BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Menurut SNI 2973-2011 biskuit merupakan produk makanan kering yang dibuat dengan cara memanggang adonan yang terbuat dari tepung terigu dengan atau substitusinya, minyak atau lemak dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang diizinkan (BSN, 2011). Pangan fungsional merupakan produk pangan yang mempunyai nilai tambah diluar fungsi dasarnya (fungsi nutrisi) untuk menurunkan resiko timbulnya penyakit dan mencegah timbulnya penyakit (Kusumawati, 2009). Tanaman kelor merupakan salah satu tanaman yang bersifat pangan fungsional (Winarti, 2010). Kelor dikenal di seluruh dunia sebagai tanaman bergizi dan WHO telah memperkenalkan kelor sebagai salah satu pangan alternatif untuk mengatasi masalah gizi (malnutrisi). Di Afrika dan Asia daun kelor direkomendasikan sebagai suplemen yang kaya zat gizi untuk ibu menyusui dan anak pada masa pertumbuhan (Broin, 2010).

Gambar 4. Biskuit Daun Kelor

Berdasarkan penelitian, biskuit daun kelor terbaik berdasarkan analisis subyektif adalah biskuit dengan penambahan tepung daun kelor 5% (P2). Perlakuan yang terbaik dari segi analisis subyektif meliputi rasa yang manis, tekstur yang renyah, warna yang hijau muda, aroma tidak langu sehingga secara keseluruhan lebih disukai oleh panelis.

1. Analisis Subyektif

Tabel 11
Nilai Rata-rata Uji Hedonik dan Mutu Hedonik

Perlakuan	Nilai Rata-rata Uji Hedonik dan Mutu Hedonik						
	Warna	**Tekstur**	**Aroma**	**Rasa**	**Penerimaan keseluruhan**	**Mutu rasa**	**Mutu aroma**
P1	4,00b	4,00c	4,25d	4,22d	4,03d	3,00d	3,00c
P2	4,33c	4,00c	4,25d	4,20d	4,55e	3,00d	3,00c
P3	3,93b	4,00c	3,95c	3,90c	3,90c	2,78c	2,92c
P4	3,13a	3,73b	2,95b	3,08b	3,15b	1,77b	2,10b
P5	3,10a	3,60a	2,07a	2,12a	2,15a	1,10a	1,10a

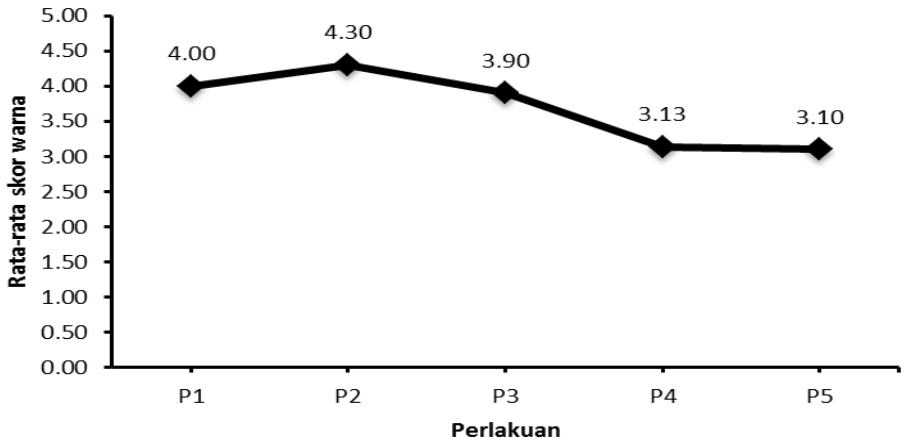
Keterangan : Huruf yang berbeda dibelakang rata-rata menunjukkan perbedaan sangat nyata (P>0.01)

a. Warna

Uji kesukaan terhadap warna harus diketahui karena warna merupakan salah satu syarat produk dapat diterima oleh konsumen (Dewi, 2011). Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap warna biskuit kelor disajikan pada gambar 5.

Berdasarkan gambar 5, nilai rata-rata penilaian organoleptik terhadap warna biskuit kelor berkisar antara 3,1 sampai dengan 4,3 yang berarti warna biskuit dinilai netral sampai dengan suka. Nilai rata-rata kesukaan tertinggi terdapat pada biskuit P2 yaitu sebesar 4,3 (suka) dan terendah pada biskuit P5 sebesar 3,1 (netral). Semakin tinggi penambahan

tepung tepung daun kelor, nilai kesukaan terhadap warna semakin menurun. Nilai yang semakin menurun ini menunjukkan warna yang semakin tidak disukai.



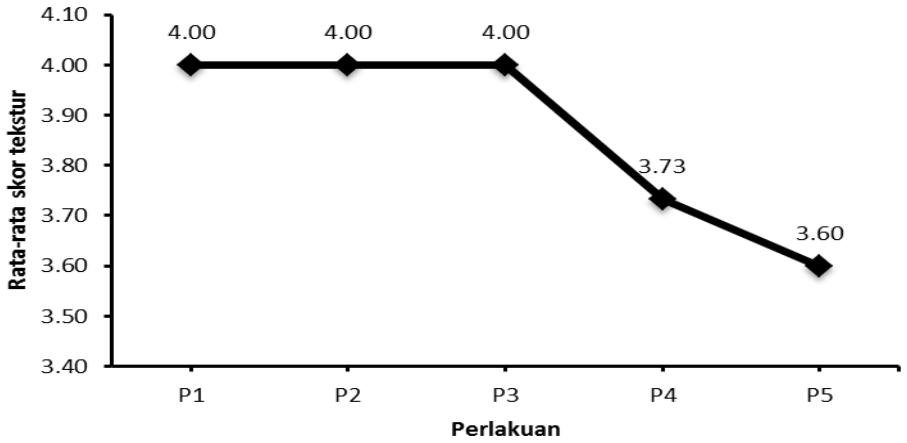
Gambar 5. Uji Hedonik Terhadap Warna Biskuit Kelor

Berdasarkan hasil sidik ragam yang dilakukan terhadap tingkat kesukaan warna biskuit pada pembuatan biskuit dengan penambahan tepung daun kelor diperoleh F hitung > F tabel 1% (lampiran 4). Hasil tersebut dapat diartikan bahwa ada pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap warna biskuit yang berbeda sangat nyata.

b. Tekstur

Tekstur merupakan salah satu faktor penting dalam penentuan mutu bahan pangan. Tekstur dan konsistensi suatu bahan akan mempengaruhi cita rasa yang ditimbulkan oleh bahan tersebut (Dewi, 2011). Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap tekstur biskuit kelor disajikan pada gambar 6.

