan uji hedonik sangat penting untuk menjamin kelancaran pelaksanaan uji hedonik itu sendiri. Menurut Soekarto (1985), persiapan tersebut antara lain sebagai berikut :

1. Pengelola pengujian

Orang yang sangat penting dan paling sibuk dalam pekerjaan pengujian organoleptik adalah pengelola pengujian atau juga disebut penguji. Di lembaga penelitian, penguji mungkin seorang kepala laboratorium penilaian organoleptik atau seorang staf yang disertai tugas khusus untuk pekerjaan itu. Penguji dapat pula seorang peneliti atau seorang mahasiswa pasca sarjana yang sedang melakukan penelitian yang menggunakan metode penelitian organoleptik.

2. Suasana pengujian

Dalam pengujian organoleptik suasana paksaan atau tegang harus dihindarkan. Yang diperlukan ialah suasana bersemangat, bersungguh-sungguh, tetapi santai. Meskipun suasananya santai, kesungguhan dan disiplin diperlukan karena keandalan data sedikit banyak tergantung pada suasana demikian. Hal ini tercermin pada peraturan bahwa selama melakukan pencicipan tidak diperkenankan adanya percakapan yang dapat mengganggu konsentrasi atau mempengaruhi penilaian.

3. Penyiapan panelis

Dalam menyelenggarakan pengujian organoleptik suatu tim panel harus sudah dibentuk. Sebelum pengujian dilaksanakan para panelis harus sudah diberitahu dan diharapkan datang pada waktunya. Jika panelis sudah datang, pengujian juga harus sudah siap dilaksanakan. Jangan sampai panelis menunggu terlalu lama, hal ini akan menurunkan antusiasme panelis dan dapat berakibat menurunkan tingkat keandalan. Panelis juga perlu mendapatkan penjelasan sebelum melaksanakan penilaian.

4. Penyiapan peralatan dan sarana.

Peralatan untuk melaksanakan pengujian organoleptik perlu direncanakan dengan teliti. Alat-alat perlu dipilih yang sesuai atau cocok untuk contoh yang diujikan. Demikian pula peralatan atau sarana penyuguhan contoh harus disiapkan dengan saksama, jangan sampai ketika pengujian sedang berlangsung ada sarana atau perlengkapan yang kurang sehingga terpaksa pengujian terputus karenanya.

Selain persiapan diatas, yang harus diperhatikan juga adalah komunikasi antara pengelola pengujian dan panelis. pengelola pengujian dan panelis perlu ada komunikasi yang tepat. Informasi yang diberikan hanya secukupnya, tidak boleh kurang, juga tidak boleh berlebihan supaya tidak bias. Ada tiga tingkat komunikasi antara penguji dan panelis, yaitu :

- a. Penjelasan umum tentang pengertian praktis, kegunaan, kepentingan, peranan dan tugas panelis. Hal ini diberikan dalam bentuk ceramah atau diskusi.
- b. Penjelasan khusus yang disesuaikan dengan jenis komoditi tertentu, cara pengujian, dan tujuan pencicipan. Penjelasan ini diberikan secara lisan menjelang pelaksanaan atau secara tulisan, 2 atau 3 hari sebelum pelaksanaan.
- c. Instruksi yang berisi pemberian tugas kepada panelis untuk menyatakan kesan sensorik tiap melakukan pencicipan. Instruksi harus jelas agar mudah dipahami, singkat agar cepat ditangkap artinya. Instruksi dapat diberikan secara lisan segera sebelum masuk bilik pencicip, atau secara tulisan dicetak dalam format pertanyaan. Format pertanyaan (*questioner*) harus memuat unsur-unsur format yang terdiri dari informasi, instruksi dan responsi. Format pertanyaan harus disusun secara jelas, singkat dan rapi.

2.5 Anemia

2.5.1 Pengertian Anemia

Anemia adalah gejala kekurangan (defisiensi) sel darah merah karena kadar hemoglobin yang rendah. Kekurangan sel darah merah akan membahayakan tubuh. Sebab sel darah merah berfungsi sebagai sarana transportasi zat gizi dan oksigen yang diperlukan pada proses fisiologis dan biokimia dalam setiap jaringan tubuh. Pada kadar yang normal, jumlah rata-rata sel darah merah/mm pada laki-laki adalah 5.200.000. Sedangkan pada wanita 4.700.000. Anemia gizi besi adalah anemia yang timbul akibat kosongnya cadangan besi tubuh (*depleted iron store*) sehingga penyediaan besi untuk eritropoesis berkurang, yang pada akhirnya pembentukan hemoglobin berkurang (Bakta, 2007, dalam Muwakhidah, 2009).

Anemia gizi terutama anemia gizi besi masih merupakan masalah gizi utama di Indonesia. Beberapa golongan manusia rentan terhadap anemia gizi besi termasuk remaja perempuan. Dampak anemia gizi besi sangat luas karena berhubungan dengan produktivitas, konsentrasi belajar dan mudah terkena infeksi (Sayogo, 2006).

Menurut Bakta (2007, dalam Muwakhidah, 2009) anemia gizi besi adalah anemia yang disebabkan oleh kurangnya zat besi dalam tubuh, sehingga kebutuhan besi untuk eritropoesis tidak cukup yang ditandai dengan gambaran sel darah merah yang hipokrom mikrositik, kadar besi serum dan saturasi (jenuh) transferin menurun, mampu ikat besi total (TIBC) meninggi dan cadangan besi dalam sumsum tulang dan tempat lain sangat kurang atau tidak ada sama sekali.

2.5.2 Penyebab Anemia

Anemia didefinisikan sebagai rendahnya konsentrasi hemoglobin dalam darah, dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Selain penyakit yang menyebabkan kehilangan darah atau penurunan produksi Hb, nutrisi berperan paling penting. Beberapa vitamin seperti vitamin B12, asam folat dan ribovlafin mempengaruhi pembentukan Hb, namun faktor gizi yang paling penting adalah kekurangan zat besi, kekurangan mikronutrien yang paling sering terjadi di kedua negara berkembang dan kurang berkembang. Menurut Passi (2001), penyebab anemia adalah sebagai berikut :

1. Anemia disebabkan defisiensi zat besi

Kekurangan zat besi dapat disebabkan oleh kegagalan untuk mengonsumsi zat besi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan kegagalan untuk mengganti zat besi yang hilang selama menstruasi dan kehamilan; rendah asupan atau rendahnya total penyerapan (*bioavailable*) besi; atau kehilangan besi yang berlebihan karena infeksi parasit.

2. Anemia disebabkan defisiensi mikronutrient lainnya.

Kekurangan zat besi sangat sering dikaitkan dengan kekurangan gizi mikro lainnya, yang sangat jarang dievaluasi. Zat mikro tersebut antara lain adalah :

a. Defisiensi vitamin A

Kekurangan vitamin A dapat menyebabkan anemia. Deplesi vitamin A pada sukarelawan laki-laki dewasa di Amerika Serikat (AS) menyebabkan penurunan Hb, dari sekitar 160 sampai <110 g per liter dalam satu tahun. Dalam beberapa penelitian, penambahan vitamin A meningkatkan respon Hb untuk suplemen zat besi. Suplemen mingguan dengan 23.000 IU vitamin A sebagai retinol atau β -karoten mengurangi prevalensi anemia sebesar 45% di kalangan perempuan yang bebas dari infeksi cacing tambang.

b. Defisiensi riboflavin

Defisiensi riboflavin dapat memperburuk kekurangan zat besi dengan meningkatkan kehilangan besi di usus, mengurangi penyerapan zat besi, mengganggu mobilisasi besi intraseluler, dan meningkatkan proliferasi sel crypt. Defisiensi dapat mengganggu sintesis hemoglobin, dan mengurangi aktivitas NADH-FMN oksidoreduktase sehingga besi terperangkap dalam ferritin

c. Defisiensi asam folat

Kekurangan asam folat dapat menyebabkan anemia megaloblastik makrositik karena zat gizi ini diperlukan untuk sintesis eritrosit. Perubahan dalam morfologi sel darah merah dan jumlah sel kemudian terjadi dalam serum darah dan konsentrasi folat dalam sel.

d. Defisiensi vitamin B12

Hanya sedikit data tentang prevalensi kekurangan vitamin B12, yang dapat menyebabkan anemia megaloblastik. Bahkan sedikit yang diketahui tentang kontribusinya pada anemia. Karena vitamin ini hanya ditemukan dalam produk hewan, dan secara aktif diserap dari empedu, kekurangan secara alami dikaitkan dengan konsumsi jangka panjang diet vegetarian yang ketat. Bayi lahir dan disusui oleh ibu vegetarian yang ketat cenderung mengalami anemia dan kelainan hematologi yang reversibel dengan vitamin B12.

2.5.3 Sel Darah Merah dan Hemoglobin

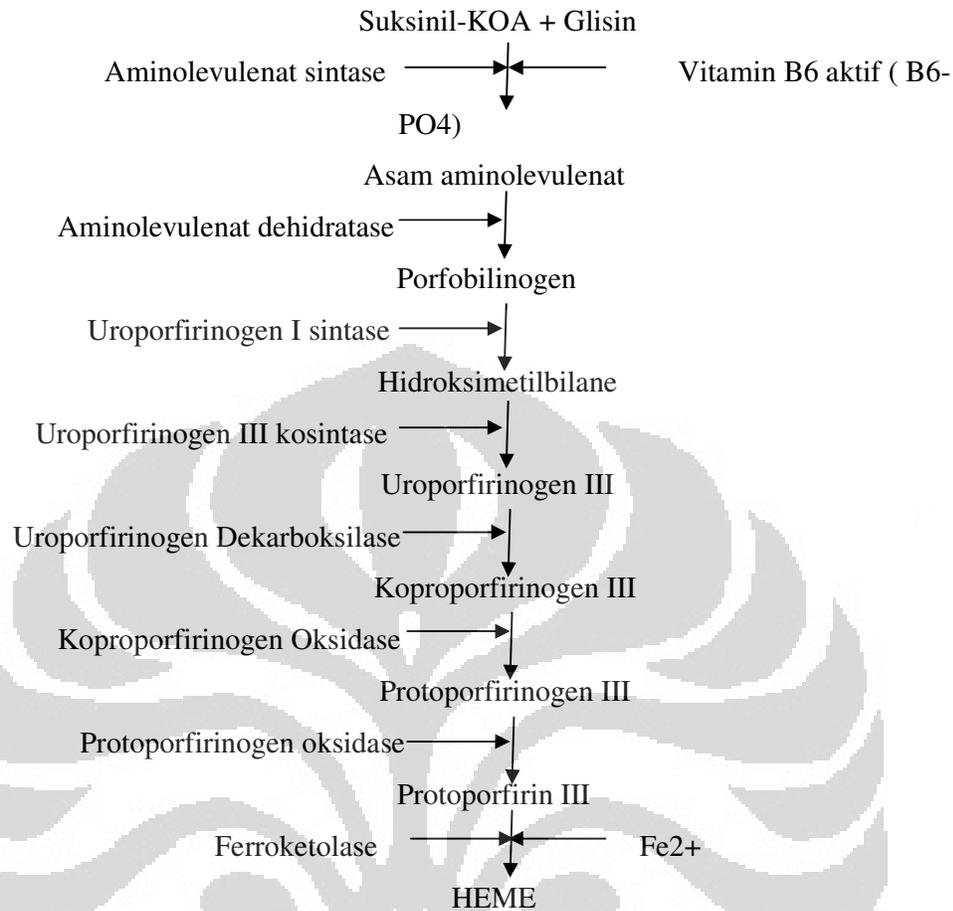
Pembuatan sel darah merah akan terganggu apabila zat gizi yang diperlukan tidak mencukupi. Umur sel darah merah hanya 120 hari dan jumlah sel darah merah harus selalu dipertahankan. Zat-zat yang diperlukan oleh sumsum tulang untuk pembentukan hemoglobin antara lain : logam (zat besi, mangan, kobalt, seng, tembaga), vitamin (B12, B6, C, E, asam folat, tiamin, riboflavin, asam pantotenat), protein, dan hormon (eritropoetin, androgen, tiroksin). Produksi sel darah merah juga dapat terganggu karena pencernaan tidak berfungsi dengan baik (malabsorpsi) atau kelainan lambung sehingga zat-zat gizi penting tidak dapat diserap, apabila hal ini berlangsung lama maka tubuh akan mengalami anemia (Hoffbrand dan Pettit, 1993).

Interaksi beberapa mineral dengan vitamin umumnya menimbulkan efek terhadap status gizi. Zat besi dan asam folat dapat meningkatkan metabolisme, demikian juga dengan zat besi dengan vitamin B12. Menurut beberapa penelitian diketahui bahwa vitamin C dapat meningkatkan absorpsi zat besi dan juga dapat menghambat efek dari fitat dan tanin, namun vitamin C akan menurunkan jumlah sianokobalamin yang tersedia dalam serum dan simpanan tubuh (Sandstrom B, 2001).

Di dalam tiap sel, zat besi (Fe) bekerja sama dengan rantai protein pengangkut elektron, yang berperan dalam langkah-langkah akhir metabolisme energi. Protein ini memindahkan hidrogen dan elektron yang berasal dari zat gizi penghasil energi ke oksigen sehingga membentuk air. Dalam proses tersebut dihasilkan ATP, sebagian zat besi berada di dalam hemoglobin, yaitu molekul protein yang mengandung zat besi dari sel darah merah dan mioglobin di dalam otot (Almatsier, 2004).

Peranan asam folat dalam proses sintesis nukleoprotein merupakan kunci pembentukan dan produksi butir-butir darah merah normal dalam susunan tulang. Kerja asam folat tersebut banyak berhubungan dengan kerja dari vitamin B12 (Winarno, 1997).

Sintesis hemoglobin merupakan proses biokimia yang melibatkan beberapa zat gizi atau senyawa antara. Proses sintesis ini terkait dengan sintesis heme dan protein globin. Mekanisme sintesis heme dapat digambarkan seperti pada bagan 2.1.



Bagan 2.1 Sintesa Heme (Murray, 1996)

Berdasarkan bagan 2.1 dapat diketahui keterlibatan beberapa zat gizi atau senyawa-senyawa seperti asam amino glisin dan vitamin B6 pada reaksi awal. Selanjutnya, di dalam sitosol 2 molekul Asam Aminolevulenat (ALA) dikondensasi oleh enzim ALA dehidratase membentuk 2 molekul air dan satu molekul porfobilinogen. Keterlibatan zat besi dalam proses sintesis hemoglobin yaitu pada tahap akhir proses pembentukan heme. Pada tahap ini terjadi penggabungan besi ferro ke dalam protoporfirin III yang dikatalis oleh enzim ferroketalase. Untuk sintesis globin diperlukan asam amino, biotin, asam folat, vitamin B6 dan vitamin B12. Selanjutnya interaksi antara heme dan globin akan menghasilkan hemoglobin. Berdasarkan hal tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa untuk sintesis hemoglobin diperlukan beberapa zat gizi yang saling terkait.

Zat besi yang cukup belum tentu akan menghasilkan hemoglobin yang cukup bila tidak diimbangi dengan keterlibatan atau keberadaan zat gizi yang lain (Murray, 1996). Asam folat dibutuhkan untuk pembentukan sel darah merah dan sel darah putih dalam sumsum tulang dan untuk pendewasaannya. Asam folat berperan sebagai pembawa karbon tunggal dalam pembentukan hem. Vitamin B12 diperlukan untuk mengubah folat menjadi bentuk aktif dan dalam fungsi normal metabolisme semua sel, terutama sel-sel saluran cerna, sumsum tulang, dan jaringan saraf (Almatsier, 2004).

Vitamin B12 merupakan suatu koenzim untuk dua reaksi biokimia dalam tubuh, yang pertama sebagai metil B12, suatu kofaktor untuk metionin sintase, yaitu enzim yang bertanggung jawab untuk metilasi homosistein menjadi metionin dengan menggunakan metil tetrahidrofolat (THF) sebagai donor metil. Yang kedua sebagai deoksiadenosil B12 (ado B12) yang membantu konversi metil malonil koenzim (KoA) menjadi suksinil KoA. (Hoffbrand, Pettit and Moss, 2005).

2.5.4 Dampak Anemia

Anemia bisa berakibat pada gangguan tumbuh kembang, gangguan kognitif (belajar) serta penurunan fungsi otot, aktivitas fisik dan daya tahan tubuh. Jika daya tahan tubuh menurun, maka risiko infeksi pun akan meningkat. Anemia bisa terjadi saat masih bayi. Bila ini terjadi, tentunya bisa berdampak pada prestasi mereka saat usia prasekolah dan sekolah. Akibatnya, bisa terjadi gangguan konsentrasi, daya ingat rendah, kapasitas pemecahan masalah dan kecerdasan intelektual (IQ) yang rendah, serta gangguan perilaku.

Hal senada juga diungkapkan Soedjatmiko, bahwa anemia membuat transfer oksigen yang memperlancar metabolisme sel-sel otak terhambat, metabolisme lemak mielin yang mempercepat hantar impuls saraf, perilaku, serta konsentrasi terganggu. Jika terkena anemia defisiensi gizi saat bayi, maka ketika memasuki prasekolah dan usia sekolah akan terganggu konsentrasi, daya ingat rendah, kapasitas pemecahan masalah rendah, tingkat kecerdasan lebih rendah dan gangguan perilaku (Ramakhrisnan, 2001)

Menurut Passi (2001) anemia selama masa kanak-kanak dan remaja memiliki implikasi serius untuk berbagai hasil, yaitu gangguan pertumbuhan fisik dan perkembangan mental; melemah perilaku dan perkembangan kognitif; berkurangnya kebugaran fisik dan prestasi / kapasitas kerja, dan berkurangnya konsentrasi dalam pekerjaan dan belajar/sekolah. Dampak tersebut secara rinci dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Gangguan Pertumbuhan

Berat tubuh anak-anak menderita anemia defisiensi besi seringkali lebih rendah dibandingkan anak-anak normal, yang sebagian dapat dikaitkan dengan anoreksia dan perubahan fungsi usus yang terkait dengan gangguan defisiensi. Anak-anak usia sekolah (6 sampai 8 tahun) dengan persediaan besi rendah secara bermakna lebih kerdil dari anak-anak dengan persediaan/simpanan besi penuh dalam sebuah studi di Afrika Selatan. Beberapa studi terkontrol telah menunjukkan bahwa suplementasi besi meningkatkan pertumbuhan anak usia sekolah di tempat yang berbeda.

2. Menurunnya Kinerja Fisik

Kapasitas Kerja, hasil kerja, dan daya tahan adalah dampak kekurangan zat besi. Anemia sedang dan berat menyebabkan kekuatan fisik berkurang, yaitu, individu membutuhkan waktu lebih lama untuk menyelesaikan tugas. Telah diperkirakan bahwa setiap 1% penurunan hemoglobin akan mengalami penurunan 1,5% pada kapasitas kerja, dan penurunan 2% dalam output kerja yang dapat mengakibatkan konsekuensi pendapatan/ekonomi yang serius.

3. Gangguan Mental dan Fungsi Psikomotorik

Anak anemia dilaporkan menunjukkan rendahnya perhatian, memori, dan kinerja akademik. Mereka sering mengganggu, mudah tersinggung, dan gelisah dan menunjukkan kelainan perilaku seperti kurangnya perhatian, kelelahan, rasa tidak aman, dan berkurangnya kemampuan belajar. Berkurangnya perhatian, memori, dan konsentrasi, serta konsep akuisisi yang mengarah ke rendahnya prestasi sekolah. Penelitian terbaru telah menetapkan fakta bahwa anemia pada anak usia sekolah berkaitan dengan kemampuan mental yang rendah, IQ rendah, menurunkan kinerja,

dan modifikasi perilaku yang dihasilkan dalam interaksi sosial yang buruk dan terkait masalah lain.

4. Kematian Ibu dan Berat Bayi Lahir Rendah

Anemia pada ibu hamil berdampak serius pada ibu maupun janinnya. Ibu hamil akan mengalami banyak komplikasi selama hamil, melahirkan, maupun pada masa nifas. Diantaranya berakibat abortus, kelahiran premature, persalinan lama, perdarahan pada waktu melahirkan dan masa nifas. Sedangkan janin dalam kandungan akan mengalami gangguan pertumbuhan intra uterin yang berakibat berat badan bayi lahir rendah ataupun kelainan kongenital.

Scholl et al. menunjukkan peningkatan risiko kelahiran prematur pada remaja dengan anemia. Efek terhadap kesehatan reproduksi dan hasil kehamilan lebih mungkin jika anak perempuan anemia melalui masa remaja dan memasuki kehamilan dengan simpanan besi habis. Simpanan besi yang buruk sebelum pembuahan merupakan salah satu penyebab utama defisiensi besi selama kehamilan. Persediaan besi yang habis pada masa remaja karena meningkatnya kebutuhan besi untuk pertumbuhan yang cepat dan hilangnya besi dengan timbulnya menarche, adalah sebuah lingkaran setan terjadinya anemia gizi besi.

