

Sifat Sensoris, Kadar Protein dan Zat Besi pada *Cookies* Daun Kelor

Ana Novitaroh¹, Ria Purnawian Sulistiani^{1*}, Joko Teguh Isworo¹, Yunan Kholifatudin Syadi²

¹Program Studi Ilmu Gizi FIKKES Universitas Muhammadiyah Semarang

²Program Studi Teknologi Pangan FIKKES Universitas Muhammadiyah Semarang

*riapurnawian@unimus.ac.id

ABSTRACT

Cookies are high-energy and sugar snack that is popular in adolescents. Adolescents have a risk of infected anemia. One ingredient food that contains protein and iron which is good for preventing anemia is Moringa oleifera L leaves. This study aims to determine the effect of adding Moringa leaves on sensory properties, protein, and iron levels in cookies. This research is using the True Experiment method with a Completely Randomized Design (CRD). The number of variations in the treatment in this study was P0=0 grams of moringa leaves, P1=5 grams, P2=10 grams, P3=15 grams. Test for sensory properties using the hedonic test, the protein content test used the Kjeldahl method and the iron test used the Spectrophotometric method. The statistical test of protein and iron levels used ANOVA. The results showed the best treatment is cookies with the addition of 10 grams of Moringa leaves (P2). The highest protein content in P3 was 24.609%, and the lowest at P0 18.023% and showed significant differences between treatments. The highest of iron levels in P3 0.015%, and the lowest at P0 0.003% and showed significant differences between treatments. The addition of moringa leaves to cookies affects sensory properties, increases levels of protein and iron.

Keywords : Cookies, moringa leaves, protein, iron, sensory properties

Submitted : 2022-02-09 Accepted : 2022-03-08 Published : 2022-04-04

PENDAHULUAN

Cookies merupakan salah satu jenis makanan ringan yang digemari masyarakat. *Cookies* yang diproduksi pada umumnya mengandung tinggi energi dan gula. *Cookies* dapat dijadikan salah satu alternatif makanan selingan yang praktis dan sehat (Suarni, 2009), oleh karena itu perlu diciptakan produk *cookies* yang tidak hanya tinggi energi dan gula tetapi tinggi zat gizi lainnya.

Remaja merupakan salah satu kelompok umur yang beresiko mengalami masalah gizi

salah satunya yaitu anemia. Anemia adalah kondisi penurunan jumlah sel darah merah dalam sirkulasi darah dibawah batas normal (Almatsier,2011). Masalah ini disebabkan karena kurangnya asupan zat besi serta perdarahan pada saat menstruasi (Novita, 2018). Protein diketahui berperan penting dalam transportasi zat besi di dalam tubuh, bila tidak tersedia protein dalam jumlah cukup di dalam tubuh maka zat besi yang dikonsumsi tidak dapat didistribusikan dengan baik.

Penelitian sebelumnya menunjukkan ada hubungan yang kuat antara asupan protein terhadap kadar hemoglobin yaitu semakin rendah asupan protein maka semakin rendah kadar hemoglobin pada wanita pekerja di Kecamatan Pante Raja Kabupaten Pidie Jaya, Provinsi Aceh (Rahmad, 2017).

Menurut data Riskesdas tahun 2013, Anemia gizi besi masih merupakan masalah kesehatan masyarakat dengan prevalensi pada remaja putri 13-18 tahun dan wanita usia subur 15-49 tahun masing - masing sebesar 22.7 %. Hasil penelitian yang dilakukan di SMA Negeri 1 Manyar Gresik didapatkan sebesar 80% remaja putri mengalami anemia. Berdasarkan hasil wawancara *food recall* 24 jam diketahui 90% remaja putri belum memenuhi kecukupan asupan zat besi, protein, dan vitamin C (Sholicha & Muniroh, 2019).

Remaja putri sebagai calon ibu yang akan melahirkan generasi penerus bangsa jika mengalami anemia akan menyebabkan tingginya risiko melahirkan bayi berat lahir rendah (BBLR) yang mempunyai kualitas hidup tidak optimal. Melihat dampak anemia yang sangat besar dalam menurunkan kualitas sumber daya manusia, maka sebaiknya penanggulangan anemia perlu dilakukan sejak dini, sebelum remaja putri menjadi ibu hamil, agar kondisi fisik remaja putri tersebut telah siap menjadi ibu yang sehat maka diperlukan bahan makanan yang tinggi zat besi dan protein.