Berdasarkan gambar 6, nilai rata-rata penilaian organoleptik terhadap tekstur biskuit kelor berkisar antara 3,6 sampai dengan 4,0 yang berarti tekstur biskuit dinilai netral sampai dengan suka



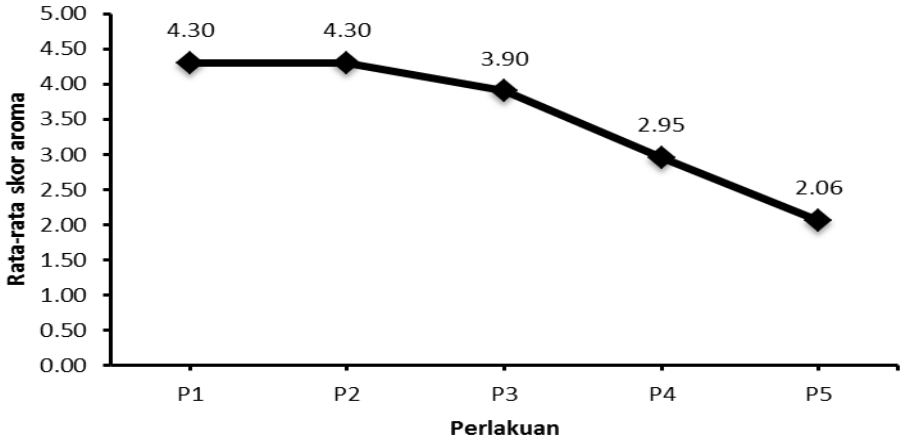
Gambar 6. Uji Hedonik Terhadap Tekstur Biskuit Kelor

Nilai rata-rata kesukaan tertinggi terdapat pada biskuit P1, P2 dan P3 yaitu sebesar 4,0 (suka) dan terendah pada biskuit P5 sebesar 3,6 (netral). Semakin tinggi penambahan tepung tepung daun kelor, nilai rata-rata tekstur semakin menurun. Nilai yang semakin menurun ini menunjukkan tekstur yang semakin tidak disukai. Semakin tinggi persentase substitusi tepung daun kelor, semakin rendah kerenyahan tekstur biskuit.

Berdasarkan sidik ragam yang dilakukan terhadap tingkat kesukaan tekstur biskuit pada pembuatan biskuit dengan penambahan tepung daun kelor diperoleh F hitung > F tabel 1% (lampiran 5). Hasil tersebut dapat diartikan bahwa ada pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap tekstur biskuit yang berbeda sangat nyata.

c. Aroma

Aroma merupakan salah satu faktor yang dipertimbangkan panelis dalam memilih suatu produk. Aroma dapat dijadikan indikasi kelayakan pangan, juga dapat menjadi deteksi makanan memiliki rasa enak atau sebaliknya. Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap aroma biskuit kelor disajikan pada gambar 7.



Gambar 7. Uji Hedonik Terhadap Aroma Biskuit Kelor

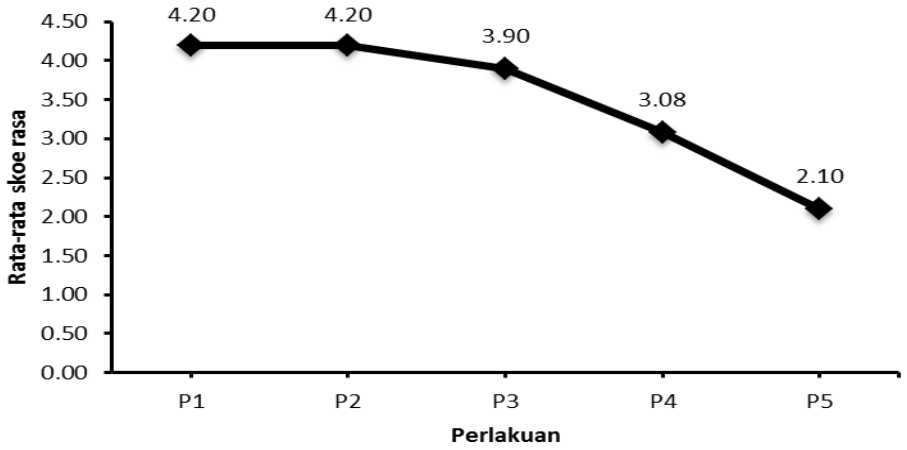
Berdasarkan gambar 7, nilai rata-rata penilaian organoleptik terhadap aroma biskuit kelor berkisar antara 2,06 sampai dengan 4,25 yang berarti aroma biskuit dinilai tidak suka sampai dengan suka. Nilai rata-rata kesukaan tertinggi terdapat pada biskuit P1 dan P2 yaitu sebesar 4,25 (suka) dan terendah pada biskuit P5 sebesar 2,06 (tidak suka). Semakin tinggi penambahan tepung tepung daun kelor, nilai rata-rata aroma semakin menurun. Nilai yang semakin menurun ini menunjukkan aroma yang semakin tidak disukai.

Berdasarkan sidik ragam yang dilakukan terhadap tingkat kesukaan aroma biskuit pada pembuatan biskuit dengan penambahan tepung daun

kelor diperoleh F hitung > F tabel 1% (lampiran 6). Hasil tersebut dapat diartikan bahwa ada pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap aroma biskuit yang berbeda sangat nyata.

d. Rasa

Rasa sangat menentukan tingkat kesukaan panelis terhadap bahan pangan. Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap rasa biskuit kelor disajikan pada gambar 8.



