

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Choux paste atau kerap disebut dengan kue sus yang didefinisikan sebagai kue yang bertekstur lembut dan berongga bagian tengahnya, sehingga rongga di bagian tengah tersebut dapat diisi dengan beraneka jenis isian, sehingga mendapatkan citarasa yang manis maupun gurih (Yanti, Ruaida dan Faridah, 2014).



P1

P2

P3

P4

P5

Gambar 1. Kue Sus Tepung Daun Kelor

1. Analisis Subyektif

Analisis subyektif dilakukan dengan cara uji organoleptik oleh 30 orang panelis. Hasil analisis subyektif meliputi uji hedonik kesukaan terhadap rasa, tekstur, aroma, warna dan penerimaan keseluruhan. Uji mutu hedonik meliputi uji mutu rasa dan mutu warna. Nilai rata – rata uji hedonik terhadap kue sus dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 1
Nilai Rata – Rata Hasil Uji Hedonik Terhadap Kue Sus

Perlakuan	Nilai Rata – Rata Analisis Subyektif				Penerimaan Keseluruhan
	Rasa	Tekstur	Aroma	Warna	
P1	4,43a	4,37a	4,31a	4,33a	4,38a
P2	3,84b	4,11a	4,02a	4,12b	4,09b
P3	3,74bc	3,66b	3,44b	3,49b	3,51c
P4	3,61bc	3,49bc	2,94c	3,00b	3,24d
P5	3,52c	3,20c	3,00c	3,07b	3,23d

Keterangan : Huruf yang berbeda di belakang rata – rata menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan uji BNT untuk taraf 5% ($P>0,05$)

Nilai rata – rata uji mutu hedonik meliputi uji mutu warna dan mutu rasa pada kue sus dengan substitusi terigu dan tepung daun kelor dapat dilihat pada Tabel 19.

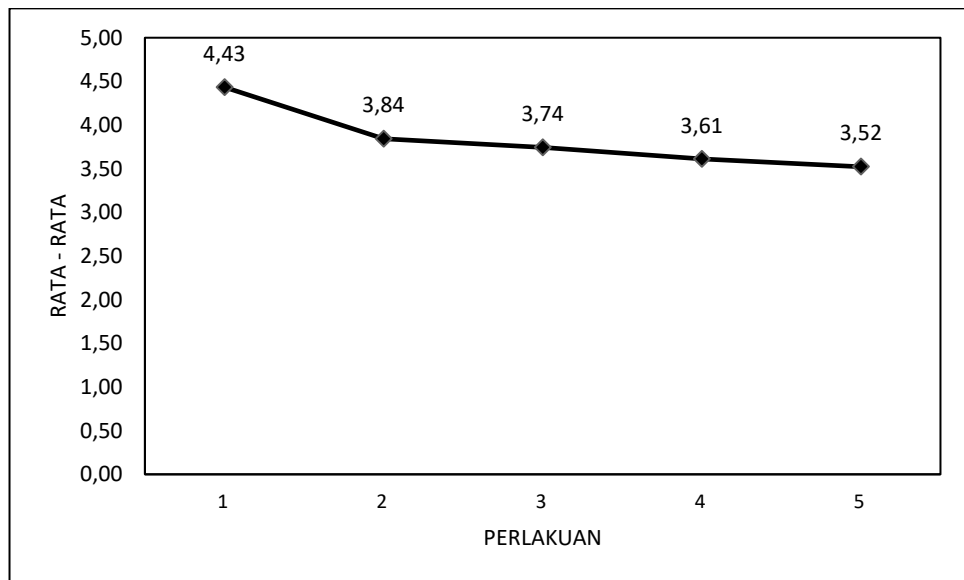
Tabel 2
Nilai Rata – Rata Hasil Uji Mutu Hedonik Terhadap Kue Sus

Perlakuan	Nilai Rata – Rata Analisis Subyektif	
	Mutu Warna	Mutu Rasa
P1	2,99a	2,26a
P2	2,46b	1,91b
P3	1,79c	2,04ab
P4	1,41d	1,97b
P5	1,13e	1,79b

Keterangan : Huruf yang berbeda di belakang rata – rata menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan uji BNT untuk taraf 5% ($P>0,05$)

a. Rasa

Hasil sidik ragam terhadap tingkat kesukaan rasa pada kue sus dengan substitusi terigu dengan tepung daun kelor menunjukkan ada pengaruh nyata ($P > 0,05$).

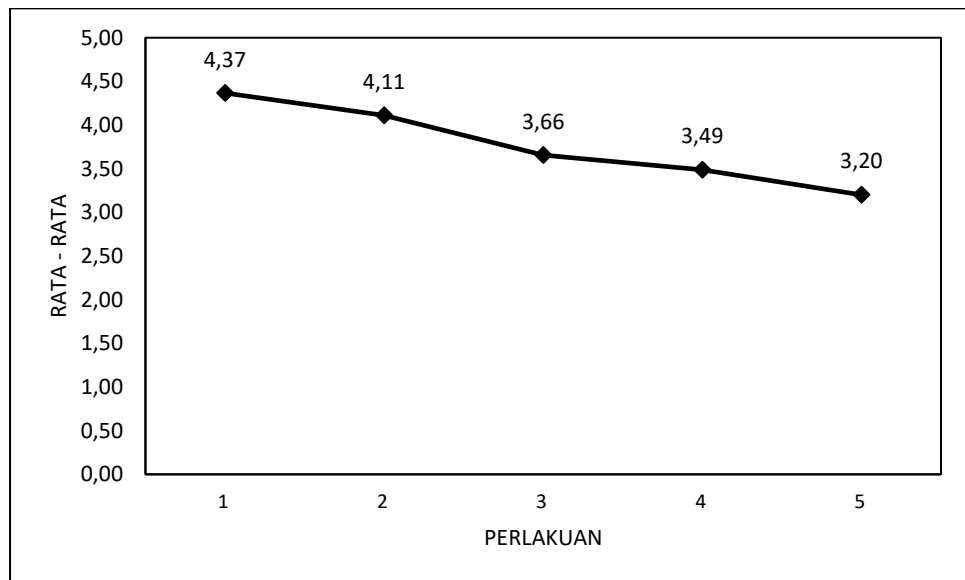


Gambar 2. Uji Hedonik Terhadap Rasa Kue Sus

Berdasarkan Gambar 8 dapat diketahui bahwa nilai rata – rata uji hedonik terhadap rasa kue sus berdasarkan penilaian panelis berada pada nilai 3,52 – 4,43 yang berarti suka. Nilai rata – rata tertinggi untuk uji hedonik rasa pada kue sus sebesar 4,43 (suka) yakni perlakuan pertama (P1) yakni substitusi tepung daun kelor 3% : terigu 97% dan nilai rata – rata terendah adalah kue sus perlakuan kelima (P5) dengan substitusi tepung daun kelor 11% : terigu 89% yakni 3,52 (suka).

b. Tekstur

Hasil sidik ragam terhadap tingkat kesukaan tekstur pada kue sus dengan substitusi terigu dengan tepung daun kelor menunjukkan ada pengaruh nyata ($P > 0,05$).

