
AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian

Laman Jurnal: <https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/agritekno>

Pengaruh Substitusi Tepung Pisang Tongka Langit Pregelatinisasi Terhadap Sifat Fisikokimia Cookies

The Effect of Pregelatinized Tongka Langit Banana Flour Substitution on the Physicochemical Properties of Cookies

Priscillia Picauly*, Vita N. Lawalata, Maimuna Nahatue

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura, Jl. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka, Ambon 97233 Indonesia

*Penulis korespondensi: Priscillia Picauly, e-mail: priscillia.picauly@lecturer.unpatti.ac.id

ABSTRACT

This study aimed to analyze the functional properties of pregelatinized tongka langit banana flour (TPTLP) at different maturity levels and to determine the effect of substituting TPTLP on the physicochemical properties of cookies at the optimal maturity level. This study was designed using a completely randomized design consisting of one factor, with substitution treatments of wheat flour (TT) and TPTLP, consisting of 0%: 100%, 25%: 75%, 50%: 50%, 75%: 25%, and 100%: 0% with two replications. The parameters analyzed included the water absorption capacity, vitamin A content, and antioxidant activity of TPTLP, as well as the moisture content, ash content, protein content, fat content, crude fiber, carbohydrates, breaking strength, and crispness of the cookies. The results showed that tongka langit bananas at maturity level II exhibited better functional properties than those at level I. Furthermore, substitution with TPTLP (100%, 75%, 50%, 25%, and 0%) from maturity level II significantly affected the physicochemical properties of cookies. Increasing levels of TPTLP substitution led to higher moisture, ash, and crude fiber contents, while protein content, breaking strength, and crispness decreased.

Keywords: Cookies; pregelatinized flour; tongka langit banana

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sifat fungsional tepung pisang tongka langit pregelatinisasi berdasarkan tingkat kematangan dan mengetahui pengaruh substitusi tepung pisang tongka langit pregelatinisasi (TPTLP) terhadap sifat fisikokimia cookies berdasarkan tingkat kematangan yang terbaik. Penelitian ini didesain menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari satu faktor dengan perlakuan perbandingan tepung terigu (TT) dan tepung TPTLP yaitu 0%:100%, 25%:75%, 50%:50%, 75%:25%, 100%:0% dengan 2 kali ulangan. Parameter yang dianalisa yaitu daya serap air, vitamin A, dan antioksidan TPTLP serta kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, serat kasar, karbohidrat, daya patah, dan kerenyahan cookies. Hasil penelitian menunjukkan pisang tongka langit dengan tingkat kematangan II memiliki nilai fungsional lebih baik dibandingkan tingkat kematangan I dan perlakuan substitusi TPTLP (100, 75, 50, 25, dan 0%) dari tingkat kematangan II menyebabkan perubahan sifat fisikokimia cookies yaitu semakin tinggi penambahan TPTLP menyebabkan beberapa sifat seperti kadar air, kadar abu, dan serat kasar meningkat sedangkan kadar protein, daya patah, dan kerenyahan semakin menurun.

Kata kunci: Cookies; pisang tongka langit; tepung pregelatinisasi

PENDAHULUAN

Pisang tongka langit (*Musa troglodytarum* L) merupakan komoditi hasil pertanian Maluku. Pisang ini mengandung provitamin A dan total karotenoid yang tinggi sebesar 6360 µg/100 g. Makanan yang kaya karotenoid dapat melindungi tubuh terhadap penyakit kronis tertentu (Englberger *et al.*, 2006). Selain itu pisang tongka langit juga mengandung vitamin C sebesar 2,84 mg (Tetelepta *et al.*, 2015). Tingginya manfaat kesehatan dan nilai gizi dari pisang tongka langit menjadikannya berpotensi untuk dikomersialkan sehingga perlu dilakukan diversifikasi pangan agar dapat dimanfaatkan secara optimal, salah satunya dijadikan tepung. Tepung pisang tongka langit dapat dimanfaatkan untuk menggantikan tepung terigu sehingga dapat mengurangi nilai impor tepung terigu. Menurut Tetelepta & Picauly (2016), tepung pisang tongka langit mengandung karbohidrat (82,46%), protein (2,02%), lemak (1,98%), serat kasar (3,25%). Sedangkan menurut Pratiwi & Krisbianto (2019), tepung pisang tongka langit memiliki serat pangan (16,59%), β karoten (1,47%), dan memiliki kandungan mineral yang dapat menurunkan resiko hipertensi dan stroke. Untuk itu tepung pisang tongka langit dapat dimanfaatkan sebagai sumber pangan fungsional bagi kesehatan karena memiliki efek fisiologis bagi tubuh manusia.

