

PENGARUH *VIRGIN COCONUT OIL* (VCO) TERHADAP KARAKTERISTIK DAN UMUR SIMPAN ROTI MANIS

Aulia Alfi^{1*}, Rohula Utami¹, Windi Atmaka¹

¹Ilmu Teknologi Pangan, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

*Corresponding author: auliaalfi@student.uns.ac.id

ABSTRAK

Virgin Coconut Oil (VCO) adalah bahan alami yang memiliki sifat antimikroba (antivirus, antibakteri, dan antijamur). Sehingga VCO dapat memberikan efek pengawet pada bahan makanan, salah satunya adalah roti manis. Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh VCO terhadap karakteristik (fisik dan kimia) dan umur simpan roti manis. Roti manis dianalisis secara fisik (tekstur dan porositas) dan kimia (kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, dan kandungan karbohidrat), dan analisis umur simpan dengan FFA, uji organoleptik dan jamur setiap dua hari selama delapan hari penyimpanan di suhu ruang. Variasi perlakuan roti manis adalah dari rasio konsentrasi VCO: margarin: mentega, K (0%: 8%: 8%); A (4%: 6%: 6%); B (8%: 4%: 4%), C (12%: 2%: 2%); D (16%: 0%: 0%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa VCO tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap karakteristik fisik dan karakteristik kimia roti manis. Namun, VCO berpengaruh signifikan terhadap kadar air roti manis yang dihasilkan, roti manis K memiliki kadar air tertinggi (22,36%) dan berbeda dengan sampel roti manis lainnya. VCO secara efektif menghambat pertumbuhan jamur di roti manis pada konsentrasi 8%, 12%, dan 16%. Roti manis K dan A memiliki masa simpan 4 hari, sedangkan roti manis B, C, dan D memiliki masa simpan 6 hari.

Kata kunci: *VCO, roti manis, karakteristik, umur simpan*

ABSTRACT

Virgin Coconut Oil (VCO) is a natural ingredient that has antimicrobial (antiviral, antibacterial, and antifungal) properties. So that VCO can provide a preservative effect on food ingredients, one of which is sweet bread. This research was conducted to evaluate the effect of VCO on characteristics (physical and chemical) and shelf life of sweet bread. Sweet bread was analyzed physically (texture and porosity) and chemistry (moisture content, ash content, fat content, protein content, and carbohydrate content), and shelf life analysis with FFA, organoleptic and mold tests every two days for eight days of storage at ambient temperature. Treatment variations of sweet breads is from the ratio of the concentration of VCO: margarine: butter, K (0%: 8%: 8%); A (4%: 6%: 6%); B (8%: 4%: 4%), C (12%: 2%: 2%); D (16%: 0%: 0%). The results showed that VCO did not have a significant effect on the physical characteristics and chemical characteristics of sweet bread. However, the VCO has a significant effect on the water content of the sweet bread produced, sweet bread K has the highest moisture content (22,36%) and it is different from other sweet bread samples. VCO effectively inhibits the growth of sweet bread mold at concentrations of 8%, 12%, and 16%. K and A sweet bread has a shelf life of 4 days, while sweet breads B, C, and D have a shelf life of 6 days.

Keywords: *VCO, sweet bread, characteristics, shelf life*

PENDAHULUAN

VCO terdiri dari asam lemak jenuh berkisar 90% dan asam lemak tak jenuh berkisar 10%. Asam laurat mendominasi komponen asam lemak jenuh yang terdapat dalam VCO, yaitu mengandung 45,1 – 50,3% asam laurat dan 4,6 – 10,0% asam kaprilat. Asam laurat dan asam kaprilat merupakan asam lemak rantai sedang yang biasa disebut *Medium Chain Fatty Acid* (MCFA) (Wibowo, 2005). Beberapa keunggulan yang dimiliki *Virgin Coconut Oil* (VCO) yaitu kandungan asam laurat dan asam kaproat pada VCO bersifat mudah dimetabolisme oleh tubuh (Sutarni & Rozaline, 2005), fraksi polifenol dalam VCO dapat mengurangi oksidasi lipid dan LDL secara signifikan (Subermaniam, Saad, Das & Othman

2014), dan bersifat antimikroba (antivirus, antibakteri, dan antijamur). Mikroorganisme yang dapat dihambat pertumbuhannya dengan VCO yaitu *Listeri monocytogenes*, *Stapylococcus sp.*, *Eschericia coli*, *Coliform sp.*, *Penicillium sp.*, *Aspergillus niger*, dan *Scopulariopsis* (Aminah & Supraptini, 2010).

VCO memiliki potensi pengawetan dalam bidang pangan. VCO dapat digunakan untuk mengawetkan buah dan sayur. Buah yang dapat diawetkan menggunakan VCO yaitu apel, kelengkeng, anggur, pir, salak, dan mangga. Sedangkan sayuran yang dapat diawetkan menggunakan VCO yaitu timun, wortel, paprika, kentang, tomat, dan buncis (Aminah & Supraptini, 2010). Selain itu, monogliserida pada VCO dengan konsentrasi tertentu juga dapat digunakan sebagai pengawet makanan, antara lain: kecap kedelai, miso, sosis wiener, cake spons, miso beras, dan mie. Beberapa makanan tersebut memiliki umur simpan yang relatif panjang jika dibandingkan dengan kontrol tanpa pengawet VCO (Shibasaki, 1982).

Sifat – sifat VCO sebagai antimikroba dan stabil terhadap reaksi oksidatif dapat diaplikasikan sebagai pengawet dalam menghambat kerusakan makanan baik secara mikroorganisme maupun oksidatif. Dengan demikian VCO dapat memperpanjang umur simpan bahan makanan tersebut. Salah satu produk yang diperkirakan dapat diawetkan menggunakan VCO yaitu roti manis. Roti manis memiliki kelemahan yaitu mudah mengalami kerusakan. Setelah roti keluar dari oven dan menjadi dingin, roti cepat mengalami *stalling* yaitu hilangnya rasa lezat dan aroma kulit, kulit menjadi lembek dan alot, remah roti menjadi kaku, keras dan meremah. Selain itu, kadar air roti yang relatif tinggi menyebabkan kapang cepat tumbuh pada permukaan roti. Setelah mikroorganisme tumbuh pada roti manis maka akan mempercepat kerusakan roti secara kimia (Koswara, 2009). Nilai α_w roti manis dengan jenis gula sukrosa sebesar 0,80. Hubungan kadar air dengan aktivitas air (α_w) ditunjukkan dengan kecenderungan bahwa semakin tinggi kadar air maka semakin tinggi pula nilai α_w nya (Anggraeni, Nurwantoro, Budi & Abduh, 2017). Penambahan VCO pada roti manis diharapkan mampu memperbaiki sifat fisikokimiawi dan mikrobiologi roti manis.

Berdasarkan sifat-sifat VCO yang dapat memperbaiki karakteristik dan umur simpan makanan, maka perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh VCO terhadap karakteristik dan umur simpan roti manis menggunakan metode *Extended Storage Studies*

(ESS). Penelitian ini diharapkan dapat menjadi alternatif dalam meningkatkan mutu (fisik, kimia, dan mikrobiologi) dan umur simpan dari roti manis selama penyimpanan.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari alat pembuatan roti manis dan alat pengujian karakteristik serta umur simpan roti manis. alat untuk pembuatan roti manis meliputi *mixer* (Miyako Stand Mixer 3,5 Liter-SM-625), *proofer box* (Proofer PCH-10501), dan oven (Kris Oven Toaster 48 Ltr 1500 W-Hitam). Sedangkan alat yang digunakan dalam pengujian karakteristik dan umur simpan roti manis yaitu *Universal Testing Machine* (UTM) (Zwick/ Z0.5 (BL-GRS500N)), kertas HVS, krus porselin, oven (Memmert), desikator (Iwaki Pyrex), tanur (Neycraft), labu Kjeldahl 500 ml, alat destilasi, statif, buret, alat *soxhlet*, *autoclave*, LAF, dan inkubator (Memmert).

