

# Beberapa Cara Penghambatan Reaksi Pencoklatan Enzimatis pada Tepung Pisang Goroho (*Musa sp.*) dan Aplikasinya pada Kue Bolu

*Several methods in inhibiting enzymatic browning reaction of goroho plantain flour (*Musa sp.*) and its applications in bolu*

Natalia M. Hansang<sup>1)\*</sup>, Mercy I. R. Taroreh<sup>2)</sup> dan Lana E. Luluhan<sup>3)</sup>

<sup>1-3)</sup> Program Studi Teknologi Pangan  
Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian.  
Universitas Sam Ratulangi  
Jl. Kampus UNSRAT Manado, 95115. Indonesia.

\*Email korespondensi: [hansangnatalia@gmail.com](mailto:hansangnatalia@gmail.com)  
<sup>2)</sup>[mercytaroreh@unsrat.ac.id](mailto:mercytaroreh@unsrat.ac.id); <sup>3)</sup>[lanalalujan@unsrat.ac.id](mailto:lanalalujan@unsrat.ac.id).

## ABSTRACT

*The purpose of this study was to compare the effect of several methods of inhibiting the enzymatic browning reaction on the physicochemical properties of goroho plantain flour. This study used a completely randomized design (CRD) consisting of 4 treatments to prevent the browning reaction on goroho flour and cake. Blanching at 85°C for 5 min followed by soaking in 1% calamansi juice for 15 min. resulted in higher total phenol content and lighter colour both in flour and cake compared to those from other treatments. Soaking in 0.5% sodium metabisulfite solution for 15 min. resulted in higher peroxide value of flour and cake compared to those resulted from other treatments. In conclusion, blanching at 85°C for 5 min. combine with soaking in 1% calamansi juice for 15 min. resulted in the best plantain flour and cake.*

**Keywords:** enzymatic browning; goroho; plantain flour; cake.

## ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah membandingkan pengaruh beberapa cara penghambatan reaksi pencoklatan enzimatis terhadap sifat fisikokimia tepung pisang goroho, dan kue bolu. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan. Penggunaan suhu blansing 85°C selama 5 menit dilanjutkan dengan perendaman dalam sari jeruk kalamansi 1% selama 15 menit menghasilkan tepung dan kue bolu dengan kadar total fenol yang lebih tinggi serta warna yang lebih cerah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perendaman dalam larutan natrium metabisulfit 0,5% selama 15 menit menghasilkan bilangan peroksida tepung pisang goroho dan kue bolu yang lebih tinggi, dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Disimpulkan bahwa metode blansing pada suhu 85°C selama 5 menit dikombinasikan dengan perendaman

dalam larutan jeruk kalamansi 1% selama 15 menit memberikan hasil tepung pisang goroho dan kue bolu yang paling baik.

**Kata kunci:** pencoklatan enzimatis; pisang goroho; tepung, bolu.

## PENDAHULUAN

Pisang goroho (*Musa*, sp) merupakan jenis pisang spesifik lokal di daerah Sulawesi Utara, yang juga merupakan sumber makanan masyarakat Minahasa sejak dahulu. Produksi pisang di Provinsi Sulawesi Utara pada tahun 2016 adalah sebesar 233.124 ton, termasuk di dalamnya pisang lokal khas seperti pisang goroho (Badan Pusat Statistik Sulawesi Utara). Sampai saat ini, pemanfaatan buah yang tergolong kedalam jenis klimakterik ini belum optimal, masih terbatas sebagai produk olahan tradisional. Kandungan gizi yang dimiliki buah pisang goroho pada setiap 100 g daging buah yaitu karbohidrat sebesar 27,9 g; lemak 0,2 g; protein; 1,9 g. Pisang goroho juga merupakan bahan pangan sumber mineral. Pada setiap 100 g buah pisang goroho mengandung potassium sebesar 35 g; fosfor 30 mg; zat besi 0,2 mg dan zeng 0,3 mg (Tabel komposisi pangan Indonesia, 2019). Selain itu pisang goroho juga memiliki kandungan komponen fenolik yang cukup tinggi, sebesar 181 mgGAE/kg. Hal ini menunjukkan bahwa pisang goroho memiliki kandungan fitokimia fenolik yang dapat berperan sebagai antioksidan (Suryanto, dkk, 2011). Seperti buah-buahan lainnya, pisang mempunyai sifat mudah rusak dan cepat mengalami perubahan mutu, karena kandungan airnya tinggi dan aktivitas proses metabolismenya meningkat setelah dipanen (Demirel dan Turhan, 2003). Sifat komoditas pisang yang mudah rusak ini dapat diatasi melalui pengolahan lebih lanjut dalam bentuk produk olahan baik setengah jadi (pembuatan tepung dan gaplek) maupun produk jadi seperti, sale pisang, dodol pisang, sari buah pisang dan juga keripik pisang (Prabawati dkk, 2008). Salah satu produk olahan pisang