Sudah ada beberapa produk hasil olahan tepung pisang tongka langit yakni bubur instan (Picauly & Tetelepta, 2015), *crackers* (Picauly & Tetelepta, 2016), dan *brownies* (Moniharapon *et al.*, 2016). Hanya saja ada kelemahan sifat fisikokimia tepung yang mempengaruhi daya terima produk menjadi rendah yaitu rasa berpati, kelarutan rendah, dan tingginya suhu gelatinisasi, sehingga perlu dilakukan modifikasi pregelatinisasi untuk memperbaiki sifat fisikokimia tepung. Menurut Pesireron *et al.* (2022), metode pregelatinisasi dapat memperbaiki sifat fisikokimia dari tepung pisang tongka langit. Selain itu pregelatinisasi juga dapat meningkatkan sifat fungsional tepung pisang (Muchlisyyah *et al.*, 2016; Olatunde, 2017). Pregelatinisasi dapat memecah struktur granula pati sehingga menurunkan kristalinitas dan kelarutan meningkat yang menyebabkan mudah larut dalam air dingin, cepat membentuk viskositas, dan memiliki daya rehidrasi tinggi,

Salah satu produk pangan yang berbahan baku tepung pisang pregelatinisasi yaitu *cookies*. Salah satunya, *cookies* yang disubstitusi tepung pisang tanduk pregelatinisasi (Siswanto *et al.*, 2015). Sifat fungsional dan fisikokimia *cookies* dari tepung pisang juga dipengaruhi tingkat kematangan

bahan baku. Sifat fungsional dan fisikokimia tepung pisang candi mentah dan masak yang dipregelatinisasi memiliki karakteristik yang berbeda (Prissyliya, 2018). Tujuan penelitian ini yaitu menganalisis sifat fungsional tepung pisang tongka langit pregelatinisasi-sasi berdasarkan tingkat kematangan dan mengeta-hui pengaruh substitusi tepung pisang tongka langit pregelatinisasi terhadap sifat fisikokimia *cookies* berdasarkan tingkat kematangan yang terbaik.

METODE PENELITIAN

Bahan

Pisang tongka langit diperoleh dari Desa Hunuth, Kecamatan Teluk Ambon, Kota Ambon. Pisang tongka langit yang digunakan yaitu pisang tongka langit tingkat kematangan I dengan deskripsi buah besar, agak bulat, berwarna hijau namun ujung buah berwarna kuning, permukaan kulit halus, sedikit bercak coklat, dan tingkat kematangan II dengan deskripsi buah besar, bulat, sebagian berwarna kuning, permukaan kulit buah kasar serta terdapat bercak coklat.

Pembuatan tepung pisang tongka langit pregelatinisasi

Pembuatan TPTLP mengacu pada penelitian Pesireron *et al.* (2022). Pisang tongka langit dengan tingkat kematangan I dan II, dicuci, dikupas, diiris dan direndam dengan asam sitrat 0,3 % selama 10 menit. Pisang dikeringkan dengan pengering kabinet pada suhu 50°C selama 10 jam. Pisang dihancurkan dan diayak dengan ayakan berukuran 80 mesh. Tepung pisang tongka langit ditambahkan air 20% kemudian dimasak pada suhu 85°C selama 10 menit. Setelah itu, dikeringkan pada suhu 50°C selama 24 jam kemudian digiling dan diayak dengan ayakan berukuran 80 mesh untuk mendapatkan tepung pisang pregelatinisasi. Setelah didapatkan tepung pregelatinisasi dari tingkat kematangan I dan II, selanjutnya dilakukan analisa sifat fungsional berupa aktivitas antioksidan, vitamin A, dan daya serap air. Berdasarkan sifat fungsional tersebut dipilih tepung pisang tongka langit pregelatinisasi dengan tingkat kematangan yang terbaik untuk diaplikasikan menjadi *cookies*.

