

# SELAI LEMBARAN KOMBINASI APEL (*Malus sylvestris* (L.) Mill.) DAN TEH HIJAU (*Camellia sinensis* L.) SEBAGAI PANGAN FUNGSIONAL (Sheet jam based on apple and green tea as a functional food)

Cantika Zaddana<sup>1\*</sup>, Almasyhuri<sup>2</sup>, Risa Alfi Shalatin<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan, Bogor. Indonesia  
E-mail: cantika.zaddana@unpak.ac.id

<sup>2</sup>Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan, Bogor. Indonesia  
E-mail: almasyhuri@ymail.com

<sup>3</sup>Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan, Bogor. Indonesia  
E-mail: risaalfishalatin22@gmail.com

Received: 3/3/2020

Accepted: 24/4/2020

Published online: 20/5/2020

## ABSTRAK

Buah apel dan teh hijau merupakan bahan alam yang dapat dijadikan sebagai pangan fungsional karena adanya kandungan senyawa flavonoid berupa kuersetin dan katekin yang berpotensi sebagai antioksidan selain itu apel juga memiliki kadar serat pangan yang tinggi. Kedua bahan tersebut dijadikan olahan produk pangan dalam bentuk selai lembaran sebagai modifikasi dari selai oles. Penelitian bertujuan untuk menentukan formula terbaik selai lembaran dari buah apel dengan perbedaan kepekatan sari teh hijau, kadar flavonoid, aktivitas antioksidan, dan kadar serat pangan dari selai lembaran. Desain penelitian adalah eksperimen secara random acak lengkap. Terdapat 4 formula selai lembaran yang digunakan dengan perbedaan kepekatan sari teh hijau yaitu F1 (0%), F2 (5%), F3 (10%) dan F4 (15%). Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah daya terima panelis, kadar air, pH, kadar flavonoid dan aktivitas antioksidan selai lembaran. Hasil analisis menunjukkan bahwa F3 merupakan formula yang paling disukai panelis dengan nilai uji hedonik yang tertinggi. Kadar flavonoid selai lembaran F3 sebesar 0,0298% serta memiliki aktivitas antioksidan dengan IC50 91,7530 ppm yang tergolong kuat. Kadar serat pangan F3 adalah 6,86% dimana selai lembaran dikategorikan memiliki kadar serat yang tinggi.

**Kata kunci:** Antioksidan, apel, selai lembaran, serat, teh hijau

## ABSTRACT

Apple and green tea are natural products that can be used as a functional food because they contain flavonoids in the form of quercetin and catechin which have potential as an antioxidant. Those natural products were made into a sheet jam as modified from usual spread jams. This study

aimed to determine the best formula of sheet jams with different concentrations of green tea extract in each formula, as well as a level of flavonoid, antioxidant activity, and dietary fiber from the most preferred formula. The study design was a complete randomized randomized trial. There were four formulas that had been made with different concentrations of green tea extract, which were F1=0%, F2=5%, F3=10%, and F4=15%. The parameters used in this study were panelist acceptance, flavonoid level, antioxidant activity, and dietary fiber. The results of the analysis showed that F3 was the most preferred formula by panelists based on the highest hedonic test. Flavonoid level of F3 was 0,0298%, and the antioxidant activity was 91,7530 ppm, which classified has strong antioxidant activity. This study also showed that F3 had a fiber content of 6,86%, which classified has high dietary fiber content.

**Keywords:** Antioxidants, apples, jam sheets, fiber, green tea

## PENDAHULUAN

Selai lembaran merupakan modifikasi dari selai yang berbentuk semi padat (agak cair) menjadi lembaran-lembaran yang kompak, plastis, dan tidak lengket. Keuntungan dari selai lembaran dibandingkan dengan selai biasa adalah mempermudah dalam konsumsi sehingga lebih praktis, selain itu selai lembaran buah apel dapat diterima oleh panelis, akan tetapi perlu dilakukan perbaikan formula berupa bahan hidrokoloid untuk meningkatkan elastisitas selai lembaran yang dihasilkan seperti agar. Studi sebelumnya menjelaskan bahwa penambahan

\*Penulis untuk korespondensi: [cantika.zaddana@unpak.ac.id](mailto:cantika.zaddana@unpak.ac.id)



agar dalam selai lembaran apel *rome beauty* tidak berpengaruh terhadap organoleptik rasa dan warna.<sup>1</sup>