Salah satu bahan makanan sumber zat besi dan protein adalah daun kelor (*Moringa oleifera L.*). Kelor merupakan jenis tumbuhan yang bisa tumbuh di banyak tempat, sehingga bisa dengan mudah ditemukan dimana saja. Daun kelor telah diketahui memiliki manfaat untuk kesehatan karena memiliki kandungan zat gizi seperti asam askorbat, flavonoid, fenolat dan karotenoid. Menurut penelitian, kandungan protein dalam daun kelor 2x lebih tinggi daripada susu (Kurniasih, 2015) dan mengandung zat besi lebih tinggi daripada sayuran lainnya yaitu sebesar 17,2 mg/100 g (Yameogo et al., 2011) dan merupakan pemasok zat besi terbanyak dari golongan sayuran (9,9%) (Rahmawati, dkk. 2009).

Berdasarkan Kemenkes RI 2018 menunjukkan kandungan protein pada daun kelor segar sebesar 5,1 gram/100 gram dan zat besi sebesar 6 mg/100 gram. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan daun kelor terhadap sifat sensoris, kadar protein dan zat besi pada *cookies*.

METODE PENELITIAN

Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode *True Eksperimental* dengan rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Banyaknya variasi perlakuan pada penelitian ini adalah empat kali, yaitu P0 = Tanpa penambahan daun

kelor (kontrol) P1 = Penambahan daun kelor 5 gram, P2 = 10 gram, P3 = 15 gram.

Tempat dan Waktu Penelitian

Pembuatan *cookies* dilakukan di Laboratorium Pengolahan Pangan Universitas Muhammadiyah Semarang. Pengujian sifat sensoris dilakukan di Laboratorium Organoleptik Universitas Muhammadiyah Semarang. Pengujian kadar protein di Laboratorium Kimia Pangan Universitas Muhammadiyah Semarang dan pengujian kadar zat besi di Laboratorium Chem-Mix Pratama. Waktu Penelitian mulai bulan Januari sampai dengan bulan Februari 2021.

Bahan :

Pada penelitian ini bahan yang digunakan yaitu tepung terigu protein rendah (8-9%), gula halus, margarin, kuning telur, tepung susu, tepung maizena, daun kelor, vanilli, garam, *baking powder* dan *choco chip*. Bahan yang digunakan untuk pengujian kadar protein yaitu asam borat (H_3BO_3) jenuh 4%, NaOH 50%, H_2SO_4 pekat, silenium, indikator MR, HCL 0,1 N, Na-borak 0,1 N, indikator MO. Pengujian kadar zat besi yaitu aquadest, 2 ml ammonium, tio sianat 1,5 M, larutan HNO_3 1: 3 sebanyak 25 ml, 100 Mgr $FeCl_3$.

Peralatan :

Alat-alat yang digunakan yaitu oven, kompor gas, baskom, loyang, mixer, saringan, timbangan digital, dan blender, labu kjedahl, labu

destilasi, erlenmeyer, labu ukur, penangas, buret, pipet volume, pipet ukur, gelas ukur, spektrofotometer *UV-Visible*, *crussible porcelain*, *muffle furnace*, dan kertas saring.

Pembuatan Cookies Penambahan Daun Kelor

Proses pembuatan *cookies* dengan penambahan daun kelor diawali dengan blender daun kelor hingga halus selanjutnya ditiriskan kemudian campurkan semua bahan satu per satu masukkan mentega dan gula halus, kocok hingga berubah warna. Selanjutnya masukkan telur kocok hingga mengembang. Tambahkan daun kelor yang sudah dihaluskan kemudian tambahkan tepung maizena, susu bubuk, garam, *baking powder*, dan vanilli untuk memperkuat aroma, aduk kembali sampai semua adonan tercampur sempurna. Kemudian tambahkan tepung terigu yang sudah di ayak hingga adonan kalis. Ambil adonan timbang 10gram menggunakan timbangan digital kemudian dicetak diatas loyang yang sudah diolesi mentega, kemudian dipanggang dalam oven dengan suhu 160 – 200 °C selama 10 – 15 menit.

Tabel 1. Formulasi pembuatan *cookies* dengan penambahan daun kelor

Komposisi bahan (g)	Formulasi daun kelor (g)			
	P0	P1	P2	P3
Daun kelor	-	5	10	15
Tepung terigu	260	260	260	260
Gula halus	110	110	110	110
Susu bubuk	20	20	20	20
Margarin	120	120	120	120
Tepung maizena	10	10	10	10
Kuning telur	16	16	16	16
<i>Baking powder</i>	1,5	1,5	1,5	1,5
Vanilli	1,5	1,5	1,5	1,5
Garam	3	3	3	3
<i>Choco chip</i>	1	1	1	1

Keterangan :

P0 = Tanpa penambahan daun kelor

P0 = Penambahan 5 gram

P1 = Penambahan 10 gram

P2 = Penambahan 15 gram

Uji Sifat Sensoris

Parameter yang di uji dalam uji sensoris *cookies* dengan penambahan daun kelor meliputi: warna, aroma, tekstur dan rasa. Dalam pengujian uji sensoris melibatkan 20 panelis semi terlatih dari Universitas Muhammadiyah Semarang.