Pembuatan cookies

Pembuatan cookies mengacu pada penelitian Mailoa (2012). Pembuatan cookies dilakukan

dengan mencampurkan tepung pisang tongka langit pregelatinisasi dan tepung terigu (Kunci biru) berdasarkan perlakuan (100% : 0%, 75% : 25%, 50% : 50%, 25% : 75%, 0% : 100%), dan setiap perlakuan dicampurkan gula pasir (Gulaku), mentega (Blue band), susu bubuk (Dancow), kuning telur, dan *baking powder* (Koepoe-koepoe). setelah itu adonan dicetak kemudian dipanggang pada oven bersuhu 160°C selama 30 menit.

Parameter penelitian

Aktivitas Antioksidan (Burda & Oleszek, 2001)

Sebanyak 0,5 mL sampel ditambahkan 2 mL larutan DPPH (Merck, Germany) dalam etanol (Merck, Germany) dan divorteks selama 2 menit. Tingkat berkurangnya warna dari larutan menunjukkan efesiensi penangkap radikal. Kemudian diinkubasi selama 30 menit, absorbansi diukur dengan spektrofotometer (Thermo Scientific Genesys 10s, Germany) pada λ 517 nm.

Vitamin A

Analisis kadar vitamin A dilakukan dengan metode Spektrofotometri menggunakan betakaroten sebagai standar. Sampel ditimbang sebanyak 1g, lalu ditambahkan 10 mL aseton (Merck, Germany), hasil ekstraksi di saring dengan menggunakan kertas saring Whatman no. 1, kandungan pigmen betakaroten kemudian diukur dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 460 nm, dan buat kurva standar menggunakan betakaroten murni.

Daya Serap Air (Anderson *et al.*, 1969)

Sampel ditimbang sebanyak 2,5 g dimasukan dalam tabung reaksi yang sudah ditimbang, kemudian ditambahkan air 10 mL dan divorteks selama 2 menit, dibiarkan selama 1 jam sambil sesekali di vorteks, kemudian di sentrifugasi 3500 rpm selama 10 menit, kemudian hasil padatan yang diperoleh ditimbang. Daya serap air dihitung berdasarkan berat padatan yang diperoleh dibagi berat sampel.

Kadar Air (AOAC, 2005)

Sebanyak 5 g sampel dalam botol timbang dimasukkan di oven untuk pengeringan pada suhu 105°C selama 5 jam. Sampel dimasukkan ke desikator untuk didinginkan. Setelah itu sampel ditimbang dan dipanaskan lagi selama 30 menit dalam oven (Memmert UNB 400, Germany), kemudian dimasukkan ke desikator dan dilakukan

penimbangan. Perlakuan diulang sampai tercapai bobot konstan.

Kadar Abu (AOAC, 2005)

Sebanyak 1 g sampel dalam cawan pengabuan dan dipanaskan pada kompor listrik sampai tidak lagi mengeluarkan asap berwarna hitam. Setelah itu cawan pengabuan dibakar di tanur (Vulcan A-550 Ney, USA) pada suhu 600°C, sampel dibakar hingga berwarna abu-abu. Sampel dimasukkan dalam desikator, setelah dingin sampel ditimbang.

Kadar Protein (AOAC, 2005)

Sebanyak 0,5 g sampel dimasukkan dalam labu kjeldhal. Setengah tablet Kjeldhal (Merck, Germany) dan H₂SO₄ (Merck, Germany) 15 mL dimasukkan dalam labu Kjeldhal dan didestruksi selama 1 jam dengan suhu 200°-250°C. Setelah itu, akuades sebanyak 25 mL dan 3 tetes indikator pp (Merck, Germany) ditambahkan dalam larutan. Kemudian dilakukan penambahan 20 mL NaOH 45% (Merck, Germany). Asam borat 3% (Merck, Germany) 20 mL dan pp tashiro 3 tetes dimasukkan dalam erlenmeyer, kemudian dilakukan destilasi. Hasil destilasi dilakukan titrasi dengan H₂SO₄ sampai berwarna merah jambu. Faktor koreksi digunakan untuk menentukan nilai kadar protein.

