

**KARAKTERISTIK NUTRISI DAN ORGANOLEPTIK PRODUK CAKE DENGAN
SUBSTITUSI TEPUNG DAUN KELOR (*Moringa oleifera* L.)
*NUTRITIONAL AND ORGANOLEPTIC CHARACTERISTICS OF CAKE PRODUCTS
SUBSTITUTED WITH MORINGA LEAF FLOUR (*Moringa oleifera* L.)***

Meilan Lalu^{1)*}, Purnama Ningsih S. Maspeke²⁾, Marleni Limonu³⁾

^{1,2,3)}Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo

*Penulis Korespondensi; E-mail: meilanlalu@gmail.com

ABSTRACT

This study aimed to determine the nutritional characteristics and organoleptic stability of cakes with the addition of moringa leaf flour. This study used a Completely Randomized Design (CRD) with one factor, namely the concentration of moringa leaf flour, consisting of four treatment levels: K1 (control), K2 (10 grams), K3 (15 grams), and K4 (20 grams). Each treatment was repeated three times. The research data were processed using Microsoft Office Excel 2019, and the obtained results were subjected to Analysis of Variance (ANOVA). If the treatment had a significant effect, a further Duncan's Multiple Range Test (DMRT) was conducted at a 95% confidence level to determine differences between treatments using SPSS version 20. Based on the research conducted, the characteristics of the cakes produced in this study, with average values, include volume expansion ranging from 66 to 105%, water content ranging from 21.29 to 29.84%, ash content from 0.77 to 1.7%, fat ranging from 12.03 to 17.16%, protein 5.59 to 6.56%, carbohydrate 71.21 to 79.63%, and calcium ranging from 41.14 to 75.21%. Panelists' acceptance through organoleptic testing of the cake products, with scores consisting of color scores of 3.9 to 5.97 (neutral to like), aroma scores of 3.4 to 5.67 (slightly dislike to like), cake scores of 3.13 to 6.3 (slightly dislike to like), and texture scores of 4.33 to 5.4 (neutral to slightly like).

Keywords: Cake, Flour, Moringa Leaves

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik nutrisi dan stabilitas organoleptik cake dengan penambahan tepung daun kelor. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu konsentrasi penambahan tepung daun kelor yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu K1 (kontrol), K2 (10 gram), K3 (15 gram), dan K4 (20 gram). Setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Data penelitian diolah menggunakan aplikasi Microsoft Office Excel 2019, yang diperoleh akan dilakukan analisis sidik ragam (Analysis of Variance/ANOVA). Apabila perlakuan berpengaruh nyata, dilakukan uji lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf kepercayaan 95% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan menggunakan aplikasi SPSS versi 20. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa karakteristik cake yang dihasilkan pada penelitian ini dengan nilai rata-rata yang meliputi volume pengembangan berkisar 66 – 105%, kadar air berkisar 21,29 – 29,84%, kadar abu 0,77 – 1,7%, lemak berkisar 12,03 – 17,16%, protein 5,59 – 6,56%, karbohidrat 71,21 – 79,63%, serta kalsium berkisar 41,14 – 75,21%, serta daya terima panelis melalui uji organoleptik terhadap produk cake dengan skor masing-masing yang terdiri dari skor warna 3,9 – 5,97 (netral – suka), skor aroma 3,4 – 5,67 (agak tidak suka – suka), skor cake 3,13 – 6,3 (agak tidak suka – suka), serta skor tekstur 4,33 – 5,4 (netral – agak suka).

Kata Kunci : Cake, Tepung, Daun Kelor

PENDAHULUAN

Cake merupakan salah satu jenis produk pangan yang sangat digemari masyarakat mulai dari anak-anak hingga orang dewasa karena rasanya yang manis, beraneka ragam cita rasa, memiliki tekstur yang lembut, serta bentuk yang bermacam-macam dan menarik. *Cake* dalam pembuatannya menggunakan bahan-bahan yang terdiri dari tepung terigu sebagai bahan utama, telur, gula, margarine, serta bahan pengembang (*bakingpowder*). Menurut Ihromi dkk., (2018) *cake* umumnya dimasak dengan cara dipanggang didalam oven. *Cake* memiliki tekstur ringan, lembut disertai pori-pori yang relatif besar.

Sebagian masyarakat tidak begitu memperhatikan nilai gizi yang ada pada *cake*, sementara nilai gizi merupakan salah satu hal penting karena berkaitan dengan jenis nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh manusia. Produk *cake* sendiri dikenal karena rasanya yang manis, rasa manis tersebut berasal dari gula.

Hal ini pun menjadi masalah tersendiri bagi masyarakat yang memiliki penyakit tertentu yang tidak dapat mengkonsumsi gula berlebihan, sehingga diperlukan suatu upaya diversifikasi pangan lokal. Daun kelor memiliki sifat anti diabetes karena mengandung zat seng atau sejenis mineral yang sangat diperlukan dalam produksi insulin.

Tingginya kadar antioksidan pada daun kelor mampu meregenerasi sel tubuh lebih cepat dan lebih sehat.

