

Potensi Limbah Kulit Ari Kopi Sebagai Bahan Substitusi Tepung Terigu Dalam Pembuatan Biskuit Rasa Kopi

Potential of Coffee Skin Waste as a Substitute for Wheat Flour in Making Coffee Flavored Biscuits

¹Apul Sitohang, ²Sanggam Dera Rosa Tampubolon, ³Doni Sinaga, ⁴Aryanto
Yosafat Sitohang

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

⁴Program 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 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 90% : 10%, K2 is 80% : 20%, K3 is 70% : 30%, K4 is 60% : 40%, K5 is 50% : 50%. The second factor was storage time at 6 treatment levels with code L, namely: L0 is 10 days, L1 is 20 days, L2 is 30 days, L3 is 40 days and L4 is 50. 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, ash content, fat content, pH and organoleptic value. The lower the percentage of coffee epidermis flour and the higher percentage of wheat flour, the protein content, water content, ash content, fat content and organoleptic values increased, but pH decreased. Storage time had a very significant effect ($p < 0.01$) on protein content, water content, ash content, fat content, pH, organoleptic value. Storage time increased, the protein content, ash content, fat content, and organoleptic values increased, but pH increased. The combination of the percentage of coffee germ flour with wheat flour and storage time had a very significant effect ($p < 0.01$) on ascontent, but had no significant effect ($p > 0.05$) on protein content, water content, fat content, pH and organoleptic value. The best biscuit obtained with the percentage of coffee epidermis flour and wheat flour 50%:50% (K4) and still good quality up to 20 days of storage.

Keywords: *coffee husk flour, wheat flour, biscuit*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tepung kulit ari kopi dan lama penyimpanan sebagai bahan pembuatan biskuit rasa kopi, mengetahui bagaimana cara pembuatan biskuit rasa kopi dari kulit ari kopi dan mengetahui kandungan gizi yang terdapat pada biskuit rasa kopi berbahan dasar kulit ari kopi. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Katolik Santo Thomas, 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 : K0 = 100%:0%, K1 = 90%:10%, K2 = 80%: 20%, K3 = 70%:30%, K4 = 60%: 40%, K5 = 50%: 50%. Faktor kedua adalah lama penyimpanan 5 taraf perlakuan dengan sandi L yaitu : L0 = 10 hari, L1= 20 hari, L2= 30 hari, L3= 40 hari dan L4=50 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, kadar lemak, pH dan nilai organoleptik biskuit. Semakin rendah persentase tepung kulit ari kopi dan semakin tinggi persentase tepung terigu, maka kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak dan nilai organoleptik semakin meningkat, sedangkan pH semakin menurun. Lama penyimpanan memberi pengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar protein, kadar air, kadar abu, kadar lemak, pH dan nilai organoleptik biskuit. Semakin lama penyimpanan maka kadar protein, kadar abu, kadar lemak, pH dan nilai organoleptik semakin menurun, sedangkan kadar air semakin meningkat. Kombinasi perlakuan persentase tepung kulit ari kopi dengan tepung terigu dan lama penyimpanan memberi pengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap abu, tetapi berpengaruh tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap kadar protein, kadar air, kadar lemak, pH dan nilai organoleptik. Biskuit dengan persentase tepung kulit ari kopi dengan tepung terigu 50 %: 50 % (K4) memiliki mutu biskuit yang terbaik dan masih memiliki mutu yang baik disimpan selama 50 hari.

Kata kunci : *tepung kulit ari kopi, tepung terigu, biskuit*

PENDAHULUAN

Biskuit adalah produk makanan yang dibuat dengan cara pemanggangan adonan yang terbuat dari tepung terigu dengan atau substitusinya, minyak atau lemak dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang di izinkan. Hal ini memacu para produsen untuk membuat produk pangan yang selain memiliki penampakan yang menarik juga memiliki kandungan gizi yang baik. Prinsip pembuatan biskuit adalah dengan pemanggangan pada suhu 160°C selama 15 menit (Arlene *et al*, 2009).

Penelitian tentang tepung kulit ari kopi dalam bahan pangan trend akhir-akhir ini. Hal ini dikarenakan beberapa kandungan gizi yang baik untuk tubuh dan mencegah berbagai penyakit terutama pada tekanan darah yang berfungsi untuk aliran darah pada jantung. Tubuh secara terus-menerus menghasilkan senyawa radikal dan pada akhirnya menghasilkan radikal bebas melalui peristiwa metabolisme sel normal, peradangan, kekurangan gizi dan akibat respons terhadap pengaruh dari luar tubuh. Polusi lingkungan seperti ultraviolet, asap

rokok dan lain-lain yang tanpa kita sadari terhirup (Supeno, 2018).

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. Salah satu manfaat penting dari limbah kulit ari biji kopi adalah peranannya sebagai antioksidan alami. Limbah kulit biji kopi ini juga mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder yaitu kafein dan golongan polifenol. Dari beberapa penelitian, senyawa polifenol yang ada pada limbah ini adalah flavan-3-ol, asam hidroksinamat, flavonol, antosianidin, katekin, epikatekin, rutin, tanin, asam

ferulat. Kulit ari kopi banyak mengandung antioksidan yang berfungsi untuk mencegah penuaan dini, meningkatkan daya tahan tubuh, mencegah penyakit kanker, dan menangkalkan radikal bebas. Berdasarkan uraian di atas penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Potensi Limbah Kulit Ari Kopi Sebagai Bahan Substitusi Tepung Terigu Dalam Pembuatan Biskuit Rasa Kopi”, sehingga tujuan dari penelitian ini dilakukan adalah untuk mengetahui pengaruh tepung kulit ari kopi dan lama penyimpanan sebagai bahan pembuatan biskuit rasa kopi dan mengetahui bagaimana cara pembuatan biskuit rasa kopi dari kulit ari kopi.