Bahan

Bahan pembuatan roti manis antara lain: tepung terigu (Cakra Kembar), gula (Rose Brand), kuning telur (Telur Ayam), ragi (Fermipan), mentega (Holland), margarine (Blue Band), VCO (Srikandi), garam (Refina), susu bubuk *full cream* (Indomilk), dan air (Aqua). Sedangkan bahan yang *digunakan* untuk analisis yaitu akuades, asam sulfat pekat (H_2SO_4), natrium hidrokisda (NaOH), air raksa oksida (HgO), kalium sulfat (K_2SO_4), larutan hidrokisda- natrium tiosulfat ($Na_2S_2O_3$), larutan asam borat (H_3BO_3), larutan indikator metil merah, dan larutan HCl 0,02 N.

Pembuatan Roti Manis

Proses pembuatan roti manis yang pertama yaitu menimbang tepung terigu (125 g), gula (25 g), ragi (3 g), air (50 ml), garam (1,5 g), susu bubuk *full cream* (10 g) dan *shortening* sesuai dengan formula yaitu perbandingan konsentrasi margarin : mentega : VCO, K (8%:8%:0%), A (6%:6%:4%), B (4%:4%:8%), C (2%:2%:12%), D (0%:0%:16%). Bahan-bahan tersebut dilakukan pencampuran secara kering hingga merata. Kuning telur dan air dimasukkan dan dicampur menggunakan *mixer* hingga setengah kalis selama 7 menit. Setelah adonan menjadi setengah kalis, *shortening* dan garam dimasukkan lalu dicampur hingga adonan menjadi kalis selama 20 menit. Adonan difermentasi selama 1 jam

di dalam *proofer* dengan suhu 30°C dan tertutup plastik wrap dan kain basah. Penghilangan gas dengan cara ditekan-tekan. Pembagian adonan menjadi 30 gram setiap bagian, kemudian diistirahatkan selama 15 menit dengan ditutup kain basah. Pembentukan bulat – bulat adonan yang telah dibagi, kemudian diistirahatkan kembali selama 1 jam dengan ditutup kain basah. Setelah mengembang, adonan siap dipanggang dalam oven pada suhu 190°C selama 20 menit (Hendrasty, 2013) yang telah dimodifikasi. Roti manis yang telah matang dikemas menggunakan plastik OPP (*Oriented Polypropylene*) ukuran 13 x 15 cm dan dimasukkan dalam wadah karton dengan suhu penyimpanan 25 – 30°C.

Analisis Fisik, Kimia, dan Umur Simpan Roti Manis

Analisis fisik yang dilakukan adalah porositas (Sarofa, Djajati & Cholifah, 2014), dan uji tekstur menggunakan alat *Universal Testing Machine* (UTM). Analisis kimia dilakukan dengan menentukan kadar air (metode thermogravimetri (AOAC, 2005)), kadar abu (metode oven (AOAC, 2005)), kadar protein (metode Kjeldahl (AOAC, 2005)), kadar lemak (metode soxhlet (AOAC, 2005)), dan kadar karbohidrat (metode *by different* (AOAC, 2005)). Penentuan umur simpan menggunakan uji FFA (metode titrasi asam (BSN, 1998)), uji kapang (metode AKK (MA PPOM 62/MIK/06)), dan uji organoleptik (uji hedonik *Scoring* (Setyaningsih dkk., 2010)).

Analisis Data

Data analisis fisik, kimia, dan umur simpan yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan metode *Analysis of Variance* (ANOVA) *one way* menggunakan SPSS versi 16.0.. Jika menunjukkan hasil yang signifikan maka dilanjutkan dengan uji beda nyata menggunakan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf signifikansi $\alpha=0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Fisik Roti Manis

Tabel 1. Karakteristik fisik roti manis

Roti Manis	Porositas (satuan/cm²)	Tekstur (N)
K	19,03 ^a ± 0,378	0,3895 ^a ± 0,032
A	18,49 ^a ± 0,531	0,4399 ^a ± 0,021
B	18,31 ^a ± 0,899	0,4422 ^a ± 0,034
C	18,28 ^a ± 0,719	0,4448 ^a ± 0,018

D

18,26^a ± 0,699

0,4482^a ± 0,023

Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata pada taraf signifikansi ($\alpha=0,05$).

Porositas

Berdasarkan nilai uji ANOVA, nilai F_{hitung} pengaruh konsentrasi VCO terhadap porositas roti manis diperoleh nilai sebesar 0,700 dengan nilai signifikan 0,609 ($P > 0,05$) yang berarti konsentrasi VCO tidak berpengaruh nyata terhadap porositas roti manis. Nilai porositas berkisar antara 18,26 – 19,03 satuan/cm². Menurut Kartiwan, Hidayah dan Badewi (2015) menjelaskan bahwa berdasarkan jumlah pori (berukuran sedang dan besar) per satuan luas (50 mm²) maka tingkat pengembangan roti dapat digolongkan: mengembang normal dengan jumlah pori 8-10 buah, mengembang sedang dengan jumlah pori 6-7, dan tidak mengembang dengan jumlah pori < 6 buah. Dalam penelitian ini, maka roti yang dihasilkan termasuk roti yang mengembang normal karena memiliki jumlah pori – pori 8-10 buah/50 mm².

Menurut Wulandari dan Lembong (2016) menjelaskan bahwa pori – pori roti yang baik yaitu memiliki ukuran pori – pori yang kecil dan seragam di seluruh bagian *crumb*. Pori – pori roti yang besar dan tidak seragam terbentuk karena rusaknya struktur adonan selama pembentukan adonan dan pemanggangan. Damat, Ta'in, Handjani, Chasanah dan Dwisiskawardani (2017) melaporkan bahwa roti manis dengan substitusi pati garut 10% dan lesitin 0,5% memiliki lebar pori 2.083,8 μm , sedangkan roti manis dengan substitusi pati garut 20% dan lesitin 0,1% memiliki lebar pori 3.616,4 μm . Ukuran pori - pori tersebut disebabkan oleh meningkatnya substitusi pati garut yang membuat jumlah kandungan gluten pada adonan semakin menurun. Hal tersebut membuat kemampuan adonan roti dalam menahan gas CO₂ juga menurun, sehingga menghasilkan pori – pori roti yang besar dan tidak seragam saat proses pemanggangan.

Tekstur

Berdasarkan nilai uji ANOVA, nilai F_{hitung} pengaruh konsentrasi VCO terhadap tekstur roti manis diperoleh nilai sebesar 2,614 dengan nilai signifikan 0,099 ($P > 0,05$) yang berarti konsentrasi VCO tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur roti manis. Nilai tekstur berkisar antara 0,3895 – 0,4482 N. Menurut Kartiwan dkk. (2015) nilai tekstur yang

semakin tinggi menunjukkan bahwa tekstur roti manis keras. Kisaran tingkat keempukan roti dapat digolongkan: sangat empuk, kisaran nilai 0,30 N; roti empuk, kisaran nilai 0,40 N; roti keempukan sedang, kisaran nilai 0,45 N; dan roti keras, kisaran nilai > 0,50 N. Sehingga berdasarkan standar tersebut, roti manis kontrol (VCO 0%) memiliki tekstur empuk, sedangkan roti manis dengan penambahan VCO konsentrasi 4%-16% memiliki tekstur empuk sedang.