Uji Kadar Protein Metode Kjedadl

a. Destruksi

Sampel ditimbang 0,05gram kemudian sampel dimasukkan ke dalam labu kjedadl selanjutnya tambahkan H₂SO₄ pekat sebanyak 2 ml dan 1gram bubuk silenium diencerkan dengan 10 ml aquades, kemudian panaskan hingga larutan jernih.

b. Destilasi

Hasil destruksi didinginkan dan diencerkan menggunakan aquades, kemudian dimasukkan dalam labu destilasi. Tambahkan NaOH 50% sebanyak 10 ml kedalam labu destilasi dan tambahkan indikator PP sebanyak 3 tetes dan warna yang dihasilkan adalah merah. Masukkan 5 ml H₃BO₃ 4% kedalam labu penampung erlemeyer dan tambahkan indikator MR sehingga terbentuk warna merah. Pasang alat destilasi pasang alonga sebagai penghubung destilasi hingga tercelup dalam cairan asam borat. Lakukan destilasi hingga volume 25 ml

perubahan warna indikator di labu penampung menjadi warna kuning.

c. Titrasi

Titrasi sampel dengan menggunakan HCL 0,1 N yang telah terstandarisasi hingga terjadi perubahan warna dari warna kuning menjadi wana merah kemudian catat volume hasil titrasi.

$$\text{Kadar N\%} = \frac{v.HCl \times N HCl \times 14,007 \times 100}{\text{Mg Sampel}}$$

$$\text{Kadar protein} = \text{Kadar N} \times F$$

Keterangan:

F = Faktor konversi protein (6,25)

Uji Kadar Zat Besi

Timbang 5gram sampel yang telah dihaluskan dalam *crucible porcelain* kemudian abukan dalam *muffle furnice* sampai terbentuk menjadi abu. Larutkan abu dengan menggunakan HNO₃ 1: 3 sebanyak 25 ml sambil di gerus dalam lumpang porcelain kemudian saring menggunakan kertas saring tamping filtrat ke dalam elenmayer 100 ml. Ambil 1 ml filtrat jernih tambahkan 2ml ammonium, tio sianat 1,5 M, jika sampel mengandung besi (Fe) maka warna larutan akan berubah menjadi merah. Tambahkan aquadest sampai volume 10 ml kemudian baca absorsbansinya menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 510 nm. Catat data yang diperoleh kemudian hitung menggunakan kurva standar Besi.

$$\text{Kadar Fe\%} = \frac{(\text{Od} - 0,009) / 8,957 \times fp \times 100}{\text{Berat sampel} \times 1000}$$

Keterangan:

Od = *Optical density* / absorbansi sampel

Fp = faktor pengenceran

Prosedur Penentuan Perlakuan Terbaik Uji Efektifitas (De Garmo, 1984)

Prosedur perhitungannya sebagai berikut:

1. Menentukan Bobot Nilai (BN) pada masing-masing parameter dengan angka relatif 0-1. Bobot nilai tergantung dari kepentingan masing-masing parameter yang hasilnya diperoleh akibat perlakuan. Kadar protein dan kadar zat besi diberi bobot 1. Sifat sensoris (warna, aroma, tekstur, rasa) diberi bobot 0,9.
2. Mencari bobot normal parameter (BNP) dengan rumus :
Bobot normal parameter (BNP) = bobot nilai/bobot nilai total (BNT)
3. Menghitung nilai efektifitas (NE) dengan rumus:
Nilai Efektifitas NE = (Nilai Perlakuan–Nilai Terjelek)/(Nilai Terbaik- Nilai Terjelek).
4. Menghitung Nilai Hasil (NH) semua parameter, dengan rumus:
Nilai Hasil (NH) = Nilai Efektifitas (NE) x Bobot Normal Parameter (BNP)
5. Kombinasi yang mempunyai nilai tertinggi dinyatakan sebagai perlakuan terbaik.