Kelor (*Moringa oleifera* L) merupakan jenis tanaman yang banyak dijumpai disekitar lingkungan hidup masyarakat. Namun, kelor dalam pemanfaatannya masih kurang maupun terbatas, hanya dikonsumsi sebagai salah satu menu sayuran. Kelor dikenal di seluruh dunia sebagai tanaman bergizi dan WHO telah memperkenalkan kelor sebagai salah satu pangan alternatif untuk mengatasi masalah gizi (malnutrisi) (Sauveur dan Broin, 2010). Hasniar dkk., (2019) menyatakan, daun kelor merupakan salah satu bagian dari tanaman kelor yang telah banyak diteliti kandungan gizi dan kegunaannya. Daun kelor mengandung zat gizi yang tinggi yaitu betakaroten, vitamin C, protein, zat besi dan kalsium.

Hal yang sama juga dinyatakan oleh Fuglie (2002) yang menyatakan, kelor memiliki kandungan nutrisi yang cukup kompleks, senyawa organik yang terkandung dalam 100 g tepung daun kelor diantaranya adalah tinggi kandungan protein 6,8 g, β -karoten 6,78 mg, mineral terutama zat besi 7 mg, fosfor 70 mg, dan vitamin C 220 mg .

Kandungan nilai gizi yang tinggi, khasiat dan manfaatnya menyebabkan kelor mendapat julukan sebagai *Mother's Best friend* dan *Miracle Tree*. Namun di Indonesia sendiri pemanfaatan kelor masih belum banyak diketahui. Selain dikonsumsi langsung dalam bentuk segar, kelor juga dapat diolah menjadi bentuk tepung atau *powder* yang dapat digunakan sebagai fortifikan maupun ditambahkan untuk mencukupi nutrisi pada berbagai produk pangan, seperti pada olahan pudding, *cake*, nugget, *biscuit*, *crackers* serta olahan lainnya (Kurniawati dkk., 2018).

Oleh sebab itu kelor dengan pemanfaatannya yang masih kurang, dapat diolah menjadi tepung dan ditambahkan dalam pembuatan *cake* untuk meningkatkan nilai nutrisi. Hal ini juga sejalan dengan Prajapati dkk., (2003) yang berpendapat bahwa tepung daun kelor dapat ditambahkan untuk setiap jenis makanan sebagai suplemen gizi. Sehingga dalam penelitian ini akan dilakukan pembuatan produk *cake* dengan penambahan tepung daun kelor.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai Maret 2021, bertempat di Laboratorium Terpadu

Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo dan di BP2MDPP (Balai Pengujian Penerapan Mutu Dan Diversifikasi Produk Perikanan).

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan proses pembuatan produk *cake* terdiri dari daun kelor, tepung daun kelor, tepung terigu, telur, gula pasir, margarine, dan vanilli. Serta bahan-bahan yang digunakan pada proses pengujian produk *cake* terdiri dari air suling, batu didih, larutan *Luff-Schoorl*, larutan tiosulfat 0,1 N, asam borat 2%, KI 20%, CH_3COOH 3%, HCL 3%, H_2O , CuSO_4 , Na_2CO_3 , HNO_3 2%, HCL 0,0,1 N, NaOH 30%, H_2SO_4 .

Peralatan yang digunakan proses pembuatan produk *cake* terdiri dari timbangan digital, sendok, *mixer*, ayakan 80 mesh, baskom, spatula, aluminium foil, kertas roti, serta loyang cetakan *cake*. Serta peralatan yang digunakan pada proses pengujian produk *cake* terdiri dari timbangan analitik, cawan petri, desikator, labu ukur, labu *kjedhal*, *hot plate*, pipet, indikator PP, *Spektrofotometer Serapan Atom* (SSA), labu Erlenmeyer, pendingin tegak, dll.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian terdiri dari proses pembuatan tepung daun kelor serta pembuatan cake dengan penambahan tepung daun kelor yang disajikan pada Gambar 1 dan 2.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu konsentrasi penambahan tepung daun kelor yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu:

