

STUDI MUTU KIMIA DAN DAYA TERIMA *CHOCO MUFFIN* DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG KULIT PISANG KEPOK (*MUSA PARADISIACA L.*) DAN TEPUNG DAUN SINGKONG (*MANIHOT ESCULANTA CRANTZ*)

Herlina Afriyani^{1*}, Zulfiana Dewi², Rahmani³, Meilla Dwi Andrestian⁴

Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Banjarmasin^{1,2,3,4}

*Corresponding Author : herlinafriyani1008@gmail.com

ABSTRAK

Sebagai penyakit yang kurangnya gejala dan keluhan yang jelas, hipertensi telah mendapatkan julukan “Pembunuh Diam-Diam” di antara gangguan metabolisme. Produk pangan fungsional dengan kalium dan flavonoid dapat diberikan kepada masyarakat untuk membantu mencegah atau mengobati hipertensi. Salah satunya adalah dengan mensubstitusi sumber kalium dan flavonoid lain pada produk *chocolate muffin* yaitu dengan tepung kulit pisang kepok dan tepung daun singkong. Pada bulan Maret dan April 2024, peneliti mulai membandingkan efek penggunaan tepung kulit pisang kepok vs tepung daun singkong sebagai substitusi dalam muffin coklat, dengan fokus pada penerimaan dan kualitas kimianya. Menggunakan desain *true experimental*, penelitian ini bersifat eksperimental. Natrium dan kalium diukur dengan SSA di Balai Standarisasi dan Pelayanan Jasa Industri (BSPJI) Banjarbaru, flavonoid dengan spektrofotometri uv-vis di Laboratorium FMIPA Universitas Lambung Mangkurat, dan daya terima dengan skala hedonik di Laboratorium Organoleptik Poltekkes Kemenkes Banjarmasin. Analisis kualitas kimia menggunakan *Independent Sample T-Test*, sedangkan uji daya terima menggunakan metode *Friedman*. Terdapat perbedaan daya terima (warna, aroma, tekstur, dan rasa) *choco muffin* “Kulpisong” dengan *choco muffin* kontrol, dan hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan P3 merupakan perlakuan yang terbaik. *Choco muffin* dengan perlakuan optimal (P3) memiliki kandungan natrium sebesar 59,696 mg/Kg, kandungan kalium sebesar 3152,785 mg/Kg, dan kandungan flavonoid sebesar 39,167 mg/ml berdasarkan hasil uji kimia. Sementara itu, *chocolate muffin* kontrol memiliki kandungan natrium sebesar 60,485 mg/Kg, kalium sebesar 1993,195 mg/Kg, dan flavonoid sebesar 3,917 mg/ml menurut hasil uji kimia. Berdasarkan hasil uji kimia, jumlah kalium dan flavonoid pada *choco muffin* “Kulpisong” berbeda dengan *choco muffin* kontrol, namun kadar natriumnya tidak berbeda.

Kata kunci : *choco muffin*, hipertensi, tepung daun singkong, tepung kulit pisang kepok

ABSTRACT

As a disease that lacks obvious symptoms and complaints, hypertension has earned the nickname “Silent Killer” among metabolic disorders. Functional food products with potassium and flavonoids can be provided to the public to help prevent or treat hypertension. Using a true experimental design, this study was experimental in nature. Sodium and potassium were measured by SSA at the Banjarbaru Standardization and Industrial Services Center (BSPJI), flavonoids by uv-vis spectrophotometry at the Lambung Mangkurat University FMIPA Laboratory, and acceptability by hedonic scale at the Organoleptic Laboratory of the Poltekkes Kemenkes Banjarmasin. Chemical quality analysis used *Independent Sample T-Test*, while the acceptability test used the *Friedman* method. There were differences in the acceptability (color, aroma, texture, and taste) of “Kulpisong” *choco muffin* with control *choco muffin*, and the results showed that P3 treatment was the best treatment. *Choco muffin* with optimal treatment (P3) has sodium content of 59.696 mg/Kg, potassium content of 3152.785 mg/Kg, and flavonoid content of 39.167 mg/ml based on chemical test results. Meanwhile, the control *chocolate muffin* has a sodium content of 60.485 mg/Kg, potassium content of 1993.195 mg/Kg, and flavonoids content of 3.917 mg/ml according to the chemical test results. Based on the chemical test results, the amount of potassium and flavonoids in “Kulpisong” *choco muffin* is different from the control *choco muffin*, but the sodium content is not different.

Keywords : *choco muffin*, hypertension, cassava leaf flour, kepok banana peel flour

PENDAHULUAN

Banyak orang masih menyebut hipertensi sebagai “The Silent Killer” karena tanda dan gejala penyakit tidak menular ini sangat halus dan sulit dilihat. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), hipertensi adalah penyebab utama orang meninggal terlalu cepat di seluruh dunia. Di seluruh dunia, diperkirakan 1,28 miliar orang dewasa (mereka yang berusia 30-79 tahun) menderita hipertensi. Mengurangi prevalensi hipertensi sebesar 33% antara tahun 2010 dan 2030 merupakan salah satu target penyakit tidak menular di seluruh dunia (WHO, 2021). Pada tahun 2018, (Balitbangkes, 2019) melaporkan prevalensi hipertensi pada penduduk usia 18 tahun ke atas sebesar 34,1%. Provinsi dengan angka tertinggi adalah Kalimantan Selatan yaitu sebesar 44,1%, sedangkan provinsi dengan angka terendah adalah Papua yaitu sebesar 22,2%. Metode untuk mengendalikan tekanan darah meliputi pendekatan farmasi (obat-obatan) dan non-farmasi (perubahan gaya hidup). Efektivitas obat-obatan anti-hipertensi dalam mengelola tekanan darah telah terbukti selama beberapa waktu. Meskipun demikian, sejumlah faktor seperti konsumsi kalium dan latihan fisik, berdampak pada peningkatan atau penurunan tekanan darah (Welis & Sazeli, 2013).