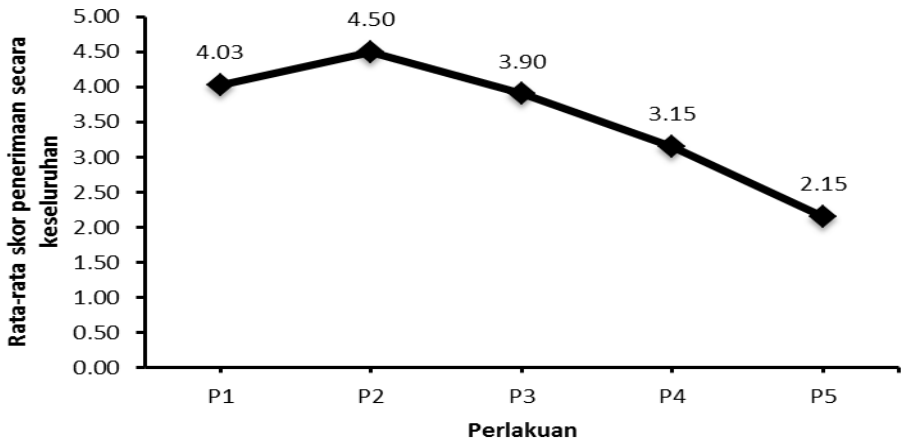
Gambar 8. Uji Hedonik Terhadap Rasa Biskuit Kelor

Berdasarkan gambar 8, nilai rata-rata penilaian organoleptik terhadap rasa biskuit kelor berkisar antara 2,1 sampai dengan 4,2 yang berarti rasa biskuit dinilai tidak suka sampai dengan suka. Nilai rata-rata kesukaan tertinggi terdapat pada biskuit P1 dan P2 yaitu sebesar 4,2 (suka) dan terendah pada biskuit P5 sebesar 2,1 (tidak suka). Semakin tinggi penambahan tepung daun kelor, nilai rata-rata rasa semakin menurun. Nilai yang semakin menurun ini menunjukkan rasa yang semakin tidak disukai.

Berdasarkan sidik ragam yang dilakukan terhadap tingkat kesukaan rasa biskuit pada pembuatan biskuit dengan penambahan tepung daun kelor diperoleh F hitung > F tabel 1% (lampiran 7). Hasil tersebut dapat diartikan bahwa ada pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap rasa biskuit yang berbeda sangat nyata.

e. Penerimaan Secara Keseluruhan

Penerimaan secara keseluruhan mencangkup penilaian terhadap rasa, tekstur, warna dan aroma. Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap penerimaan secara keseluruhan biskuit kelor disajikan pada gambar 9.



Gambar 9. Uji Hedonik Terhadap Penerimaan Secara Keseluruhan Biskuit Kelor

Berdasarkan gambar 9, nilai rata-rata penilaian organoleptik terhadap penerimaan secara keseluruhan biskuit kelor berkisar antara 2,15 sampai dengan 4,5 yang berarti biskuit dinilai tidak suka sampai dengan suka. Nilai rata-rata kesukaan tertinggi terdapat pada biskuit P2 yaitu sebesar 4,5 (suka) dan terendah pada biskuit P5 sebesar 2,15 (tidak suka).

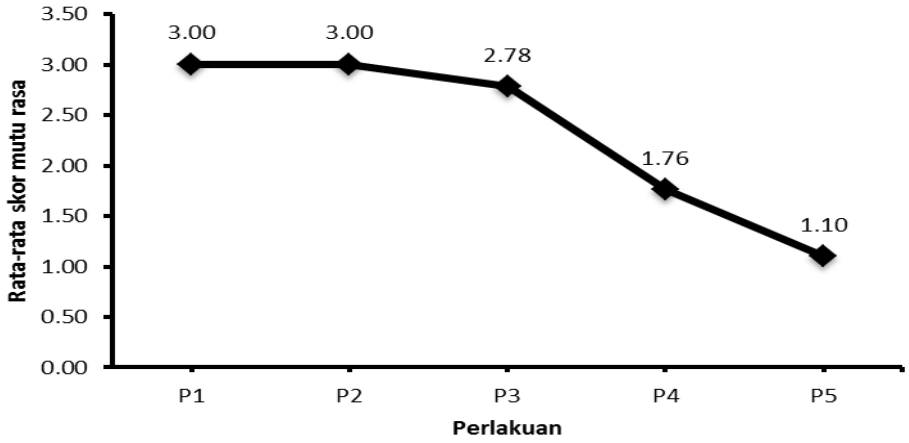
Berdasarkan sidik ragam yang dilakukan terhadap tingkat penerimaan secara keseluruhan biskuit pada pembuatan biskuit dengan penambahan tepung daun kelor diperoleh F hitung > F tabel 1% (lampiran 8). Hasil tersebut dapat diartikan bahwa ada pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap penerimaan secara keseluruhan biskuit yang berbeda sangat nyata.

f. Mutu Rasa

Rasa merupakan faktor penentu daya terima konsumen terhadap produk pangan. Rasa suatu produk pangan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu senyawa kimia, temperatur, konsistensi, dan interaksi dengan komponen rasa yang lain serta jenis dan lama pemasakan (Dewi, 2011). Nilai rata-rata uji mutu hedonik panelis terhadap rasa biskuit kelor disajikan pada Gambar 10.

Berdasarkan gambar 10, nilai rata-rata uji mutu hedonik terhadap rasa biskuit kelor berkisar antara 1,1 sampai dengan 3,0 yang berarti rasa biskuit dinilai agak pahit sampai dengan manis. Nilai rata-rata uji mutu hedonik tertinggi terdapat pada biskuit P1 yaitu sebesar 3,0 (manis) dan terendah pada biskuit P5 sebesar 1,1 (agak pahit).

Semakin tinggi penambahan tepung tepung daun kelor, nilai rata-rata rasa semakin menurun. Nilai yang semakin menurun ini menunjukkan rasa yang semakin pahit.

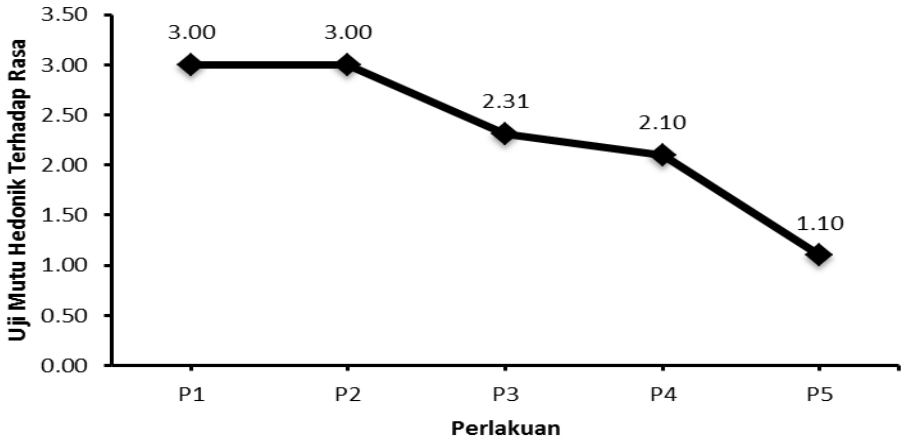


Gambar 10. Uji Mutu Hedonik Terhadap Rasa Biskuit Kelor

Berdasarkan sidik ragam yang dilakukan terhadap mutu rasa biskuit pada pembuatan biskuit dengan penambahan tepung daun kelor diperoleh F hitung > F tabel 1% (lampiran 9). Hasil tersebut dapat diartikan bahwa ada pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap mutu rasa biskuit yang berbeda sangat nyata.

