

Pemanfaatan Limbah Kulit Ari Kopi (*Spermodem*) Untuk Mengurangi Penggunaan Tepung Terigu Dalam Pembuatan Bolu

*Utilization of Ari Coffee Skin Waste (*Spermodem*) to Reduce the Use of Wheat Flour in Making Bolu*

¹Apul Sitohang, ²Connie Daniela, ³Maruba Pandiangan, ⁴Agusmerlina Telaumbanua, ⁵Aryanto Y. Sitohang

^{1,2,3,4}Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Katolik Santo Thomas

⁵Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Negeri Medan
email:apulsitohang03@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of coffee epidermis flour and storage time as an ingredient for making sponge cake, to find out how to make sponge cake from coffee epidermis and to find out the nutritional content contained in coffee epidermis-based sponge cake. This research was conducted at the Laboratory of Agricultural Product Processing Technology, Faculty of Agriculture, Catholic University of Santo Thomas, North Sumatra, Medan. This research was conducted using a completely randomized design (CRD) in factorial form. The first factor is the percentage of coffee epidermis flour with wheat flour with code K consisting of: K₀ is 100% : 0%, K₁ is 80% : 20%, K₂ is 70% : 30%, K₃ is 60% : 40%, K₄ is 50% : 50%, K₅ is 40% : 60%, K₆ is 30% : 70%, K₇ is 20% : 80% and K₈ is 0% : 100%. The second factor was storage time at 6 treatment levels with code L, namely: L₀ is 0 days, L₁ is 2 days, L₂ is 4 days, L₃ is 6 days, L₄ is 8 days and L₅ is 10 days. Data analysis used analysis of variance. The results showed that the percentage of coffee epidermis flour with wheat flour had a very significant effect ($p < 0.01$) on protein content, moisture content, ash content, pH, organoleptic value of color, aroma and texture of sponge cake. The higher the percentage of coffee epidermis flour and the lower the percentage of wheat flour, the protein content, ash content and pH increased, while the water content, organoleptic values of color, taste, aroma and texture decreased. Increasing the percentage of wheat flour will decrease the protein content, ash content and pH, but increase the water content, organoleptic value of color, taste, aroma and texture. Storage time had a very significant effect ($p < 0.01$) on protein content, moisture content, ash content, pH, organoleptic value of color, aroma and texture of sponge cake. The higher the percentage of coffee epidermis flour and the lower the percentage of wheat flour, the protein content, ash content and pH increased, while the water content, organoleptic values of color, taste, aroma and texture decreased. Increasing the percentage of wheat flour will decrease the protein content, ash content and pH, but increase the water content, organoleptic value of color, taste, aroma and texture. The combination of the percentage of coffee germ flour with wheat flour and storage time had a very significant effect ($p < 0.01$) on protein content, moisture content, ash content, taste organoleptic value, aroma organoleptic value and texture organoleptic value, but had no significant effect ($p > 0.05$) on pH and organoleptic value of color. Sponge cake with the percentage of coffee epidermis flour and wheat flour 50%:50% (K₄) still produced good quality up to 4 days of storage.

Keywords: *banana peel, soybean, rice flour and pellet*

Pemanfaatan Limbah Kulit Ari Kopi (*Spermodem*) Untuk Mengurangi Penggunaan Tepung Terigu Dalam Pembuatan Bolu

Oleh: Apul Sitohang, Connie Daniela, Maruba Pandiangan, Agusmerlina Telaumbanua, Aryanto Y. Sitohang

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tepung kulit ari kopi dan lama penyimpanan sebagai bahan pembuatan bolu, mengetahui bagaimana cara pembuatan bolu dari kulit ari kopi dan mengetahui kandungan gizi yang terdapat pada bolu berbahan dasar kulit ari kopi. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Katolik Santo Thomas Sumatera Utara, Medan. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dalam bentuk faktorial. Faktor pertama adalah persentase tepung kulit ari kopi dengan tepung terigu dengan sandi K terdiri dari : $K_0 = 100\% : 0\%$, $K_1 = 80\% : 20\%$, $K_2 = 70\% : 30\%$, $K_3 = 60\% : 40\%$, $K_4 = 50\% : 50\%$, $K_5 = 40\% : 60\%$, $K_6 = 30\% : 70\%$, $K_7 = 20\% : 80\%$ dan $K_8 = 0\% : 100\%$. Faktor kedua adalah lama penyimpanan 6 taraf perlakuan dengan sandi L yaitu : $L_0 = 0$ hari, $L_1 = 2$ hari, $L_2 = 4$ hari, $L_3 = 6$ hari, $L_4 = 8$ hari dan $L_5 = 10$ hari. Analisis data menggunakan analisis sidik ragam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase tepung kulit ari kopi dengan tepung terigu memberi pengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar protein, kadar air, kadar abu, pH, nilai organoleptik warna, rasa aroma dan tekstur bolu. Semakin tinggi persentase tepung kulit ari kopi dan semakin rendah persentase tepung terigu, maka kadar protein, kadar abu dan pH semakin meningkat, sedangkan kadar air, nilai organoleptik warna, rasa, aroma dan tekstur semakin menurun. Peningkatan persentase tepung terigu akan menurunkan maka kadar protein, kadar abu dan pH, tetapi meningkatkan kadar air, nilai organoleptik warna, rasa, aroma dan tekstur. Lama penyimpanan memberi pengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar protein, kadar air, kadar abu, pH, nilai organoleptik warna, rasa aroma dan tekstur bolu. Semakin tinggi persentase tepung kulit ari kopi dan semakin rendah persentase tepung terigu, maka kadar protein, kadar abu dan pH semakin meningkat, sedangkan kadar air, nilai organoleptik warna, rasa, aroma dan tekstur semakin menurun. Peningkatan persentase tepung terigu akan menurunkan maka kadar protein, kadar abu dan pH, tetapi meningkatkan kadar air, nilai organoleptik warna, rasa, aroma dan tekstur. Kombinasi perlakuan persentase tepung kulit ari kopi dengan tepung terigu dan lama penyimpanan memberi pengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar protein, kadar air, kadar abu, nilai organoleptik rasa, nilai organoleptik aroma dan nilai organoleptik tekstur, tetapi berpengaruh tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap pH dan nilai organoleptik warna. Bolu dengan persentase tepung kulit ari kopi dengan tepung terigu 50%:50% (K_4) masih menghasilkan memiliki mutu yang baik hingga penyimpanan selama 4 hari.