Berbagai meta-analisis, uji klinis, dan penelitian observasional telah menunjukkan bahwa tekanan darah penderita hipertensi berkurang secara dramatis dengan peningkatan konsumsi kalium. Rata-rata, menurunkan tekanan darah sebesar 8,0/4,1 mmHg dan mengurangi kejadian penyakit kardiovaskular sebesar 8-15% pada stroke dan 6-11% pada infark miokard dapat dicapai dengan meningkatkan asupan kalium sebesar 4,7 g per hari. Pasien dengan hipertensi dapat memperoleh manfaat dari sejumlah obat, termasuk kalium dan flavonoid. Salah satu dari banyak cara kerja flavonoid adalah sebagai diuretik yang menghilangkan kelebihan cairan dan elektrolit serta senyawa berbahaya, sekaligus meringankan beban pada jantung. Lebih sedikit natrium dan air dalam tubuh berarti lebih sedikit ketegangan dalam pembuluh darah dan akhirnya menurunkan tekanan darah (Iswardana, 2018)

Pisang kepok dan daun singkong adalah dua contoh bahan makanan yang kaya akan kalium dan flavonoid, dua unsur yang terdapat dalam banyak buah dan sayuran. (Nurmin et al., 2018) menentukan bahwa pisang kepok matang memiliki 125,15 mg/kg natrium, 129,83 mg/kg pisang kepok mentah, dan 122,65 mg/kg pisang kepok yang terlalu matang. Di sisi lain, 255,22 mg/kg kalium diekstrak dari pisang kepok matang, 258,61 mg/kg dari pisang kepok mentah, dan 266,76 mg/kg dari pisang kepok mentah. Flavonoid juga terdapat sekitar 20-25% pada kulit pisang kepok (Soedrajad & Hartono, 2019). Kandungan flavonoid total ekstrak kulit pisang kepok ditentukan sebesar 6,686 mgQE/gram dengan koefisien variasi sebesar 1,15%, berdasarkan penelitian yang dilakukan (Umi, 2021). Daun singkong merupakan bahan yang murah dan mudah didapat dalam berbagai masakan. Menurut (Kemenkes RI, 2018), 100 g daun singkong segar mengandung 84,4 g air, 1,3 mg zat besi, 50 kalori, 7,1 g karbohidrat, 6,2 g protein, 17 mg natrium, 23,1 mg kalium, dan 2,4 g serat. Daun singkong merupakan tumbuhan yang juga mengandung flavonoid. Peneliti menemukan bahwa 100 gram ekstrak daun singkong memiliki rata-rata kandungan flavonoid sebesar 4,987 gram, dengan jumlah tersebut ditentukan dengan mengambil kandungan flavonoid yang khas terdapat pada daun singkong (*Manihot esculenta* Crantz) (Azizah et al., 2020)

Agar dapat meningkatkan pemanfaatan kulit pisang kepok dan daun singkong dalam mencegah hipertensi, maka dapat diolah menjadi produk kudapan manis yaitu *choco muffin*. *Choco muffin* merupakan salah satu produk pangan fungsional yang dapat dibuat dengan memanfaatkan kulit pisang kepok dan daun singkong, yang dapat digunakan untuk meningkatkan pemanfaatannya. Saat ini, muffin sedang populer di kalangan anak-anak dan orang dewasa. Muffin menjadi semakin populer karena bentuknya yang berbeda, rasanya yang manis, dan ketersediaannya yang luas (Heriyanto, 2018). Oleh karena itu, penelitian yang membandingkan perlakuan terbaik muffin coklat “Kulpisong” dengan muffin coklat kontrol

diperlukan untuk mengetahui sejauh mana perbedaan kedua produk tersebut dari segi daya terima, kadar natrium, kadar kalium, dan kadar flavonoid.

METODE

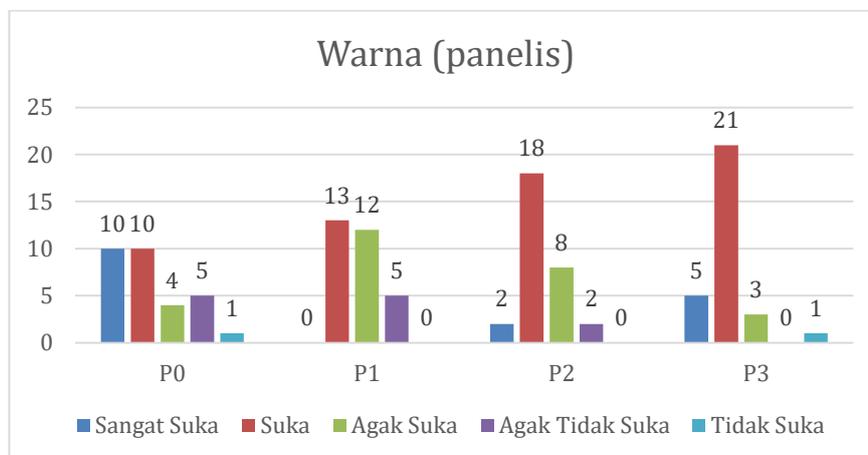
Penelitian ini membandingkan muffin coklat “Kulpisong” dengan perlakuan terbaik dengan muffin coklat kontrol dalam hal daya terima, kadar natrium, kadar kalium, dan kadar flavonoid. Penelitian ini menggunakan desain kelompok kontrol *posttest-only*. Penelitian ini terdiri dari empat perlakuan dan tiga replikasi dengan perbandingan tiap perlakuan antara tepung terigu, tepung kulit pisang kepok, dan tepung daun singkong berturut-turut P0 (100%: 0%: 0%), P1 (70%: 20%: 10%), P2 (70%: 15%: 15%), dan P3 (70%: 10%: 20%). Pembuatan *choco muffin* dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Banjarmasin. Laboratorium Organoleptik Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Banjarmasin melakukan uji daya terima. Di Balai Standarisasi dan Pelayanan Jasa Industri (BSPJI) Banjarbaru, pengujian kandungan kimia dilakukan.

Penelitian ini berlangsung selama bulan Maret dan April 2024. Kulit pisang kepok dan daun singkong yang dikumpulkan dari pasar wilayah Banjarbaru menjadi subjek penelitian ini. Pisang kepok yang sudah dikupas dan daun singkong berkualitas baik dijadikan sampel. Penambahan tepung kulit pisang kepok dan tepung daun singkong pada produk *choco muffin* merupakan variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini. Kadar natrium, kalium, flavonoid, dan daya terima produk *choco muffin* merupakan variabel terikat dalam penelitian ini. Informasi yang dikumpulkan adalah informasi dari tangan pertama. Untuk menemukan perlakuan proporsional yang optimal berdasarkan data dari uji daya terima, yang dilakukan dengan menggunakan kuesioner uji skala hedonik, maka dilakukan uji efikasi. Metode SSA (Spektrofotometri Serapan Atom) digunakan untuk mengukur kadar natrium dan kalium, sedangkan metode Spektrofotometri Uv-Vis digunakan untuk mengukur kadar flavonoid. Analisis statistik *Friedman* digunakan untuk uji penerimaan, sedangkan *Independent Sample T-Test* digunakan untuk uji kualitas kimia.