g. Mutu Aroma

Menurut Winarno (2008), pada umumnya bau yang diterima oleh hidung dan otak lebih banyak merupakan campuran 4 bau utama yaitu harum, asam, tengik dan hangus. Aroma dapat dijadikan indikasi kelayakan pangan, juga dapat menjadi deteksi makanan memiliki rasa enak atau sebaliknya. Aroma yang sedap akan menggugah selera makan, sedangkan aroma yang tidak sedap akan menurunkan selera makan. Nilai rata-rata uji mutu hedonik panelis terhadap aroma biskuit kelor disajikan pada gambar 11.



Gambar 11. Uji Mutu Hedonik Terhadap Aroma Biskuit Kelor

Berdasarkan gambar 11, nilai rata-rata uji mutu hedonik terhadap rasa biskuit kelor berkisar antara 1,1 sampai dengan 3,0 yang berarti rasa biskuit dinilai langu sampai dengan tidak langu. Nilai rata-rata uji mutu hedonik tertinggi terdapat pada biskuit P1 dan P2 yaitu sebesar 3,0 (tidak langu) dan terendah pada biskuit P5 sebesar 1,1 (langu). Semakin tinggi penambahan tepung tepung daun kelor, nilai rata-rata aroma semakin menurun. Nilai yang semakin menurun ini menunjukkan aroma yang semakin langu. Daun kelor memiliki aroma khas langu karena mengandung enzim lipoksidase sehingga semakin tinggi persentase substitusi tepung daun kelor, semakin langu aroma biskuit daun kelor.

Berdasarkan sidik ragam yang dilakukan terhadap mutu aroma biskuit pada pembuatan biskuit dengan penambahan tepung daun kelor

diperoleh F hitung > F tabel 1% (lampiran 10). Hasil tersebut dapat diartikan bahwa ada pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap mutu aroma biskuit yang berbeda sangat nyata.

2. Analisis Obyektif

Analisis obyektif yang dilakukan pada biskuit daun keor meliputi analisis kadar protein, kadar kalsium dan kadar air. Nilai rata-rata analisis tersebut dapat dilihat pada tabel 12.

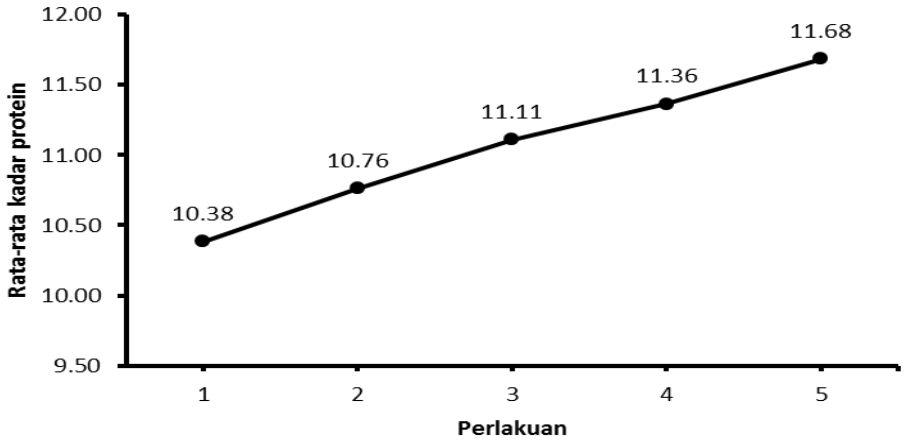
Tabel 12
Nilai Rata-rata Analisis Obyektif

Perlakuan	Nilai rata-rata Analisis Obyektif		
	Protein (%bb)	**Kalsium (mg/kg)**	**Kadar air (%bb)**
P1	10,38a	88,37a	4,30a
P2	10,76b	161,27a	4,63b
P3	11,11b	162,80a	5,43c
P4	11,36b	217,77a	6,17d
P5	11,68b	348,00b	6,23d

Keterangan : Huruf yang berbeda dibelakang rata-rata menunjukkan perbedaan sangat nyata (P<0.01)

a. Kadar Protein

Protein merupakan zat makanan yang penting bagi tubuh karena berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur, serta sebagai bahan bakar yang digunakan untuk keperluan energi tubuh (Winarno, 2008). Berdasarkan hasil uji laboratorium, nilai kadar protein biskuit daun kelor dengan 5 perlakuan yang berbeda dapat dilihat pada gambar 11. Hasil uji kadar protein, menunjukkan bahwa kadar protein terendah terdapat pada P1 yaitu 10,38%, sedangkan kadar protein tertinggi terdapat pada P5 yaitu 11,68%.



Gambar 11. Uji Kadar Protein Terhadap Biskuit Daun Kelor

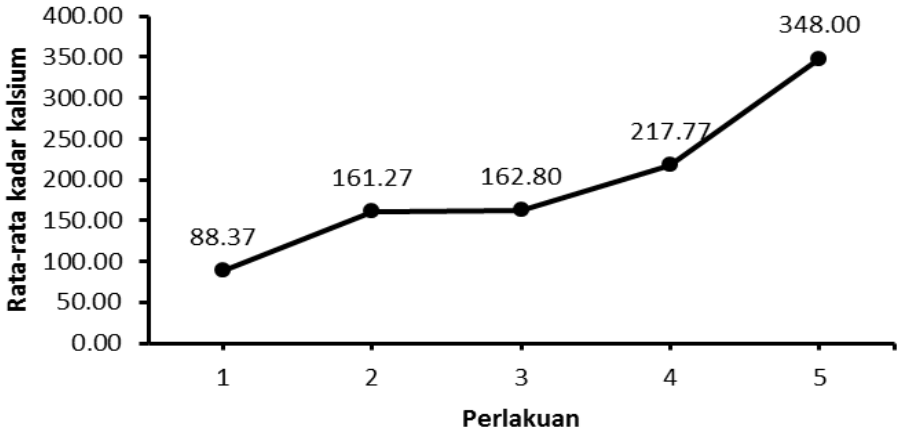
. Hal ini membuktikan bahwa tepung daun kelor mengandung protein yang dapat memperkaya kandungan biskuit. Berdasarkan SNI No.01-2973-92 kandungan protein minimal pada biskuit adalah 9% sehingga baik biskuit P1 hingga P5 telah memenuhi syarat tersebut.