5. Akibat Lain dari Anemia Defisiensi Besi

Gejala klinis lain karena anemia kekurangan zat besi adalah anoreksia, mual, perut kembung, keremangan visi, dan sakit kepala, semua yang pada akhirnya dapat mempengaruhi kinerja sekolah. Anemia juga menyebabkan lesu, kelelahan, dan kapasitas kerja berkurang, dan gangguan kegiatan fisik. Beaton dan Patwardhan melaporkan bahwa bila anemia menjadi parah, individu mungkin mengalami sakit kepala, pusing, mual, perut kembung, dan ketidakteraturan dalam menstruasi serta gangguan dalam pencernaan, ginjal, dan fungsi neuromuskular serta regularisasi siklus menstruasi.

Singkatnya, anemi gizi besi berkontribusi terhadap kematian, morbiditas, dan angka putus sekolah pada anak-anak sekolah. Absensi/ketidakhadiran di sekolah dan rendahnya kinerja / prestasi menunjukkan bahwa upaya harus diarahkan untuk mengurangi kejadian

anemia dan meningkatkan tidak hanya status gizi dan kesehatan anak-anak ini, tetapi meningkatkan retensi mereka di sekolah dan mencapai tujuan pendidikan dasar universal.

2.5.5 Penanganan Anemia

Beberapa intervensi berbasis makanan (diversifikasi diet, fortifikasi makanan dengan zat besi) dan strategi berbasis non-pangan (suplemen zat besi dan obat cacing) akan dijelaskan lebih lanjut dibawah ini, merupakan intervensi yang dapat digunakan secara efektif untuk mencegah dan mengendalikan anemia gizi besi pada anak-anak usia sekolah termasuk usia remaja (Ramakhrisnan, 2001)

1. Diversifikasi Diet

Diversifikasi diet telah diakui sebagai strategi jangka panjang berkelanjutan yang paling efektif untuk mengatasi kekurangan gizi ganda yang mungkin memainkan peran dalam etiologi anemia gizi. Untuk mencapai hal ini, pendidikan gizi ditambah dengan hortikultura program untuk meningkatkan produksi dan konsumsi mikronutrien (termasuk besi) kelompok makanan yang kaya, khususnya sayuran dan buah-buahan, adalah paling penting. Mempromosikan kebiasaan makan yang tepat melalui pendidikan gizi yang efektif telah dilaporkan memiliki dampak positif pada pengurangan anemia gizi besi di Indonesia dan dalam meningkatkan kadar Hb di India.

2. Fortifikasi

Pada tingkat populasi, fortifikasi pangan merupakan pilihan terbaik jika makanan yang cocok untuk dilakukan fortifikasi dapat diidentifikasi. Pengalaman sukses di Amerika Latin digambarkan oleh Walter (1993) dengan fortifikasi zat besi pada tepung terigu sebagai bagian dari kebijakan pencegahan anemia pada anak usia sekolah. Sekolah juga bisa menyediakan program pemberian makanan kaya energi dan protein, makanan suplemen yang diperkaya dengan mikronutrien (termasuk zat besi) telah cukup berhasil dalam mengurangi prevalensi anemia di berbagai Negara.

3. Suplementasi

Sebagian besar program suplementasi zat besi biasanya tidak termasuk anak-anak usia sekolah. Di Indonesia, suplementasi zat besi dan asam folat hanya diberikan pada ibu hamil dan masa nifas. Namun, hal ini telah diusulkan sebagai strategi yang menjanjikan dalam pencegahan dan pengendalian anemia, terutama untuk masyarakat yang dalam diet sehari-hari hanya berasal dari sumber zat besi yang memiliki bioavailabilitas rendah dan mengingat prevalensi anemia yang masih tinggi di Indonesia.

4. Pengendalian Infeksi Parasit

Pengendalian infeksi, terutama infeksi cacing yang berakibat kehilangan darah kronis adalah strategi lain yang sangat penting. Pengendalian kecacingan telah direkomendasikan sebagai biaya rutin yang merupakan salah satu strategi efektif untuk mengendalikan anemia, terutama di daerah di mana infestasi cacing tambang sangat endemik. Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa pengendalian infeksi cacing telah terbukti dapat meningkatkan status zat besi, nafsu makan, dan bahkan pertumbuhan (berat) anak usia sekolah.

2.6 Remaja

Masih terdapat berbagai pendapat tentang umur kronologis berapa seorang anak dikatakan remaja. Menurut WHO, remaja adalah bila anak telah mencapai umur 10-19 tahun. Menurut Undang-Undang No.4 tahun 1979 mengenai kesejahteraan anak, remaja adalah individu yang belum mencapai umur 21 tahun dan belum menikah (Pardede, 2002). Monks, dkk (2000) memberi batasan usia remaja adalah 12-21 tahun. Berdasarkan batasan-batasan yang diberikan para ahli, bisa dilihat bahwa, mulainya masa remaja relatif sama, tetapi berakhirnya masa remaja sangat bervariasi.

2.6.1 Masalah Gizi pada Remaja

Masalah gizi pada remaja akan berdampak negatif pada tingkat kesehatan masyarakat misalnya penurunan konsentrasi belajar, risiko melahirkan bayi dengan BBLR, dan penurunan kebugaran jasmani.

Banyak penelitian telah dilakukan menunjukkan kelompok remaja menderita banyak masalah gizi antara lain anemia dan indeks massa tubuh (IMT) kurang dari normal (kurus) (Permaisih, 2003)

Perkiraan terbaru menunjukkan bahwa lebih dari sepertiga dari populasi sekolah adalah anemia. Data prevalensi dari studi multinegara dilaporkan prevalensi anemia remaja mulai dari 32 sampai 55%. Dalam studi lain di India, prevalensi anemia anak perempuan usia sekolah adalah 25% dan meningkat dengan terjadinya menarche (Passi, 2001).

Kejadian anemia di Indonesia masih merupakan masalah kesehatan masyarakat terutama pada wanita usia subur dan usia produktif. Berdasarkan hasil Survei Kesehatan pada 10 Kabupaten daerah proyek *Safe Motherhood Partnership Family Approach* (SMPFA) pada tahun 1998/1999 menunjukkan 57,4% remaja putri menderita anemia (Depkes RI, 2005). Penelitian Hamid (2001) di Padang, Sumatera Barat angka prevalensi anemia pada siswi SLTA sebesar 29,2%. Penelitian Aisyah (2010) di Kampar, Riau ditemukan 27,8% siswi SMA mengalami anemia. Angka ini menunjukkan bahwa anemia pada remaja masih menjadi masalah kesehatan masyarakat karena prevalensinya lebih dari 20% (Depkes RI, 2005).

Menurut Permaisih (2003) prevalensi anemia pada remaja berkisar 40-88%, sedangkan prevalensi remaja dengan IMT kurus berkisar 30-40%. Banyak faktor yang dapat menjadi penyebab masalah ini. Dengan mengetahui faktor-faktor penyebab yang mempengaruhi masalah gizi tersebut akan membantu upaya penanggulangannya.

2.6.2 Kecukupan Gizi Remaja

Angka Kecukupan Gizi (AKG) adalah kebutuhan tubuh secara umum untuk rata-rata orang Indonesia. Angka kecukupan gizi bukan merupakan angka yang tepat untuk setiap orang, karena kebutuhan tubuh seseorang juga dipengaruhi jenis kelamin, berat badan, tinggi badan, aktivitas fisik dan stres. Angka kecukupan gizi untuk remaja usia 10-18 tahun dapat dilihat pada Tabel 2.10.

Tabel 2.10. Angka Kecukupan Gizi Remaja Usia 10-18 Tahun

	Kelompok Umur					
	10 – 12 Tahun		13 – 15 tahun		16 – 18 tahun	
	Laki-laki	Wanita	Laki-laki	Wanita	Laki-laki	Wanita
Berat Badan (kg)	35	37	46	48	55	50
Tinggi Badan (cm)	138	145	150	153	160	154
Energi (Kkal)	2050	2050	2400	2350	2600	2200
Protein (gr)	50	50	60	57	65	50
Vit A (RE)	600	600	600	600	600	600
Vit D (ug)	5	5	5	5	5	5
Vit E (mg)	11	11	15	15	15	15
Vit K (ug)	35	35	55	55	55	55
Tiamin (mg)	1	1	1,2	1,1	1,3	1,1
Riboflavin (mg)	1	1	1,2	1	1,3	1
Niasin (mg)	12	12	14	13	16	14
Asam Folat (ug)	300	300	400	400	400	400
Piridoksin (mg)	1,3	1,2	1,3	1,2	1,3	1,2
Vit B12 (ug)	1,8	1,8	2,4	2,4	2,4	2,4
Vit C (mg)	50	50	75	65	90	75
Kalsium (mg)	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Fosfor (mg)	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Magnesium (mg)	180	180	230	230	240	240
Besi (mg)	13	20	19	26	15	26
Yodium (ug)	120	120	150	150	150	150
Seng (mg)	14	12,6	17,4	15,4	17	14
Selenium (ug)	20	20	30	30	30	30
Mangan (mg)	1,9	1,6	2,2	1,6	2,3	1,6
Fluor (mg)	1,7	1,8	2,3	2,4	2,7	2,5

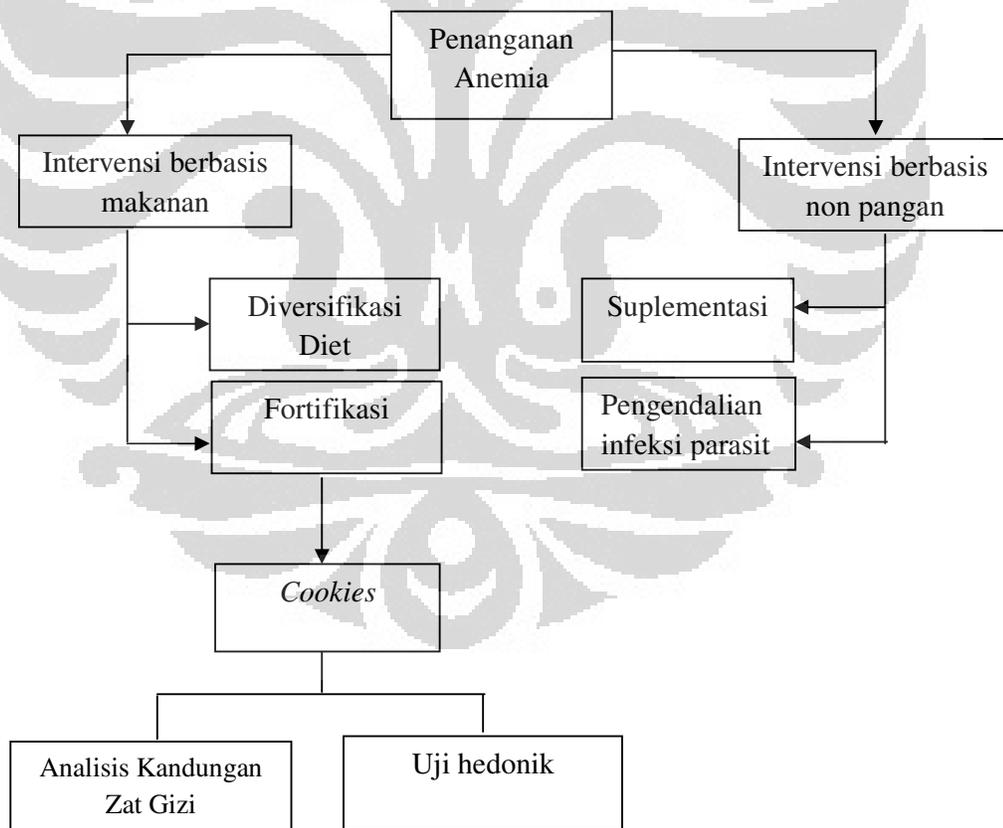
Sumber : LIPI, 2004

BAB 3

KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS

3.1 Kerangka Teori

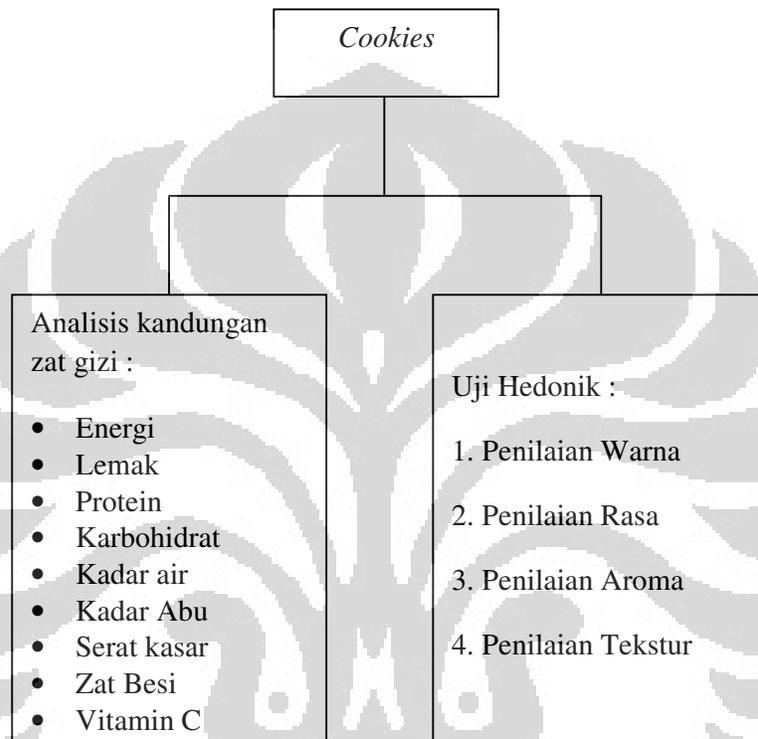
Dari uraian tinjauan teori pada bab 2 telah dijelaskan bahwa penanganan anemia dapat dilakukan dengan intervensi berbasis makanan (diversifikasi diet, fortifikasi makanan dengan besi) dan strategi berbasis non-pangan (suplemen zat besi dan obat cacing) yang merupakan intervensi yang dapat digunakan secara efektif untuk mencegah dan mengendalikan anemia gizi besi pada anak-anak usia sekolah termasuk usia remaja (Passi, 2001). Salah satu intervensi berbasis makanan yang dapat dilakukan adalah dengan pemberian *cookies*. Berdasarkan teori diatas, maka kerangka teori penelitian ini dapat dilihat pada bagan 3.2



Bagan 3.2 Kerangka Teori Penanganan Anemia (Modifikasi Ramakhrisnan,2001, Manley, 2001, Soekarto, 1985)

3.2 Kerangka Konsep

Dalam penelitian ini dilakukan analisis kandungan zat gizi dan uji hedonik *cookies* pada konsumen, dalam hal ini adalah remaja. Kerangka konsep penelitian ini dapat dijelaskan pada bagan 3.3



Bagan 3.3 Kerangka Konsep Penelitian

3.3 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah hipotesis untuk uji hedonik *cookies*, yaitu :

1. Ada perbedaan kesukaan remaja terhadap warna *cookies*, antara *cookies plain*, *cookies* kaya gizi tuna, dan *cookies* kaya gizi non tuna.
2. Ada perbedaan kesukaan remaja terhadap rasa *cookies*, antara *cookies plain*, *cookies* kaya gizi tuna, dan *cookies* kaya gizi non tuna.
3. Ada perbedaan kesukaan remaja terhadap aroma *cookies*, antara *cookies plain*, *cookies* kaya gizi tuna, dan *cookies* kaya gizi non tuna.
4. Ada perbedaan kesukaan remaja terhadap tekstur *cookies*, antara *cookies plain*, *cookies* kaya gizi tuna, dan *cookies* kaya gizi non tuna.

BAB 4

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

4.1.1 Lokasi Penelitian

Analisis kandungan zat gizi *cookies* dilakukan di laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian (Fateta), Institut Pertanian Bogor (IPB) dan laboratorium Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat (FKM), Universitas Indonesia (UI) Depok, sedangkan untuk uji hedonik dilakukan di SMPN 27 Pekanbaru. SMPN 27 Pekanbaru adalah salah satu sekolah yang terletak didaerah pinggiran kota Pekanbaru yang termasuk daerah rawan banjir, dengan penduduk sebagian besar golongan ekonomi menengah kebawah. Alasan penulis memilih sekolah ini adalah apabila suatu saat penelitian ini akan dilanjutkan dengan pemberian intervensi *cookies* pada remaja anemia, maka kemungkinan untuk menemukan remaja anemia di sekolah ini cukup besar. Ditambah lagi, menurut keterangan kepala sekolah belum pernah dilakukan penelitian tentang anemia remaja di sekolah tersebut.

4.1.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan Juni 2012.

4.2 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian adalah :

1. Bahan dan alat untuk pembuatan *cookies*

Cookies dalam penelitian ini ada 3 jenis yaitu *cookies plain*, *cookies* kaya gizi tuna, dan *cookies* kaya gizi non tuna. Bahan untuk pembuatan *cookies* tersebut antara lain adalah margarine, tepung gula, kuning telur, esen vanili, terigu, maizena, butter, susu bubuk, tepung pisang, tepung brokoli, tepung tempe, tepung daging sapi, tepung ikan tuna, tepung daging ayam, dan tepung bekatul.

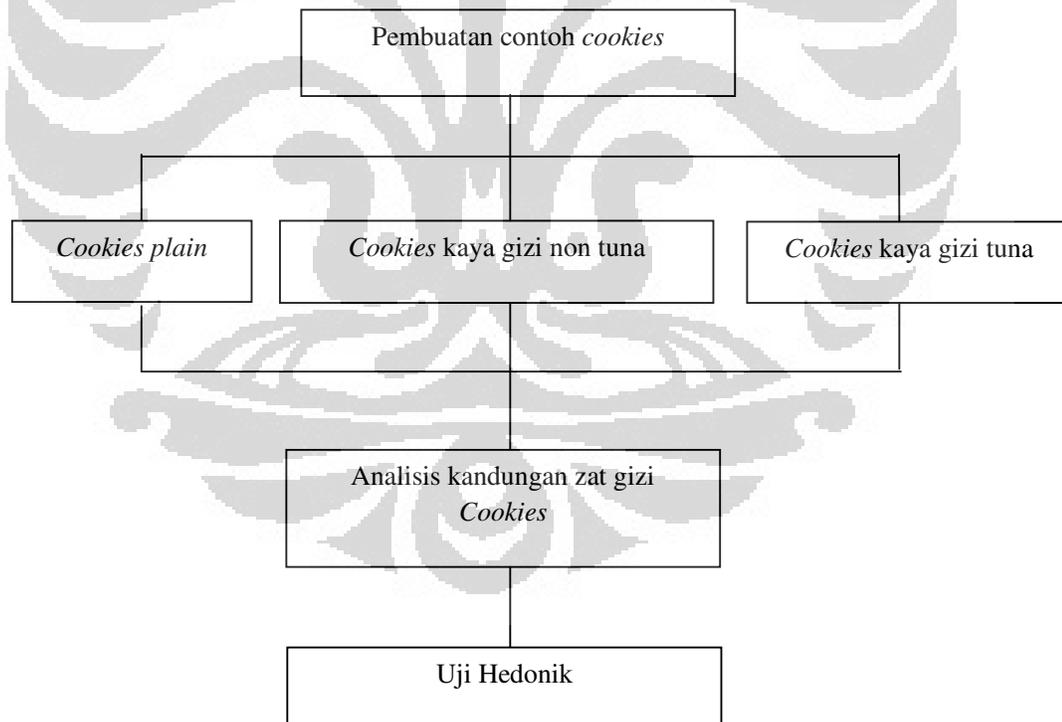
Alat yang digunakan untuk pembuatan *cookies* diantaranya adalah kompor, mixer, oven, loyang, cetakan kue berbagai bentuk, sendok, talenan, penggiling kue, sarung tangan plastik, celemek, masker, dan tutup kepala.

2. Bahan dan alat untuk uji hedonik

- a. *Cookies* sebagai bahan contoh yaitu : *cookies plain* yang diberi kode *cookies 520*, *cookies* kaya gizi tuna yang diberi kode *cookies 234*, *cookies* kaya gizi non tuna yang diberi kode *cookies 175*.
- b. Piring kecil
- c. Air mineral
- d. Kuesioner uji hedonik
- e. Pulpen

4.3 Tahapan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan beberapa tahap, mulai dari pembuatan bahan contoh *cookies*, melakukan analisis kandungan zat gizi *cookies* dan uji hedonik bahan contoh *cookies* pada konsumen. Tahapan penelitian dapat digambarkan seperti pada gambar 4.1 dibawah ini.



Gambar 4.1 Diagram alir tahapan penelitian

Pelaksanaan tahapan penelitian akan dijelaskan secara rinci dibawah ini.

1. Pembuatan Contoh *Cookies*

Pembuatan contoh *cookies* mengacu pada formulasi *cookies* hasil penelitian pendahuluan yang dilakukan oleh Putri (2012). Dari penelitian tersebut telah dilakukan *trial and error* formulasi *cookies* kaya gizi sebanyak 6 kali percobaan dari resep dasar (*cookies* putih) sehingga dihasilkan resep *cookies* kaya gizi yang diinginkan. Berikut akan dijelaskan satu persatu resep *cookies* (tabel 4.11) berikut cara membuatnya, mulai dari *cookies putih/plain*, *cookies* kaya gizi tuna, dan *cookies* kaya gizi non tuna.

