

Karakteristik Organoleptik dan Fisikokimia Biskuit dengan Berbagai Substitusi Tepung Biji Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam)

Anisa Adiliah, Isnaini Rahmadi*, Zada Agna Talitha

Institut Teknologi Sumatera, Jl. Terusan Ryacudu, Way Huwi, Kec. Jati Agung, Kab. Lampung Selatan, Lampung, Indonesia 35365
Corresponding Email: isnaini.rahmadi@tp.itera.ac.id

Abstract: Indonesia is currently still importing wheat for food production, such as biscuits, bread, and noodles. Indonesia's dependence on wheat imports increases 2-3% every year. Therefore, it is necessary to develop biscuits made from local flour to reduce consumption of wheat flour, such as jackfruit seed flour. The purpose of this study was to determine the effect of jackfruit seed flour substitution on the organoleptic and physicochemical characteristics of biscuits. Biscuits were made with various substitution of jackfruit seed flour, namely 0% (control), 25%, 50%, 75%, and 100%. The best biscuit based on the hedonic test with the substitution of jackfruit seed flour is 25% and the ranking test got the best results at the substitution of 25% and 50%. Jackfruit seed flour biscuits as much as 25% has a texture value of 1800.25 gF; water content 8.49%; ash content 1.64%; protein content 7.40%; 19.46% fat content and 62.09% crude carbohydrates. Jackfruit seed flour biscuits as much as 50% has a texture value of 1207.63 gF; water content 9.86%; ash content 2.00%; protein content 6.22%; fat content 26.43%; and crude carbohydrates 56.32%.

Keywords: biscuits, jackfruit seed flour, organoleptic, physicochemical

Abstrak: Indonesia saat ini masih melakukan impor gandum untuk produksi pangan, seperti biskuit, roti, dan mi. Ketergantungan Indonesia terhadap impor gandum setiap tahun meningkat 2-3%. Oleh karena itu, perlu dikembangkan biskuit berbahan tepung lokal untuk mengurangi konsumsi tepung terigu, seperti tepung biji nangka. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung biji nangka terhadap karakteristik organoleptik dan fisikokimia biskuit. Biskuit dibuat dengan berbagai tingkat substitusi tepung biji nangka, yaitu 0 % (kontrol), 25%, 50%, 75%, dan 100%. Biskuit terbaik berdasarkan uji kesukaan dengan substitusi tepung biji nangka sebesar 25% dan uji ranking mendapatkan hasil terbaik pada perlakuan 25% dan 50%. Biskuit tepung biji nangka sebanyak 25% memiliki nilai tekstur 1800.25 gF; kadar air 8.49%; kadar abu 1.64%; kadar protein 7.40%; kadar lemak 19.46% dan karbohidrat 62.09%. Biskuit dengan substitusi tepung biji nangka 50% memiliki nilai tekstur 1207.63 gF; kadar air 9.86%; kadar abu 2.00%; kadar protein 6.22%, kadar lemak 26.43%; dan karbohidrat 56.32%.

Kata kunci: biskuit, fisikokimia, organoleptik, tepung biji nangka

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki aneka ragam tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan, diantaranya nangka [1][2]. Nangka memiliki karakteristik aroma dan rasa yang khas, rasa yang manis serta merupakan tanaman yang dapat tumbuh di negara tropis seperti Indonesia [3][4]. Produktivitas buah nangka tahun 2022 sebanyak 813 756 ton [5]. Produktivitas buah nangka di Provinsi Lampung mengalami peningkatan. Tahun 2020 produksi nangka di Lampung mencapai 310 430 kuintal dan meningkat signifikan pada tahun 2021 menjadi 848 846 kuintal [6]. Peningkatan produktivitas ini mendorong dilakukannya inovasi pengolahan buah nangka menjadi berbagai macam makanan, seperti keripik nangka, dodol, dan gudeg [7].

Biji nangka belum dimanfaatkan secara optimal, sehingga dianggap sebagai limbah [7]. Peningkatan produktivitas buah nangka setiap tahunnya menyebabkan semakin meningkatnya limbah biji nangka. Data menunjukkan bahwa setiap buah nangka menghasilkan biji nangka sebanyak 65-80% dari seluruh berat buah yang dihasilkan [8]. Meskipun sebagian masyarakat telah mengolah biji nangka dengan cara tradisional, seperti direbus kemudian dikonsumsi secara langsung [9]. Namun, metode ini tidak dapat mengolah biji nangka secara keseluruhan dan optimal, sehingga menyebabkan tingginya biji nangka yang terbuang [10].

Biji nangka memiliki potensi yang dapat diolah menjadi tepung. Pemanfaatan biji nangka menjadi tepung dianggap lebih menguntungkan karena memiliki umur simpan yang panjang dan praktis [11]. Biji nangka juga dapat dimanfaatkan menjadi tepung karena memiliki kandungan gizi seperti karbohidrat sebesar 36.70%, protein 4.20%, lemak 0.10%, vitamin A, vitamin C, vitamin B1, serta kandungan mineral seperti kalsium dan fosfor [12]. Selain itu biji nangka juga memiliki kandungan serat pangan sebesar 3.19% dan kandungan pati sebesar 25-35% [13].

Tepung biji nangka diketahui memiliki kandungan karbohidrat lebih rendah dibandingkan tepung terigu, yaitu berturut-turut 56.78 % dan 77.30 %. Namun, tepung biji nangka memiliki kandungan mineral yang lebih tinggi dibandingkan tepung terigu. Oleh karena itu, tepung biji nangka dapat dimanfaatkan sebagai substitusi tepung terigu pada pembuatan biskuit [14]. Biskuit adalah produk kue yang dicirikan sebagai kue kering, renyah, dan dibuat dengan bahan baku tepung terigu, mentega, pengembang, dan bahan pangan yang diizinkan [15]. Proses pengolahan biskuit melalui beberapa tahapan, seperti pencampuran, pencetakan dan pemanggangan adonan. Data tahun 2020 mencatat rata-rata konsumsi biskuit per kapita sebesar 43.80 g/minggu dengan rata-rata pertumbuhan sepanjang tahun 2016-2020 sebesar 4.25 % [16].

Pemanfaatan tepung biji nangka sebagai bahan baku biskuit diharapkan dapat mengurangi ketergantungan pada tepung terigu. Indonesia saat ini masih melakukan impor gandum untuk memenuhi kebutuhannya yang tinggi. Hal ini terjadi karena Indonesia memiliki kontur tanah berbukit dan beriklim tropis, sehingga gandum tidak dapat tumbuh secara optimal [17]. Ketergantungan Indonesia terhadap impor gandum setiap tahun meningkat 2-3% [18]. Data tahun 2021 menunjukkan Indonesia mengimpor gandum sebanyak 11.17 juta ton dan merupakan negara pengimpor gandum terbesar kedua di dunia setelah Mesir.

Pemanfaatan bahan pangan lokal, seperti tepung biji nangka sebagai pengganti gandum diperlukan untuk mengurangi kebutuhan konsumsi tepung terigu [19]. Selain itu, pengolahan tepung biji nangka menjadi biskuit dapat menjadi salah satu inovasi produk pangan berbasis bahan baku lokal. Pemanfaatan tepung biji nangka telah banyak diteliti. Tepung ini pernah digunakan untuk membuat kue pia kering dengan perbandingan terbaik antara tepung terigu dan tepung biji nangka sebesar 25% dan 50%. Hasil penelitian juga menunjukkan penambahan tepung biji nangka dapat meningkatkan kesukaan kue pia kering [11].