HASIL

Uji Daya Terima

Daya Terima Warna

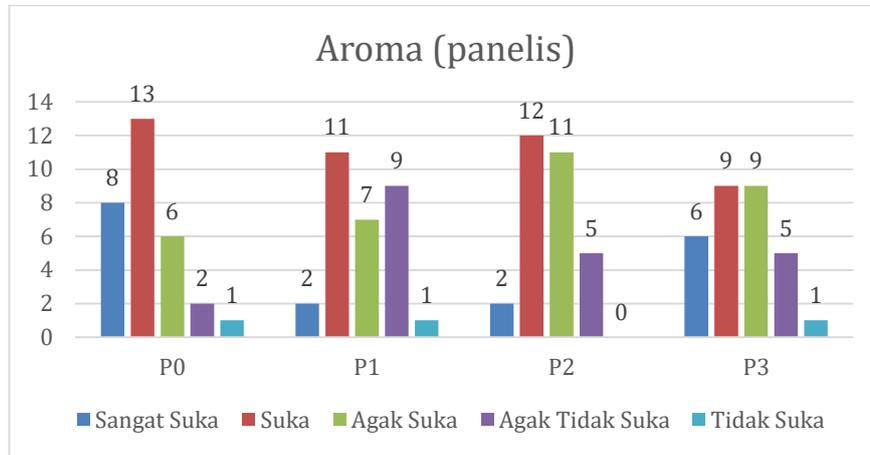


Gambar 1. Frekuensi Daya Terima Warna pada Produk *Choco Muffin*

Warna pada perlakuan P1, P2, dan P3 disukai oleh lebih dari 12 panelis (lihat Gambar 1), namun perlakuan P3 yang terdiri dari 10% tepung kulit pisang kepok dan 20% tepung daun

singkong disukai oleh 26 panelis (suka+sangat suka). Uji statistik analisis *Friedman* menghasilkan nilai probabilitas $0,005 < \alpha (0,05)$, yang menunjukkan bahwa daya terima warna *choco muffin* “Kulpisong” berbeda dengan *choco muffin* kontrol pada semua perlakuan.

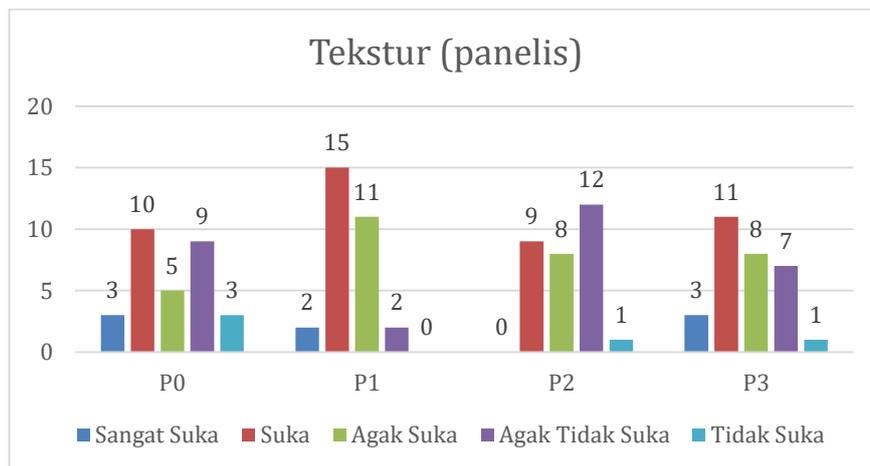
Daya Terima Aroma



Gambar 2. Frekuensi Daya Terima Aroma pada Produk Choco Muffin

Perlakuan P3, yang terdiri dari 10% tepung kulit pisang kepok dan 20% tepung daun singkong, merupakan perlakuan yang paling disukai oleh panelis, dengan 15 dari 16 orang panelis menyatakan pendapat positif (suka + sangat suka), seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2. Berdasarkan hasil uji statistik analisis *Friedman*, diperoleh nilai probabilitas sebesar $0,049 < \alpha (0,05)$ yang menunjukkan bahwa daya terima aroma *choco muffin* “Kulpisong” berbeda dengan *choco muffin* kontrol pada semua perlakuan.

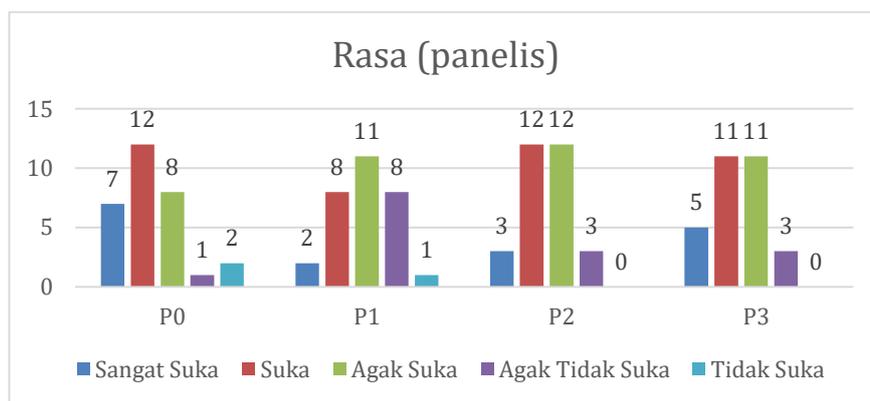
Daya Terima Tekstur



Gambar 3. Frekuensi Daya Terima Tekstur pada Produk Choco Muffin

Tekstur dari perlakuan P1, P2, dan P3 semuanya diterima dengan baik oleh panelis (total >8), namun perlakuan P1, yang terdiri dari 20% tepung kulit pisang kepok dan 10% tepung daun singkong, merupakan pemenang utama dengan 17 orang panelis menyatakan suka dan 3 orang panelis menyatakan sangat suka. Uji statistik analisis *Friedman* menghasilkan nilai probabilitas sebesar $0,029 > \alpha (0,05)$, yang menunjukkan bahwa daya terima tekstur dari perlakuan *choco muffin* “Kulpisong” berbeda dengan *choco muffin* kontrol.