K1 = Kontrol

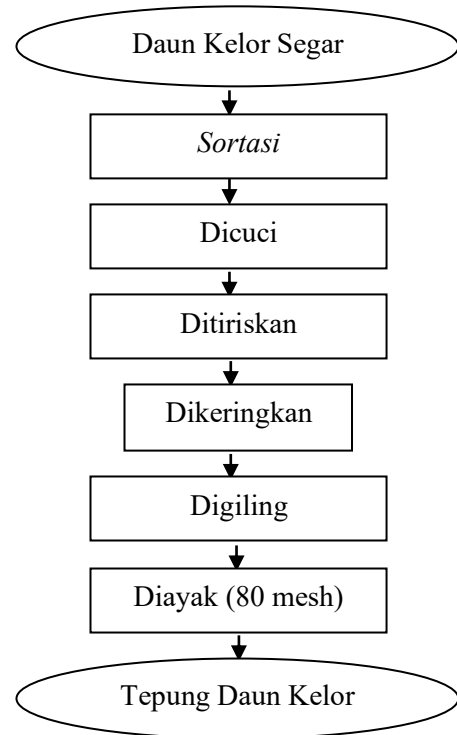
K2 = Tepung Daun Kelor 10 gram

K3 = Tepung Daun Kelor 15 gram

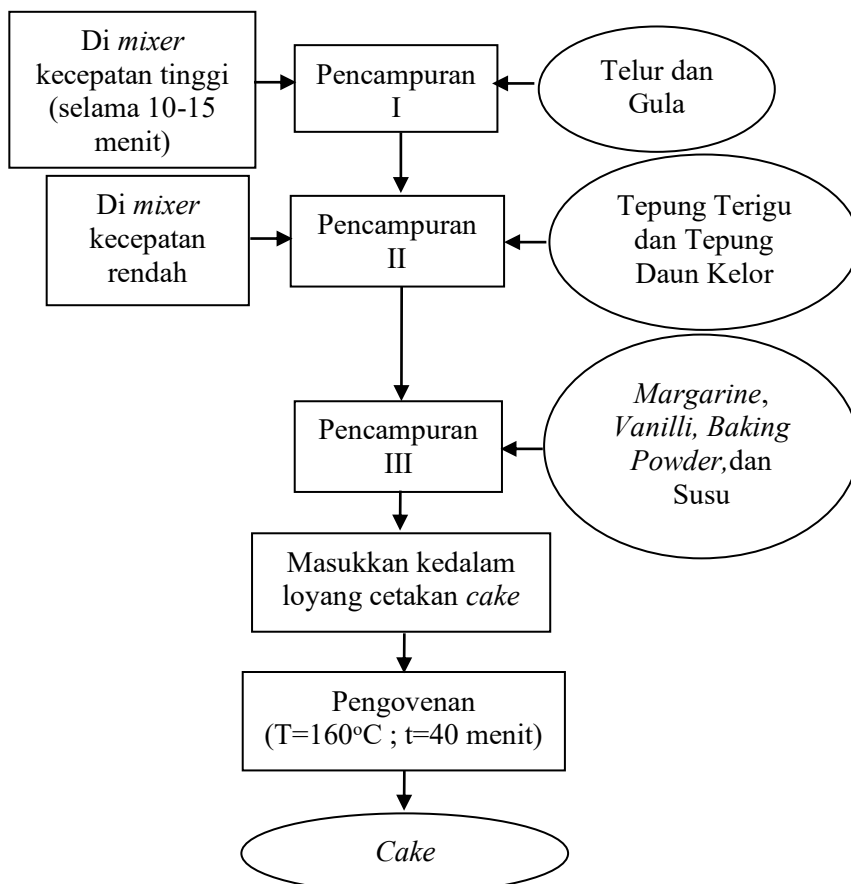
K4 = Tepung Daun Kelor 20 gram

Setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Data yang diperoleh dilakukan analisis sidik ragam

(*Analysis of Variance/ANOVA*). Apabila perlakuan berpengaruh nyata, dilakukan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan menggunakan aplikasi SPSS versi 20.



Gambar 1. Proses Pembuatan Tepung Daun Kelor



Gambar 2. Proses Pembuatan Cake

Parameter Pengamatan

Parameter pengujian pada penelitian ini meliputi pengujian volume pengembangan (Hussain, 2010), kadar air (SNI 01-2891-1992), abu (SNI 01-2891-1992), protein (SNI 01-2891-1992), lemak (SNI 01-2891-1992), karbohidrat (*by difference*), kalsium (Mardiah, 2017), serta uji daya terima organoleptik terhadap produk *cake* (Soekarto, 1985).

Berdasarkan hasil data analisis sidik ragam (ANOVA) dimana perlakuan penambahan tepung daun kelor memberikan pengaruh (Sig.<0,05) terhadap volume pengembangan cake. Sedangkan hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan berbeda nyata. Dibandingkan dengan hasil penelitian Damayanti dkk., (2014) tentang produk cake berbahan

Table 1. Hasil Pengujian Cake dengan Penambahan Tepung Daun kelor

Parameter Pengamatan	Perlakuan Penambahan Tepung Daun Kelor			
	Kontrol	10 gram	15 gram	20 gram
Volume Pengembangan	105 ^a	95 ^b	79 ^c	66 ^d
Kadar Air	21,29	26,72	27,52	29,84
Kadar Abu	0,77 ^a	1,4 ^b	1,55 ^b	1,7 ^b
Lemak	12,03 ^a	15,17 ^b	17,02 ^c	17,16 ^c
Protein	5,59 ^a	6,26 ^b	6,41 ^b	6,56 ^b
Karbohidrat	60,3 ^a	50,45 ^b	47,36 ^b	44,49 ^b
Kalsium	41,14 ^a	49,18 ^b	57,91 ^c	75,21 ^d
Organoleptik				
Warna	5,97 ^a	5,17 ^b	4,5 ^c	3,9 ^d
Aroma	5,67 ^a	4,97 ^b	4,33 ^b	3,4 ^c
Rasa	6,3 ^a	5,17 ^b	4,33 ^c	3,13 ^c
Tekstur	5,4 ^a	4,83 ^{ab}	4,4 ^b	4,33 ^b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan beda nyata pada taraf 95%

HASIL DAN PEMBAHASAN

Volume Pengembangan

Hasil penelitian menunjukkan terjadi penurunan volume pengembangan cake yang ditambahkan tepung daun kelor. Volume pengembangan cake yang tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan kontrol atau tanpa penambahan tepung daun kelor (105%), sedangkan volume pengembangan cake yang terendah terdapat pada perlakuan penambahan tepung daun kelor sebanyak 20 gram (66%).

tepung mocaf menunjukkan volume pengembangannya berkisar 150,97 – 151,5%. Hal ini menunjukkan volume pengembangan cake pada penelitian masih rendah dibandingkan produk cake hasil penelitian Damayanti dkk., (2014). menunjukkan volume pengembangan cake mengalami penurunan, dimana cake dengan perlakuan dengan penambahan tepung daun kelor menunjukkan volume pengembangan yang lebih rendah dibandingkan cake pada perlakuan kontrol.

Semakin banyak tepung daun kelor yang ditambahkan maka volume pengembangannya pun semakin turun.