Kata kunci : *kulit pisang, kacang kedelai, tepung beras dan pellet*

PENDAHULUAN

Kue bolu merupakan kue yang sangat digemari masyarakat umum, kualitas dari kue bolu kering itu sendiri ditentukan dari rasa, tekstur, aroma dan tingkat pengembangan. Kue bolu merupakan produk yang di hasilkan dari tepung terigu atau jenis tepung lain dengan penambahan bahan bahan lain untuk menambah zat gizi yang diproses dengan pengukusan atau pengovenan. Sampai saat ini terigu merupakan bahan utama dalam pembuatan

bolu disamping bahan tambahan lainnya. Terigu merupakan salah satu jenis bahan baku non lokal yang terbuat dari gandum. Terigu mengandung protein gluten, yang mampu membentuk adonan yang kuat kenyal dan memiliki daya kembang yang baik. Kue bolu selama ini hanya menggunakan tepung terigu, tepung jagung, tepung sagu, tepung beras, tepung roti, tepung tapioka, tepung ketan. Bolu memiliki kandungan gizi, kalori 187, lemak 2,71g, karbohidrat 36,35g, protein 4,6g. Pembuatan

Pemanfaatan Limbah Kulit Ari Kopi (Spermodem) Untuk Mengurangi Penggunaan Tepung Terigu Dalam Pembuatan Bolu

Oleh: Apul Sitohang, Connie Daniela, Maruba Pandiangan, Agusmerlina Telaumbanua, Aryanto Y. Sitohang

bolu dilakukan dengan cara mencampurkan telur, gula pasir, SP dan sedikit garam dengan mixer kecepatan tinggi sampai mengembang. Kemudian masukkan tepung, CMC, susu, maizena dan baking powder. Kemudian mixer dengan kecepatan sedang sampai tercampur rata. Terakhir masukkan vanili dan margarin, aduk sampai rata. Tuang ke dalam loyang yang sudah dioles margarin lalu panggang sampai matang.

Limbah kulit kopi adalah pulp (bagian mesokarp), skin (bagian eksokarp), mucilage dan parchment (bagian endokarp). Kulit ari biji kopi adalah salah satu bagian dari limbah biji kopi yang dihasilkan pada proses pengolahan biji kopi. Pada umumnya, limbah kulit ari biji kopi hanya dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Kurangnya kepedulian masyarakat dan minimnya informasi tentang manfaat penggunaan limbah kulit ari biji kopi menjadi penyebab tidak adanya pemanfaatan dan pengolahan dari limbah kulit biji kopi tersebut. Limbah kulit ari biji kopi ini juga mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder yaitu kafein, dan golongan polifenol. Penelitian menggunakan kulit ari kopi sebelumnya pernah dilakukan, yang berjudul Pengaruh Variasi Konsentrasi Tepung Kulit Ari Kopi Pada Tepung Terigu Terhadap Mutu Biskuit (Sitohang, et.al., 2021). Sementara, pada penelitian ini kulit ari kopi di gunakan sebagai pengganti tepung pada pembuatan bolu. Berdasarkan uraian di atas penulis merasa tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pemanfaatan Limbah Kulit Ari Kopi untuk Mengurangi Penggunaan Tepung Terigu Dalam Pembuatan Bolu”.

METODE PELAKSANAAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Pengolahan dan Pengelolaan Hasil Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Katolik Santo Thomas Medan mulai bulan Juli 2023 sampai dengan Oktober 2023.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit ari kopi yang merupakan bahan baku dalam pembuatan tepung kulit ari kopi, tepung terigu, margarin, telur, gula, *baking powder*, vanili, susu, maizena, SP (cake emulsifier), CMC. Adapun alat yang di gunakan pada penelitian ini adalah pisau, Timbangan, oven, loyang, mixer, sendok, baskom, pH meter, Hammer mild dan alat pencetak. Reagenesia yang di gunakan pada penelitian ini adalah H_2SO_4 , NaOH, H_2O , NSO_4 , $Na_2S_2O_3$, zink, 0,02 N HCl, alkohol, indikator metil merah/metilen biru, asam borat, aquades, dan sodium metabisulfid.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dalam bentuk faktorial yang terdiri : Faktor 1. Persentase tepung kulit ari kopi dengan tepung terigu dengan sandi K terdiri dari : $K_0 = 100\% : 0\%$; $K_1 = 80\% : 20\%$; $K_2 = 70\% : 30\%$; $K_3 = 60\% : 40\%$; $K_4 = 50\% : 50\%$; $K_5 = 40\% : 60\%$; $K_6 = 30\% : 70\%$; $K_7 = 20\% : 80\%$ dan $K_8 = 0\% : 100\%$. Faktor 2. Lama penyimpanan 6 taraf perlakuan dengan sandi L terdiri dari : $L_0 = 0$ hari; $L_1 = 2$ hari; $L_2 = 4$ hari; $L_3 = 6$ hari; $L_4 = 8$ hari dan $L_5 = 10$ hari (Bangun, 1991).

Pelaksanaan Penelitian

Sebelum penelitian utama dilakukan yaitu pembuatan bolu, langkah pertama adalah pembuatan tepung kulit ari kopi. Kulit ari kopi terlebih dahulu dipisahkan dari biji kopi, lalu dibersihkan menggunakan air mengalir, kemudian direndam air aquades dengan tambahan sodium metabisulfid sebanyak 0,25g stiap 1 liter aquades selama 2 jam, lalu dikeringkan menggunakan oven pada suhu $60\text{ }^\circ\text{C}$ selama 24 jam. Kulit ari kopi yang telah kering ditepungkan dengan penggiling (hammer mill) dan disaring menggunakan ayakan yang berukuran 60 mesh.

Pada pembuatan bolu di lakukan dengan perbandingan, tepung kulit ari kopi dengan

tepung terigu 100% : 0%; 80% : 20%; 70% : 30%; 60% : 40%; 50% : 50%; 40% : 60%; 30% : 70%; 20% : 80%; 0% : 100% dan ditambahkan telur 0,25% gula 0,30%, mentega 0,25%, susu 0,25%, garam 0,01%, baking powder 0,02%, sp (0,02%) maizena (0,10%), CMC (1%) dan vanili 0,01% sebagai penambah aroma kemudian diaduk menggunakan mixer hingga membentuk campuran homogeny yang sempurna, adonan kemudian di tuang ke dalam Loyang dengan ketebalan 4cm, Selanjutnya dipanggang dalam oven dengan suhu 160 °C selama 50 menit, sebelum dipanggang terlebih dahulu loyang dilapisi margarin untuk menghindari lengketan agar menghasilkan bolu yang bagus dan tidak lengket, dan dianalisa.

Penetapan Kadar Air (AOAC, 2017)

Sampel ditimbang sebanyak 5 g dihaluskan kemudian dimasukkan kedalam cawan yang sebelumnya telah dikeringkan dalam oven dan telah diketahui beratnya. Kemudian cawan yang berisi sampel ditutup, dimasukkan kedalam oven selama 4 jam dengan suhu 105°C setelah itu cawan dipindahkan kedalam desikator, kemudian ditimbang kembali (dilakukan hingga berat konstan).