METODE PELAKSANAAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Katolik Santo Thomas.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit ari kopi sebagai bahan baku tepung kulit ari kopi, tepung terigu, mentega, telur, gula halus, baking powder, vanili, tepung susu, sebagai bahan dasar pembuatan roti biskuit, alat yang digunakan pada penelitian ini adalah dandang timbangan, loyang, oven, cetakan, pengaduk, mixer, reagensia pada penelitian ini adalah H_2SO_4 , $NaOH$, $CuSO_4$, alkohol, $NaCl$, K_2SO_4

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: $K_0 = 100\%$ tepung kulit ari kopi; $K_1 = 90\%$ tepung kulit ari kopi dengan 10% tepung terigu; $K_2 = 80\%$ tepung kulit ari kopi

dengan 20% tepung terigu $K_3 = 70\%$ tepung kulit ari kopi 30% tepung terigu $K_4 = 60\%$ tepung kulit ari kopi 40% tepung terigu $K_5 = 50\%$ tepung kulit ari kopi dengan 50% tepung terigu. Faktor 2. Lama penyimpanan 5 taraf perlakuan dengan sandi L terdiri dari $L_0 = 10$ hari; $L_1 = 20$ hari ; $L_2 = 30$ hari; $L_3 = 40$ hari dan $L_4 = 50$ hari

Pelaksanaan Penelitian

1. Pembuatan Tepung Kulit Ari Kopi

Sebelum penelitian utama dilakukan yaitu pembuatan biskuit, langkah pertama adalah pembuatan tepung kulit ari kopi. kulit ari kopi terlebih dahulu dipisahkan dari biji kopi, lalu dibersihkan, kemudian direndam air aquades selama 2 jam, lalu dikeringkan menggunakan oven pada suhu $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ selama 1 hari. Bahan yang telah kering ditepungkan dengan penggiling (hammer mill) dan disaring menggunakan ayakan yang berukuran 60 mesh.

2. Pembuatan Biskuit

Pada pembuatan biskuit, tepung terigu dengan tepung kulit ari kopi $100\%:0\%$; $90\%:10\%$; $80\%:20\%$; $70\%:30\%$; $60\%:40\%$; $50\%:50\%$; dan ditambahkan telur $0,25\%$ tepung gula $0,30\%$, mentega $0,25\%$, susu full cream $0,25\%$, garam $0,01\%$, baking powder $0,02\%$, dan vanili $0,01\%$ sebagai penambah aroma kemudian diaduk menggunakan mixer hingga membentuk lembaran adonan yang sempurna dan homogen lalu dibuat pembentukan lembaran adonan dan dicetak dalam loyang dengan ketebalan 3 mm, Selanjutnya dipanggang dalam oven dengan suhu $160\text{ }^{\circ}\text{C}$ selama 15 menit, sebelum dipanggang terlebih dahulu loyang dilapisi lemak untuk menghindari kelengketan agar menghasilkan biskuit 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).

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

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 dititrasi 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.

Penetapan Nilai Organoleptik (Soekarto, 1984)

Uji organoleptik yang diterapkan adalah uji kesukaan menyangkut penilaian seseorang akan bersifat produk. Dalam uji kesukaan ini, panelis diminta memberikan penilaian terhadap warna 25%, aroma 25%, tekstur 25% dan rasa 40%. Pengujian ini dilakukan kepada panelis sebanyak 100 orang kemudian memberikan skor untuk setiap perlakuan pada Tabel 1.

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 |

biskuit yang diamati seperti disajikan pada Tabel 2. Perlakuan lama penyimpanan memberi pengaruh terhadap setiap parameter biskuit yang diamati seperti terlihat pada Tabel 3.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara umum hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan persentase tepung kulit ari kopi dengan tepung terigu memberi pengaruh terhadap parameter

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

| Persentase tepung kulit ari kopi dengan tepung terigu (K) | Kadar Air (%) | Kadar Abu (%) | Kadar Protein (%) | pH | Kadar lemak (%) | Nilai Organoleptik (skor) |
|---|---------------|---------------|-------------------|------|-----------------|---------------------------|
| K ₀ | 42,70 | 0,59 | 13,64 | 6,73 | 11,65 | 4,39 |
| K ₁ | 43,20 | 0,62 | 13,84 | 6,78 | 11,77 | 4,44 |
| K ₂ | 44,18 | 0,66 | 13,90 | 6,61 | 12,01 | 4,55 |
| K ₃ | 44,77 | 0,68 | 13,92 | 6,52 | 12,18 | 4,60 |
| K ₄ | 46,05 | 0,68 | 14,14 | 6,35 | 12,44 | 4,62 |
| K ₅ | 46,59 | 0,69 | 14,34 | 6,23 | 12,52 | 4,66 |