Tabel 4.11 Bahan *Cookies Plain*, *Cookies* Kaya Gizi Tuna, dan *Cookies* Kaya Gizi Non Tuna

Bahan	Nama Cookies/ukuran		
	<i>Plain</i>	Kaya Gizi Tuna	Kaya Gizi Non Tuna
Margarin	150 g	150 g	150 g
Tepung gula halus	100 g	100 g	100 g
Kuning telur	2 butir	2 butir	2 butir
Esen Rum	½ sdt	-	-
Esen vanili	½ sdt	½ sdt	½ sdt
Terigu	250 g	190 g	195 g
Maizena	50 g	50 g	50 g
Butter	50 g	50 g	50 g
Susu bubuk skim	25 g	25 g	25 g
Tepung pisang	-	10 g	10 g
Tepung brokoli	-	5 g	5 g
Tepung tempe	-	10 g	10 g
Tepung bekatul	-	10 g	10 g
Tepung daging sapi	-	10 g	10 g
Tepung daging ayam	-	10 g	10 g
Tepung ikan tuna	-	5 g	-

Sumber : Laboratorium Gizi Kesehatan Masyarakat, FKM UI, 2010, dalam Putri, 2012

Cara Membuat *Cookies Plain* :

- a. Kocok margarin, butter & gula halus hingga halus berwarna putih kemudian tambahkan kuning telur & rum kocok hingga halus merata.
- b. Lalu tambahkan terigu sedikit demi sedikit, maizena, vanili & susu bubuk skim hingga halus merata.
- c. Cetak sesuai selera dalam loyang yang sudah dioleskan margarin merata, kemudian panggang dalam oven dengan suhu 180°C selama 20 menit hingga matang & kering.

Cara membuat *Cookies Kaya Gizi Tuna* :

- a. Kocok margarin, butter & gula halus hingga halus berwarna putih kemudian tambahkan kuning telur kocok hingga halus merata.
- b. Masukkan tepung terigu sedikit demi sedikit, maizena, vanili, tepung pisang, tepung brokoli, tepung tempe, tepung daging sapi, tepung tuna, tepung daging ayam, tepung bekatul dan susu bubuk skim hingga halus merata.
- c. Cetak sesuai selera dalam loyang yang sudah dioleskan margarin merata, hiasi dengan coklat putih sesuai selera, kemudian panggang dalam oven dengan suhu 180°C selama 20 menit hingga matang & kering.

Cara membuat *Cookies Kaya Gizi Non Tuna* :

- a. Kocok margarin, butter & gula halus hingga halus berwarna putih kemudian tambahkan kuning telur kocok hingga halus merata
- b. Masukkan tepung terigu sedikit demi sedikit, maizena, vanili, tepung pisang, tepung brokoli, tepung tempe, tepung daging sapi, tepung daging ayam, tepung bekatul dan susu bubuk skim hingga halus merata.
- c. Cetak sesuai selera dalam loyang yang sudah dioleskan margarin merata, hiasi dengan coklat putih sesuai selera, kemudian panggang dalam oven dengan suhu 180°C selama 20 menit hingga matang & kering

2. Analisis Kandungan Zat Gizi *Cookies*

Setelah bahan contoh ketiga jenis *cookies* (*plain*, kaya gizi tuna, kaya gizi non tuna) tersedia, selanjutnya bahan contoh *cookies* tersebut dikirim ke

laboratorium kimia untuk dilakukan analisis kandungan zat gizi masing-masing *cookies*. Analisis kandungan zat gizi *cookies* dilakukan di laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian (Fateta), Institut Pertanian Bogor (IPB) dan laboratorium Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat (FKM), Universitas Indonesia (UI) Depok. Analisis kandungan zat gizi *cookies* yang dilakukan akan dijelaskan satu persatu dibawah ini.

a. Analisis energi

Penentuan nilai energi menggunakan faktor Atwater, dimana nilai energi ditetapkan melalui perhitungan menurut komposisi karbohidrat, lemak dan protein, serta nilai energi faali makanan tersebut. Atwater memperoleh nilai faali zat-zat gizi yang dinamakan faktor Atwater, yaitu empat untuk karbohidrat dan protein, sembilan untuk lemak, dan tujuh untuk alkohol (Almatsier, 2004).

b. Analisis Kadar Air

Penentuan kadar air dilakukan dengan metode oven. Yaitu dilakukan dengan cara mengeluarkan air dari bahan dengan bantuan panas yang disebut dengan proses pengeringan (Andarwulan, dkk, 2011).

Prinsip pada metode oven adalah molekul air dihilangkan atau diuapkan melalui pemanasan dengan oven pada suhu 100 - 105⁰C sampai mendapat bobot tetap /konstan. Penentuan kadar air dihitung secara gravimetri berdasarkan selisih berat contoh sebelum dan sesudah dikeringkan (Laboratorium Gizi, FKM UI, 2010).

Penentuan Kadar air :

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{(W1 + W) - W2}{W} \times 100\%$$

Keterangan : W : Berat sampel (g)

W1 : Berat cawan kosong (g)

W2 : Berat cawan + sampel setelah dioven (g)

c. Analisis Kadar Abu

Kadar abu total adalah bagian dari analisis proksimat yang digunakan untuk mengevaluasi nilai gizi suatu bahan pangan (Andarwulan, dkk, 2011).

Penetapan abu total pada prinsipnya adalah abu dalam bahan pangan ditetapkan secara gravimetri dengan menimbang sisa mineral hasil pembakaran bahan organik pada suhu sekitar 550°C (Apriyantono, 1989)

Perhitungan kadar abu :

$$\% \text{ Kadar abu} = \frac{W2 - W1}{W} \times 100\%$$

Keterangan :
 W : Berat sampel (g)
 W1 : Berat cawan kosong (g)
 W2 : Berat cawan + sampel setelah dioven (g)

d. Analisis Serat Kasar

Serat kasar merupakan residu dari bahan makanan atau pertanian setelah diperlakukan dengan asam dan alkali mendidih, dan terdiri dari selulosa dengan sedikit lignin dan pentosan (Apriyantono, dkk, 1989).

Pada prosedur penetapan serat kasar dilakukan ekstraksi contoh dengan asam dan basa untuk memisahkan serat kasar dari bahan lain (SNI 01-2891-1992).

Perhitungan serat kasar

1). Serat kasar $\leq 1\%$

$$\% \text{ serat kasar} = \frac{W}{W2} \times 100\%$$

2). Serat kasar $> 1\%$

$$\% \text{ serat kasar} = \frac{W - W1}{W2} \times 100\%$$

Keterangan :
 W : Berat sampel (g)
 W1 : Berat abu (g)
 W2 : Berat endapan pada kertas saring (g)

e. Analisis Kadar Protein

Penetapan kadar protein kasar (*crude protein*) dilakukan dengan metode *Kjedahl*. Prinsip metode ini adalah penetapan protein kasar berdasarkan oksidasi bahan berkarbon dan konversi nitrogen menjadi ammonia. Selanjutnya ammonia bereaksi dengan kelebihan asam membentuk ammonium sulfat. Larutan dibuat menjadi basa dan ammonia diuapkan untuk diserap atau diikat oleh asam borat dan kemudian dititrasi dengan asam klorida (HCl). Penetapan jumlah nitrogen dihitung secara stoikiometri dan kadar protein diperoleh dengan mengalikan jumlah nitrogen dengan faktor konversi jenis bahan makanan (Apriyantono, dkk,1989)

Perhitungan kadar protein kasar (*crude protein*) sebagai berikut : (Laboratorium Gizi, FKM UI, 2010)

$$\% \text{ Nitrogen} = \frac{\text{Volume HCL} \times \text{N HCL} \times 14.007 \times 100 \times \text{fp}}{\text{mg sampel}}$$

$$\% \text{ Protein} = \% \text{ N} \times \text{faktor konversi}$$

Keterangan :

Volume HCL : Volume HCL 0,1 N yang digunakan untuk titrasi (ml)

N HCL : Normalitas HCL 0,1 N yang digunakan untuk titrasi (mgrek/ml)

14.007 : Bobot atom nitrogen

Fp : Faktor pengenceran

Mg sampel : Bobot sampel yang ditimbang

Faktor konversi : 6,25

f. Analisis Kadar Lemak

Penetapan kadar lemak dilakukan dengan metode ekstraksi soxlet. Prinsip dari metode ini adalah contoh diekstrak dengan pelarut organik, untuk mengeluarkan lemak dari contoh dengan bantuan pemanasan pada suhu titik didih pelarut. Pelarut organik yang mengikat lemak selanjutnya dipisahkan dengan penguapan (evaporasi) sehingga hasil lemak tertinggal dalam labu.

Penetapan kadar lemak dihitung secara gravimetri (Laboratorium Gizi, FKM UI, 2010).

Perhitungan kadar lemak menggunakan rumus :

$$\% \text{ Lemak} = \frac{\text{Berat lemak (gr)}}{\text{Berat sampel (gr)}} \times 100\%$$

g. Analisis Karbohidrat

Analisis karbohidrat dilakukan secara *by difference*, yaitu hasil pengurangan dari 100 % dengan kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar lemak, sehingga kadar karbohidrat tergantung pada faktor pengurangannya. Hal ini karena karbohidrat sangat berpengaruh terhadap zat gizi lainnya. Analisis karbohidrat dapat dihitung dengan menggunakan rumus dibawah ini (AOAC 2005, dalam Putri 2011).

$$\% \text{ Kadar Karbohidrat} = 100\% - (\text{Kadar air} + \text{kadar abu} + \text{kadar lemak} + \text{kadar protein})$$

h. Analisis Mineral dan Vitamin

Analisis mineral dan vitamin dilakukan dengan menggunakan *Atomic Absorption Spektrofotometer* (AAS). AAS berprinsip pada pengukuran sinar yang diserap oleh atom dari unsur-unsur. Pada suhu kamar hampir semua atom berada pada tingkat dasarnya. Pemanasan didalam nyala api ataupun sumber panas lainnya akan menyebabkan atom tersebut untuk naik tingkat energinya dan berada dalam keadaan tereksitasi. Kenaikan tingkat energi tersebut disebabkan karena atom menyerap energi dari radiasi (sinar). Penyerapan ini bersifat selektif, yaitu hanya sinar dengan panjang gelombang tertentu saja yang akan diserap oleh suatu atom. Untuk memperoleh hasil dengan ketepatan tinggi, diperlukan sumber sinar dengan panjang gelombang yang sesuai dengan unsur yang akan dianalisis. Jumlah unsur didalam sampel dianggap setara dengan sinar yang diserap dan diukur dengan cara menghitung perbedaan intensitas sinar datang dengan sinar yang diteruskan (Andarwulan, dkk, 2011).

3. Uji Hedonik *Cookies*

Tahapan penelitian selanjutnya adalah melakukan uji hedonik *cookies* pada konsumen. *Cookies* sebagai bahan contoh diberi kode angka secara acak. *Cookies* sebagai bahan contoh dalam uji hedonik adalah *cookies plain* yang diberi kode *cookies 520*, *cookies* kaya gizi tuna yang diberi kode *cookies 234*, *cookies* kaya gizi non tuna yang diberi kode *cookies 175*.

Pelaksanaan penilaian organoleptik dalam uji hedonik diperlukan panel, yaitu terdiri dari orang atau kelompok orang yang bertugas menilai sifat atau mutu benda berdasarkan kesan subjektif. Orang yang menjadi anggota panel disebut panelis. Dalam penilaian organoleptik dikenal 6 macam panel, yaitu panel pencicip perorangan (*individual expert*), panel pencicip terbatas (*small expert panel*), panel terlatih (*trained panel*), Panel tak terlatih (*untrained panel*), panel agak terlatih (*semi-trained panel*), panel konsumen (*consumer panel*). Panel konsumen biasanya mempunyai anggota yang besar jumlahnya, dari 30 sampai 1000 orang (Soekarto, 1985).

Uji hedonik yang dilakukan pada penelitian ini dengan menggunakan panel konsumen agar dapat segera diketahui penerimaan konsumen terhadap *cookies* karena konsumen (remaja) tersebut yang nantinya akan mengonsumsi *cookies* sebagai camilan untuk membantu pemenuhan keanekaragaman makanan bagi remaja anemia dalam upaya meningkatkan kadar hemoglobin. Adapun kriteria inklusi panelis dalam uji hedonik ini adalah :

- a. Telah menyatakan kesediaannya sebagai panelis dalam formulir *informed consent*.
- b. Hadir pada saat pelaksanaan uji hedonik.
- c. Tidak ada riwayat alergi terhadap makanan, khususnya makanan hewani (daging sapi, daging ayam, ikan).
- d. Dalam keadaan sehat pada saat pelaksanaan uji hedonik.

Kriteria eksklusi panelis dalam uji hedonik ini adalah :

- a. Tidak bersedia menjadi panelis
- b. Berhalangan hadir pada saat pelaksanaan uji hedonik.
- c. Memiliki riwayat alergi makanan.
- d. Dalam keadaan sakit pada saat pelaksanaan uji hedonik.

Dalam panel konsumen uji hedonik, panelis memberikan tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau sebaliknya ketidaksukaan, juga tingkat kesukaannya terhadap warna, rasa, aroma dan tekstur ketiga jenis *cookies*.

Tingkat kesukaan/skala hedonik yang digunakan adalah dengan 7 skala hedonik (Soekarto,1985) yaitu :

- a. Angka 7, bila : Amat sangat suka
- b. Angka 6, bila : Sangat suka
- c. Angka 5, bila : Suka
- d. Angka 4, bila : Agak suka
- e. Angka 3, bila : Agak tidak suka
- f. Angka 2, bila : Tidak suka
- g. Angka 1, bila : Sangat tidak suka

Mekanisme pelaksanaan uji hedonik yang telah dilakukan dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Memberikan penjelasan tentang maksud dan tujuan penelitian, prosedur penelitian secara umum, dan penjelasan tentang *informed consent*.
- b. Memberikan formulir *informed consent* kepada 85 siswi untuk dibawa pulang agar dibaca dan ditandatangani orangtua bila menyetujui keikutsertaan siswi sebagai panelis dalam uji hedonik. Dari 85 orang hanya 54 orang siswi yang mendapat persetujuan dari orangtua.
- c. Selanjutnya siswi (54 orang) diberi penjelasan tentang tanggal pelaksanaan dan prosedur uji hedonik.
- d. Pada saat dilakukan uji hedonik dari 54 orang siswi yang sudah setuju menjadi panelis hanya 38 orang yang hadir, 16 orang tidak hadir dengan alasan sakit 4 orang, 12 orang lainnya alfa. Menurut keterangan guru piket, banyaknya siswi yang alfa dikarenakan keadaan cuaca yang kurang mendukung (hujan), karena daerah pemukiman mereka tergolong daerah rawan banjir apabila hujan.
- e. Pada saat pelaksanaan, sebelum dilakukan uji cicip, dilakukan *screening* terhadap kesehatan panelis dengan cara menanyakan kepada panelis tentang keadaan kesehatan mereka. Ternyata 38 orang panelis yang hadir semua dalam keadaan sehat.
- f. Selanjutnya panelis diberi penjelasan ulang tentang prosedur uji hedonik dan cara pengisian kuesioner.

- g. Pelaksanaan uji hedonik dilakukan secara bergiliran (per 10 orang) didalam ruangan (kelas) tertutup dengan meja dan kursi yang ditata sedemikian rupa (posisi tidak berhadapan/bertolak belakang satu dengan yang lain) agar tidak terjadi komunikasi antar panelis.
- h. Di atas meja telah disediakan tiga buah piring yang berisi ketiga jenis *cookies* dengan kode masing-masing, air mineral, kuesioner uji hedonik dan pulpen.

4.4 Keterbatasan Penelitian

Karena keterbatasan biaya maka analisis kandungan zat gizi *cookies* hanya bisa dilakukan satu kali dan tidak semua/hanya beberapa zat gizi yang bisa dianalisis. Begitupula dengan uji mikrobiologis terhadap *cookies* yang seharusnya dilakukan untuk mengetahui daya simpan *cookies*, juga tidak bisa dilakukan karena keterbatasan biaya dan waktu.

4.5 Cara Pengumpulan Data

1. Pengumpulan data tentang kandungan zat gizi *cookies* menggunakan data hasil pemeriksaan laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian IPB dan laboratorium gizi FKM UI Depok. *Cookies* yang dianalisis terdiri dari *cookies plain*, *cookies* kaya gizi tuna, dan *cookies* kaya gizi non tuna.
2. Data uji hedonik *cookies* diperoleh dari hasil penilaian 38 panelis (siswi kelas VIII) dalam panel konsumen uji hedonik yang meliputi penilaian warna, rasa, aroma dan tekstur. Pengumpulan data ini dilakukan oleh peneliti dibantu oleh 2 orang mahasiswa DIII Gizi Poltekkes Pekanbaru. *Cookies* sebagai bahan contoh adalah *cookies plain* yang diberi kode *cookies* 520, *cookies* kaya gizi tuna yang diberi kode *cookies* 234, *cookies* kaya gizi non tuna yang diberi kode *cookies* 175. Penilaian dilakukan dengan menggunakan kuesioner sebagai alat bantu pengumpulan data.

4.6 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan melalui tahapan *editing* yaitu pengecekan isian formulir kuesioner, memasukkan data (*entry*), membuat kode (*coding*), dan membersihkan data (*cleaning*) yaitu pengecekan kembali data yang sudah di-*entry* apakah ada kesalahan atau tidak. Data yang diolah adalah :

1. Data hasil analisis kimia kandungan zat gizi *cookies* yaitu *cookies plain*, *cookies* kaya gizi tuna dan *cookies* kaya gizi non tuna.
2. Data hasil uji hedonik yaitu data penilaian dari 38 panelis terhadap *cookies plain*, *cookies* kaya gizi tuna dan *cookies* kaya gizi non tuna, yang meliputi warna, rasa, aroma dan tekstur.

4.7 Analisa Data

1. Hasil analisis kimia kandungan zat gizi dilakukan analisa univariat, yaitu menggambarkan kandungan zat gizi *cookies* setelah proses pengolahan yang meliputi kalori, lemak, protein, karbohidrat, kadar air, kadar abu, serat kasar, zat besi, dan vitamin C.
2. Hasil uji hedonik dilakukan analisis univariat dan bivariat dengan uji anova dan uji lanjut *bonferroni test*. Pemilihan uji anova didasarkan pada bahwa nilai mean yang dihasilkan dari uji hedonik lebih dari dua. Sebagaimana yang kita ketahui bahwa uji anova adalah uji statistik yang dianjurkan untuk menganalisis beda lebih dari dua mean. Sedangkan *bonferroni test* adalah merupakan salah satu jenis *analisis multiple comparison (Posthoc Test)* yaitu analisis yang bertujuan untuk mengetahui lebih lanjut kelompok mana saja yang berbeda mean nya bilamana pada pengujian anova dihasilkan ada perbedaan bermakna (H_0 ditolak) (Sabri, 2008).

BAB 5

HASIL PENELITIAN

5.1 Hasil Analisis Kandungan Zat Gizi *Cookies*

Analisis kandungan zat gizi *cookies* dilakukan di laboratorium Fateta, IPB dan laboratorium gizi FKM, UI dengan tiga jenis bahan contoh /sampel *cookies* yaitu *cookies plain*, *cookies* kaya gizi tuna dan *cookies* kaya gizi non tuna. Hasil analisis kandungan zat gizi *cookies* tersebut secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel 5.12. Selanjutnya hasil analisis akan diuraikan satu persatu dibawah ini.