Menurut Anggraeni dkk. (2017) melaporkan bahwa roti manis yang dibuat dengan bahan dasar tepung terigu yang ditambah berbagai jenis gula (sukrosa, glukosa, fruktosa, dan madu) memiliki nilai tekstur berkisar antara 0,7035 – 1,0470 N/mm². Nilai gaya yang paling rendah menunjukkan roti yang paling empuk. Menurut Waruwu, Julianti dan Ginting (2015) dalam penelitian tentang karakteristik roti yang diberi perlakuan 100% tepung terigu memiliki nilai tekstur 0,73 N, sedangkan roti yang diberi perlakuan tepung komposit (tepung beras, ubi kayu, kentang, dan kedelai) memiliki nilai tekstur berkisar 3,33 – 3,67 N.

Karakteristik Kimia Roti Manis

Tabel 2. Karakteristik kimia roti manis

Roti Manis	Kadar air (%)	Kadar abu (%)	Lemak (%)	Protein (%)	Karbohidrat (%)
K	22,36 ^b ± 0,565	0,50 ^a ± 0,035	10,99 ^a ± 0,387	9,57 ^a ± 0,115	56,58 ^a ± 0,071
A	22,21 ^a ± 0,784	0,50 ^a ± 0,020	11,00 ^a ± 0,332	9,63 ^a ± 0,288	56,66 ^a ± 0,829
B	20,92 ^a ± 0,497	0,48 ^a ± 0,031	11,43 ^a ± 0,659	9,34 ^a ± 0,324	57,84 ^a ± 0,216
C	20,81 ^a ± 0,480	0,48 ^a ± 0,035	11,77 ^a ± 0,715	9,49 ^a ± 0,399	57,46 ^a ± 0,874
D	20,58 ^a ± 0,750	0,46 ^a ± 0,025	11,88 ^a ± 0,444	9,30 ^a ± 0,180	57,76 ^a ± 0,847

Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata pada taraf signifikansi ($\alpha=0,05$).

Kadar Air

Berdasarkan nilai uji ANOVA, nilai F_{hitung} pengaruh konsentrasi VCO terhadap kadar air roti manis diperoleh nilai sebesar 3.770 dengan nilai signifikan 0,040 (P < 0,05) yang berarti konsentrasi VCO berpengaruh nyata terhadap kadar air roti manis. Nilai kadar air roti manis K, A, B, C, dan D berturut – turut adalah 22,36%; 22,21%; 20,92%; 20,81%; dan 20,58%. Kadar air roti manis dipengaruhi oleh perbedaan kandungan air yang terdapat pada setiap bahan. Menurut Wahyuni dan Made (1998) menjelaskan bahwa margarin memiliki kadar air sebesar 16% dan mentega 18%. Kadar air bahan tersebut sangat berbeda

dengan kadar air pada *Virgin Coconut Oil* (VCO) Koperasi Wanita Srikandi yaitu sebesar 0,112%. Hasil kadar air roti manis dalam penelitian ini sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh BSN, dimana syarat mutu kadar air roti manis menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3840-1995) yaitu maksimal 40%.

Dalam penelitian lain menurut Saputra dan Johan (2016) menjelaskan bahwa kadar air roti manis berbahan tepung komposit (tepung terigu, tepung sagu, dan tepung ubi jalar ungu) dipengaruhi oleh kandungan air dari setiap bahan. Dimana hasil dalam penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung sagu yang digunakan maka kadar air roti manis semakin meningkat. Hal ini disebabkan tepung terigu memiliki kadar air 9,6%, tepung sagu 14%, dan tepung ubi jalar ungu 7,28%. Menurut Setyani, Yuliana dan Maesari (2016) tentang formulasi tepung jagung terfermentasi dan tepung terigu terhadap karakteristik roti manis menyatakan bahwa kadar air yang terkandung dari masing - masing formulasi roti manis berkisar antara 23,06 - 25,26%. Selain itu, menurut Ferawati, Suhaidi, dan Lubis (2014) tentang karakteristik roti yang diberi perlakuan 100% tepung terigu memiliki nilai kadar air 35,467%, sedangkan roti yang diberi perlakuan tepung komposit (tepung terigu, ubi kayu, kentang, dan kedelai) memiliki nilai kadar air berkisar 31,135% - 35,467%.

Kadar Abu

Berdasarkan nilai uji ANOVA, nilai F_{hitung} pengaruh konsentrasi VCO terhadap kadar abu roti manis diperoleh nilai sebesar 0,670 dengan nilai signifikan 0,627 ($P > 0,05$) yang berarti konsentrasi VCO tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu roti manis. Kadar abu roti manis memiliki kisaran nilai antara 0,46% - 0,50%, hasil uji tersebut sudah memenuhi standar mutu roti menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3840-1995) yaitu maksimal 3%.

Penggunaan lemak dan minyak dengan konsentrasi yang berbeda tidak mempengaruhi kadar abu yang dihasilkan. Hal tersebut dikarenakan komoditas *shortening* atau lemak roti (margarin dan mentega) menurut SNI 01-3718-1995 dan VCO menurut SNI 7381:2008 tidak mengandung kadar abu dalam produknya. Hal tersebut sesuai teori menurut Saputra (2016) bahwa kadar abu roti manis dipengaruhi oleh komponen bahan dalam pembuatan roti manis. Kadar abu roti manis cenderung meningkat seiring

menurunnya penambahan pati sagu dan meningkatnya penambahan tepung ubi jalar ungu yang digunakan. Tepung terigu memiliki kadar abu 0,7%, pati sagu 0,1%, dan tepung ubi jalar ungu 5,3%. Selain itu, Rahmah, Hamzah dan Rahmayuni (2017) juga melaporkan bahwa kadar abu roti tawar semakin meningkat seiring dengan banyaknya jumlah tepung jagung yang ditambahkan, karena tepung jagung memiliki kandungan mineral yang lebih tinggi dibandingkan pati sagu dan tepung terigu yakni sebesar 78% yang banyak terdapat pada bagian lembaga.

Lemak

Berdasarkan nilai uji ANOVA, nilai F_{hitung} pengaruh konsentrasi VCO terhadap kadar lemak roti manis diperoleh nilai sebesar 1,838 dengan nilai signifikan 0,198 ($P > 0,05$) yang berarti konsentrasi VCO tidak berpengaruh nyata terhadap kadar lemak roti manis. Kadar lemak roti manis dalam penelitian berkisar antara 10,99% – 11,88%. Roti manis memiliki kadar lemak melebihi standar mutu roti manis menurut SNI 01-3840-1995 yaitu maksimal 3%. Hal tersebut disebabkan penggunaan lemak pada penelitian ini lebih banyak dari penggunaan lemak pada pembuatan roti pada umumnya (2-6%) (Wahyudi 2003). Sedangkan pada pembuatan roti manis ini, lemak yang digunakan jumlahnya mencapai 16% dari berat tepung yang digunakan. Sumber lemak paling tinggi pada produk roti manis ini berasal dari penggunaan VCO yang mengandung asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh yang berbeda dari minyak lainnya. *Virgin Coconut Oil* (VCO) memiliki komponen utama berupa asam lemak jenuh (90%) dan asam lemak tak jenuh (10%). Asam lemak jenuh didominasi oleh asam laurat sebesar 45,1 – 50,3% dan asam kaprilat 4,6 – 10,0% (Wibowo, 2005). Namun kadar lemak roti manis dengan penambahan VCO ini, masih sesuai dengan standar menurut FAO dan WHO (1991), bahwa dalam setiap 100 g bahan harus mengandung lemak 10-25 g. Pada penelitian yang dilakukan oleh Apriliana (2017) kadar lemak pada produk roti yang dihasilkan yaitu 12,23%, sedangkan produk roti dalam penelitian Kusuma (2008) yaitu sebesar 13,79%. Menurut Barlina (2014) melaporkan bahwa kadar lemak biskuit dengan penambahan VCO berkisar antara 19,39 – 28,54.