Pengolahan dan Analisa Data

Pengolahan data kadar protein dan kadar zat besi pada *cookies* dengan penambahan kelor dilakukan uji normalitas terlebih dahulu data yang didapatkan berdistribusi normal sehingga menggunakan uji ANOVA dan didapatkan hasil $p < 0,05$, kemudian dilanjutkan dengan uji LSD. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan rata-rata hitung kadar protein dan kadar zat besi dari 4 kelompok perlakuan. Analisis data dalam penelitian ini dibantu menggunakan program komputer SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Sensoris *Cookies* Penambahan Daun Kelor

Warna

Berdasarkan Gambar 1, warna yang paling menarik menurut panelis adalah pada perlakuan P0 dengan nilai rata-rata 4,35 dan pada perlakuan P2 dengan nilai rata – rata 4,30.



Keterangan:

P0 = Tanpa penambahan daun kelor

P1 = Penambahan 5 gram

P2 = Penambahan 10 gram

P3 = Penambahan 15 gram

Gambar 1. Grafik hasil uji sensoris warna pada *cookies* dengan penambahan daun kelor

Warna hijau pada *cookies* ini dipengaruhi oleh adanya daun kelor yang memiliki warna hijau karena mengandung zat hijau daun yaitu klorofil (Krisnadi, 2015). Warna yang paling rendah rerata skornya terdapat pada perlakuan P1 yaitu 3,15. Hal tersebut disebabkan karena penambahan daun kelor 5gram sehingga menyebabkan warna *cookies* pucat atau tidak maksimal berwarna hijau. Pada perlakuan P3 nilai rata – rata 3,35 karena peningkatan formulasi daun kelor dalam pembuatan *cookies* warnanya menjadi semakin gelap sehingga tidak disukai panelis. Hasil serupa disampaikan oleh Kholis dan Hadi (2010) bahwa panelis cenderung lebih menyukai biskuit MP-ASI daun kelor yang berwarna hijau muda dibandingkan biskuit yang berwarna hijau tua (gelap).

Perubahan warna coklat pada *cookies* dihasilkan akibat adanya reaksi non enzimatis antara gula/pati dengan protein yang ada pada bahan pangan. Semakin tinggi kandungan protein dan pati pada bahan, maka semakin tinggi kemungkinan terjadi reaksi pencoklatan yang menyebabkan tingkat kecerahan semakin rendah (Claudia dan Simon, 2016).

Aroma



Keterangan :

P0 = Tanpa penambahan daun kelor

P1 = Penambahan 5 gram

P2 = Penambahan 10 gram

P3 = Penambahan 15 gram

Gambar 2. Grafik hasil uji sensoris aroma pada *cookies* dengan penambahan daun kelor

Berdasarkan Gambar 2, tingkat kesukaan aroma yang paling disukai oleh panelis adalah pada perlakuan kontrol (P0) mencapai rerata 4,40. Hal tersebut disebabkan karena *cookies* dengan bahan baku tanpa penambahan daun kelor memiliki aroma khas *cookies* yang lezat. Aroma yang kurang menarik bagi panelis yaitu pada perlakuan P3 dengan rata-rata 3,00. Hal tersebut disebabkan karena adanya penambahan daun kelor yang pada dasarnya memiliki aroma langu.

Aroma langu daun kelor ada karena di dalamnya terdapat enzim lipoksidase yang merupakan kelompok heksal 7 dan heksanol (Rosyida, 2016). Aroma langu pada daun kelor dapat dikurangi dengan cara *blanching* (celup cepat) (Ilona dan Rita (2015), selain itu aroma tersebut akan berkurang ketika dipetik dan dicuci bersih lalu disimpan pada suhu ruang 30°C sampai 32°C (Rosyidah, 2016). Timbulnya

aroma atau bau dikarenakan adanya zat bau yang bersifat volatil (mudah menguap).

Tekstur



Keterangan :

P0 = Tanpa penambahan daun kelor

P1 = Penambahan 5 gram

P2 = Penambahan 10 gram

P3 = Penambahan 15 gram

Gambar 3. Grafik hasil uji sensoris tekstur warna pada *cookies* dengan penambahan daun kelor

Berdasarkan Gambar 3, diperoleh bahwa tekstur dari *cookies* dengan penambahan daun kelor yang disukai panelis terdapat pada perlakuan P1 dengan skor reratanya adalah 3,55. Perbedaan proporsi daun kelor menjadikan panelis memiliki tingkat kesukaan terhadap tekstur yang berbeda pula.

Tekstur pada *cookies* meliputi kekerasan dan kemudahan untuk dipatahkan. Tekstur *cookies* yang paling rendah tingkat kesukaannya adalah *cookies* dengan penambahan daun kelor 15 gram (P3). Hal tersebut dikarenakan pada tekstur suatu produk berkaitan dengan kadar air dan kadar protein dimana semakin tinggi kadar protein maka akan semakin menyerap air sehingga tekstur yang dihasilkan semakin kokoh (Siti Fatimah, 2013).