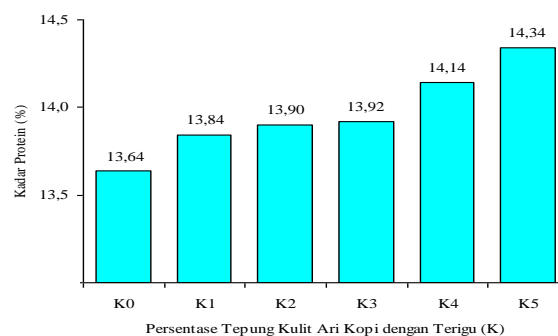
Tabel 3. Pengaruh Perlakuan Lama Penyimpanan terhadap Parameter Bolu yang Diamati

| Lama Penyimpanan (L) | Kadar Air (%) | Kadar Abu (%) | Kadar Protein (%) | pH | Kadar lemak (%) | Nilai Organoleptik (skor) |
|----------------------|---------------|---------------|-------------------|------|-----------------|---------------------------|
| L ₀ | 42,43 | 0,70 | 14,31 | 6,78 | 12,62 | 4,71 |
| L ₁ | 43,51 | 0,68 | 14,29 | 6,73 | 12,41 | 4,60 |
| L ₂ | 44,59 | 0,66 | 13,96 | 6,60 | 12,20 | 4,50 |
| L ₃ | 45,39 | 0,63 | 13,87 | 6,44 | 11,79 | 4,49 |
| L ₄ | 46,99 | 0,61 | 13,39 | 6,14 | 11,45 | 4,41 |

Kadar Protein

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

Tabel 2 menunjukkan antara perlakuan K₀ dengan K₄, K₅, antara K₁, K₂, K₃ dengan K₅ berbeda sangat nyata, sedangkan antara perlakuan K₀, K₁, K₂ dan K₃, serta antara K₂, K₃ K₄ dan antara K₄ dengan K₅ berbeda tidak nyata. Kadar protein tertinggi terdapat pada perlakuan K₅ sebesar 14,34 % dan terendah pada perlakuan K₀ sebesar 13,64 %. Pengaruh perbandingan persentase tepung kulit ari kopi dengan terigu terhadap kadar protein biskuit disajikan pada Gambar 1.



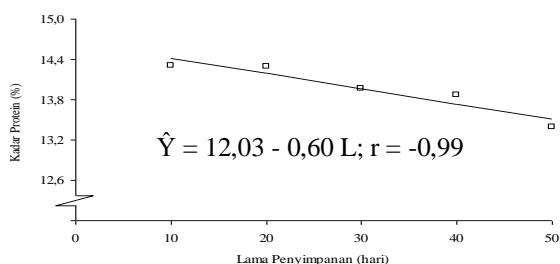
Gambar 1. Pengaruh Perbandingan Persentase Tepung Kulit Ari Kopi dengan Terigu terhadap Kadar Protein Biskuit

Penggunaan perbandingan persentase tepung kulit ari kopi dan tepung terigu yang seimbang dihasilkan biskuit dengan kadar potein yang lebih tinggi. Hal ini disebabkan tepung kulit ari kopi dan tepung terigu mengandung protein. Menurut Frances, *et al.*, (2011) menyatakan bahwa kulit ari kopi mengandung protein kasar sebesar 10,4%. Menurut Prayugo, *et.al.*, 2022 menyatakan bahwa kadar protein pada terigu yaitu

sebesar 13,28%, sehingga perbandingan tepung kulit ari kopi dan tepung terigu yang seimbang akan dihasilkan kadar protein biskuit yang lebih tinggi.

Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Kadar Protein Biskuit

Tabel 2 menunjukkan bahwa antara perlakuan L0 dengan L3 dan L4, antara L1 dengan L3, L4, antara L2 dengan L4 dan antara L3 dengan L4 berbeda sangat nyata. Antara L1 dengan L2 berbeda nyata, sedangkan antara L0 dengan L1, serta antara L2 dengan L3 berbeda tidak nyata. Kadar protein tertinggi terdapat pada perlakuan L0 sebesar 14,31 % dan terendah pada perlakuan L4 sebesar 13,39 %. Pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar protein biskuit mengikuti persamaan regresi linier seperti disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Kadar Protein Biskuit

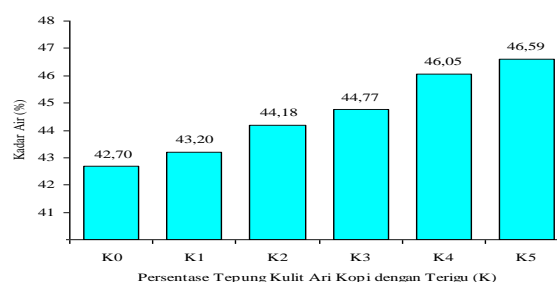
Gambar 2 menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan maka kadar protein biskuit semakin menurun. Selama penyimpanan akan terjadi kerusakan pada protein yang diakibatkan aktivitas mikroorganisme yang semakin meningkat karena kadar air yang semakin meningkat. Menurut Serrem *et al*, (2011) menyatakan bahwa selama penyimpanan terjadi kerusakan pada protein yang menyebabkan terjadinya penurunan kadar protein pada bahan. Kerusakan protein disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme yang dapat memecah protein menjadi senyawa polipeptida yang lebih sederhana, asam amino, dan senyawa volatil. Menurut Tahar, *et al*, (2017) menyatakan bahwa biskuit merupakan produk kering. Pada

produk pangan kering, keberadaan air sangat mempengaruhi daya simpan produk. Biskuit akan mudah rusak jika terjadi migrasi uap air dari lingkungan, mengingat biskuit merupakan matriks yang bersifat higroskopis sehingga kadar airnya dapat meningkat selama penyimpanan.