Tabel 5.12 Hasil Analisis Kandungan Zat Gizi *Cookies*

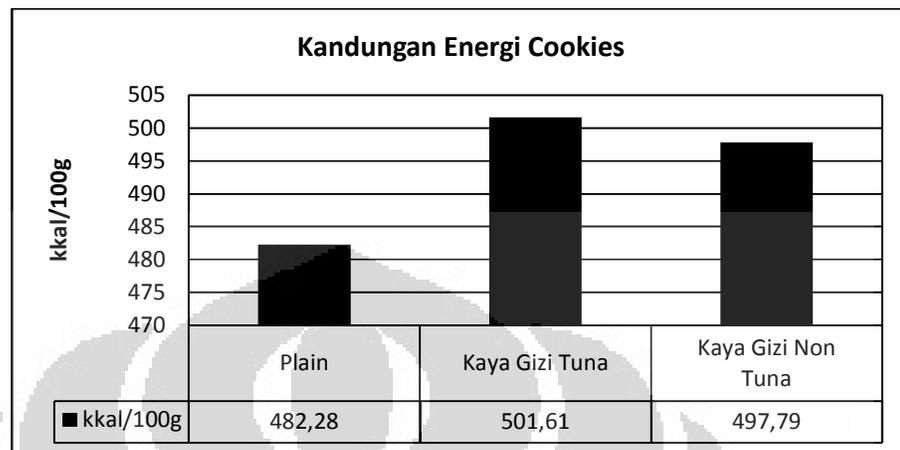
No	Zat Gizi (per 100g)	Nama <i>Cookies</i>		
		<i>Plain</i>	Kaya Gizi Tuna	Kaya Gizi Non Tuna
	Energi (kkal)	482.28	501.61	497.79
	Lemak (g)	22.16	25.41	24.47
	Protein (g)	6.54	7.70	7.50
	Karbohidrat (g)	64.17	60.53	61.89
	Kadar Air (g)	6.38	4.96	5.34
	Kadar Abu (g)	0.75	1.4	0.8
	Serat kasar (g)	1.32	0.88	0.99
	Zat Besi (mg)	3.32	8.67	4.07
	Vitamin C (mg)	0.31	0.25	0.68

5.1.1 Energi

Penentuan nilai energi makanan menggunakan faktor Atwater, dimana nilai energi ditetapkan melalui perhitungan menurut komposisi karbohidrat, lemak dan protein, serta nilai energi faali makanan tersebut. Atwater memperoleh nilai faali zat-zat gizi yang dinamakan faktor Atwater, yaitu empat untuk karbohidrat dan protein, sembilan untuk lemak, dan tujuh untuk alkohol (Almatsier, 2004).

Pada gambar 5.2 dapat dilihat bahwa hasil analisis zat gizi pada ketiga jenis *cookies* yaitu *cookies* dengan kandungan energi yang tertinggi adalah

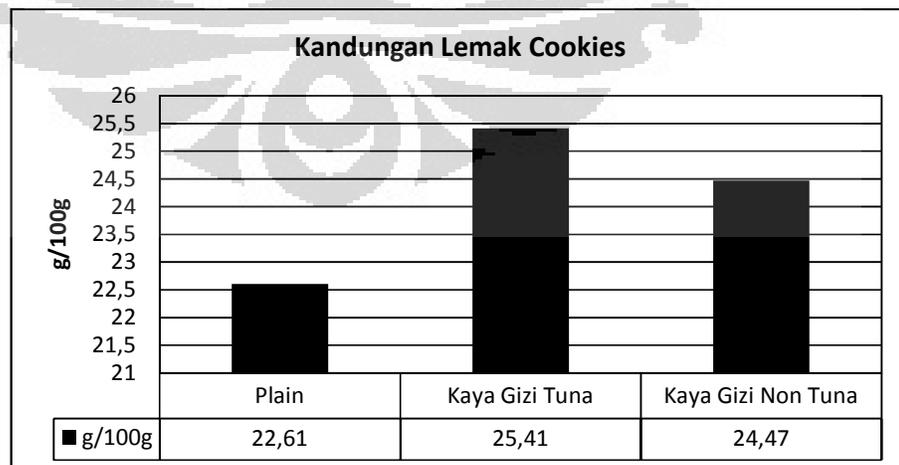
cookies kaya gizi tuna yaitu sebesar 501.61 kkal/100g. *Cookies* kaya gizi non tuna 497.79 kkal/100g dan *cookies plain* mengandung 482.28 kkal/100g.



Gambar 5.2 Kandungan Energi *Cookies*

5.1.2 Kadar Lemak

Penetapan kadar lemak dilakukan dengan metode ekstraksi soxlet. Prinsip dari metode ini adalah contoh diekstrak dengan pelarut organik, untuk mengeluarkan lemak dari contoh dengan bantuan pemanasan pada suhu titik didih pelarut. Pelarut organik yang mengikat lemak selanjutnya dipisahkan dengan penguapan (evaporasi) sehingga hasil lemak tertinggal dalam labu. Analisis lemak pada *cookies* hanya kandungan lemak kasar, sedangkan lemak *saturated/poly unsaturated* tidak dianalisa. Penetapan kadar lemak dihitung secara gravimetri (Laboratorium Gizi, FKM UI, 2010).

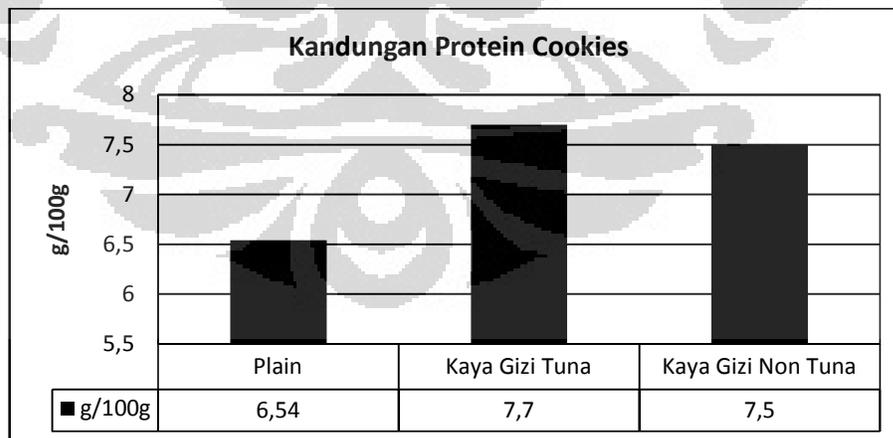


Gambar 5.3 Kandungan Lemak *Cookies*

Pada gambar 5.3 dapat dilihat bahwa kadar lemak *cookies plain* 22.16g/100g, *cookies* kaya gizi tuna 25.41g/100g, *cookies* kaya gizi non tuna 24.47g/100g. Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa *cookies* kaya gizi tuna mengandung lemak lebih tinggi dibanding *cookies* kaya gizi non tuna dan *cookies plain*.

5.1.3 Kadar Protein

Penetapan kadar protein kasar (*crude protein*) dilakukan dengan metode *Kjedahl*. Tujuannya adalah untuk menera kandungan protein dalam makanan dan menentukan tingkat kualitas protein dipandang dari sudut gizi. Prinsip metode ini adalah penetapan protein kasar berdasarkan oksidasi bahan berkarbon dan konversi nitrogen menjadi ammonia. Selanjutnya ammonia bereaksi dengan kelebihan asam membentuk ammonium sulfat. Larutan dibuat menjadi basa dan ammonia diuapkan untuk diserap atau diikat oleh asam borat dan kemudian dititrasi dengan asam klorida (HCl). Penetapan jumlah nitrogen dihitung secara stoikiometri dan kadar protein diperoleh dengan mengalikan jumlah nitrogen dengan faktor konversi jenis bahan makanan (Apriyantono, dkk, 1989). Pada penelitian ini hanya dilakukan analisis protein kasar, sedangkan kandungan asam amino *essensial* tidak dianalisis.



Gambar 5.4 Kandungan Protein *Cookies*

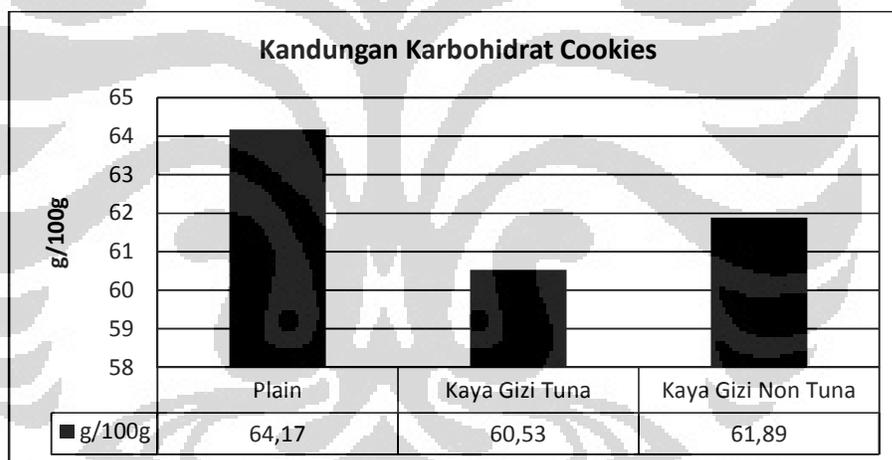
Pada gambar 5.4 dapat dilihat bahwa hasil analisis kandungan protein pada ketiga jenis *cookies* ditemukan kadar protein yang tertinggi yaitu pada

cookies kaya gizi tuna sebesar 7.70g/100g, diikuti oleh *cookies* kaya gizi non tuna 7.50g/100g, dan *cookies plain* 6.54g/100g.

5.1.4 Karbohidrat

Analisis karbohidrat dilakukan secara *by difference*, yaitu hasil pengurangan dari 100 % dengan kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar lemak, sehingga kadar karbohidrat tergantung pada faktor pengurangannya (A0AC 2005, dalam Putri 2011).

Berdasarkan hasil pemeriksaan pada ketiga jenis *cookies*, kadar karbohidrat yang paling tinggi adalah *cookies plain* yaitu 64.17g/100g, diikuti *cookies* kaya gizi non tuna sebesar 61.89g/100g. Sedangkan kadar karbohidrat *cookies* kaya gizi tuna 60.53g/100g (gambar 5.5).



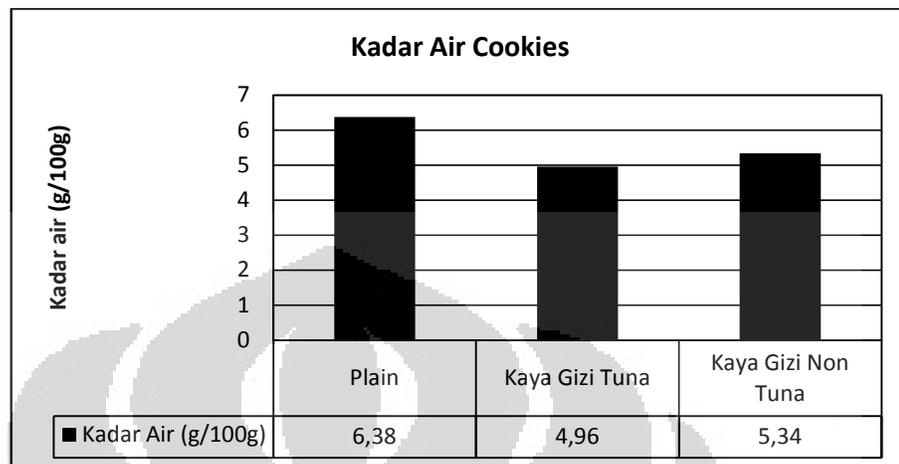
Gambar 5.5 Kandungan Karbohidrat *Cookies*

5.1.5 Kadar air

Penentuan kadar air dilakukan dengan metode oven. Yaitu dilakukan dengan cara mengeluarkan air dari bahan dengan bantuan panas yang disebut dengan proses pengeringan (Andarwulan, dkk, 2011). Prinsip pada metode oven adalah molekul air dihilangkan atau diuapkan melalui pemanasan dengan oven pada suhu 100 - 105⁰C sampai mendapat bobot tetap /konstan. Penentuan kadar air dihitung secara gravimetri berdasarkan selisih berat contoh sebelum dan sesudah dikeringkan (Laboratorium Gizi, FKM UI).

Hasil pemeriksaan pada gambar 5.6 menunjukkan bahwa kadar air *cookies* kaya gizi berkisar antara 4.96g/100g untuk *cookies* kaya gizi tuna dan

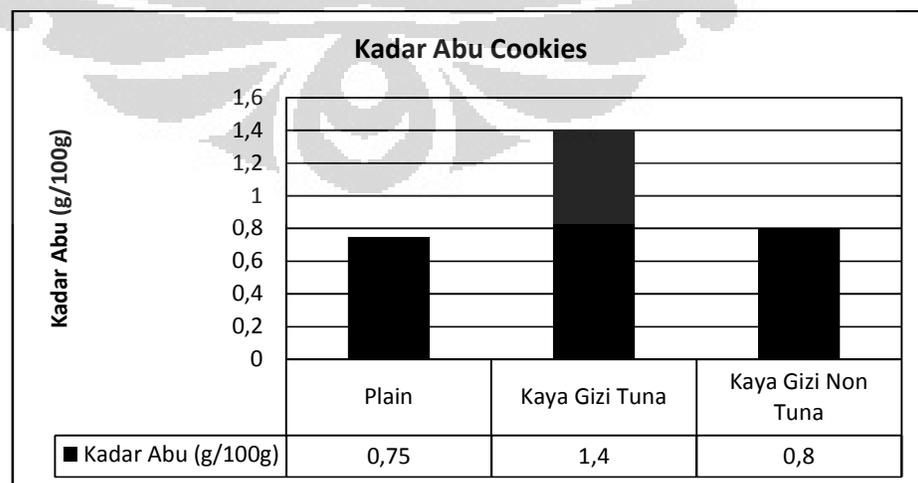
5.34g/100g untuk *cookies* kaya gizi non tuna. Sedangkan kadar air *cookies plain* 6.38g/100g.



Gambar 5.6 Kadar Air *Cookies*

5.1.6 Kadar Abu

Kadar abu total adalah bagian dari analisis proksimat yang digunakan untuk mengevaluasi nilai gizi suatu bahan pangan (Andarwulan, dkk, 2011). Penetapan abu total pada prinsipnya adalah abu dalam bahan pangan ditetapkan secara gravimetri dengan menimbang sisa mineral hasil pembakaran bahan organik pada suhu sekitar 550°C (Apriyantono, 1989). Kadar abu penting diketahui, karena kadar abu menggambarkan mineral yang terkandung dalam makanan (Winarno, 1997)

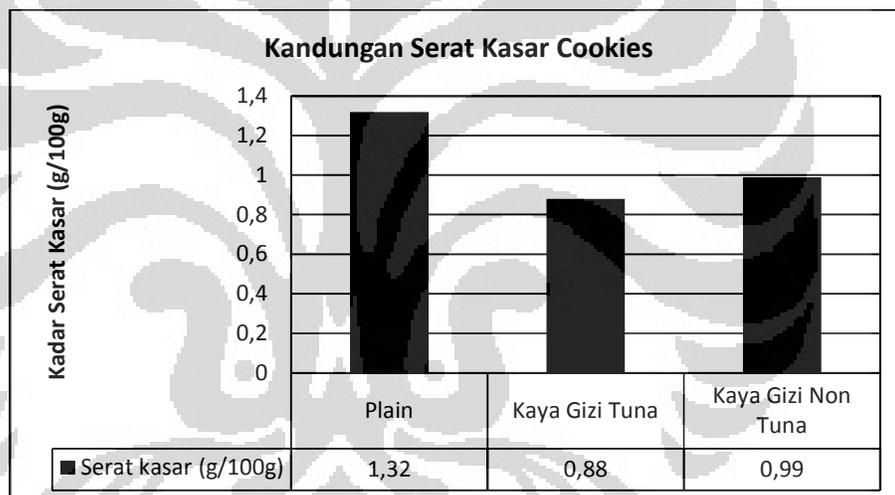


Gambar 5.7 Kadar Abu *Cookies*

Berdasarkan hasil pemeriksaan, kadar abu *cookies* kaya gizi berkisar antara 0.80g/100g untuk *cookies* kaya gizi non tuna dan 1.40g/100g untuk *cookies* kaya gizi tuna. Untuk *cookies plain* kadar abunya 0.75g/100g (gambar 5.7).

6.1.7 Serat Kasar

Pada penetapan serat kasar dilakukan ekstraksi contoh dengan asam dan basa untuk memisahkan serat kasar dari bahan lain (SNI 01-2891-1992). Hasil analisis menunjukkan serat kasar yang tertinggi adalah pada *cookies plain* yaitu 1.32g/100g, diikuti oleh *cookies* kaya gizi non tuna sebesar 0.99g/100g. Sedangkan untuk *cookies* kaya gizi tuna kandungan serat kasar hanya 0,88g/100g (gambar 5.8).

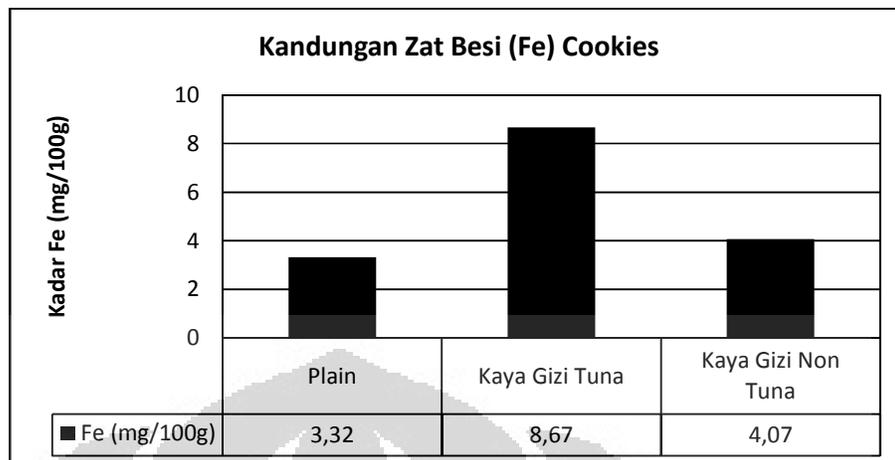


Gambar 5.8 Kandungan Serat Kasar *Cookies*

6.1.8 Zat Besi

Analisis zat besi dilakukan dengan menggunakan *Atomic Absorption Spektrofotometer* (AAS). AAS berprinsip pada pengukuran sinar yang diserap oleh atom dari unsur-unsur (Andarwulan, dkk, 2011).

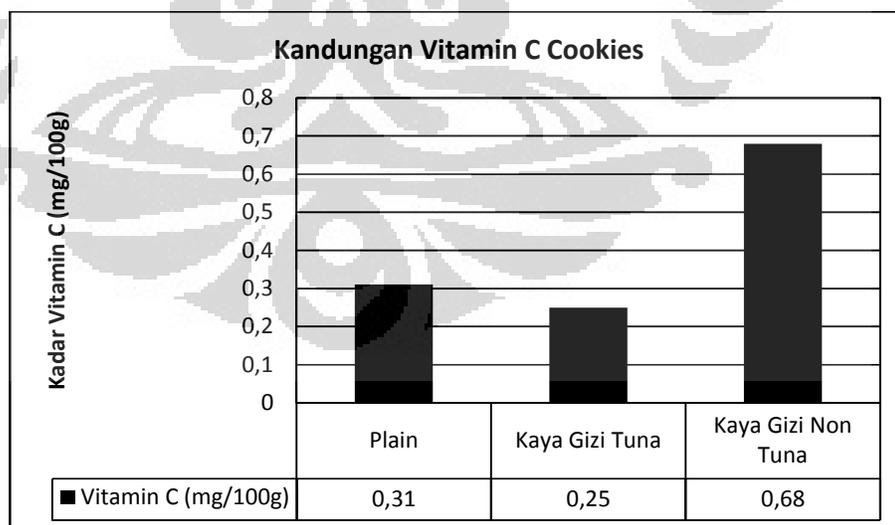
Pada gambar 5.9 dapat dilihat bahwa kadar zat besi yang paling tinggi ada pada *cookies* kaya gizi tuna yaitu 8.67mg/100g. Untuk *cookies* kaya gizi non tuna dan *cookies plain* kandungan zat besinya lebih rendah daripada *cookies* kaya gizi tuna, yaitu *cookies* kaya gizi non tuna 4.07mg/100g dan *cookies plain* 3.32mg/100g.



Gambar 5.9 Kandungan Zat Besi Cookies

6.1.9 Vitamin C

Analisis kandungan vitamin C pada *cookies* juga dilakukan dengan menggunakan *Atomic Absorption Spektrofotometer (AAS)*. Hasil analisis terlihat pada gambar 5.10 yang menunjukkan kadar vitamin C paling tinggi terdapat pada *cookies* kaya gizi non tuna yaitu sebesar 0.68mg/100g. Sedangkan untuk *cookies plain* 0.31mg/100g, dan *cookies* kaya gizi tuna sebesar 0.25mg/100g.

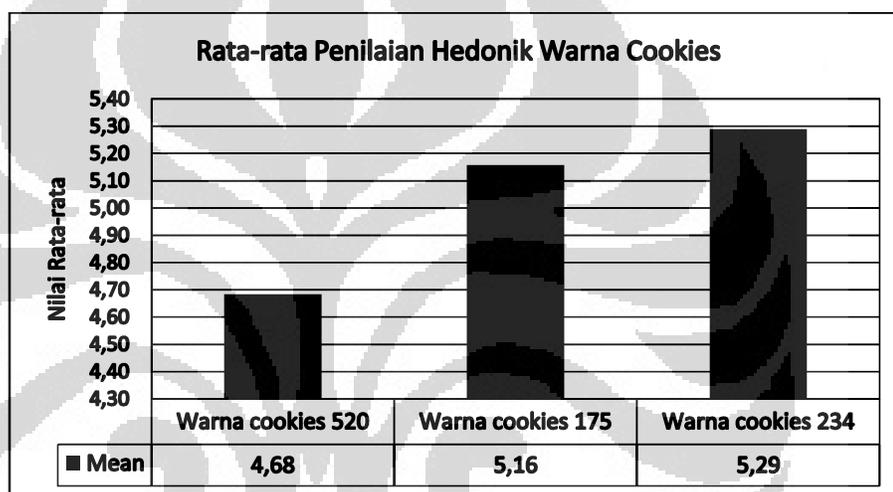


Gambar 5.10 Kandungan Vitamin C Cookies

5.2 Hasil Uji Hedonik Cookies

5.2.1 Warna Cookies

Penilaian warna *cookies* merupakan penilaian berdasarkan nilai subjektif yang ditangkap oleh indera penglihatan. Dalam panel konsumen pada remaja siswi SMPN 27 Pekanbaru, ketiga jenis *cookies* yang diuji memiliki warna yang berbeda-beda, yaitu *cookies* 520 memiliki warna kuning, *cookies* 175 memiliki warna kuning kecoklatan dihiasi coklat putih dengan penambahan esen coklat, dan *cookies* 234 memiliki warna kuning kecoklatan dihiasi coklat putih dengan penambahan esen hijau pandan.