Hingga saat ini belum terdapat data ilmiah terkait substitusi tepung biji nangka pada biskuit. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian terkait substitusi tepung biji nangka dalam pembuatan biskuit untuk mengurangi penggunaan tepung terigu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung biji nangka terhadap karakteristik organoleptik dan fisikokimia biskuit. Tingkat substitusi tepung biji nangka pada pembuatan biskuit dilakukan mulai dari 0 % hingga 100 % menggantikan tepung terigu.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan untuk pembuatan biskuit antara lain tepung biji nangka merek *Organic Flour* produksi dari *Lels Organic Foods*, tepung terigu protein rendah merek Bogasari (Kunci Biru), margarin merek Palmia, gula bubuk merek Cap Ratu, vanili, telur, susu bubuk merek Dancow dan pengembang (SP) merek kupu-kupu. Bahan-bahan kimia yang digunakan untuk pengujian yaitu lain n-heksana, larutan HCl 0.1 N, H₂SO₄, CuSO₄, larutan NaOH 40% yang telah terstandarisasi dan indikator PP.

Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei hingga Juli 2022. Penelitian dirancang menggunakan metode RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan dua kali ulangan dan dianalisis secara duplo. Perlakuan pada penelitian ini adalah biskuit dengan berbagai tingkat substitusi tepung biji nangka, yaitu TN1 (kontrol, 100% tepung terigu), TN2 (substitusi tepung biji nangka sebanyak 25%), TN3 (substitusi tepung biji nangka sebanyak 50%), TN4 (substitusi tepung biji nangka sebanyak 75%), TN5 (substitusi tepung biji nangka dengan sebanyak 100%). Tahap selanjutnya yaitu penentuan sampel terbaik dengan uji organoleptik meliputi uji hedonik (kesukaan) dan uji ranking (46 panelis tidak terlatih) [20], serta uji tekstur [21]. Tahap ketiga dilakukan pengujian sampel terbaik dan kontrol yang meliputi kadar air, kadar abu kadar lemak, kadar protein, dan kadar karbohidrat [22].

Pembuatan biskuit tepung biji nangka mengacu pada penelitian pemanfaatan tepung biji nangka menjadi kue pia kering [11]. Telur disiapkan dengan memisahkan antara kuning dan putih telur. Bahan-bahan dicampurkan ke dalam wadah yang terdiri dari 150 g gula halus, 300 g mentega, 48 g, vanili 2 g, pengembang 5 g, dan susu bubuk 27 g, kuning telur ke dalam wadah. Adonan diaduk dengan menggunakan mixer dengan menggunakan kecepatan kecil hingga adonan mengembang. Ditambahkan campuran tepung terigu dan tepung biji nangka sesuai perlakuan sebanyak 500 g, aduk dengan menggunakan tangan hingga adonan kalis, selanjutnya adonan ditimbang sebanyak 8 g dan dibentuk menjadi bulatan. Tata biskuit di atas loyang dan panggang dengan pada suhu 180 °C selama 20 menit menggunakan oven.

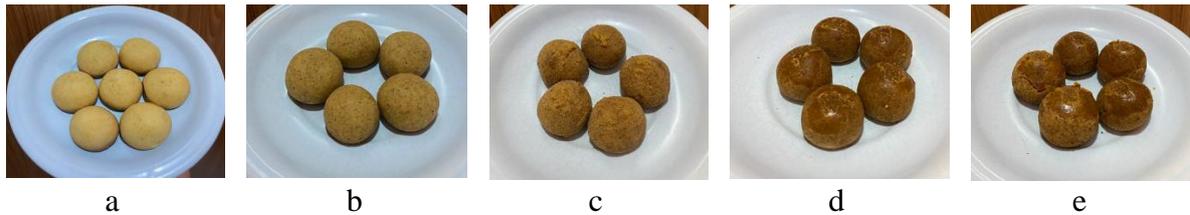
Analisis Data

Data uji organoleptik, tekstur diuji dengan Anova (*Analysis of Variance*) pada taraf $\alpha=5\%$. Hal ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh nyata antar sampel. Jika hasil berpengaruh nyata, maka dilakukan uji lanjut DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) pada taraf $\alpha=5\%$ untuk melihat perbedaan nyata antar sampel. Data kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan kadar karbohidrat dianalisis dengan menggunakan uji t dengan taraf $\alpha=5\%$. Aplikasi yang digunakan untuk analisis adalah *IBM SPSS Statistic 23*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Organoleptik Biskuit

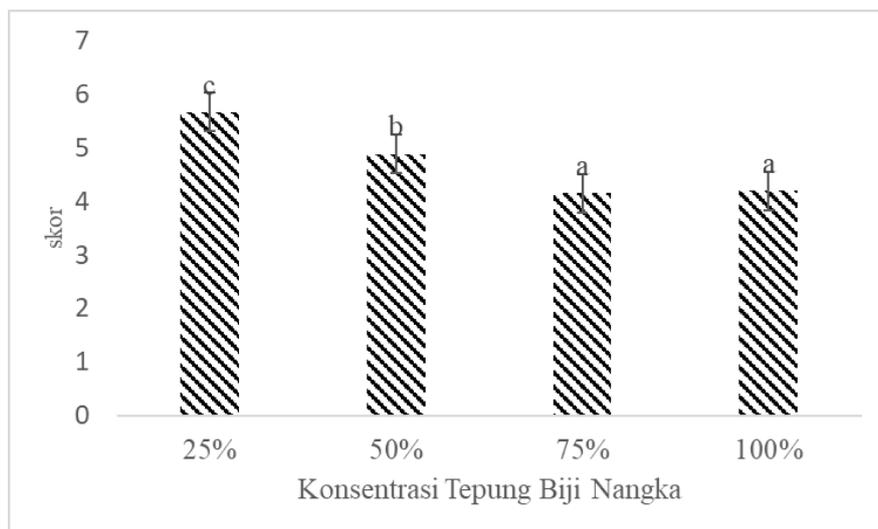
Biskuit yang dihasilkan merupakan biskuit dengan berbagai perlakuan substitusi tepung biji nangka. Biskuit ini yang selanjutnya disajikan kepada panelis untuk dinilai karakteristik organoleptiknya. Berikut ini hasil produk biskuit yang dihasilkan sebelum dilakukan uji organoleptik (Gambar 1). Pengujian organoleptik biskuit pada penelitian ini dilakukan tanpa menggunakan sampel kontrol (terigu 100%).



Gambar 1 Sampel biskuit tepung biji nangka, (a) 100% tepung terigu (kontrol); (b) 25% tepung biji nangka; (c) 50% tepung biji nangka, (d) 75% tepung biji nangka, dan (e) 100% tepung biji nangka

Skor Hedonik Warna

Hasil ANOVA ($p < 0.05$) menunjukkan bahwa penambahan tepung biji nangka berpengaruh nyata pada tingkat kesukaan warna biskuit. Uji lanjut DMRT ($p < 0.05$) menunjukkan substitusi tepung biji nangka 25% dan 50% yang berbeda nyata dengan sampel substitusi tepung biji nangka 75% dan 100%. Sampel dengan substitusi tepung biji nangka 75% dan 100% tidak berbeda nyata. Hasil uji hedonik terhadap tingkat kesukaan warna pada biskuit yang disubstitusi tepung biji nangka dapat dilihat pada Gambar 2.