Berdasarkan sidik ragam yang dilakukan terhadap kadar protein pada pembuatan biskuit dengan penambahan tepung daun kelor diperoleh F hitung > F tabel 1% (lampiran 11). Hasil tersebut dapat diartikan bahwa ada pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kadar protein biskuit yang berbeda sangat nyata.

b. Kadar Kalsium

Kalsium merupakan mineral yang paling banyak terdapat di dalam tubuh, Kalsium mempunyai berbagai fungsi di dalam tubuh yaitu untuk transmisi saraf, kontraksi otot, penggumpalan darah, menjaga permeabilitas membran sel dan mengatur pekerjaan hormon-hormon dan faktor pertumbuhan (Almatsier, 2006). Berdasarkan hasil uji

laboratorium, nilai kadar kalsium biskuit daun kelor dengan 5 perlakuan yang berbeda dapat dilihat pada gambar 12.



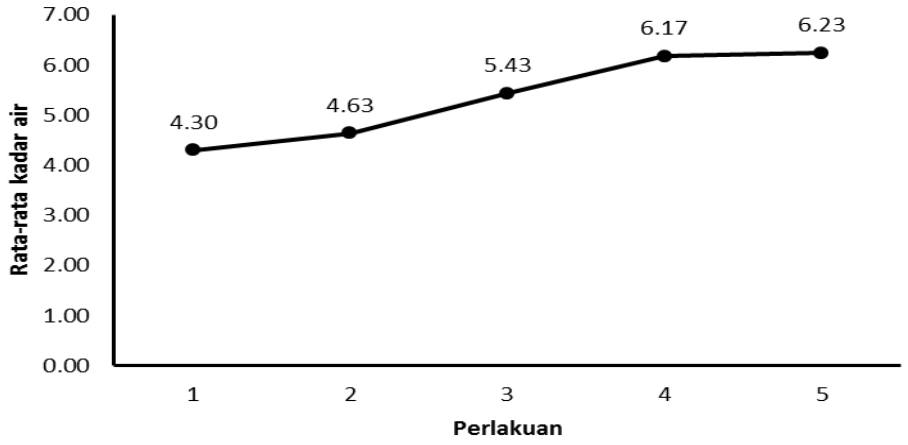
Gambar 12. Uji Kadar Kalsium Terhadap Biskuit Daun Kelor

Hasil uji kadar protein, menunjukkan bahwa kadar kalsium terendah terdapat pada P1 yaitu 265,1 mg/kg, sedangkan kadar kalsium tertinggi terdapat pada P5 yaitu 1043,9 mg/kg. Hal ini membuktikan bahwa tepung daun kelor mengandung kalsium yang dapat memperkaya kandungan biskuit.

Berdasarkan sidik ragam yang dilakukan terhadap kadar kalsium pada pembuatan biskuit dengan penambahan tepung daun kelor diperoleh F hitung > F tabel 1% (lampiran 12). Hasil tersebut dapat diartikan bahwa ada pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kadar kalsium biskuit yang berbeda sangat nyata.

c. Kadar Air

Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, dan cita rasa (Winarno, 2008).



Gambar 13. Uji Kadar Air Terhadap Biskuit Daun Kelor

Berdasarkan hasil uji laboratorium, nilai kadar air biskuit daun kelor dengan 5 perlakuan yang berbeda dapat dilihat pada gambar 13. Uji kadar air, menunjukkan bahwa kadar air terendah terdapat pada P1 yaitu 4,30%, sedangkan kadar air tertinggi terdapat pada P5 yaitu 6,23%. Berdasarkan SNI No.01-2973-92 kandungan kadar air maksimum pada biskuit adalah 5% (bb) sehingga biskuit P1 dan P2 memenuhi persyaratan mutu biskuit berdasarkan SNI sedangkan biskuit P3, P4, P5 belum memenuhi persyaratan mutu biskuit berdasarkan SNI.

Berdasarkan sidik ragam yang dilakukan terhadap kadar air pada pembuatan biskuit dengan penambahan tepung daun kelor diperoleh F hitung > F tabel 1% (lampiran 13). Hasil tersebut dapat diartikan bahwa ada pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kadar air biskuit yang berbeda sangat nyata.

B. Pembahasan

Menurut SNI 2973-2011 Biskuit merupakan produk bakery kering yang dibuat dengan cara memanggang adonan yang terbuat dari tepung terigu dengan atau subtitusinya, minyak atau lemak, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang diizinkan.

Uji organoleptik atau pengujian secara *sensory evaluation* merupakan pengujian suatu produk makanan berdasarkan indera penglihatan, indera pencium, indera perasa, dan mungkin indera pendengar. Pengujian sifat organoleptik digunakan untuk menentukan formula terbaik, mengetahui daya terima, dan kesukaan panelis (Setyaningsih, Apriyantono and Sari. 2010).

1. Analisis Subyektif

a. Warna

Uji kesukaan terhadap warna harus diketahui karena warna merupakan salah satu syarat produk dapat diterima oleh konsumen (Dewi, 2011). Warna merupakan salah satu hal penting untuk menarik minat konsumen dalam mengonsumsi sebuah produk makanan. Berdasarkan rata-rata uji hedonik pada tingkat penerimaan panelis terhadap warna biskuit dengan penambahan tepung daun kelor, yang memperoleh nilai atau skor tertinggi oleh panelis yaitu biskuit dengan penambahan tepung daun kelor 5%. Hal ini karena warna pada penambahan tepung daun kelor 5% menghasilkan warna hijau yang tidak gelap atau pekat sehingga paling disukai oleh panelis. Kelor adalah salah satu bahan makanan yang mengandung klorofil bersamaan dengan nutrisi lainnya yang begitu banyak (Kurniasih, 2016).

Semakin banyak kandungan klorofil pada biskuit maka, warna yang dihasilkan semakin pekat atau lebih gelap sehingga kurang disukai oleh panelis.