Gambar 5.11 Rata-rata penilaian hedonik warna *cookies*

Pada gambar 5.11 dapat dilihat bahwa hasil penilaian uji hedonik dalam panel konsumen didapatkan skor rata-rata warna untuk *cookies* 520 (*plain*) 4.68, *cookies* 175 (*kaya gizi non tuna*) 5.16, dan *cookies* 234 (*kaya gizi tuna*) 5.29. Skor rata-rata ini menunjukkan bahwa warna ketiga jenis *cookies* disukai konsumen karena berada diantara rentang skor 4 – 6 (agak suka s/d sangat suka).

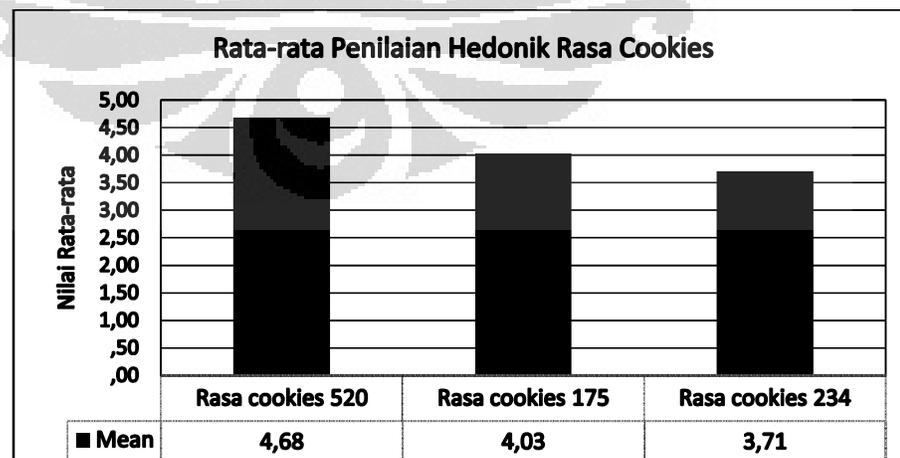
Pada tabel 5.13 dapat dilihat bahwa hasil analisa bivariat dengan uji statistik anova untuk warna *cookies* didapatkan *p-value* sebesar 0.142. Hal ini menunjukkan bahwa secara statistik tidak ada perbedaan yang signifikan ($p > 0.05$) kesukaan konsumen terhadap warna *cookies*, baik *cookies plain*, *cookies* kaya gizi tuna, maupun *cookies* kaya gizi non tuna.

Tabel 5.13 Distribusi Hasil Analisa Penilaian Hedonik Warna *Cookies*

No	Nama Cookies	Mean	p-value (α 0.05)
1	<i>Plain</i>	4.68	
2	Kaya Gizi Tuna	5.29	
3	Kaya Gizi Non Tuna	5.16	
4	<i>Plain vs Kaya Gizi Tuna vs Kaya Gizi Non Tuna</i>		0.142
5	<i>Plain vs Kaya Gizi Tuna</i>		0.182
6	<i>Plain vs Kaya Gizi Non Tuna</i>		0.422
7	<i>Kaya Gizi Tuna vs Kaya Gizi Non Tuna</i>		1.000

5.2.2 Rasa *Cookies*

Penilaian rasa *cookies* merupakan penilaian yang berdasarkan indera perasa. Penilaian suka atau tidak terhadap rasa *cookies* yang diujicobakan. Hasil penilaian uji hedonik dalam panel konsumen pada remaja siswi SMPN 27 Pekanbaru terlihat pada gambar 5.12 dibawah ini. Yaitu didapatkan skor rata-rata rasa untuk *cookies* 520 (*plain*) 4.68, *cookies* 175 (kaya gizi non tuna) 4.03, dan *cookies* 234 (kaya gizi tuna) 3.71. Skor rata-rata ini menunjukkan bahwa rasa *cookies plain* dan *cookies* kaya gizi non tuna disukai konsumen karena berada diantara rentang skor 4 – 5 (agak suka s/d suka). Sedangkan untuk rasa *cookies* kaya gizi tuna sebagian konsumen kurang menyukai rasanya karena berada diantara rentang skor 3 - 4 (agak tidak suka s/d agak suka).

Gambar 5.12 Rata-rata penilaian hedonik rasa *cookies*

Hasil analisa bivariat terhadap rasa *cookies* dengan uji statistik anova didapatkan *p-value* sebesar 0.020 (tabel 5.14). Artinya bahwa secara statistik ada perbedaan yang signifikan ($p < 0.05$) kesukaan konsumen terhadap rasa antara ketiga jenis *cookies*. Untuk mengetahui rasa *cookies* mana yang berbeda dilakukan uji *Bonferroni Test*. Hasil uji *Bonferroni Test* didapatkan perbedaan kesukaan rasa hanya antara *cookies* kaya gizi tuna dan *cookies plain* (*p-value* : 0.019).

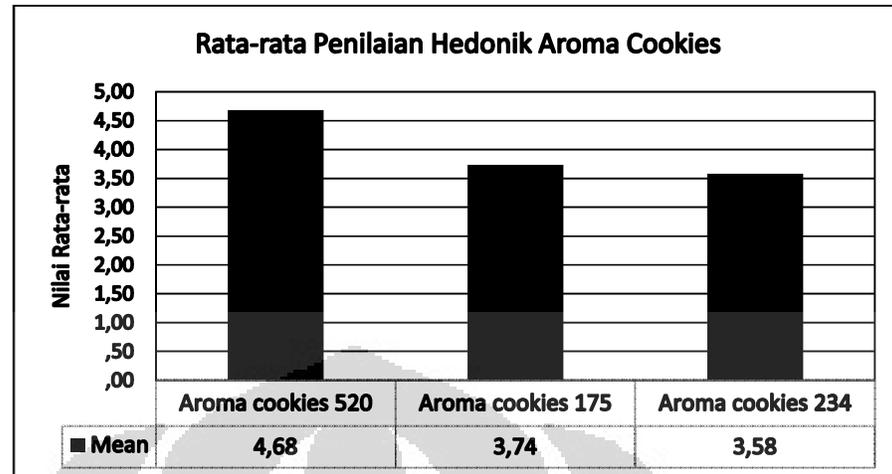
Tabel 5.14 Distribusi Hasil Analisa Penilaian Hedonik Rasa *Cookies*

No	Nama Cookies	Mean	p-value (α 0.05)
1	<i>Plain</i>	4.68	
2	Kaya Gizi Tuna	3.71	
3	Kaya Gizi Non Tuna	4.03	
4	<i>Plain vs Kaya Gizi Tuna vs Kaya Gizi Non Tuna</i>		0.020
5	<i>Plain vs Kaya Gizi Tuna</i>		0.019
6	<i>Plain vs Kaya Gizi Non Tuna</i>		0.186
7	<i>Kaya Gizi Tuna vs Kaya Gizi Non Tuna</i>		1.000

5.2.3 Aroma *Cookies*

Penilaian aroma *cookies* merupakan penilaian berdasarkan indera pembau. Pada gambar 5.13 dapat dilihat hasil uji kesukaan aroma *cookies* dalam panel konsumen pada remaja siswi SMPN 27 Pekanbaru. Hasil uji hedonik terhadap aroma *cookies* menunjukkan bahwa *cookies* 520 (*plain*) memperoleh skor rata-rata 4.68, *cookies* 175 (kaya gizi non tuna) 3.74, dan *cookies* 234 (kaya gizi tuna) dengan skor rata-rata 3.58.

Skor rata-rata ini menunjukkan bahwa penilaian konsumen terhadap aroma ketiga jenis *cookies* cukup bervariasi. *Cookies plain* disukai konsumen karena berada diantara rentang skor 4 – 5 (agak suka s/d suka). Sedangkan *cookies* kaya gizi non tuna dan kaya gizi tuna berada diantara rentang skor 3 – 4 (agak tidak suka s/d agak suka). Artinya beberapa panelis menyatakan ketidaksukaannya terhadap aroma *cookies* kaya gizi tuna dan *cookies* kaya gizi non tuna.



Gambar 5.13 Rata-rata penilaian hedonik aroma *cookies*

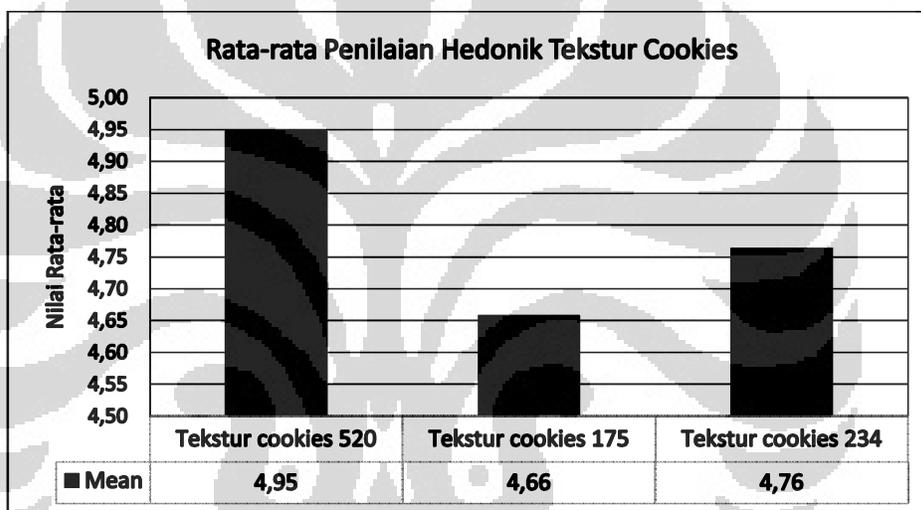
Hasil analisa bivariat terhadap aroma *cookies* dengan uji anova didapatkan *p-value* sebesar 0.001 menunjukkan bahwa secara statistik ada perbedaan yang signifikan ($p < 0.05$) kesukaan konsumen terhadap aroma antara ketiga jenis *cookies* (tabel 5.15). Karena ada perbedaan yang signifikan maka uji dilanjutkan dengan uji *Bonferroni Test*. Berdasarkan uji lanjut *Bonferroni Test* didapatkan perbedaan kesukaan aroma antara *cookies* kaya gizi non tuna dengan *cookies plain* (*p-value* : 0.011) dan antara *cookies* kaya gizi tuna dan *cookies plain* (*p-value* : 0.002). Sedangkan antara *cookies* kaya gizi tuna dan *cookies* kaya gizi non tuna tidak terdapat perbedaan kesukaan konsumen terhadap aroma (*p-value* : 1.000).

Tabel 5.15 Distribusi Hasil Analisa Penilaian Hedonik Aroma *Cookies*

No	Nama Cookies	Mean	<i>p-value</i> (α 0.05)
1	<i>Plain</i>	4.68	
2	Kaya Gizi Tuna	3.58	
3	Kaya Gizi Non Tuna	3.74	
4	<i>Plain vs Kaya Gizi Tuna vs Kaya Gizi Non Tuna</i>		0.001
5	<i>Plain vs Kaya Gizi Tuna</i>		0.002
6	<i>Plain vs Kaya Gizi Non Tuna</i>		0.011
7	<i>Kaya Gizi Tuna vs Kaya Gizi Non Tuna</i>		1.000

5.2.4 Tekstur *Cookies*

Tekstur dan konsistensi suatu bahan akan mempengaruhi cita rasa yang ditimbulkan oleh bahan tersebut. Hasil uji kesukaan terlihat pada gambar 5.14. Dari uji kesukaan yang dilakukan dalam panel konsumen pada remaja siswi SMPN 27 Pekanbaru didapatkan skor rata-rata tekstur untuk *cookies* 520 (*plain*) 4.95, *cookies* 175 (kaya gizi non tuna) 4.66, dan *cookies* 234 (kaya gizi tuna) 4.76. Skor rata-rata ini menunjukkan bahwa tekstur ketiga jenis *cookies* disukai konsumen karena berada diantara rentang skor 4 – 5 (agak suka s/d suka).



Gambar 5.14 Rata-rata penilaian hedonik tekstur *cookies*

Tabel 5.16 Distribusi Hasil Analisa Penilaian Hedonik Tekstur *Cookies*

No	Nama Cookies	Mean	p-value (α 0.05)
1	<i>Plain</i>	4.95	
2	Kaya Gizi Tuna	4.76	
3	Kaya Gizi Non Tuna	4.66	
4	<i>Plain</i> vs Kaya Gizi Tuna vs Kaya Gizi Non Tuna		0.702
5	<i>Plain</i> vs Kaya Gizi Tuna		1.000
6	<i>Plain</i> vs Kaya Gizi Non Tuna		1.000
7	Kaya Gizi Tuna vs Kaya Gizi Non Tuna		1.000

Pada tabel 5.16 dapat dilihat hasil analisa bivariat terhadap tekstur *cookies* dengan uji anova yaitu didapatkan *p-value* sebesar 0,702. Hal ini menunjukkan bahwa secara statistik tidak ada perbedaan yang signifikan ($p > 0.05$) kesukaan konsumen terhadap tekstur *cookies*, baik *cookies plain*, *cookies* kaya gizi tuna, maupun *cookies* kaya gizi non tuna.

5.2.5 Penilaian Keseluruhan *Cookies*

Tabel 5.17 Distribusi Hasil Analisa Penilaian Hedonik Terhadap Warna, Rasa, Aroma dan Tekstur *Cookies*

No	Nama Cookies	p-value (α 0.05)
1	<i>Plain vs Kaya Gizi Tuna vs Kaya Gizi Non Tuna</i>	0.330
2	<i>Plain vs Kaya Gizi Tuna</i>	0.893
3	<i>Plain vs Kaya Gizi Non Tuna</i>	1.450
4	<i>Kaya Gizi Tuna vs Kaya Gizi Non Tuna</i>	1.000

Penilaian *cookies* secara keseluruhan adalah penilaian secara umum terhadap ketiga jenis *cookies* baik dari segi warna, rasa, aroma, maupun tekstur *cookies*. Berdasarkan analisa bivariat dengan uji anova secara keseluruhan baik dari segi warna, rasa, aroma, dan tekstur *cookies* (tabel 5.17) didapatkan *p-value* sebesar 0.330 ($p < 0.05$). Artinya secara statistik tidak ada perbedaan yang signifikan kesukaan konsumen terhadap warna, rasa, aroma dan tekstur antara ketiga jenis *cookies*, baik *cookies plain*, *cookies* kaya gizi tuna, maupun *cookies* kaya gizi non tuna.

BAB 6

PEMBAHASAN

6.1 Hasil Analisis Kandungan Zat Gizi *Cookies*

6.1.1 Energi

Berdasarkan standar SNI 01-2973-1992, kandungan energi *cookies* per 100 gram nya minimum 400 kkal (SNI, 1992). Hasil analisis kandungan energi *cookies* didapatkan bahwa kandungan energi ketiga jenis *cookies* telah memenuhi standar SNI, dimana kandungan energi *cookies* kaya gizi tuna yaitu sebesar 501.61 kkal/100g, *cookies* kaya gizi non tuna sebesar 497.79 kkal/100g dan *cookies plain* sebesar 482.28 kkal/100g.

Cookies biasanya digunakan sebagai camilan atau *snack*. Kebutuhan energi yang harus dipenuhi pada waktu camilan adalah 20% dari kebutuhan energi selama satu hari. Waktu camilan dibagi dua kali dalam sehari, yaitu selingan pagi dan selingan sore dengan pembagian 10% kebutuhan energi per satu kali waktu camilan/selingan (Almatsier, 2004). Berdasarkan AKG 2004, kebutuhan energi remaja putri usia 13-15 tahun adalah 2350 kkal, maka energi yang harus dipenuhi dari makanan selingan adalah sekitar 470 kkal, dan untuk satu kali selingan sekitar 235 kkal.

Cookies kaya gizi baik tuna maupun non tuna, per kepingnya memiliki berat 10 gram, maka seratus gram *cookies* terdiri dari 10 keping. Telah dijelaskan diatas bahwa nilai energi *cookies* kaya gizi tuna 501.61 kkal/100g dan non tuna 497.79 kkal/100g. Artinya per keping untuk kedua jenis *cookies* kaya gizi (10g) mengandung kalori antara 49.78 – 50.16 kkal. Untuk itu takaran saji *cookies* kaya gizi sebagai makanan selingan bagi remaja anemia agar memenuhi 10% kebutuhan energi remaja (235 kkal) adalah 4 - 5 keping per saji.

6.1.2 Lemak

Lemak dan minyak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. Disamping itu lemak dalam bahan pangan berperan untuk memperbaiki tekstur dan citarasa yang dihasilkan (Winarno, 1997). Selain itu lemak dan minyak juga merupakan sumber energi yang lebih efektif dibanding dengan karbohidrat dan protein. Satu gram minyak atau lemak dapat

menghasilkan 9 kkal, sedangkan karbohidrat dan protein hanya menghasilkan 4 kkal/gram. Lemak dan minyak terdapat pada hampir semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda (Sediaoetama, 2008).

Berdasarkan syarat mutu *cookies* menurut SNI 01-2973-1992, kadar lemak *cookies* minimum 9.5g/100g. Berdasarkan hasil analisis kandungan lemak *cookies* didapatkan bahwa kadar lemak *cookies plain* 22.16g/100g, *cookies* kaya gizi tuna 25.41g/100g, *cookies* kaya gizi non tuna 24.47g/100g. Kadar ini tentunya telah memenuhi syarat mutu *cookies*. Disamping itu, tingginya lemak pada *cookies* ini sangat berkontribusi terhadap nilai energi *cookies*, karena satu gram lemak menghasilkan 9 kkal.

6.1.3 Protein

Protein merupakan suatu zat makanan yang amat penting bagi tubuh, karena zat ini disamping berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur (Winarno, 1997). Menurut Rodwell (2003) ribuan protein yang terdapat didalam tubuh manusia melakukan berbagai fungsi yang begitu banyak. Fungsi ini mencakup pekerjaan sebagai pembawa vitamin, oksigen, dan karbondioksida, ditambah peranan struktural, kinetik, katalitik, serta pengiriman sinyal.

Hasil analisis menunjukkan kadar protein yang paling tinggi ada pada kadar protein yang tertinggi yaitu pada *cookies* kaya gizi tuna sebesar 7.70g/100g, diikuti oleh *cookies* kaya gizi non tuna 7.50g/100g, dan *cookies plain* 6.54g/100g. Hasil ini menunjukkan bahwa dengan penambahan bahan pangan hewani dan nabati pada *cookies* kaya gizi terjadi peningkatan kadar protein *cookies* kaya gizi dibanding *cookies plain* yang hanya berbahan dasar tepung terigu. Hal ini tentunya sangat memberi kesan pentingnya *cookies* kaya gizi sebagai camilan bagi remaja anemia mengingat besarnya peran protein dalam meningkatkan kadar hemoglobin darah.

Dalam penanganan anemia, kandungan protein *cookies* kaya gizi sebagai camilan bagi remaja anemia sangat penting. Protein berperan dalam pembentukan sel darah merah. Menurut Hoffbrand dan Pettit (1993) zat-zat yang diperlukan oleh sumsum tulang untuk pembentukan hemoglobin antara lain : logam (besi, mangan, kobalt, seng, , tembaga) , vitamin (B12, B6, C, E, asam

folat, tiamin, riboflavin, asam pantotenat), protein, dan hormon (eritropoetin, androgen, tiroksin).

Berdasarkan fungsi biologinya, protein dapat diklasifikasikan sebagai enzim (dehidrogenase, kinase), protein penyimpanan (ferritin, mioglobin), protein pengatur (protein pengikat DNA, hormon peptida), protein struktural (kolagen, proteoglikan), protein pelindung (faktor pembekuan darah, imunoglobulin), protein pengangkut (hemoglobin, lipoprotein plasma), dan protein kontraktil/motil (aktin, tubulin). Protein heme berfungsi dalam pengikatan oksigen, pengangkutan oksigen, dan fotosintesis. Heme dan besi ferro memberi kemampuan menyimpan dan mengangkut oksigen. Mioglobin jaringan otot merah menyimpan oksigen, yang dalam keadaan kekurangan oksigen (misal setelah kerja fisik atau olahraga yang berat) akan dilepaskan sehingga bisa digunakan oleh mitokondria otot untuk sintesis ATP yang bergantung oksigen (Rodwell, 2003).