Protein

Berdasarkan nilai uji ANOVA, nilai F_{hitung} pengaruh konsentrasi VCO terhadap kadar protein roti manis diperoleh nilai sebesar 0,772 dengan nilai signifikan 0,568 ($P > 0,05$) yang berarti konsentrasi VCO tidak berpengaruh nyata terhadap kadar protein roti manis. Dalam penelitian ini, roti manis memiliki kadar protein berkisar antara 9,30% - 9,63%. Kadar protein tersebut mendekati standar jumlah protein roti yang ditetapkan oleh USDA (2018) yaitu 8,85%.

Kadar protein pada roti manis dipengaruhi oleh jumlah protein yang terkandung dari tepung terigu, telur, dan susu yang digunakan. Kadar protein dari tepung terigu yang digunakan dalam pembuatan roti manis yaitu 13% (Koswara, 2009). Menurut Apriliana (2017) menjelaskan bahwa kadar protein roti manis berdasarkan tingkat substitusi margarin dan RPO berkisar antara 6,97% - 7,01%. Menurut Pusuma, Praptiningsih dan Choiron (2018) bahwa produk roti terpilih dengan formulasi tepung terigu 90% dan tepung ampas kelapa 10% menghasilkan kadar protein sebesar 9,59%. Selain itu, menurut waruwu dkk. (2015) melaporkan bahwa roti yang menggunakan 100% tepung terigu memiliki kadar protein 6,37%.

Karbohidrat

Berdasarkan nilai uji ANOVA, nilai F_{hitung} pengaruh konsentrasi VCO terhadap kadar karbohidrat roti manis diperoleh nilai sebesar 1,930 dengan nilai signifikan 0,182 ($P > 0,05$) yang berarti konsentrasi VCO tidak berpengaruh nyata terhadap kadar karbohidrat roti manis. Kadar karbohidrat roti manis berkisar 56,58% - 57,85%, hasil tersebut mendekati standar jumlah karbohidrat roti yang ditetapkan oleh USDA (2018) yaitu 49,42%.

Besarnya nilai kadar karbohidrat dapat disebabkan oleh komposisi produk yang digunakan. Bahan utama yang menyumbang karbohidrat tertinggi pada produk roti manis adalah tepung terigu (Apriliana, 2017). Menurut Waruwu dkk. (2015) menyatakan bahwa kadar karbohidrat roti dengan formulasi 100% tepung terigu sebesar 53,95%. Menurut Pusuma dkk. (2018) kadar karbohidrat formulasi terpilih (tepung terigu 90% dan tepung ampas kelapa 10%) yaitu 44,11%. Rahmah dkk. (2017) menyatakan bahwa kandungan karbohidrat pada roti sebesar 59,40%. Dalam penelitian tersebut juga menjelaskan bahwa karbohidrat dalam adonan roti dapat berkurang karena telah difermentasi oleh *yeast*

menghasilkan gas CO₂, alkohol, air dan asam organik. Selain itu, karbohidrat juga berkurang karena bereaksi dengan protein untuk membentuk warna coklat pada kulit roti saat proses pemanggangan.

Analisis Umur Simpan Roti Manis

Asam Lemak Bebas

Tabel 3. Kadar asam lemak bebas roti manis selama penyimpanan

Roti Manis	Penyimpanan Hari Ke -				
	0	2	4	6	8
K	0,34% ^{aA} ± 0,029	0,47% ^{bA} ± 0,035	0,58% ^{cA} ± 0,035	0,83% ^{dC} ± 0,035	1,16% ^{eC} ± 0,071
A	0,41% ^{aB} ± 0,031	0,52% ^{bAB} ± 0,029	0,60% ^{cAB} ± 0,006	0,79% ^{dBC} ± 0,032	0,87% ^{eB} ± 0,000
B	0,45% ^{aBC} ± 0,029	0,52% ^{aAB} ± 0,029	0,65% ^{bBC} ± 0,050	0,72% ^{bAB} ± 0,061	0,79% ^{cAB} ± 0,031
C	0,49% ^{aC} ± 0,000	0,54% ^{aC} ± 0,050	0,67% ^{bC} ± 0,029	0,72% ^{bcAB} ± 0,026	0,78% ^{cA} ± 0,029
D	0,49% ^{aC} ± 0,055	0,58% ^{bC} ± 0,032	0,67% ^{cC} ± 0,035	0,70% ^{cA} ± 0,050	0,75% ^{cA} ± 0,058

Huruf besar yang samapada kolom yang sama dan huruf kecil yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf signifikansi ($\alpha=0.05$).

Sampel roti manis mengalami kenaikan kadar asam lemak bebas selama 8 hari penyimpanan. Sampel roti manis K (konsentrasi VCO 0%) mengalami kenaikan kadar asam lemak bebas yang tinggi pada hari ke 8 yaitu sebesar 0,82%, sedangkan sampel roti yang menggunakan VCO yaitu A (0,46%), B (0,34%), C (0,29%), dan D (0,26%). Kadar asam lemak bebas pada lemak reroti menurut SNI 01-3718-1995 yaitu maksimal 0,3%. Menurut SNI 2973:2011, kadar asam lemak bebas biskuit yaitu maksimal 1%. Roti manis dalam penelitian ini, jika dibandingkan dengan standar tersebut maka kadar asam lemak bebas pada produk roti manis (roti manis K, A, B, C, dan D) lebih tinggi daripada kadar asam lemak bebas pada lemak reroti, akan tetapi lebih rendah daripada asam lemak bebas pada biskuit (roti manis A, B, C, dan D), sedangkan roti manis K lebih tinggi dari asam lemak bebas biskuit.

Menurut Bhise dan Kaur (2014) menjelaskan bahwa roti yang disimpan dalam kondisi ruang menunjukkan jumlah asam lemak bebas yang lebih tinggi daripada roti yang disimpan dalam kondisi pendingin. Selain itu, roti yang dikemas dalam polietilen yang memiliki densitas rendah memiliki asam lemak bebas yang lebih tinggi dari pada roti yang dikemas dalam *polypropylene*. Hal ini dikarenakan *polypropylene* memiliki laju transmisi uap air yang lebih kecil dibandingkan dengan polietilen densitas rendah. Adanya uap air dalam produk memicu terjadinya oksidasi lemak. Menurut Pulungan, Sukmana dan Dewi

(2018) bahwa asam lemak bebas (FFA) adalah salah satu parameter yang digunakan untuk menentukan tingkat penurunan kualitas brownies apel. Nilai FFA brownies apel meningkat dengan lamanya waktu penyimpanan pada ketiga suhu penyimpanan (25°C, 35°C, dan 45°C). Peningkatan persentase FFA tersebut dikarenakan reaksi oksidasi brownies apel yaitu kontakannya oksigen dengan lemak yang terkandung dalam brownies apel. Lemak berasal dari margarin, telur, dan coklat yang menjadi komposisi brownies apel.