Keterangan

- Data merupakan skor rata-rata ($n=46$ panelis)
- Skor: 7: sangat suka; 6: suka; 5: agak suka; 4: biasa; 3: agak tidak suka; 2: tidak suka; dan 1: sangat tidak suka
- Huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0.05$; DMRT)

Gambar 2 Tingkat kesukaan warna biskuit tepung biji nangka

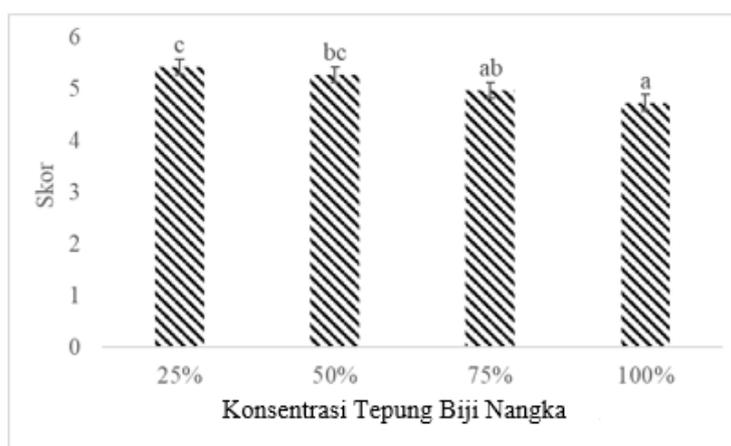
Gambar 2 menunjukkan sampel biskuit substitusi tepung biji nangka memiliki rata-rata nilai kesukaan terhadap warna yaitu 4.72 (biasa-agak suka), serta menunjukkan bahwa warna biskuit tepung biji nangka dapat diterima oleh konsumen. Skor yang diperoleh menunjukkan bahwa sebagian besar panelis menyukai biskuit dengan perlakuan tepung biji nangka 25% sebesar 5.67 (agak suka-suka) dan skor terendah pada perlakuan tepung biji nangka 75% sebesar 4.15 (biasa). Semakin tinggi substitusi tepung biji nangka menghasilkan warna biskuit yang semakin gelap. Hal ini dikarenakan warna dasar pada tepung biji nangka yang berwarna cokelat muda [12].

Semakin tinggi substitusi tepung biji nangka warna yang dihasilkan akan semakin cokelat. Warna gelap pada biskuit dihasilkan karena warna tepung biji nangka berwarna cokelat. Warna gelap pada biskuit juga dikarenakan adanya reaksi *Maillard* pada saat proses pemanggangan dan pengeringan pada tepung biji nangka yang merupakan reaksi pencokelatan non enzimatis yang terjadi karena adanya panas [13].

Reaksi *Maillard* terjadi karena adanya reaksi karbohidrat terutama gula reduksi dengan senyawa yang memiliki gugus NH_2 seperti protein, asam amino dan peptida, reaksi akan terjadi apabila semua bahan dilakukan proses pemanasan. Gula pereduksi akan bereaksi dengan gugus amin pada suhu tinggi hingga terbentuk glukosamin. Glukosamin kemudian akan membentuk komponen yang berwarna gelap yaitu melanoidin yang mengubah warna biskuit menjadi cokelat gelap [12].

Skor Hedonik Aroma

Hasil ANOVA ($p < 0.05$) menunjukkan bahwa penambahan tepung biji nangka berpengaruh nyata pada tingkat kesukaan aroma biskuit. Uji lanjut DMRT ($p < 0.05$) menunjukkan substitusi tepung biji nangka 25% berbeda nyata dengan perlakuan substitusi tepung biji nangka 75% dan 100%, tetapi tidak berbeda nyata dengan substitusi tepung biji nangka 50%. Sampel dengan substitusi tepung biji nangka 50% tidak berbeda nyata dengan sampel substitusi tepung biji nangka 75%, tetapi berbeda nyata dengan sampel substitusi tepung biji nangka 100%. Sampel dengan perlakuan substitusi tepung biji nangka 75% dan 100% tidak berbeda nyata. Hasil uji hedonik terhadap aroma pada biskuit yang disubstitusi tepung biji nangka dapat dilihat pada Gambar 3.



Keterangan

- Data merupakan skor rata-rata (n=46 panelis)
- Skor: 7: sangat suka; 6: suka; 5: agak suka; 4: biasa; 3: agak tidak suka; 2: tidak suka; dan 1: sangat tidak suka
- Huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0.05$; DMRT)

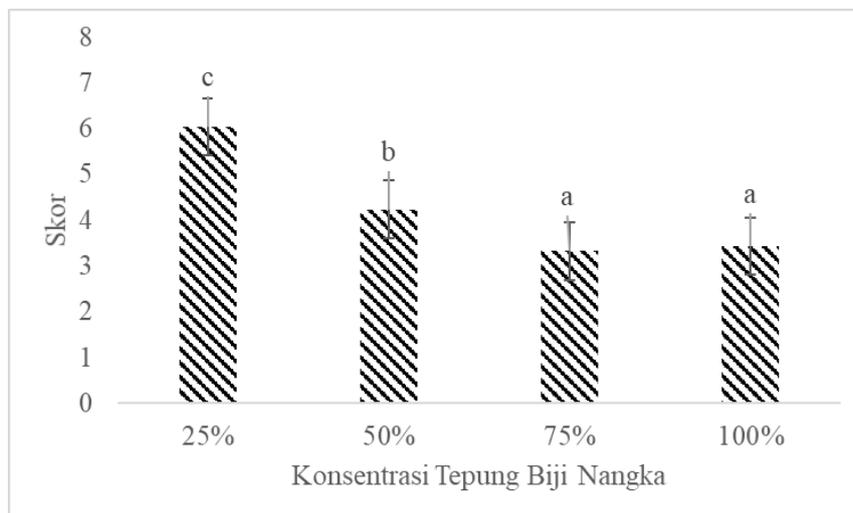
Gambar 3 Tingkat kesukaan aroma biskuit tepung biji nangka

Skor keempat sampel biskuit substitusi tepung biji nangka memiliki nilai rata-rata dari segi aroma yaitu 5.01 (agak suka). Gambar 3 menunjukkan sebagian besar panelis menyukai aroma biskuit dengan perlakuan tepung biji nangka sebesar 25% dengan skor 5.43 (agak suka-suka) dan terendah pada perlakuan tepung biji nangka sebesar 100% dengan nilai rata-rata 4.73 (biasa-agak suka). Semakin tinggi substitusi tepung biji nangka menghasilkan aroma khas biji nangka. Aroma khas biji nangka ditimbulkan karena adanya kandungan senyawa volatil sebagai pembentuk aroma. Senyawa yang terkandung pada biji nangka yaitu aromatik dan ester. Senyawa volatil akan menguap pada proses pemanggangan biskuit dan menghasilkan aroma yang khas [14].