6.1.4 Karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber kalori utama bagi hampir seluruh penduduk dunia, khususnya bagi penduduk di Negara berkembang. Karbohidrat juga mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalnya warna, rasa, tekstur, dan lain- lain. Didalam tubuh, karbohidrat berguna mencegah ketosis, pemecahan protein tubuh yang berlebihan, kehilangan mineral, dan berguna untuk membantu metabolisme lemak dan protein.

Karbohidrat banyak terdapat dalam bahan pangan nabati, baik berupa gula sederhana, heksosa, pentose, maupun karbohidrat dengan berat molekul yang tinggi seperti pati, pektin, selulosa dan lignin. Selulosa, pektin dan lignin adalah polisakarida yang ada dalam bahan makanan berfungsi sebagai penguat tekstur. Jenis polisakarida penguat tekstur ini tidak dapat dicerna oleh tubuh, tetapi merupakan serat (*dietary fiber*) yang dapat menstimulasi enzim-enzim pencernaan. (Winarno, 1997).

Berdasarkan hasil pemeriksaan, kadar karbohidrat yang paling tinggi adalah kadar karbohidrat yang paling tinggi adalah *cookies plain* yaitu 64.17g/100g, diikuti *cookies* kaya gizi non tuna sebesar 61.89g/100g. Sedangkan kadar karbohidrat *cookies* kaya gizi tuna 60.53g/100g. Kadar ini tidak

memenuhi syarat mutu *cookies* menurut SNI 01-2973-1992, yaitu kadar karbohidrat *cookies* minimum 70g/100g.

Kadar karbohidrat dihitung menggunakan metode *by difference* sehingga kadarnya dipengaruhi oleh keberadaan kadar zat gizi lainnya, seperti abu, air, lemak dan protein. Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar lemak cukup tinggi oleh karenanya menurunkan kadar karbohidrat yang terdapat pada *cookies*.

6.1.5 Kadar Air

Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena dapat mempengaruhi penampakan, tekstur serta citarasa makanan. Kandungan air dari suatu bahan pangan penting untuk diketahui karena ikut menentukan acceptability (penerimaan) dan daya simpan bahan pangan tersebut (Winarno, 1997). Kandungan air dan aktivitas air mempengaruhi perkembangan reaksi pembusukan secara kimia dan mikrobiologi dalam makanan. Penurunan aktivitas air dapat dilakukan dengan pengeringan atau dengan penambahan senyawa yang larut dalam air, seperti gula atau garam (deMan, 1997).

Berdasarkan syarat mutu *cookies* menurut SNI 01-2973-1992, kadar air *cookies* maksimum 5g/100g. Kadar air *cookies* kaya gizi berkisar 4.96 - 5.34g/100g untuk *cookies* kaya gizi tuna dan non tuna. Sedangkan kadar air *cookies plain* 6.38g/100g. Hasil ini tidak terlalu jauh melewati batas standar SNI. Kadar air ini tentunya akan dapat memberikan dampak umur simpan *cookies*. Namun menurut deMan (1997) biasanya makanan yang mempunyai kestabilan tinggi pada penyimpanan rentang kandungannya sekitar 5-15g/100g. Kandungan air pada *cookies* kaya gizi masih termasuk dalam rentang umur simpan yang stabil.

6.1.6 Kadar Abu

Kadar abu dari suatu bahan pangan menunjukkan residu dari proses pembakaran bahan-bahan organik, umumnya merupakan partikel halus dan berwarna putih. Kadar abu merupakan parameter kemurnian produk, yang dipengaruhi oleh unsur-unsur mineral dalam bahan pangan tersebut (Winarno, 1997).

Berdasarkan hasil pemeriksaan, Berdasarkan hasil pemeriksaan, kadar abu *cookies* kaya gizi berkisar antara 0.80g/100g untuk *cookies* kaya gizi non tuna dan 1.40g/100g untuk *cookies* kaya gizi tuna. Untuk *cookies plain* kadar abunya 0.75g/100g . Dapat disimpulkan bahwa kadar abu ketiga jenis *cookies* tersebut telah memenuhi syarat mutu *cookies* menurut SNI 01-2973-1992, yaitu maksimum 1.5g/100g.

6.1.7 Serat Kasar

Menurut Winarno (1997) serat kasar adalah bagian pangan yang tidak dapat dihidrolisis oleh semua bahan-bahan kimia yang digunakan untuk menentukan serat kasar, yaitu asam sulfat (H_2SO_4 1.25%) dan natrium hidroksida (NaOH 1.25%). Menurut SNI 01-2973-1992, kadar serat kasar *cookies* maksimum 0,5g/100g. Hasil analisis menunjukkan serat kasar pada *cookies plain* cukup tinggi yaitu 1.32g/100g. Untuk *cookies* kaya gizi non tuna dan tuna serat kasar berkisar antara 0.88 - 0.99g /100g.

Berdasarkan hasil tersebut diatas, artinya kadar serat kasar ketiga jenis *cookies* tidak memenuhi standar SNI. Namun nilai ini tidak terlalu besar dibanding nilai dari standar yang telah ditetapkan. Disamping itu serat dapat berfungsi sebagai penguat tekstur *cookies*, tidak dapat dicerna oleh tubuh, tetapi dapat menstimulasi enzim-enzim pencernaan (Winarno, 1997).

6.1.8 Zat Besi

Dalam tubuh [manusia](#) zat besi memiliki [fungsi](#) yang sangat penting, yaitu untuk mengangkut [oksigen](#) dari [paru-paru](#) ke [jaringan](#) dan mengangkut [elektron](#) di dalam proses pembentukan [energi](#) di dalam sel. Untuk mengangkut oksigen, zat besi harus bergabung dengan [protein](#) membentuk [hemoglobin](#) di dalam sel darah merah dan [myoglobin](#) di dalam [serabut otot](#). Zat besi juga meningkatkan kualitas darah dan meningkatkan ketahanan terhadap stress dan penyakit (Andarwulan,dkk,2011).

Hasil analisis *cookies* menunjukkan bahwa kadar zat besi yang paling tinggi ada pada *cookies* kaya gizi tuna yaitu 8.67mg/100g. Untuk *cookies* kaya gizi non tuna dan *cookies plain* kandungan zat besinya lebih rendah daripada *cookies* kaya gizi tuna, berturut-turut yaitu 4.07mg/100g dan 3.32mg/100g.

Berdasarkan kandungan zat besi tersebut diatas dapat dikatakan bahwa kadar zat besi pada ketiga jenis *cookies* tergolong tinggi, terutama *cookies* kaya gizi tuna. Seperti yang kita ketahui bahwa kandungan besi makanan dibagi menjadi tiga kelompok yaitu makanan dengan kandungan besi rendah yaitu kurang dari 0.7mg (besi/1000 kal), makanan dengan kandungan besi sedang yaitu antara 0.7-1.9mg (besi/1000 kal), dan makanan dengan kandungan besi tinggi yaitu lebih dari 2.0mg (besi/1000 kal) (*British Nutrition Foundtion*, 1995 dalam Dewi, 2011).

Tingginya kadar zat besi pada *cookies* kaya gizi merupakan salah satu alasan bahwa *cookies* kaya gizi dapat dijadikan alternatif upaya penanganan anemia yaitu sebagai makanan tambahan/selingan bagi penderita anemia, khususnya remaja. Berdasarkan AKG 2004 kecukupan zat besi bagi remaja wanita (13-15 th) adalah 26 mg/hari. Bila remaja anemia mengkonsumsi 5 keping *cookies* kaya gizi tuna maka hampir memenuhi $\pm 17\%$ AKG (4.34mg), dan untuk *cookies* kaya gizi non tuna hampir memenuhi 10% AKG (2.04mg). Di dalam tiap sel, zat besi (Fe) bekerja sama dengan rantai protein pengangkut elektron, yang berperan dalam langkah-langkah akhir metabolisme energi. Protein ini memindahkan hidrogen dan elektron yang berasal dari gizi penghasil energi ke oksigen sehingga membentuk air. Dalam proses tersebut dihasilkan ATP, sebagian zat besi berada di dalam hemoglobin, yaitu molekul protein yang mengandung zat besi dari sel darah merah dan mioglobin di dalam otot (Almatsier, 2004).

Keterlibatan zat besi dalam proses sintesis hemoglobin, yaitu pada tahap akhir proses pembentukan heme. Pada tahap ini terjadi penggabungan besi ferro ke dalam protoporfirin III yang dikatalis oleh enzim ferroketalase. Untuk sintesis globin diperlukan asam amino, biotin, asam folat, vitamin B6 dan vitamin B12 . Selanjutnya interaksi antara heme dan globin akan menghasilkan hemoglobin. Berdasarkan hal tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa untuk sintesis hemoglobin diperlukan beberapa zat gizi yang saling terkait (Murray, 1996).

6.1.9 Vitamin C

Fungsi vitamin C di dalam tubuh bersangkutan dengan sifat alamiahnya sebagai antioksidan. Meskipun mekanismenya yang tepat belum diketahui, tetapi tampaknya vitamin C berperan serta didalam banyak proses metabolisme yang berlangsung didalam jaringan tubuh (Sediaoetama, 2008). Berdasarkan AKG 2004 kecukupan vitamin C remaja puteri (13-15 th) adalah 65mg/hari.

Hasil analisis menunjukkan kadar vitamin C *cookies* plain 0.31mg/100g, *cookies* kaya gizi tuna 0.25mg/100g, dan *cookies* kaya gizi non tuna 0.68mg/100g. Walaupun kandungan vitamin C pada *cookies* kaya gizi tergolong kecil, namun cukup berarti bagi pemenuhan kebutuhan vitamin C bagi remaja anemia untuk membantu penyerapan zat besi khususnya non heme dalam meningkatkan kadar hemoglobin darah. Menurut beberapa penelitian diketahui bahwa vitamin C dapat meningkatkan absorpsi zat besi dan juga dapat menghambat efek dari fitat dan tannin (Sandstrom B, 2001).

6.2 Hasil Uji Hedonik *Cookies*

6.2.1 Warna *Cookies*

Warna merupakan salah satu syarat suatu produk dapat diterima oleh konsumen. Oleh karena itu, uji kesukaan terhadap warna perlu diketahui. Warna merupakan salah satu unsur yang dilihat pertama kali pada suatu produk. Meskipun warna paling cepat dan mudah dalam memberi kesan, tetapi paling sulit diberi deskripsi dan sulit cara pengukurannya (Setyaningsih, 2010).

Hasil penilaian uji hedonik dalam panel konsumen pada remaja siswi SMPN 27 Pekanbaru didapatkan bahwa warna ketiga jenis *cookies* disukai konsumen. Hasil analisis menunjukkan bahwa secara statistik tidak ada perbedaan yang signifikan kesukaan konsumen terhadap warna *cookies*, baik *cookies plain*, *cookies* kaya gizi tuna, maupun *cookies* kaya gizi non tuna. Artinya warna *cookies* kaya gizi dapat diterima oleh konsumen (remaja).

6.2.2 Rasa *Cookies*

Rasa merupakan faktor penentu daya terima konsumen terhadap produk pangan. Rasa suatu produk pangan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu

senyawa kimia, temperatur, konsistensi, dan interaksi dengan komponen rasa yang lain serta jenis dan lama pemasakan.

Hasil penilaian uji hedonik dalam panel konsumen pada remaja siswi SMPN 27 Pekanbaru didapatkan bahwa rasa *cookies plain* dan *cookies* kaya gizi non tuna disukai konsumen. Sedangkan untuk rasa *cookies* kaya gizi tuna beberapa panelis kurang menyukai. Hasil analisis menunjukkan bahwa secara statistik ada perbedaan yang signifikan kesukaan konsumen terhadap rasa antara *cookies* kaya gizi tuna dan *cookies plain*. Adanya perbedaan rasa yang nyata antara *cookies plain* dan *cookies* kaya gizi tuna mungkin dikarenakan *cookies plain* berbahan dasar tepung terigu sedangkan *cookies* kaya gizi tuna merupakan *cookies* kaya gizi dengan penambahan tepung dari bahan substitusi pangan hewani dan nabati (seperti ikan tuna, brokoli dan bekatul) tanpa penambahan esen atau perisa didalamnya sehingga *cookies* ini memiliki kesan kemudian/*after taste* lebih kuat dibandingkan dengan *cookies* lainnya.

Hasil penelitian ini sama dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Putri (2012) tentang uji kesukaan *cookies* kaya gizi pada ibu hamil di Depok yaitu *cookies* kaya gizi non tuna tanpa penambahan esen paling banyak tidak disukai oleh ibu hamil karena memiliki *after taste* lebih kuat dibandingkan dengan *cookies* lainnya yang timbul dari tepung hewani dan nabati.

6.2.3 Aroma Cookies

Aroma suatu produk dapat dideteksi ketika zat-zat volatile dari produk tersebut masuk kedalam saluran nasal dan diterima oleh system olfaktori. Jumlah zat volatil dalam produk dapat dipengaruhi oleh suhu serta sifat alami dari bahan penyusun produk (Meilgaard, 1999, dalam Dewi, 2011). Bau atau aroma makanan juga banyak menentukan kelezatan bahan pangan (Winarno, 1993).

Manusia menggunakan hidung sebagai alat untuk mendeteksi aroma dan bau. Pembauan disebut pencicipan jarak jauh karena manusia dapat mengenal enaknya makanan yang belum terlihat hanya dengan mencium baunya dari jarak jauh (Setyaningsih, 2010).

Hasil uji hedonik terhadap aroma *cookies* menunjukkan bahwa penilaian konsumen terhadap aroma ketiga jenis *cookies* cukup bervariasi. Aroma *cookies plain* disukai konsumen. Namun aroma *cookies* kaya gizi non

tuna dan kaya gizi tuna kurang disukai konsumen. Hasil analisis menunjukkan bahwa secara statistik ada perbedaan yang signifikan kesukaan konsumen terhadap aroma ketiga jenis *cookies*. Perbedaan kesukaan aroma yaitu antara *cookies* kaya gizi non tuna dengan *cookies plain* dan antara *cookies* kaya gizi tuna dan *cookies plain*.

Dari hasil analisis diatas, dapat disimpulkan bahwa aroma *cookies plain* lebih disukai konsumen dibanding *cookies* kaya gizi tuna maupun non tuna. Konsumen kurang menyukai aroma *cookies* kaya gizi mungkin disebabkan tercium kuat aroma yang tidak enak seperti “langu” yang berasal dari tepung brokoli bahan substitusi *cookies* kaya gizi non tuna. Begitu juga untuk *cookies* kaya gizi tuna, selain aroma yang tidak enak seperti “langu” ditambah lagi tercium bau “agak amis” karena penambahan tepung ikan tuna.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Putri (2012) tentang uji kesukaan *cookies* kaya gizi pada ibu hamil di Depok juga menunjukkan bahwa aroma dari *cookies* kaya gizi non tuna tanpa penambahan esen atau perisa didalamnya banyak tidak disukai oleh konsumen karena tercium kuat aroma tidak enak seperti “langu” yang berasal dari bahan substitusi terutama dari tepung brokoli.

6.2.4 Tekstur *Cookies*

Salah satu sifat fisik penting *cookies* adalah tekstur. Hal yang memegang peranan dalam pembentukan tekstur adalah penggunaan bahan-bahan terutama lemak. Lemak mempengaruhi pengerutan dan keempukan produk yang dipanggang dan mencegah pengembangan protein yang berlebihan. Penggunaan kuning telur juga membantu pengempukan. (Desrosier, 1988). Tekstur dan konsistensi suatu bahan akan mempengaruhi cita rasa yang ditimbulkan oleh bahan tersebut.

Dari uji kesukaan yang dilakukan dalam panel konsumen pada siswi SMPN 27 Pekanbaru, didapatkan bahwa tekstur ketiga jenis *cookies* disukai konsumen. Hasil analisis menunjukkan bahwa secara statistik tidak ada perbedaan yang signifikan kesukaan konsumen terhadap tekstur *cookies*, baik *cookies plain*, *cookies* kaya gizi tuna, maupun *cookies* kaya gizi non tuna. Artinya tekstur ketiga jenis *cookies* dapat diterima oleh konsumen (remaja).

6.2.5 Keseluruhan *Cookies*

Walaupun hasil analisis pada masing-masing kelompok warna, rasa, aroma, dan tekstur *cookies* menunjukkan ada perbedaan kesukaan yang signifikan secara statistik pada warna dan rasa diantara ketiga jenis *cookies*, namun berdasarkan uji statistik secara keseluruhan baik dari segi warna, rasa, aroma, dan tekstur didapatkan bahwa secara statistik tidak ada perbedaan yang signifikan kesukaan konsumen terhadap warna, rasa, aroma dan tekstur diantara ketiga jenis *cookies*, baik *cookies plain*, *cookies* kaya gizi tuna, maupun *cookies* kaya gizi non tuna. Sehingga dapat disimpulkan bahwa secara umum *cookies* kaya gizi dapat diterima di kalangan remaja.

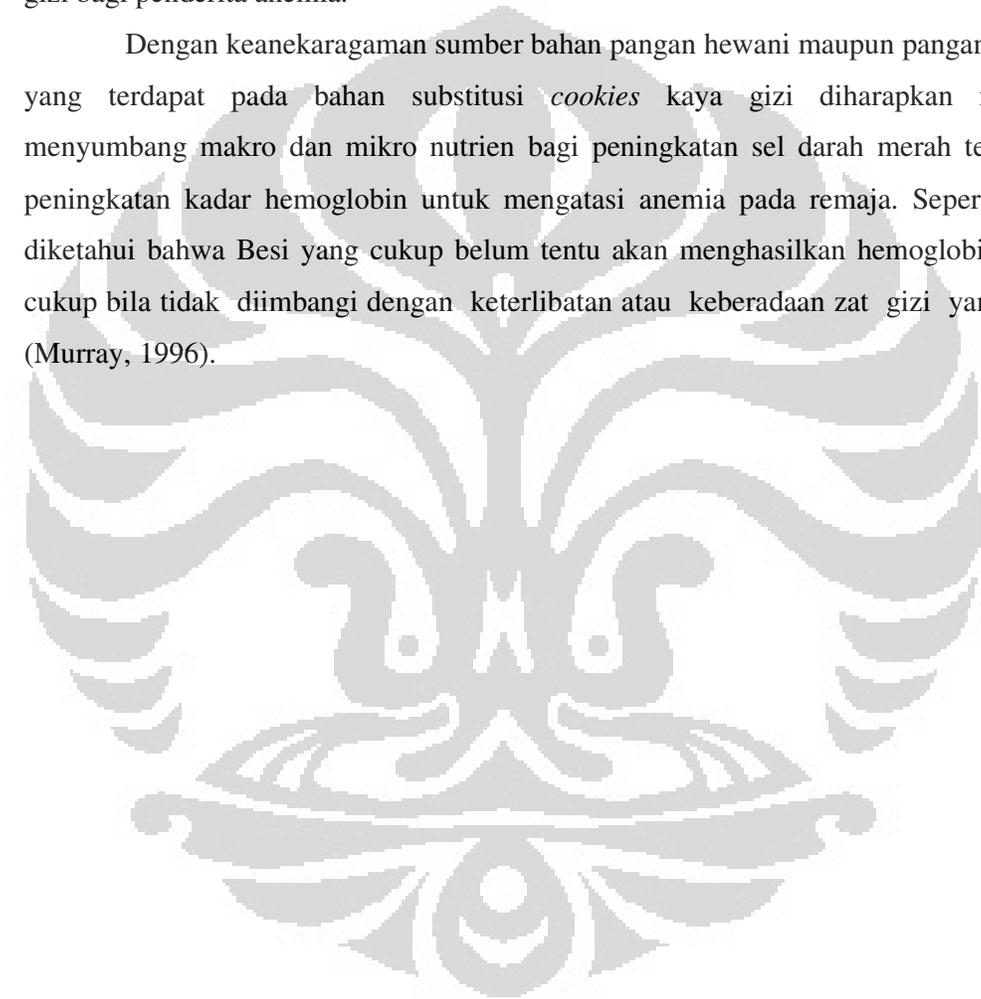
6.3 Ringkasan Hasil Analisis Kandungan Zat Gizi dan Uji Hedonik *Cookies* Kaya Gizi

Secara keseluruhan, dari beberapa kandungan zat gizi *cookies* yang telah dianalisis ditemukan peningkatan beberapa zat gizi akibat penambahan bahan substitusi pangan hewani dan nabati pada *cookies* kaya gizi baik tuna maupun non tuna dibanding *cookies plain* seperti lemak, protein, zat besi, dan vitamin C. Dalam hal hubungannya dengan peningkatan kadar hemoglobin bagi penderita anemia, protein, zat besi, dan vitamin C adalah beberapa zat gizi yang memegang peranan penting. Menurut Hoffbrand dan Pettit (1993) zat-zat yang diperlukan oleh sumsum tulang untuk pembentukan hemoglobin antara lain : logam (besi, mangan, kobalt, seng, tembaga) , vitamin (B12, B6, C, E, asam folat, tiamin, riboflavin, asam pantotenat), protein, dan hormon (eritropoetin, androgen, tiroksin).