Kapang

Tabel 4. Kapang roti manis selama penyimpanan (log CFU/g)

Roti Manis	Penyimpanan Hari Ke -				
	0	2	4	6	8
K	0,00 ^{aA} ± 0,000	0,57 ^{aA} ± 0,982	0,67 ^{aA} ± 1,155	3,26 ^{bA} ± 1,862	4,93 ^{cA} ± 0,668
A	0,00 ^{aA} ± 0,000	0,67 ^{aA} ± 1,155	0,80 ^{aA} ± 1,386	3,13 ^{bA} ± 2,136	4,11 ^{bA} ± 0,817
B	0,00 ^{aA} ± 0,000	0,00 ^{aA} ± 0,000	0,57 ^{abA} ± 0,982	1,86 ^{bcA} ± 1,523	2,89 ^{cA} ± 0,614
C	0,00 ^{aA} ± 0,000	0,00 ^{aA} ± 0,000	0,00 ^{aA} ± 0,000	1,83 ^{bA} ± 1,669	2,74 ^{bB} ± 0,513
D	0,00 ^{aA} ± 0,000	0,00 ^{aA} ± 0,000	0,00 ^{aA} ± 0,000	1,53 ^{bA} ± 0,558	2,63 ^{bB} ± 0,297

Huruf besar yang samapada kolom yang sama dan huruf kecil yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf signifikansi ($\alpha=0.05$).

Sampel roti manis mengalami kenaikan jumlah kapang selama 8 hari penyimpanan. Sampel roti manis K (jumlah kapang 3.26 log CFU/g) dan A (jumlah kapang 3.13 log CFU/g) mengalami kenaikan jumlah kapang yang relatif sama yaitu mulai terdeteksi kapang pada hari ke 2 dan meningkat signifikan pada hari ke 6. Pada hari ke 6, sampel roti manis K dan A tersebut terlihat jelas secara visual tumbuh kapang dipermukaan roti manis. Sedangkan sampel B (jumlah kapang 2.89 log CFU/g), C (jumlah kapang 2.74 log CFU/g) dan D (jumlah kapang 2.63 log CFU/g) mengalami kenaikan jumlah kapang yang signifikan pada hari ke 8. Kapang yang tumbuh belum terlihat secara jelas, masih berbentuk bintik – bintik hitam dipermukaan roti manis. Jumlah kapang kritis yang digunakan dalam penentuan umur simpan roti manis yaitu jumlah kapang roti manis menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3840-1995) yaitu maksimal 10^4 .

Menurut Rustanto, Anam dan Parnanto (2018) menjelaskan bahwa roti tawar tanpa penambahan pengawet hanya mampu menghambat pertumbuhan kapang sampai jam ke-48 yaitu 3,83 log koloni/g. Sedangkan Roti tawar dengan perlakuan variasi kombinasi pengawet (kalsium propionat dan nipagin) mampu menghambat pertumbuhan kapang pada ke-72 dengan total koloni kapang berkisar antara 3,72 sampai 3,84 log koloni/g. Menurut

Ashagrie dan Abate (2012) perlakuan kombinasi yang terdiri dari dua atau lebih pengawet lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme karena dapat menghasilkan efek sinergis. Menurut Mizana, Suharti dan Amir (2016) menjelaskan bahwa jamur *Aspergillus sp* sudah tumbuh pada roti tawar sebanyak 67,7% pada hari ke-4 penyimpanan di suhu kamar (25°C – 28°C).

Organoleptik

Warna

Tabel 5. Organoleptik warna roti manis selama penyimpanan

Roti Manis	Penyimpanan Hari Ke -				
	0	2	4	6	8
K	5,480 ^{eA} ± 0,510	4,960 ^{dA} ± 0,455	4,680 ^{cA} ± 0,476	2,960 ^{bA} ± 0,200	1,960 ^{aA} ± 0,200
A	5,840 ^{eB} ± 0,473	5,440 ^{dB} ± 0,507	4,800 ^{cA} ± 0,408	2,920 ^{bA} ± 0,277	1,960 ^{aA} ± 0,200
B	5,640 ^{eAB} ± 0,569	5,240 ^{dAB} ± 0,523	4,720 ^{cA} ± 0,458	3,880 ^{bB} ± 0,332	3,000 ^{aB} ± 0,289
C	5,560 ^{eAB} ± 0,507	5,120 ^{dA} ± 0,526	4,840 ^{cA} ± 0,374	3,960 ^{bBC} ± 0,351	3,040 ^{aB} ± 0,200
D	5,360 ^{dA} ± 0,490	5,200 ^{dAB} ± 0,500	4,920 ^{cA} ± 0,400	4,080 ^{bC} ± 0,277	2,920 ^{aB} ± 0,277

Huruf besar yang sama pada kolom yang sama dan huruf kecil yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf signifikansi ($\alpha=0.05$).

Skor kesukaan: 7 (sangat suka); 6 (suka); 5 (agak suka); 4 (netral); 3 (agak tidak suka); 2 (tidak suka); 1 (sangat tidak suka).

Hasil penelitian pengaruh VCO terhadap warna roti manis yang diperoleh yaitu sampel K dan A mengalami penyimpangan warna pada hari ke 6, sedangkan sampel B, C, dan D mengalami penyimpangan warna pada hari ke 8 dengan mulai muncul jamur pada permukaan roti manis sehingga membuat kenampakan roti manis menjadi menyimpang. Warna roti manis yang baik menurut Saputra dan Johan (2016) bahwa warna roti manis yaitu kuning kecoklatan. Warna ini timbul karena rekasi *Maillard* antara gula pereduksi dengan senyawa-senyawa yang mempunyai gugus NH₂ (protein, asam amino, peptida, dan amonium) selama proses pemanggangan roti manis. Selain itu menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3840-1995), syarat kenampakan dari roti manis yaitu normal dan tidak terdapat jamur.

Warna yang terdapat pada roti manis yang telah tumbuh jamur sejatinya adalah warna dari jamur itu sendiri. Dimana berdasarkan penelitian didapati warna jamur yang tumbuh yaitu putih, abu – abu, kuning, hitam, dan hijau. Hasil tersebut sesuai dengan teori menurut Mizana dkk. (2016) yang menyatakan bahwa dengan bertambahnya hari penyimpanan, jumlah distribusi jamur semakin meningkat dan menghasilkan berbagai

macam warna pada permukaan roti tawar. Pada awal pertumbuhan adalah warna putih, selanjutnya dapat ditemukan warna lain seperti kuning, hijau, dan hitam. Warna tersebut diidentifikasi sebagai warna dari konidia jamur *Aspergillus sp.*

Aroma

Tabel 6. Organoleptik aroma roti manis selama penyimpanan

Roti Manis	Penyimpanan Hari Ke -				
	0	2	4	6	8
K	5,280 ^{dA} ± 0,458	5,080 ^{dA} ± 0,493	3,920 ^{cA} ± 0,400	2,040 ^{bA} ± 0,200	1,000 ^{aA} ± 0,000
A	5,560 ^{eA} ± 0,507	5,280 ^{dA} ± 0,542	4,080 ^{cAB} ± 0,400	3,000 ^{bB} ± 0,289	1,000 ^{aA} ± 0,000
B	5,320 ^{dA} ± 0,476	5,240 ^{dA} ± 0,523	4,200 ^{cB} ± 0,408	3,840 ^{bC} ± 0,374	2,880 ^{aB} ± 0,332
C	5,440 ^{dA} ± 0,507	5,200 ^{cA} ± 0,500	4,080 ^{bAB} ± 0,277	3,920 ^{bC} ± 0,400	3,040 ^{aC} ± 0,200
D	5,480 ^{dA} ± 0,510	5,360 ^{dA} ± 0,490	4,200 ^{cB} ± 0,408	3,880 ^{bC} ± 0,332	3,000 ^{aBC} ± 0,289

Huruf besar yang sama pada kolom yang sama dan huruf kecil yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf signifikansi ($\alpha=0.05$).