setengah jadi adalah tepung pisang. Beberapa hasil penelitian menunjukkan dengan mengkonsumsi produk olahan dari tepung pisang mentah memberikan efek kesehatan terutama yang berkaitan dengan komponen karbohidrat tak dapat dicerna seperti pati resisten (Faisant, et al, 1995; Bouchet, & Champ, 1995). Masalah yang dihadapi ketika mengolah pisang goroho menjadi tepung adalah warna tepung agak kecoklatan, sehingga dapat berdampak pada warna produk olahan berbasis tepung pisang goroho menjadi kurang menarik. Pencoklatan secara enzimatis dipicu oleh reaksi oksidasi yang dikatalisis oleh enzim polifenol oksidase. Reaksi pencoklatan enzimatis ini tidak diinginkan karena pembentukan warna cokelat pada buah pisang sering membuat nilai jual menurun. Ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk menghambat terjadinya pencoklatan enzimatis pada buah pisang diantaranya dengan metode blansing, perendaman dengan lemon kalamansi ataupun natrium metabisulfit. (Wardhani, dkk 2016; Suryanto, dkk 2011; Reny dan Indriaty, 2015). Penelitian ini bertujuan membandingkan satu metode dengan metode yang lain untuk mendapatkan metode yang efektif dalam mencegah reaksi pencoklatan enzimatis pada tepung pisang goroho serta pada bolu yang menggunakan tepung pisang goroho.

## METODE PENELITIAN

### Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan adalah buah pisang goroho dengan tingkat kematangan 90-93 hari, jeruk kalamansi dengan umur panen 90 hari, natrium metabisulfit, air aquadest, tepung terigu, telur, vanili, mentega, gula halus, bahan pengembang kue. Bahan-bahan

kimia yang digunakan untuk analisis yaitu, reagen folin-ciocalteu, larutan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , larutan asam asetat, larutan khloroform, larutan kalium iodida, dan larutan pati. Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau, penggaris, wadah, timbangan digital, gelas ukur, saringan, oven, blender, ayakan, telenan, kantong plastik, panci, kompor, sendok, mixer, spatula, loyang oven, aluminium foil, kuas, tabung reaksi, spektrofotometer UV 1601 UV-Vis, smartphone, erlenmeyer, sarung tangan, hair net, kertas dan pulpen.

### **Rancangan Penelitian**

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan, yaitu:

- P1. Perendaman pisang goroho dengan larutan jeruk kalamansi 1% selama 15 menit.
- P2. Perendaman pisang goroho dengan larutan natrium metabisulfit 0,5% selama 15 menit.
- P3. Blansing pisang goroho pada suhu  $85^\circ\text{C}$  selama 5 menit.
- P4. Blansing pisang goroho pada suhu  $85^\circ\text{C}$  selama 5 menit dan dilanjutkan dengan perendaman dalam larutan jeruk kalamansi 1% selama 15 menit.

### **Prosedur Penelitian**

Penelitian ini dibagi dalam beberapa tahap yaitu: (1) Pembuatan tepung pisang goroho dengan beberapa perlakuan pencegahan reaksi pencoklatan enzimatis, (2) Pembuatan kue bolu dari tepung pisang goroho, (3) Uji organoleptik pada tepung pisang goroho dan kue bolu, (4) Uji dan analisis yang meliputi uji warna, analisis total fenol, uji bilangan peroksida dan perhitungan rendemen tepung.