Teh hijau merupakan tanaman yang dapat digunakan sebagai minuman fungsional, karena di dalamnya mengandung komponen bioaktif yaitu flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan yang kuat.<sup>2,3</sup> Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa nilai IC<sub>50</sub> teh hijau adalah sebesar 21,44 µg/ml, teh hitam memiliki nilai IC<sub>50</sub> sebesar 97,00 µg/ml, sedangkan teh herbal seperti teh meniran hanya memiliki kapasitas antioksidan sebesar 80.3-87,3%<sup>4</sup>, sehingga dapat dikatakan teh hijau memiliki aktivitas antioksidan yang jauh lebih kuat.<sup>5,4</sup>

Pada penelitian ini dilakukan pembuatan selai lembaran kombinasi buah apel dengan sari teh hijau, yaitu dengan melakukan modifikasi terhadap penelitian sebelumnya dengan mengganti bahan hidrokolloid yang diharapkan akan memperbaiki tekstur selai lembaran yang akan diperoleh.<sup>6</sup> Penggunaan kombinasi kedua bahan tersebut diharapkan akan menghasilkan selai lembaran yang dapat diterima oleh panelis, memenuhi syarat mutu fisik dan kimia, serta dapat meningkatkan aktivitas antioksidan.

Oleh karena itu, tujuan daripada penelitian ini yaitu untuk menentukan formula terbaik selai lembaran dari buah apel dengan perbedaan kepekatan sari teh hijau, kadar flavonoid, aktivitas antioksidan, dan kadar serat pangan dari selai lembaran sebagai pangan fungsional.

## METODE

Penelitian menggunakan desain ekperimental yang dilakukan secara random acak lengkap (RAL). Pelaksanaan penelitian dengan waktu selama 6 bulan yaitu pada bulan Februari sampai Juli 2019 bertempat di Laboratorium Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan dan Laboratorium Sarawasti Indo Genetech.

Pada tahap awal dilakukan determinasi terhadap buah apel dan teh hijau yang digunakan di Balitro untuk memastikan jenis bahan yang digunakan, selanjutnya kedua bahan diolah menjadi selai. Selai lembaran dianalisis karakteristik kimiawinya meliputi uji fitokimia,

uji kadar air dan kadar abu, uji kadar flavonoid, dan aktivitas antioksidan. Selai lembaran juga diuji hedonik kepada panelis untuk mendapatkan selai lembaran terpilih. Selai lembaran terpilih kemudian diuji mutu meliputi uji kadar air, uji pH, uji kadar flavonoid, uji aktivitas antioksidan, dan uji kadar serat.

## 1. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik (*LabPro*), *blender* (*Philips*), *oven* (*Mammert*), pH meter (*Ohaus*®), spektrofotometer UV-Vis (*Jasco V-730*), penangas air, termometer, piknometer (*Pyrex*®), aluminium foil, cawan porselen, tanur, *stopwatch*, plat tetes, dan alat-alat gelas lainnya yang biasa digunakan.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah apel manalagi, simplisia teh hijau, sukrosa, gliserol, asam sitrat, agar - agar, pewarna makanan, bahan kimia lainnya untuk analisis adalah aquadest, methanol p.a, aluminium klorida (AlCl<sub>3</sub>), natrium asetat, DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrilhydrazil*), vitamin C, asam klorida (HCl) 2 N, pereaksi *Mayer*, *Bouchardat*, *Dragendroff*, besi klorida (FeCl<sub>3</sub>) 1%.

## 2. Pembuatan Sari Teh Hijau

Sari teh hijau dibuat dengan metode infusa yaitu dengan cara memanaskan serbuk teh hijau pada suhu 96-98° C selama 15-20 menit sambil sesekali diaduk kemudian disaring<sup>7</sup>. Sari teh hijau dibuat dengan kepekatan 5%, 10% dan 15%, yaitu dengan cara mengambil 5 gram, 10 gram, dan 15 gram serbuk teh hijau yang ditambahkan 100 ml air kemudian dilakukan proses infusa, jika volume akhir belum mencapai 100 ml, maka ditambahkan air mendidih untuk membasahi ampasnya kembali sampai diperoleh sari teh hijau sebanyak 100 ml. Perbedaan konsentrasi teh hijau tersebut dibuat dengan tujuan untuk mendapatkan konsentrasi terpilih yang dapat diterima dengan baik oleh panelis.

