

**Karakteristik Kimia dan Organoleptik Kulit *Pie* dengan
Substitusi Tepung Kernel Biji Mangga Arum Manis
(*Mangifera indica* L.)**

**Chemical and Organoleptic Characteristics of *Pie* Crust
with Substitution of Arum Manis Mango Seed Kernel Flour
(*Mangifera indica* L.)**

Tsalist Nur Fauziyyah^{1)*}, Atia Fizriani²⁾, Robi Tubagus³⁾

¹⁾ Prodi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Garut, email: tsalistnurf@gmail.com

²⁾ Prodi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Garut, email: atiafizriani@uniga.ac.id

³⁾ Prodi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Garut, email: robi.tubagus@outlook.com

* Penulis Korespondensi: E-mail: tsalistnurf@gmail.com

ABSTRACT

Using mango kernel flour in making pie crust can reduce waste from fruit and can increase food diversification. Apart from that, mango seed kernel flour is also high in flavonoids and carbohydrates and doesn't contain gluten. The aim of this research was to determine the effect of mango seed kernel flour substitution on the chemical and organoleptic characteristics of pie crust and to determine the results of the best concentration of mango seed kernel flour substitution on pie crust characteristics. The experimental design used was a Completely Randomized Design (CRD) with three treatments, namely T1 (90% wheat flour (WF); 10% mango kernel flour (MKF)), T2 (80% WF; 20% MKF), and T3 (70% WF, 30% MKF). Based on the results of research that has been carried out, it was found that the addition of mango seed kernel flour had a significant effect on the values of water content, ash content, carbohydrate content, aroma, taste, texture and overall organoleptic attributes, but did not have a significant effect on the values of protein content, fat content, tanins, flavonoids, and organoleptic attributes of color. The best treatment for pie crust which is substituted with mango seed kernel flour is treatment T1 (90% WF; 10% MKF). This treatment produces the characteristics of pie crust with chemistry: air content 4.97%, ash content 3.09%, protein 11.92%, fat 7.09%, carbohydrates 72.91%, flavonoids 3.85%, tanins 0, 02 mg/100g, and organoleptic: color attribute 3.40, aroma 3.12, texture 3.04, taste 3.12, and overall 2.96.

Keywords: flavonoids; mango kernel flour (MKF); organoleptic; pie crust

ABSTRAK

Penggunaan tepung kernel biji mangga pada pembuatan kulit *pie* dapat mengurangi limbah yang berasal dari buah-buahan dan dapat meningkatkan diversifikasi pangan. Selain itu, tepung kernel biji mangga juga tinggi akan senyawa flavonoid dan karbohidrat serta tidak mengandung gluten. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung kernel biji mangga terhadap karakteristik kimia dan organoleptik dari kulit *pie* serta mengetahui hasil

konsentrasi terbaik dari substitusi tepung kernel biji terhadap karakteristik kulit *pie*. Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan, yaitu T1 (90% tepung terigu; 10% tepung kernel biji mangga), T2 (80% tepung terigu; 20% tepung kernel biji mangga), dan T3 (70% tepung terigu, 30% tepung kernel biji mangga). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh penambahan tepung kernel biji mangga berpengaruh nyata terhadap nilai kadar air, kadar abu, kadar karbohidrat, atribut organoleptik aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap nilai kadar protein, kadar lemak, tanin, flavonoid, dan atribut organoleptik warna. Perlakuan terbaik kulit *pie* yang disubstitusikan dengan tepung kernel biji mangga adalah perlakuan T1 (90% tepung terigu; 10% tepung kernel biji mangga). Perlakuan tersebut menghasilkan kulit *pie* dengan karakteristik kimia: kadar air 4,97%, kadar abu 3,09%, protein 11,92%, lemak 7,09%, karbohidrat 72,91%, flavonoid 3,85%, tanin 0,02 mg/100g, dan organoleptik: atribut warna 3,40, aroma 3,12, tekstur 3,04, rasa 3,12, dan keseluruhan 2,96.

Kata kunci: flavonoid; kulit *pie*; organoleptik; tepung kernel biji mangga

PENDAHULUAN

Makanan yang ada di Indonesia begitu beragam. Salah satu jenisnya yaitu produk *pastry*. Beberapa produk *pastry* yang sering dijumpai yaitu *cake*, roti, donat, dan *pie*. Produk *pastry* biasanya terbuat dari tepung terigu tetapi seiring dengan berkembangnya zaman dan teknologi, produk *pastry* banyak diolah dengan cara melakukan substitusi dari tepung lainnya. Beberapa limbah seperti limbah kernel biji mangga dapat dimanfaatkan sebagai substitusi dengan cara dilakukan penepungan (Qalsum *et al.*, 2017). Tepung kernel biji mangga merupakan salah satu tepung yang berasal dari biji buah mangga yang diambil bagian intinya saja. Biji mangga mengandung kernel 45,7% - 72,8% (Gusman & Kisworo, 2019). Kandungan karbohidrat sebesar 70%, lemak 10%, dan protein 6% (Prihandani *et al.*, 2016).

Tepung yang berasal dari kernel biji mangga tinggi akan kandungan karbohidratnya dalam bentuk amilum/pati. Hal itu sesuai dengan pernyataan Paramita (2013) bahwa karbohidrat dalam bentuk simpanan disebut dengan amilum. Amilum biasanya berbentuk granula pada tumbuh-tumbuhan yang dapat dijumpai pada bahan pangan umbi-umbian, sereal, biji-bijian, dan buah-buahan. Selain itu, tepung kernel biji mangga juga memiliki kandungan flavonoid yang dapat menangkal radikal bebas. Kurnia & Zulfiyani (2022) menyatakan bahwa tidak terdapat gluten pada tepung kernel biji mangga, sehingga orang yang memiliki alergi gluten dapat mengonsumsinya.