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

Penentuan Kadar Abu (Tillman et al., 2010)

Sampel yang sudah dihaluskan ditimbang lebih kurang 5 g, kemudian diletakkan dalam cawan pengabuan lalu dipanaskan pada suhu 1000°C selama 1 jam hingga menjadi abu kemudian didinginkan dalam desikator lalu ditimbang (dilakukan sampai berat konstan).

$$\text{Kadar abu} = \frac{\{(\text{berat cawan+abu}) - \text{berat cawan}\}}{\text{berat sampel mula-mula}} \times 100\%$$

Kadar Protein (Sudarmadji et al., 1996)

Ditimbang 1 g sampel lalu dipindahkan dalam labu kjeldhal, ditambahkan campuran K2SO4 dan CuSO4 5H2O (1:1) sebanyak 2,5 g. Kemudian ditambahkan 15 ml H2SO4 pekat, kemudian didestruksi selama 2-3 jam sampai warna menjadi hijau bening. Setelah itu ditambahkan aquadest 100 ml dibiarkan sampai dingin lalu ditambahkan NaOH 40% sebanyak 10 ml sampai terbentuk warna hitam dan dihubungkan ke labu kjeldhal pada alat destilasi, ditampung dengan erlenmayer yang berisi standar H2SO4 0,1 N sebanyak 10 ml dan ditambahkan 2-3 tetes indikator mengsel sampai volume destilat yang dihasilkan nebcapai 10 ml, kemudian dititiasi dengan NaOH 0,1 N sampai terjadi perubahan warna hijau bening.

$$\text{Kadar Protein} = \frac{(A - B) \times N \times 14 \times F}{W \times 100} \times 100\%$$

pH (Sudarmadji et al., 1996)

pH diuji menggunakan kertas lakmus. Sampel ditimbang sebanyak 10 g ditambahkan dengan aquades 10 ml, kemudian dicampur dan diaduk hingga benar-benar melebur selama 15 menit hingga tercampur selanjutnya diukur dengan kertas lakmus.

Organoleptik (Warna, Rasa, Aroma, Tekstur) (Soekarto, 1985)

Penentuan nilai warna dengan menggunakan uji kesukaan (hedonik), dimana sampel diberikan secara acak kepada 10 orang panelis. Masing-masing panelis akan memberikan penilaian terhadap tingkat kesukaannya dan mengisinya ke dalam kuesioner yang telah diberikan sebelumnya. Penilaian terhadap rasa, warna, tekstur dan aroma menurut panelis diberi angka 1-4 dengan skala hedonik sebagai berikut :

Tabel 1. Penilaian terhadap Rasa, Warna, Tekstur dan Aroma

Kriteria (skala hedonik)	Skala numerik
Sangat suka	4
Suka	3
Kurang suka	2
Tidak suka	1

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan persentase tepung kulit ari kopi dengan tepung terigu memberi pengaruh terhadap setiap parameter bolu yang diamati seperti disajikan pada Tabel 2.

Hasil penelitian pengaruh lama penyimpanan memberi pengaruh terhadap setiap parameter bolu yang diamati seperti terlihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Pengaruh Perlakuan Persentase Tepung Kulit Ari Kopi dengan Terigu terhadap Parameter yang Diamati

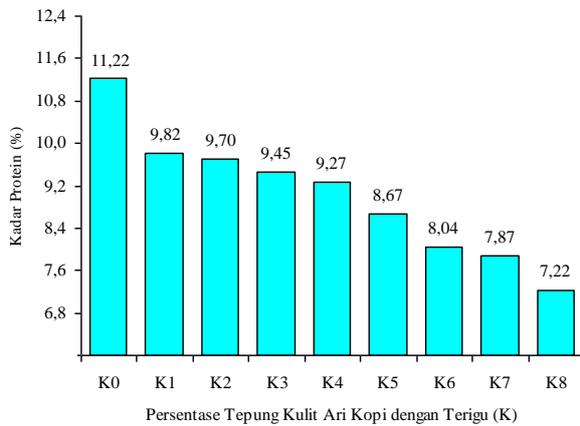
Persentase tepung kulit ari kopi dengan tepung terigu (K)	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Protein (%)	pH	Uji organoleptik			
					warna	rasa	aroma	tekstur
K ₀	21,21	1,10	11,22	6,27	2,54	1,61	2,30	1,95
K ₁	21,53	0,90	9,82	6,19	2,59	1,62	2,36	1,87
K ₂	22,61	0,74	9,70	5,91	2,99	1,68	2,55	1,87
K ₃	23,63	0,70	9,45	5,99	3,04	1,70	2,47	1,90
K ₄	23,62	0,74	9,27	5,67	2,99	1,70	2,40	1,94
K ₅	23,95	0,71	8,67	6,01	3,33	1,70	2,41	1,99
K ₆	24,02	0,70	8,04	5,81	3,41	1,69	2,49	2,40
K ₇	24,33	0,68	7,87	5,50	3,52	1,78	2,53	2,49
K ₈	24,37	0,64	7,22	5,48	3,53	1,79	2,43	2,45

Tabel 3. Pengaruh Perlakuan Lama Penyimpanan terhadap Parameter Bolu yang Diamati

Lama Penyimpanan (L)	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Protein (%)	pH	Uji organoleptik			
					warna	rasa	aroma	tekstur
L ₀	21,49	1,12	11,87	7,17	3,41	3,21	3,38	3,14
L ₁	22,20	0,93	11,17	6,79	3,32	2,57	3,18	2,90
L ₂	22,74	0,84	9,82	6,18	3,19	1,41	2,64	2,60
L ₃	23,61	0,72	8,04	5,64	3,07	1,00	2,19	1,90
L ₄	24,40	0,57	6,90	5,03	2,89	1,00	1,85	1,03
L ₅	25,08	0,44	6,38	4,40	2,75	1,00	1,37	1,00

Kadar Protein Pengaruh Perlakuan Persentase Tepung Kulit Ari Kopi dengan Terigu terhadap Kadar Protein Bolu

Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar protein tertinggi terdapat pada perlakuan K₀ sebesar 11,22 % dan terendah pada perlakuan K₈ sebesar 7,22 %. Pengaruh persentase tepung kulit ari kopi dengan terigu terhadap kadar protein bolu disajikan pada Gambar 1.