## 3. Pembuatan Bubur Buah Apel

Bubur buah apel dibuat dengan cara sebanyak 1 kg apel yang masak dicuci menggunakan air mengalir dan bersih, kemudian dilakukan pemotongan dan dipisahkan dengan bijinya. Buah

apel yang telah dipotong kemudian dimasukkan kedalam *blender* dan ditambahkan air (1:1) sehingga diperoleh bubur buah apel. Bubur buah apel yang dihasilkan disimpan di dalam wadah.

#### 4. Analisis Fitokimia

Uji fitokimia yang dilakukan pada bubur buah apel dan sari teh hijau meliputi identifikasi flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin secara kualitatif.

#### 5. Formulasi Selai Lembaran

Selai lembaran buah apel dengan kombinasi sari teh hijau dibuat menjadi 4 formula yang dikembangkan dari penelitian sebelumnya dengan adanya modifikasi berupa penambahan sari teh hijau serta konjak yang diganti dengan agar-agar.<sup>6</sup> Formula selai lembaran dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Formula selai lembaran kombinasi buah apel dengan sari teh hijau**

Formula	F1 (g)	F2 (g)	F3 (g)	F4 (g)
Sari teh hijau	-	50*	50**	50***
Bubur buah apel	100	100	100	100
Sukrosa	60	60	60	60
Gliserol	1,5	1,5	1,5	1,5
Agar	5	5	5	5
Asam sitrat	0,2	0,2	0,2	0,2
Pewarna makanan	0,3	0,3	0,3	0,3
Air	50	-	-	-
Bobot total	217	217	217	217

Keterangan:

\* : Sari teh hijau kepekatan 5%

\*\* : Sari teh hijau kepekatan 10%

\*\*\* : Sari teh hijau kepekatan 15%

Perbandingan buah dengan gula yang digunakan sesuai dengan definisi dari selai yaitu campuran dari 45 bagian buah dengan 55 bagian gula.<sup>8</sup> Bubur buah yang digunakan sebanyak 50 g yang kemudian dihaluskan dengan penambahan air sebanyak 50 ml (1:1), sehingga sukrosa yang digunakan sebanyak 60 g. Sari teh hijau dibuat dalam tiga kepekatan masing-masing dibuat dalam 100 ml air yang kemudian digunakan 50 g dalam formula.

#### 6. Pembuatan Selai Lembaran

Pembuatan selai lembaran dilakukan dengan cara menimbang bubur buah apel, sari teh

hijau, sukrosa, gliserol, agar-agar, asam sitrat, dan pewarna makanan, sesuai dengan formula pada Tabel 6. Pada pembuatan selai lembaran agar terlebih dahulu dilarutkan dengan air pada suhu 95-100° C. Selanjutnya dicampurkan bubur buah apel dengan sari teh hijau, gliserol, asam sitrat, pewarna makanan kemudian dipanaskan pada suhu 70° C selama 5 menit, setelah tercampur merata ditambahkan agar yang sudah dilarutkan dan sukrosa sedikit demi sedikit sambil diaduk sampai homogen dan dipanaskan pada suhu 70° C selama 20 menit, setelah homogen pemanasan dihentikan. Selanjutnya selai dituang kedalam loyang dengan ukuran 8 x 8 x 0,2 cm, diratakan dan didiamkan sampai dingin kemudian ditimbang berat selai masing – masing formula, lalu dilakukan pengemasan menggunakan plastik PP (*polypropylene*) sebagai kemasan primer sedangkan kemasan sekunder menggunakan OPP *zipperlock*, yaitu kemasan yang dapat dibuka tutup.<sup>9</sup>

#### 7. Evaluasi Selai Lembaran

##### a. Uji hedonik

Penilaian uji organoleptik dilakukan terhadap warna, rasa, aroma serta tekstur pada produk selai lembaran. Metode yang digunakan yaitu menggunakan metode hedonik. Uji kesukaan dilakukan terhadap 20 orang panelis perempuan dan laki-laki dengan rentang usia 20-22 tahun. Para panelis sebelumnya tidak mengonsumsi makanan atau minuman yang dapat mempengaruhi penilaian. Para panelis diminta mencicipi untuk menilai rasa, aroma, warna dan tekstur dari sampel sediaan selai lembaran kombinasi buah apel dengan sari teh hijau. Penilaian berdasarkan tingkat kesukaan dengan skor yang digunakan adalah: (5) sangat suka, (4) suka, (3) netral, (2) kurang suka, (1) tidak suka yang dilakukan dengan menggunakan kuisioner. Hasil uji hedonik dianalisis menggunakan SPSS 18 dengan metode RAL yang kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan.