Volume pengembangan cake dipengaruhi oleh kandungan gluten dan protein yang terdapat pada adonan. Perlakuan dengan penambahan tepung daun kelor akan mengurangi proporsi tepung terigu dalam pembuatan cake. Tepung terigu diketahui mengandung gluten yang termasuk kedalam protein yakni sebesar 12 – 13% (Saepudin dkk., 2017). Gluten memiliki sifat menggumpal, elastis, serta mengembang ketika dilakukan pencampuran dengan air dalam pembuatan adonan cake.

Kandungan protein yang terdapat pada tepung daun kelor tidak cukup dalam menggantikan sebagian peran protein pada tepung terigu karena jenis protein pada tepung terigu salah satunya terdapat gluten. Menurut Saepudin dkk., (2017) yang berpendapat bahwa kandungan protein yang tinggi pada tepung terigu akan membantu proses mengembangnya adonan akibat komponen gluten yang terdapat didalamnya.

Kadar Air

Hasil penelitian menunjukkan terjadi kenaikan kadar air cake yang ditambahkan tepung daun kelor. Kadar air cake yang tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan penambahan tepung daun kelor

sebanyak 20 gram (29,84%), sedangkan kadar air cake yang terendah terdapat pada perlakuan kontrol atau tanpa penambahan tepung daun kelor (21,29%). Berdasarkan analisis sidik ragam (ANOVA) dimana perlakuan penambahan tepung daun kelor memberikan pengaruh (Sig.<0,05) terhadap kadar air cake. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan perlakuan penambahan tepung daun kelor 10 gram, 15 gram, dan perlakuan kontrol tidak berbeda nyata, serta perlakuan penambahan tepung daun kelor 10, 15, dan 20 gram masing-masing tidak berbeda nyata.

Secara umum rerata kadar air pada penelitian ini sudah sesuai dengan SNI 01-3840-1995. Berdasarkan SNI tersebut dimana persyaratan SNI maksimal adalah 40%. Dibandingkan dengan hasil penelitian Loelianda dkk., (2017) tentang produk cake dengan substitusi tepung labu kuning dan koro pedang dimana kadar airnya berkisar 37,81 – 38,26%. Hal ini menunjukkan kadar air pada penelitian lebih rendah dan sudah sesuai dengan persyaratan SNI.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menunjukkan terjadi peningkatan kadar air cake dengan penambahan tepung daun kelor. Semakin banyak penambahan tepung daun kelor akan meningkatkan kadar air pada cake. Diketahui bahwa tepung daun kelor

mengandung kadar air sebesar 6,64% (Kurniawati dkk., 2018), sedangkan Augustyn dkk., (2017) dalam penelitiannya menyatakan bahwa tepung daun kelor mengandung kadar air sebesar 9,57%.

Kenaikan kadar air pada cake dengan penambahan tepung daun kelor juga disebabkan oleh adanya kandungan serat kasar yang ada pada tepung daun kelor. Berdasarkan hasil penelitian Nashita (2017) dalam Kurniawati dkk., (2018) dimana serat kasar pada tepung daun kelor sebesar 3,67%, sedangkan hasil penelitian Augustyn dkk., (2017) menunjukkan tepung daun kelor mengandung serat kasar sebesar 4,03%. Adanya serat kasar pada tepung daun kelor yang dicampur saat pembuatan cake dapat menyerap air. Serat kasar dapat mengikat air pada saat pembuatan adonan cake sehingga terjadi peningkatan kadar air pada cake dengan penambahan tepung daun kelor yang lebih banyak.

Kadar Abu

Hasil penelitian menunjukkan terjadi penurunan kadar abu cake yang ditambahkan tepung daun kelor. Kadar abu cake yang terendah ditunjukkan oleh perlakuan kontrol atau tanpa penambahan tepung daun kelor (0,77%), sedangkan kadar abu cake yang tertinggi terdapat

pada perlakuan penambahan tepung daun kelor sebanyak 20 gram (1,7%).

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (ANOVA) dimana perlakuan penambahan tepung daun kelor memberikan pengaruh (Sig.<0,05) terhadap kadar abu cake. Dan hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan kontrol atau tanpa penambahan tepung daun kelor berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya, namun masing-masing perlakuan penambahan tepung daun kelor 10 gram, 15 gram dan 20 gram tidak berbeda nyata.

Mengacu pada persyaratan SNI 01-3840-1995 dimana persyaratan kadar abu pada SNI tersebut adalah maksimal 1%, dimana dibandingkan dengan hasil kadar abu pada penelitian ini hanya perlakuan kontrol atau tanpa penambahan tepung daun kelor (0,77%) yang sesuai dengan yang dipersyaratkan SNI. Hasil pengujian kadar abu pada penelitian ini apabila dibandingkan dengan hasil penelitian Loelianda dkk., (2017) tentang produk cake dengan substitusi tepung labu kuning dan koro pedang dimana kadar abunya berkisar 0,62 – 0,96%, maka kadar abu pada penelitian ini jauh lebih tinggi dan tidak sesuai dengan persyaratan SNI.

Hasil penelitian menunjukkan terjadi peningkatan kadar abu pada cake dengan penambahan tepung daun kelor. Semakin banyak penambahan tepung daun

kelor akan meningkatkan kadar abu pada cake yang dihasilkan. Berdasarkan beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung daun kelor mengandung kadar abu yang cukup tinggi, seperti hasil penelitian Augustyn dkk., (2017) yang menyatakan bahwa kadar abu pada tepung daun kelor sebesar 7,85% sedangkan hasil penelitian Kurniawati dkk., (2018) menunjukkan kadar abu pada tepung daun kelor sebesar 11,67%.