Klorofil merupakan zat hijau daun yang terdapat pada semua tumbuhan hijau yang berfotosintesis. Berdasarkan penelitian, klorofil ternyata tidak hanya berperan sebagai pigmen fotosintesis. Klorofil juga bermanfaat sebagai peningkat daya tahan tubuh, sumber energi, penguat dan penenang otak alami, pencegah konstipasi serta peningkat sirkulasi organ tubuh. Klorofil dapat membantu perbaikan jaringan, membersihkan darah, membantu hati dalam memproduksi sel darah merah dan pembersih tubuh internal (Limantara & Rahayu, 2008). Klorofil diketahui dapat mengatasi anemia, kanker, radang pankreas, radang kulit, hipertensi, nyeri otot, jantung koroner, tukak lambung dan usus kecil, antibakteri, pengganti sel-sel yang rusak, memperbaiki fungsi hati, serta menyembuhkan luka (Lila, 2004).

Klorofil juga mampu mengatasi osteoporosis melalui proses detoksifikasinya dengan menyeimbangkan kadar asam-basa dalam tubuh. Klorofil mampu mensuplai vitamin K, meningkatkan kadar estrogen sehingga mengoptimalkan penyerapan kalsium. Klorofil juga dapat mengatasi asam urat dengan cara menetralisir tumpukan sisa-sisa asam, garam dan toksin yang terdapat dalam otot, tulang dan sendi, serta membantu proses pembuangan asam urat dengan melancarkan sirkulasi darah dan mencegah pembentukan kristal garam untuk menghilangkan

peradangan. Klorofil juga mampu membersihkan serta mengeluarkan racun dari dalam kelenjar getah bening/kelenjar hormon (Limantara, 2004).

b. Tekstur

Tekstur merupakan salah satu faktor penting dalam penentuan mutu bahan pangan. Tekstur dan konsistensi suatu bahan akan mempengaruhi cita rasa yang ditimbulkan oleh bahan tersebut (Dewi, 2011). Berdasarkan rata-rata uji hedonik pada tingkat penerimaan panelis terhadap tekstur biskuit dengan penambahan tepung daun kelor, yang memperoleh nilai atau skor tertinggi oleh panelis yaitu biskuit dengan penambahan tepung daun kelor 0%, 5% dan 10%. Hal ini karena tekstur biskuit dengan penambahan tepung daun kelor 0%, 5% dan 10% lebih renyah dibandingan biskuit dengan penambahan tepung daun kelor 15% dan 20%.

Perbedaan kerenyahan biskuit terjadi karena kadar air biskuit dengan penambahan tepung daun kelor 15% dan 20% lebih besar daripada perlakuan lainnya yang membuat tekstur biskuit kurang renyah. Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, dan cita rasa (Winarno, 2008). Kandungan air pada biskuit akan mempengaruhi penerimaan konsumen terutama pada atribut tekstur (kerenyahan). Biskuit dengan kadar air tinggi cenderung tidak renyah sehingga teksturnya kurang disukai. Hal tersebut sejalan dengan Tyagi, Manikantan, Oberoi and Kaur (2006) yang

menyatakan bahwa penambahan tepung daun sawi pada biskuit dapat meningkatkan kadar air pada biskuit.

Tepung terigu merupakan komponen utama pada sebagian besar adonan biskuit, sereal, dan kue kering. Tepung terigu akan memberikan tekstur yang elastis karena kandungan glutennya dan akan padat setelah dipanggang. Pati merupakan komponen lain yang penting pada tepung terigu. Air terikat oleh pati ketika terjadi gelatinisasi dan akan hilang pada saat pemanggangan. Hal inilah yang menyebabkan adonan berubah menjadi renyah pada produk panggang (Willliams, 2001). Sehingga, semakin banyak substitusi tepung daun kelor maka kandungan terigu semakin sedikit pada biskuit dan menyebabkan tekstur yang dihasilkan kurang renyah dan kurang disukai oleh panelis.

Kerapuhan biskuit ditentukan juga oleh kandungan protein pada biskuit. Semakin tinggi kandungan protein pada tepung, tekstur biskuit yang dihasilkan kurang renyah (Rudianto, 2013). Dari hasil pengujian terhadap kadar protein biskuit dengan penambahan daun kelor diperoleh hasil semakin tinggi persentase substitusi tepung daun kelor pada pembuatan biskuit, semakin tinggi kandungan protein biskuit yang dihasilkan sehingga menyebabkan tekstur biskuit kurang renyah dan kurang disukai oleh panelis.

c. Aroma

Menurut Winarno (2008), pada umumnya bau yang diterima oleh hidung dan otak lebih banyak merupakan campuran 4 bau utama yaitu

harum, asam, tengik dan hangus. Aroma dapat dijadikan indikasi kelayakan pangan, juga dapat menjadi deteksi makanan memiliki rasa enak atau sebaliknya. Aroma yang sedap akan menggugah selera makan, sedangkan aroma yang tidak sedap akan menurunkan selera makan.

Berdasarkan rata-rata uji hedonik pada tingkat penerimaan panelis terhadap aroma biskuit dengan penambahan tepung daun kelor, yang memperoleh nilai atau skor tertinggi oleh panelis yaitu biskuit dengan penambahan tepung daun kelor 0% dan 5%. Hal ini karena aroma biskuit dengan penambahan tepung daun kelor 0% dan 5% memiliki aroma wangi vanili dan tidak beraroma langu sedangkan biskuit dengan penambahan tepung daun kelor 10%, 15% dan 20% masih memiliki aroma langu sehingga kurang disukai oleh panelis. Daun kelor memiliki aroma khas langu karena mengandung enzim lipoksidase sehingga semakin tinggi persentase substitusi tepung daun kelor, semakin langu aroma biskuit daun kelor tersebut.

d. Rasa

Rasa suatu produk pangan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu senyawa kimia, temperatur, konsistensi, dan interaksi dengan komponen rasa yang lain serta jenis dan lama pemasakan (Dewi, 2011). Rasa merupakan parameter yang paling penting bagi konsumen dalam mengonsumsi sebuah produk dan merupakan faktor penentu daya terima konsumen terhadap produk pangan. Berdasarkan rata-rata uji hedonik pada tingkat penerimaan panelis terhadap rasa biskuit dengan penambahan

tepung daun kelor, yang memperoleh nilai atau skor tertinggi oleh panelis yaitu biskuit dengan penambahan tepung daun kelor 0% dan 5%. Hal ini karena semakin besar persentase tepung daun kelor, rasa pahit daun kelor semakin terasa sehingga kurang disukai oleh panelis. Tumbuhan kelor memiliki rasa agak pahit, bersifat netral, dan tidak beracun (Hariana, 2008). Daun kelor memiliki rasa agak pahit karena mengandung senyawa alkaloid (Rohyani, 2015).