Selain itu, aroma khas biji nangka yang dihasilkan karena adanya enzim lipoksidase. Enzim ini akan menguraikan lemak menjadi senyawa etil-fenil-keton pada biji nangka sehingga menghasilkan aroma khas biji nangka pada biskuit [12]. Selain itu, aroma tajam dikarenakan karena adanya reaksi *Maillard* yang terjadi karena gula pereduksi bereaksi dengan protein selama pemanggangan sehingga menghasilkan aroma yang khas serta adanya perubahan warna [15].

Skor Hedonik Rasa

Hasil ANOVA ($p < 0.05$) menunjukkan bahwa penambahan tepung biji nangka berpengaruh nyata pada tingkat kesukaan warna biskuit. Uji lanjut DMRT ($p < 0.05$) menunjukkan sampel dengan substitusi tepung biji nangka 25% berbeda nyata dengan sampel 50%, sampel 75% dan 100%. Sampel dengan substitusi tepung biji nangka 75% dan 100% memberikan hasil yang tidak berbeda nyata. Substitusi tepung biji nangka diduga berpengaruh terhadap aroma biskuit yang dihasilkan. Skor keempat sampel biskuit substitusi tepung biji nangka memiliki nilai rata-rata dari segi rasa yaitu 4.26 (biasa). Sebagian besar panelis menyukai rasa biskuit pada perlakuan tepung biji nangka sebesar 25% dan terendah pada perlakuan tepung biji nangka sebesar 100%. Hasil penelitian uji organoleptik terhadap rasa biskuit yang disubstitusikan dengan tepung biji nangka dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.



Keterangan

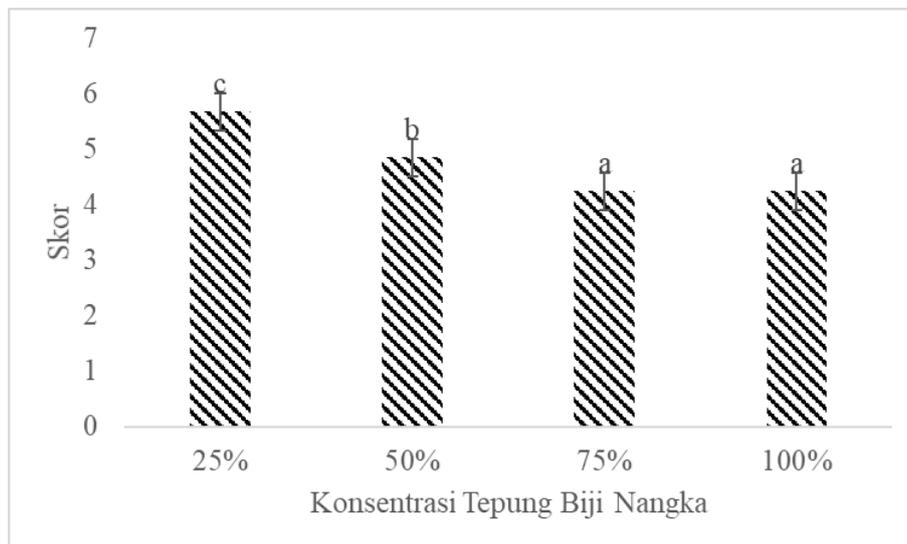
- Data merupakan skor rata-rata (n=46 panelis)
- Skor: 7: sangat suka; 6: suka; 5: agak suka; 4: biasa; 3: agak tidak suka; 2: tidak suka; dan 1: sangat tidak suka
- Huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0.05$; DMRT)

Gambar 4 Tingkat kesukaan rasa biskuit tepung biji nangka

Semakin banyak substitusi tepung biji nangka menyebabkan penurunan nilai terhadap rasa. Hal ini dikarenakan biji nangka memiliki senyawa asam volatil yaitu saponin [16]. Senyawa tersebut akan membentuk rasa pahit [12]. Hal ini ditunjukkan dengan semakin rendahnya tingkat kesukaan panelis pada biskuit dengan tingkat substitusi tepung biji nangka yang semakin tinggi. Selain itu, rasa pahit yang terbentuk pada biskuit karena adanya kandungan asam amino dan juga penambahan gula pada saat proses pembuatan biskuit sehingga menyebabkan terjadinya reaksi *Maillard* antara gula dan asam amino yang merupakan salah satu pembentuk cita rasa [14].

Skor Hedonik Tekstur

Hasil ANOVA ($p < 0.05$) menunjukkan bahwa penambahan tepung biji nangka berpengaruh nyata pada tekstur biskuit. Uji lanjut DMRT ($p < 0.05$) menunjukkan sampel dengan substitusi tepung biji nangka 25% berbeda nyata dengan sampel 50%, sampel 75% dan 100%. Sampel dengan substitusi tepung biji nangka 75% dan 100% memberikan hasil yang tidak berbeda nyata. Hasil uji organoleptik biskuit substitusi tepung biji nangka terhadap kesukaan tekstur biskuit dapat dilihat pada Gambar 5.



Keterangan

- Data merupakan skor rata-rata ($n=46$ panelis)
- Skor: 7: sangat suka; 6: suka; 5: agak suka; 4: biasa; 3: agak tidak suka; 2: tidak suka; dan 1: sangat tidak suka
- Huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0.05$; DMRT)

Gambar 5 Tingkat kesukaan tekstur biskuit tepung biji nangka

Hasil pengujian yang didapatkan dari uji hedonik tekstur pada biskuit menunjukkan bahwa panelis menyukai biskuit dengan perlakuan tepung biji nangka sebanyak 25% sedangkan terendah pada perlakuan tepung biji nangka sebanyak 75% dan 100%. Tekstur tepung biji nangka perlakuan 25% memiliki tekstur yang kuat dan tidak gampang pecah dibandingkan dengan perlakuan 75% dan 100% agak mudah pecah. Semakin tinggi substitusi tepung biji nangka maka kerenyahan dan kekuatan biskuit semakin menurun. Hal ini karena tepung biji nangka tidak memiliki kandungan gluten [17]. Tekstur biskuit tepung biji nangka juga dipengaruhi oleh kandungan pati tepung. Biji nangka memiliki kandungan amilosa sebesar 47.60% yang menyebabkan teksturnya lebih keras.

Hasil Uji Ranking

Pengujian ranking merupakan uji yang digunakan untuk mengurutkan sampel yang disukai panelis terhadap biskuit substitusi tepung biji nangka dengan aspek yang sudah ditentukan. Hasil penelitian uji ranking terhadap biskuit yang disubstitusi dengan tepung biji nangka dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji ranking biskuit

Ranking	Sampel
1	25 ^c
2	50 ^b
3	75 ^a
4	100 ^a

Keterangan

- Data merupakan hasil pemeringkatan (n=46 panelis)
- Huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0.05$; DMRT)

Hasil uji ranking yang didapatkan menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada sampel. Sampel dengan substitusi tepung biji nangka 25% berbeda nyata dengan sampel 50%, sampel 75% dan 100%. Sampel dengan substitusi tepung biji nangka 75% dan 100% memberikan hasil yang tidak berbeda nyata. Ranking 1 didapatkan pada perlakuan 25%, ranking 2 pada perlakuan 50%, ranking 3 pada perlakuan 75% dan ranking 4 pada perlakuan 100%. Panelis paling banyak memilih biskuit tepung biji nangka pada perlakuan 25% dan 50%. Hal ini dikarenakan rasa yang dihasilkan biskuit tepung biji nangka pada perlakuan 25% dan 50%. Biskuit ini menghasilkan rasa yang tidak pahit dan seperti rasa biskuit pada umumnya dan masih dapat diterima oleh panelis sedangkan biskuit pada perlakuan 75% dan 100% tidak banyak disukai oleh panelis karena menghasilkan rasa yang sedikit pahit.