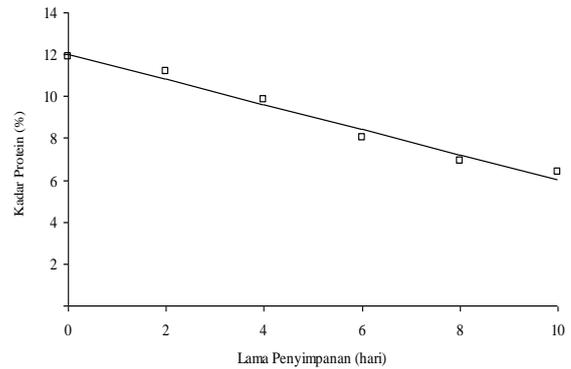


Gambar 1. Pengaruh Persentase Tepung Kulit Ari Kopi dengan Terigu terhadap Kadar Protein Bolu

Penggunaan persentase tepung kulit ari kopi yang semakin tinggi dan tepung terigu yang semakin rendah dihasilkan bolu dengan kadar protein sebanyak 11,2%. Hal ini disebabkan kulit ari kopi mengandung protein kasar yang tinggi sebesar 10,4% (Frances, *et al.*, 2011) peningkatan presentase kulit ari kopi dalam adonan dapat mengurangi penggunaan tepung terigu.

Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Kadar Protein Bolu

Tabel 3 menunjukkan bahwa kadar protein tertinggi terdapat pada perlakuan L₀ sebesar 11,87 % dan terendah pada perlakuan L₅ sebesar 6,38 %. Pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar protein bolu mengikuti persamaan regresi linier seperti disajikan pada Gambar 2.

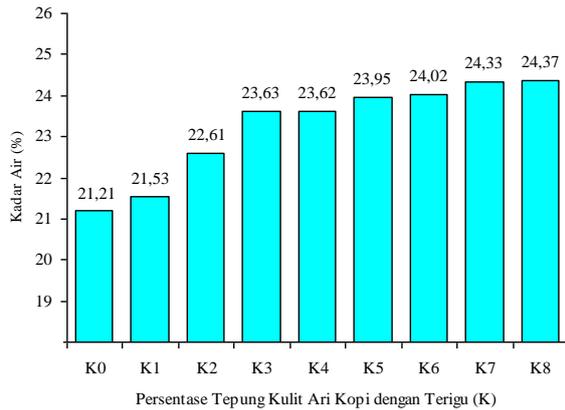


Gambar 2. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Kadar Protein Bolu

Gambar 2 menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan maka kadar protein bolu semakin menurun. Selama penyimpanan akan terjadi kerusakan pada protein yang diakibatkan aktivitas mikroorganisme yang semakin meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat Suharyono *et al.*, (2009) yang menyatakan bahwa selama penyimpanan kadar protein dalam suatu bahan semakin menurun yang disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme yang dapat mendegradasi protein menjadi senyawa amonia.

Kadar Air Pengaruh Perlakuan Persentase Tepung Kulit Ari Kopi dengan Terigu terhadap Kadar Air Bolu

Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan K₈ sebesar 24,37 % dan terendah pada perlakuan K₀ sebesar 21,21 %. Pengaruh persentase tepung kulit ari kopi dengan terigu terhadap kadar air bolu disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengaruh Persentase Tepung Kulit Ari Kopi dengan Terigu terhadap Kadar Air

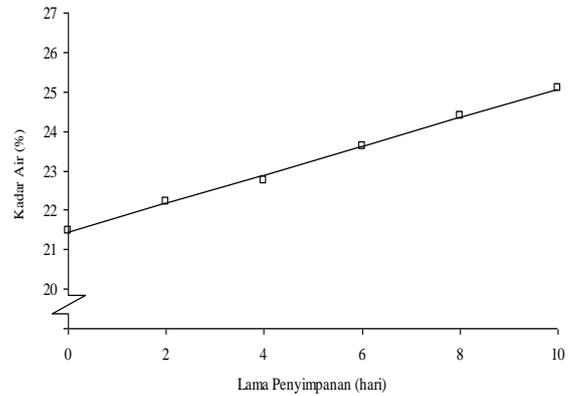
Gambar 3 menunjukkan bahwa persentase tepung terigu yang semakin meningkat dan persentase kulit ari kopi yang semakin menurun akan meningkatkan kadar air bolu yang dihasilkan. Hal ini disebabkan tepung terigu memiliki daya ikat terhadap air yang lebih besar dibandingkan dengan tepung kulit ari kopi. Menurut Sihotang et. al., (2022) tepung terigu memiliki daya serap air yang tinggi, dan dapat mengikat air sehingga semakin banyak kandungan protein dalam jumlah yang lebih banyak. Penggunaan tepung terigu pada pembuatan bolu akan membuat bolu yang dihasilkan mengandung air yang lebih banyak.

Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Kadar Air Bolu

Tabel 3 menunjukkan bahwa kadar air bolu antara setiap lama penyimpanan berbeda sangat nyata. Kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan L₅ sebesar 25,08 % dan terendah pada perlakuan L₀ sebesar 21,49 %. Pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar air bolu mengikuti persamaan regresi linier seperti disajikan pada Gambar 4.

Selama penyimpanan, bolu akan mengalami peningkatan kadar air. Peningkatan kadar air dapat disebabkan oleh sifat higroskopis pada bolu, karena bahan yang lebih kering lebih rentan terhadap lingkungan sekitarnya sehingga dengan mudah akan menyerap air dari sekelilingnya

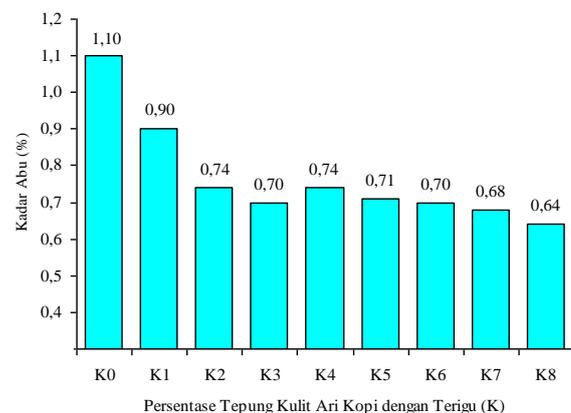
(Winarno, 2002). Kadar air bolu yang dihasilkan berkisar antara 21,49 – 25,08 % masih di bawah nilai standar maksimal kadar air roti bolu yaitu sebesar 40 %. Artinya, kadar air bolu yang dihasilkan masih memenuhi standar mutu.



Gambar 4. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Kadar Air Bolu

Kadar Abu Pengaruh Perlakuan Persentase Tepung Kulit Ari Kopi dengan Terigu terhadap Kadar Abu Bolu

Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar abu tertinggi terdapat pada perlakuan K₀ sebesar 1,10 % dan terendah pada perlakuan K₈ sebesar 0,64 %. Pengaruh persentase tepung kulit ari kopi dengan terigu terhadap kadar abu bolu disajikan pada Gambar 5.