Tingginya kadar abu pada tepung daun kelor menyebabkan ketika dilakukan penambahan dalam pembuatan cake dengan konsentrasi yang semakin banyak maka akan menghasilkan kadar abu yang tinggi pula pada cake yang dihasilkan. Menurut Kurniawati dkk., (2018) yang menyatakan bahwa tepung daun kelor mengandung senyawa mineral yang cukup tinggi, yaitu kadar Fe 177,74 ppm, kadar Ca 16.350,58 ppm, kadar Na 1.206,54 dan kadar fosfor sebesar 290,65 mg/100gr.

Lemak

Data di atas menunjukkan terjadi kenaikan kadar lemak cake yang ditambahkan tepung daun kelor. Kadar lemak cake yang tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan penambahan tepung daun kelor sebanyak 20 gram (17,16%), sedangkan kadar lemak cake yang terendah terdapat pada perlakuan kontrol

atau tanpa penambahan tepung daun kelor (12,03%).

Berdasarkan analisis sidik ragam (ANOVA) dimana perlakuan penambahan tepung daun kelor memberikan pengaruh (Sig.<0,05) terhadap kadar lemak cake. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan tanpa penambahan tepung daun kelor (kontrol) dan juga perlakuan penambahan tepung daun kelor 10 gram masing-masing berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya, sedangkan perlakuan penambahan tepung daun kelor 15 gram dan 20 gram tidak berbeda nyata.

Kadar lemak cake pada penelitian ini masih lebih tinggi apabila dibandingkan dengan hasil penelitian Loelianda dkk., (2017) tentang produk cake dengan substitusi tepung labu kuning dan koro pedang dimana kadar lemak berkisar 2,99 – 4,01%.

Hasil penelitian menunjukkan semakin banyak penambahan tepung daun kelor maka cake yang dihasilkan mengandung kadar lemak yang tinggi pula. Peningkatan kadar lemak ditunjukkan oleh perlakuan dengan peningkatan konsentrasi penambahan tepung daun kelor. Hal ini disebabkan tepung daun kelor mengandung lemak berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Moyo dkk., (2011) yakni sebesar 6,5%, sedangkan hasil penelitian Kurniawati dkk., (2018) menunjukkan

kadar lemak tepung daun kelor sebesar 6,74%.

Tingginya kadar lemak pada tepung daun kelor mempengaruhi kadar lemak pada cake seperti yang ditunjukkan oleh perlakuan-perlakuan dengan penambahan tepung daun kelor dibandingkan perlakuan kontrol, sehingga semakin banyak penambahan tepung daun kelor akan menghasilkan cake dengan kandungan lemak yang tinggi pula.

Protein

Hasil penelitian menunjukkan terjadi kenaikan kadar protein cake yang ditambahkan tepung daun kelor. Kadar protein cake yang tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan penambahan tepung daun kelor sebanyak 20 gram (6,56%), sedangkan kadar protein cake yang terendah terdapat pada perlakuan kontrol atau tanpa penambahan tepung daun kelor (5,59%).

Berdasarkan analisis sidik ragam (ANOVA) dimana perlakuan penambahan tepung daun kelor memberikan pengaruh ($\text{Sig.} < 0,05$) terhadap kadar protein cake. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan kontrol atau tanpa penambahan tepung daun kelor berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, sedangkan perlakuan penambahan tepung daun kelor 10, 15 dan 20 gram

menunjukkan masing-masing perlakuan tersebut tidak berbeda nyata.

Kadar protein pada cake dengan penambahan tepung daun kelor pada penelitian ini jauh lebih rendah apabila dibandingkan dengan hasil penelitian Loelianda dkk., (2017) tentang produk cake dengan substitusi tepung labu kuning dan koro pedang dimana kadar proteinnya berkisar 15,29 – 28,28%. Hal ini menunjukkan kadar air pada penelitian lebih rendah dan sudah sesuai dengan persyaratan SNI.

Berdasarkan hasil penelitian terlihat bahwa terjadi peningkatan kadar protein cake yang dihasilkan pada penelitian. Cake dengan perlakuan penambahan tepung daun kelor menghasilkan peningkatan kadar protein, semakin banyak penambahan tepung daun kelor maka semakin tinggi pula kadar protein pada cake. Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya terhadap tepung daun kelor menunjukkan bahwa tepung daun kelor mengandung protein yang cukup tinggi. Kurniawati dkk., (2018) dalam penelitiannya menyatakan bahwa kadar protein tepung daun kelor sebesar 23,37% sedangkan Augustyn dkk., (2017) menyatakan bahwa kadar protein pada tepung daun kelor sebesar 26,02%.

Tingginya kadar protein yang terkandung dalam tepung daun kelor menyebabkan peningkatan kadar protein

pada cake yang dihasilkan. Menurut Teixeira dkk., (2014) yang menjelaskan bahwa pada daun kelor terdapat kandungan crude protein yang tinggi. Hal ini juga didukung oleh pendapat Burlando dkk., (2010) yang menyatakan bahwa asam amino esensial yang terdapat pada daun kelor cukup tinggi, termasuk asam amino sulfur yang hampir sama dengan asam amino yang terkandung pada biji kedelai.