Kadar Lemak (AOAC, 2005)

Sebanyak 3 g sampel dibungkus kertas dan dimasukkan ke tabung Soxhlet dan timble. Sebanyak 35 mL petroleum eter (Merck, Germany) dimasukkan dalam tabung Soxhlet. Kemudian dilakukan ekstraksi selama 24 jam. Setelah diekstraksi, tabung Soxhlet dimasukkan dalam oven 105°C untuk dikeringkan sampai bobot konstan. Berat lemak dihitung dari berat residu dalam tabung ekstraksi.

Kadar Serat Kasar (AOAC, 2005)

Sebanyak 2 g sampel diekstraksi lemaknya, kemudian sebanyak 0,5 g asbes ditambahkan serta 2 tetes zat anti buih. H₂SO₄ mendidih ditambahkan sebanyak 200 mL dan diletakkan di dalam pendingin balik. Kemudian selama 30 menit sampel dididihkan dengan cara digoyangkan. Setelah itu, dilakukan penyaringan suspensi dan pencucian residu. Sisa residu dicuci lagi dengan larutan NaOH mendidih sebanyak 200 mL. Sampel selama 30 menit dilakukan pendidihan menggunakan pendingin balik dan disaring kembali kemudian dicuci menggunakan K₂SO₄ 10% (Merck, Germany). Kemudian residu dicuci menggunakan

air mendidih dan diikuti dengan etanol 95% (Merck, Germany). Pengeringan kertas saring pada oven 110°C sampai bobot konstan. Kadar serat dihitung berdasarkan selisih dari bobot sampel dan kertas saring dengan bobot kertas saring.

Kadar Karbohidrat

Nilai karbohidrat dihitung menggunakan *by difference* dengan cara perhitungannya yaitu total kadar abu, kadar air, lemak, serat kasar, dan protein dikurangi dengan 100%.

Daya Patah dan Kerenyahan

Nilai daya patah dan kerenyahan diukur menggunakan *texture analyzer* (TA-XT2i). Alat ini dilengkapi dengan sistem komputerisasi. Probe yang digunakan adalah probe silinder untuk jenis sampel cookies. Langkah pertama, alat dinyalakan kemudian jarak *probe* dikalibrasi sesuai dengan tinggi cookies. Cookies yang akan diukur, diletakkan di bawah *probe*, kemudian dengan menekan tombol pada komputer, probe akan turun hingga memotong bagian sampel.

Analisis Statistik

Data sifat fisikokimia cookies yang diperoleh dianalisis menggunakan rancangan acak lengkap sebanyak lima taraf perlakuan dan dilakukan dua kali pengulangan. Jika terdapat pengaruh perlakuan terhadap peubah pengamatan maka dilanjutkan dengan uji Tukey pada taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$) yang dianalisis menggunakan Software Minitab 19.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Fungsional Tepung Pisang Tongka Langit Pregelatinisasi

Pada penelitian ini dilakukan pengujian sifat fungsional pada tepung pisang tongka langit pregelatinisasi berdasarkan tingkat kematangan. Sifat fungsional tepung pisang tongka langit

berdasarkan tingkat kematangan terlihat pada Tabel 1.

Karakteristik Fisikokimia Cookies

Kadar Air

Perlakuan perbandingan TPTLP dan TT sangat berpengaruh nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar air cookies. Kadar air cookies tersubstitusi TPTLP berkisar antara 3,09-3,84% (Tabel 2). Kadar air cookies berbahan dasar tepung terigu 100% yang paling terendah yaitu sebesar 3,09%, sedangkan nilai tertinggi pada TPTLP 100% yaitu sebesar 3,84%. Kadar air cookies semakin meningkat seiring peningkatan TPTLP. Proses pregelatinisasi dapat mengakibatkan granula pati dapat membesar karena terjadi pembengkakan. Pembengkakan pati dapat mempermudah terjadinya pemerangkapan air didalam pati. Air terikat lemah secara maksimal tidak dapat teruapkan disaat pemanggangan, mengakibatkan kadar air menjadi meningkat. Sesuai hasil penelitian Siswanto *et al.* (2015), kadar air cookies semakin meningkat seiring peningkatan tepung pisang tanduk yang pregelatinisasi.