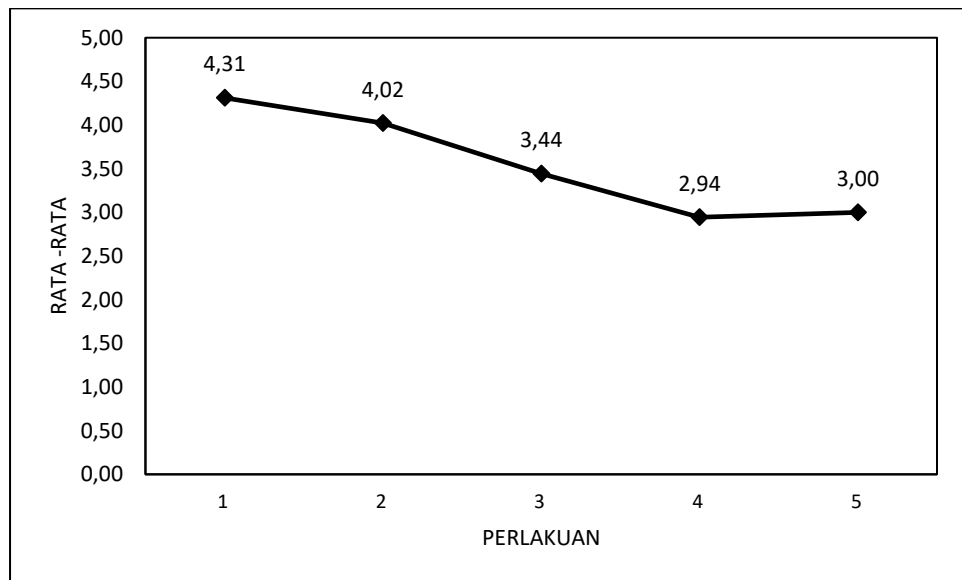


Gambar 3. Uji Hedonik Terhadap Tekstur Kue Sus

Berdasarkan Gambar 9 dapat diketahui bahwa nilai rata – rata uji hedonik terhadap tekstur kue sus berdasarkan penilaian panelis berada pada nilai 3,20 – 4,37 yang berarti netral hingga suka. Nilai rata – rata tertinggi untuk uji hedonik tekstur pada kue sus sebesar 4,37 (suka) yakni perlakuan pertama (P1) yakni substitusi tepung daun kelor 3% : terigu 97% dan nilai rata – rata terendah adalah kue sus perlakuan kelima (P5) dengan substitusi tepung daun kelor 11% : terigu 89% yakni 3,20 (netral).

c. Aroma

Hasil sidik ragam terhadap tingkat kesukaan aroma pada kue sus dengan substitusi terigu dengan tepung daun kelor menunjukkan ada pengaruh nyata ($P > 0,05$).

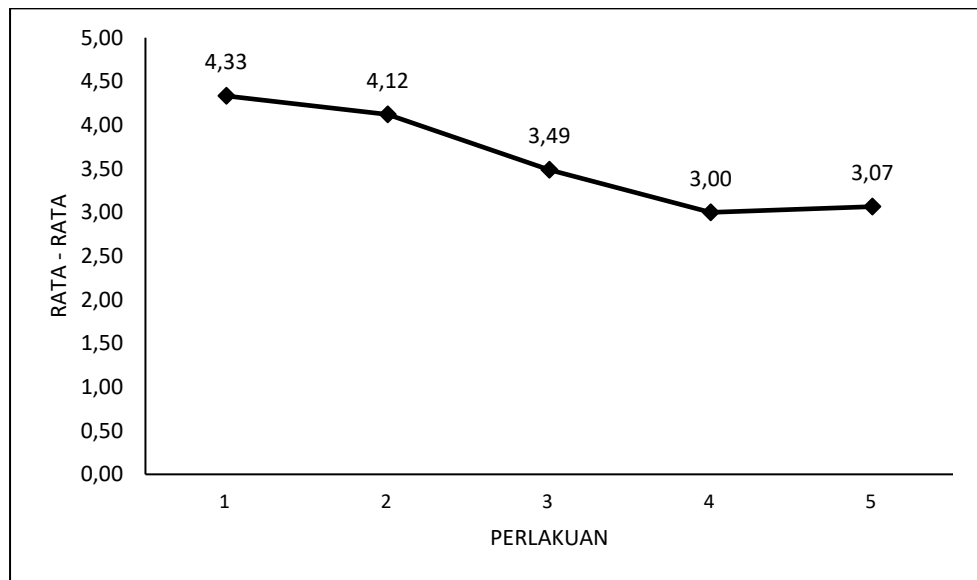


Gambar 4. Uji Hedonik Terhadap Aroma Kue Sus

Berdasarkan Gambar 10 dapat diketahui bahwa nilai rata – rata uji hedonik terhadap aroma kue sus berdasarkan penilaian panelis berada pada nilai 3,00 – 4,31 yang berarti netral hingga suka. Nilai rata – rata tertinggi untuk uji hedonik aroma pada kue sus sebesar 4,31 (suka) yakni perlakuan pertama (P1) yakni substitusi tepung daun kelor 3% : terigu 97% dan nilai rata – rata terendah adalah kue sus perlakuan keempat (P4) dengan substitusi tepung daun kelor 9% : terigu 91% yakni 3,00 (netral).

d. Warna

Hasil sidik ragam terhadap tingkat kesukaan warna pada kue sus dengan substitusi terigu dengan tepung daun kelor menunjukkan ada pengaruh nyata ($P>0,05$).