e. Penerimaan Secara Keseluruhan

Penerimaan secara keseluruhan mencangkup penilaian terhadap rasa, tekstur, warna dan aroma. Berdasarkan rata-rata uji hedonik pada tingkat penerimaan panelis terhadap penerimaan secara keseluruhan biskuit dengan penambahan tepung daun kelor, yang memperoleh nilai atau skor tertinggi oleh panelis yaitu biskuit dengan penambahan tepung daun kelor 5%. Hal ini karena biskuit dengan penambahan tepung daun kelor 5% menghasilkan warna yang lebih menarik yaitu hijau terang, aroma yang tidak langu, tekstur yang renyah dan rasa yang tidak pahit.

f. Mutu Rasa

Uji hedonik tingkat penerimaan panelis terhadap uji mutu rasa dari biskuit dengan penambahan tepung daun kelor, yang memperoleh nilai atau skor tertinggi oleh panelis yaitu biskuit dengan penambahan tepung daun kelor 0% dan 5%. Hal ini karena rasa biskuit dengan penambahan tepung daun kelor 0% dan 5% berdasarkan skala hedonik adalah manis dan tidak terasa pahit. Tingkat penambahan tepung daun kelor

menunjukkan kecenderungan menurunnya nilai rasa. Hal ini dikarenakan tepung daun kelor dapat menimbulkan rasa agak pahit. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan Kustiani (2013) yang menyatakan penambahan tepung daun kelor menyebabkan crakers memiliki rasa yang agak pahit. Daun kelor memiliki rasa agak pahit, bersifat netral, dan tidak beracun (Hariana, 2008). Daun kelor memiliki rasa agak pahit karena mengandung senyawa alkaloid (Rohyani, 2015).

g. Mutu Aroma

Uji hedonik tingkat penerimaan panelis terhadap uji mutu aroma dari biskuit dengan penambahan tepung daun kelor, yang memperoleh nilai atau skor tertinggi oleh panelis yaitu biskuit dengan penambahan tepung daun kelor 0% dan 5%. Hal ini karena aroma biskuit dengan penambahan tepung daun kelor 0% dan 5% berdasarkan skala hedonik adalah tidak langu. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar persentase tepung daun kelor, rasa pahit daun kelor semakin terasa dan aroma biskuit semakin langu sehingga menyebabkan perbedaan terhadap biskuit yang dihasilkan.

Daun kelor memiliki aroma khas langu yang mengandung enzim lipoksidase, enzim ini terdapat pada sayuran hijau dengan menghidrolisis atau menguraikan lemak menjadi senyawa-senyawa penyebab langu yang tergolong pada kelompok heksanal 7 dan heksanol (Ilona, 2015).

Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan Kustiani (2013) yang menyatakan penambahan tepung daun kelor berpengaruh nyata ($p<0.05$) terhadap penilaian panelis pada aroma crackers.

2. Analisis Obyektif

Daun kelor memiliki aroma yang langu dan rasa yang agak pahit namun, daun kelor memiliki manfaat yang sangat baik bagi kesehatan. Daun kelor merupakan salah satu alternatif untuk menanggulangi kasus kekurangan gizi di Indonesia. Kecuali vitamin C, kandungan gizi lainnya akan mengalami peningkatan kuantitas apabila daun kelor dikonsumsi setelah dikeringkan dan dijadikan tepung (Jonni, 2008).

Satu sendok makan tepung daun kelor mengandung sekitar 14% protein, 40% kalsium, 23% zat besi dan mendekati seluruh kebutuhan balita akan vitamin A. Enam sendok makan tepung daun kelor dapat memenuhi kebutuhan zat besi dan kalsium wanita hamil dan menyusui (Fahey, 2005). Kandungan protein dan kalsium yang cukup tinggi dalam tepung daun kelor diharapkan mampu mengatasi masalah gizi di Indonesia khususnya KEP (Kurang Energi Kronik) dan defisiensi kalsium. Pada penelitian ini, analisis obyektif yang dilakukan pada biskuit daun kelor adalah uji kadar protein, uji kadar kalsium dan uji kadar air.

a. Kadar Protein

Protein merupakan salah satu zat gizi makro yang sangat penting peranannya dalam tubuh. Rata-rata hasil uji kadar protein pada biskuit daun kelor menunjukan peningkatan kadar protein disetiap perlakuan.

Biskuit tanpa penambahan tepung daun kelor mengandung 10,38% protein dan meningkat kandungan proteinnya pada penambahan tepung daun kelor 5% yaitu sebesar 10,76%, 10% sebesar 11,11%, 15% sebesar 11,36% dan 20% sebesar 11,68%.

Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Zakaria, Nursalim and Tamrin (2016), hasil penelitian menunjukkan kadar protein mie basah yang ditambahkan dengan tepung daun kelor lebih tinggi 1,08 % dibanding dengan mie basah tanpa penambahan tepung daun kelor. Berdasarkan SNI No.01-2973-92 kandungan protein minimal pada biskuit adalah 9% sehingga baik biskuit P1 hingga P5 telah memenuhi syarat tersebut. Protein merupakan zat makanan yang penting bagi tubuh karena berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur, serta sebagai bahan bakar yang digunakan untuk keperluan energi tubuh (Winarno, 2008). Biskuit terbuat dari tepung terigu protein rendah (*soft flour*) sehingga penambahan tepung daun kelor dapat memperkaya kandungan protein pada biskuit. Namun, semakin tinggi penambahan tepung daun kelor pada biskuit, teksturnya cenderung tidak disukai. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Rudianto (2013) yang menyatakan bahwa makin tinggi kandungan protein pada tepung, biskuit yang dihasilkan kurang renyah. Tepung daun kelor memiliki kandungan protein yang tinggi sehingga, semakin tinggi persentase substitusi tepung daun kelor, semakin tinggi kandungan proteinnya dan menyebabkan biskuit kurang renyah serta kurang diskukai oleh panelis.

Berdasarkan hasil analisis subyektif, biskuit terbaik adalah biskuit dengan substitusi tepung daun kelor 5% (P2). Hasil analisis kandungan protein pada biskuit dengan substitusi tepung daun kelor 5% adalah 10,76%/100 gram.