Rasa



Keterangan :

P0 = Tanpa penambahan daun kelor

P1 = Penambahan 5 gram

P2 = Penambahan 10 gram

P3 = Penambahan 15 gram

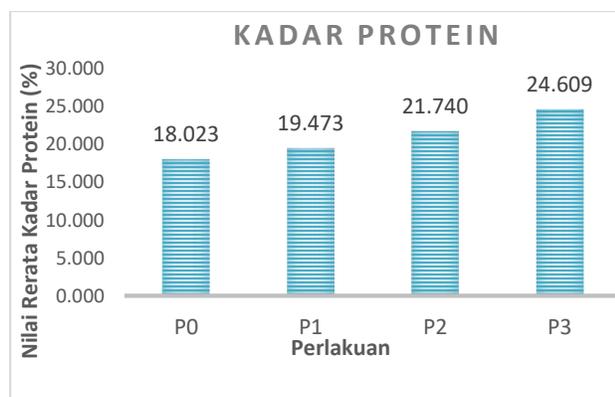
Gambar 4. Grafik hasil uji sensoris rasa pada *cookies* dengan penambahan daun kelor

Berdasarkan Gambar 4, rasa *cookies* dengan penilaian tertinggi yaitu pada formulasi perlakuan kontrol (P0) dengan rerata 4,35 dan terendah pada perlakuan P3 dengan rerata 3,10. Nilai kesukaan panelis terhadap karakteristik rasa menurun seiring dengan penambahan daun kelor, *cookies* menjadi agak pekat sehingga kurang disukai panelis. Pada perlakuan P1, formulasi daun kelor hanya 5gram sehingga rasa pekat pada tepung daun kelor tidak begitu terasa. Selain itu, formulasi dari bahan-bahan lain juga mampu menutupi rasa pekat dari daun kelor.

Semakin tinggi proporsi daun kelor maka panelis semakin tidak menyukai rasa *cookies*. Hal tersebut terjadi karena adanya rasa khas yang ditimbulkan oleh daun kelor. Rasa ini muncul karena di dalam daun kelor terdapat tanin yang memberikan dampak rasa sepat dan pahit (Rosyidah, 2016). Menurut Ismarani (2012), senyawa tanin adalah senyawa

astringent yang memiliki rasa pahit dari gugus polifenolnya yang dapat mengikat dan mengendapkan protein.

Kadar Protein *Cookies* dengan Penambahan Daun Kelor



Keterangan :

P0 = Tanpa penambahan daun kelor

P1 = Penambahan 5 gram

P2 = Penambahan 10 gram

P3 = Penambahan 15 gram

Gambar 5. Grafik nilai rerata hasil analisis kadar protein pada *cookies* dengan penambahan daun kelor

Berdasarkan gambar 5 diperoleh bahwa semakin besar penambahan daun kelor mengakibatkan kadar protein semakin meningkat. Kadar protein tertinggi terdapat pada perlakuan penambahan daun kelor 15gram (P3) dengan nilai rerata 24,609%. Hal tersebut disebabkan karena perlakuan pada P3 mendapatkan penambahan daun kelor yang lebih besar bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya sehingga dengan penambahan daun kelor mampu meningkatkan kadar protein pada *cookies*. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa kurangnya konsumsi protein dapat meningkatkan kemungkinan

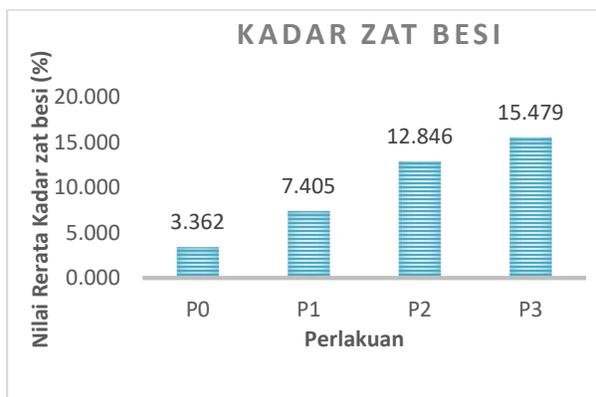
untuk mengalami anemia (Soedijanto dkk, 2015).

Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) tahun 2017 menunjukkan kadar protein dalam 100 gram daun kelor sebesar 5,1 gram. Kadar protein pada *cookies* dengan penambahan daun kelor ini memenuhi syarat mutu *cookies* berdasarkan SNI yaitu minimal 9% sedangkan kadar protein pada *cookies* dengan penambahan daun kelor berkisar 18,023% - 24,609%.