Kadar Air

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

Tabel 2 menunjukkan antara perlakuan K0, K1 dengan K3, K4, K5, antara K2, K3 dengan K4, K5 berbeda sangat nyata, sedangkan antara perlakuan K0 dengan K1, K2 dengan K3, serta antara K4 dengan K5 berbeda tidak nyata. Kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan K5 sebesar 46,56 % dan terendah pada perlakuan K0 sebesar 42,70 %. Pengaruh perbandingan persentase tepung kulit ari kopi dengan terigu terhadap kadar air biskuit disajikan pada Gambar 3.



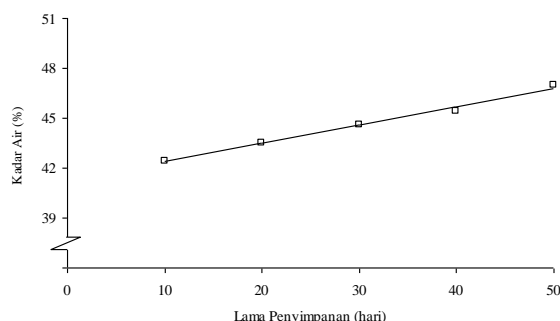
Gambar 3. Pengaruh Perbandingan Persentase Tepung Kulit Ari Kopi dengan Terigu terhadap Kadar Air Biskuit

Penggunaan persentase tepung kulit ari kopi yang lebih rendah dengan persentase tepung terigu yang semakin meningkat akan meningkatkan kadar air biskuit yang dihasilkan. Hal ini disebabkan tepung terigu memiliki daya ikat terhadap air yang lebih besar dibandingkan dengan tepung kulit ari kopi. Semakin tinggi perbandingan tepung terigu dengan tepung kulit ari kopi, maka kadar air biskuit semakin meningkat. Hal ini disebabkan tepung terigu lebih banyak mengandung pati yang lebih kuat mengikat air dibandingkan dengan tepung kulit ari kopi. Menurut Astawan (2008) bahwa rekasi

gluten dengan karbohidrat terutama pati dengan air sebagai media reaksi lebih baik sehingga membentuk sifat kenyal dari gluten. Semakin kuat ikatan antara karbohidrat gluten dan air akan semakin dapat mempertahankan air dalam roti biskuit, sehingga kadar air biskuit menjadi lebih tinggi. Penggunaan persentase tepung terigu yang tinggi akan meningkatkan kadar air karena tepung terigu mengandung serat pangan yang dapat mengikat air dengan kuat, sehingga air lebih banyak tertahan.

Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Kadar Air Biskuit

Tabel 3 menunjukkan bahwa antara setiap taraf perlakuan lama penyimpanan berbeda sangat nyata. Kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan L_4 sebesar 46,99 % dan terendah pada perlakuan L_0 sebesar 42,43 %. Pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar air biskuit mengikuti persamaan regresi linier seperti disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Kadar Air Biskuit

Gambar 4 menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan maka kadar air biskuit semakin meningkat. Peningkatan kadar air pada roti biskuit selama penyimpanan dapat disebabkan oleh sifat higroskopis pada bahan biskuit, karena bahan yang kering akan lebih rentan terhadap lingkungan sekitarnya sehingga dengan mudah akan menyerap air dari sekelilingnya. Penyerapan air membuat terjadinya peningkatan air pada bahan

(Winarno, 1997). Air yang diserap oleh biskuit kering akan menyebabkan terjadinya pemisahan jaringan gluten yang membentuk biskuit, sehingga biskuit akan mengalami denaturasi dan menyebabkan pelepasan air dari gluten dan memindahkannya kepada sistem pati (Desrosier, 2008).

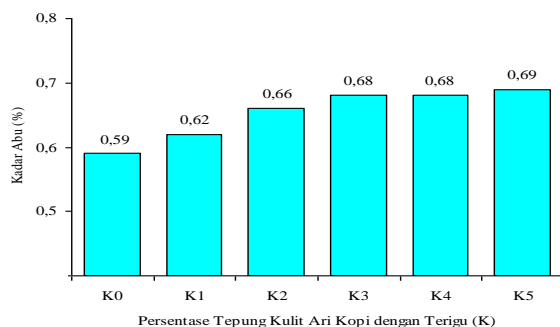
Kadar Abu

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

Tabel 2 menunjukkan antara perlakuan K_0 dengan K_1 , K_2 , K_3 , K_4 , K_5 , antara K_1 dengan K_2 , K_3 , K_4 , K_5 , serta antara K_2 dengan K_3 , K_4 dan K_5 berbeda sangat nyata, sedangkan antara perlakuan K_3 , K_4 , K_5 berbeda tidak nyata. Kadar abu tertinggi terdapat pada perlakuan K_5 sebesar 0,69 % dan terendah pada perlakuan K_0 sebesar 0,89 %. Pengaruh perbandingan persentase tepung kulit ari kopi dengan terigu terhadap kadar abu biskuit disajikan pada Gambar 5.

Kadar abu yang tinggi dapat disebabkan karena pemanasan bahan yang mengandung mineral dengan suhu tinggi akan lebih banyak menghasilkan abu sebab abu tersusun oleh mineral. Peningkatan kadar abu juga dapat berasal dari vitamin yang terbentuk oleh bakteri yang tumbuh selama fermentasi khususnya vitamin B_{12} . Selama fermentasi bahan mengalami pembentukan vitamin B_{12} , sehingga kenaikan jumlah abu berasal dari cobalt (Co pada vitamin B_{12}) yang terkandung dalam vitamin B Komplek (Kartika, 2018). Menurut Astawan (2008) bahwa tepung terigu mengandung kadar abu sebesar 1,25-1,60 %. Sedangkan menurut Wardhana *et al.*, (2019) menyatakan bahwa bahwa kadar abu kulit ari kopi sebesar 5,60 %. Penambahan tepung kulit ari kopi dan tepung terigu dengan perbandingan yang berbeda akan menambah kadar abu ada biskuit yang dihasilkan ditambah dengan

bahan-bahan lain yang digunakan dalam pembuatan biskuit.