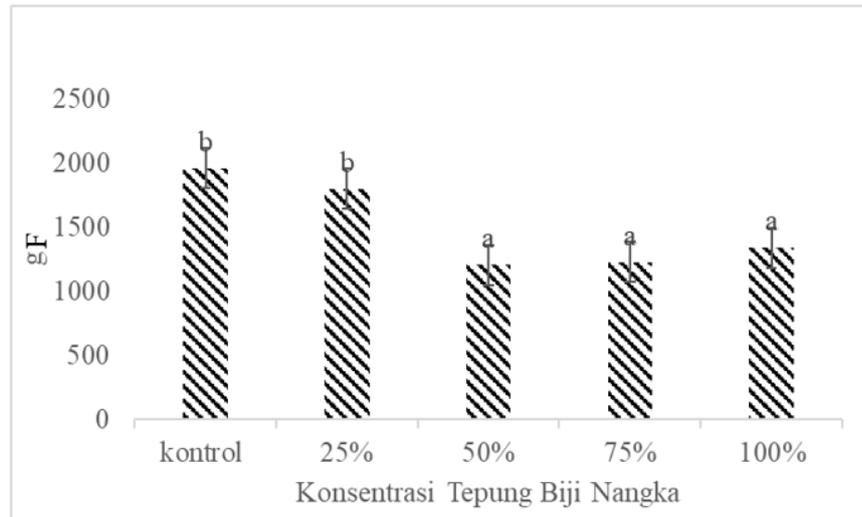
Tekstur biskuit

Kekerasan (*hardness*) merupakan suatu sifat dari suatu produk pangan dengan cara pecah dengan tekanan yang diberikan pada sampel. Kekerasan pada biskuit yang disubstitusikan dengan tepung biji nangka berdasarkan ANOVA ($p < 0.05$) menunjukkan bahwa penambahan tepung biji nangka berpengaruh nyata terhadap kekerasan biskuit yang dihasilkan. Uji lanjut DMRT ($p < 0.05$) menunjukkan sampel kontrol dan 25% tidak berbeda nyata, tetapi berbeda dengan sampel lainnya. Sampel substitusikan dengan tepung biji nangka 50%, 75% dan 100% tidak berbeda nyata. Gambar 6 menunjukkan nilai kekerasan biskuit.

Nilai kekerasan pada biskuit berkurang pada perlakuan tepung biji nangka 50%, 75% dan 100%. Semakin tinggi substitusi tepung biji nangka terhadap biskuit maka tingkat kekerasan akan menurun. Hal ini dikarenakan interaksi air dengan protein terhidrasi sehingga daya serap air pada biskuit sempurna. Kekerasan biskuit juga dipengaruhi kandungan pati yang tersusun atas amilosa dan amilopektin. Semakin tinggi substitusi tepung biji nangka maka kandungan gluten akan rendah dan menghasilkan tekstur biskuit yang tidak renyah. Hal ini dikarenakan kandungan amilosa dan amilopektin yang berpengaruh terhadap tekstur biskuit, kandungan amilosa pada tepung biji nangka sebesar 47.60% sedangkan amilopektin sebesar 39.50% [12].

Amilopektin memiliki sifat yang dapat menyerap air sehingga pada saat proses pemanggangan terjadi penguapan air yang besar, selain itu amilopektin yang tinggi pada adonan lebih mudah kering pada saat proses pemanggangan [15]. Adonan biskuit yang tidak elastis menghasilkan biskuit yang tidak terlalu kokoh setelah proses pemanggangan, kandungan gluten yang rendah menyebabkan adonan tidak mampu menahan gas dan

menghasilkan pori-pori yang kecil. Oleh karena itu, pada saat proses pemanggangan akan menghasilkan biskuit yang tidak kokoh [19].



Keterangan

- Nilai merupakan rata-rata±standar deviasi (n= 2)
- Huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0.05$; DMRT)

Gambar 6. Uji fisik kekerasan (*hardness*)

Penentuan Biskuit Terbaik

Sampel terbaik biskuit substitusi tepung biji nangka berdasarkan pengujian organoleptik dan uji tekstur. Data pengujian kesukaan hedonik menunjukkan bahwa tingkat kesukaan paling banyak menyukai biskuit pada perlakuan tepung biji nangka yaitu 25% dan 50%. Warna biskuit tepung biji nangka pada perlakuan 25% memiliki nilai 5.67 dan perlakuan 50% memiliki nilai 4.89. Hal ini dikarenakan warna yang dihasilkan coklat yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan 75% dan 100% yang memiliki warna coklat pekat.

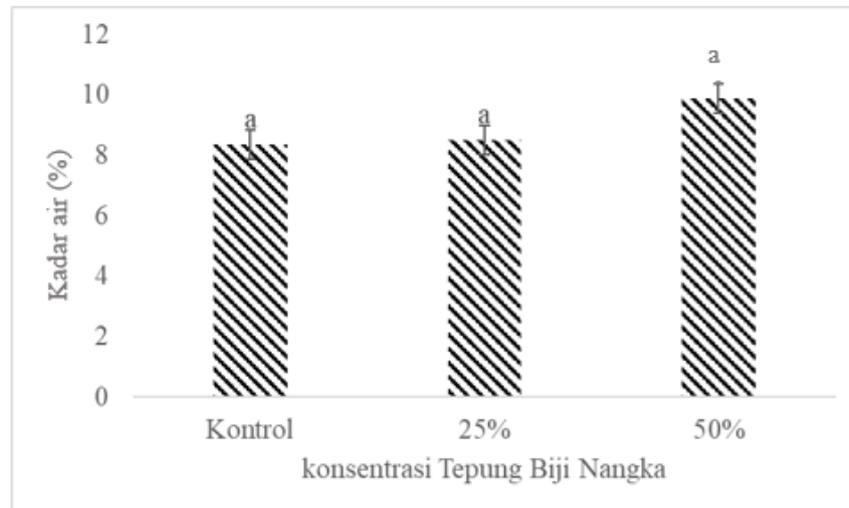
Aroma biskuit tepung biji nangka pada perlakuan 25% memiliki nilai 5.43 dan perlakuan 50% memiliki nilai 5.28. Hal ini dikarenakan senyawa volatil yang menyebabkan aroma khas biji nangka pada perlakuan tersebut tidak terlalu menyengat. Rasa biskuit tepung biji nangka pada perlakuan 25% memiliki nilai 6.04 dan perlakuan 50% memiliki nilai 4.23. Hal ini dikarenakan semakin tinggi substitusi tepung biji nangka maka rasa yang dihasilkan akan semakin pahit, karena tepung biji nangka memiliki senyawa saponin yang memberikan rasa pahit.