Daya Terima Rasa



Gambar 4. Frekuensi Daya Terima Rasa pada Produk Choco Muffin

Perlakuan P3, yang terdiri dari 10% tepung kulit pisang kepek dan 20% tepung daun singkong, adalah yang paling disukai oleh panelis (16 dari 30), seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4. Tidak ada perlakuan lain yang memiliki lebih dari 7 panelis yang puas dengan rasanya. Hasil uji statistik analisis *Friedman* menunjukkan bahwa penerimaan rasa *choco muffin* “Kulpisong” berbeda dengan *choco muffin* kontrol pada semua perlakuan, dengan nilai probabilitas $0,028 < \alpha$ (0,05).

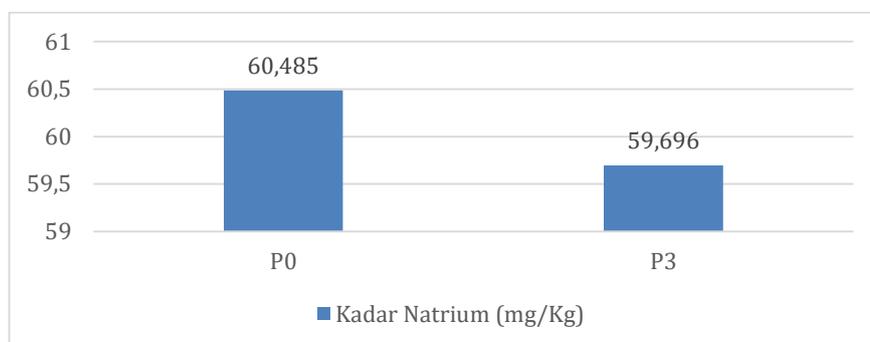
Perlakuan Proporsi Terbaik

Tabel 1. Hasil Analisis Perlakuan Proporsi Terbaik Choco Muffin

Perlakuan	Variabel Perlakuan		Nilai Produktivitas
	Tepung Kulit Pisang Kepok	Tepung Daun Singkong	
P1	20 g	10 g	0,30
P2	15 g	15 g	0,51
P3	10 g	20 g	0,88

Dengan nilai produktivitas sebesar 0,88, P3 (penambahan 10% Tepung Kulit Pisang Kepok : 20% Tepung Daun Singkong) merupakan perlakuan yang optimal berdasarkan Tabel 1.

Uji Kadar Natrium

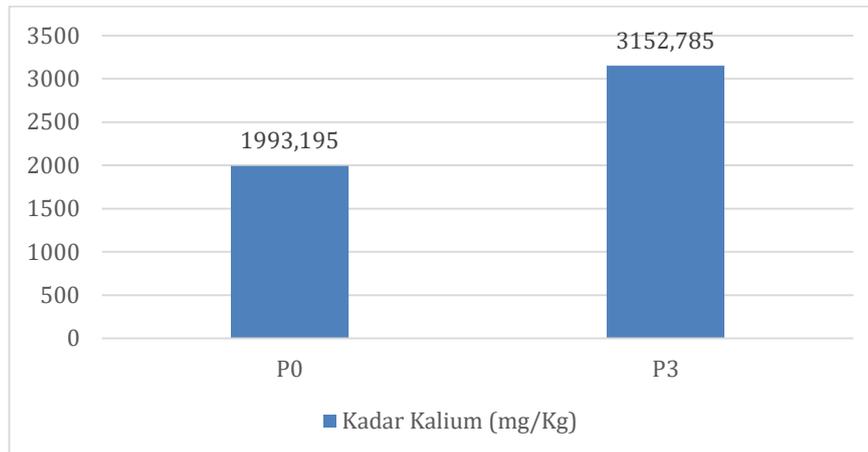


Gambar 5. Rata-Rata Hasil Uji Kadar Natrium pada Produk Choco Muffin

Gambar 5 menunjukkan kandungan natrium rata-rata; antara titik P0 dan P3, varietas *choco muffin* yang dikenal sebagai “Kulpisong” memiliki tingkat natrium rata-rata yang lebih

rendah. Rata-rata, P0 memiliki 60,485 mg/Kg natrium, sedangkan P3 memiliki 59,696 mg/Kg. H0 diterima berdasarkan nilai p sebesar 0,512 yang diperoleh dari analisis uji statistik *independent sample t-test* dengan tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$). Jadi, dapat dikatakan bahwa kadar natrium pada *choco muffin* kontrol dan *choco muffin* perlakuan terbaik “Kulpisong” adalah sama.

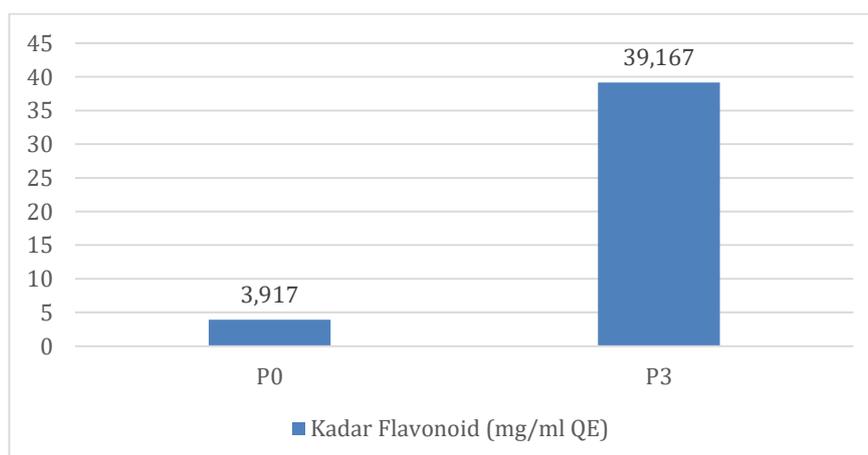
Uji Kadar Kalium



Gambar 6. Rata-Rata Hasil Uji Kadar Kalium pada Produk *Choco Muffin*

Gambar 6 menunjukkan kandungan kalium rata-rata; antara titik P0 dan P3, kandungan kalium keseluruhan *choco muffin* “Kulpisong” meningkat. Rata-rata, P0 mengandung 1993.195 mg/Kg kalium, sedangkan P3 mengandung 3152.785 mg/Kg. Hipotesis nol (H_0) ditolak berdasarkan nilai p-value sebesar 0,000 yang diperoleh dari analisis uji statistik *independent sample t-test* dengan tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$). Hasil penelitian menunjukkan bahwa *choco muffin* dengan perlakuan terbaik yaitu “Kulpisong” memiliki kadar kalium yang berbeda dengan *choco muffin* kontrol.