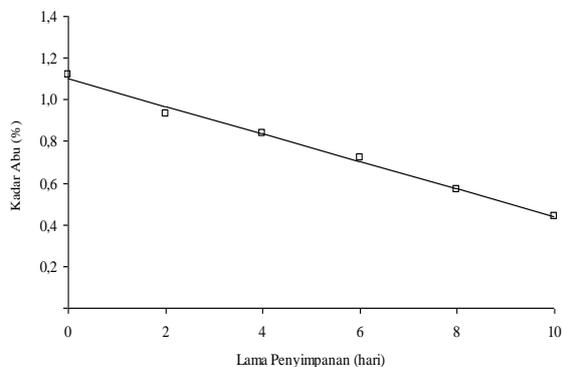


Gambar 5. Pengaruh Persentase Tepung Kulit Ari Kopi dengan Terigu terhadap Kadar Abu

Gambar 5 menunjukkan bahwa persentase tepung terigu yang semakin meningkat dan persentase kulit ari kopi yang semakin rendah akan menurunkan kadar abu bolu yang dihasilkan. Hal ini disebabkan tepung kulit ari kopi mengandung kadar abu yang cukup tinggi, sehingga penambahan tepung kulit ari kopi dalam pembuatan bolu dengan persentase yang semakin besar akan meningkatkan kadar abu bolu yang dihasilkan juga akan semakin meningkat. Menurut Astawan (2008) bahwa tepung terigu mengandung kadar abu sebesar 1,25-1,60 %. Sedangkan Wardhana, et.al., (2019) menyatakan bahwa kadar abu kulit ari kopi sebesar 5,60 %.

Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Kadar Abu Bolu

Tabel 3 menunjukkan bahwa kadar abu tertinggi terdapat pada perlakuan L₀ sebesar 1,12 % dan terendah pada perlakuan L₅ sebesar 0,44 %. Pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar abu bolu mengikuti persamaan regresi linier seperti disajikan pada Gambar 6.



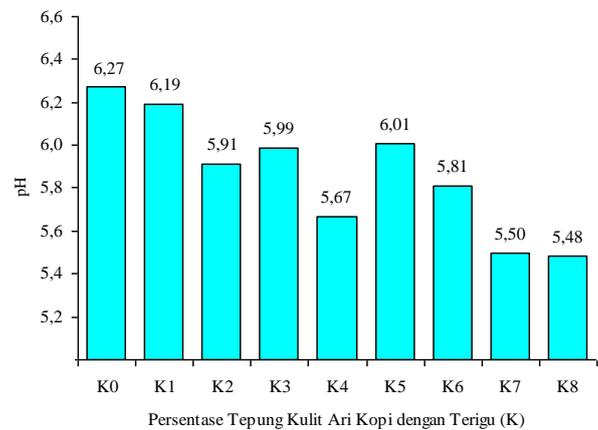
Gambar 6. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Kadar Abu Bolu

Selama penyimpanan, kadar abu bolu semakin menurun. Penurunan kadar abu bolu disebabkan oleh selama penyimpanan mineral akan digunakan oleh mikroorganisme sebagai sumber makanan untuk mempertahankan hidupnya, karena mikroorganisme membutuhkan mineral untuk mempertahankan hidupnya meskipun

dalam jumlah yang sedikit (Ridal, 2003).

pH Pengaruh Perlakuan Persentase Tepung Kulit Ari Kopi dengan Terigu terhadap pH Bolu

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai pH bolu tertinggi terdapat pada perlakuan K₀ sebesar 6,27 dan terendah pada perlakuan K₈ sebesar 5,48. Pengaruh persentase tepung kulit ari kopi dengan terigu terhadap pH bolu disajikan pada Gambar 7.

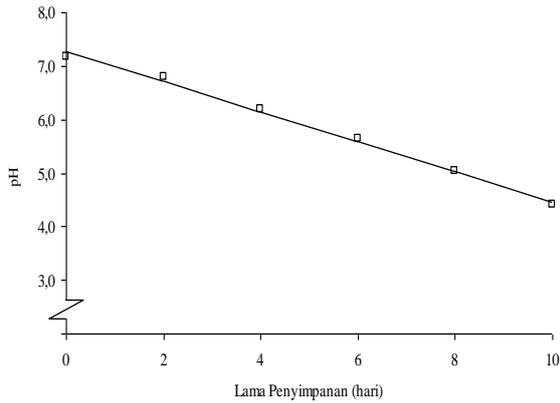


Gambar 7. Pengaruh Persentase Tepung Kulit Ari Kopi dengan Terigu terhadap pH Bolu

Gambar 7 menunjukkan bahwa penggunaan persentase terigu yang semakin tinggi maka pH bolu semakin asam. Hal ini disebabkan karena karbohidrat dapat berubah menjadi asam organik dan terbentuknya asam tersebut pH menjadi semakin asam.

Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap pH Bolu

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai pH tertinggi terdapat pada perlakuan L₀ sebesar 7,17 dan terendah pada perlakuan L₅ sebesar 4,40. Pengaruh lama penyimpanan terhadap pH mengikuti persamaan regresi linier seperti disajikan pada Gambar 8.

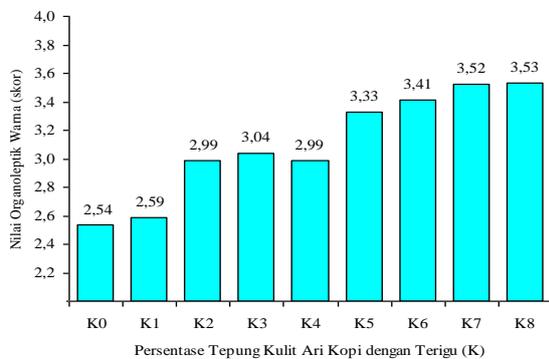


Gambar 8. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap pH Bolu

Selama penyimpanan terjadi penurunan nilai pH bolu. Hal ini disebabkan karena bolu yang mengandung kandungan karbohidrat yang tinggi. Karbohidrat yang tinggi akan menjadi sumber energi bagi mikroorganisme, dan dapat berubah menjadi asam organik sehingga pH menjadi semakin asam.

Nilai Organoleptik Warna Pengaruh Perlakuan Persentase Tepung Kulit Ari Kopi dengan Terigu terhadap Nilai Organoleptik Warna Bolu

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai organoleptik warna tertinggi terdapat pada perlakuan K₈ sebesar 3,53 dan terendah pada K₀ sebesar 2,54. Pengaruh persentase tepung kulit ari kopi dengan terigu terhadap nilai organoleptik bolu disajikan pada Gambar 9.