### **Pembuatan Tepung Pisang dengan Beberapa Perlakuan**

#### **Perlakuan Perendaman dengan Jeruk Kalamansi (Kiay, dkk 2011)**

Buah pisang goroho dikupas dari kulitnya, kemudian dipotong-potong dengan

ketebalan 2 mm, selanjutnya pisang direndam dalam 1% larutan jeruk kalamansi selama 15 menit. Pembuatan larutan jeruk kalamansi 1% yaitu dengan mengukur 10 ml air perasan jeruk kalamansi menggunakan gelas ukur, kemudian dilarutkan kedalam 1000 ml air aquadest, sehingga diperoleh larutan jeruk kalamansi dengan konsentrasi 1% pada akhir perendaman, potongan pisang goroho ditiris untuk menghilangkan airnya. Setelah air rendaman tidak menetes lagi, potongan pisang dikeringkan dalam oven pada suhu  $60^\circ\text{C}$  selama 10 jam. Potongan pisang yang telah kering digiling dengan blender dan diayak hingga didapatkan ukuran partikel 60 mesh, selanjutnya tepung pisang goroho disimpan dalam wadah tertutup.

#### **Perlakuan Perendaman dengan Natrium Metabisulfit (Reny dan Indriaty, 2015)**

Buah pisang goroho dikupas dari kulitnya, dipotong-potong dengan ketebalan 2 mm selanjutnya direndam pada larutan natrium metabisulfit 0,5% selama 15 menit. Pembuatan larutan natrium metabisulfit 0,5% yaitu dengan menimbang 5 gr serbuk natrium metabisulfit menggunakan timbangan digital, kemudian dilarutkan kedalam 1000 ml air aquadest, sehingga diperoleh larutan natrium metabisulfit dengan konsentrasi 0,5%, pada akhir perendaman, potongan pisang goroho ditiris untuk menghilangkan airnya. Setelah air rendaman tidak menetes lagi, potongan pisang dikeringkan dalam oven pada suhu  $60^\circ\text{C}$  selama 10 jam. Potongan pisang yang telah kering digiling dengan blender dan diayak hingga didapatkan ukuran partikel 60 mesh, selanjutnya tepung pisang goroho disimpan dalam wadah tertutup.

#### **Perlakuan Blansing (Putra, 2012)**

Buah pisang dicuci dengan air bersih untuk menghilangkan kotoran dan kemudian ditiriskan. Buah pisang kemudian dimasukkan dalam panci yang berisi air panas dengan suhu  $85^\circ\text{C}$  kemudian buah pisang diblansing selama 5 menit. Buah pisang yang telah diberi perlakuan kemudian dikupas dan dipotong-

potong dengan ketebalan potongan maksimal 2 mm, selanjutnya potongan pisang dikeringkan dalam oven pada suhu 60°C selama 10 jam. Potongan pisang yang telah kering digiling dengan blender dan diayak hingga didapatkan ukuran partikel 60 mesh, selanjutnya tepung pisang goroho disimpan dalam wadah tertutup.

#### **Perlakuan Blansing dan Perendaman dengan Jeruk Kalamansi**

Buah pisang dicuci dengan air bersih untuk menghilangkan kotoran dan kemudian ditiriskan. Buah pisang kemudian dimasukkan dalam panci yang berisi air panas dengan suhu 85°C kemudian buah pisang diblansing selama 5 menit. Buah pisang yang telah diblansing kemudian dikupas dan dipotong-potong dengan ketebalan potongan maksimal 2 mm, selanjutnya potongan pisang direndam dalam 1% larutan kalamansi selama 15 menit. Pembuatan larutan jeruk kalamansi 1% yaitu dengan mengukur 10 ml air perasan jeruk kalamansi menggunakan gelas ukur, kemudian dilarutkan kedalam 1000 ml air aquadest, sehingga diperoleh larutan jeruk kalamansi dengan konsentrasi 1%. Pada akhir perendaman, potongan pisang goroho ditiris untuk menghilangkan airnya. Setelah air rendaman tidak menetes lagi, potongan pisang dikeringkan dalam oven pada suhu 60°C selama 10 jam. Potongan pisang yang telah kering digiling dengan blender dan diayak hingga didapatkan ukuran partikel 60 mesh, selanjutnya tepung pisang goroho disimpan dalam wadah tertutup.

#### **Pembuatan Bolu Tepung Pisang Goroho (Datunsolang, 2018)**

Tahapan pembuatan bolu pisang goroho, yaitu:

- Tepung pisang goroho 100 g dan tepung terigu 100 g dimasukkan kedalam loyang adonan.
- Gula halus 50 g, 5 butir telur, 1 sendok makan bahan pengembang kue, 2 bungkus vanili, susu 100 ml, 250 g mentega cair

dimasukkan kedalam loyang adonan dan diaduk menggunakan mixer.