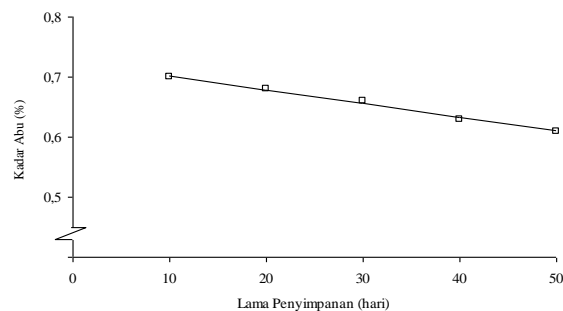


Gambar 5. Pengaruh Perbandingan Persentase Tepung Kulit Ari Kopi dengan Terigu terhadap Kadar Abu Biskuit

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 Biskuit

Tabel 3 menunjukkan bahwa antara perlakuan L₀ dengan L₁, L₂, L₃, L₄, antara perlakuan L₁ dengan L₂, L₃, L₄, antara perlakuan L₂ dengan L₃, L₄ berbeda sangat nyata. Antara perlakuan L₃ dengan L₄ berbeda nyata. Kadar abu tertinggi terdapat pada perlakuan L₀ sebesar 0,70 % dan terendah pada perlakuan L₄ sebesar 0,61 %. Pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar abu biskuit mengikuti persamaan regresi linier seperti disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Kadar Abu Biskuit

Semakin lama penyimpanan, maka kadar abu biskuit semakin menurun. Hal ini disebabkan semakin lama penyimpanan maka sebagian bahan organik yang terdapat di dalam biskuit akan hilang bersamaan dengan terjadinya perombakan karbohidrat pada biskuit kering selama penyimpanan.

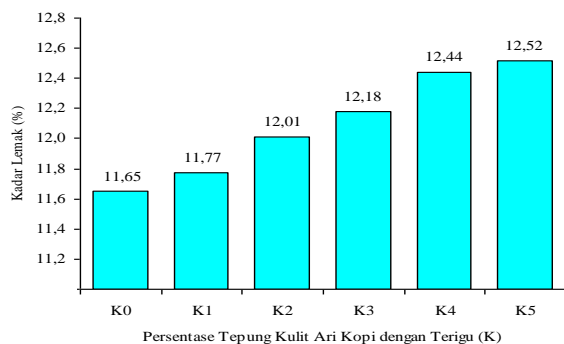
Menurut Sudarmadji *et al.*, (1997), bahwa kadar abu tergantung pada jenis bahan, cara pengabuan, waktu dan suhu yang digunakan saat pengeringan. Bahan yang banyak mengandung bahan organik maka kadar abu menjadi lebih tinggi. Selama penyimpanan terjadi degradasi senyawa-senyawa kompleks pada biskuit kering. Terjadinya degradasi senyawa kompleks akan semakin mengurangi kadar abu, dimana selama proses degradasi senyawa kompleks sebagian dari mineral pada bahan akan ikut terdegradasi.

Menurut Sudarmadji *et al.*, (1997), bahwa kadar abu tergantung pada jenis bahan, cara pengabuan, waktu dan suhu yang digunakan saat pengeringan. Bahan yang banyak mengandung bahan organik maka kadar abu menjadi lebih tinggi. Selama penyimpanan terjadi degradasi senyawa-senyawa kompleks pada biskuit kering. Terjadinya degradasi senyawa kompleks akan semakin mengurangi kadar abu, dimana selama proses degradasi senyawa kompleks sebagian dari mineral pada bahan akan ikut terdegradasi.

Kadar Lemak

Pengaruh Perlakuan Perbandingan Persentase Tepung Kulit Ari Kopi dengan Terigu terhadap Kadar Lemak Biskuit

Tabel 2 menunjukkan antara perlakuan K0, K1 dengan K4, K5 berbeda sangat nyata. Antara perlakuan K0, K1 dengan K3, serta antara K2 dengan K4, K5 berbeda nyata, sedangkan antara K0 dengan K1, K2, antara K2 dengan K3, serta antara K3, K4, K5 berbeda tidak nyata. Kadar lemak tertinggi terdapat pada perlakuan K5 sebesar 12,52 % dan terendah pada perlakuan K0 sebesar 11,65 %. Pengaruh perbandingan persentase tepung kulit ari kopi dengan terigu terhadap kadar lemak biskuit disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Pengaruh Perbandingan Persentase Tepung Kulit Ari Kopi dengan Terigu terhadap Kadar Lemak Biskuit

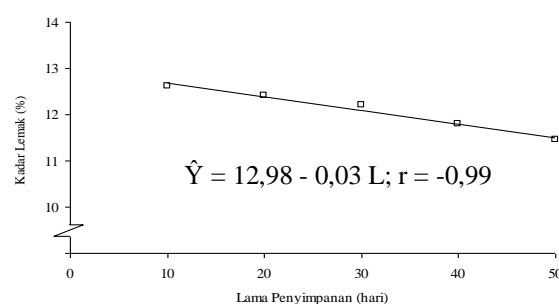
Peningkatan persentase tepung terigu dalam pembuatan biskuit maka kadar lemak pada biskuit akan semakin meningkat. Hal ini disebabkan tepung terigu mengandung lemak, sehingga peningkatan jumlah persentase dalam suatu bahan akan meningkatkan jumlah lemak yang terdapat pada bahan tersebut. Menurut Widaningrum *et al.*, (2005) bahwa kadar lemak tepung terigu hanya 2,3%.

Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Kadar Lemak Biskuit

Tabel 3 menunjukkan bahwa antara perlakuan L₀ dengan L₃, L₄, antara L₁ dengan L₃, L₄, antara L₂ dengan L₄ berbeda sangat nyata. Antara L₀ dengan L₂, serta

antara L₂ dengan L₃ berbeda nyata, sedangkan antara L₀ dengan L₁, L₁ dengan L₂, serta antara L₃ dengan L₄ berbeda tidak nyata. Kadar lemak tertinggi terdapat pada perlakuan L₀ sebesar 12,62 % dan terendah pada perlakuan L₄ sebesar 11,45 %. Pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar lemak biskuit mengikuti persamaan regresi linier seperti disajikan pada Gambar 7.

pH mengikuti persamaan regresi linier seperti disajikan pada Gambar 8.



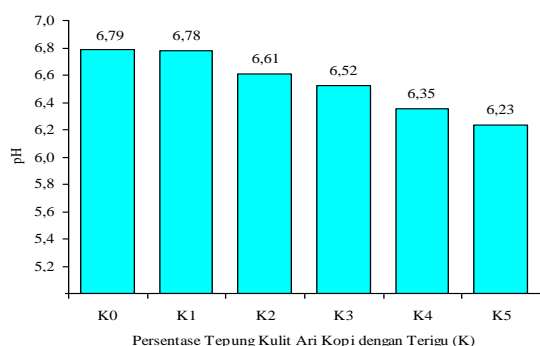
Gambar 8. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Kadar Lemak Biskuit

Gambar 8 menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan maka kadar lemak biskuit semakin menurun. Selama penyimpanan kemungkinan besar terjadi kerusakan lemak oleh oksidasi. Kadar lemak menurun menandakan terjadinya proses oksidasi lemak. Kelembaban udara memicu kontak antara oksigen dengan lemak yang akan menyebabkan proses oksidasi berlangsung (Montesqrit dan Ovianti, 2013). Penelitian Nisa *et al.*, (2017) menyatakan bahwa selama penyimpanan terjadi kerusakan lemak yang diakibatkan oleh aktivitas mikroba karena bahan mengandung air sehingga mikroba dapat berkembang biak maupun karena hidrolisa dengan bantuan katalis enzim lipase.

pH Pengaruh Perlakuan Perbandingan Persentase Tepung Kulit Ari Kopi dengan Terigu terhadap pH Biskuit

Tabel 2 menunjukkan antara perlakuan K0, K1 dengan K4, K5 berbeda sangat nyata. Antara perlakuan K3 dengan K5 berbeda nyata, sedangkan antara K0 dengan K1, K2 dan K3, antara K1 dengan K2 dan K3, antara K2 dengan K3 dan K4, serta antara K4 dengan K5 berbeda tidak nyata. Nilai pH tertinggi terdapat pada perlakuan K0 sebesar 6,79 dan terendah pada perlakuan K5 sebesar 6,23. Pengaruh perbandingan persentase tepung kulit ari kopi dengan terigu terhadap pH biskuit disajikan pada Gambar 9.

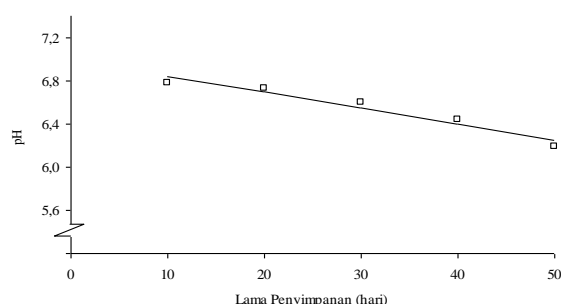
Semakin tinggi persentase terigu pada pembuatan biskuit maka pH biskuit menjadi semakin rendah. Hal ini disebabkan tepung mengandung karbohidrat sehingga akan aktivitas bakteri pemecah gula yang menghasilkan asam, seperti bakteri *Bacillus*, *Clostridium*, *Acetobacter*, dan *Propionibacterium*. Terbentuknya asam akan semakin meningkatkan keasaman (Kumalaningsih dan Hidayat, 2005). Menurut Tranggono et al., 1988) bahwa pada roti dan hasil olahan tepung lainnya dan mempunyai efektivitas optimum sampai pH 6.



Gambar 9. Pengaruh Perbandingan Persentase Tepung Kulit Ari Kopi dengan Terigu terhadap pH Biskuit

Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap pH Biskuit

Tabel 3 menunjukkan bahwa antara perlakuan L₀ dengan L₄, L₁ dengan L₄, L₂ dengan L₄ berbeda sangat nyata. Antara L₀ dengan L₃, serta antara L₁ dengan L₄ berbeda nyata, sedangkan antara L₀, L₁ dan L₂, antara L₂ dengan L₃, serta antara L₃ dengan L₄ berbeda tidak nyata. Nilai pH tertinggi terdapat pada perlakuan L₀ sebesar 6,78 dan terendah pada perlakuan L₄ sebesar 6,19. Pengaruh lama penyimpanan terhadap pH biskuit mengikuti persamaan regresi linier seperti disajikan pada Gambar 10.