Solusi yang dapat dilakukan untuk mengurangi limbah biji mangga adalah menjadikannya tepung kernel biji mangga. Pada tahun 2021 Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat bahwa produksi mangga sebesar 444.073 ton, sementara pada 1 buah mangga terdapat biji mangga sebesar 14-22%. Sehingga total limbah biji mangga berkisar antara 62.170ton – 97.696ton. Selain itu, limbah biji mangga yang dijadikan sebagai makanan olahan dapat menjadi salah satu cara untuk diversifikasi pangan. Kernel biji mangga mempunyai sumber karbohidrat yang cukup tinggi sehingga dapat menjadi alternatif untuk mengembangkan potensi pangan lokal yaitu dengan menjadi tepung kernel biji mangga (Ifesan, 2017 dalam Kurnia & Zulfiyani, 2022).

Salah satu jenis makanan *pastry* adalah *pie*, yang terdiri dari kulit *pie* dan isian *pie*. Biasanya kulit *pie* terbuat dari tepung terigu, kulit *pie* juga dapat disubstitusikan dengan tepung lainnya, seperti tepung kernel biji mangga. Pada *pie* isian bisa berupa kacang, ikan, keju, daging, buah, sayur, coklat, kустar, dan lainnya. *Pie* yang diberi isian buah biasanya berbentuk seperti selai atau isian dipotong dadu terlebih dahulu kemudian dipanggang dengan kulit *pie* (Angkih *et al.*, 2019). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung kernel biji mangga terhadap karakteristik kimia dan organoleptik dari kulit *pie* serta untuk mengetahui hasil konsentrasi terbaik dari substitusi tepung kernel biji terhadap karakteristik kulit *pie*.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan untuk pembuatan kulit *pie* yaitu, kernel biji mangga arum manis (Sikas Kembar), tepung terigu protein sedang (Segitiga Biru), margarin (Palmia), telur, garam (Dolpin), dan air (Aqua). Bahan yang digunakan untuk analisis adalah natrium metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) (Sentral Kimia), Natrium Karbonat (Na_2CO_3) (Subur Kimia Jaya), aquadest (STO Chemical), etanol 96% (Dipa Prasada Husada), asam sulfat (H_2SO_4) 4N (Dipa Prasada Husada), kuersetin (Sigma Aldrich), aluminum klorida (AlCl_3) 2% (Muda Berkah), kalium asetat (KCH_3COO) 1M (SAP), Kalium permanganat (KMnO_4) 0,1 N (ROFA), dan asam oksalat anhidrat ($\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$) (ROFA).

Alat yang digunakan dalam pembuatan kulit *pie*, yaitu oven (Kirin), kulkas, dan cetakan kulit *pie*. Alat yang digunakan untuk analisis, yaitu *food dehydrator*,

oven (Memmert), selongsong lemak, labu lemak, tabung soxhlet, tabung ekstraksi, alat destilasi, ruang ekstraktor, cawan porselin (ROFA), desikator (Nitra kimia), kompor listrik, hot plate (IKA C-MAG HS 7), tanur (Neycraft), labu kjeldahl, erlenmeyer (Iwaki), labu ukur (Pyrex), buret (Pyrex), gelas ukur (Herma), gelas kimia (Iwaki), vortex (Velp), dan spektrofotometer uv-vis (Genesys 10uv).

Pembuatan Tepung Kernel Biji Mangga

Pembuatan tepung kernel biji mangga mengacu pada penelitian (Khotimah & Nur, 2017) yang telah dimodifikasi. Biji mangga disortasi untuk memilih biji mangga yang masih layak untuk digunakan, kemudian dilakukan pencucian menggunakan alir mengalir serta dilakukan pengupasan untuk diambil kernel biji mangganya dan menghilangkan lapisan tipis yang menyelimuti kernel. Setelah itu, dilakukan pengirisan hingga kernel berbentuk *chips* dan dilakukan proses perendaman yang mengacu pada penelitian Prambandita *et al.* (2022) yaitu kernel biji mangga direndam menggunakan natrium metabisulfit dengan konsentrasi 0,25% selama 15 menit kemudian direndam dengan natrium karbonat dengan konsentrasi 0,3% selama 24 jam dengan perbandingan bahan dan pelarut 1:3. Setelah itu, kernel direbus pada suhu 80-90°C selama 5 menit. Keringkan kernel menggunakan *food dehydrator* dengan suhu 40°C selama 9 jam. Jika sudah kering, dilakukan penepungan pada kernel menggunakan grinder dengan ayakan 80 mesh. Tepung disimpan di dalam *pouch* dan ditambahkan *silica gel* sebelum dibuat *pie*

Pembuatan Kulit Pie

Pembuatan kulit *pie* dengan substitusi tepung kernel biji mangga mengacu pada penelitian Andriyani & Holinesti (2022) yang telah dimodifikasi. Siapkan bahan-bahan, tepung terigu (90g, 80g, dan 70g), tepung kernel biji mangga (10g, 20g, dan 30g), margarin (50g), garam (2,5g), telur (26g), dan air (5g). Pada masing-masing perlakuan campurkan tepung terigu, tepung kernel biji mangga, margarin, dan garam. Ratakan adonan dengan cara diaduk dan tambahkan air serta garam, masukkan adonan ke dalam kulkas selama 15 menit. Setelah itu, cetak adonan dengan berat 20g pada setiap cetakan berukuran 3,8cm pada diameter atas dan 6cm pada diameter bawah. Lakukan pemanggangan selama

30 menit pada suhu 180°C. Setelah matang, simpan di dalam *pouch* yang berisikan *silica gel*.