Perbedaan yang signifikan antara *cookies* perlakuan kontrol dengan *cookies* perlakuan lainnya dipengaruhi oleh formulasi *cookies* tersebut. *Cookies* perlakuan kontrol cenderung mendapatkan nilai terendah sehingga memiliki kontribusi terendah pada pemenuhan AKG harian remaja putri. Keempat perlakuan *cookies* mengalami peningkatan kadar protein. Hasil uji statistik menggunakan ANOVA menunjukkan penambahan daun kelor pada *cookies* berpengaruh terhadap kadar protein pada *cookies*, hal tersebut ditunjukkan dengan $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Uji lanjut menggunakan metode LSD dengan taraf kepercayaan 95% menunjukkan adanya perbedaan dari semua perlakuan baik P0, P1, P2, dan P3. Semakin besar penambahan daun kelor, maka kadar protein *cookies* semakin tinggi. Hal tersebut dikuatkan dengan penelitian (Maulani, 2019) yang menyebutkan bahwa hasil analisa pasta makaroni dari tepung talas beneng menunjukkan kadar protein pasta makaroni 16,47%, setelah

diberi perlakuan dengan penambahan daun kelor kadar protein menjadi berkisar antara 21,60% - 24,12%.

Kadar Zat Besi *Cookies* dengan Penambahan Daun Kelor



Keterangan :

P0 = Tanpa penambahan daun kelor

P1 = Penambahan 5 gram

P2 = Penambahan 10 gram

P3 = Penambahan 15 gram

Gambar 6. Grafik nilai rerata hasil analisis kadar zat besi pada *cookies* dengan penambahan daun kelor

Berdasarkan Gambar 6, diperoleh bahwa nilai kadar zat besi paling tinggi adalah pada perlakuan dengan penambahan daun kelor 15gram (P3) dengan nilai rerata yaitu 15,479 %, dan nilai terendah yaitu pada perlakuan kontrol atau tanpa penambahan daun kelor (P0) yaitu 3,362%. Perbedaan yang sangat signifikan antara *cookies* perlakuan kontrol dan *cookies* perlakuan lainnya dipengaruhi oleh formulasi *cookies* tersebut. Hal tersebut disebabkan daun kelor mengandung zat besi yang tinggi. TKPI tahun 2017 menunjukkan kandungan zat besi yang tinggi dalam 100 gram daun kelor mengandung 6 mg zat besi.

Zat besi merupakan bahan utama dalam pembentukan hemoglobin (pencegahan terhadap anemia) sehingga zat besi didalam tubuh yang kurang akan berdampak pada terganggunya pembentukan hemoglobin (Siallagan, dkk. 2016). Kadar zat besi yang cukup tinggi pada daun kelor sangat berpotensi untuk memenuhi kebutuhan besi dalam tubuh.

Hasil uji statistik ANOVA menunjukkan penambahan daun kelor pada *cookies* berpengaruh terhadap kadar zat besi pada *cookies* hal tersebut ditunjukkan dengan $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Uji lanjut menggunakan metode LSD dengan taraf kepercayaan 95% menunjukkan adanya perbedaan dari semua perlakuan baik P0, P1, P2, dan P3.

Berdasarkan Gambar 6, kadar zat besi pada *cookies* dengan konsentrasi penambahan daun kelor semakin meningkat seiring bertambahnya konsentrasi daun kelor. Hal tersebut dikuatkan dengan penelitian (Devy, 2019) hasil analisis ragam pada *moringa latte* diketahui bahwa perlakuan substitusi ekstrak daun kelor dan susu dengan konsentrasi yang berbeda menunjukkan ada pengaruh yang sangat nyata terhadap kadar zat besi pada *kelor latte*, kadar zat besi pada *kelor latte* kontrol 0,00%, setelah diberi perlakuan substitusi ekstrak daun kelor kadar zat besi menjadi berkisar antara 0,29% – 5,53%.

Tabel 2. Penentuan Perlakuan Terbaik (Uji Efektifitas)

Perlakuan	Nilai Hasil
P0	0,656
P1	0,288
P2	0,532
P3	0,384

Nilai terbaik berdasarkan tabel 2. adalah pada perlakuan dengan penambahan daun kelor 10gram (P2) dengan nilai 0,531. Nilai tersebut adalah nilai yang terbaik setelah perlakuan tanpa penambahan daun kelor sebagai perlakuan kontrol.

Tabel 3. Kandungan protein *cookies* dengan penambahan daun kelor dalam 1 keping (9 gram).

Perlakuan	Rata - rata kandungan (gram)
P0	1,622
P1	1,753
P2	1,957
P3	2,215

Tabel 4. Kandungan zat besi *cookies* dengan penambahan daun kelor dalam 1 keping (9 gram).