- Adonan dimasukkan kedalam loyang beralaskan aluminium foil yang telah diolesi dengan mentega.
- Adonan dimasukkan kedalam microwave dan dipanggang dengan suhu 180°C selama 30 menit.
- Kue bolu dikeluarkan dari microwave.
- Kue bolu dipotong dengan ukuran lebar 4 cm dan panjang 6 cm.

#### **Metode Analisis**

##### **Uji warna (HunterLab – Color Grab, Nurmawati, 2011)**

Analisis dilakukan menggunakan hunterlab melalui aplikasi color grab pada smartphone. Hasil penentuan warna didapatkan dengan mengkonversi titik koordinat warna pada setiap foto sampel. Pada sistem hunter lab, penilaian terdiri atas 3 parameter yaitu L, a dan b. Lokasi warna pada sistem ini ditentukan dengan koordinat L\*, a\*, dan b\*. Notasi L\*: 0 (hitam); 100 (putih) menyatakan cahaya pantul yang menghasilkan warna akromatik putih, abu-abu dan hitam. Notasi a\*: warna kromatik campuran merah-hijau dengan nilai +a\* (positif) dari 0 sampai +80 untuk warna merah dan nilai -a\* (negatif) dari 0 sampai -80 untuk warna hijau. Notasi b\*: warna kromatik campuran biru-kuning dengan nilai +b\* (positif) dari 0 sampai +70 untuk warna kuning dan nilai -b\* (negatif) dari 0 sampai -70 untuk warna biru.

##### **Analisis Total Fenol (Hung dan Yen, 2002)**

Sampel sebanyak 0,1 mg dilarutkan dalam tabung reaksi dan ditambah 0,1 mL air aquadest dan 0,1 mL reagen Folin-Ciocalteu (50%) kemudian campuran ini dikocok selama 3 menit. Setelah itu dengan interval waktu 3 menit, ditambahkan 2 ml larutan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 2%. Selanjutnya campuran disimpan dalam ruang gelap selama 30 menit. Absorbansi ekstrak dibaca pada  $\lambda = 750$  nm dengan spektrofotometer UV 1601 UV-Vis. Absorbansi yang terbaca merupakan nilai y yang dimasukkan kedalam persamaan linier

yang didapat dari pembuatan kurva standar asam galat pada konsentrasi 0.2-1 mg/mL. Dengan demikian akan diperoleh kandungan total fenol (nilai x) dan hasilnya dinyatakan sebagai mg ekivalen asam galat/g ekstrak.

$$\text{Kadar total fenol} = \frac{C \times V}{mg} \times FP$$

*Keterangan:*

C: Konsentrasi fenolik (nilai x)

V: Volume ekstrak yang digunakan

FP: Faktor pengenceran

mg: Berat sampel yang digunakan

#### Analisis Bilangan Peroksida (Sudarmadji dkk, 1984)

Ditimbang 5 g sampel dalam 250 ml erlenmeyer bertutup dan tambahkan 30 ml larutan asam asetat-kloroform (3 : 2). Goyangkan larutan sampai bahan terlarut semua. Tambahkan 0,5 mL larutan kalium lodida jenuh. Diamkan selama 1 menit dengan kadang kala digoyang kemudian tambahkan 30 ml aquades. Tirtrasilah dengan 0,1 N Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> sampai warna kuning hampir hilang. Tambahkan 0,5 mL larutan pati 1%. Lanjutkan tirtrasi sampai warna biru hilang. Angka peroksida dinyatakan dalam mili-equivalen dari peroksida dalam setiap kg sampel.

$$\text{Angka peroksida} = \frac{ml \ Na_2S_2O_3 \ x \ N \ Thio \ x \ 1000}{(mg)}$$

*Keterangan:*

ml Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: ml titrasi

N Th : Kenormalan tio sulfat

mg: Berat sampel yang digunakan

#### Pengukuran Rendemen Tepung Pisang (Sudarmadji dkk, 1997)

Rendemen tepung dihitung berdasarkan perbandingan berat tepung pisang yang diperoleh terhadap berat bahan awal buah pisang setelah dikupas dari kulitnya yang dinyatakan dalam persen (%).

$$\text{Rendemen Tepung (\%)} = \frac{A}{B} \times 100$$

*Keterangan*

A: Berat tepung yang diperoleh

B : Berat bahan awal

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Total Fenol Tepung Pisang Goroho

Berdasarkan hasil pengujian terhadap total fenol tepung pisang goroho dengan beberapa metode perlakuan pencegahan reaksi pencoklatan enzimatis diperoleh data seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Rata-rata total fenol tepung pisang goroho

Perlakuan	Rata – rata mg GAE/g	Notasi*
P1	16,85±0,16	bc
P2	16,32±0,16	a
P3	16,67±0,21	c
P4	16,99±0,11	d

BNT 5% = 0,26982 (\*) notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan.