Tekstur biskuit tepung biji nangka pada perlakuan 25% memiliki nilai 5.67 dan konsentrasi 50% memiliki nilai 4.84 sedangkan parameter keseluruhan perlakuan biskuit tepung biji nangka 25% memiliki nilai 6.04 dan pada perlakuan 50% memiliki nilai 4.66. Tekstur biskuit yang diuji dengan menggunakan *Texture Analyzer* juga memiliki nilai tertinggi pada perlakuan 25%. Oleh karena itu, ditetapkan perlakuan tepung biji nangka sebanyak 25% dan 50% merupakan biskuit terbaik.

Kadar Air Biskuit Terbaik

Kadar air merupakan salah satu komponen kimia yang sangat penting pada produk pangan. Kandungan air dalam produk pangan akan berpengaruh terhadap kerenyahan dan umur

simpan biskuit [19]. Kadar air biskuit dengan substitusi tepung biji nangka dapat dilihat pada Gambar 7.



Keterangan

- Nilai merupakan rata-rata±standar deviasi (n= 2)
- Huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($p<0.05$; DMRT)

Gambar 7 Kadar air biskuit tepung biji nangka

Hasil penelitian menunjukkan bahwa biskuit dengan substitusi tepung biji nangka memiliki kandungan air sebesar 8-9%. Hasil uji t menunjukkan bahwa substitusi tepung biji nangka tidak berbeda signifikan terhadap kadar air biskuit. SNI 2973:2018 mengatur kadar air biskuit maksimal 5% sehingga kadar air biskuit tepung biji nangka belum memenuhi standar mutu biskuit. Tingginya kadar air biskuit dapat menyebabkan struktur biskuit tidak renyah dan mudah patah [23].

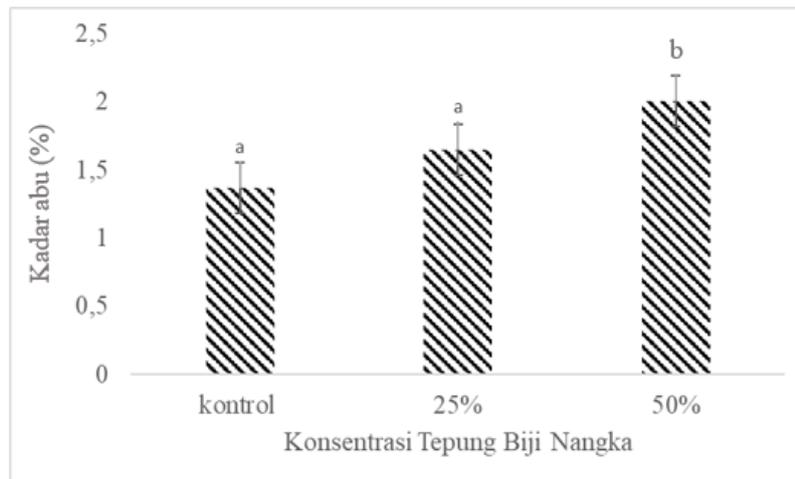
Kadar air yang tinggi pada biskuit diduga karena proses pemanggangan yang singkat, sedangkan adonan yang digunakan memiliki kadar air tinggi. Sebaliknya, proses pemanggangan yang lama yang dapat menyebabkan biskuit berpotensi gosong, memiliki warna gelap serta menghasilkan rasa yang pahit. Selain itu, kadar air yang tinggi disebabkan karena sampel tertutup dengan uap air yang menguap masih berada di dalam oven menyebabkan uap air masuk kembali ke dalam sampel.

Kandungan air pada bahan pangan merupakan faktor penting, karena jika kadar air suatu produk pangan tinggi dapat berpengaruh terhadap umur simpan suatu produk sedangkan jika kadar air suatu produk pangan rendah maka umur simpan yang panjang dan tahan lama [23].

Kadar Abu Biskuit Terbaik

Kadar abu merupakan zat anorganik hasil sisa pembakaran bahan organik dan kadar abu menggambarkan kandungan mineral di dalam bahan pangan [24]. Kadar abu pada biskuit dengan substitusi tepung biji nangka dapat dilihat pada Gambar 8.

Hasil uji t menunjukkan bahwa substitusi tepung biji nangka sebanyak 25% tidak berbeda signifikan terhadap kontrol sedangkan substitusi tepung biji nangka sebanyak 50% berbeda signifikan terhadap kontrol ($p<0.05$). Hasil kadar abu menunjukkan bahwa semakin tinggi substitusi tepung biji nangka pada proses pembuatan biskuit maka kadar abu semakin meningkat. Hal ini dikarenakan kandungan mineral pada biji nangka cukup tinggi. Tepung biji nangka (100 g) mengandung fosfor 200 mg, kalsium 33 mg, besi 1.0 mg [25].



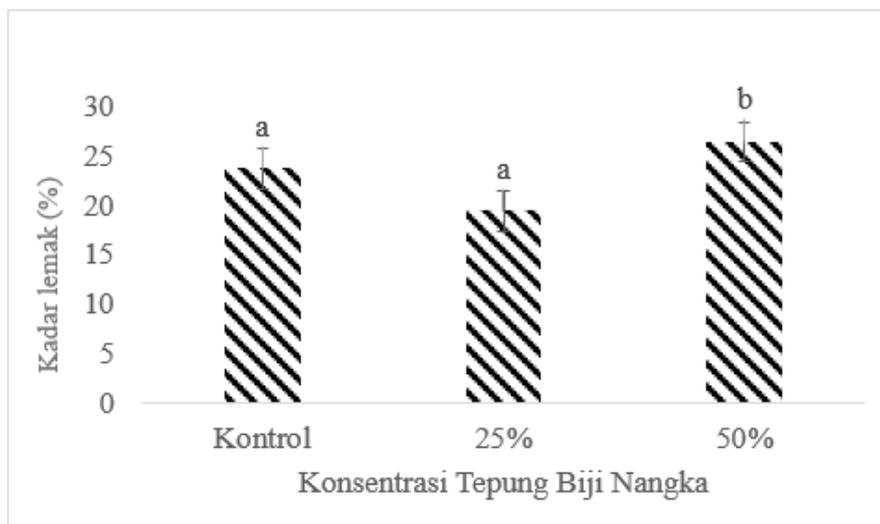
Keterangan

- Nilai merupakan rata-rata±standar deviasi (n= 2)
- Huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($p<0.05$; DMRT)

Gambar 8 Kadar abu biskuit tepung biji nangka

Kadar Lemak Biskuit Terbaik

Lemak merupakan sumber energi dan dapat ditemukan pada bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda. Kadar lemak biskuit substitusi tepung biji nangka dapat dilihat pada Gambar 9.