##### b. Uji kadar air

Prosedur penentuan kadar air selai lembaran kombinasi buah apel dengan sari teh hijau dilakukan dengan menggunakan metode Gravimetri. Ditimbang dengan teliti 2 gram sampel, selanjutnya dikeringkan pada suhu 105°

C selama 5 jam dan dimasukkan ke dalam desikator kemudian ditimbang. Pengeringan dilanjutkan dan ditimbang pada jarak 1 jam sampai perbedaan antara 2 penimbangan berturut-turut tidak lebih dari 0,25%.<sup>10</sup>

### c. Uji pH

Penentuan pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. Pembuatan larutan sampel yaitu dengan cara melarutkan 1 lembar sediaan selai kemudian dilarutkan dengan 10 ml air kemudian diaduk rata dalam gelas piala, kemudian disaring, filtrat di uji pada pH meter. Dinyalakan pH meter, biarkan stabil 15-30 menit. Kemudian tabung elektroda distandarisasi dengan larutan buffer pH 4 dan pH 7, lalu tabung elektroda dicuci menggunakan aquadest dan dikeringkan. Selanjutnya tabung elektroda dicelupkan pada sampel yang akan dianalisis. Angka yang ditunjukkan pada pH meter adalah pH sampel yang dianalisis.

## 8. Penentuan Kadar Flavonoid Bubur Buah Apel dan Sari Teh Hijau<sup>11</sup>

Ditimbang 2 g sampel dimasukkan kedalam labu ukur 10 ml lalu ditambahkan metanol sampai tanda batas, kemudian disonikator selama 10 menit. Disaring, filtratnya dipipet 0,5 ml ke dalam vial. Lalu ditambahkan 1,5 ml metanol, 0,1 ml aluminium klorida 10%, 0,1 ml natrium asetat 1 M dan 2,8 ml akuades. Dikocok homogen lalu dibiarkan selama waktu optimum, lalu serapan diukur pada panjang gelombang maksimal.<sup>12</sup> Absorban yang dihasilkan dimasukkan ke dalam persamaan regresi dari kurva standar kuersetin, kemudian dihitung kadar flavonoid total dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kadar (\%)} = \frac{\text{ppm} \left(\frac{\text{mg}}{\text{L}}\right) \times \text{volume (L)} \times \text{fp}}{\text{bobot sampel (mg)}}$$

## 9. Penentuan Kadar Flavonoid pada Selai Lembaran

Penentuan kadar flavonoid pada selai lembaran dilakukan tahapan yang sama seperti kadar flavonoid total pada bubur buah apel dan sari teh hijau. Selai lembaran ditimbang setara dengan 2 g campuran bubur dan sari lalu dimasukkan ke dalam mortar, digerus hingga

halus kemudian dilarutkan dengan metanol. Selai lembaran yang sudah halus dimasukkan ke dalam labu ukur 10 ml ditambahkan metanol sampai tanda batas, kemudian disonikator selama 10 menit. Larutan disaring kemudian filtratnya dipipet 0,5 ml kedalam vial ditambahkan 1,5 ml metanol, 0,1 ml aluminium klorida 10%, 0,1 ml natrium asetat 1 M dan 2,8 akuades. Dikocok homogen lalu dibiarkan selama waktu optimum, lalu serapan diukur pada panjang gelombang maksimal.<sup>12</sup> Absorban yang dihasilkan dimasukkan ke dalam persamaan regresi dari kurva standar kuersetin, kemudian dihitung kadar flavonoid total dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar (\%)} = \frac{\text{ppm} \left(\frac{\text{mg}}{\text{L}}\right) \times \text{volume (L)} \times \text{fp}}{\text{bobot sampel (mg)}}$$

## 10. Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH<sup>13</sup>

### a. Pembuatan deret larutan standar kontrol positif (Vitamin C)

Larutan deret vitamin C dibuat dalam beberapa konsentrasi yaitu 2,4,6,8, dan 10 ppm dalam labu ukur 10 ml, dipipet larutan vitamin C 100 ppm sebanyak 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; dan 1 ml ke dalam labu ukur 10 ml. Masing-masing labu ukur ditambahkan 1 ml larutan DPPH 1 mM, kemudian diencerkan dengan metanol, lalu dihomogenkan dan didiamkan selama waktu optimum pada suhu kamar dan diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum dengan menggunakan spektrofotometer UV-VIS.