Uji Kadar Flavonoid



Gambar 7. Rata-Rata Hasil Uji Kadar Flavonoid pada Produk *Choco Muffin*

Gambar 7 menunjukkan kadar kalium rata-rata; antara titik P0 dan P3, rata-rata kandungan flavonoid *choco muffin* “Kulpisong” meningkat. Rata-rata, P0 memiliki flavonoid 3,917 mg/ml QE, sedangkan P3 memiliki 39,167 mg/ml QE. Hipotesis nol (H_0) ditolak berdasarkan nilai p-value sebesar 0,000 yang diperoleh dari analisis uji statistik *independent*

sample t-test dengan tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan terbaik, yaitu *choco muffin* “Kulpisong”, memiliki kadar flavonoid yang berbeda dengan kontrol, yaitu *choco muffin*.

PEMBAHASAN

Uji Daya Terima

Daya Terima Warna

Dibandingkan dengan *choco muffin* kontrol, setiap perlakuan pada *choco muffin* “Kulpisong” memiliki tingkat penerimaan warna yang berbeda. Panelis lebih menyukai perlakuan P3 untuk warna *choco muffin* “Kulpisong”, sedangkan perlakuan P1 merupakan warna yang paling tidak disukai panelis untuk warna *choco muffin* “Kulpisong”. Perlakuan P3 menjadi pilihan yang paling disukai oleh panelis karena menghasilkan warna coklat kehijauan yang pekat, berbeda dengan warna coklat tua kehijauan yang dihasilkan oleh perlakuan P1. Seberapa banyak tepung kulit pisang kepek dan tepung daun singkong yang digunakan pada muffin coklat “Kulpisong” menentukan warna coklat tua kehijauan yang dihasilkan. Resep muffin coklat ini menggunakan tepung kulit pisang kepek yang secara alami berwarna coklat tua, tepung daun singkong yang biasanya berwarna hijau, dan tepung daun singkong yang berwarna coklat, untuk menghasilkan perpaduan warna coklat tua, hijau daun, dan coklat yang serasi.

Reaksi *maillard* dan bahan kimia polifenol pada kulit pisang memberikan warna coklat tua pada *choco muffin* “Kulpisong”. Menurut penelitian (Pangestika & Srimati, 2021), bolu yang dibuat dengan tepung kulit pisang kepek berubah warna menjadi kecoklatan seiring dengan bertambahnya jumlah tepung. Reaksi pencoklatan yang terjadi pada olahan tepung kulit pisang kepek disebabkan karena adanya reaksi oksidasi antara oksigen dengan bahan kimia fenolik, yang menghasilkan warna coklat melanoidin. Penjelasan lain yang mungkin untuk warna coklat pada bolu kulit pisang adalah reaksi *maillard*, yang terjadi ketika karbohidrat dan asam amino bereaksi menghasilkan warna kecoklatan (Datunsolang, 2018). *Choco muffin* “Kulpisong” mendapatkan warna coklat kehijauan gelap dari bahan kimia klorofil yang ditemukan dalam daun singkong. Hal ini sesuai dengan temuan penelitian (Paramitha et al., 2018), yang menemukan bahwa pigmen klorofil yang banyak ditemukan pada daun singkong bertanggung jawab atas warna hijau pada produk *chiffon cake*. Bahan lain yang memberikan warna gelap pada brownies kukus adalah klorofil, pigmen hijau yang ditemukan pada daun singkong. Makanan yang tinggi klorofil, yang merupakan pigmen yang ditemukan pada tanaman, cenderung berwarna hijau atau coklat. Protein mengikat klorofil pada daun yang masih hidup ketika dipanaskan, protein ini mengalami perubahan sifat, melepaskan klorofil (Zainal et al., 2018)

Daya Terima Aroma

Semua perlakuan muffin coklat “Kulpisong” berbeda dalam hal penerimaan aroma dibandingkan dengan muffin coklat kontrol. Panelis menyukai aroma *choco muffin* “Kulpisong” pada perlakuan P3, sedangkan panelis kurang menyukai aroma pada perlakuan P1. Panelis lebih menyukai perlakuan P3 daripada perlakuan P1 karena perlakuan P3 menghasilkan aroma dedaunan yang menyenangkan dan baru, sedangkan perlakuan P1 menghasilkan aroma kulit pisang yang sedikit basi. Seberapa banyak tepung kulit pisang kepek dan tepung daun singkong yang ditambahkan ke dalam muffin coklat memberikan aroma khas “Kulpisong”.

Karena proses *maillard*, kulit pisang memberikan aroma khas pada muffin coklat “Kulpisong”. Menurut (Pangestika & Srimati, 2021), aroma tepung kulit pisang kepek berubah seiring dengan bertambahnya jumlah tepung. Hal ini disebabkan karena tepung kulit

pisang kepok mengandung banyak karbohidrat sehingga rentan terhadap reaksi *maillard*. Selanjutnya, reaksi *maillard* yang dipicu oleh kandungan karbohidrat yang tinggi pada tepung kulit pisang kepok dan adanya kandungan protein yang berfungsi untuk menghasilkan aroma dan rasa bertanggung jawab terhadap aroma khas kulit pisang kepok pada *cookies*. Di sisi lain, tepung kulit pisang kepok dapat mengurangi aroma kue kering karena kandungan proteinnya yang lebih rendah (Kiptiah et al., 2018). *Choco muffin* “Kulpisong” mendapatkan aroma daun khasnya dari senyawa fenolik yang terdapat pada daun singkong. Alasan mengapa daun singkong yang dimasak memiliki aroma tertentu adalah karena daun singkong merupakan sayuran yang kaya akan fenol (Mandriali et al., 2016)

Daya Terima Tekstur

Semua perlakuan *choco muffin* “Kulpisong” memiliki perbedaan dalam hal penerimaan tekstur dibandingkan dengan *choco muffin* kontrol. Menurut penilai, perlakuan P1 memiliki tekstur *choco muffin* “Kulpisong” yang paling baik, sedangkan perlakuan P2 memiliki tekstur *choco muffin* yang paling buruk. Karena perlakuan P1 menghasilkan tekstur padat yang agak berserat, berbeda dengan perlakuan P2 yang agak kental dan berserat, panelis lebih menyukai perlakuan P1. Tekstur *choco muffin* “Kulpisong” yang padat dan berserat dipengaruhi oleh jumlah tepung kulit pisang kepok dan tepung daun singkong yang ditambahkan.