Perlakuan	Rata - rata kandungan (mg)
P0	0,303
P1	0,666
P2	1,156
P3	1,393

Dalam 100gram *cookies* pada perlakuan terbaik (P2) mengandung protein sebesar 21,740gram dan zat besi 12,846 mg sehingga dalam 1 keping *cookies* dengan berat rata – rata 9gram mengandung protein 1,957gram dan zat besi 1,156 mg. Kebutuhan protein untuk tubuh pada remaja putri menurut AKG 2019 adalah sekitar 55 - 65 gram per hari dan kebutuhan zat besi adalah sekitar 8 – 18 mg per hari. Menurut

Ariestya (2013) merekomendasikan kontribusi energi dan zat gizi pada makanan selingan pagi dan sore masing-masing 15% sehingga untuk memenuhi kebutuhan protein harian makanan selingan remaja putri direkomendasikan mengkonsumsi 5 keping *cookies* dengan penambahan daun kelor pada perlakuan terbaik penambahan daun kelor 10 gram (P2) memberikan kontribusi sebesar 15% dari kebutuhan harian makanan selingan remaja putri, sedangkan untuk memenuhi kebutuhan zat besi harian makanan selingan remaja putri direkomendasikan mengkonsumsi 2 keping *cookies* dengan penambahan daun kelor pada perlakuan terbaik penambahan daun kelor 10 gram (P2) memberikan kontribusi sebesar 18% dari kebutuhan harian remaja putri.

Terdapat peningkatan kadar protein dan zat besi setelah penambahan daun kelor pada *cookies*. Kadar protein dan zat besi yang tinggi sangat diperlukan bagi remaja anemia. Semakin tinggi asupan zat besi, protein, dan vitamin C yang masuk, maka kadar hemoglobin akan semakin meningkat, sehingga kejadian anemia rendah (Kirana, 2011). Apabila asupan protein kurang maka penyerapan zat besi terhambat dan menimbulkan kekurangan zat besi.

Protein berperan penting dalam transportasi zat besi di dalam tubuh. Protein yang berfungsi untuk transportasi zat besi adalah transferin. Transferin merupakan suatu glikoprotein yang disintesis di hati. Protein ini

berperan sentral dalam metabolisme besi tubuh sebab transferin mengangkut besi dalam sirkulasi ke tempat – tempat yang membutuhkan besi, seperti dari usus ke sumsum tulang untuk membentuk hemoglobin yang baru (Sari dkk, 2018). Kekurangan asupan protein dapat menyebabkan gangguan transport zat besi serta pembentukan hemoglobin dan sel darah merah sehingga pada akhirnya dapat menyebabkan terjadinya anemia defisiensi besi.

KESIMPULAN

1. Penambahan daun kelor berpengaruh terhadap kadar protein pada cookies. Perlakuan terbaik yaitu cookies dengan penambahan daun kelor 10 gram (P2). Satu keping cookies dengan berat 9 gram mengandung 1,957 gram protein. Konsumsi 5 keping cookies memberikan kontribusi sebesar 15% dari total kebutuhan harian protein remaja putri.
2. Penambahan daun kelor berpengaruh terhadap kadar zat besi pada cookies. Perlakuan terbaik yaitu cookies dengan penambahan daun kelor 10 gram (P2). Satu keping cookies dengan berat 9 gram mengandung 1,156 mg zat besi. Konsumsi 2 keping cookies memberikan kontribusi sebesar 18% dari total kebutuhan harian protein remaja putri.

DAFTAR PUSTAKA

- AKG. 2019. Angka Kecukupan Gizi . 2019. bagi Masyarakat Indonesia. Jurnal. Jakarta.
- Almatsier S., Soekarti M. & Soetardjo, S. 2011. *Gizi Seimbang Dalam Daur Kehidupan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Badan Standardisasi Nasional. 1992. Mutudan Cara Uji Biskuit (SNI 01- 2973-1992). BSN. Jakarta
- Claudia, E. J dan Simon, B. W. 2016. *Studi Daya Cerna (In Vitro) Biskuit Tepung Ubi Jalar Kuning Dan Tepung Jagung Germinasi. (Skripsi)*. Malang. Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Brawijaya.
- De Garmo. 1984. *Materials and Processes in Manufacture, Edisi ke 7*. PT Pradaya Paramita, Jakarta.
- Husjain, D., Chairlan, Mardiana. 2011. Analisis Hubungan Kadar Hemoglobin dengan Prestasi Belajar Mahasiswa Penghuni Asrama Poltekes Jakarta III. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kesehatan*: 1(93–100).
- Ilna A.D dan Rita Ismawati .2015. Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Kelor Dan Waktu Inkubasi Terhadap Sifat Organoleptik Yoghurt. *Jurnal Tata Boga*,4(3).151-159
- Ismarani. 2012. Potensi Senyawa Tanin dalam Menunjang Produksi Ramah Lingkungan. *Jurnal Agribisnis dan Pengembangan Wilayah*.
- Kemenkes RI. 2013. Riset Kesehatan Dasar; RISKESDAS. Jakarta: Balitbang Kemenkes RI
- Kementerian Kesehatan RI. 2018. Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017. Jakarta : Kementerian Kesehatan RI