Rancangan Percobaan

Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial digunakan dalam penelitian ini yang terdiri dari tiga perlakuan yaitu, T1 (90% tepung terigu; 10% tepung kernel biji mangga), T2 (80% tepung terigu; 20% tepung kernel biji mangga), dan T3 (70% tepung terigu, 30% tepung kernel biji mangga) yang masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali pengulangan. Pelaporan datanya daam bentuk rata-rata \pm standar deviasi. Data hasil uji proksimat lengkap, tanin, flavonoid, dan organoleptik akan dianalisis menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*) dan dilanjutkan dengan uji DMRT taraf 5%. Analisis statistik dilakukan dengan menggunakan SPSS versi 25.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Proksimat Kulit *Pie* dengan Substitusi Tepung Kernel Biji Mangga Arum Manis

Perlakuan	Kadar Air (%db)	Kadar Abu (%db)	Kadar Protein (%db)	Kadar Lemak (%db)	Kadar Karbohidrat (%db)
T1 (90% tepung terigu 10% tepung kernel biji mangga)	4,97 \pm 1,56 ^{ab}	3,09 \pm 0,07 ^a	11,92 \pm 0,01 ^c	7,09 \pm 0,001 ^c	72,91 \pm 1,59 ^b
T2 (80% tepung terigu; 20% tepung kernel biji mangga)	4,91 \pm 0,87 ^{ab}	3,11 \pm 0,20 ^a	11,35 \pm 0,01 ^b	7,06 \pm 0,010 ^b	73,57 \pm 0,92 ^b
T3 (70% tepung terigu; 30% tepung kernel biji mangga)	4,47 \pm 1,54 ^a	3,32 \pm 0,10 ^a	10,85 \pm 0,02 ^a	6,96 \pm 0,022 ^a	74,39 \pm 1,41 ^b

Keterangan: Angka pada kolom yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% sesuai dengan uji DMRT

Kadar Air

Berdasarkan hasil uji statistik dengan taraf signifikan 5% yang terdapat pada Tabel 1 menunjukkan bahwa penambahan tepung kernel biji mangga pada setiap perlakuan tidak berbeda nyata terhadap kadar air dari kulit *pie*. Nilai rata-rata kadar air T1, T2, dan T3 secara berturut-turut, yaitu 4,97%db, 4,91%db, dan 4,47%db. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin banyak tepung kernel biji mangga yang disubstitusikan membuat kadar air dari kulit *pie* menjadi menurun.

Kandungan pati yang tinggi pada tepung terigu menyebabkan air sukar untuk diuapkan. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Winarno dan Rahayu (1994) dalam Aristawati *et al.* (2013) bahwa besarnya gugus hidroksil yang terdapat pada molekul pati menyebabkan kemampuan pati dalam mengikat air besar. Sehingga saat kadar air yang terserap oleh bahan semakin banyak maka jumlah pati di dalam bahan tersebut tinggi. Hal tersebut didukung oleh Imanningsih (2012) kandungan pati pada tepung terigu sebesar 60,33%, sedangkan pada kernel biji mangga patinya sebesar 56% (Nawab *et al.*, 2017). Protein yang tinggi menyebabkan semakin banyak protein yang berinteraksi dengan garam. Ion Na⁺ dan Cl⁻ akan mengikat muatan listrik protein sehingga membuat interaksi antara protein dan air meningkat, tetapi membuat interaksi antara protein menurun (Kusnandar, 2019).

Kadar Abu

Berdasarkan hasil uji statistik dengan taraf signifikan 5% yang terdapat pada Tabel 1 menunjukkan bahwa penambahan tepung kernel biji mangga pada setiap perlakuan tidak berbeda nyata terhadap kadar abu dari kulit *pie*. Nilai rata-rata kadar abu T1, T2, dan T3 secara berturut-turut yaitu 3,09%db, 3,11%db, dan 3,32%db. Semakin bertambahnya konsentrasi tepung kernel biji mangga pada kulit *pie* maka semakin bertambahnya juga kadar abu pada kulit *pie*. Hal ini disebabkan karena tepung terigu pada SNI 3751:2018 memiliki kadar abu maksimal 0,70% sedangkan tepung kernel biji mangga pada penelitian ini memiliki kadar abu sebesar 1,16%. Menurut Kittiphoom (2012) kernel biji mangga memiliki kandungan mineral meliputi: potasium sebesar 158mg/100g, magnesium 22,34mg/100g, fosfor 20mg/100g, kalsium 10,21mg/100g, dan natrium 2,70mg/100g. Sedangkan pada tepung terigu yang digunakan hanya mengandung zat besi dan seng. Hal tersebut didukung oleh Das *et al.* (2019), kadar abu dari *cakes* bertambah seiring dengan bertambahnya konsentrasi tepung kernel biji mangga. Menurut Legesse & Emire (2012) penambahan tepung kernel biji mangga sebanyak 30% dapat meningkatkan kadar abu biskuit dari 0,85 menjadi 1,13g/100g.