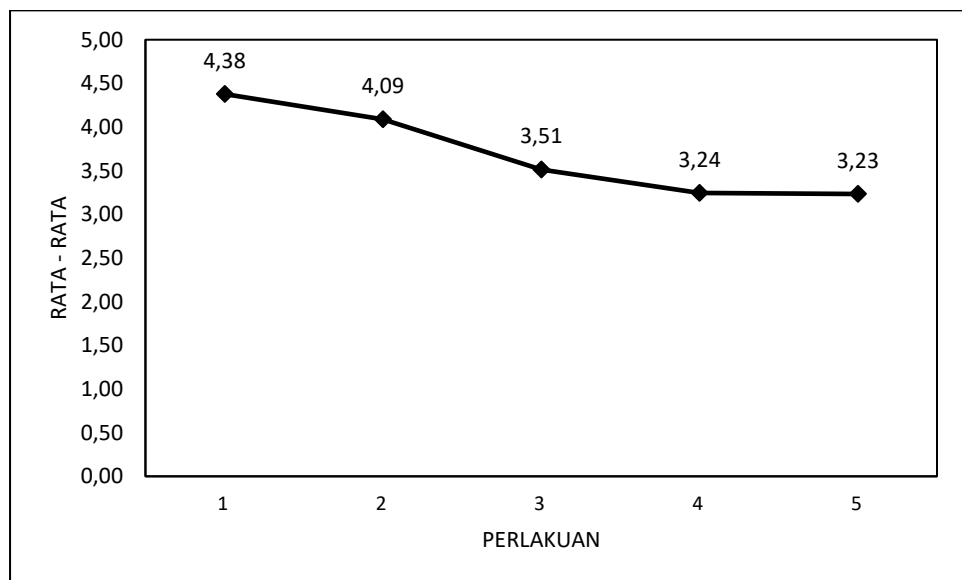


Gambar 5. Uji Hedonik Terhadap Warna Kue Sus

Berdasarkan Gambar 11 dapat diketahui bahwa nilai rata – rata uji hedonik terhadap warna kue sus berdasarkan penilaian panelis berada pada nilai 3,07 – 4,33 yang berarti netral hingga suka. Nilai rata – rata tertinggi untuk uji hedonik rasa pada kue sus sebesar 4,33 (suka) yakni perlakuan pertama (P1) yakni substitusi tepung daun kelor 3% : terigu 97% dan nilai rata – rata terendah adalah kue sus perlakuan keempat (P4) dengan substitusi tepung daun kelor 9% : terigu 91% yakni 3,07 (netral).

e. Penerimaan Keseluruhan

Hasil sidik ragam terhadap tingkat kesukaan penerimaan secara keseluruhan pada kue sus dengan substitusi terigu dengan tepung daun kelor menunjukkan ada pengaruh nyata ($P>0,05$).

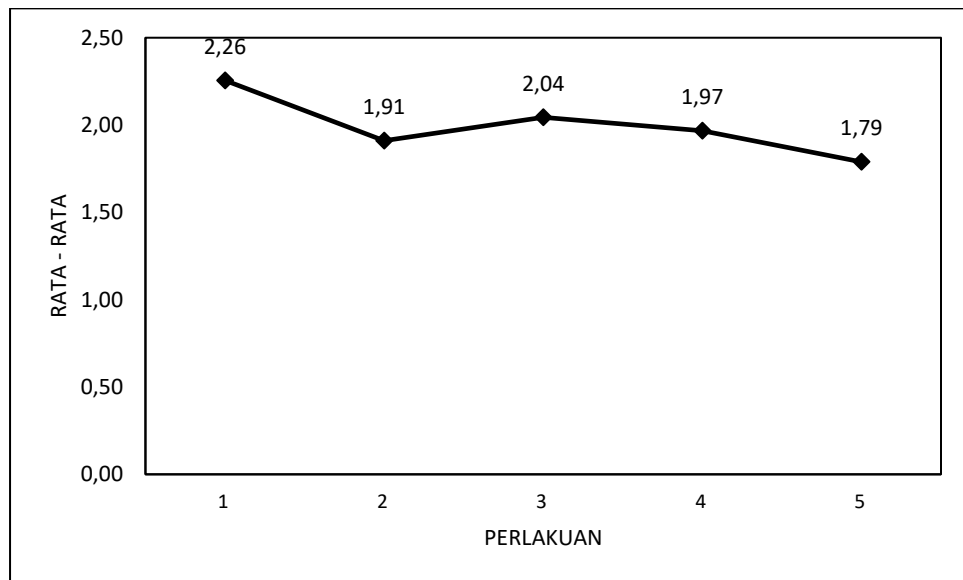


Gambar 6. Uji Hedonik Terhadap Warna Kue Sus

Berdasarkan Gambar 12 dapat diketahui bahwa nilai rata – rata uji hedonik terhadap penerimaan secara keseluruhan kue sus berdasarkan penilaian panelis berada pada nilai 3,23 – 4,38 yang berarti netral hingga suka. Nilai rata – rata tertinggi untuk penerimaan secara keseluruhan pada kue sus sebesar 4,38 (suka) yakni perlakuan pertama (P1) yakni substitusi tepung daun kelor 3% : terigu 97% dan nilai rata – rata terendah adalah kue sus perlakuan kelima (P5) dengan substitusi tepung daun kelor 11% : terigu 89% yakni 3,23 (netral).

f. Mutu Hedonik Rasa

Hasil sidik ragam terhadap mutu hedonik rasa pada kue sus dengan substitusi terigu dengan tepung daun kelor menunjukkan ada pengaruh nyata ($P>0,05$).