Tekstur tebal dan berserat pada *choco muffin* “Kulpisong” berasal dari pektin, sejenis serat yang terdapat pada kulit pisang, dan kandungan serat yang tinggi pada daun singkong. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Misriyani, 2015), yang menemukan bahwa tekstur muffin yang padat dihasilkan dari penggunaan 40% tepung kulit pisang raja sebagai pengganti 100% tepung terigu. Pektin dari kulit pisang kepok bertanggung jawab atas konsistensi yang kental. Menurut (Hanum et al., 2012), pektin adalah makanan fungsional berkualitas tinggi yang membantu dalam pengembangan gel atau meningkatkan fleksibilitas suatu produk. Selain itu, pektin memiliki kemampuan untuk membentuk gel dan menahan cairan turunan telur dalam adonan karena gugus poligalakturonat yang dimilikinya, yang dapat menciptakan jaringan tiga dimensi yang kuat (Mayer et al., 1971) dalam (Lestari et al., 2018). Namun, tekstur berserat merupakan hasil dari kandungan serat yang tinggi pada daun singkong; responden mungkin menemukan bahwa kue sifon yang lebih padat tidak sesuai dengan keinginan mereka jika kandungan seratnya ditingkatkan (Zainal et al., 2018).

Daya Terima Rasa

Semua perlakuan *choco muffin* “Kulpisong” memiliki tingkat penerimaan yang berbeda dari segi rasa dibandingkan dengan *choco muffin* kelompok kontrol. Perlakuan P3 memiliki rasa *choco muffin* “Kulpisong” yang paling disukai oleh panelis, sedangkan perlakuan P1 memiliki rasa yang paling tidak disukai. Panelis lebih menyukai perlakuan P3 daripada perlakuan P1 karena, meskipun kedua perlakuan tersebut menghasilkan rasa manis dan sedikit pahit, perlakuan P3 diakhiri dengan rasa sedikit sepat khas daun, dan perlakuan P1 diakhiri dengan rasa sedikit pahit. Rasa pahit dan sepat pada *choco muffin* “Kulpisong” berasal dari jumlah tepung kulit pisang kepok dan tepung daun singkong yang ditambahkan.

Kandungan tanin dan saponin yang terdapat pada kulit pisang kepok bertanggung jawab terhadap rasa pahit pada *choco muffin* “Kulpisong”. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian (Manalu & Srimati, 2020), yang menemukan bahwa tingkat kepahitan pada kue kering meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah tepung kulit pisang kepok. Komponen tanin memberikan rasa pahit melalui bahan kimia astringen. Menurut penelitian yang dikutip oleh Kahara (2016) dalam (Manalu & Srimati, 2020), konsentrasi tanin pada kulit pisang mentah dapat mencapai 7,36%, namun turun menjadi 1,99% jika dipanaskan. Selain itu, penambahan tepung kulit pisang pada kue bolu akan membuat rasanya menjadi pahit. Hal ini dikarenakan tepung kulit pisang mengandung saponin, yaitu senyawa yang memberikan rasa pahit pada

makanan nabati. Tanin pada kulit pisang kepok berpotensi berperan dalam hal ini. Komponen aktif yang memberikan rasa pahit adalah tanin (Lumowa & Bardin, 2018). Pada saat yang sama, kandungan flavonoid dan kadar HCN yang tinggi pada daun singkong bertanggung jawab atas rasa sepat pada muffin coklat “Kulpisong”. Daun singkong mengandung asam sianida (HCN), yang memberikan rasa pahit dan rasa sepat yang menurut sebagian besar orang tidak enak (Kurnia & Marwatoen, 2013). Lebih lanjut, penelitian yang dilakukan oleh (Juliasih, 2023) menemukan bahwa di antara sayuran, daun singkong mengandung konsentrasi flavonoid yang tinggi. Flavonoid dikenal dengan rasa pahit dan aromanya yang kuat. Selain itu, daun singkong mengandung sejumlah bahan kimia, termasuk enzim tanin yang memiliki rasa pahit.

Perlakuan Proporsi Terbaik *Choco Muffin* “Kulpisong”

Untuk mengetahui perlakuan proporsi mana yang paling baik, kami melakukan uji efektivitas terhadap kualitas warna, aroma, tekstur, dan rasa. Untuk menentukan perlakuan mana yang paling efektif, uji efektivitas memperhitungkan bobot dan nilai efektivitas dari setiap parameter yang diindikasikan dan menghasilkan nilai produktivitas (De Garmo et al., 1984) dalam (Mufarikha et al., 2021). Perlakuan proporsi yang optimal berdasarkan nilai produktivitas sebesar 0,88 adalah muffin coklat “Kulpisong” P3 yang mengandung 10% tepung kulit pisang kepok dan 20% tepung daun singkong.

Uji Kadar Natrium

Berdasarkan hasil penelitian, kandungan natrium pada *choco muffin* kontrol dan *choco muffin* dengan perlakuan terbaik “Kulpisong” sama. *Choco muffin* kontrol (P0) memiliki kandungan natrium sebesar 60,485 mg/Kg, sedangkan *choco muffin* dengan perlakuan P3 memiliki kandungan natrium sebesar 59,696 mg/Kg. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perlakuan P0 memiliki kadar natrium yang lebih besar pada *choco muffin* dibandingkan dengan perlakuan P3. Kandungan natrium pada tepung kulit pisang kepok dan tepung daun singkong mengalami penurunan setelah pengolahan karena natrium merupakan bahan kimia yang larut dalam air.

Hal ini diduga karena adanya ion natrium yang dilepaskan ke dalam tepung kulit pisang kepok dan tepung daun singkong pada saat proses steam blanching dan water blanching yang masing-masing melarutkan natrium dan menghasilkan uap air.. Menurut (Kemenkes RI, 2018), terdapat 17 miligram natrium dalam 100 gram daun singkong segar. Untuk mengontrol tekanan darah, diet DASH merekomendasikan asupan natrium kurang dari 2,3 gram per hari. Penderita hipertensi harus membatasi asupan natrium kurang dari 1,5 gram per hari (Dong, 2018). Muffin coklat dengan perlakuan terbaik, “Kulpisong” di sisi lain, mengandung 59,696 mg/kg, atau 0,06 gram, setiap gramnya. Karena kandungan natrium pada produk *choco muffin* “Kulpisong” masih dalam batas konsumsi natrium untuk pasien hipertensi per hari, maka produk ini aman untuk dikonsumsi.