Nilai total fenol pada tepung pisang goroho berkisar antara 16,323 mg GAE/g – 16,996 mg GAE/g. Berdasarkan hasil uji sidik ragam maka diketahui beberapa metode perlakuan pencegahan reaksi pencoklatan enzimatis berpengaruh terhadap total fenol tepung pisang goroho sehingga dilakukan uji BNT 5%. Hasil uji BNT 5%, menunjukkan bahwa perlakuan P2 berbeda nyata dengan P1, P3, P4. Perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan P3 namun berbeda nyata dengan perlakuan P2 dan P4. Perlakuan P3 tidak berbeda nyata dengan P1 tetapi berbeda nyata dengan P2 dan P4. Perlakuan P4 berbeda nyata dengan P1, P2 dan P3. Tabel 4 menunjukkan bahwa kadar total fenol P4 > P1 > P3 > P2.

Menurut penelitian (Suryanto, dkk 2011) kadar total fenol pada pisang goroho sebesar 181,87 mg/kg. Berdasarkan nilai rata-rata yang terdapat pada perlakuan P1, P2, P3 dan P4 menunjukkan bahwa terjadi pengurangan kadar total fenol bila

dibandingkan dengan penelitian (Suryanto, dkk 2011). Hal ini membuktikan perlakuan P1, P2, P3 dan P4 dapat mencegah reaksi pencoklatan enzimatis ditandai dengan berkurangnya jumlah fenol yang teroksidasi. Tingginya kadar total fenol pada perlakuan P4 diduga karena adanya kandungan vitamin c seperti asam askorbat yang ada pada lemon kalamansi (Ceroli dkk, 2018). Sifat vitamin c dalam menghambat reaksi pencoklatan berkaitan dengan adanya oksigen sebagai akseptor hidrogen, mekanisme penghambatan reaksi pencoklatan oleh vitamin c, yaitu oksigen yang diperlukan dalam reaksi pencoklatan lebih dulu bereaksi dengan vitamin c yang berperan sebagai donor hidrogen. Vitamin C bertindak sebagai donor hidrogen pada saat vitamin C teroksidasi oleh perlakuan panas menjadi asam dehidroaskorbat. Asam dehidroaskorbat bersifat labil sehingga dapat terurai menjadi senyawa diketogulonon yang tidak mempunyai kereaktifan sebagai vitamin c, dan kemudian dalam kondisi anaerobik akan terbentuk senyawa furfural dan berlangsung reaksi pencoklatan (Ameliya dkk, 2017). Selain itu, perlakuan blansing juga dapat mencegah teroksidasinya fenol yang terdapat pada tepung pisang goroho, sehingga dapat menghambat terjadinya reaksi pencoklatan. Blansing akan menonaktifkan enzim-enzim yang menyebabkan perubahan warna, hidrolisa atau oksidasi. Semakin banyak enzim yang rusak maka terjadinya reaksi pencoklatan enzimatis lebih sedikit, sehingga intensitas warna coklat semakin menurun (Mariani, 2019).

### Total Fenol Kue Bolu Dari Tepung Pisang Goroho

Berdasarkan hasil pengujian terhadap total fenol kue bolu dari pisang goroho diperoleh data sebagaimana yang ditunjukkan dalam Tabel 2.

**Tabel 2.** Rata – rata total fenol kue bolu

<i>Perlakuan</i>	<b>Rata – rata mg GAE/g</b>	<b>Notasi*</b>
<b>P1</b>	18,66±1,16	bc
<b>P2</b>	16,92±0,22	a
<b>P3</b>	17,70±0,58	ab
<b>P4</b>	19,58±1,16	c

BNT 5% = 1,44002 (\*) notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata.