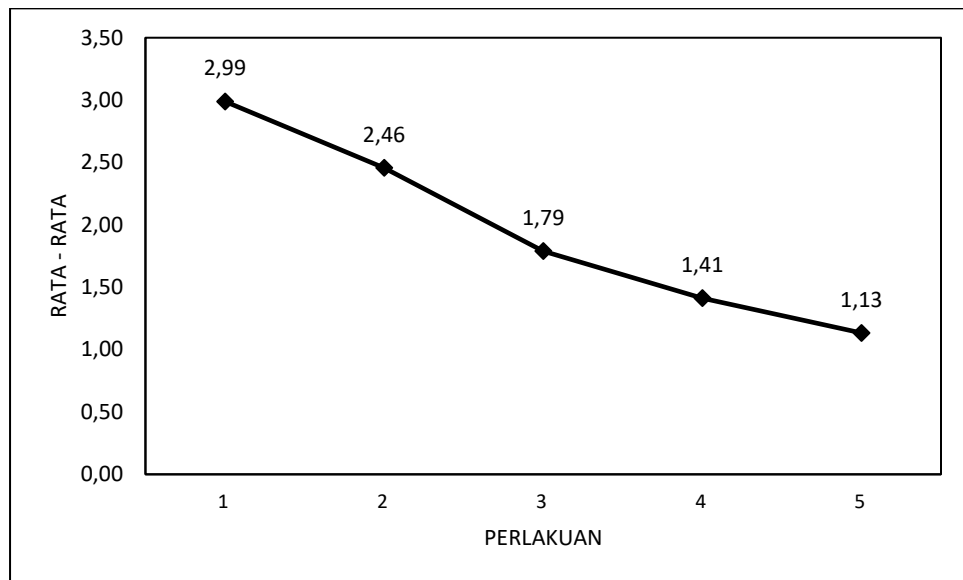


Gambar 7. Uji Mutu Hedonik Rasa Kue Sus

Berdasarkan Gambar 13 dapat diketahui bahwa nilai rata – rata uji mutu hedonik rasa kue sus berdasarkan penilaian panelis berada pada nilai 1,79 – 2,26 yang berarti manis agak gurih. Nilai rata – rata tertinggi untuk uji mutu hedonik rasa pada kue sus sebesar 2,26 (manis agak gurih) yakni perlakuan pertama (P1) yakni substitusi tepung daun kelor 3% : terigu 97% dan nilai rata – rata terendah adalah kue sus perlakuan kelima (P5) dengan substitusi tepung daun kelor 11% : terigu 89% yakni 1,79 (manis agak gurih).

g. Mutu Hedonik Warna

Hasil sidik ragam terhadap mutu hedonik warna pada kue sus dengan substitusi terigu dengan tepung daun kelor menunjukkan ada pengaruh nyata ($P > 0,05$).



Gambar 8. Uji Mutu Hedonik Warna Kue Sus

Berdasarkan Gambar 14 dapat diketahui bahwa nilai rata – rata uji mutu hedonik warna kue sus berdasarkan penilaian panelis berada pada nilai 1,13 – 2,99 yang berarti hijau muda hingga hijau tua. Nilai rata – rata tertinggi untuk uji mutu hedonik rasa pada kue sus sebesar 2,99 (hijau muda) yakni perlakuan pertama (P1) yakni substitusi tepung daun kelor 3% : terigu 97% dan nilai rata – rata terendah adalah kue sus perlakuan kelima (P5) dengan substitusi tepung daun kelor 11% : terigu 89% yakni 1,13 (hijau tua).

2. Analisis Obyektif

Analisis obyektif dilakukan pada kue sus yakni analisis zat besi (Fe), kapasitas antioksidan, dan serat. Analisis obyektif terhadap kue sus dilakukan untuk mengetahui karakteristik produk secara fisik dan kimia. Nilai rata-rata analisis obyektif terhadap kue sus dapat dilihat pada Tabel 20.

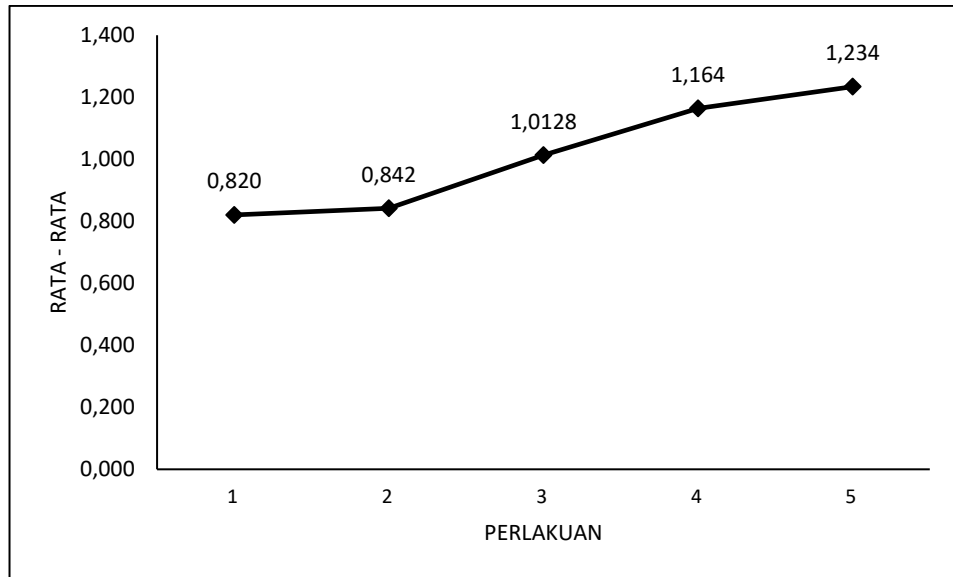
Tabel 3
Nilai Rata – Rata Analisis Obyektif Terhadap Kue Sus

Perlakuan	Nilai Rata – Rata Analisis Obyektif		
	Zat Besi (Fe) (mg/100g)	Kapasitas Antioksidan (%)	Serat (%)
P1	0,82a	0,010a	2,597a
P2	0,84a	0,011b	3,260a
P3	1,01a	0,014b	3,383a
P4	1,16ab	0,015c	3,543a
P5	1,23ab	0,020c	3,757b

Keterangan : Huruf yang berbeda di belakang rata – rata menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan uji BNT untuk taraf 5% ($P > 0,05$)

a. Zat besi (Fe)

Zat besi merupakan salah satu zat gizi mikro yang sangat dibutuhkan oleh tubuh. Zat besi (Fe) merupakan mineral alami yang terkandung di dalam makanan yang berguna untuk pembentukan hemoglobin pada sel darah merah. Berdasarkan hasil uji laboratorium, kadar zat besi (Fe) kue sus dengan 5 perlakuan yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 15.