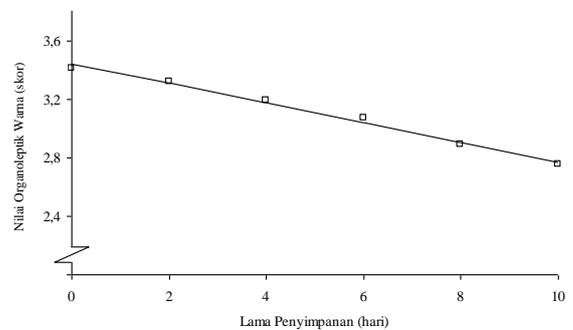
Gambar 9. Pengaruh Persentase Tepung Kulit Ari Kopi dengan Terigu terhadap Nilai Organoleptik Warna Bolu

Pemanfaatan Limbah Kulit Ari Kopi (Spermodem) Untuk Mengurangi Penggunaan Tepung Terigu Dalam Pembuatan Bolu

Oleh: Apul Sitohang, Connie Daniela, Maruba Pandiangan, Agusmerlina Telaumbanua, Aryanto Y. Sitohang

Gambar 9 menunjukkan bahwa persentase tepung terigu yang semakin meningkat maka nilai organoleptik warna bolu semakin meningkat. Hal ini disebabkan tepung terigu mengandung karbohidrat yang tinggi yang menyebabkan terjadinya reaksi Maillard karena adanya reaksi yang terjadi antara gugus asam amino bebas dengan gugus karbonil dari suatu karbohidrat jika keduanya dipanaskan. Terjadinya reaksi Maillard membuat warna bolu yang dihasilkan semakin disukai oleh konsumen. Menurut Manley (2002), pemanggangan bolu dalam oven akan menghasilkan warna coklat pada permukaan bolu akibat reaksi Maillard, yang membuat bolu menjadi lebih disukai.

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai organoleptik warna tertinggi terdapat pada perlakuan L₀ sebesar 3,41 dan terendah pada perlakuan L₅ sebesar 2,75. Pengaruh lama penyimpanan terhadap nilai organoleptik warna bolu mengikuti persamaan regresi linier seperti disajikan pada Gambar 10.

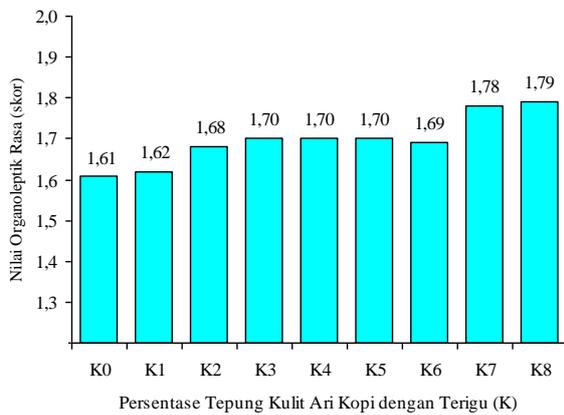


Gambar 10. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Nilai Organoleptik Warna Bolu

Selama penyimpanan terjadi perubahan warna pada bolu yang disebabkan oleh aktivitas mikroba. Beberapa mikroba yang sering mengkontaminasi bolu adalah *Penicillium feniculosum*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger* dan *Aspergillus fumigates* yang disebabkan oleh kondisi penyimpanan dan pengemasannya (Mandey, 2015). Kerusakan mikrobiologi tersebut dapat menyebabkan produk cenderung mengeras dan berwarna kecoklatan akibat keterlibatan

oksigen dan pertumbuhan mikroorganisme.

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai organoleptik rasa tertinggi terdapat pada perlakuan K8 sebesar 1,79 dan terendah pada perlakuan K0 sebesar 1,61. Pengaruh persentase tepung kulit ari kopi dengan tepung terigu terhadap nilai organoleptik rasa bolu disajikan pada Gambar 11.

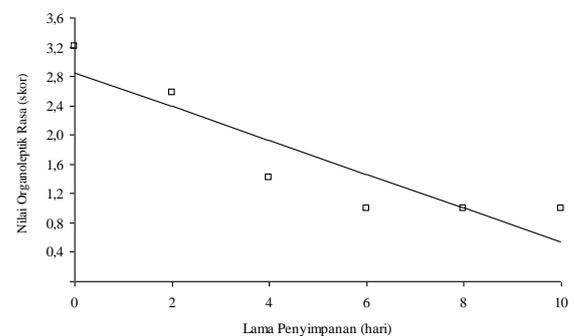


Gambar 11. Pengaruh Persentase Tepung Kulit Ari Kopi dengan Terigu terhadap Nilai Organoleptik Rasa Bolu

Gambar 11 menunjukkan bahwa nilai organoleptik rasa bolu tertinggi terdapat pada persentase tepung terigu yang lebih tinggi. Hal ini disebabkan tepung terigu memiliki rasa yang lebih enak dibandingkan dengan tepung kulit ari kopi, dimana kandungan karbohidrat akan membuat rasa yang dihasilkan lebih disukai. Hasil mutu hedonik terhadap rasa bertujuan untuk mengetahui tingkat respon dari panelis terhadap rasa produk yang dihasilkan pada masing-masing setiap perlakuan, rasa khas yang dihasilkan produk bolu ialah rasa manis. Substitusi tepung lain terhadap tepung terigu terhadap mutu hedonik rasa bolu yang paling baik yaitu penggunaan tepung terigu tidak lebih rendah dari 50 % (Ulfah, 2015).

Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Nilai Organoleptik Rasa Bolu

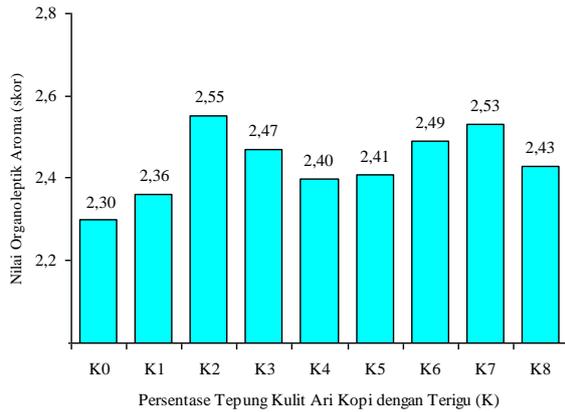
Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai organoleptik rasa tertinggi terdapat pada perlakuan L0 sebesar 3,21 dan terendah pada perlakuan L5, L4 dan L5 sebesar 1,00. Pengaruh lama penyimpanan terhadap nilai organoleptik rasa bolu mengikuti persamaan regresi linier seperti disajikan pada Gambar 12. Penurunan nilai organoleptik selama penyimpanan bolu diduga disebabkan akibat kerusakan protein, lemak dan karbohidrat selama penyimpanan, terutama oksidasi lemak. Selama penyimpanan terjadi kerusakan asam lemak bebas pada bolu. Menurut Ketaren (2008), asam lemak bebas, walaupun berada dalam jumlah kecil dapat mengakibatkan rasa tidak lezat. Aroma yang tidak enak diduga disebabkan oleh kerusakan lemak akibat oksidasi selama penyimpanan. Menurut Saputri (2017) bahwa bolu yang disimpan lebih dari 3 hari umumnya sudah mengalami perubahan rasa akibat terjadinya degradasi senyawa kompleks pada bolu.