Berdasarkan hasil analisis kandungan zat gizi dan hasil penilaian hedonik dapat diambil kesimpulan bahwa apabila remaja anemia mengonsumsi 4-5 keping *cookies* kaya gizi tuna maupun *cookies* kaya gizi non tuna sebagai makanan selingan akan dapat memenuhi 10% AKG energi dan zat besi. Penilaian hedonik terhadap rasa *cookies*, didapatkan bahwa *cookies* kaya gizi non tuna lebih disukai remaja dibanding *cookies* kaya gizi tuna yang meninggalkan kesan kemudian (*after taste*) yang kuat. Sedangkan untuk penilaian aroma, kedua jenis *cookies* kaya gizi ini kurang disukai, karena tercium aroma “langu” akibat penambahan tepung brokoli dan bekatul. Hal ini dapat diantisipasi dengan penambahan *flavor* yang kuat pada pembuatan *cookies* selanjutnya untuk meminimalkan kesan kemudian/*after taste* dan aroma “langu” yang tidak enak, sehingga dapat meningkatkan daya terima konsumen khususnya remaja.

Berdasarkan analisa kandungan zat gizi dan uji hedonik *cookies* kaya gizi yang telah diuraikan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa *cookies* kaya gizi dapat dijadikan sebagai makanan selingan/camilan sebagai salah satu alternatif upaya pemenuhan keanekaragaman makanan bagi remaja anemia. Penambahan bahan substitusi dari pangan hewani (daging sapi, daging ayam, ikan tuna) dan nabati (brokoli, bekatul, tempe, dan pisang) akan menjamin ketersediaan berbagai macam zat gizi bagi penderita anemia.

Dengan keanekaragaman sumber bahan pangan hewani maupun pangan nabati yang terdapat pada bahan substitusi *cookies* kaya gizi diharapkan mampu menyumbang makro dan mikro nutrien bagi peningkatan sel darah merah terutama peningkatan kadar hemoglobin untuk mengatasi anemia pada remaja. Seperti yang diketahui bahwa Besi yang cukup belum tentu akan menghasilkan hemoglobin yang cukup bila tidak diimbangi dengan keterlibatan atau keberadaan zat gizi yang lain (Murray, 1996).



BAB 7

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang dilakukan tentang analisis kandungan zat gizi dan uji hedonik *cookies* kaya gizi pada remaja siswi SMPN 27 Pekanbaru dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Kandungan energi *cookies* kaya gizi tuna 501.61 kkal/100g dan *cookies* kaya gizi non tuna 497.79 kkal/100g. Untuk itu takaran saji *cookies* kaya gizi sebagai makanan selingan/camilan bagi remaja anemia agar memenuhi 10% kebutuhan energi remaja (235 kkal) adalah 4 - 5 keping per saji.
2. Kandungan zat gizi lain dari *cookies* kaya gizi yang telah diketahui adalah lemak (24.47-25.41g/100g), protein (7.50-7.70g/100g), karbohidrat (60.53-61.89g/100g), kadar air (4.96-5.34g/100g), kadar abu (0.80-1.40g/100g), serat kasar (0.88-0.99g/100g), zat besi (4.07-8.67mg/100g), dan kandungan vitamin C (0.25–0.68mg/100g).
3. Hasil analisa penilaian hedonik ditemukan tidak ada perbedaan kesukaan remaja terhadap warna dan tekstur *cookies*. Sedangkan untuk rasa, *cookies* kaya gizi tuna kurang disukai karena meninggalkan kesan kemudian/*after taste*. Dan untuk aroma, *cookies* kaya gizi tuna dan kaya gizi non tuna kurang disukai karena tercium kuat aroma tidak enak seperti “langu”.
4. Analisa secara keseluruhan baik dari segi warna, rasa, aroma, dan tekstur *cookies* secara statistik tidak ada perbedaan yang signifikan (*p-value*:0.330) kesukaan remaja terhadap warna, rasa, aroma maupun tekstur *cookies* kaya gizi.

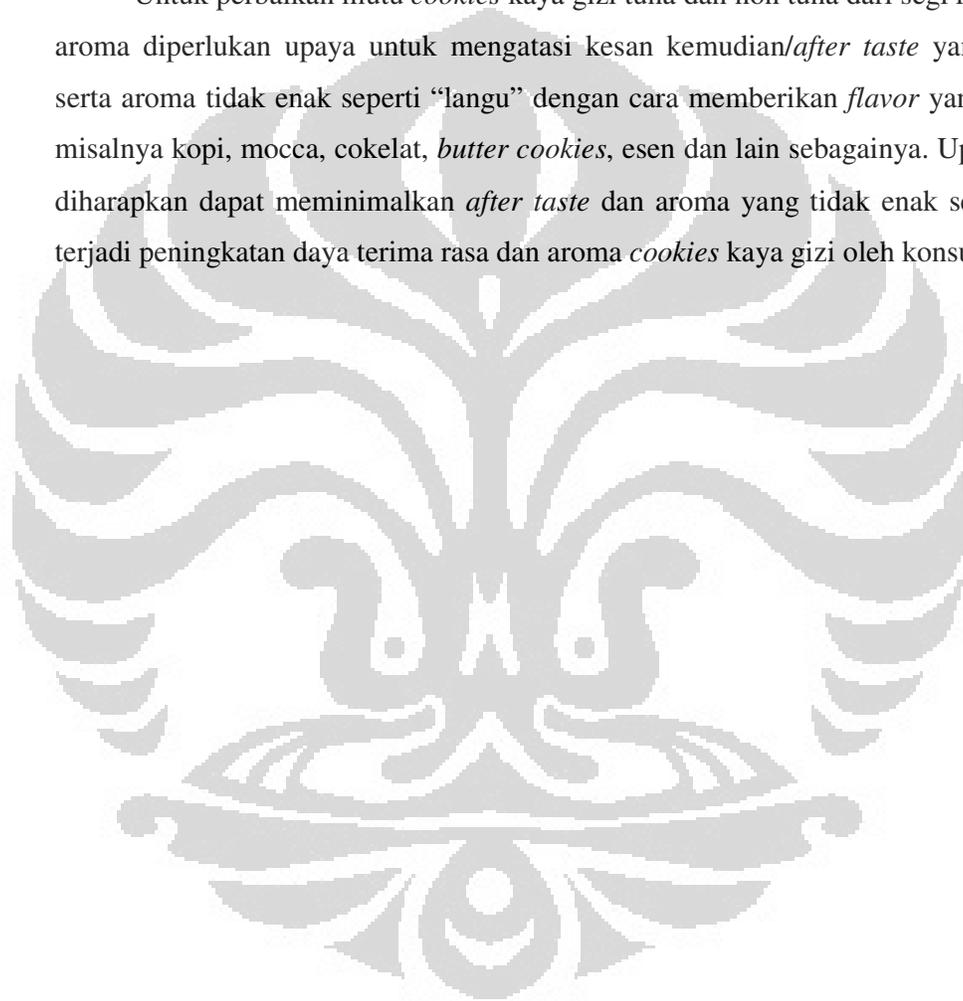
6.2 Saran

1. Bagi peneliti lain :
 - a. Karena hanya baru beberapa kandungan zat gizi *cookies* kaya gizi yang diketahui, masih perlu dilakukan analisis lebih lanjut tentang kandungan zat gizi lain yang terdapat pada *cookies* kaya gizi, terutama yang berperan dalam meningkatkan kadar hemoglobin, yaitu vitamin A, vitamin B6, vitamin B12, Asam folat, tembaga, zink dan zat gizi lainnya.

- b. Setelah diketahuinya beberapa kandungan zat gizi *cookies* kaya gizi, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk membuktikan manfaat *cookies* kaya gizi dalam meningkatkan status gizi, terutama dalam meningkatkan kadar hemoglobin pada penderita anemia.

2. Bagi produsen dan peneliti lain :

Untuk perbaikan mutu *cookies* kaya gizi tuna dan non tuna dari segi rasa dan aroma diperlukan upaya untuk mengatasi kesan kemudian/*after taste* yang kuat serta aroma tidak enak seperti “langu” dengan cara memberikan *flavor* yang kuat, misalnya kopi, mocca, cokelat, *butter cookies*, esen dan lain sebagainya. Upaya ini diharapkan dapat meminimalkan *after taste* dan aroma yang tidak enak sehingga terjadi peningkatan daya terima rasa dan aroma *cookies* kaya gizi oleh konsumen.



DAFTAR REFERENSI

- Admin. 2011. *Manfaat dan Gizi Ikan Tuna*. <http://www.abon-tuna.com/2011/09/manfaat-dan-gizi-ikan-tuna>. diunduh 31 Mei 2012
- Aisyah, Siti. 2010. *Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Kejadian Anemia Pada Remaja di Kabupaten Kampar Riau*. Skripsi. STIKES Hangtuah Pekanbaru
- Allen, Lindsay and Jennifer Casterline-Sabel. 2001. *Prevalence and Causes of Nutritional Anemias*. dalam Ramakrishnan, Usha. 2001. *Nutritional Anemias*. CRC Press. Washington, D.C
- Almatsier, S, 2004. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Andarwulan, Nuri, dkk. 2011. *Analisis Pangan*. Dian Rakyat. Jakarta
- Apriyantono, Anton, dkk. 1989. *Analisis Pangan*. Institut Pertanian Bogor (IPB Press). Bogor
- Arisman, MB, 2010 . *Gizi dalam daur kehidupan (Buku Ajar Ilmu Gizi Edisi 2)* EGC. Jakarta
- Atmarita. 2005. *Nutrition Problems In Indonesia. The Article for An Integrated International seminar and workshop on Lifestyle*. Gajah Mada University
- Badan Standarisasi Nasional.1992. *Standar Nasional Indonesia-SNI 01-2891-1992*. BSN-Jakarta.
- Biesalski, Hans Konrad and Jurgen G. Enhardt. 2007. *Diagnosis of Nutritional Anemia-Laboratory Assessment of Iron Status*. dalam Kraemer, Klaus and Michael B. Zimmermann. 2007. *Nutritional Anemia*. Sigh and Life Press. Switzerland
- DeMan, John M. 1997. *Kimia Makanan*. ITB. Bandung
- Depkes RI, 2005. *Gizi dalam angka sampai dengan tahun 2003*. Direktorat Jendral Bina Kesehatan Masyarakat. Direktorat Gizi Masyarakat. Jakarta
- Desrosier, 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.1988.
- Dewi, Anita Lusiyana.2011. *Formulasi Cookies Berbasis Pati Garut (Maranta Arundinaceae Linn.) Dengan Penambahan Tepung Torbangun (Coleus Amboinicus Lour) Sebagai Sumber Zat Gizi Mikro*. Skripsi. Fakultas Ekologi Manusia, IPB.

- Famitalia, Diva. (2011). *Pengaruh Pemberian Biskuit Tempe Kurma Terhadap Perubahan Status Gizi Balita di Kelurahan Terpilih di Depok Tahun 2011*. Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Indonesia.
- Grist, D. H. 1975. *Rice 4th Edition* dalam Saputra, I. 2008. *Evaluasi Mutu Gizi dan Indeks Glikemik Cookies dan Donat Tepung Terigu yang Disubstitusikan Parsial dengan Tepung Bekatul*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Hallberg, L., Sandström and Aggett. 1993. *Iron, Zinc and Other Trace Elements dalam Human Nutrition and Dietetics Ninth Edition*. Churchill Livingstone.
- Hamid S. 2001. *Peran Asupan Zat Gizi dan Faktor Lain Terhadap Kadar Hemoglobin Siswi SMUN 3 Kota Padang Propinsi Sumatra Barat*. Tesis. FKM-UI Jakarta
- Hardiman. 1982. *Tepung Pisang, Ciri Jenis, Cara Pembuatan, Resep Penggunaan*. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada: Gadjah Mada University Press.
- Harris, Robert & Karmas, Endel. 1989. *Evaluasi Gizi pada Pengolahan Bahan Pangan*. ITB. Bandung
- Hidayat, A. Aziz Alimul. 2007. *Metode Penelitian Kebidanan dan Teknik Analisis Data*. Salemba Medika. Jakarta
- Hoffbrand AV, Pettit JE. 1993. *Essential Haematology, 3 rd Edition*. Carlton Blackwell Sciencific Publications.
- Hoffbrand A.V, Pettit JE, Moss PAH. 2005. *Kapita Selekta Hematologi edisi 4*. EGC. Jakarta
- Horwitz, William. 1975. *Official Mthods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*, Twelfth edition. Washington, DC
- Indrawani, Yvonne M & Arfiyanti. 2010. “*Peningkatan Pengetahuan Mahasiswa Kedokteran Tentang Suplementasi Makanan pada Ibu Hamil yang Anemia : Fortifikasi Cookies dengan vitamin, mineral, ligan, albumin, dan globin*”. Fakultas kedokteran, Universitas Indonesia.
- Kementerian Kesehatan RI. 2010. *Rencana Aksi Pembinaan Gizi Masyarakat 2010-2014*. Direktorat Jenderal Bina Kesehatan Masyarakat. Jakarta
- Kraemer, Klaus and Michael B. Zimmermann. 2007. *Nutritional Anemia. Sight and Life Press*. Switzerland
- Laboratorium Gizi, FKM, UI.2010. *Instruksi Kerja Laboratorium*. Departemen Gizi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia.

- LIPI. 2004. *Angka Kecukupan Gizi*. LIPI. Jakarta
- Manley, D. 2001. *Technology of Biscuits, Crackers, and Cookies Third Edition*. Woodhead Publishing Limited, Cambridge.
- Mongks, FJ, dkk. 2000. *Psikologi Perkembangan: Pengantar dalam berbagai bagiannya*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Morris MS, Jacques PF, Rosenberg IH, Selhub J. 2007, *Folate and Vitamin B12 Status in relation to Anemia, Macrocytosis and Cognitive Impairment in Older Americans in the Age of Folic Acid Fortification*, Am J Clin Nutr
- Mulyawati, Y. 2003. *Perbandingan Efek Suplementasi Tablet Tambah Darah Dengan dan Tanpa Vitamin C Terhadap Kadar Hemoglobin Pekerja Wanita di Perusahaan Plywood Jakarta*, Universitas Indonesia. Tesis.
- Munadjim. 1984. *Teknologi Pengolahan Pisang*. Jakarta: PT Gramedia
- Murray, RK., Granner, DK., Robert, KM., Peter, AM., Victor, WR. 1996. *Harper's Biochemistry* (14th ed.) Appliton & Lange, Stanford-Connecticut.
- Muwahhidah. 2009. *Efek Suplementasi Fe, Asam Folat dan Vitamin B12 Terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin (Hb) Pada Pekerja Wanita Di Kabupaten Sukoharjo*. Tesis. Program Studi Epidemiologi. Universitas Diponegoro.
- Novita, Dian. 2011. *Evaluasi Mutu Gizi dan Pendugaan Umur Simpan Cookies Tepung Komposit Berbasis Talas Banten (Xanthosoma Undipes K.Koch) Sebagai Makanan Tambahan Ibu Hamil*. Skripsi. Fakultas Ekologi Manusia. IPB
- Pardede N. 2002. *Masa Remaja*. Dalam Narendra MB, dkk. 2002. *Tumbuh Kembang Anak dan Remaja*. Sagung Seto. Jakarta
- Passi, Santosh Jain and Sheila C. Vir .2001. *Functional Consequences of Nutritional Anemia in School Age Children*. dalam Ramakrishnan, Usha. 2001. *Nutritional Anemias*.CRC Press. Washington, D.C
- Persatuan Ahli Gizi Indonesia. 2009. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. Elex Media Komputindo. Jakarta
- Permaisih, Dewi. 2003. *Status Gizi Remaja dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi*. <http://digilib.litbang.depkes.go.id>. diunduh 14 Januari 2012
- Putri, Kartika Hastarina. 2011. *Pemanfaatan Rumput Laut Coklat (Sargassum sp.) sebagai Serbuk Minuman Pelangsing Tubuh*. Skripsi. Departemen Teknologi Hasil Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB

- Putri, RR Hertisa Kusuma. 2012. *Uji Organoleptik Formulasi Cookies Kaya Gizi sebagai Makanan Tambahan dalam Upaya Penanggulangan Anemia pada Ibu Hamil di Rangkapan Jaya Depok*. Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat, Peminatan Gizi Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia.
- Raharjo, B. 2003. *Faktor-Faktor Risiko yang Berhubungan dengan Anemia Pada Pekerja Perempuan di Desa Jetis Kecamatan Sukoharjo Kabupaten Sukoharjo*. Universitas Diponegoro. Tesis.
- Rahayu, Winiati Pudji. 1997. *Penuntun Praktikum Penilaian Organoleptik*. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Ramakrishnan, Usha. 2001. *Nutritional Anemias*. CRC Press. Washington, D.C.
- Rodwell, Victor W. 2003. *Protein : Struktur dan Fungsi* dalam Murray, Robert K.dkk, 2003. *Biokimia Harper Edisi 25*. EGC. Jakarta
- Sabri, Luknis & Sutanto Priyo Hastono. 2008. *Statistik Kesehatan*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Saleh, Rahmayulis. 2011. *Rendahnya Konsumsi Protein Picu Rendahnya Kecerdasan Anak*. <http://www.bisnis.com/articles/rendahnya-konsumsi-protein-picu-rendahnya-kecerdasan-anak>. diunduh 20 Januari 2012
- Sandstrom , B. 2001. *Micronutrient Interactions : Effect, absorption and bioavailability*. British Journal of Nutrition.
- Santrok JW. 2003. *Adolescence (Perkembangan Remaja)*. Terjemahan. Erlangga. Jakarta
- Saputra, I. 2008. *Evaluasi Mutu Gizi dan Indeks Glikemik Cookies dan Donat Tepung Terigu yang Disubstitusikan Parsial dengan Tepung Bekatul*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Sayogo, Savitri. 2006. *Remaja dan Anemia*. EGC. Jakarta
- Sediaoetama, Achmad Djaeni. 2008. *Ilmu Gizi untuk Mahasiswa dan Profesi*. Dian rakyat. Jakarta
- Soetjningsih. 2007. *Tumbuh Kembang Remaja dan Permasalahannya*. Sagung Seto. Jakarta
- Soekarto, Soewarno T. 1985. *Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Bhratara Karya Aksara. Jakarta
- Sugiyono. 2004. *Statistik Non Parametris untuk Penelitian*. Alfabeta. Bandung
- Supariasa, I Dewa Nyoman.dkk. 2002.*Penilaian Status Gizi*. EGC. Jakarta

- Tawali, Abu Bakar, dkk. 2002. *Pangan & Gizi : Masalah, Program Intervensi dan Teknologi Tepat Guna*. DPP Pergizi Pangan Indonesia bekerjasama dengan Pusat Pangan, Gizi dan Kesehatan UNHAS
- Uripi, Vera. 2002. *Menghidangkan Menu Rendah Kolesterol*. Jakarta: Puspa Swara.
- Widodo, Muji. 2003. *Hubungan antara karakteristik individu, tingkat pengetahuan dan sikap tentang anemia gizi dengan kepatuhan minum tablet tambah darah pada ibu hamil di Tegal*. Jurnal Gizi dan Pangan, Maret 2008
- Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi (WNPG) VIII. 2004. *Angka Kecukupan Gizi dan Acuan Label Gizi*. Direktorat Standardisasi Produk Pangan. Jakarta
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Verst, A. (1996). *Fortification of flour with iron in countries of the Eastern Mediterranean Middle East And North Africa*. Regional Adviser, Nutrition, Food Security and Safety, WHO.



Informed Consent

Keikutsertaan dalam Uji Kesukaan *Cookies Kaya Gizi*

A. Kata Pengantar

Dengan hormat, seiring salam dan doa saya ucapkan kepada bapak/ibu semoga selalu dalam lindungan Tuhan YME, dan selalu sehat dalam menjalankan aktifitas sehari-hari.

Bapak/ibu yang terhormat, saya : Lailiyana (NPM 1006747372), adalah mahasiswa Program Pasca Sarjana Peminatan Gizi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, akan melaksanakan penelitian dalam rangka penyusunan tugas akhir Tesis dengan judul “*Analisis Kandungan Zat Gizi dan Uji Hedonik Cookies Kaya Gizi pada Siswi SMPN 27 Pekanbaru*”.

Dalam penelitian ini saya akan melakukan uji hedonik atau *uji kesukaan* dan memerlukan sampel yaitu remaja/siswi kelas VIII SMPN 27 Pekanbaru sebagai panelis (pencicip) *cookies kaya gizi* tersebut. Untuk itu saya berharap bapak/ibu memberikan izin kepada anak bapak/ibu untuk ikut serta dalam penelitian ini setelah membaca penjelasan dibawah ini.