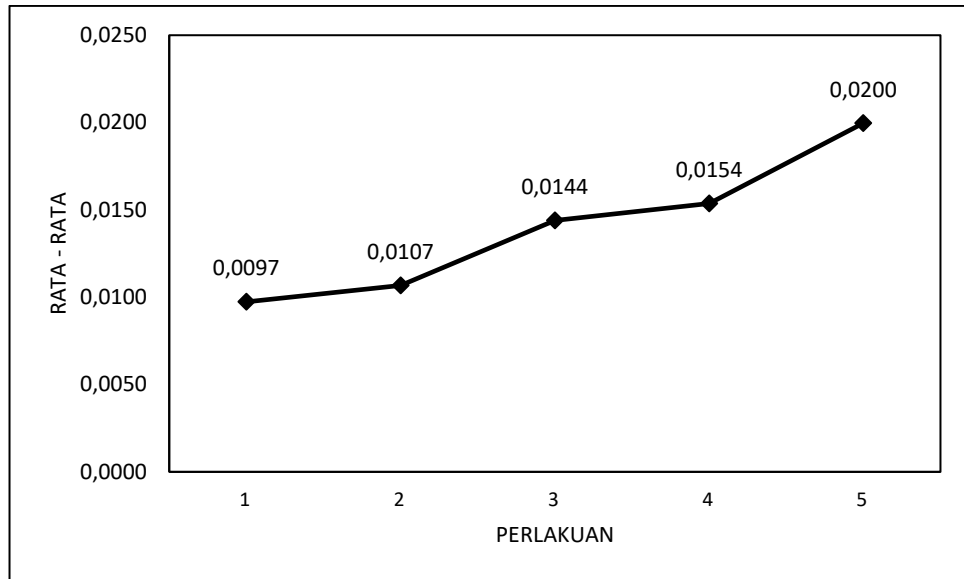


Gambar 9. Nilai Rata – Rata Analisis Zat Besi (Fe) Kue Sus

Hasil uji kadar zat besi (Fe) menunjukkan bahwa kadar zat besi terendah terdapat pada perlakuan substitusi tepung daun kelor 3% : terigu 97% (P1) yakni 0,82 mg/100g, sedangkan kadar zat besi (Fe) tertinggi terdapat pada perlakuan substitusi tepung daun kelor 11% : terigu 89% (P5) yakni 1,23 mg/100g. Hasil sidik ragam terhadap zat besi (Fe) pada kue sus dengan substitusi terigu dengan tepung daun kelor menunjukkan ada pengaruh nyata ($P > 0,05$).

b. Kapasitas Antioksidan

Antioksidan dibutuhkan tubuh untuk melindungi tubuh dari serangan radikal bebas. Antioksidan adalah suatu senyawa atau komponen kimia yang dalam kadar atau jumlah tertentu mampu menghambat atau memperlambat kerusakan akibat proses oksidasi. Berdasarkan hasil uji laboratorium, kadar antioksidan kue sus dengan 5 perlakuan yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 16.

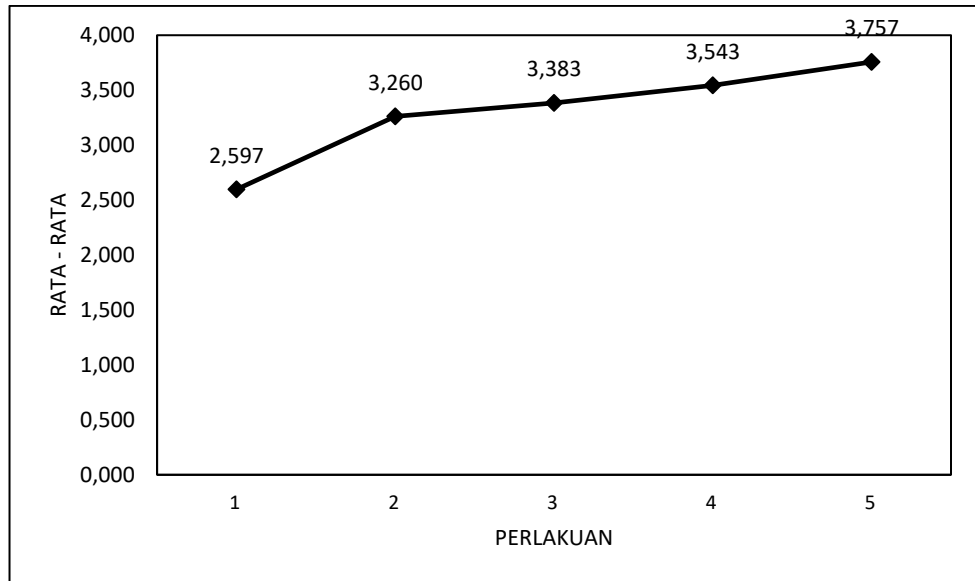


Gambar 10. Nilai Rata – Rata Kapasitas Antioksidan Kue Sus

Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa kapasitas antioksidan terendah terdapat pada perlakuan substitusi tepung daun kelor 3% : terigu 97% (P1) yakni 0,010%, sedangkan kapasitas antioksidan tertinggi terdapat pada perlakuan substitusi tepung daun kelor 11% : terigu 89% (P5) yakni 0,020%. Hasil sidik ragam terhadap kapasitas antioksidan pada kue sus dengan substitusi terigu dengan tepung daun kelor menunjukkan ada pengaruh nyata ($P > 0,05$).

c. Serat Kasar

Serat kasar adalah salah satu jenis polisakarida, serat kasar yang tidak dicerna akan dikeluarkan dalam bentuk zat sisa. Kandungan utama pada serat kasar adalah selulosa. Serat kasar membantu menjaga kesehatan pencernaan. Berdasarkan hasil uji laboratorium, kadar serat kasar kue sus dengan 5 perlakuan yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 11. Nilai Rata – Rata Kadar Serat Antioksidan Kue Sus

Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa kadar serat kasar terendah terdapat pada perlakuan substitusi tepung daun kelor 3% : terigu 97% (P1) yakni 2,597%, sedangkan kadar serat kasar tertinggi terdapat pada perlakuan substitusi tepung daun kelor 11% : terigu 89% (P5) yakni 3,757%. Berdasarkan hasil sidik ragam terhadap kapasitas antioksidan pada kue sus dengan substitusi terigu dengan tepung daun kelor menunjukkan ada pengaruh nyata ($P > 0,05$).

3. Produk Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik pada produk kue sus didapat berdasarkan total notasi a terbanyak dari nilai rata – rata analisis subyektif dan obyektif. Nilai perlakuan terbaik dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 4
Perlakuan Terbaik Analisis Subjektif Terhadap Kue Sus

Analisis Subjektif	P1	P2	P3	P4	P5
Rasa	4,43a	3,84b	3,74bc	3,61bc	3,52c
Tekstur	4,37a	4,11a	3,66b	3,49bc	3,20c
Aroma	4,31a	4,02a	3,44b	2,94c	3,00c
Warna	4,33a	4,12b	3,49b	3,00b	3,07b
Penerimaan Keseluruhan	4,38a	4,09b	3,51c	3,24d	3,23d
Mutu Rasa	2,26a	1,91b	2,04ab	1,97b	1,79b
Mutu Warna	2,99a	2,46b	1,79c	1,41d	1,13e
Total notasi a	7	2	-	-	-

Berdasarkan Tabel 21 didapat total notasi a tertinggi pada perlakuan substitusi tepung daun kelor 3% : terigu 97% (P1) dengan total 7 notasi a. Hal ini menunjukkan bahwa kue sus dengan substitusi tepung daun kelor 3% : terigu 97% (P1) paling disukai dari segi rasa, tekstur, aroma, warna, penerimaan secara keseluruhan, mutu rasa, dan mutu warna. Dengan demikian, perlakuan substitusi tepung daun kelor 3% : terigu 97% (P1) merupakan produk terbaik yang paling diterima secara organoleptik. Hasil analisis obyektif kue sus dengan perlakuan substitusi tepung daun kelor 3% : terigu 97% (P1) memiliki kadar zat besi (Fe) sebesar 0,82 mg/100g, kapasitas antioksidan sebesar 0,010%, dan serat sebesar 2,597%.