Kadar Abu

Perlakuan perbandingan TPTLP dan TT tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu cookies. Kadar abu cookies tepung pisang tongka langit pregelatinisasi berkisar antara 1,47-2,20% (Tabel 2). Kadar abu cookies tertinggi terdapat pada perlakuan tepung pisang tongka langit pregelatinisasi 100% yaitu sebesar 2,20%, dan sebaliknya kadar abu cookies yang terendah pada perlakuan tepung terigu 100% atau tanpa substitusi tepung pisang tongka langit pregelatinisasi yaitu sebesar 1,47%. Tingginya kadar abu dalam penelitian ini disebabkan tepung pisang tongka langit mengandung mineral yang cukup tinggi dimana kadar abu tepung pisang tongka langit sebesar 2,66% (Picauly & Tetelepta, 2015), sedangkan tepung terigu menyumbang kadar abu relatif rendah yaitu 1%.

Tabel 1.

Karakteristik fungsional tepung pisang tongka langit pregelatinisasi berdasarkan tingkat kematangan

Tingkat Kematangan	Aktivitas Antioksidan IC ₅₀ (ppm)	Vitamin A (%)	Daya serap air (%)
I	281,77±0,07	0,063±0,00	3,29±0,19
II	258,76±0,16	0,072±0,01	2,53±0,07

Keterangan: Nilai fungsional tepung pisang tongka langit pregelatinisasi dinyatakan sebagai nilai mean ± standar deviasi.

Tabel 2.

Karakteristik kimia cookies pisang tongka langit pregelatinisasi

Perlakuan	Kadar air (%)	Kadar abu (%)	Kadar protein (%)	Kadar lemak (%)	Serat kasar (%)	Karbohidrat (by diff.) (%)
TPTLP 0% : TT 100%	3,09 ^a ±0,05	1,48 ^a ±0,16	9,05 ^a ±0,08	21,48 ^a ±0,04	5,19 ^a ±0,01	59,68 ^a ±0,25
TPTLP 25% : TT 75%	3,27 ^a ±0,10	1,59 ^a ±0,28	8,64 ^b ±0,08	21,44 ^a ±0,65	5,55 ^b ±0,10	59,49 ^a ±0,48
TPTLP 50% : TT 50%	3,63 ^b ±0,08	1,61 ^a ±0,07	8,56 ^b ±0,04	20,91 ^a ±0,00	5,59 ^b ±0,08	59,68 ^a ±0,20
TPTLP 75% : TT 25%	3,75 ^b ±0,05	1,87 ^a ±0,04	8,02 ^c ±0,01	20,87 ^a ±0,03	5,60 ^b ±0,00	59,86 ^a ±0,00
TPTLP 100% : TT 0%	3,84 ^b ±0,00	2,19 ^a ±0,17	7,89 ^c ±0,06	20,87 ^a ±0,00	5,67 ^b ±0,07	59,52 ^a ±0,14

Keterangan: Nilai uji kimia cookies dinyatakan sebagai nilai mean ± standar deviasi. Hasil uji BNJ pada angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama dinyatakan tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha = 0,05$.

Selain itu adanya penambahan bahan pangan seperti margarin pada setiap perlakuan juga dapat meningkatkan kadar abu cookies karena margarin juga mengandung mineral seperti natrium.

Kadar Protein

Perlakuan perbandingan TPTLP dan TT sangat berpengaruh nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar protein cookies. Nilai protein cookies tersubstitusi TPTLP berkisar antara 7,89–9,05% (Tabel 2) dengan kadar protein tertinggi pada perlakuan tepung terigu 100% atau tanpa penambahan TPTLP yaitu sebesar 9,05% dan sebaliknya untuk kadar protein terendah pada perlakuan TPTLP 100% atau tanpa penambahan tepung terigu yaitu sebesar 7,89%. Berdasarkan hasil penelitian terlihat semakin meningkat substitusi tepung terigu maka semakin meningkat pula nilai protein cookies. Hal ini dikarenakan tingginya nilai protein tepung terigu yaitu (10,5%) dibandingkan dengan protein dari tepung pisang tongka langit yaitu sebesar 2,02% (Picauly & Tetelepta, 2015). Penurunan nilai protein pada cookies dapat disebabkan karena adanya proses pemanggangan sehingga mengakibatkan denaturasi protein yang berdampak pada perubahan struktur molekul protein sehingga mempengaruhi nilai kadar protein pada produk cookies (Patel *et al.*, 2019).