Total fenol pada kue bolu berkisar antara 16,92 mg GAE/g – 19,58 mg GAE/g. Perlakuan pencegahan reaksi pencoklatan enzimatis berpengaruh terhadap total fenol kue bolu. Perlakuan P2 tidak berbeda nyata dengan P3 tetapi P2 berbeda nyata dengan P1 dan P4. Perlakuan P3 tidak berbeda nyata dengan P1 dan P2 tetapi berbeda nyata dengan P4. Perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P3 dan P4 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P2. Perlakuan P4 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P2 dan P3. Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar total fenol kue bolu P4 > P1 > P3 > P2. Nilai total fenol pada kue bolu mengalami peningkatan, hal ini diduga karena adanya susu sapi yang ditambahkan pada adonan kue bolu. Susu sapi mengandung senyawa fenol jenis lain seperti tokoferol, karatenoid, kasein dan laktoferin (Pratiwi dan Rustanti, 2015) sehingga kombinasi tepung pisang goroho dan susu sapi yang diolah menjadi kue bolu dapat meningkatkan kadar fenol pada kue bolu tersebut.

### Bilangan peroksida tepung pisang goroho

Berdasarkan hasil pengujian terhadap bilangan peroksida tepung pisang goroho dengan beberapa metode perlakuan pencegahan reaksi pencoklatan enzimatis diperoleh data seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Rata-rata bilangan peroksida (meq/kg) tepung pisang goroho

Perlakuan	Rata-rata	Notasi*
P1	24,00±4,00	ab
P2	33,33±5,03	b
P3	28,67±5,03	bc
P4	18,67±3,21	a

Berdasarkan hasil uji sidik ragam maka diketahui beberapa metode perlakuan pencegahan reaksi pencoklatan enzimatis berpengaruh terhadap bilangan peroksida tepung pisang goroho. Tabel 3 menunjukkan bahwa bilangan peroksida tepung pisang goroho perlakuan P2 > P3 > P1 > P4. Bilangan peroksida yang terendah dimiliki oleh perlakuan P4, dan bilangan peroksida tertinggi terdapat pada sampel P2. Hal ini menunjukkan bahwa, semakin tinggi kadar total fenol, semakin sedikit fenolik yang teroksidasi.

**Bilangan peroksida kue bolu**

Berdasarkan hasil pengujian terhadap bilangan peroksida kue bolu dari tepung pisang goroho diperoleh data seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Berdasarkan hasil uji sidik ragam maka diketahui kue bolu dari tepung pisang goroho berpengaruh terhadap analisa bilangan peroksida, sehingga dilakukan uji BNT 5%. Berdasarkan nilai rata-rata yang ada pada tabel 4, menunjukkan bahwa perlakuan P2 > P3 > P1 > P4. Bilangan peroksida kue bolu berkisar antara 30,67-56,67 meq/kg. Berdasarkan data yang disajikan dalam tabel 4 bilangan peroksida pada kue bolu mengalami peningkatan. Hal ini diduga karena adanya bahan penyusun yang mengandung lemak diantaranya margarin, susu dan telur yang

ditambahkan pada proses pengolahan kue bolu sehingga dapat mengalami reaksi oksidasi. Reaksi oksidasi dapat terjadi pada produk yang mengandung lemak (Hertanto, 2012), pada Tabel 4, menunjukkan bahwa bilangan peroksida pada kue bolu dengan nilai rata-rata yang lebih rendah ada pada perlakuan P4 dan bilangan peroksida tertinggi terdapat pada sampel P2.

**Tabel 4.** Rata-rata bilangan peroksida (meq/kg) kue bolu

Perlakuan	Rata-rata	Notasi*
P1	46,67±5,03	b
P2	56,67±5,03	c
P3	51,33±5,03	bc
P4	30,67±11,02	a

BNT 5%=7,17358 (\*) notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata

**Warna tepung pisang goroho**

Berdasarkan hasil pengujian terhadap warna tepung pisang goroho dengan beberapa metode perlakuan pencegahan reaksi pencoklatan enzimatis diperoleh data seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5.

Berdasarkan hasil uji sidik ragam maka diketahui beberapa metode perlakuan pencegahan reaksi pencoklatan enzimatis tidak berpengaruh terhadap uji warna pada tepung pisang goroho. Berdasarkan tingkat kecerahan L, perlakuan P4 lebih cerah dibandingkan P1 lebih cerah dari perlakuan P3 lebih cerah dari perlakuan P2. Tingkat kecerahan tersebut menunjukkan semakin cerah warna tepung, membuktikan semakin sedikit fenolik teroksidasi yang disebabkan oleh enzim polifenol oksidase. Nilai L tertinggi ada pada perlakuan P4 dan terendah dimiliki oleh perlakuan P2.