B. Pembahasan

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan melakukan percobaan Rancangan Acak kelompok (RAK) dengan lima perlakuan dan tiga kali ulangan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh substitusi terigu dan tepung daun kelor terhadap mutu organoleptik, zat besi (Fe), serat dan kapasitas antioksidan kue sus.

Menurut Wijayanti dan Lukitasari (2016), uji organoleptik atau *sensory evaluation* merupakan pengujian dengan indera manusia sebagai alat utama untuk mengukur mutu makanan berdasarkan pada indera penglihatan, pencium, dan perasa. Cara penilaian organoleptik yang meliputi rasa, tekstur, aroma, warna, penerimaan keseluruhan, mutu rasa dan mutu warna pada produk kue sus yang dilakukan oleh panelis agak terlatih sebanyak 30 orang.

Arbi (2009) berpendapat bahwa, rasa adalah parameter yang paling berpengaruh untuk konsumen dalam mengkonsumsi sebuah produk pangan yang merupakan faktor penentu daya terima konsumen terhadap produk tersebut. Rasa lebih banyak melibatkan panca indera yakni lidah. Diketahui bahwa nilai rata – rata tertinggi untuk uji hedonik rasa pada kue sus sebesar 4,43 (suka) yakni perlakuan pertama (P1) yakni substitusi tepung daun kelor 3% : terigu 97% dengan mutu rasa sebesar 2,26 (manis agak gurih). Nilai rata – rata terendah adalah kue sus perlakuan kelima (P5) dengan substitusi tepung daun kelor 11% : terigu 89% yakni 3,52 (suka) dengan mutu rasa sebesar 1,79 (manis agak gurih). Semakin tinggi jumlah substitusi tepung kelor yang diberikan, maka semakin tinggi atau dominan rasa kelor yang ditimbulkan. Demikian pula dengan penelitian yang dilakukan oleh Cahdian, Elida dan Gusnita (2017) pada penelitian Pengaruh Substitusi Tepung Talas Terhadap

Kualitas Kulit Kue Sus, diketahui bahwa semakin tinggi jumlah substitusi tepung talas yang diberikan, maka semakin tinggi rasa talas yang ditimbulkan

Rasa pahit ditimbulkan oleh daun kelor disebabkan oleh senyawa tannin yang terkandung dalam daun kelor tersebut. Tanin dapat menyebabkan rasa sepat karena saat dikonsumsi akan terbentuk ikatan silang antara tanin dengan protein atau glikoprotein dirongga mulut sehingga menimbulkan perasaan kering dan berkerut atau rasa sepat (Pade, 2022). Selain itu, rasa gurih pada kue sus disebabkan oleh penggunaan bahan lainnya yaitu garam. Garam berfungsi sebagai mencipta rasa gurih pada kue sus terutama pada kulitnya. Garam juga berfungsi untuk menarik rasa dari bahan-bahan lain yang digunakan dalam membuat suatu produk makanan (U.S. Wheat Associates, 1983).

Sensori (organoleptik) terhadap tekstur melibatkan indera perabaan yakni tangan yang menyatakan suatu produk keras atau lunak. Nilai rata – rata tertinggi untuk uji hedonik tekstur pada kue sus sebesar 4,37 (suka) yakni perlakuan pertama (P1) yakni substitusi tepung daun kelor 3% : terigu 97% dan nilai rata – rata terendah adalah kue sus perlakuan kelima (P5) dengan substitusi tepung daun kelor 11% : terigu 89% yakni 3,20 (netral). Penambahan tepung kelor tidak menunjukkan perubahan tekstur yang signifikan terhadap produk kue sus. Kerenyahan kulit kue sus dapat dipengaruhi oleh jumlah air yang terikat pada matriks karbohidrat, terutama makanan ringan yang apabila kadar air terlalu tinggi akan menyebabkan tekstur menjadi kurang renyah (Alifah, 2021).

Kelezatan suatu makanan ditentukan pula oleh faktor aroma. Menurut Negara dkk. (2016), aroma merupakan bau yang ditimbulkan oleh rangsangan kimia yang tercium oleh saraf olfaktori yang berada dalam rongga hidung. Aroma

menjadi salah satu hal penting dalam menentukan daya terima suatu produk makanan, penilaian panelis terhadap produk kue sus yakni nilai rata – rata tertinggi untuk uji hedonik aroma pada kue sus sebesar 4,31 (suka) yakni perlakuan pertama (P1) yakni substitusi tepung daun kelor 3% : terigu 97% dan nilai rata – rata terendah adalah kue sus perlakuan keempat (P4) dengan substitusi tepung daun kelor 9% : terigu 91% yakni 3,00 (netral). Berdasarkan hasil sidik ragam terhadap tingkat kesukaan aroma pada kue sus dengan substitusi terigu dengan tepung daun kelor menunjukkan ada pengaruh nyata ($P>0,05$).

Penurunan kesukaan terhadap aroma disebabkan karena semakin banyak substitusi tepung daun kelor dan tepung terigu, maka aroma langu khas bubuk daun kering (kelor) semakin kuat dan dominan. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Setyawati, Nurasmı dan Irnawati (2021), biskuit yang dibuat dengan substitusi tepung daun kelor dan tepung ikan gabus yang diketahui bahwa terjadi penurunan kesukaan terhadap aroma produk biskuit yang dikarenakan semakin banyak substitusi tepung daun kelor dan ikan gabus, aroma langu khas bubuk kelor dan bau khas ikan gabus makin kuat dan dominan.

Aroma langu pada daun kelor dikarenakan terdapat kandungan enzim lipoksidase yang terkandung didalamnya. Enzim ini terdapat pada sayuran hijau, enzim lipoksidase menghidrolisis atau mengurai lemak menjadi senyawa - senyawa penyebab bau langu tersebut, yang tergolong pada kelompok heksanal dan heksanol (Cahyaningati & Sulistiyati, 2020). Aroma sendiri merupakan rasa dan bau yang sangat subyektif serta sulit diukur karena setiap orang memiliki sensitifitas maupun kesukaan yang berbeda-beda.