B. Penjelasan

Anemia didefinisikan sebagai rendahnya konsentrasi hemoglobin (Hb) dalam darah, dapat disebabkan oleh beberapa faktor. (Allen,2001). Dampak anemia selama masa kanak-kanak dan remaja memiliki implikasi serius untuk berbagai hasil yaitu gangguan pertumbuhan fisik dan perkembangan mental; melemahnya perilaku dan perkembangan kognitif, berkurangnya kebugaran fisik dan prestasi kerja, dan berkurangnya konsentrasi dalam pekerjaan dan belajar. Studi membuktikan anemia defisiensi besi berpengaruh terhadap pertumbuhan anak-anak dan perkembangan mental. (Passi, 2001).

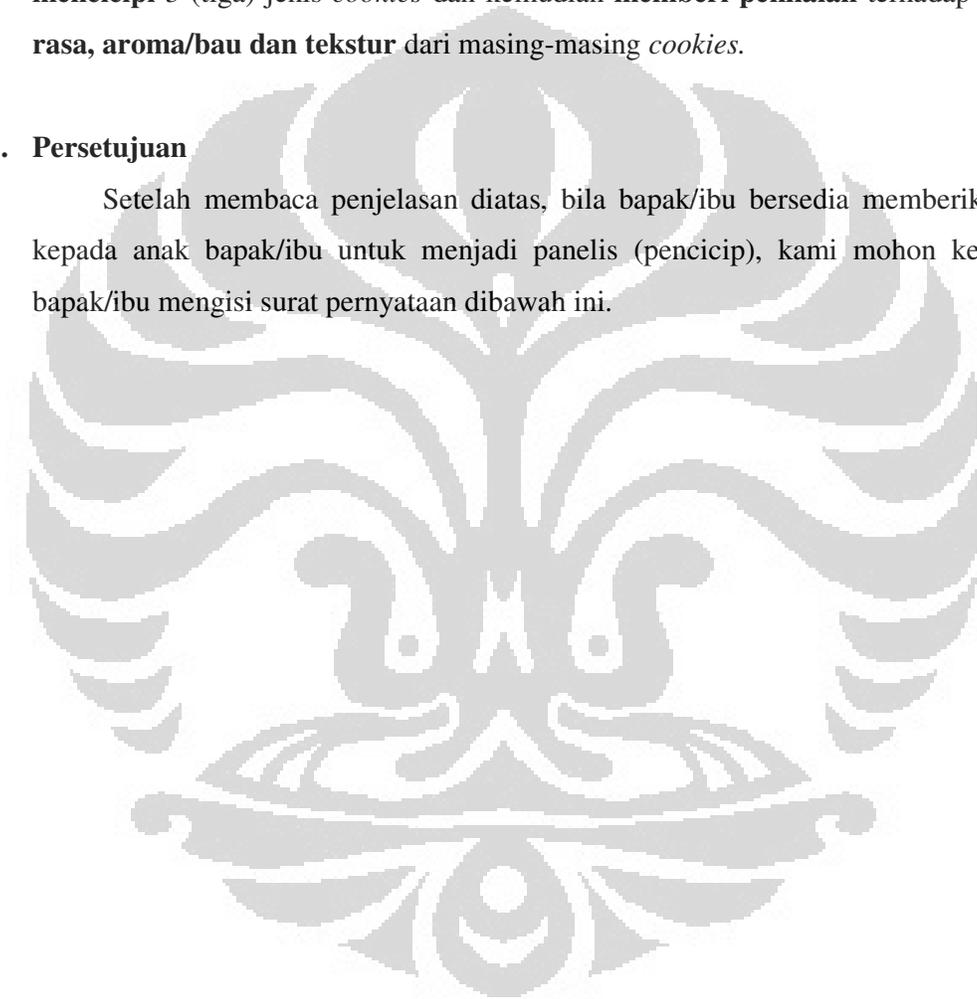
Untuk menghindari terjadinya dampak/akibat anemia pada remaja yang tidak diinginkan tersebut, perlu dilakukan penanganan yang tepat. Salah satu upaya adalah dengan memberikan makanan tambahan berupa *cookies kaya gizi*. *Cookies* ini dibuat dengan penambahan dari bahan pangan hewani (tepung daging sapi, tepung daging ayam) dan bahan pangan nabati (tepung tempe, tepung pisang, tepung brokoli, tepung

bekatul) yang diharapkan dapat menyumbang kecukupan zat gizi bagi remaja dalam upaya mencegah dan mengobati anemia.

Karena *cookies* ini merupakan produk baru, maka perlu dilakukan uji kesukaan *cookies* pada konsumen (remaja) dalam hal ini adalah siswi kelas VIII SMPN 27 Pekanbaru, yang bertujuan untuk mengetahui sejauhmana *cookies* ini diterima di kalangan konsumen (remaja). Dalam uji kesukaan ini, siswi diminta untuk **mencicipi** 3 (tiga) jenis *cookies* dan kemudian **memberi penilaian** terhadap **warna, rasa, aroma/bau dan tekstur** dari masing-masing *cookies*.

C. Persetujuan

Setelah membaca penjelasan diatas, bila bapak/ibu bersedia memberikan izin kepada anak bapak/ibu untuk menjadi panelis (pencicip), kami mohon kesediaan bapak/ibu mengisi surat pernyataan dibawah ini.



Lampiran 2.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

N a m a :

Orangtua/wali dari :

Alamat :

No Telepon/HP :

Setelah mendapat penjelasan secara tertulis tentang pelaksanaan **Uji Kesukaan Cookies Kaya Gizi**, dengan ini menyatakan bahwa kami setuju/ memberikan izin kepada anak kami yang bernama untuk berpartisipasi dalam uji kesukaan tersebut sebagai panelis.

Demikian pernyataan ini kami buat dengan sadar dan tanpa paksaan, untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Pekanbaru,

Orangtua/Wali

Panelis

(Siswa Kelas VIII)

Mengetahui,

Guru /Wali Kelas VIII

KUESIONER

PETUNJUK UMUM

1. Kuesioner ini merupakan alat bantu pengumpulan data penelitian dalam rangka penyusunan tugas akhir Tesis Lailiyana (NPM 1006747372) mahasiswa Program Pasca Sarjana Peminatan Gizi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, dengan judul “*Analisis Kandungan Zat Gizi dan Uji Hedonik Cookies Kaya Gizi pada Siswi SMPN 27 Pekanbaru*”.
2. Identitas panelis tidak akan dinyatakan di dalam naskah tugas akhir
3. Semua data yang diperoleh melalui pengisian kuesioner ini hanya akan digunakan untuk penyelesaian studi dan tidak akan disalahgunakan.

A. Karakteristik Panelis

1. Nama : _____
2. Umur/tanggal lahir : _____
3. Alamat : _____

B Uji Kesukaan “Cookies Kaya Gizi”

Tanggal :

Petunjuk :

1. Di hadapan anda terdapat tiga piring yang berisi *cookies* dengan nomor 520, 175, dan 234.
2. Anda diminta untuk mencicipi dan memberi penilaian terhadap masing-masing *cookies* tersebut, secara bergantian, satu persatu.
3. Sebelum mencicipi *cookies* yang berikutnya, anda diminta untuk minum air putih yang telah disediakan, kemudian tunggu sekitar 1 - 2 menit, baru mencicipi *cookies* berikutnya
4. Demikian juga untuk *cookies* berikutnya sampai semua *cookies* selesai anda cicipi.

5. Berikan penilaian untuk masing-masing karakteristik dari *cookies* yang telah anda cicipi ke dalam tabel dibawah ini, dengan mengisi **angka** yang sesuai dengan tingkat kesukaan anda, yaitu :

Angka 7, bila : Amat sangat suka

Angka 6, bila : Sangat suka

Angka 5, bila : Suka

Angka 4, bila : Agak suka

Angka 3, bila : Agak tidak suka

Angka 2, bila : Tidak suka

Angka 1, bila : Sangat tidak suka

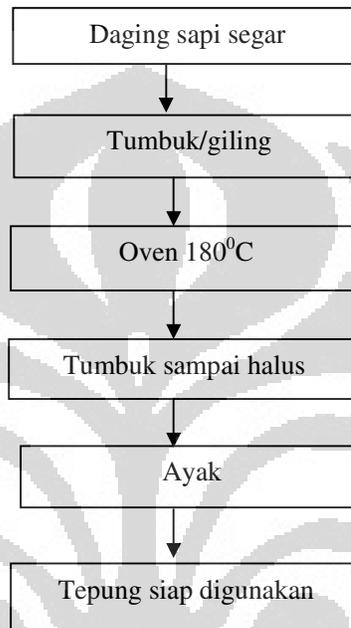
Tabel Penilaian :

Karakteristik <i>Cookies</i>	Nomor Cookies		
	520	175	234
Warna			
Rasa			
Aroma			
Tekstur			

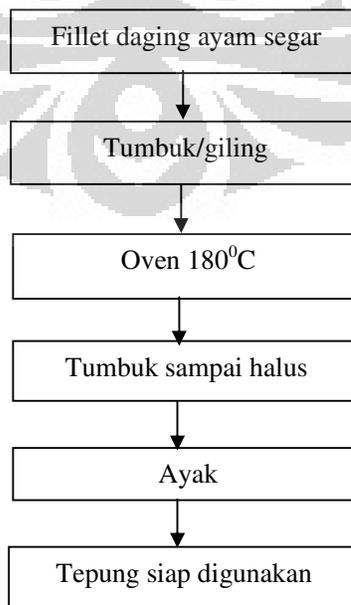
6. Terima kasih atas bantuan dan waktu yang telah anda sediakan dalam uji kesukaan *Cookies Kaya Gizi*

Alur Metode Pembuatan Tepung Bahan Substitusi Cookies Kaya Gizi

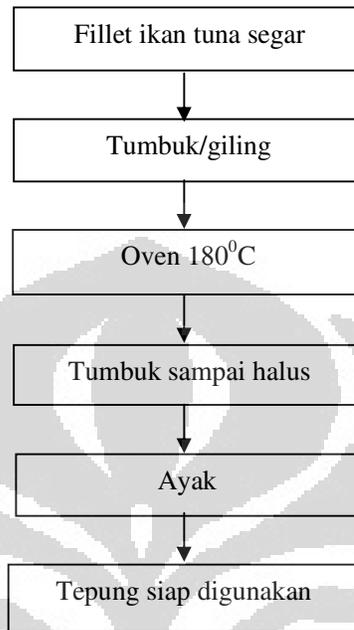
1. Alur Metode Pembuatan Tepung Daging Sapi



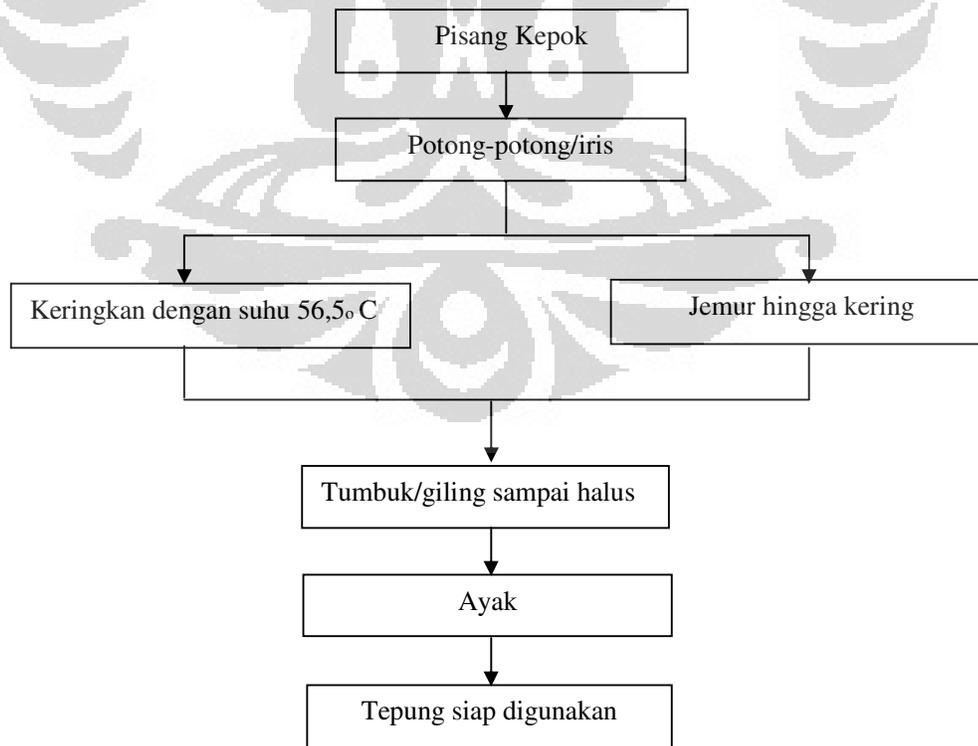
2. Alur Metode Pembuatan Tepung Daging Ayam



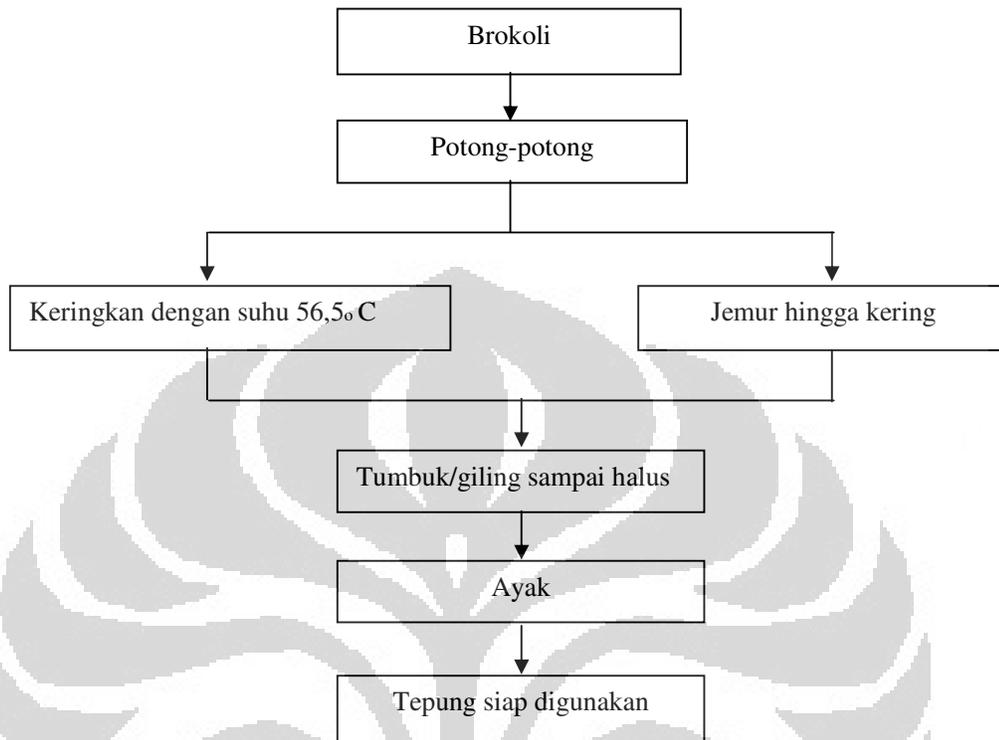
3. Alur Metode Pembuatan Tepung Ikan Tuna



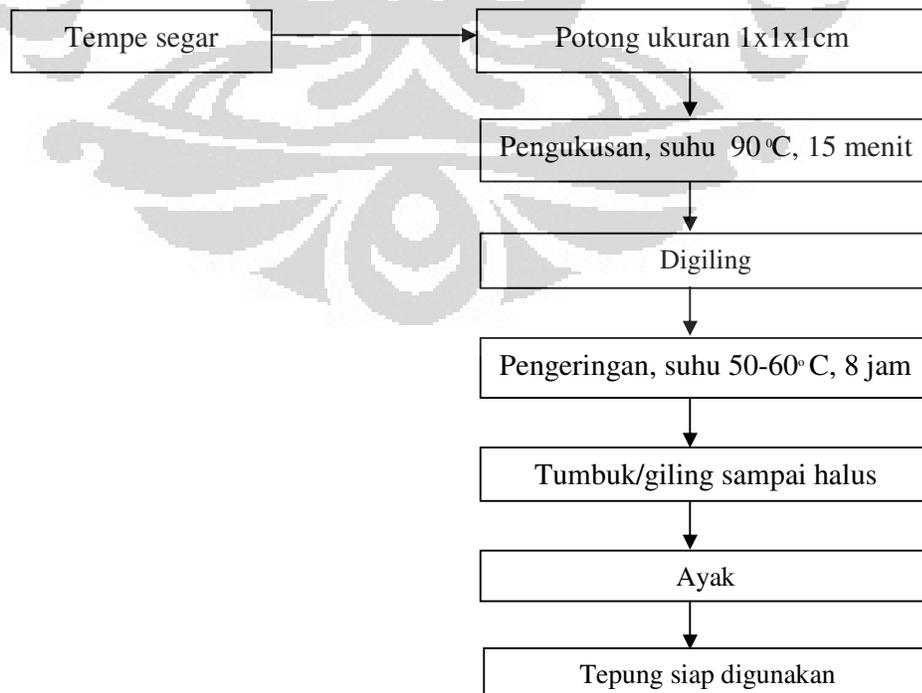
4. Alur Metode Pembuatan Tepung Pisang



5. Alur Metode Pembuatan Tepung Brokoli



6. Alur Metode Pembuatan Tepung Tempe



Lampiran 5.

BAHAN CONTOH COOKIES

Cookies Plain /cookies 520



Cookies Kaya Gizi Tuna /cookies 175



Cookies Kaya Gizi Non Tuna /cookies 234

Lampiran 6.

Output Analisa Univariat Uji Hedonik Cookies**Descriptive Statistics**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Warna cookies 520	38	2	7	4.68	1.454
Warna cookies 175	38	2	7	5.16	1.480
Warna cookies 234	38	3	7	5.29	1.228
Rasa cookies 520	38	2	7	4.68	1.613
Rasa cookies 175	38	2	7	4.03	1.498
Rasa cookies 234	38	2	7	3.71	1.450
Aroma cookies 520	38	2	7	4.68	1.472
Aroma cookies 175	38	2	7	3.74	1.408
Aroma cookies 234	38	2	6	3.58	1.308
Tekstur cookies 520	38	2	7	4.95	1.488
Tekstur cookies 175	38	2	7	4.66	1.615
Tekstur cookies 234	38	2	7	4.76	1.441
Valid N (listwise)	38				

Lampiran 7.

Output Analisa Bivariat Uji Hedonik Cookies (Anova)

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Warna cookies	Between Groups	7.702	2	3.851	1.987	.142
	Within Groups	215.079	111	1.938		
	Total	222.781	113			
Rasa cookies	Between Groups	18.754	2	9.377	4.050	.020
	Within Groups	257.000	111	2.315		
	Total	275.754	113			
Aroma cookies	Between Groups	27.158	2	13.579	6.951	.001
	Within Groups	216.842	111	1.954		
	Total	244.000	113			
Tekstur cookies	Between Groups	1.632	2	.816	.355	.702
	Within Groups	255.316	111	2.300		
	Total	256.947	113			
Keseluruhan Cookies	Between Groups	2.556	2	1.278	1.119	.330
	Within Groups	126.765	111	1.142		
	Total	129.321	113			

Lampiran 8

Output Analisa Bivariat Uji Hedonik Cookies (Bonferroni Test)

Multiple Comparisons

Bonferroni

Dependent Variable	(I) Nomor Cookies	(J) Nomor Cookies	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Warna cookies	175	234	-.132	.319	1.000	-.91	.64
		520	.474	.319	.422	-.30	1.25
	234	175	.132	.319	1.000	-.64	.91
		520	.605	.319	.182	-.17	1.38
	520	175	-.474	.319	.422	-1.25	.30
		234	-.605	.319	.182	-1.38	.17
Rasa cookies	175	234	.316	.349	1.000	-.53	1.16
		520	-.658	.349	.186	-1.51	.19
	234	175	-.316	.349	1.000	-1.16	.53
		520	-.974	.349	.019	-1.82	-.13
	520	175	.658	.349	.186	-.19	1.51
		234	.974	.349	.019	.13	1.82
Aroma cookies	175	234	.158	.321	1.000	-.62	.94
		520	-.947	.321	.011	-1.73	-.17
	234	175	-.158	.321	1.000	-.94	.62
		520	-1.105	.321	.002	-1.88	-.33
	520	175	.947	.321	.011	.17	1.73
		234	1.105	.321	.002	.33	1.88
Tekstur cookies	175	234	-.105	.348	1.000	-.95	.74
		520	-.289	.348	1.000	-1.14	.56
	234	175	.105	.348	1.000	-.74	.95
		520	-.184	.348	1.000	-1.03	.66
	520	175	.289	.348	1.000	-.56	1.14
		234	.184	.348	1.000	-.66	1.03
Keseluruhan Cookies	175	234	-.099	.245	1.000	-.69	.50
		520	-.355	.245	.450	-.95	.24
	234	175	.099	.245	1.000	-.50	.69
		520	-.257	.245	.893	-.85	.34
	520	175	.355	.245	.450	-.24	.95
		234	.257	.245	.893	-.34	.85