Skor kesukaan: 7 (sangat suka); 6 (suka); 5 (agak suka); 4 (netral); 3 (agak tidak suka); 2 (tidak suka); 1 (sangat tidak suka).

Hasil penelitian pengaruh VCO terhadap aroma roti manis yang diperoleh yaitu sampel K dan A mengalami penyimpangan aroma pada hari ke 6, sedangkan sampel B, C, dan D mengalami penyimpangan aroma pada hari ke 8 dengan mulai muncul aroma atau bau jamur pada roti manis. Aroma roti manis yang baik menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3840-1995), yaitu normal (khas roti manis). Aroma roti manis berasal dari jenis bahan yang digunakan, proses fermentasi, dan pemanggangan. Aroma ini dapat dikenali dengan aroma manis, khas roti (*fresh*), tidak berbau asam, tidak berbau logam, dan tidak berbau jamur. Roti manis yang baik diharapkan memiliki aroma yang enak, berbau khas roti manis atau khas biji – bijian atau kacang – kacang (Astuti, 2015).

Menurut Henna dan Tan (2009) menjelaskan bahwa VCO memiliki stabilitas terhadap oksidasi yang tinggi. VCO yang diberi perlakuan panas dan disimpan selama 40 hari menunjukkan nilai kandungan asam lemak dan senyawa fenolik yang tinggi. Senyawa fenolik ini berperan dalam mengurangi proses oksidasi. Selain itu, VCO juga memiliki sifat antikapang, dimana kapang juga ikut berkontribusi dalam menimbulkan aroma yang menyimpang pada roti manis. Herawati (2008) menyatakan bahwa perubahan yang sering terjadi pada produk roti yaitu tumbuh kapang pada permukaan produk. Kapang ini menyebabkan degradasi senyawa lemak dan protein yang menimbulkan aroma dan flavor tidak sedap pada roti manis, yang diikuti dengan berubahnya cita rasa.

Rasa

Tabel 7. Organoleptik rasa roti manis selama penyimpanan

Roti Manis	Penyimpanan Hari Ke -				
	0	2	4	6	8
K	5,480 ^{dC} ± 0,510	5,040 ^{cA} ± 0,455	4,080 ^{bA} ± 0,400	0,000 ^{aA} ± 0,000	0,000 ^{aA} ± 0,000
A	5,320 ^{dBC} ± 0,476	5,000 ^{cA} ± 0,500	4,040 ^{bA} ± 0,351	0,000 ^{aA} ± 0,000	0,000 ^{aA} ± 0,000
B	5,360 ^{eBC} ± 0,490	4,920 ^{dA} ± 0,493	4,160 ^{cA} ± 0,374	3,840 ^{bB} ± 0,374	0,000 ^{aA} ± 0,000
C	5,160 ^{dAB} ± 0,374	4,800 ^{cA} ± 0,408	4,160 ^{bA} ± 0,374	4,040 ^{bC} ± 0,351	0,000 ^{aA} ± 0,000
D	5,000 ^{eA} ± 0,500	4,760 ^{dA} ± 0,436	4,200 ^{cA} ± 0,408	3,920 ^{bBC} ± 0,277	0,000 ^{aA} ± 0,000

Huruf besar yang sama pada kolom yang sama dan huruf kecil yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf signifikansi ($\alpha=0.05$).

Skor kesukaan: 7 (sangat suka); 6 (suka); 5 (agak suka); 4 (netral); 3 (agak tidak suka); 2 (tidak suka); 1 (sangat tidak suka); 0 (tidak dilakukan uji)

Sampel K dan A mengalami penolakan uji sensori rasa oleh panelis pada hari ke 6, sedangkan sampel B, C, dan D mengalami penolakan uji sensori rasa oleh panelis pada hari ke 8, dikarenakan mulai muncul jamur pada permukaan roti manis. Sehingga berdasarkan uji organoleptik kriteria rasa maka sampel roti manis dapat dikatakan rusak pada hari tersebut. Rasa roti manis yang baik menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3840-1995), yaitu normal (khas roti manis). Rasa roti manis dipengaruhi oleh komposisi gula, semakin banyak gula yang digunakan maka intensitas rasa manis akan semakin kuat. Selain itu, proses fermentasi adonan yang berlebihan akan menimbulkan rasa asam pada roti manis. hal tersebut dikarenakan produksi asam yang berlebih ketika proses fermentasi adonan (Koswara, 2009).

Pada uji organoleptik kriteria rasa dalam penelitian ini dipengaruhi oleh *stalling* roti yang diakibatkan oleh tumbuhnya kapang. Menurut Sugiharto, Koesoemawardhani dan Apriyani (2016) menyatakan bahwa nilai rata-rata uji organoleptik pada faktor lama penyimpanan terhadap parameter rasa roti tawar yang difortifikasi minyak ikan berkisar antara 0,23 – 4,42. Semakin lama waktu penyimpanan maka skor penilaian uji sensori yang diberikan panelis terhadap parameter rasa roti tawar yang dihasilkan semakin menurun. Hal tersebut terjadi karena pada penyimpanan hari ke-6 roti tawar sudah mengalami kerusakan,

terlihat pada permukaannya sudah banyak ditumbuhi kapang yang menyebabkan panelis enggan untuk mencicipi roti tawar tersebut.

Tekstur

Tabel 8. Organoleptik tekstur roti manis selama penyimpanan

Roti Manis	Penyimpanan Hari Ke -				
	0	2	4	6	8
K	5,560 ^{eA} ± 0,507	4,960 ^{dA} ± 0,455	3,840 ^{cA} ± 0,374	2,040 ^{bA} ± 0,200	1,040 ^{aA} ± 0,200
A	5,320 ^{eA} ± 0,557	5,040 ^{dAB} ± 0,351	4,080 ^{cB} ± 0,277	1,960 ^{bA} ± 0,200	1,000 ^{aA} ± 0,000
B	5,320 ^{dA} ± 0,557	5,040 ^{cAB} ± 0,351	4,040 ^{bB} ± 0,351	3,920 ^{bB} ± 0,400	3,000 ^{aB} ± 0,289
C	5,480 ^{eA} ± 0,510	5,120 ^{dAB} ± 0,440	4,160 ^{cB} ± 0,374	3,840 ^{bB} ± 0,374	3,080 ^{aB} ± 0,277
D	5,400 ^{cA} ± 0,500	5,280 ^{cC} ± 0,458	4,120 ^{bB} ± 0,332	3,920 ^{bB} ± 0,400	3,040 ^{aB} ± 0,351

Huruf besar yang sama pada kolom yang sama dan huruf kecil yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf signifikansi ($\alpha=0.05$).