Uji Kadar Kalium

Choco muffin dengan perlakuan terbaik di “Kulpisong” memiliki kandungan kalium yang lebih tinggi daripada *choco muffin* kontrol, menurut data. *Choco muffin* perlakuan P3 memiliki kandungan kalium sebesar 3152.785 mg/Kg, sedangkan *choco muffin* kontrol P0 memiliki kandungan kalium sebesar 1993.195 mg/Kg. Tepung kulit pisang kepok dan tepung daun singkong merupakan sumber kalium, yang ditunjukkan dengan adanya peningkatan konsentrasi kalium. Jumlah kalium pada kulit pisang kepok segar dan kukus menurut penelitian (Agustina, 2018) adalah $2,39 \pm 0,0046$ mg/100g dan $2,34 \pm 0,0026$ mg/100g secara berurutan. Kandungan kalium pada daun singkong segar adalah 23,1 mg per 100 gram

(Kemenkes RI, 2018). Bahan pangan nabati yang kaya akan kalium antara lain tepung kulit pisang dan tepung daun singkong.

Menurut Permenkes RI Nomor 28 Tahun 2019 Tentang AKG Yang Dianjurkan Untuk Masyarakat Indonesia (2019), kebutuhan kalium harian maksimum untuk manusia adalah 4700 mg. Dan perlakuan optimal pada *choco muffin* “Kulpisong” menghasilkan kadar kalium sebesar 3152,785 mg/Kg. Sebagai camilan, hanya dengan 149 gram, atau sekitar tiga potong, *choco muffin* “Kulpisong” dapat memberikan 10% dari kebutuhan kalium harian yang direkomendasikan. Dengan mengurangi jumlah natrium dalam urin dan air, kalium bertindak sebagai diuretik dan menurunkan tekanan darah (Ramadhian et al., 2016). (Athiya et al., 2017) menyatakan bahwa ahli diet menganjurkan diet yang menyehatkan jantung dan pembuluh darah, yang mencakup makanan dengan rasio natrium dan kalium 1:5. Pada saat yang sama, penurunan tekanan darah sebesar 3,4 mmHg dapat diantisipasi jika rasio Na:K kurang dari 1, seperti yang dinyatakan oleh (Mahan & Escott-Stump, 2004). Rasio natrium dan kalium pada *choco muffin* (P0) adalah 1:33 (<1), sedangkan pada *choco muffin* (P3) adalah 1:52 (<1). Mereka yang menderita hipertensi dapat dengan aman mengonsumsi *choco muffin* baik pada kelompok kontrol maupun kelompok perlakuan.

Uji Kadar Flavonoid

Membandingkan *choco muffin* kontrol dengan *choco muffin* perlakuan terbaik, “Kulpisong”, menunjukkan bahwa kadar flavonoidnya berbeda. Konsentrasi flavonoid pada *choco muffin* kontrol (P0) sebesar 3,917 mg/ml QE, sedangkan pada perlakuan P3 (10% tepung kulit pisang kepek dan 20% tepung daun singkong) sebesar 39,167 mg/ml QE. Adanya kandungan flavonoid pada tepung kulit pisang kepek dan tepung daun singkong didukung dengan adanya peningkatan konsentrasi flavonoidnya (Isdamayani et al., 2015) menemukan bahwa wanita membutuhkan 20,4 mg flavonoid per hari, sedangkan pria membutuhkan 14,5 mg. Sementara itu, *choco muffin* “Kulpisong” dengan perlakuan terbaik mengandung 39,167 mg/ml QE flavonoid, sehingga dapat memenuhi kebutuhan flavonoid harian hanya dengan 1 gram saja. Sebagai diuretik, senyawa flavonoid dapat membuang kelebihan cairan, elektrolit, dan zat-zat berbahaya dari dalam tubuh. Dehidrasi menyebabkan vasokonstriksi dan penurunan tekanan darah secara bertahap (Putra & Adiputra, 2020).

KESIMPULAN

Perlakuan proporsi terbaik terbaik *choco muffin* “Kulpisong” berdasarkan uji daya terima adalah perlakuan P3 dengan komposisi penambahan 10% tepung kulit pisang kepek dan 20% tepung daun singkong. Hasil uji kadar natrium perlakuan terbaik (P3) adalah 59,696 mg/Kg. Hasil uji kadar kalium perlakuan terbaik (P3) adalah 3152,785 mg/Kg. Hasil uji kadar flavonoid perlakuan terbaik (P3) adalah 39,167 mg/ml QE. Ada perbedaan daya terima warna ($p = 0,005$), aroma ($p = 0,049$), tekstur ($p = 0,029$) dan rasa ($p = 0,028$) *choco muffin* “Kulpisong” (P3) dengan *choco muffin* kontrol (P0) ($\alpha = 0,05$). Tidak ada perbedaan kadar natrium *choco muffin* “Kulpisong” (P3) dengan *choco muffin* kontrol (P0) ($p = 0,512$, $\alpha = 0,05$). Ada perbedaan kadar kalium *choco muffin* “Kulpisong” (P3) dengan *choco muffin* kontrol (P0) ($p = 0,000$, $\alpha = 0,05$). Ada perbedaan kadar flavonoid *choco muffin* “Kulpisong” (P3) dengan *choco muffin* kontrol (P0) ($p = 0,000$, $\alpha = 0,05$).