Kadar Protein

Berdasarkan hasil uji statistik dengan taraf signifikan 5% yang terdapat pada Tabel 1 menunjukkan bahwa penambahan tepung kernel biji mangga pada setiap perlakuan berbeda nyata terhadap kadar protein dari kulit *pie*. Nilai rata-rata kadar protein T1, T2, dan T3 secara berturut-turut, yaitu 11,92%, 11,35%, dan 10,85%. Hal ini disebabkan karena kadar protein tepung kernel biji mangga arum manis yang rendah yaitu sebesar 6,80% sedangkan tepung terigu 10,20% (Kaur & Brar, 2017). Hal tersebut didukung oleh Das *et al.* (2019) seiring dengan bertambahnya konsentrasi tepung kernel biji mangga pada *cakes* maka semakin berkurang kadar proteinnya. Hal serupa dilaporkan oleh Legesse & Emire (2012) bahwa tepung kernel biji mangga yang ditambahkan pada biskuit akan menurunkan kadar protein secara signifikan dari 7,81% menjadi 6,14%. Pembuatan kulit *pie* ini menggunakan tepung terigu dan tepung kernel biji mangga yang dapat mempengaruhi kandungan protein pada kulit *pie*. Hal ini didukung oleh Widiantara (2018), bahan penyusun dari cookies dapat menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi kandungan protein di dalamnya.

Kadar Lemak

Berdasarkan hasil uji statistik dengan taraf signifikan 5% yang terdapat pada Tabel 1 menunjukkan bahwa penambahan tepung kernel biji mangga pada setiap perlakuan berbeda nyata terhadap kadar lemak dari kulit *pie*. Nilai rata-rata kadar lemak T1, T2, dan T3 secara berurutan, yaitu 7,09%, 7,06%, dan 6,96%. Hal ini disebabkan karena tepung kernel biji mangga memiliki kadar lemak yaitu 8,15% (Ashoush & Gadallah, 2011). Kandungan lemak yang rendah dapat disebabkan karena perendaman yang dilakukan pada proses penepungan. Sesuai dengan yang disebutkan oleh Prabasini *et al.* (2013) bahwa perendaman diduga membuat asam-asam lemak terbentuk karena terpecahnya lemak sehingga semakin banyak asam lemak yang menguap saat pengeringan. Kandungan lemak terigu sebesar 13,51% (Angelia, 2016) sehingga seiring dengan penambahan tepung kernel biji mangga dan pengurangan tepung terigu membuat kandungan lemak di dalamnya menurun. Hal tersebut didukung oleh (Mas'ud *et al.*, 2020), penambahan konsentrasi tepung kernel biji mangga juga menurunkan kadar lemak pada cookies. Kandungan lemak yang rendah juga karena adanya proses pemanggangan. Hal ini terjadi karena lemak tidak tahan

terhadap panas sehingga saat dilakukan pemanggangan lemak akan mencair hingga dapat menguap menjadi flavor (Sundari *et al.*, 2015).

Kadar Karbohidrat

Berdasarkan hasil uji statistik dengan taraf signifikan 5% yang terdapat pada Tabel 1 menunjukkan bahwa penambahan tepung kernel biji mangga pada setiap perlakuan tidak berbeda nyata terhadap kadar karbohidrat dari kulit *pie*. Nilai rata-rata kandungan karbohidrat T1, T2, dan T3 secara berturut-turut, yaitu 72,91%, 73,57%, dan 74,39%. Hal ini disebabkan karena tepung kernel biji mangga memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi yaitu sebesar 53,34%-76,81% (Choudhary *et al.*, 2023) sedangkan tepung terigu memiliki kandungan karbohidrat sebesar 72,3% (Tamba *et al.*, 2014). Hal lainnya dilaporkan oleh Kaur & Brar (2017), kandungan tepung kernel biji mangga yaitu sebesar 76,81%. Sehingga semakin tinggi konsentrasi tepung kernel biji mangga maka semakin besar kandungan karbohidratnya. Kadar karbohidrat yang dilakukan secara *by difference* memiliki nilai yang tergantung nilai nutrisi lainnya. Jika nutrisi lainnya memiliki nilai yang rendah, maka kandungan karbohidrat memiliki nilai yang tinggi (Fatkurahman *et al.*, 2012). Selain itu, bahan baku yang memiliki kadar karbohidrat yang tinggi juga dapat mempengaruhi kadar karbohidrat dari biskuit. Perendaman juga dapat meningkatkan karbohidrat, karena pada saat perendaman cenderung mengurangi komponen anti nutrisi yang lain sehingga komponen karbohidrat akan meningkat (Zikri *et al.*, 2022).

Flavonoid Total

Tabel 2. Kadar Flavonoid Total Kulit *Pie* dengan Substitusi Tepung Kernel Biji Mangga

Perlakuan	Kadar Flavonoid Total (%)
T1 (90% tepung terigu 10% tepung kernel biji mangga)	3,85±0,65 ^a
T2 (80% tepung terigu; 20% tepung kernel biji mangga)	4,15±0,34 ^a
T3 (70% tepung terigu; 30% tepung kernel biji mangga)	6,15±1,31 ^a

Keterangan: Angka pada kolom yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% sesuai dengan uji DMRT