**Tabel 5.** Nilai rata-rata warna tepung pisang goroho

Perlakuan	L*	a*	b*
P1	75,10±2,19	-2,37±0,92	13,97±0,89
P2	70,67±0,61	-0,93±0,20	13,00±0,00
P3	71,43±0,66	-0,73±0,55	13,90±0,95
P4	78,50±1,44	-2,03±0,3	11,83±0,20

### Warna kue bolu

Berdasarkan hasil pengujian terhadap uji warna kue bolu dari tepung pisang goroho diperoleh data seperti yang ditunjukkan pada Tabel 6. Berdasarkan hasil uji sidik ragam maka diketahui kue bolu dari tepung pisang goroho tidak berpengaruh terhadap uji warna pada kue bolu dari tepung pisang goroho. Berdasarkan tingkat kecerahan perlakuan P4 lebih cerah dibandingkan perlakuan P1 lebih cerah dari perlakuan P3 lebih cerah dari perlakuan P2. Hasil rata-rata nilai L tertinggi terdapat pada perlakuan P4 dan terendah dimiliki oleh perlakuan P2.

Tingkat kecerahan pada bolu tersebut sesuai dengan presentasi nilai rata-rata analisa uji warna tepung pisang goroho yang ada pada tabel 6, dimana nilai rata-rata tingkat kecerahan perlakuan P4 lebih cerah dibandingkan P1 lebih cerah dari perlakuan P3 lebih cerah dari perlakuan P2.

### Rendemen Tepung Pisang Goroho

Rendemen tepung pisang goroho dengan beberapa metode perlakuan pencegahan reaksi pencoklatan enzimatis diperoleh data seperti yang ditunjukkan pada Tabel 7. Beberapa metode perlakuan pencegahan reaksi pencoklatan enzimatis tidak berpengaruh terhadap rendemen tepung pisang goroho. Pada Tabel 8 rendemen yang diperoleh berkisar 33%–41%. Perlakuan P3 menghasilkan rata-rata rendemen yang lebih besar yaitu 41% daripada perlakuan yang lainnya. Hal ini diduga karena proses pengeringan bahan yang telah di blansing akan lebih mudah kering. Perlakuan P1, P2, dan P4 rata-rata nilai rendemen yang diperoleh yaitu 30%. Kandungan air pada produk pangan menyebabkan tekstur produk pangan tersebut menjadi lebih sulit dihancurkan sehingga banyak dihasilkan partikel berukuran besar saat penggilingan, kemudian partikel besar tersebut tidak dapat lolos penyaringan sehingga rendemen yang diperoleh menjadi lebih rendah.

**Tabel 6.** Nilai rata-rata warna bolu dari tepung pisang goroho

Perlakuan	L*	a*	b*
P1	75,10±2,19	-2,37±0,92	13,97±0,89
P2	70,67±0,61	-0,93±0,20	13,00±0,00
P3	71,43±0,66	-0,73±0,55	13,90±0,95
P4	78,50±1,44	-2,03±0,3	11,83±0,20

**Tabel 7.** Rata-rata rendemen tepung pisang goroho

Perlakuan	L*	a*	b*
P1	78,97±0,41	-5,17±1,02	15,33±0,14
P2	61,37±1,30	-3,81±0,11	14,53±0,40
P3	77,42±0,51	-3,48±0,14	15,39±0,44
P4	80,87±0,25	-8,24±1,16	16,37±0,45

### KESIMPULAN

Penggunaan blansing 5 menit pada suhu 85°C dan direndam dengan larutan jeruk kalamansi 1% selama 15 menit menghasilkan total fenol dan warna tepung pisang goroho

dan bolu yang lebih tinggi, dibandingkan dengan perendaman jeruk kalamansi 1% selama 15 menit, perendaman dengan natrium metabisulfit 0,5% selama 15 menit dan penggunaan blansing pada suhu 85°C selama 5 menit. Perendaman dengan larutan natrium metabisulfit 0,5% selama 15 menit