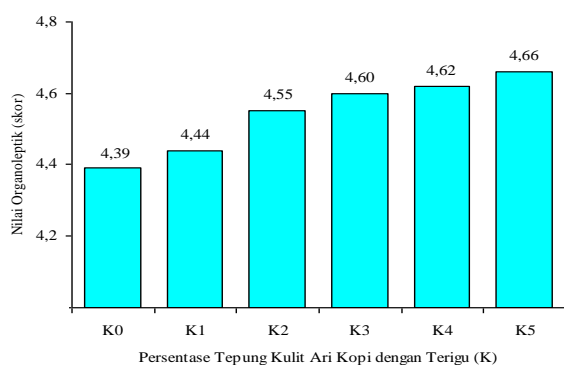


Gambar 10. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap pH Biskuit

Gambar 10 menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan maka pH biskuit semakin menurun. Peningkatan pH ini berkaitan dengan peningkatan jumlah mikroorganisme yang terdapat pada biskuit selama penyimpanan. Biskuit mengandung kandungan karbohidrat yang tinggi akan menjadi sumber energi bagi pertumbuhan asam, dimana karbohidrat dalam biskuit akan dirombak menjadi gula-gula sederhana menghasilkan asam laktat. Pembentukan asam laktat akan meningkatkan keasaman (Mandey, 2015).

Nilai Organoleptik Pengaruh Perlakuan Perbandingan Persentase Tepung Kulit Ari Kopi dengan Terigu terhadap Nilai Organoleptik Biskuit

Tabel 2 menunjukkan antara perlakuan K₀, K₁ dengan K₂, K₃, K₄, K₅, serta antara K₂ dengan K₅ berbeda sangat nyata. Antara perlakuan K₂ dengan K₄, serta antara K₂ dengan K₅ berbeda nyata, sedangkan antara K₀ dengan K₁, K₂ dengan K₃, serta antara K₃, K₄ dan K₅ berbeda tidak nyata. Nilai nilai organoleptik tertinggi terdapat pada perlakuan K₅ sebesar 4,66 dan terendah pada perlakuan K₀ sebesar 4,39. Pengaruh perbandingan persentase tepung kulit ari kopi dengan terigu terhadap nilai organoleptik biskuit disajikan pada Gambar 11.



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

Penggunaan persentase tepung kulit ari kopi yang terlalu tinggi dibandingkan tepung terigu dapat menurunkan nilai organoleptik biskuit yang dihasilkan. Hal ini disebabkan rasa dan aroma kopi yang dihasilkan terlalu dominan yang membuat biskuit yang dihasilkan kurang disukai oleh konsumen. Penggunaan persentase tepung kulit ari kopi dan tepung terigu yang seimbang membuat nilai organoleptik biskuit yang dihasilkan semakin tinggi. Rasa khas yang dihasilkan produk biskuit yaitu rasa

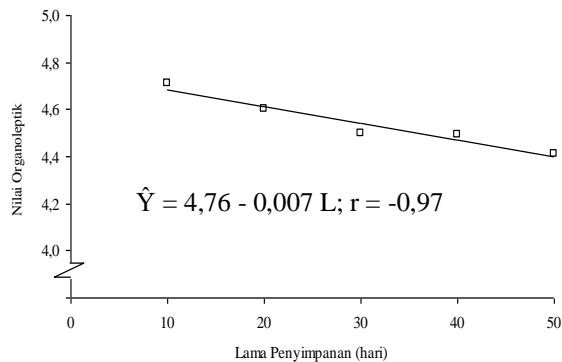
manis. Substitusi tepung lain terhadap tepung terigu terhadap mutu hedonik rasa biskuit yang paling baik yaitu penggunaan tepung terigu tidak lebih rendah dari 50 % (Ulfah, 2015).

Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Nilai Organoleptik Biskuit

Tabel 3 menunjukkan bahwa antara perlakuan L₀ dengan L₁, L₂, L₃, L₄, antara L₁ dengan L₃, L₄ berbeda sangat nyata. Antara L₁ dengan L₂, serta antara L₂ dengan L₄ berbeda nyata, sedangkan antara L₂ dengan L₃, serta antara L₃ dengan L₄ berbeda tidak nyata. Nilai organoleptik tertinggi terdapat pada perlakuan L₀ sebesar 4,71 dan terendah pada perlakuan L₄ sebesar 4,41. Pengaruh lama penyimpanan terhadap nilai organoleptik biskuit mengikuti persamaan regresi linier seperti disajikan pada Gambar 12.

Gambar 12 menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan maka nilai organoleptik biskuit semakin menurun. Penurunan nilai organoleptik selama penyimpanan biskuit diduga disebabkan akibat kerusakan protein, lemak dan karbohidrat selama penyimpanan, terutama oksidasi lemak (Ketaren, 2012).

Penelitian Prihatiningrum (2012) yaitu pada tepung terigu mengandung senyawa glikosida dimana jika mengalami pemanasan akan menyebabkan warna coklat. Warna coklat yang timbul juga dapat dipicu oleh reaksi Maillard karena adanya reaksi yang terjadi antara gugus asam amino bebas dengan gugus karbonil dari suatu karbohidrat jika keduanya dipanaskan. Selama penyimpanan juga dapat menyebabkan perubahan warna pada biskuit yang mengakibatkan biskuit menjadi kurang disukai oleh panelis.