Warna merupakan faktor yang paling menarik perhatian konsumen dan tercepat dalam memberikan kesan disukai atau tidak disukai dalam komoditas pangan sehingga warna menjadi yang pertama kali dilihat oleh konsumen atau panelis dalam menilai suatu produk (Rahmah dkk., 2016). Nilai rata – rata tertinggi untuk uji hedonik rasa pada kue sus sebesar 4,33 (suka) yakni perlakuan pertama (P1) yakni substitusi tepung daun kelor 3% : terigu 97% dan nilai rata – rata terendah adalah kue sus perlakuan keempat (P4) dengan substitusi tepung daun kelor 9% : terigu 91% yakni 3,07 (netral). Untuk mutu warna diketahui nilai rata – rata uji mutu hedonik warna kue sebesar 1,13 – 2,99 yang berarti hijau muda hingga hijau tua. Sehingga, semakin tinggi jumlah substitusi tepung kelor yang diberikan, maka semakin pekat warna hijau kelor yang ditimbulkan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Handayani dan Priyanti (2021) dalam Analisis Penerimaan dan Kandungan Gizi Wingko dengan Substitusi Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera*), dinyatakan bahwa banyaknya substitusi tepung daun kelor memengaruhi warna hijau pada wingko. Semakin banyak persentase tepung daun kelor, maka menghasilkan produk dengan warna yang cenderung semakin gelap atau pekat. Menurut Krisnadi (2015), warna hijau pada produk dikarenakan daun kelor mengandung klorofil dengan konsentrasi tinggi. Klorofil merupakan zat warna hijau alami pada daun.

Pengaruh penampakan warna pada kue sus juga dapat disebabkan oleh proses pemanggangan atau pemanasan menggunakan oven yang menyebabkan reaksi Maillard (pencoklatan). Reaksi maillard yaitu hasil reaksi karbohidrat khususnya gula pereduksi akan bereaksi dengan gugus amina primer dari protein yang pada akhirnya akan membentuk polimer pigmen yang bersifat tidak larut.

Reaksi maillard mempengaruhi banyak kerusakan dalam bahan pangan yang dikeringkan/digoreng. Beberapa hal yang mempengaruhi terjadinya reaksi Maillard adalah jenis gula dan amina dalam bahan pangan, suhu, dan pH (S. Yanti & Prisla, 2020).

Penerimaan keseluruhan mencakup penilaian terhadap rasa, tekstur, warna, dan aroma terhadap produk. Hasil sidik ragam terhadap tingkat kesukaan penerimaan secara keseluruhan pada kue sus dengan substitusi terigu dengan tepung daun kelor menunjukkan ada pengaruh nyata ($P > 0,05$). Nilai rata – rata uji hedonik terhadap penerimaan secara keseluruhan kue sus berdasarkan penilaian panelis berada pada nilai 3,23 – 4,38 yang berarti netral hingga suka. Nilai rata – rata tertinggi sebesar 4,38 (suka) yakni pada perlakuan pertama (P1) yakni substitusi tepung daun kelor 3% : terigu 97%. Nilai rata – rata terendah adalah kue sus perlakuan kelima (P5) dengan substitusi tepung daun kelor 11% : terigu 89% yakni 3,23 (netral). Perlakuan pertama lebih diminati panelis karena rasanya yang manis agak gurih dan berwarna hijau muda. Penurunan tingkat penerimaan panelis secara organoleptik terhadap produk kue sus seiring dengan semakin tinggi konsentrasi tepung daun kelor, disebabkan oleh rasa dari tepung kelor semakin dominan disertai dengan warna produk kue sus yang semakin menggelap yakni hijau tua, sehingga oleh panelis dinilai kurang menarik. Sejalan dengan penelitian Indriasari dkk.(2019) yakni penurunan tingkat penerimaan panelis terhadap atribut organoleptik produk biskuit yang diperkaya dengan tepung ekstrak daun kelor, disebabkan karena masih munculnya rasa pahit dan getir pada produk, terutama ketika konsentrasi tepung ekstrak daun kelor semakin tinggi.

Salah satu mikronutrien esensial bagi manusia adalah zat besi (Fe) yang merupakan mineral mikro paling banyak didalam tubuh yaitu 3 – 5 gram. Ketika tubuh kekurangan zat besi (Fe), maka produksi molekul hemoglobin dalam tubuh akan menurun (Salman et al., 2016). Hasil sidik ragam terhadap zat besi (Fe) pada kue sus dengan substitusi terigu dengan tepung daun kelor menunjukkan ada pengaruh nyata ($P>0,05$). Berdasarkan nilai rata – rata, kadar zat besi (Fe) pada kue sus menunjukkan peningkatan seiring dengan peningkatan kadar substitusi tepung daun kelor. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dewi (2018) yang diketahui bahwa hasil uji kadar zat besi pada empat variasi cookies mengalami peningkatan kadar zat besi. Semakin banyak penambahan tepung daun kelor, maka kadar zat besi (Fe) pada cookies semakin tinggi.

Merujuk pada AKG (2019), kecukupan zat besi (Fe) untuk anak usia 1 – 9 tahun berkisar 7 – 10 mg per hari, laki – laki berkisar 8 – 11 mg per hari, perempuan berkisar antara 8 – 18 mg per hari, serta ibu hamil berkisar 17 – 27 mg per hari. Kebutuhan snack per hari adalah 20 % dari kebutuhan sehari untuk snack pagi dan sore, sehingga 10% dari kebutuhan sehari untuk satu kali snack. Untuk mencukupi kebutuhan zat besi satu kali snack, anak usia 1 – 9 tahun membutuhkan 0,7 – 1 mg, laki – laki membutuhkan 0,8 – 1,1 mg, perempuan membutuhkan 0,8-1,8 mg, dan ibu hamil membutuhkan 1,7-2,7 mg zat besi (Fe) dalam satu porsi.

Dalam produk kue sus, kadar zat besi (Fe) terendah terdapat pada perlakuan substitusi tepung daun 3% : terigu 97% (P1) yakni 0,82 mg/100g, sedangkan kadar zat besi (Fe) tertinggi terdapat pada perlakuan substitusi tepung daun kelor 11% : terigu 89% (P5) yakni 1,23 mg/100g. Satu buah kue sus memiliki berat 20 gram. Sehingga satu buah kue sus dengan kadar zat besi (Fe) terendah yakni P1 sudah

dapat dijadikan sebagai makanan selingan atau snack yang bergizi dikarenakan dapat memberikan sumbangan zat besi (Fe) yang cukup untuk memenuhi kebutuhan zat besi (Fe) berbagai kalangan.