Karbohidrat

Hasil penelitian menunjukkan terjadi penurunan karbohidrat cake yang ditambahkan tepung daun kelor. Kadar karbohidrat cake yang tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan kontrol atau tanpa penambahan tepung daun kelor (60,3%), sedangkan kadar karbohidrat cake yang terendah terdapat pada perlakuan penambahan tepung daun kelor sebanyak 20 gram (44,49%).

Berdasarkan analisis sidik ragam (ANOVA) dimana perlakuan penambahan tepung daun kelor memberikan pengaruh ($\text{Sig.} < 0,05$) terhadap kadar protein cake. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung daun kelor 10 gram, 15 gram dan 20 gram tidak berbeda nyata, namun ketiga perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan kontrol.

Kadar karbohidrat dalam penelitian masih lebih tinggi dibandingkan karbohidrat produk cake pada penelitian Loelianda dkk., (2017) dimana produk cake dengan substitusi tepung labu kuning dan koro pedang memiliki karbohidrat berkisar 31,47 – 46,99%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa cake dengan penambahan tepung daun kelor mengalami penurunan kadar karbohidrat, dimana semakin banyak penambahan tepung daun kelor maka kadar karbohidrat semakin rendah. Diketahui bahwa tepung daun kelor mengandung karbohidrat sebesar 51,59%. Hasil penelitian yang sama juga dikemukakan oleh Augustyn dkk., (2017) yakni sebesar 51,91%.

Tinggi rendahnya kadar karbohidrat juga dipengaruhi oleh kandungan kimia lainnya yang terdapat pada cake yang dihasilkan. Perhitungan kadar karbohidrat dalam penelitian dilakukan dengan metode *by difference*, sehingga kandungan kimia seperti kadar air, abu, protein, dan lemak yang ada pada cake akan mempengaruhi kadar karbohidrat. Semakin tinggi kandungan-kandungan tersebut maka kadar karbohidrat semakin rendah, sebaliknya semakin rendah beberapa kandungan tersebut maka karbohidrat semakin tinggi.

Kalsium

Hasil penelitian menunjukkan terjadi kenaikan kandungan kalsium cake

yang ditambahkan tepung daun kelor. Kandungan kalsium cake yang tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan penambahan tepung daun kelor sebanyak 20 gram (75,21 $\mu\text{g/g}$), sedangkan kandungan kalsium cake yang terendah terdapat pada perlakuan kontrol atau tanpa penambahan tepung daun kelor (41,14 $\mu\text{g/g}$). Berdasarkan analisis sidik ragam (ANOVA) dimana perlakuan penambahan tepung daun kelor memberikan pengaruh (Sig.<0,05) terhadap kandungan kalsium cake. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan berbeda nyata.

Kadar kalsium cake dengan penambahan tepung daun kelor pada penelitian ini jauh lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Damayanti dkk., (2014) dalam pembuatan chiffon cake berbahan dasar tepung mocaf dimana kadar kalsium pada perlakuan terbaik hanya sebesar 10,53 $\mu\text{g/g}$, sedangkan Agustina (2019) tentang pembuatan brownies kukus dengan penambahan kulit pisang raja dimana hasil penelitiannya menunjukkan rata-rata kadar kalsiumnya sebesar 68,01 – 419,7 $\mu\text{g/g}$

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar kalsium pada cake yang dihasilkan mengalami peningkatan, dimana semakin banyak penambahan tepung daun kelor maka semakin tinggi pula kadar kalsium pada cake yang

dihasilkan. Peningkatan kadar kalsium tertinggi terlihat pada perlakuan penambahan tepung daun kelor 20 gram. Mardiah (2017) mengemukakan bahwa daun kelor mengandung kalsium sebanyak 9,268 mg/L, serta Hasniar dkk., (2019) dalam penelitiannya menyatakan bahwa kadar kalsium daun kelor sebesar 0,440% atau 440 mg/100 gram. Hal inilah yang menyebabkan bahwa penambahan tepung daun kelor dalam pembuatan cake akan menghasilkan cake dengan kadar kalsium yang tinggi.

Organoleptik Warna

Hasil penelitian menunjukkan terjadi penurunan skor organoleptik warna cake yang ditambahkan tepung daun kelor. Tingkat kesukaan terhadap warna cake yang tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan kontrol atau tanpa penambahan tepung daun (skor 5,97), sedangkan tingkat kesukaan terhadap warna cake yang terendah terdapat pada perlakuan penambahan tepung daun kelor sebanyak 20 gram (skor 3,9).

Berdasarkan analisis sidik ragam (ANOVA) dimana perlakuan penambahan tepung daun kelor memberikan pengaruh (Sig.<0,05) terhadap warna cake yang dihasilkan. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan kontrol atau tanpa penambahan tepung daun kelor

dan penambahan tepung daun kelor 10 gram masing-masing berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya, sedangkan perlakuan penambahan tepung daun kelor 15 dan 20 gram tidak berbeda nyata.

Hasil penilaian organoleptik terhadap warna cake menunjukkan penurunan tingkat kesukaan terhadap cake yang dihasilkan. Semakin banyak penambahan tepung daun kelor pada cake maka skor penilaian semakin rendah. Penurunan tingkat kesukaan karena disebabkan oleh perubahan warna cake yang dihasilkan, dimana cake dengan penambahan tepung daun kelor menjadi lebih coklat kehijauan.