Gambar 12. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Nilai Organoleptik Rasa Bolu

Nilai Organoleptik Aroma Pengaruh Perlakuan Persentase Tepung Kulit Ari Kopi dengan Terigu terhadap Nilai Organoleptik Aroma Bolu

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai organoleptik rasa tertinggi terdapat pada perlakuan K2 sebesar 2,55 dan terendah pada perlakuan K0 sebesar 2,30. Pengaruh persentase tepung kulit ari kopi dengan tepung terigu terhadap nilai organoleptik aroma bolu disajikan pada Gambar 13.

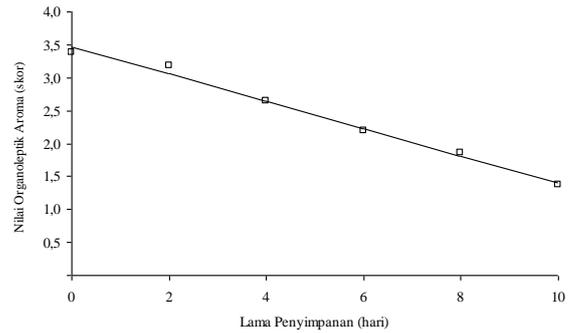


Gambar 13. Pengaruh Persentase Tepung Kulit Ari Kopi dengan Terigu terhadap Nilai Organoleptik Aroma Bolu

Gambar 13 menunjukkan bahwa nilai organoleptik aroma bolu tertinggi terdapat pada perlakuan K2 (70%:30%). Hal ini menunjukkan bahwa perbandingan tepung kulit ari kopi dengan tepung terigu yang seimbang dapat meningkatkan nilai organoleptik aroma. Penggunaan tepung kulit ari kopi yang terlalu banyak dapat membuat bolu yang dihasilkan didominasi oleh aroma kopi, sehingga menghilangkan aroma khas bolu yang dihasilkan oleh tepung terigu akibat terjadinya reaksi Maillard (Prayugo, *et.al.*, 2022).

Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Nilai Organoleptik Aroma Bolu

Tabel 3 menunjukkan bahwa antara setiap taraf perlakuan lama penyimpanan berbeda sangat nyata. Nilai organoleptik aroma tertinggi terdapat pada perlakuan L₀ sebesar 3,38 dan terendah pada perlakuan L₅ sebesar 1,37. Pengaruh lama penyimpanan terhadap nilai organoleptik aroma bolu mengikuti persamaan regresi linier seperti disajikan pada Gambar 14.

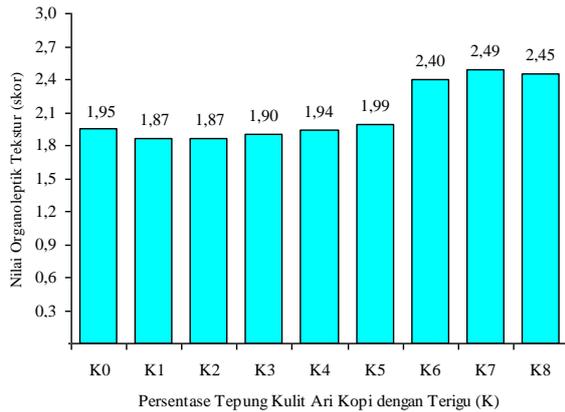


Gambar 14. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Nilai Organoleptik Aroma Bolu

Penyimpanan dapat menyebabkan terjadi penurunan mutu bolu dilihat dari atribut aroma dari yang awal sangat khas bolu semakin lama berubah menjadi sangat tengik. Ketengikan disebabkan oleh otoolsidasi radikal asam lemak tidak jenuh dalam lemak. Otoolsidasi dimulai dengan pembentukan radikal-radikal bebas yang disebabkan oleh faktor-faktor yang dapat mempercepat reaksi seperti cahaya, panas, peroksida lemak, logam berat dan logam porfirin. Kemudian radikal ini dengan O₂ membentuk peroksida aktif yang dapat membentuk hidroperoksida yang bersifat sangat tidak stabil dan mudah pecah menjadi senyawa dengan rantai karbon yang lebih pendek. Senyawa-senyawa dengan rantai C lebih pendek ini adalah asam-asam lemak, aldehida-aldehida dan keton yang bersifat volatil dan menimbulkan bau tengik pada produk (Winarno, 2002).

Nilai Organoleptik Tekstur Pengaruh Perlakuan Persentase Tepung Kulit Ari Kopi dengan Terigu terhadap Nilai Organoleptik Tekstur Bolu

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai organoleptik tesktur tertinggi terdapat pada perlakuan K7 sebesar 2,49 dan terendah pada perlakuan K1 dan K2 sebesar 1,87. Pengaruh persentase tepung kulit ari kopi dengan terigu terhadap nilai organoleptik tesktur bolu disajikan pada Gambar 15.



Gambar 15 Pengaruh Persentase Tepung Kulit Ari Kopi dengan Terigu terhadap Nilai Organoleptik Tekstur Bolu

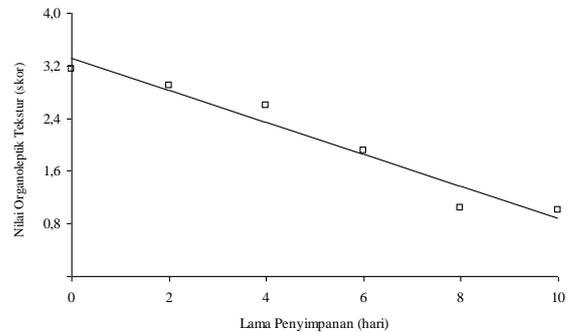
Gambar 15 menunjukkan bahwa nilai organoleptik tekstur bolu tertinggi terdapat pada perlakuan K7 (10 % tepung kulit ari kopi: 100 % tepung terigu). Hal ini disebabkan tepung terigu memiliki pori yang lebih banyak. Semakin banyak jumlah pori yang dihasilkan maka semakin seragam penampakannya, sehingga tekstur bolu yang dihasilkan semakin empuk. Pori tersebut yang akan menangkap gas gas CO₂ akibat tertangkap dan tertahan oleh gluten yang memiliki sifat viskoelastis (Wipradnyadewi et al, 2016).

Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Nilai Organoleptik Tekstur Bolu

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai organoleptik tesktur tertinggi terdapat pada perlakuan L₀ sebesar 3,14 dan terendah pada perlakuan L₅ sebesar 1,00. Pengaruh lama penyimpanan terhadap nilai organoleptik tekstur bolu mengikuti persamaan regresi linier seperti disajikan pada Gambar 16.