Skor kesukaan: 7 (sangat suka); 6 (suka); 5 (agak suka); 4 (netral); 3 (agak tidak suka); 2 (tidak suka); 1 (sangat tidak suka)

Hasil penelitian pengaruh VCO terhadap tekstur roti manis yang diperoleh yaitu sampel K dan A mengalami penyimpangan tekstur pada hari ke 6, sedangkan sampel B, C, dan D mengalami penyimpangan tekstur pada hari ke 8 dengan kriteria agak keras di bagian dalam roti dan alot di bagian kulit roti manis. Tekstur roti manis yang baik menurut Astuti (2015) bahwa tekstur roti yang ideal harus memiliki tekstur yang halus, kemampuan kembali pada kondisi semula saat ditekan tinggi dan tidak mudah menggumpal. Empuk merupakan salah satu parameter penting yang dapat menentukan kualitas roti manis yang baik. Roti yang memiliki tekstur empuk jika diraba atau dicicip terasa lentur dan daya tolak terhadap tekanan atau gigitan relatif rendah.

Lemak atau minyak dalam pembuatan roti memiliki peran yang penting dalam memperbaiki tekstur roti yang dihasilkan. Lemak atau minyak dalam adonan dapat memisahkan serabut-serabut gluten yang membentuk jaringan tiga dimensi antara gluten dan partikel pati. Hal ini akan menyebabkan adonan lebih viskoelastis dan roti yang dihasilkan lebih halus remahnya. Suspensi pati dan air akan tidak stabil apabila granula pati menyatu dengan lemak atau minyak. Pengaruh ini memberikan kondisi yang baik bagi adonan yaitu menguatkan adonan menghasilkan roti dengan volume lebih besar, struktur remah halus, seragam, dan lebih empuk (Hendrasty, 2013).

Overall

Tabel 9. Organoleptik *overall* roti manis selama penyimpanan

Roti Manis	Penyimpanan Hari Ke -				
	0	2	4	6	8
K	5,480 ^{eA} ± 0,510	4,840 ^{dA} ± 0,473	3,080 ^{cA} ± 0,277	2,000 ^{bA} ± 0,000	1,040 ^{aA} ± 0,200
A	5,360 ^{eA} ± 0,490	5,080 ^{dAB} ± 0,400	3,840 ^{cB} ± 0,374	2,040 ^{bA} ± 0,200	1,040 ^{aA} ± 0,200
B	5,440 ^{dA} ± 0,507	5,080 ^{cAB} ± 0,493	4,200 ^{bC} ± 0,408	4,040 ^{bB} ± 0,351	2,960 ^{aB} ± 0,200
C	5,440 ^{dA} ± 0,507	5,160 ^{cB} ± 0,374	4,160 ^{bC} ± 0,374	3,960 ^{bB} ± 0,351	3,000 ^{aB} ± 0,289
D	5,360 ^{dA} ± 0,490	5,240 ^{dB} ± 0,436	4,160 ^{cC} ± 0,374	3,920 ^{bB} ± 0,277	2,920 ^{aB} ± 0,277

Huruf besar yang sama pada kolom yang sama dan huruf kecil yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf signifikansi ($\alpha=0.05$).

Skor kesukaan: 7 (sangat suka); 6 (suka); 5 (agak suka); 4 (netral); 3 (agak tidak suka); 2 (tidak suka); 1 (sangat tidak suka)

Hasil penelitian pengaruh VCO terhadap *overall* roti manis yang diperoleh yaitu sampel K dan A mengalami penyimpangan dari aspek warna, aroma, rasa, dan tekstur pada hari ke 6, sedangkan sampel B, C, dan D mengalami penyimpangan warna, aroma, rasa, dan tekstur pada hari ke 8 dengan kriteria agak keras di bagian dalam roti dan alot di bagian kulit roti manis. Kerusakan yang terjadi meliputi perubahan warna permukaan roti manis, muncul aroma atau bau jamur, dan tekstur roti menjadi keras di bagian dalam dan alot di bagian kulit. Menurut Lopez, Perez, De Erramouspe dan Cuevas (2013) bahwa kerugian kualitas roti terjadi karena *staling* yang melibatkan beberapa fenomena fisik dan kimia, rekristalisasi dari amilosa dan amilopektin, kehilangan dan redistribusi air, serta interaksi protein-pati adalah yang paling penting. Selama penyimpanan, perubahan yang paling nyata terkait dengan hilangnya kadar air dan pengerasan remah. menurut Herawati (2008) yang menjelaskan bahwa titik kritis kerusakan pada produk roti yaitu tekstur menjadi keras dan tumbuh jamur pada permukaan roti. Dua hal tersebut menjadi indikator utama kerusakan roti secara sensori.

Pendugaan Umur Simpan Roti Manis Menggunakan Metode ESS

Analisis umur simpan roti manis dengan parameter kadar FFA, jumlah kapang, dan uji organoleptik menunjukkan bahwa sampel roti manis K dan A mengalami kerusakan pada hari ke 6, sedangkan sampel roti manis B, C, dan D mengalami kerusakan pada hari ke 8. Sehingga dapat disimpulkan bahwa umur simpan roti manis K (VCO 0%) dan A (VCO 4%) memiliki umur simpan selama 4 hari. Hasil tersebut sesuai dengan teori menurut Pato dkk. (2011) yang menyatakan bahwa roti manis merupakan makanan yang mudah busuk dengan masa simpan 3 – 4 hari setelah keluar dari pemanggangan. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa roti manis dengan konsentrasi VCO 4% tidak memiliki pengaruh yang signifikan, sehingga roti manis tersebut memiliki umur simpan yang sama dengan sampel roti manistanpa VCO. Selanjutnya hasil penelitian menunjukkan bahwa roti manis B (8%), C (12%), dan D (16%) memiliki umur simpan 6 hari. Hal tersebut berarti bahwa penggunaan VCO dalam pembuatan roti manis dapat memperpanjang umur simpan dari roti manis tersebut.

KESIMPULAN

Virgin Coconut Oil (VCO) tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap karakteristik fisik roti manis. *Virgin Coconut Oil* (VCO) juga tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap karakteristik kimia roti manis. Kecuali VCO memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar air roti manis yang dihasilkan. Roti manis tanpa menggunakan VCO memiliki kadar air tertinggi dan berbeda dengan sampel roti manis lain yaitu 22,36%. *Virgin Coconut Oil* (VCO) efektif untuk memperlambat laju pembentukan FFA, menghambat pertumbuhan kapang, dan proses *stalling* roti manis pada konsentrasi 8%, 12%, dan 16%. Roti manis dengan konsentrasi VCO 0% dan 4% memiliki umur simpan 4 hari, sedangkan roti manis dengan konsentrasi VCO 8%, 12%, dan 16% memiliki umur simpan 6 hari.