Berdasarkan hasil uji statistik dengan taraf 5% yang terdapat pada Tabel 2 menunjukkan bahwa penambahan tepung kernel biji mangga pada setiap

perlakuan tidak berbeda nyata terhadap kadar flavonoid total dari kulit *pie*. Nilai rata-rata kadar flavonoid total T1, T2, dan T3 secara berturut-turut yaitu, 3,85%, 4,15%, dan 6,15%. Hal ini disebabkan karena pada tepung kernel biji mangga kandungan flavonoidnya sebesar 7,38% (Ojha *et al.*, 2019), sehingga saat penambahan tepung kernel biji mangga maka kadar flavonoidnya akan semakin tinggi. Hal itu didukung oleh (Gumte *et al.*, 2018) bahwa penambahan tepung kernel biji mangga pada biskuit dapat meningkatkan kadar flavonoid dari 0,035g/100g menjadi 0,194g/100g. Hal serupa dilaporkan oleh (Alazb *et al.*, 2021) bahwa tepung kernel biji mangga yang disubsitusikan ke dalam cake dapat meningkatkan kandungan flavonoid di dalamnya secara paralel.

Tanin

Tabel 3. Kadar Tanin Kulit *Pie* dengan Substitusi Tepung Kernel Biji Mangga Arum Manis

Perlakuan	Kadar Tanin (mg/100g)
T1 (90% tepung terigu 10% tepung kernel biji mangga)	0,02±0,00 ^b
T2 (80% tepung terigu; 20% tepung kernel biji mangga)	0,02±0,00 ^b
T3 (70% tepung terigu; 30% tepung kernel biji mangga)	0,04±0,00 ^c

Keterangan: Angka pada kolom yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 0,05% sesuai dengan uji DMRT

Berdasarkan hasil uji statistik dengan taraf 5% yang terdapat pada Tabel 3 menunjukkan bahwa penambahan tepung kernel biji mangga pada perlakuan T1 dan T2 berbeda nyata terhadap T3. Sedangkan T1 tidak berbeda nyata dengan T2. Nilai rata-rata kadar tanin T1, T2, dan T3 secara berturut-turut, yaitu 0,02 mg/100g, 0,02 mg/100g, dan 0,04 mg/100g. Menurut penelitian Kaur *et al.* (2022) kadar tanin tepung kernel biji manga yaitu sebesar 0.21 g/100g sedangkan pada kernel biji mangga kadar taninnya sebesar 2,16g/100g (Legesse & Emire, 2012). Seiring dengan bertambahnya konsentrasi tepung kernel biji manga akan semakin tinggi kadar taninnya. Hal ini didukung oleh Gumte *et al.* (2018) bahwa penambahan tepung kernel biji mangga meningkatkan kandungan tanin di dalam biskuit dari 0,041 g/100g menjadi 0,064g/100g.

Organoleptik

Tabel 4. Hasil Organoleptik Kulit *Pie* dengan Substitusi Tepung Kernel Biji Mangga Arum Manis

Perlakuan	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa	Keseluruhan
T1 (90% tepung terigu 10% tepung kernel biji mangga)	3,40±1,26 ^b	3,12±1,24 ^a	3,04±1,28 ^b	3,12±1,42 ^{ab}	2,96±1,25 ^b
T2 (80% tepung terigu; 20% tepung kernel biji mangga)	3,76±1,24 ^{bc}	2,64±1,02 ^a	3,08±1,02 ^b	3,00±0,85 ^{ab}	3,00±1,02 ^b
T3 (70% tepung terigu; 30% tepung kernel biji mangga)	3,92±1,23 ^c	2,88±1,45 ^a	2,60±0,98 ^{ab}	3,48±1,53 ^b	2,68±1,22 ^{ab}

Keterangan: Angka pada kolom yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 0,05% sesuai dengan uji DMRT

Warna

Berdasarkan hasil uji statistik pada taraf 5% yang terdapat pada Tabel 4, menunjukkan bahwa penambahan tepung kernel biji mangga pada perlakuan T1 berbeda nyata dengan T3 tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan T2. Sedangkan T2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan T3. Nilai rata-rata atribut organoleptik warna T1, T2, dan T3 secara berturut-turut yaitu 3,40 (agak suka), 3,76 (biasa saja), dan 3,92 (Biasa saja). Hal ini disebabkan karena tepung kernel biji mangga membuat warna dari adonan menjadi lebih gelap karena di dalam tepung kernel biji mangga terdapat kandungan tanin yang memberikan warna coklat (Yuniwati *et al.*, 2019). Selain itu, gula pereduksi dengan asam amino ketika mengalami reaksi akan menghasilkan warna coklat yang berasal dari senyawa melanoidin, reaksi inilah yang disebut dengan reaksi maillard (Qalsum *et al.*, 2017).

Aroma

Berdasarkan hasil uji statistik dengan taraf signifikan 5% yang terdapat pada Tabel 4 menunjukkan bahwa penambahan tepung kernel biji mangga pada setiap perlakuan tidak berbeda nyata terhadap atribut organoleptik aroma kulit *pie*. Nilai rata-rata atribut organoleptik aroma T1, T2, dan T3 secara berturut-turut, yaitu 3,12 (agak suka), 2,64 (agak suka), dan 2,88 (agak suka). Hal ini dapat disebabkan karena penambahan tepung kernel biji mangga yang mengeluarkan aroma yang khas yang dihasilkan karena adanya senyawa fenolik

yang terdapat pada kernel biji mangga. Aroma khas yang terdapat pada tepung kernel biji mangga yaitu aroma biji mangga (Augustyn *et al.*, 2016). Seiring dengan penambahan tepung kernel biji mangga pada kukis membuat aroma gurih dari kukis menghilang (Kurnia & Zulfiyani, 2022).