Munculnya kesan hijau pada perlakuan cake dengan penambahan tepung daun kelor karena adanya zat warna hijau atau disebut klorofil. Menurut Kinasih (2008) yang berpendapat bahwa daun kelor awalnya berwarna hijau, akan tetapi setelah melewati proses penepungan terjadi perubahan warna menjadi hijau tua. Warna pada daun kelor karena berasal dari kandungan klorofil sebagai zat pembentuk warna hijau.

Aroma

Hasil penelitian menunjukkan terjadi penurunan skor organoleptik aroma cake yang ditambahkan tepung daun kelor. Tingkat kesukaan terhadap aroma cake yang tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan

kontrol atau tanpa penambahan tepung daun (skor 5,67), sedangkan tingkat kesukaan terhadap aroma cake yang terendah terdapat pada perlakuan penambahan tepung daun kelor sebanyak 20 gram (skor 3,4).

Berdasarkan analisis sidik ragam (ANOVA) dimana perlakuan penambahan tepung daun kelor memberikan pengaruh (Sig.<0,05) terhadap aroma cake yang dihasilkan. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan kontrol atau tanpa penambahan tepung daun kelor dan penambahan tepung daun kelor 20 gram masing-masing berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya, sedangkan perlakuan penambahan tepung daun kelor 10 dan 15 gram tidak berbeda nyata.

Penilaian organoleptik terhadap aroma cake menunjukkan penurunan tingkat kesukaan, dimana cake yang dihasilkan dengan penambahan tepung daun kelor skor penilainnya semakin rendah. Semakin banyak penambahan tepung daun kelor pada cake maka tingkat kesukaan terhadap cake menurun. Penurunan tingkat kesukaan tersebut disebabkan oleh bau langu yang ada pada tepung daun kelor.

Menurut pendapat Augustyn dkk., (2017) bahwa tepung daun kelor memiliki aroma khas atau bau langu. Bau langu tersebut berasal dari adanya kandungan enzim lipoksidase. Selain itu, tepung daun

kelor juga mengandung enzim lipoksisase dan minyak atsiri sehingga memunculkan aroma langu atau aroma khas daun kelor.

Rasa

Hasil penelitian menunjukkan terjadi penurunan skor organoleptik rasa cake yang ditambahkan tepung daun kelor. Tingkat kesukaan terhadap rasa cake yang tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan kontrol atau tanpa penambahan tepung daun (skor 6,3), sedangkan tingkat kesukaan terhadap rasa cake yang terendah terdapat pada perlakuan penambahan tepung daun kelor sebanyak 20 gram (skor 3,13).

Berdasarkan analisis sidik ragam (ANOVA) dimana perlakuan penambahan tepung daun kelor memberikan pengaruh ($\text{Sig.} < 0,05$) terhadap rasa cake yang dihasilkan. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan berbeda nyata.

Hasil penilaian organoleptik menunjukkan penurunan terhadap tingkat kesukaan terhadap rasa cake yang dihasilkan. Penurunan tingkat kesukaan rasa cake terlihat pada perlakuan dengan penambahan tepung daun kelor dibandingkan perlakuan kontrol atau tanpa penambahan tepung daun kelor. Semakin banyak penambahan tepung daun kelor menghasilkan rasa yang sedikit pahit pada cake yang dihasilkan.

Adanya rasa pahit pada tepung daun kelor akibat hidrolisis asam-asam amino selama proses pemanasan ketika pembuatan daun kelor menjadi tepung. Selain itu juga terdapat senyawa tanin yang mempengaruhi rasa pahit pada tepung daun kelor. Tanin merupakan senyawa antinutrisi yang dapat menyebabkan rasa ketika dikonsumsi akibat terbentuknya ikatan silang antara tanin dengan protein atau glikoprotein di rongga mulut sehingga menimbulkan perasaan kering dan berkerut atau rasa sepat (Hasniar dkk., 2019)

Tekstur

Hasil penelitian menunjukkan terjadi penurunan skor organoleptik tekstur cake yang ditambahkan tepung daun kelor. Tingkat kesukaan terhadap tekstur cake yang tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan kontrol atau tanpa penambahan tepung daun (skor 5,4), sedangkan tingkat kesukaan terhadap tekstur cake yang terendah terdapat pada perlakuan penambahan tepung daun kelor sebanyak 20 gram (skor 4,33).

Berdasarkan analisis sidik ragam (ANOVA) dimana perlakuan penambahan tepung daun kelor memberikan pengaruh ($\text{Sig.} < 0,05$) terhadap tekstur cake yang dihasilkan. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan kontrol atau tanpa penambahan tepung daun kelor

tidak berbeda nyata dengan perlakuan penambahan tepung daun kelor 10 gram, serta perlakuan penambahan tepung daun kelor 10, 15, dan gram menunjukkan masing-masing perlakuan tidak berbeda nyata.

Penilaian organoleptik terhadap tekstur cake yang dihasilkan menunjukkan penurunan yang terlihat pada cake dengan perlakuan penambahan tepung daun kelor. Skor tingkat kesukaan mengalami penurunan akibat semakin banyak penambahan tepung daun kelor pada cake. Tekstur cake berkaitan dengan tingkat kepadatan cake atau lembut tidaknya cake yang dihasilkan.

Penurunan tingkat kesukaan terhadap tekstur cake juga sejalan dengan volume pengembangan dimana perlakuan dengan jumlah tepung terigu yang sedikit menghasilkan cake yang kurang lembut dan kurang berpori sehingga kurang padat. Akan tetapi jumlah tepung terigu yang terlalu banyak akan menghasilkan cake yang terlalu padat.