Merujuk pada AKG,2013 (Tabel 4) kecukupan protein pada anak laki-laki usia sekolah berkisar antara 49-56 gram dan pada anak perempuan usia sekolah berkisar antara 49-60 gram. Kebutuhan snack adalah 10% dari kebutuhan sehari sehingga, dibutuhkan snack atau camilan dengan protein 4,9 gram – 5,6 gram protein untuk anak laki-laki usia sekolah dan 4,9 gram – 6,0 gram protein untuk anak perempuan usia sekolah. Satu keping biskuit daun kelor memiliki berat 10 gram dan mengandung protein 1,76 gram sehingga untuk memenuhi kebutuhan protein anak usia sekolah dibutuhkan 5-6 keping biskuit dalam sehari. Jika dalam sehari anak hanya mampu mengonsumsi 2-3 keping biskuit daun kelor maka dapat memenuhi 50% kebutuhan protein bagi camilan anak usia sekolah. Biskuit daun kelor dapat menjadi alternative camilan bagi anak sekolah untuk membantu mencukupi asupan protein.

b. Kadar Kalsium

Kalsium sangat dibutuhkan tubuh dalam menjalankan fungsi organnya masing-masing. Rata-rata hasil uji kadar kalsium pada biskuit daun kelor menunjukan peningkatan kadar kalsium disetiap perlakuan. Biskuit tanpa penambahan tepung daun kelor mengandung 88,4 mg/kg kalsium dan meningkat kandungan kalsiumnya pada penambahan tepung daun kelor 5

yaitu sebesar 161,3 mg/kg, 10% sebesar 162,8 mg/kg, 15% sebesar 217,7 mg/kg dan 20% sebesar 348,0 mg/kg.

Kalsium merupakan mineral yang paling banyak terdapat di dalam tubuh. Sebanyak 99% berada di dalam jaringan keras, yaitu tulang dan gigi. Kalsium mempunyai berbagai fungsi di dalam tubuh yaitu untuk transmisi saraf, kontraksi otot, penggumpalan darah, dan menjaga permeabilitas membran sel. Selain itu, kalsium juga mengatur pekerjaan hormon-hormon dan faktor pertumbuhan (Almatsier, 2006).

Tepung daun kelor memiliki kandungan kalsium 2003 mg/100 gram (Winarti, 2010). Sedangkan berdasarkan penelitian Broin (2010) bahwa tepung daun kelor mengandung kalsium 1600-2200 mg/100 g. Satu sendok makan tepung daun kelor mengandung sekitar 14% protein, 40% kalsium, 23% zat besi dan mendekati seluruh kebutuhan balita akan vitamin A. Enam sendok makan tepung daun kelor dapat memenuhi kebutuhan zat besi dan kalsium wanita hamil dan menyusui (Fahey, 2005).

Tepung daun kelor memiliki kandungan kalsium yang cukup tinggi sehingga, semakin tinggi persentase substitusi tepung daun kelor, semakin tinggi kandungan kalsiumnya. Penambahan tepung daun kelor dapat memperkaya kandungan kalsium pada biskuit biskuit.

Tepung daun kelor memberikan alternative yang baik atau sumber tambahan kalsium ketika susu tidak tersedia, 73% dari kalsium yang diberikan oleh kelor diserap dan 59% dipertahankan (Winarti, 2010). Sumber utama kalsium dalam makanan terdapat pada susu dan hasil

olahannya seperti keju dan yoghurt (Almatsier, 2006). Daun kelor dapat menjadi alternative saat ketersediaan susu ataupun olahannya tidak tersedia. Daun kelor lebih ekonomis dan merupakan tanaman yang mudah ditemui di Indonesia.

Berdasarkan hasil analisis subyektif, biskuit terbaik adalah biskuit dengan substitusi tepung daun kelor 5% (P2). Hasil analisis kandungan kalsium pada biskuit dengan substitusi tepung daun kelor 5% adalah 161,27 mg/100 gram. Merujuk pada AKG,2013 (Tabel 5) kecukupan kalsium pada anak usia sekolah berkisar antara 1000-1200 mg/hari. Kebutuhan snack adalah 10% dari kebutuhan sehari sehingga, dibutuhkan snack atau camilan dengan kandungan kalsium 100 mg – 120 mg kalsium. Satu keping biskuit daun kelor memiliki berat 10 gram dan mengandung kalsium 16,12 mg sehingga untuk memenuhi kebutuhan protein anak usia sekolah dibutuhkan 6-8 keping biskuit dalam sehari. Jika dalam sehari anak hanya mampu mengonsumsi 2-3 keping biskuit daun kelor maka dapat memenuhi 26-33% kebutuhan kalsium bagi camilan anak usia sekolah. Biskuit daun kelor dapat menjadi alternative camilan bagi anak sekolah untuk membantu mencukupi asupan kalsium.

c. Kadar Air

Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, dan cita rasa (Winarno, 2008). Kandungan air dalam bahan pangan ikut menentukan penerimaan,

kesegaran dan daya tahan pangan tersebut. Pada proses pemanggangan biskuit, terjadi proses pemanasan dan proses pengurangan kadar air. Kandungan air pada biskuit akan mempengaruhi penerimaan konsumen terutama pada atribut tekstur (kerenyahan). Biskuit dengan kadar air tinggi cenderung tidak renyah sehingga teksturnya kurang disukai.

Rata-rata hasil uji kadar air pada biskuit daun kelor menunjukan peningkatan kadar air disetiap perlakuan. Biskuit tanpa penambahan tepung daun kelor mengandung 4,30% air dan meningkat kandungan air pada penambahan tepung daun kelor 5% yaitu sebesar 4,63%, 10% sebesar 5,43%, 15% sebesar 6,17% dan 20% sebesar 6,23%.

Hal tersebut sejalan dengan penelitian Mervina, Kusharto and Marliyati (2012) bahwa penyerapan air biskuit akan menurun dengan semakin meningkatnya kandungan protein biskuit. Tepung daun kelor mengandung protein yang cukup tinggi sehingga semakin banyak substitusi tepung daun kelor, penyerapan air pada biskuit menurun. Hal terseut diperkuat dengan pernyataan Trisyulianti, Jacjha and Jayusmar (2001) yang menyatakan bahwa daya serap air berbanding terbalik dengan kadar air, semakin rendah kadar air biskuit maka akan semakin banyak menyerap air

Berdasarkan SNI No.01-2973-92 kandungan kadar air maksimum pada biskuit adalah 5% (bb) sehingga biskuit P1 dan P2 memenuhi persyaratan mutu biskuit berdasarkan SNI sedangkan biskuit P3, P4, P5 belum

memenuhi persyaratan mutu biskuit berdasarkan SNI. Semakin tinggi persentase substitusi tepung daun kelor maka biskuit semakin kurang renyah dan rapuh sehingga kurang disukai oleh panelis.