Tekstur

Hasil uji statistik dengan taraf 5% yang terdapat pada Tabel 4 menunjukkan bahwa penambahan tepung kernel biji mangga pada setiap perlakuan tidak berbeda nyata terhadap atribut organoleptik tekstur dari kulit *pie*. Nilai rata-rata atribut organoleptik tekstur T1, T2, dan T3 secara berturut-turut yaitu, 3,04 (agak suka), 3,08 (agak suka), dan 2,60 (agak suka). Perlakuan T3 memiliki tekstur lebih baik karena suhu yang digunakan tidak stabil sehingga protein yang terdapat di dalamnya terdenaturasi berbeda-beda pada setiap perlakuan. Pada protein terdapat gluten yang membuat adonan menjadi lebih elastis dan mengembang. Hal ini diperkuat dengan pernyataan Manley (2001) dalam Kurnia & Zulfiyani (2022) bahwa tepung terigu yang digunakan pada produk kukis memiliki kandungan pati dan gluten yang tinggi, sehingga akan membentuk adonan yang mengembang dan elastis. Penelitian yang dilakukan oleh Gumte *et al.* (2018) dikatakan bahwa tepung kernel biji mangga mengandung protein yang tinggi dan interaksinya dapat menjadi faktor yang membuat tekstur biskuit menjadi keras karena proteinnya bukan berbentuk gluten. Selain itu, tepung kernel biji mangga mengandung serat yang dapat mempengaruhi tekstur. Serat dapat menyerap air yang ada pada produk sehingga mengganggu proses gelatinisasi yang menyebabkan daya patah dari suatu produk menjadi tinggi (Setyowati & Nisa, 2014).

Rasa

Berdasarkan hasil uji statistik dengan taraf 5% yang terdapat pada Tabel 4 menunjukkan bahwa penambahan tepung kernel biji mangga tidak berbeda nyata pada antar perlakuannya. Nilai rata-rata atribut organoleptik rasa T1, T2, dan T3 secara berturut-turut yaitu, 3,12 (agak suka), 3,00 (agak suka), dan 3,48 (agak suka). Nilai T3 mendekati dengan kategori biasa saja, hal ini dapat disebabkan karena mulai terasanya rasa pahit yang agak kuat. Rasa pahit ini ditimbulkan oleh tepung kernel biji mangganya. Hal ini sesuai dengan pernyataan

Prihandani *et al.* (2016) bahwa kernel biji mangga menimbulkan rasa pahit dan sepat ketika dikonsumsi. Sehingga, semakin banyak kernel biji mangga yang ditambahkan maka semakin pahit pula rasa dari kulit *pie*. Okwu (2004) dalam Kurnia & Zulfiyani (2022) menyebutkan bahwa rasa pahit pada kernel biji mangga karena adanya polifenol dan katekin pada tanin. Hal ini sesuai pernyataan Sari *et al.* (2020) bahwa sifat katekin pada tanin memberikan sifat yang larut dalam air, pahit dan sepat.

Keseluruhan

Berdasarkan hasil uji statistik dengan taraf 5% yang terdapat pada Tabel 4 menunjukkan bahwa penambahan tepung kernel biji mangga tidak pada setiap perlakuan tidak berbeda nyata terhadap atribut organoleptik keseluruhan dari kulit *pie*. Nilai rata-rata atribut organoleptik keseluruhan T1, T2, dan T3 secara berturut-turut yaitu, 2,96 (agak suka), 3,00 (agak suka), dan 2,68 (agak suka). Hal ini karena masyarakat sunda lebih menyukai rasa gurih asin. Menurut Setiawan (2017), masyarakat sunda menyukai rasa yang pedas, asin manis, dan gurih. Selain itu, tekstur dari kulit *pie* yang berada di pasaran yaitu, kering dan renyah (Sunarharum *et al.*, 2020). Sehingga panelis lebih menyukai tekstur kulit *pie* yang kering dan renyah dibandingkan yang rapuh. Pada warna kulit *pie* biasanya berwarna kuning kecokelatan, sehingga saat disubstitusikan tepung kernel biji mangga warnanya menjadi lebih gelap (Kurnia & Zulfiyani, 2022).

KESIMPULAN

Penambahan tepung kernel biji mangga berpengaruh nyata terhadap nilai kadar air, kadar abu, kadar karbohidrat, atribut aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap nilai kadar protein, kadar lemak, tanin, flavonoid, dan atribut warna. Konsentrasi penambahan tepung kernel biji mangga terbaik pada kulit *pie* yaitu perlakuan T1 (90% tepung terigu; 10% tepung kernel biji mangga). Perlakuan tersebut menghasilkan kulit *pie* dengan karakteristik kimia: kadar air 4,97%, kadar abu 3,09%, protein 11,92%, lemak 7,09%, karbohidrat 72,91%, flavonoid 3,85%, tanin 0,02 mg/100g, dan organoleptik: atribut warna 3,40, aroma 3,12, tekstur 3,04, rasa 3,12, dan keseluruhan 2,96.