Keterangan

- Nilai merupakan rata-rata±standar deviasi (n= 2)
- Huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($p<0.05$; DMRT)

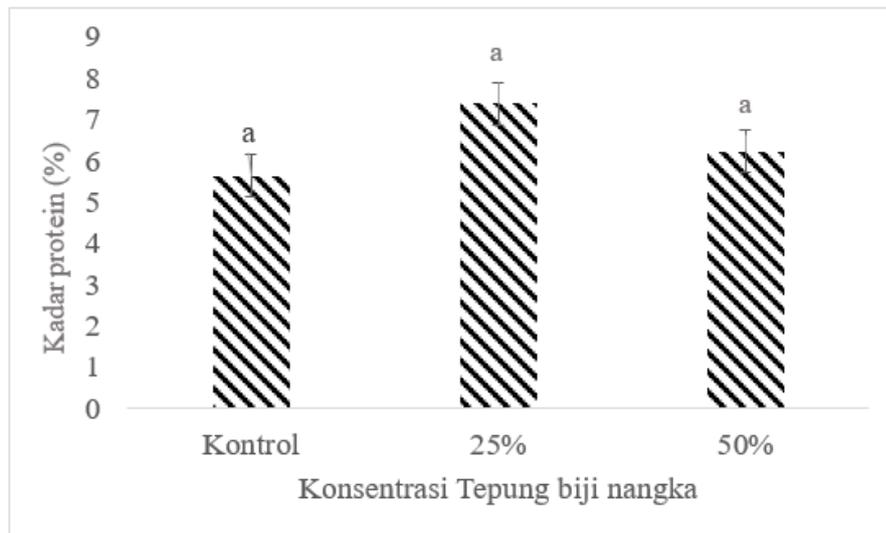
Gambar 9 Kadar lemak biskuit tepung biji nangka

Hasil uji t menunjukkan bahwa substitusi tepung biji nangka sebanyak 25% tidak berbeda signifikan terhadap kontrol, sedangkan substitusi tepung biji nangka sebanyak 50% berbeda signifikan terhadap kontrol ($p<0.05$). Kandungan lemak tertinggi pada perlakuan tepung biji 50% sebesar 26.43% sedangkan kandungan lemak terendah pada perlakuan tepung

biji nangka sebanyak 25%, yaitu sebesar 19.46%. Proses pemanggangan menggunakan oven pada suhu 180°C selama 20 menit dapat memecah lemak yaitu senyawa volatil menjadi aldehid, keton, alkohol, hidrokarbon, dan asam berperan dalam pembentukan *flavor* [16].

Protein Biskuit Terbaik

Protein merupakan makromolekul yang terdiri dari asam amino esensial dan nonesensial. Hasil uji t menunjukkan bahwa penambahan tepung biji nangka tidak berbeda signifikan pada kadar protein biskuit ($p < 0.05$). Kadar protein pada biskuit tepung biji nangka dapat dilihat pada Gambar 10.



Keterangan

- Nilai merupakan rata-rata \pm standar deviasi ($n = 2$)
- Huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0.05$; DMRT)

Gambar 10 Kadar protein biskuit tepung biji nangka

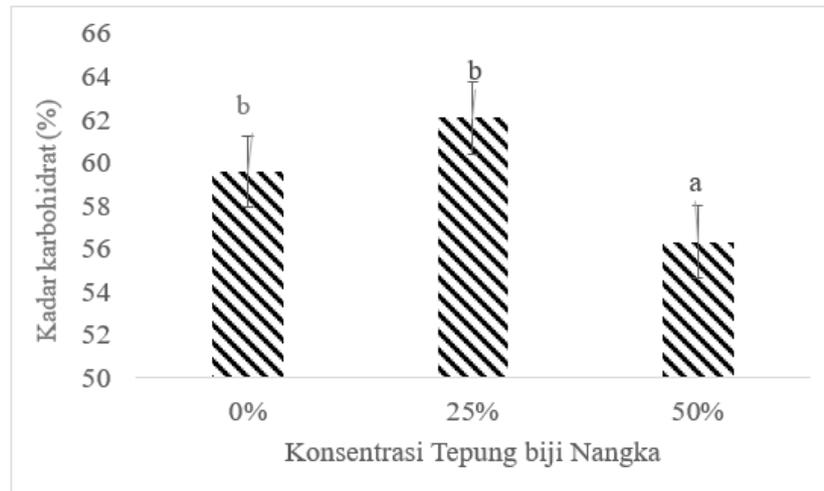
Gambar 10 menunjukkan bahwa kadar protein pada biskuit antara 5.65% sampai 7.40%. Pemanggangan biskuit pada suhu tinggi dapat menyebabkan kadar protein menurun karena adanya perubahan struktur protein yang menyebabkan kandungan protein menurun. Selain itu, kandungan protein pada tepung terigu protein rendah dan tepung biji nangka juga tidak berbeda nyata, yaitu berturut-turut sebanyak 8% dan 12.19%.

Karbohidrat Biskuit Terbaik

Karbohidrat merupakan salah satu sumber energi pada tubuh serta memiliki jumlah yang melimpah. Karbohidrat memiliki fungsi utama yaitu untuk menghasilkan energi pada tubuh. Kadar karbohidrat biskuit dapat dilihat pada Gambar 11.

Hasil uji t menunjukkan bahwa penambahan tepung biji nangka sebanyak 25% tidak berbeda signifikan terhadap kontrol. Perlakuan 50% berbeda signifikan terhadap kontrol ($p < 0.05$). Gambar 11 menunjukkan rata-rata kadar karbohidrat biskuit tepung biji nangka persentase terendah didapatkan pada perlakuan 50% sebesar 56.32% sedangkan persentase tertinggi didapatkan pada perlakuan 25% sebesar 62.09%. Kandungan biskuit tepung biji nangka pada kontrol dan 25% lebih besar jika dibandingkan dengan perlakuan 50% dikarenakan kandungan karbohidrat pada tepung terigu lebih tinggi jika dibandingkan dengan tepung biji nangka. Kandungan karbohidrat pada biskuit tepung biji nangka ini juga

dipengaruhi oleh kadar air, kadar abu, kadar protein serta kadar lemak.



Keterangan

- Nilai merupakan rata-rata±standar deviasi (n= 2)
- Huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0.05$; DMRT)

Gambar 11. Kadar karbohidrat biskuit tepung biji nangka

KESIMPULAN

Substitusi biskuit tepung biji nangka diperoleh bahwa perlakuan tepung biji nangka memberikan pengaruh terhadap karakteristik organoleptik biskuit, seperti penerimaan terhadap rasa, aroma, warna, dan tekstur biskuit. Uji tekstur biskuit juga dipengaruhi substitusi tepung biji nangka. Uji ranking juga didapatkan urutan terbaik mulai pada perlakuan 25%, 50%, 75% dan 100%. Biskuit substitusi tepung biji nangka terbaik diperoleh pada perlakuan 25% dan 50%. Substitusi tepung biji nangka terhadap biskuit tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap kadar air dan kadar protein. Namun, berpengaruh nyata pada kadar abu, kadar lemak, dan karbohidrat pada perlakuan 50%.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa penelitian ini tidak mempunyai konflik kepentingan apapun.

REFERENSI

- [1] D. Novianti, "Potensi dan pengembangan jenis tanaman obat di desa Meranjat Kecamatan Indralaya Selatan," *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, vol. 14, no. 1, pp. 45-52, 2017, doi: <https://doi.org/10.31851/sainmatika.v14i1.1110>.