Penurunan mutu bolu dilihat dari atribut tekstur dari yang awal sangat empuk semakin lama berubah menjadi sangat keras selama penyimpanan. Sugiharto et al., (2016), menyatakan bahwa terjadinya perpindahan kadar air dari bagian crumb menuju crust menyebabkan crumb menjadi lebih kering, keras, dan rapuh sedangkan crust menjadi lembek. Menurut Rafika,

et.al., (2012) bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur dipengaruhi oleh tingkat kepadatan dan kerapuhan bolu yang dihasilkan.



Gambar 16. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Nilai Organoleptik Tekstur Bolu

Penurunan mutu bolu dilihat dari atribut tekstur dari yang awal sangat empuk semakin lama berubah menjadi sangat keras selama penyimpanan. Sugiharto et al., (2016), menyatakan bahwa terjadinya perpindahan kadar air dari bagian crumb menuju crust menyebabkan crumb menjadi lebih kering, keras, dan rapuh sedangkan crust menjadi lembek. Menurut Rafika, et.al., (2012) bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur dipengaruhi oleh tingkat kepadatan dan kerapuhan bolu yang dihasilkan.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian pemanfaatan limbah ari kopi (Spermodem) untuk mengurangi penggunaan tepung terigu dalam pembuatan bolu rasa kopi disimpulkan bahwa :

1. Persentase tepung kulit ari kopi dengan tepung terigu memberi pengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar protein, kadar air, kadar abu, pH, nilai organoleptik warna, rasa aroma dan tekstur bolu. Semakin tinggi persentase tepung kulit ari kopi dan semakin rendah persentsae tepung terigu, maka kadar protein, kadar abu dan pH semakin meningkat, sedangkan kadar air, nilai organoleptik warna, rasa,

aroma dan tekstur semakin menurun. Peningkatan persentase tepung terigu akan menurunkan maka kadar protein, kadar abu dan pH, tetapi meningkatkan kadar air, nilai organoleptik warna, rasa, aroma dan tekstur.

2. Lama penyimpanan memberi pengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar protein, kadar air, kadar abu, pH, nilai organoleptik warna, rasa aroma dan tekstur bolu. Semakin tinggi persentase tepung kulit ari kopi dan semakin rendah persentase tepung terigu, maka kadar protein, kadar abu dan pH semakin meningkat, sedangkan kadar air, nilai organoleptik warna, rasa, aroma dan tekstur semakin menurun. Peningkatan persentase tepung terigu akan menurunkan maka kadar protein, kadar abu dan pH, tetapi meningkatkan kadar air, nilai organoleptik warna, rasa, aroma dan tekstur.

DAFTAR PUSTAKA

AOAC, 2005. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists 20th ed. Assoc. off. Anal. Chem. Washington, D.C

Astawan, M., 2008. Membuat Mi dan Bihun. Penebar Swadaya. Jakarta.

Bangun, 1991. Rancangan Percobaan. Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara. Medan.

Frances S. S, Leonard A. P., and N. W. Eleanor., 2011. Nutrition: Concepts and Controversies. Nelson education Ltd.

Ketaren, S., 2012. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. UI-Press, Jakarta

Mandey, C. M. 2015. Yoghurt Sebagai Starter Sourdough Dan Aplikasinya Dalam Pembuatan Roti Tawar Dengan Substitusi Tepung Kedelai. Thesis. Prodi Teknologi Pangan Unika Soegijapranata. Semarang.

Manley D., 2002. Technology of Biscuits, Cracker, and Cookies Third Editions CRC Press. Washington.

Prayugo, P., I N. K. Putra dan I. P. Suparthana. 2022. Pengaruh

Perbandingan Terigu dan Tepung Sukun (*Artocarpus communis*) terhadap Sifat Kimia dan Sensoris Kue Nastar. Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan Itepa 11 (4) : 766-775.

Rafika T, Nurjanah N, dan Hidayati L. 2012. Sifat Organoleptik Substitusi Tepung Kimpul dalam Pembuatan Cake. Jurnal Teknologi dan Kejuruan 35(2): 213-222.

Ridal, S. 2003. Karakteristik Sifat Fisiko-Kimia Tepung dan Pati Talas (*Colocasia esculenta*) dan Kimpul (*Xanthosoma sp.*) dan Uji Penerimaan α -amilase Terhadap Patinya. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB. Bogor.

Saputri, D. A. 2017. Analisa Kadar Protein dan Umur Simpan pada Bolu Kukus dengan Penambahan Bekatul Beras (Rice bran). Skripsi. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKES) PKU Muhammadiyah Surakarta.

Sitohang, Dewi R.S, Connie, D, Albert E., 2022. Pengaruh Variasi Konsentrasi Tepung Kulit Ari Kopi pada Tepung Terigu terhadap Mutu Biskuit. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, UNIKA Santo Thomas Medan

Soekarto, ST. 1985. Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Jakarta

Sugiharto, Ribut, Dyah Koesoemawardhani, Tias Apriyani. 2016. Efek Penambahan Antioksidan Terhadap Sifat Sensori dan Lama Simpan Roti Tawar Yang Difortifikasi dengan Minyak Ikan. Jurnal Teknologi Industri & Hasil Pertanian Vol. 21 No.2.

Suharyono A. S., Maria EK dan M Kurniadi. 2009. Pengaruh Sinar Ultra Violet dan Lama Penyimpanan terhadap Sifat Mikrobiologi dan Ketengikan Krem Santan Kelapa. Jurnal. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung, Lampung.

Pemanfaatan Limbah Kulit Ari Kopi (Spermodem) Untuk Mengurangi Penggunaan Tepung Terigu Dalam Pembuatan Bolu

Oleh: Apul Sitohang, Connie Daniela, Maruba Pandiangan, Agusmerlina Telaumbanua, Aryanto Y. Sitohang

- Ulfah, D.M. 2015. Pengaruh Penggunaan Jenis Gula Terhadap Kualitas Kue Kembang Goyang Tepung Kacang Hijau. Skripsi. Jurusan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang.
- Wardhana, D. I., E. Ruriani dan A. Nafi. 2019. Karakteristik Kulit Kopi Robusta Hasil Samping Pengolahan Metode Kering dari Perkebunan Kopi Rakyat di Jawa Timur. *Agritrop*, Vol. 17 (2): 220-229.
- Winarno, F. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- Wipradnyadewi, P.A.S., Jambe, A., Puspawati, D., Ina, P.T., Yusa, N.M. dan Yusasrini, N.L.A. 2016. Kajian perbandingan tepung Ubi Jalar Kuning (*Ipomoea batatas* L) dan Tepung Terigu terhadap Karakteristik Bolu Kukus. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian Agrotechno*. Vol.1 (1): 32-36.