### b. Pembuatan larutan uji

Larutan uji dalam penentuan aktivitas antioksidan terdiri dari :

1. Bubur buah apel 100 mg
2. Sari teh hijau 100 mg
3. Campuran bubur buah apel dan sari teh hijau (2 : 1), masing – masing ditimbang sebanyak 100 g / 50 g, kemudian campuran diambil sebanyak 100 mg.
4. Formula 1 ditimbang setara dengan 100 mg bubur buah apel yaitu  $0,1/100 \times 141 \text{ g} = 0,141 \text{ g} = 141 \text{ mg}$
5. Formula 3 ditimbang setara dengan 100 mg campuran bubur buah apel dan sari teh hijau yaitu  $0,1/150 \times 152 \text{ g} = 0,101 \text{ g} = 101 \text{ mg}$

Masing-masing sampel sesuai beratnya dimasukkan kedalam labu ukur 100 ml dan diencerkan dengan metanol sampai tanda batas (1000 ppm). Masing-masing sampel dibuat deret, kemudian ditambahkan 1 ml larutan DPPH 1 mM dan diencerkan dengan metanol sampai tanda batas, lalu dihomogenkan dan diinkubasi pada suhu kamar pada waktu optimum. Serapan diukur pada panjang gelombang maksimum yang telah ditentukan oleh spektrofotometer UV-VIS (sebelumnya labu ukur dilapisi *aluminium foil*).

*c. Uji antioksidan dengan metode DPPH*

Deret larutan uji, deret larutan kontrol positif vitamin C dan blanko di ukur serapannya pada panjang gelombang maksimum yang telah ditentukan dengan spektrofotometer. Nilai persentase hambatan terhadap DPPH dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\% \text{ Inhibition} = \frac{A_p - A_s}{A_p} \times 100\%$$

Keterangan :

A<sub>p</sub> = Absorbansi pembanding

A<sub>s</sub> = Absorbansi sampel

Nilai IC<sub>50</sub> (*inhibitor concentration*) diperoleh dari potongan garis antara 50% daya hambat dengan sumbu konsentrasi menggunakan persamaan linear ( $y = bx + a$ ), dimana  $y = 50$  dan  $x$  menunjukkan IC<sub>50</sub>.

**11. Penentuan Kadar Serat Pangan**

Kadar serat pangan dianalisis menggunakan AOAC Official Method 991.43. Bahan ditimbang sekitar 0,5±0,005 g (duplo) kemudian ditambahkan 40 ml MES-TRIS (Bufer pH 8,2) lalu stirrer sampai homogeny, setelah homogeny ditambahkan 50 µl α-Amilase. Sampel dipanaskan di dalam penangas air dengan suhu 95-100C selama 35 menit. Sampel yang telah dipanaskan selanjutnya didinginkan hingga suhu 60C, dibilas sisa-sisa pada dinding gelas piala dengan 10 ml air, kemudian ditambahkan 100 µl protease dan diinkubasi pada suhu 60C selama 30 menit.

Setelah diinkubasi ditambahkan 0,561 N HCL sampai pH 4,5 (4,1-4,6) dan 200 µl amyloglukosidase, lalu diinkubasi kembali larutan pada suhu 60C selama 30 menit. Larutan

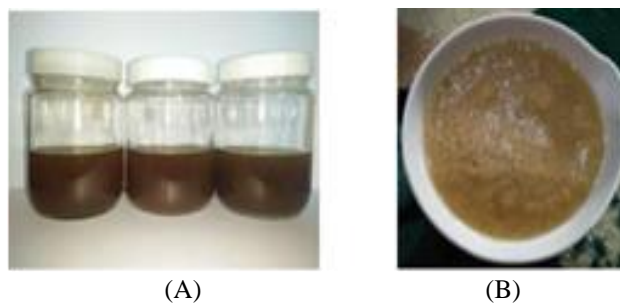
yang telah diinkubasi kemudian diendapkan dengan 225 ml etanol 95% pada suhu 60C, kemudian biarkan endapan selama 1 jam pada suhu kamar. Larutan selanjutnya disaring dengan kertas saring tak berbau No.42 yang telah diketahui bobotnya, kemudian dicuci dengan 15 ml etanol 78%, 15 ml etanol 95%, dan 15 ml aseton sebanyak 2 kali. Sampel selanjutnya dikeringkan pada oven vakum dengan suhu 70<sup>0</sup>C-105<sup>0</sup>C. Hasilnya terdapat 2 residu (protein dan abu). Berat residu kering menyatakan kandungan serat pangan. Perhitungan serat pangan yaitu:

$$\% \text{ Serat} = \frac{\text{Bobot rerata residu} - (\text{gram protein} + \text{gram abu})}{\text{Bobot contoh}} \times 100\%$$