Antioksidan memiliki fungsi untuk menghentikan atau memutus reaksi berantai dari radikal bebas yang terdapat dalam tubuh serta menetralkan radikal bebas sehingga dapat melindungi sistem biologi tubuh dari efek merugikan yang timbul dari proses maupun reaksi yang menyebabkan oksidasi berlebihan (Hasim dkk., 2019). Pengujian aktivitas antioksidan pada penelitian ini menggunakan metode DPPH. Hasil pengukuran dengan menggunakan metode DPPH ini menunjukkan kemampuan antioksidan sampel secara umum, tidak berdasarkan jenis radikal bebas apa yang dihambat (Lestari dkk., 2021). Menurut (Antarini, Agustini dan Mataram, 2022), peredaman atau kapasitas antioksidan sampel ditentukan oleh besarnya hambatan radikal bebas DPPH yang dihitung dengan rumus % peredaman. Hasil sidik ragam terhadap kapasitas antioksidan pada kue sus dengan substitusi terigu dengan tepung daun kelor menunjukkan ada pengaruh nyata ($P > 0,05$). Berdasarkan hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa kapasitas antioksidan terendah terdapat pada perlakuan substitusi tepung daun kelor 3% : terigu 97% (P1) yakni 0,010%, sedangkan kapasitas antioksidan tertinggi terdapat pada perlakuan substitusi tepung daun kelor 11% : terigu 89% (P5) yakni 0,020%. Semakin besar persentase kapasitas antioksidan, maka semakin besar kemampuan produk sebagai antioksidan (Haeria dkk., 2018). Dengan demikian, semakin tinggi persentase tepung kelor makan akan semakin tinggi kadar antioksidan pada produk kue sus. Pada daun kelor terdapat bioaktif yang bersifat

antioksidan diantaranya yakni tanin, steroid, triterpenoid, flavonoid, fenolik, saponin dan alkaloid (Supriyanto, Noor Azizaah dan Indarto, 2022).

Serat pangan merupakan polisakarida non pati (karbohidrat) dan lignin yang tidak dapat dihidrolisis atau dicerna oleh enzim pencernaan manusia, oleh karena itu kebanyakan serat pangan akan menjadi substrat bagi fermentasi bakteri yang hidup di kolon (Cahyani dan Rosiana, 2020). Kadar serat pada kue sus terendah terdapat pada perlakuan substitusi tepung daun kelor 3% : terigu 97% (P1) yakni 2,597%, sedangkan kadar serat kasar tertinggi terdapat pada perlakuan substitusi tepung daun kelor 11% : terigu 89% (P5) yakni 3,757%. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa semakin tinggi substitusi tepung daun kelor, maka akan semakin tinggi kadar seratnya. Hal ini sejalan dengan penelitian Meiyana dkk. (2018) yang menyatakan bahwa adanya kecenderungan peningkatan kadar serat pangan dengan meningkatnya proporsi tepung daun kelor pada pembuatan geblek.

Konsumsi serat rata – rata 25 g/hari dapat dianggap cukup guna memelihara kesehatan tubuh (Kurniawan, Al-Baarri and Kusrahayu (2012). Berdasarkan AKG 2019, kecukupan serat harian anak – anak berkisar 11 – 23 g, laki – laki berkisar 22 – 37 g, perempuan berkisar 20 – 32 g, ibu hamil berkisar 24 – 36 g, dan ibu menyusui berkisar 26 – 38 g. Sehingga dalam satu kali porsi snack yakni 10%, anak – anak membutuhkan serat sebanyak 1,1 – 2,3 g, laki – laki sebanyak 2,2 – 3,7 g, perempuan sebanyak 2 – 3,2 g, ibu hamil sebanyak 2,4 – 3,6 g, dan ibu menyusui sebanyak 2,6 – 3,8 g. Sehingga, kue sus dapat memenuhi kebutuhan serat dalam snack bagi berbagai kalangan.

Penentuan perlakuan terbaik pada kue sus substitusi terigu dan tepung daun kelor didapatkan berdasarkan total notasi tertinggi dari rata-rata analisis subjektif

dan obyektif pada kue sus tepung kelor. Analisis subjektif meliputi uji organoleptik terhadap warna, tekstur, aroma, rasa, penerimaan keseluruhan, mutu rasa dan mutu warna. Analisis obyektif meliputi kadar zat besi (Fe), kapasitas antioksidan, dan kadar serat. Kue sus dengan perlakuan substitusi tepung daun kelor 3% : terigu 97% (P1) menjadi perlakuan terbaik dengan total 7 notasi a. Hal ini menunjukkan bahwa kue sus dengan substitusi tepung daun kelor 3% : terigu 97% (P1) paling disukai dari segi rasa, tekstur, aroma, warna, penerimaan secara keseluruhan, mutu rasa, dan mutu warna. Hasil analisis obyektif kue sus dengan perlakuan substitusi tepung daun kelor 3% : terigu 97% (P1) memiliki kadar zat besi (Fe) sebesar 0,82 mg/100g, kapasitas antioksidan sebesar 0,010%, dan serat sebesar 2,597%.

Namun, terdapat pula kekurangan dari produk kue sus tepung kelor yakni tingginya kadar serat pangan dalam produk dikhawatirkan akan mengganggu penyerapan zat besi yang terkandung dalam produk. Zat besi dalam prosuk kue sus termasuk dalam dalam besi non-heme yang berasal dari tepung kelor. Zat besi dalam makanan dapat berbentuk Fe-heme dan non-heme. Besi non-heme yang antara lain terdapat di dalam beras, bayam, jagung, gandum, kacang kedelai berada dalam bentuk senyawa ferri yang harus diubah dulu di dalam lambung oleh HCL menjadi bentuk ferro yang siap untuk diserap di dalam usus. Penyerapan zat besi non-heme dapat dipengaruhi oleh komponen lain di dalam makanan. Fruktosa, asam askorbat (vitamin C), asam klorida dan asam amino memudahkan absorpsi besi sedangkan tanin (bahan di dalam teh), kalsium dan serat menghambat penyerapan besi. Berbeda dengan bentuk non-heme, absorpsi besi dalam bentuk heme yang antara lain terdapat di dalam ikan, hati, daging sapi, lebih mudah diserap (Setyawati & Faizah, 2012). Agar kue sus tepung kelor tetap mempunyai kadar zat

besi dan serat yang tinggi disaat yang bersamaan, filling atau isian vla dalam kue sus dapat dimodifikasikan dengan bahan makanan yang mengandung fruktosa, asam askorbat (vitamin C), asam klorida dan asam amino yakni buah – buahan diantaranya yakni apel, anggur, semangka, pisang, strawberry, jeruk dan lain sebagainya sehingga memudahkan absorpsi besi dalam tubuh (Abdulsalam & Daniel, 2016).