Kadar Lemak

Perlakuan perbandingan TPTLP dan TT tidak berpengaruh nyata terhadap kadar lemak cookies. Kadar lemak cookies berkisar antara 20,86-21,49% (Tabel 2). Kadar lemak tertinggi terdapat pada perlakuan tanpa TPTLP yaitu sebesar 21,49%, sedangkan kadar lemak cookies terendah terdapat pada perlakuan cookies tanpa tepung terigu yaitu sebesar 20,86%. Lemak tepung pisang tongka langit yaitu sebesar 1,28% (Picauly & Tetelepta, 2015), sedangkan kadar lemak tepung terigu sebesar 1,5%. Walaupun kadar lemak pada bahan dasar cookies rendah namun hasil penelitian menunjukkan

tingginya kadar lemak cookies, hal ini dikarenakan adanya bahan tambahan berupa margarin yang memiliki kandungan lemak yang cukup tinggi sehingga mempengaruhi jumlah lemak cookies.

Serat Kasar

Perlakuan perbandingan TPTLP dan TT, sangat berpengaruh nyata ($p < 0,01$) terhadap serat kasar cookies. Kadar serat cookies berkisar antara 5,19–5,67% (Tabel 2). Kadar serat tertinggi terdapat pada cookies yang dibuat dari TPTLP 100% atau tanpa substitusi tepung terigu yaitu sebesar 5,68%, sedangkan nilai terendah pada cookies yang dibuat dari tepung terigu 100% tanpa TPTLP. Semakin tinggi substitusi TPTLP maka semakin meningkat kadar serat kasar cookies. Peningkatan serat kasar ini disebabkan karena jumlah serat kasar yang terdapat pada bahan dasar cookies yaitu untuk tepung pisang tongka langit memiliki serat sebesar 2,01% (Picauly & Tetelepta, 2015), sedangkan tepung terigu sebesar 0,4%.

Kadar Karbohidrat

Perlakuan perbandingan TPTLP dan TT, tidak berpengaruh nyata terhadap kadar karbohidrat cookies. Kadar serat cookies berkisar antara 59,49-59,86% (Tabel 2). Kadar karbohidrat cookies yang tertinggi terdapat pada perlakuan TPTLP 75% dan tepung terigu 25% yaitu sebesar 59,86%, sedangkan karbohidrat cookies terendah terdapat pada perlakuan TPTLP 25% dan tepung terigu 75%. Kandungan karbohidrat selain dipengaruhi oleh kandungan bahan yang digunakan dalam pembuatan cookies tetapi juga dipengaruhi oleh proses pengolahan.

Daya Patah

Perlakuan perbandingan TPTLP dan TT sangat berpengaruh nyata ($p < 0,01$) terhadap daya patah cookies. Daya patah cookies berbahan dasar TPTLP dan TT berkisar 3,25 –10,27 N (Tabel 3). Daya patah cookies terendah terdapat pada

perlakuan TPTLP 100% atau tanpa tepung terigu yaitu sebesar 3,25 N, sedangkan nilai daya patah tertinggi terdapat pada cookies yang dibuat dari tepung terigu 100% atau tanpa substitusi TPTLP yaitu sebesar 10,27 N. Berdasarkan hasil penelitian terlihat semakin tinggi penambahan TPTLP maka daya patah cookies semakin menurun yang berarti semakin mudah dipatahkan. Tepung terigu memiliki pati dan khususnya gluten yang berikatan kuat. Gluten terbentuk karena adanya gliadin dan glutenin yang saling berikatan. Adanya gluten dalam tepung terigu dapat membentuk matriks protein pati yang kompak sehingga cookies yang menggunakan tepung terigu memiliki daya patah yang lebih tinggi (Nuranei *et al.*, 2022). Sehingga meningkatnya TPTLP menyebabkan berkurangnya gluten pada cookies sehingga bersifat lebih mudah dipatahkan. Hasil penelitian ini sejalan dengan Siswanto *et al.* (2015), menyatakan bahwa daya patah cookies semakin menurun seiring bertambahnya tepung pisang tanduk pregelatinisasi.