menghasilkan nilai bilangan peroksida tepung pisang goroho dan nilai bilangan peroksida kue bolu yang lebih tinggi, dibandingkan dengan perendaman jeruk kalamansi 1% selama 15 menit, penggunaan blansing pada suhu 85°C selama 5 menit dan penggunaan blansing 5 menit pada suhu 85°C dan direndam dengan larutan jeruk kalamansi 1% selama 15 menit.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Ameliya, R., Nazzarudin & Handito., D. Pengaruh Lama Pemanasan Terhadap Vitamin C, Aktivitas Antioksidan Dan Sifat Sensoris Sirup Kersen (*Muntingia calabura* L). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*. Vol. 4, No 1.:289-297.
- Badan Pusat Statistik Sulawesi Utara. [https://sulut.bps.go.id/indicator/55/573/1/jumlah\\_tanaman-menghasilkan-produksi-dan-hasil-per-pohon-pisang-menurut\\_kabupaten-kota-di-provinsi-sulawesi-utara.html](https://sulut.bps.go.id/indicator/55/573/1/jumlah_tanaman-menghasilkan-produksi-dan-hasil-per-pohon-pisang-menurut_kabupaten-kota-di-provinsi-sulawesi-utara.html). Diakses 20 September 2021.
- Ceroli, P., Proccacini, L., Corbino, G., Monti, M & Huarte, M. 2018. Evaluation of Food Conservation Technologies for Potato Cubes. *Journal Of The European Association For Potato Research*. Vol : 61, No 4: 67-82.
- Datunsolang, I. 2018. Pembuatan Bolu dengan Substitusi Tepung Pisang Goroho. *Jurnal Teknologi Pertanian*. Vol.1, No. 1:19-28.
- Demirel, M & Turhan, D. 2003. Air Drying Behavior Of Dwarf Cavendish and Gros Michel Banana Slice. *Journal of Food Engineering*. Vol.59, No. 1:1-11.
- Hung, C.Y & Yen, G.C. 2002. Antioxidant Activity of Phenolic Compounds Isolated from *Mesona procumbens* Hemsl. *Journal Agriculture. Food Chem*. 50 : 2993-2997.
- Kiay, N., Suryanto, E & Mamahit, L. 2011. Efek Lama Perendaman Ekstrak Kalamansi (*Citrus microcarpa*) Terhadap Aktivitas Antioksidan Tepung Pisang Goroho (*Musa spp.*). *Jurnal Jurusan Kimia Fmipa Unsrat*. Vol.4, No.1:27-33.
- Mariani, C. 2019. Pengaruh Metode Blanching Terhadap Karakteristik Pisang Kering (*Musa, sp.*). Skripsi. Program Studi Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Nurmawati, R. 2011. Pengembangan Metode Pengukuran Warna Menggunakan Kamera CCD (Charge Coupled Device) Dan Image Processing. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Prabawati, S., Suyanti & Dondy, A.S. 2008. Teknologi Pasca Panen Dan Teknik Pengolahan Buah Pisang. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Juknis Pisang).
- Pratiwi, U.R & Rustanti, N. 2015. Kadar Total Fenol, Aktivitas Antioksidan Dan Tingkat Kesukaan Minuman Fungsional Jelly Yoghurt Srikaya Dengan Penambahan Karagenan. *Journal Of Nutrition College*. Vol. 4, No. 2 :329-334.
- Putra, H.G. 2012. Pembuatan Beras Analog Berbasis Tepung Pisang (*Musa acuminata*) Dengan Bahan Pengikat Carboxymethyl Celluloce (CMC). *Jurnal Teknologi Pertanian*.
- Reny, S & Indriaty, F. 2015. Pengaruh Bahan Perendam Pada Proses Pembuatan Tepung Pisang Goroho. *Jurnal*

- Penelitian Teknologi Industri. Vol. 7, No. 2:61-68.
- Sudarmadji, S., Suhardi, H & Haryono, B. 1997. Analisa Bahan Makanan Dan Pertanian. Liberty Yogyakarta.
- Suryanto, E., Momuat, I.M., Taroreh, M & Wehantouw, F. 2011. Pengaruh Lemon Kalamansi (Citrusmicrocarpa) Terhadap Komposisi Kimia dan Fitokimia Antioksidan dari Tepung Pisang Goroho (Musa spp.). Jurnal Jurusan Kimia Fmipa Unsrat. Vol. 4, No.1:11-19.
- Wardhani, D., Yuliana, A.E & Dewi, A.S. 2016. Natrium Metabisulfit sebagai Anti Browning Agent pada Pencoklatan Enzimatik Rebung Ori. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan. Vol.5, No. 4.