DAFTAR PUSTAKA

- Alazb, K. M. E.-S., Sulieman, A. M., & Youssif, M. R. (2021). Plant Archives Physicochemical and Organoleptic Characteristics of Cakes Supplemented with Tomato Pomace, Mango Seeds Kernel and Pomegranate Peels Powders. *21(1)*, 432–439. <https://doi.org/10.51470/PLANTARCHIVES.2021.v21.S1.066>.
- Andriyani, L., & Holinesti, R. (2022). Quality of Pie Skin From Cornflour. *Jurnal Pendidikan Tata Boga Dan Teknologi*, *3(1)*, 49. <https://doi.org/10.24036/jptbt.v3i1.276>
- Angelia, ika okhtora. (2016). Analisis Kadar Lemak pada Tepung Ampas Kelapa. *Russian Journal of Organic Chemistry*, *4(1)*, 19–23. <https://doi.org/10.1007/s11178-005-0153-7>
- Angkih, J. H., Damiati, D., & Suriani, M. (2019). Pengolahan Pie Susu Berbahan Dasar Tepung Gayam (*Inocarpus Fagiferus*). *Jurnal BOSAPARIS: Pendidikan Kesejahteraan Keluarga*, *9(1)*, 44. <https://doi.org/10.23887/jjpkk.v9i1.22120>
- Aristawati, R. W., Atmaka, W., & Muhammad, D. R. A. (2013). Subtitusi Tepung Tapioka (Manihot Esculenta) Dalam Pembuatan Takoyaki. *Jurnal Teknosains Pangan*, *2(1)*, 56–65.
- Ashoush, I. S., & Gadallah, M. G. E. (2011). Utilization of Mango Peels and Seed Kernels Powders as Sources of Phytochemicals in Biscuit. *World Journal of Dairy & Food Sciences*, *6(1)*, 35–42.
- Augustyn, G. H., Breemer, R., & Lekipiouw, I. (2016). Analisa Kandungan Gizi Dua Jenis Tepung Biji Mangga (*Mangifera Indica L*) sebagai Bahan Pangan Masyarakat Kecamatan Mola, Kabupaten Maluku Barat Daya. *AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian*, *5(1)*, 26-31. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2016.5.1.26>
- BPS. Badan Pusat Statistik. (2021). *Produksi Tanaman Buah-buahan*.
- Choudhary, P., Devi, B., Tushir, S., Kasana, Ramesh Chand, Popatrao, Dawange Sandeep, & K, N. (2023). Mango Seed Kernel: A Bountiful Source of Nutritional and Bioactive Compounds. *Food and Bioprocess Technology*, *16(2)*, 289–312.
- Das, P. C., Khan, M. J., Rahman, M. S., Majumder, S., & Islam, M. N. (2019). Comparison of The Physico-Chemical and Functional Properties of Mango Kernel Flour with Wheat Flour and Development of Mango Kernel Flour Based Composite Cakes. *NFS Journal*, *17*, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.nfs.2019.10.001>
- Fatkurahman, R., Atmaka, W., & Basito. (2012). Karakteristik Sensoris dan Sifat Fisikokimia Cookies dengan Subtitusi Bekatul Beras Hitam (*Oryza sativa L.*) Dan Tepung Jagung (*Zea mays L.*). *Jurnal Teknosains Pangan*, *1(1)*, 49–57.

- Gumte, S., Taur, A., Sawate, A., & Kshirsagar, R. (2018). Effect of Fortification of Mango (*Mangifera indica*) Kernel Flour on Nutritional, Phytochemical and Textural Properties of Biscuits. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7(3), 1630–1637.
- Gusman, T. A., & Kisworo, B. (2019). KKN-PPM Pemanfaatan Limbah Kulit dan Kernel Biji Mangga Gedong Gincu menjadi Bahan Pangan Bernutrisi untuk Peningkatan Ekonomi Usaha Kecil Menengah (UKM) di Kabupaten Cirebon. Pemanfaatan ipteks dalam membangun ketahanan pangan. Semesta Ilmu Yogyakarta. Cetakan Pertama
- Imanningsih, N. (2012). Profil Gelatinisasi Beberapa Formulasi Tepung-Tepungan untuk Pendugaan Sifat Pemasakan (Gelatinisation Profile of Several Flour Formulations for Estimating Cooking Behaviour). *Penelitian Gizi dan Makanan (The Journal of Nutrition and Food Research)*, 35(1), 13-22. <https://doi.org/10.22435/pgm.v35i1.3079.13-22>
- Kaur, A., & Brar, jaswinder kaur. (2017). Use of Mango Seed Kernels for The Development of Antioxidant Rich Health Foods. *Food Science Research Journal*, 8(2), 368–374. <https://doi.org/10.15740/has/fsrj/8.2/368-374>
- Kaur, G., Kaur, D., Kansal, sushil k., Garg, M., & Krishania, M. (2022). Potential Cocoa Butter Substitute Derived from Mango Seed Kernel. *Food Chemistry*, 372, 131244.
- Khotimah, K., & Nur, A. M. (2017). *Studi Pengolahan Tepung Biji Mangga Menggunakan Metode Perebusan dan Suhu Pengeringan yang Berbeda*. *Buletin Loupe*, 14(01), 20-29
- Kittiphoom, S. (2012). Utilization of Mango Seed. *International Food Research Journal*, 19(4), 1325–1335.
- Kurnia, P., & Zulfiyani, K. S. (2022). Kekerasan, Kerapuhan dan Daya Terima Kukis yang Dibuat dari Substitusi Tepung Biji Mangga (*Mangifera indica* L.). *Jurnal Sagu*, 21(1), 19. <https://doi.org/10.31258/sagu.21.1.p.19-28>
- Kusnandar, F. (2019). *Kimia Pangan Komponen Makro*. Cetakan Pertama. Bumi Aksara.
- Legesse, M., & Emire, S. (2012). Functional and Physicochemical Properties of Mango Seed Kernels and Wheat Flour and Their Blends for Biscuit Production. *African Journal of Food Science and Technology*, 3(9), 193–203.
- Mas'ud, F., Rifai, A., & Sayuti, M. (2020). Mango Seed Kernel Flour (*Mangifera indica*): Nutrient Composition and Potential as Food. *Malaysian Journal of Nutrition*, 26(1), 101–106. <https://doi.org/10.31246/MJN-2019-0082>
- Nawab, A., Alam, F., Haq, M. A., & Hasnain, A. (2016). Biodegradable Film from Mango Kernel Starch: Effect of Plasticizers on Physical, Barrier, and