Kerenyahan

Perlakuan perbandingan TPTLP dan TT sangat berpengaruh nyata ($p < 0,01$) terhadap kerenyahan cookies. Kerenyahan cookies berbahan dasar TPTLP dan TT berkisar 10-13 mm (Tabel 3). Kerenyahan cookies tertinggi pada perlakuan dengan penambahan tepung terigu 100% atau tanpa penambahan TPTLP yaitu sebesar 13 mm, sedangkan kerenyahan cookies terendah pada perlakuan dengan penambahan 100% TPTLP atau tanpa tepung terigu yaitu sebesar 10 mm. Semakin tinggi penambahan TPTLP maka semakin menurun tingkat kerenyahan cookies. Menurut Luyten *et al.* (2005), kerenyahan produk *bakery* akan menurun jika kadar air produk meningkat. Hasil penelitian ini menunjukkan cookies dengan penambahan TPTLP memiliki kadar air yang lebih tinggi sehingga kerenyahan cookies dapat menurun.

Tabel 3.
Karakteristik fisik cookies tepung pisang tongka langit pregelatinisasi

Perlakuan	Daya patah (N)	Kerenyahan (mm)
TPTLP 0% : TT 100%	10,27 ^a ±0,01	13,00 ^a ±0,00
TPTLP 25% : TT 75%	9,70 ^a ±0,14	12,50 ^{ab} ±0,70
TPTLP 50% : TT 50%	8,37 ^b ±0,12	12,00 ^{bc} ±0,00
TPTLP 75% : TT 25%	4,43 ^c ±0,46	11,00 ^{bc} ±0,00
TPTLP 100% : TT 0%	3,25 ^c ±0,26	10,00 ^c ±0,00

Keterangan: Nilai uji fisik cookies dinyatakan sebagai nilai mean ± standar deviasi. Hasil uji BNJ pada angka

yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama dinyatakan tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha = 0,05$.

KESIMPULAN

Pisang tongka langit dengan tingkat kematangan II memiliki nilai fungsional yang lebih baik dibandingkan tingkat kematangan I dan perlakuan substitusi TPTLP (100, 75, 50, 25, dan 0%) dari tingkat kematangan II menyebabkan perubahan sifat fisikokimia cookies yaitu semakin tinggi penambahan TPTLP menyebabkan beberapa sifat seperti kadar air, kadar abu, dan serat kasar meningkat sedangkan kadar protein, daya patah, dan kerenyahan semakin menurun.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, R.A., Conway, H.F., Peifer, V.F., & Griffin, E.L. (1969). Roll and extrusion cooking of grain sorghum grain. *Journal of Cereal Science*, 14, 372–375.
- AOAC. (2012). *Official methods of analysis of the Association of Analytical Chemists*. Association of Official Analytical Chemists, Inc.
- Burda, S., & Oleszek, W. (2001). Antioxidant and antiradical activities of flavonoids. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49(6), 2774–2779.
<https://doi.org/10.1021/jf001413m>
- Englberger, L., Schierle, J., Aalbersberg, W., Hofmann, P., Humphries, J., Huang, A., Lorens, A., Levendusky, A., Daniells, J., Marks, G.C., & Fitzgerald, M.H. (2006). Carotenoid and vitamin content of Karat and other Micronesian banana cultivars. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 57(5–6), 399–418.
<https://doi.org/10.1080/09637480600872010>
- Loypimai, P., & Moongngarm, A. (2015). Utilization of pregelatinized banana flour as a functional ingredient in instant porridge. *Journal of Food Science and Technology*, 52(1), 311–318.
<https://doi.org/10.1007/s13197-013-0970-6>
- Luyten, H., Plijter, J.J., & Van Vliet, T. (2004). Crispy/crunchy crusts of cellular solid foods: A literature review with discussions. *Journal of Texture Studies*, 35(5), 445–492.
<https://doi.org/10.1111/j.1745-4603.2004.35501.x>