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih yang tulus kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini. Dukungan dan saran dari seluruh pihak yaitu dosen pembimbing, dosen penguji, orang tua, teman-teman sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, J. (2018). *Penetapan Kadar Kalsium, Kalium dan Besi pada Kulit Pisang Kepok (Musa acuminata Colla.) Segar dan Kukus secara Spektrofotometri Serapan Atom*. Universitas Sumatera Utara.
- Athiya, K., Sunardi, & Anwar, K. (2017). Rasio Kandungan Kalium Dan Natrium Daun Sambung Nyawa (*Gynura procumbens* (Lour.) Merr.) Berdasarkan Umur Dan Cara Pengolahan. *Jurnal Berkala Ilmiah Sains Dan Terapan Kimia*, 10(2), 91–100.
- Azizah, Z., Elvis, F., Zulharmita, Z., Misfadhila, S., Chandra, B., & Yetti, R. D. (2020). Penetapan Kadar Flavonoid Rutin pada Daun Ubi Kayu (*Manihot Esculenta* Crantz) Secara Spektrofotometri Sinar Tampak. *Jurnal Farmasi Higea*, 12(1), 90–98.
- Balitbangkes. (2019). *RISKESDA 2018* (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Ed.; 2019th ed.). Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Datunsolang, I. (2018). Pembuatan Bolu dengan Substitusi Tepung Pisang Goroho. *Gorontalo Agriculture Technology Journal*, 1(1), 19–28.
- Dong, O. M. (2018). Excessive dietary sodium intake and elevated blood pressure: a review of current prevention and management strategies and the emerging role of pharmacogenetics. *BMJ Nutrition, Prevention & Health*, 1(1), 7.
- Hanum, F., Kaban, I. M. D., & Tarigan, M. A. (2012). Ekstraksi Pektin Dari Kulit Buah Pisang Raja (*Musa sapientum*). *Jurnal Teknik Kimia USU*, 1(2), 21–26.
- Heriyanto, D. (2018). *Analisa Tingkat Kesukaan Konsumen Produk Muffin Kukus Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Tempe*. STP AMPTA Yogyakarta.
- Isdamayani, Panunggal, L., & Binar. (2015). *Kandungan Flavonoid, Total Fenol, dan Antioksidan Snack bar Sorgum sebagai Alternatif Makanan Selingan Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2* [Universitas Diponegoro].
- Iswardana. (2018). Pengaruh Pemberian Rebusan Daun Alpukat Terhadap Penurunan Tekanan Darah Lansia di Posyandu Wreda Pratama Bangunjiwo Kasihan Bantul [Universitas Aisyiyah Yogyakarta]. In *Doctoral dissertation*.
- Juliasih, I. A. (2023). *Uji Efektivitas Pengendalian Hama Keong Mas (Pomacea canaliculata L.) Dengan Beberapa Jenis Daun Tanaman*. Universitas Mahasaraswati.
- Kemkes RI. (2018). *Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017*. Kementerian Kesehatan RI.
- Khoiriyah, R. A. (2011). *Bioavailability of Calcium and Iron in Various Cooking Methods of Torbangun Dishes as Part of Diet for Lactating Mothers* [Institut Pertanian Bogor].
- Kiptiah, M., Hairiyah, N., & Nurmalasari, A. (2018). Pengaruh Substitusi Tepung Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca* L) terhadap Kadar Serat dan Daya Terima Cookies. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 5(2).
- Kurnia, N., & Marwatoen, F. (2013). Penentuan Kadar Sianida Daun Singkong Dengan Variasi Umur Daun Dan Waktu Pemetikan. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 1(2), 117–121.
- Lestari, M. S., Ansharullah, & Hermanto. (2018). Pengaruh Substitusi Tepung Kulit Pisang Kepok Terhadap Penilaian Fisikokimia Dan Organoleptik Kue Mangkok. *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*, 3(2), 1194–1207.
- Lumowa, S. V. T., & Bardin, S. (2018). Uji Fitokimia Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*L.) Bahan Alam Sebagai Pestisida Nabati Berpotensi Menekan Serangan Serangga Hama Tanaman Umur Pendek. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 1(9), 465–469.
- Mahan, L. Kathleen., & Escott-Stump, Sylvia. (2004). *Krause's food, nutrition, & diet therapy*. W.B. Saunders.
- Manalu, D. V. E., & Srimati, M. (2020). PEMANFAATAN TEPUNG KULIT PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca* linn) DALAM PEMBUATAN COOKIES. *Binawan Student Journal*, 2(1), 226–230.

- Mandriali, B., Pato, U., & Johan, V. S. (2016). Penambahan Tepung Daun Singkong dalam Pembuatan Kerupuk Sagu. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau*, 3(2), 1–12.
- Misriyani. (2015). *Eksperimen Pembuatan Muffin Substitusi Tepung Kulit Pisang Raja*.
- Mufarikha, K., Swasono, Muh. A. H., & Utomo, D. (2021). Pengaruh proporsi biji nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) dan kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.) pada pembuatan sosis nabati. *Teknologi Pangan : Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 12(1), 140–153.
- Nurmin, Sabang, S. M., & Said, I. (2018). Penentuan Kadar Natrium (Na) Dan Kalium (K) Dalam Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) Berdasarkan Tingkat Kematangannya. *J. Akademika Kim*, 7(3), 2477–5185.
- Pangestika, A. I., & Srimati, M. (2021). Pemanfaatan Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*) dalam Pembuatan Bolu Kukus. *Nutri-Sains: Jurnal Gizi, Pangan Dan Aplikasinya*, 4(1), 39–50.
- Paramitha, N. K. D. A., Ina, P. T., & Pratiwi, I. D. P. K. (2018). KARAKTERISTIK BISKUIT DENGAN PEMANFAATAN UMBI DAN PASTA DAUN SINGKONG (*Manihot esculenta* Cranz). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 7(3), 140.
- Permenkes RI Nomor 28 Tahun 2019 Tentang AKG Yang Dianjurkan Untuk Masyarakat Indonesia, Pub. L. No. 28 (2019).
- Putra, I. P. W., & Adiputra, I. M. S. (2020). Pengaruh Rebusan Daun Alpukat Terhadap Tekanan Darah Pada Penderita Hipertensi Primer Di Wilayah Kerja Upt Puskesmas Rendang. *Doctoral Dissertasion*.
- Ramadhian, Ricky, M., Hasibuan, & Choirunnisa, N. (2016). Efektivitas Kandungan Kalium dan Likopen yang Terdapat Dalam Tomat(*Solanum lycopersicum*) Terhadap Penurunan Tekanan Darah Tinggi. *In Press*.
- Soedrajad, S., & Hartono, E. (2019). Efek Ekstrak Kulit Pisang Kepok Terhadap Kadar Kolesterol HDL Tikus Putih Jantan Galur Wistar Yang Telah Diinduksi Diet Tinggi Lemak. *KESMAS: Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi*, 8(1).
- Umi, H. (2021). *Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Kulit Pisang Kepok (*Musa acuminata* X *balbisiana*) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis*.
- Welis, W., & Sazeli, R. M. (2013). Gizi untuk Aktifitas Fisik dan Kebugaran. In *Nucl. Phys.* (Vol. 13, Issue 1). Sukabina Press.
- WHO. (2021). *Hypertension. World Health Organization*.
- Zainal, Laga, A., & Rahmatiah. (2018). Studi Pembuatan Brownies Kukus Dengan Substitusi Tepung Daun Singkong (*Mannihot utilissima*). *Canrea Journal: Food Technology, Nutritions, and Culinary Journal*, 1(1), 11–22.