- Mechanical Properties. *Starch/Staerke*, 68(9–10), 919–928.
<https://doi.org/10.1002/star.201500349>
- Ojha, P., Raut, S., Subedi, U., & Upadhaya, N. (2019). Study of Nutritional, Phytochemicals and Functional Properties of Mango Kernel Powder. *Journal of Food Science and Technology Nepal*, 11, 32–38.
<https://doi.org/10.3126/jfstn.v11i0.29708>
- Paramita, O. (2013). Kajian Proses Pembuatan Tepung Buah Mangga (*Mangifera indica L*) Varietas Arumanis dengan Suhu Perendaman Yang Berbeda. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 1(1), 1–11.
- Prabasini, H., Ishartani, D., & Rahadian, D. (2013). Kajian Sifat Kimia dan Fisik Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) dengan Perlakuan Blanching dan Perendaman dalam Natrium Metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$). The Study on Chemical and Physical Properties of Pumpkin Flour (*Cucurbita moschata*) with Blanching. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(2), 93–102.
- Prambandita, K. Dyah Swasni, Suter, I Ketut, & Gunadnya, Ida Bagus Putu. (2022). Terigu dan Tepung Biji Alpukat (*Persea Americana*) Terhadap Karakteristik Biskuit. (The Effect of Comparison of Wheat and Avocado Seed Flour (*Persea americana*) on Biskuit Characteristics). *Media Ilmiah Teknologi Pangan (Scientific Journal of Food Technology)*, 9(1), 15–29..
- Prihandani, S. S., Noor, S. M., Andriani, A., & Poeloengan, M. (2016). Efektivitas Ekstrak Biji Mangga Harumanis Terhadap *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Shigella Sp.*, dan *Escherichia coli* (Effectivity of Mango Harumanis Seed Extract To *Staphylococcus Aureus*, *Bacillus Subtilis*, *Shigella Sp.*, And *Escherichia Coli*). *Jurnal Veteriner*, 17(1), 45–50.
<https://doi.org/10.19087/jveteriner.2016.17.1.45>
- Qalsum, U., M, W. A., Diah, & Supriadi. (2017). Analisis Kadar Karbohidrat, Lemak dan Protein dari Tepung Biji Mangga (*Mangifera indica L*) Jenis Gadung. *Jurnal Akademika Kimia*, 4(4), 168–174.
- Sari, D. K., Affandi, D. R., & Prabawa, S. (2020). Pengaruh Waktu dan Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Teh Daun Tin (*Ficus carica L.*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 12(2), 68.
<https://doi.org/10.20961/jthp.v12i2.36160>
- Setiawan, I. (2017). Sate Maranggi: Kuliner Khas Kabupaten Purwakarta. *Patanjala: Jurnal Penelitian Sejarah Dan Budaya*, 9(2), 277.
<https://doi.org/10.30959/patanjala.v9i2.9>
- Setyowati, W. T., & Nisa, F. C. (2014). Formulasi Biskuit Tinggi Serat (Kajian Proporsi Bekatul Jagung: Tepung Terigu dan Penambahan Baking Powder). *J. Pangan Dan Agroindustri*, 2(3), 224–231.
- Standar Nasional Indonesia. (2018). *Tepung Terigu*.

- Sunarharum, Wenny Bekti, Ali, Dego Yusa, Rahmawati, Felia Renika, Azarine, Farah Donnabella, & Damayanti, A. (2020). *Olahan Apel dan Stroberi (Pastry dan Pie) serta Pengemasannya (Pertama)*. Media Nusa Creative.Malang
- Sundari, D., Almasyhuri, A., & Lamid, A. (2015). Pengaruh Proses Pemasakan Terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein. *Media Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan*, 25(4), 235–242. <https://doi.org/10.22435/mpk.v25i4.4590.235-242>
- Tamba, M., Ginting, S., & Limbong, Iasma nora. (2014). Pengaruh Substitusi Tepung Labu Kuning Pada Tepung Teirgu dan Konsentrasi Ragi Pada Pembuatan Donat. 26(1), 1–14.
- Widiantara, T. (2018). Kajian Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*) dengan Tepung Tapioka dan Konsentrasi Kuning Telur terhadap Karakteristik Cookies Koro. *Pasundan Food Technology Journal*, 5(2), 146. <https://doi.org/10.23969/pftj.v5i2.1045>
- Yuniwati, M., Tanadi, K., Andaka, G., & Kusmartono, B. (2019). Pengaruh Waktu, Suhu, dan Kecepatan Pengadukan Terhadap Proses Pengambilan Tanin dari Pinang. *Jurnal Teknologi*, 12(2), 109–115.
- Zikri, A. H. B., Tien, B. Y., Hui, B. Y., & Han, W. K. (2022). Effects of Processing Parameters on the Quality and Properties of Mango Kernel Flour: a Mini-Review. *Malaysian Journal of Analytical Sciences*, 26(4), 742–754.