- Kholis, Nur dan Fariz H. 2010. Pengujian Bioassay Biskuit Balita Yang Disuplementasi Konsentrat Protein Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Pada Model Tikus Malnutrisi. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 11 (3) : 144-151.
- Kirana, D. P. 2011. *Hubungan asupan zat gizi dan pola menstruasi dengan kejadian anemia pada remaja putri di SMAN 2 Semarang. (Skripsi)*. Semarang, Universitas Diponegoro, Indonesia).
- Krisnadi, A. D. 2015. *Kelor Super Nutrisi*. Pusat Informasi dan Pengembangan Tanaman Kelor Indonesia, Blora.
- Kurniasih. 2015. *Khasiat dan Manfaat Daun Kelor untuk Penyembuhan berbagai Penyakit*. Yogya : Pustaka Baru Press.
- Maulani S.T, Retno, K., dan Mulyana, A. 2019. Pengembangan Produk Makaroni Dari Tepung Talas Beneng Dengan Penambahan Daun Kelor (*Moringa oleifera* L). *Agriculture Technology Journal*. Vol.2, No 2.
- Novita, R. 2018. Hubungan Status Gizi dengan Gangguan Menstruasi pada Remaja Putri di SMA Al-Azhar Surabaya, Open Access Under CC BY-SA license, pp. 172–181.
- Rahmad A.H., 2017. Pengaruh Asupan Protein dan Zat Besi (Fe) terhadap Kadar Hemoglobin pada Wanita Bekerja , 321-325. *Jurnal Kesehatan*. Volume VIII, Nomor 3.
- Rahmawati Abbas, Veni Hadju, dan Burhanuddin Bahar. 2009. Asupan Zat Gizi pada Remaja Usia 10 – 14 Tahun Di Pulau Barrang Lompo Makassar Tahun 2003.
- Rosyidah, A.Z. 2016. Studi tentang tingkat kesukaan responden terhadap penganekaragaman lauk pauk dari daun kelor (*Moringa oleifera*). *E-journal Boga*. 5(1), 17-22.
- Sari H.P. Agustia F.C. Subardjo Y.P. Ramadha G.R. 2018. Biskuit Mocaf–Garut Tinggi Zat Besi Meningkatkan Kadar Fe Darah Dan Kadar Hemoglobin Pada Tikus Sprague Dawley. *Jurnal Gizi Indonesia*. Vol. 7 No. 1.
- Sholicha C.A, Muniroh L . 2019. Hubungan Asupan Zat Besi, Protein, Vitamin C Dan Pola Menstruasi Dengan Kadar Hemoglobin Pada Remaja Putri Di Sman 1 Manyar Gresik. *Media Gizi Indonesia* 14(2) : 147 – 153.
- Siallagan D, Swamilaksita PD, Angkasa D. 2016. Pengaruh asupan Fe, vitamin A, vitamin B12, dan vitamin C terhadap kadar hemoglobin pada remaja vegan. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*; 13(2): 67-74.
- Siti Fatimah, P., Nasution, E., dan Evawany Y Aritonang . 2013. Uji Daya Terima dan Nilai Gizi Biskuit yang Dimodifikasi dengan Tepung Kacang Merah
- Soedijanto G.A, Kapantow N.H, Basuki A. C. 2015. Hubungan Antara Asupan Zat Besi dan Protein Dengan Kejadian Anemia Pada Siswi SMP Negeri 10 Manado. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. Vol .4 No. 4.
- Suarni. 2009. *Prospek Pemanfaatan Tepung Jagung Untuk Kue Kering (Cookies)*. Jakarta: Balai Penelitian Tanaman Serealia.
- Yameogo, W. C., Bengaly, D. M., Savadogo, A., Nikièma, P. A., Traoré, S. A. 2011. Determination of Chemical Composition and Nutritional values of *Moringa oleifera* Leaves. *Pakistan Journal of Nutrition* 10 Vol (3): 264-267.