Menurut Noviyanti dkk., (2016) bahwa cake dengan jumlah karbohidrat yang tinggi akan menghasilkan tekstur baik pada cake yang dihasilkan. Hal ini berkaitan pula dengan adanya granula pati pada karbohidrat yang tergelatinisasi selama proses pembuatan cake sehingga akan menghasilkan pori-pori yang dapat menyerap air sehingga mempengaruhi

volume pengembangan. Tinggi rendahnya volume pengembangan cake akan mempengaruhi tekstur akhir yang dihasilkan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Karakteristik cake yang dihasilkan pada penelitian ini dengan nilai rata-rata yang meliputi volume pengembangan berkisar 66 – 105%, kadar air berkisar 1,96 – 3,13%, kadar abu 0,77 – 1,7%, lemak berkisar 12,03 – 17,16%, protein 5,59 – 6,56%, karbohidrat 71,21 – 79,63%, serta kalsium berkisar 41,14 – 75,21%.
2. Daya terima panelis melalui uji organoleptik terhadap produk cake dengan skor masing-masing yang terdiri dari skor warna 3,9 – 5,97 (netral – suka), skor aroma 3,4 – 5,67 (agak tidak suka – suka), skor cake 3,13 – 6,3 (agak tidak suka – suka), serta skor tekstur 4,33 – 5,4 (netral – agak suka).

DAFTAR PUSTAKA

- Augustyn, G.H., Tuhumury, H.C.D., dan Dahoklory, M. 2017. Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Karakteristik Organoleptik dan Kimia Biskuit Mocaf (Modified Cassava Flour). *AGRITEKNO, Jurnal Teknologi Pertanian*, Vol. 6(2).

- Burlando B, Verotta L, Cornara L, Bottini-Massa E. 2010. *Herbal principle in cosmetics*. New York (US): CRC Press
- Damayanti, D. A., Wahyuni, W., & Wena, M. 2014. Kajian kadar serat, kalsium, protein, dan sifat organoleptik chiffon cake berbahan mocaf sebagai alternatif pengganti terigu. *Teknologi dan Kejuruan: Jurnal teknologi, Kejuruan dan Pengajarannya*, 37(1).
- Fuglie, L. J. 2000. New uses of Moringa studied in Nicaragua. *ECHO Development Notes*, 68, 1-25.
- Hasniar, Rais, M., dan Fadilah, R. 2019. Analisis Kandungan Gizi dan Uji Organoleptik pada Bakso Tempe Dengan Penambahan Daun Kelor (Moringa oleifera). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian Vol. 5*.
- Hussain, S., F. M. Anjum, M. S. Butt, M. I. Khan dan A. Asghar. 2006. Physical and Sensoric Attributes of Flaxseed Flour Supplemented Cookies. *Journal Biological Turki*, 30, 87-92.
- Ihromi, S., Sulastri, Y., dan Arisandi, F. 2018. Formulasi Tepung Pisang dan Tepung Mocaf Terhadap Mutu Cake. *Jurnal AGROTEK, Vol. 5 (2)*.
- Kinasih. 2008. *Khasiat dan Manfaat Daun Kelor*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Kurniawati, I., Fitriyya, M. dan Wijayanti. 2018. Karakteristik Tepung Daun Kelor Dengan Metode Pengeringan Sinar Matahari. *Prosiding Seminar Nasional Unimus*, Vol. 1.
- Loelianda, P., Nafi', A., dan Windrati, W.S. 2017. Substitusi Tepung Labu Kuning (Cucurbita moschata Durh) dan Koro Pedang (Canavalia ensiformis L.) Terhadap Terigu pada Pembuatan Cake. *Jurnal Agroteknologi, Vol. 11 (1)*.
- Mardiah. 2017. Analisa Kadar Kalsium (Ca) Pada Daun Kelor (Moringa oleifera). *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*, 8 (15).
- Moyo, B., Masika, P. J., & Muchenje, V. 2012. Antimicrobial activities of Moringa oleifera Lam leaf extracts. *African Journal of Biotechnology*, 11(11), 2797-2802.
- Noviyanti, N. 2016. Analisis Penilaian Organoleptik Cake Brownies Substitusi Tepung Wikau Maombo. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 1(1).
- Prajapati, R.D., Murdia, P.C., Yadav, C.M., Chaudhary, J.L. 2003. Nutritive Value of Drumstick (Moringa oleifera) Leaves in Sheep and Goats. *Indian Journal of Small Ruminants (2)*: 136-137.
- Saepudin, L., Setiawan, Y., & Sari, P. D. 2017. Pengaruh perbandingan substitusi tepung sukun dan tepung terigu dalam pembuatan roti manis. *AGROSCIENCE*, 7(1), 227-243.
- Sauveur, A.S., Broin, M. 2010. *Growing and Processing Moringa Leaves*. Ghana: Moringa Association of Ghana.
- Soekarto, S. T. 1985. *Penilaian organoleptik: untuk industri pangan dan hasil pertanian*. Bhratara Karya Aksara, Jakarta.
- Teixeira, E. M. B., Carvalho, M. R. B., Neves, V. A., Silva, M. A., & Arantes-Pereira, L. 2014. Chemical characteristics and fractionation of proteins from Moringa oleifera Lam. leaves. *Food chemistry*, 147, 51-54.