Gambar 12. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Nilai Organoleptik

KESIMPULAN

1. Persentase tepung kulit ari kopi dengan tepung terigu memberi pengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar protein, kadar air, kadar abu, kadar lemak, pH dan nilai organoleptik biskuit. Semakin rendah persentase tepung kulit ari kopi dan semakin tinggi persentase tepung terigu, maka kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak dan nilai organoleptik semakin meningkat, sedangkan pH semakin menurun.
2. Lama penyimpanan memberi pengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar protein, kadar air, kadar abu, kadar lemak, pH dan nilai organoleptik biskuit. Semakin lama penyimpanan maka kadar protein, kadar abu, kadar lemak, pH dan nilai organoleptik semakin menurun, sedangkan kadar air semakin meningkat.
3. Kombinasi perlakuan persentase tepung kulit ari kopi dengan tepung terigu dan lama penyimpanan memberi pengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap abu, tetapi berpengaruh tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap kadar protein, kadar air, kadar lemak, pH dan nilai organoleptik.
4. Biskuit dengan persentase tepung kulit ari kopi dengan tepung terigu 50 %: 50 % (K4) memiliki mutu biskuit

yang terbaik dan masih memiliki mutu yang baik disimpan selama 50 hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Arlene, A., Witono, R. J., Fransisca, M., 2009. Pembuatan Roti Tawar dari Tepung Singkong dan Tepung Kedelai. Simposim Nasional RAPI VIII. ISSN1412-9612.
- AOAC., 1989. *Official Methods of Analysis. Assosiation of Official Chemist.Inc.* Virginia.
- Astawan, M., 2008. Membuat Mi Bihun. Penebar Swadaya. Jakarta
- Bangun, P., 1991. Pengaruh Pemberian Perlakuan. Agro Media Pustaka, Jakarta.Inc. Virginia.
- Desrosier, N. W., 2008. *The Technology of Food Preservation, Third Edition* (Teknologi Pengawetan Pangan , Edisi Ketiga). Penerjemah: Muchji Mulijohardjo. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Frances S. S., Leonard A. P., and N. W. Eleanor, 2011. "*Nutrition : Concepts and Controversies*", Nelson education Ltd.
- Harris, R. S. dan E. Karmas, 1989. Evaluasi Gizi pada Pengolahan Bahan Pangan. Penerjemah: S. Achmadi. ITB Press, Bandung.
- Kartika E. Y., 2018. Penentuan Kadar Air dan Kadar Abu Pada Biskuit. *J. Kimia Analitik*. Vol. 3(2):1–10.
- Ketaren, S., 2012. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. UI Press. Jakarta.
- Kumalaningsih S dan N. Hidayat, 2005. Mikrobiologi Hasil Pertanian. IKIP Malang.
- 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.
- Montesqrit M dan Ovianti R., 2013. Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan terhadap Stabilitas Minyak Ikan dan Mikrokapsul Minyak Ikan. *J. Peternak. Indones. (Indonesian J. Anim. Sci.* 15(1):62-68.
- Nisa, U. K, Haslina dan S. Untari, 2017. Variasi Lama Penyimpanan Pada Margarin terhadap Perubahan Bilangan Peroksida, Asam Lemak Bebas, Kadar Air, dan Uji Organoleptik. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian* Universitas Semarang. Semarang.
- Prayugo, P., I Nengah Kencana Putra dan I Putu Suparthana, 2022. Pengaruh Perbandingan Terigu dan Tepung Sukun (*Artocarpus communis*) Terhadap Sifat Kimia dan Sensoris Kue Nastar. *Itepa* Vol. 11 (4) : 766-775.
- Prihatiningrum, 2012. Pengaruh Komposit Tepung Kimpul dan Tepung Terigu terhadap Kualitas Cookies Semprit. *Food Science and Culinary Education Jurnal* Vol. 1 (1) : 6-12.
- Serrem, C. A., H. L. de kock and J. R. N. Taylor, 2011. *Nutrional Quality, Sensory Quality and Consumer Acceptability of Sorghum and Bread Wheat Biscuits Fortified with Consumer Soy Flour*. *InternasionalJournal of Food Science and Technology* 46 : 74-83.
- Soekarto, S. T., 1984. Penilaian Organoleptik Pusat Pengembangan Teknologi Pangan . Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi, 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta.
- Supeno, B., dan Erwan, N. M. L. E., 2018. Diversifikasi Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Kopi Untuk Produk Yang Bernilai Ekonomis Tinggi Di Kabupaten Lombok Utara. *Prosiding Konferensi Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat dan Corporate Social Responsibility (PKM-CSR), 1*, 449-457.
- Tahar, N., M. Fitrah, dan N.A.M. David, 2017. Penentuan Kadar Protein Daging Ikan Terbang (*Hyrundicthys oxycephalus*) Sebagai Substitusi Tepung dalam Formulasi Biskuit. *Jurnal Farmasi* Vol. 5(4):251-257.
- Tranggono, Sutardi, Haryadi. Suparmo, Agnes. M, Slamet, Kapti. R, Sri Naruki dan Mary A., 1988. *Food Additive* (Bahan Tambahan Pangan). Universitas Gajdah Mada. Yogyakarta.
- 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, A. Nafi, 2019. Karakteristik Kulit Kopi Robusta Hasil Samping Pengolahan Metode Kering dari Perkebunan Rakyat di Jawa Timur. *Agritrop* Vol. 17(2) : 214 – 223.
- Widaningrum, S. Widowati dan T. S. Soekarto, 2005. *Pengayaan Tepung*

Kedelai pada Pembuatan Mie Basah
dengan Bahan Baku Tepung Terigu
yang Disubsitusi Tepung Garut.

Jurnal Pascapanen Vol. 2 (1) : 41 –
48.

Winarno F.G., 1997. Kimia Pangan dan Gizi.
Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.