- Mailoa, M. (2012). Pengembangan pisang tongka langit (*Musa troglodytarum*) menjadi biskuit. *Jurnal Ekologi dan Sains*, 1(1), 6–13.
- Moniharapon, E., Picauly, P., & Lelmalaya, L. (2018). Kajian sifat kimia dan organoleptik brownies pisang tongka langit. *Agritekno*, 7(2), 60–63. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2018.7.2.60>
- Muchlisyyah, J., Prasmita, H.S., Estiasih, T., Laeliocattleya, R.A., & Palupi, R. (2016). Sifat fungsional tepung ketan merah pregelatinisasi. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 17(3), 195–202. <https://doi.org/10.21776/ub.jtp.2016.017.03.5>
- Nuraeni, I., Proverawati, A., & Prasetyo, T.J. (2022). Karakteristik sensori cookies bersubstitusi tepung pisang kepok dan disuplementasi tepung cangkang telur ayam. *Journal of Nutrition College*, 11(1), 74–86. <https://doi.org/10.14710/jnc.v11i1.29377>
- Olatunde, O.G., Arogundade, L.K., & Orija, O.I. (2017). Chemical, functional and pasting properties of banana and plantain starches modified by pre-gelatinization, oxidation and acetylation. *Cogent Food & Agriculture*, 3(1), 1283079. <https://doi.org/10.1080/23311932.2017.1283079>
- Patel, S.A., Kar, A., Pradhan, R.C., Mohapatra, D., & Nayak, B. (2019). Effect of baking temperature on the proximate composition, amino acids and protein quality of de-oiled bottle gourd (*Lagenaria siceraria*) seed cake fortified biscuit. *LWT - Food Science and Technology*, 106, 247–253. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.02.026>
- Pesireron, N.D., Picauly, P., & Palijama, S. (2023). Karakteristik fisikokimia tepung pisang tongka langit pregelatinisasi dengan variasi suhu pemasakan. *Jurnal Agrosilvopasture-Tech*, 1(2), 53–57. <https://doi.org/10.30598/j.agrosilvopasture-tech.2022.1.2.53>
- Picauly, P., & Tetelepta, G. (2016a). Karakteristik fisik bubur instan tersubstitusi tepung pisang tongka langit. *Agritekno: Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 4(2), 41–44. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2015.4.2.41>
- Picauly, P., & Tetelepta, G. (2016b). Uji organoleptik crackers pisang tongka langit. *Agritekno: Jurnal Teknologi Pertanian*, 5(2), 53–57. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2016.5.2.53>
- Pratiwi, I.Y., & Krisbianto, O. (2019). Kandungan gizi, beta karoten dan antioksidan pada tepung pisang tongka langit (*Musa troglodytarum* L.). *Agritech*, 39(1), 48–53.
- Prissylia. (2018). *Karakteristik sifat fisikokimia dan fungsional tepung pisang (Musa paradisiaca L.) candi pragelatinisasi dengan metode pemasakan dan drum drying berbasis tingkat kematangan* [Skripsi, Universitas Brawijaya].
- Sarungallo, Z.L., Susanti, C.M.E., Sinaga, N.I., Irbayanti, D.N., & Latumahina, R.M.M.M. (2018). Kandungan gizi buah pandan laut (*Pandanus tectorius* Park.) pada tiga tingkat kematangan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 7(1), 21–26. <https://doi.org/10.17728/jatp.2577>
- Siswanto, V., Sutedja, A.M., & Marsono, Y. (2015). Karakteristik cookies dengan variasi terigu dan tepung pisang tanduk pregelatinisasi. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, 14(1), 17–21.
- Tetelepta, G., & Picauly, P. (2016). Substitusi tepung terigu dengan tepung pisang tongka langit untuk pembuatan crackers. *Agritekno: Jurnal Teknologi Pertanian*, 6(2), 39–44. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2017.6.2.39>
- Tetelepta, G., Talahatu, J., & Palijama, S. (2015). Pengaruh cara pengolahan terhadap sifat fisikokimia pisang tongka langit (*Musa troglodytarum*). *Agritekno: Jurnal Teknologi Pertanian*, 4(1), 14–18. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2015.4.1.14>

Copyright © The Author(s)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)