- [2] E. Dennis A.P, “Pemanfaatan biji buah nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam) sebagai pembuatan bahan baku susu nabati dengan penambahan perisa jahe (*Zingiber officiale* Rose),” *Skripsi*, 2017.
- [3] U. T. A Latif, Hamina, dan Hafsan “Analisis kandungan protein pada nata buah nangka (*Arthocarpus heterophyllus*),” *Jurnal Celebes Biodiversitas*, vol. 5, no. 2, pp. 34–37, 2022, doi: <https://doi.org/10.51336/cb.v5i2.347>.
- [4] A. Anggriana, Muhardi, dan Rostiati “Karakteristik buah nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk) siap saji yang dipasarkan di kota Palu,” *Agrotekbis: E-Jurnal Ilmu Pertanian*, vol. 5, no. 3, pp 278-283, 2017.
- [5] Badan Pusat Statistik, “Produksi tanaman buah-buahan tahun 2022,” *Badan Pusat Statistik*, 2023.
- [6] Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung, “Produksi buah-buahan menurut jenis tanaman (kuintal) 2019-2021,” *Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung*, 2019. <https://lampung.bps.go.id/indicator/55/615/1/produksi-buah-buahan-menurut-jenis-tanaman.html>
- [7] Nurhayati, Asmawati, S. Ihromi, Marianah, dan A. Saputrayadi, “Pemberdayaan ekonomi masyarakat melalui aplikasi teknologi pengolahan dodol nangka dan susu biji nangka di kabupaten Lombok Barat,” *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, vol. 4, no. 1, pp. 522-528, 2020, doi: 10.31764/jpmb.v4i1.3321.
- [8] T. Syafitri, “Karakteristik kimia tepung biji nangka (*Artocarpus heterophyllus*) berdasarkan level suhu pengeringan,” *Skripsi*, 2020.
- [9] E. E. Abadi, “Alternatif pengolahan biji buah nangka dalam upaya mengurangi limbah pangan di Indonesia,” *Binus University*, 2021. <https://student-activity.binus.ac.id/himfoodtech/2021/12/alternatif-pengolahan-biji-buah-nangka-dalam-upaya-mengurangi-limbah-pangan-di-indonesia/> (accessed Apr. 19, 2021).
- [10] Sardiman, Asnarullah, dan Hermanto, “Modifikasi dan karakterisasi tepung biji nangka (*Artocarpus heterophyllus*) termodifikasi HMT (*Heat Moisture Treatment*),” *Edible: Jurnal Penelitian Ilmu dan Teknologi Pangan*, vol. 9, no. 1, pp. 24-37, 2020, doi: <https://doi.org/10.32502/jedb.v9i1.3454>.
- [11] N. Restu, Damiati, dan I. A. P. H. Ekaya, “Pemanfaatan tepung biji nangka menjadi kue pia kering,” *Jurnal BOSAPARIS: Pendidikan Kesejahteraan Keluarga*, vol. 3, no. 1, 2015, doi: <https://doi.org/10.23887/jjpkk.v3i1.4853>
- [12] Hasnita, H. Husain, dan Jusniar “Pengaruh penambahan tepung biji nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk.) sebagai substitusi tepung tapioka terhadap mutu bakso daging ayam,” *CHEMICA: Jurnal Ilmiah Kimia Dan Pendidikan Kimia*, vol. 22, no.2, pp. 1–11, 2021, doi: <https://doi.org/10.35580/chemica.v22i2.26202>.
- [13] F. Qomari dan Suhartiningsih, “Pengaruh substitusi tepung biji nangka terhadap sifat organoleptik dan sifat kimia kerupuk,” *Journal Boga*, vol. 2, no. 1, pp. 176–182, 2013.
- [14] S. Cicilia, E. Basuki, A. Alamsyah, I. W. S. Yasa, L. G. Dwikasari, dan R. Suari “Sifat fisik dan daya terima cookies dari tepung biji nangka dimodifikasi,” *Prosiding SAINTEK*, Makalah disajikan dalam Seminar Online “*Teknologi dan Rekayasa Ilmu Pengetahuan Berkelanjutan Menuju Era New Norma*”, LPPM Universitas Mataram, vol. 3, pp. 612–621, Januari 2021.

- [15] B. F. Masruroh, D. K. Suwardiah, S. Handajani, M. Gita, dan Miranti “Pengaruh proporsi purre biji nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk) dan tepung beras terhadap sifat organoleptik kue semprong nangka,” *Jurnal Tata Boga*, vol. 10, no. 3, pp. 529–539, 2021.
- [16] N. Hadi, Yusmarini, dan R. Efendi, “Pemanfaatan tepung jagung dalam pembuatan flakes,” *JOM FAPERTA*, vol. 4, no. 2, pp. 1–12, 2017.
- [17] H. E. P. Hamzah, Ansharullah, dan Hermanto, “Penggunaan tepung biji nangka (*Artocarpus heterophyllus*) dengan penambahan sari daun pandan (*Pandanus amaryllifolius*) terhadap kualitas produk mie basah,” *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, vol. 5, no. 2, 2020, doi: <http://dx.doi.org/10.33772/jstp.v5i2.12021>.
- [18] E. S. Wulandari, “Pengaruh lama blansing dan lama pemanggangan terhadap karakteristik cookies ganyong (*Canavalia ensiformis*) difortifikasi iodium,” *Skripsi*, 2018.
- [19] Normilawati; Fadlilaturrahmah; S. Hadi; dan Normaidah, “Penetapan kadar air dan kadar protein pada biskuit yang beredar di pasar Banjarbaru,” *CERATA: Jurnal Ilmu Farmasi*, vol. 10, no. 2, pp 51-55, 2019.
- [20] A. Pakhri, M. Meliani, dan S. S. Rowa, “Kue kering dengan substitusi tepung kulit singkong dan tepung labu kuning sebagai jajanan anak sekolah,” *Media Gizi Pangan*, vol. 26, no. 1, p. 29-36, 2019, doi: 10.32382/mgp.v26i1.989.
- [21] Firmansya, “Karakteristik tekstur nasi instan yang dihasilkan dari beragam komposisi air dan suhu pengeringan,” *Skripsi*, 2019.
- [22] U. Santoso, W. Setyaningsih, A. Ningrum, A. Ardhi, dan Sudarmanto, *Analisis pangan*. Yogyakarta: UGM Press, 2020.
- [23] R. I. Pratama, I. Rostini, dan E. Liviawaty, “Karakteristik biskuit dengan penambahan tepung tulang ikan jangilus (*Istiophorus Sp.*),” *Jurnal Akuatika*, vol. 5, no. 1, pp 30-39, 2014.
- [24] N. Herawati, Rahmayuni, Yusmarini, N. Harun, dan H. Sabar, “Potensi tepung biji nangka (*Artocarpus heterophyllus*) dalam pembuatan kukis dengan penambahan tepung tempe,” Disampaikan pada Seminar Nasional “*Peranan Teknologi dan Kelembagaan Pertanian dalam Mewujudkan Pembangunan Pertanian yang Tangguh dan Berkelanjutan*”, Universitas Riau, pp 309-317, November 2013.
- [25] E. N. Wibowo, F. S. Pranata, dan L. M. E. Purwijantiningih, “Kualitas biskuit dengan kombinasi tepung sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) dan tepung tempe,” *E-Journal Universitas Atma Jaya Yogyakarta*, 2019.