DAFTAR PUSTAKA

Aminah, N. S., & Suprptini (2010). Minyak kelapa berpotensi sebagai pengawet buah dan sayuran. *Balai Penelitian Kesehatan*, 38(2), 67 – 79

- Anggraeni, M. C., Nurwantoro, Budi, S., & Abduh, M. (2017). Sifat fisikokimia roti yang dibuat dengan bahan dasar tepung terigu yang ditambah berbagai jenis gula. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6(1), 52-56
- Apriliana, A. (2017). Pengembangan produk roti manis substitusi margarin dengan Red Palm Oil (RPO) sebagai pangan tinggi antioksidan (Skripsi, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia). Diakses dari <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/90778>
- Ashagrie, Z., & Abate, D. (2012). Improvement of injera shelf life through the use of chemical preservatives. *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*, 12(5), 6409 - 6423. Retrieved from <https://www.semanticscholar.org/paper/Improvement-of-Injera-shelf-life-through-the-use-of-Ashagrie-Abate/>
- Association of Official Analytical Chemist [AOAC] (2005). Official methods of analysis (18 Edn). Association of Official Analytical Chemist Inc. Mayland: USA
- Astuti, R. M. (2015). Pengaruh penggunaan suhu pengovenan terhadap kualitas roti manis dilihat dari aspek warna kulit, rasa, aroma, dan tekstur. *Teknobuga*, 2(2), 61-79
- Badan Standardisasi Nasional. (1995). *SNI 01-3840-1995, Roti manis*. Jakarta.
- Barlina, R. (2014). Pengaruh penambahan *Virgin Coconut Oil* (VCO) dan minyak kedelai terhadap mutu dan nilai gizi biskuit bayi. *Jurnal LITTRI*, 20(1), 35 – 44
- Bhise, S., & Kaur, A. (2014). Baking quality, sensory properties and shelf life of bread with polyols. *J Food Sci Technol*, 51(9), 2054–2061. doi:10.1007/s13197-014-1256-3
- Damat, Ta'in, A., Handjani, H., Chasanah, U., & Dwisiskawardani, D. (2017). Karakterisasi roti manis dari pati garuttermodifikasi dengan penambahan emulsifier lesitin. *Prosiding Seminar Nasional. FKPT-TPI 2017, Kendari, Sulawesi Tenggara*. Diakses dari <http://eprints.umm.ac.id/45046/27/>
- Ferawati, P., Suhaidi, I., & Lubis, Z. (2014). Evaluasi karakteristik fisik, kimia, dan sensori roti dari tepung komposit terigu, ubi kayu, kedelai, dan pati kentang dengan penambahan xanthan gum. *J. Rekayasa Pangan dan Pert.*, 2(1), 76-84
- Hendrasty, H. K. (2013). *Bahan produk bakery*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Henna, L. F. S., & Tan, P. P. (2009). A comparative study of storage stability in Virgin Coconut Oil and Extra Virgin Olive Oil upon thermal treatment. *International Food Research Journal*, (16), 343-354. Diakses dari [http://www.ifrj.upm.edu.my/16%20\(3\)%202009/7\[1\]%20Henna%20Lu.pdf](http://www.ifrj.upm.edu.my/16%20(3)%202009/7[1]%20Henna%20Lu.pdf)
- Herawati, H. (2008). Penentuan umur simpan pada produk pangan. *Jurnal Litbang Pertanian*, 27(4), 124 – 130
- Kartiwan, Hidayah, Z., & Badewi, B. (2015). Metoda pembuatan adonan untuk meningkatkan mutu roti manis berbasis tepung komposit yang difortifikasi rumput laut. *Partner*, (01), 39-47.

- Koswara, S. (2009). *Teknologi pengolahan roti* [eBook]. Diakses dari <http://tekpan.unimus.ac.id/>
- Kusuma, R. W. R.. (2008). Pengaruh penggunaan cengkeh (*Syzygium Aromaticum*) dan kayu manis (*Cinnamomum Sp.*) sebagai pengawet alami terhadap daya simpan roti manis (Skripsi, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia). Diakses dari <https://repository.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/2797/5/A08rwr.pdf>
- López, E. P., Pérez, G. T., De Erramouspe, P. L. J., & Cuevas, C. M. (2013). Effect of brea gum on the characteristics of wheat bread at different storage times. *Food Science and Technology*, 33(4), 745-752. Retrieved from <https://doi.org/10.1590/S0101-20612013000400021>
- Mizana, D. K., Suharti, N., & Amir, A. (2016). Identifikasi pertumbuhan jamur aspergillus sp. pada roti tawar yang dijual di kota padang berdasarkan suhu dan lama penyimpanan. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 5(2), 355-360
- Pato, U., Rossi, E., Yanra, R., & Mukmin (2011). Evaluasi mutu dan daya simpan roti manis yang dibuat melalui substitusi tepung terigu dengan mocaf. *Sagu*, 10(2), 1-8
- Pulungan, M. H., Sukmana, A. D., & Dewi, I. A. (2018). Shelf life prediction of apple brownies using accelerated method. *IOP Conf. Series: Earth And Environmental Science*, 131(012019). doi :10.1088/1755-1315/131/1/012019
- Pusuma, D. A., Praptiningsih, Y., & Chiron, M. (2018). Karakteristik roti tawar kaya serat yang disubstitusi menggunakan tepung ampas kelapa. *Jurnal Agroteknologi*, 12(01), 29-42
- Rahmah, A., Hamzah, F., & Rahmayuni (2017). Penggunaan tepung komposit dari terigu, pati sagu dan tepung jagung dalam pembuatan roti tawar. *Jom Faperta*, 4(1), 1-14
- Rustanto, D., Anam, C., & Parnanto, N. H. R. (2018). Karakteristik kimia dan penentuan umur simpan roti tawar dengan penambahan kalsium propionat dan nipagin. *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian*, 2(2), 121-133
- Saputra, H., & Johan, V. S. (2016). Pembuatan roti manis dari tepung komposit (tepung terigu, pati sagu, tepung ubi jalar ungu). *Jom Faperta*, 3(2), 1-11
- Sarofa, U., Djajati, S., & Cholifah, S. N. (2014). Pembuatan roti manis (kajian substitusi tepung terigu dan kulit manggis dengan penambahan gluten). *Jurnal Rekapangan*, 8(2), 171-178
- Setyani, S., Yuliana, N., & Maesari, S. (2016). Formulasi tepung jagung (*zea corn l.*) terfermentasi dan tepung terigu terhadap sifat kimia, fisikokimia dan sensori roti manis. *Jurnal Teknologi Industri & Hasil Pertanian*, 22(2), 63-76
- Shibasaki, I. (1982). Food preservation with nontraditional antimicrobial agents. *Journ. of Food Safety*, 4, 35 – 58. Doi:10.1111/j.1745-4565.1982.tb00432.x
- Subermaniam, K., Saad, Q. H. M., Das, S., & Othman, F. (2014). Virgin Coconut Oil (VCO) decreases the level of malondialdehyde (MDA) in the cardiac tissue of

- experimental sprague-dawley rats fed with heated palm oil. *Journal of Medical and Bioengineering*, 3(2), 102-106. Retrieved from <http://www.jomb.org/>
- Sugiharto, R., Koesoemawardhani, D., & Apriyani, T. (2016). Efek penambahan antioksidan terhadap sifat sensori dan lama simpan roti tawar yang difortifikasi dengan minyak ikan. *Jurnal Teknologi Industri & Hasil Pertanian*, 21(2), 107-120
- Sutarmi & Rozaline, H. (2005). *Taklukkan Penyakit dengan VCO*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Wahyuni, A. M. & Made, A. (1998). *Teknologi Pengolahan Pangan Hewani Tepat Guna*. Jakarta: CV Akademika Pressindo.
- Waruwu, F., Julianti, E., & Ginting, S. (2015). Evaluasi karakteristik fisik, kimia dan sensori roti dari tepung komposit beras, ubi kayu, kentang dan kedelai dengan penambahan xanthan gum. *J.Rekayasa Pangan Dan Pert.*, 3(4), 448-457
- Wibowo, S. (2005). *VCO dan Pencegahan Komplikasi Diabetes*. Jakarta: Pawon Publishing.
- Wulandari, E. & Lembong, E. (2016). Karakteristik roti komposit ubi jalar ungu dengan penambahan α -amilase dan glukoamilase. *Jurnal Penelitian Pangan*, 1(1), 2-6