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**1. Pembuatan Sari Teh Hijau dan Bubur Buah Apel**

Sari teh hijau dibuat dengan menimbang simplisia serbuk teh hijau sebanyak 5 g, 10 g dan 15 g kemudian ditambahkan aquadest masing-masing sebanyak 100 ml dan dilakukan proses infusa pada suhu 96-980 C selama 15 menit, kemudian disaring dan diambil filtratnya. Dari hasil proses infusa diperoleh filtrat sebanyak 50 ml sehingga dilakukan reinfusa dengan membasahi kembali ampas simplisia dengan air mendidih sampai tercapai filtrat sebanyak 100 ml.



**Gambar 1. (A) Sari teh hijau dan (B) bubur buah apel**

Bubur buah apel dibuat dengan menimbang buah apel sebanyak 1 kg kemudian dibersihkan sehingga didapatkan daging buah yang sudah terpisah dari biji, tulang, serta tangkai. Buah apel dipotong kecil-kecil kemudian dihaluskan dengan blender dengan penambahan air. Bubur buah apel memiliki

karakteristik warna putih kecoklatan, rasa manis, dan aroma buah apel yang khas.

## 2. Uji Fitokimia Sari Teh Hijau dan Bubur Buah Apel

Hasil Uji fitokimia menunjukkan bahwa sari teh hijau mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu flavonoid, alkaloid, saponin dan tanin. Hasil uji fitokimia ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa sari teh hijau mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, saponin serta tanin.<sup>14</sup>

Analisis fitokimia juga dilakukan pada bubur buah apel manalagi dan didapatkan bahwa sampel mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu flavonoid, alkaloid, saponin, dan tannin. Hasil uji fitokimia ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa apel manalagi mengandung flavonoid, alkaloid, saponin serta tanin.<sup>15</sup>

## 3. Pembuatan Selai Lembaran

Pembuatan selai lembaran dilakukan dengan mencampurkan bubur buah apel manalagi dengan sari teh hijau kemudian ditambahkan gliserol serta asam sitrat dan dipanaskan sampai suhu 70<sup>0</sup> C sambil diaduk selama 5 menit. Bahan Agar-agar yang sudah dilarutkan dengan air kemudian ditambahkan kedalam adonan selai sambil terus diaduk, kemudian ditambahkan pewarna makanan dan sukrosa sedikit demi sedikit sambil dipanaskan selama 20 menit sampai adonan selai mengental. Adonan selai kemudian dituangkan kedalam loyang berukuran 8 x 8 x 0,2 cm, diratakan dan didiamkan sampai mengeras kemudian dilakukan pengemasan. Hasil bobot selai lembaran dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Bobot formula selai lembaran**

Formula	Bobot Selai Lembaran (g)
F1	141
F2	157
F3	152
F4	143

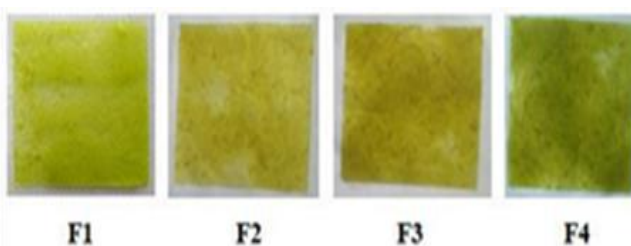
Terdapatnya perbedaan bobot selai lembaran yang diperoleh antar formulanya dikarenakan pada proses pembuatan selai lembaran yaitu pada tahap pemanasan api yang

digunakan tidak sama dan pada proses pencetakan tidak merata sehingga bobot yang diperoleh berbeda.

## 4. Evaluasi Selai Lembaran

### a. Uji organoleptik selai lembaran

Selai lembaran yang telah dibuat dapat dilihat pada Gambar 2. Keempat formula (Lembaran (F1) sari teh hijau 0%, (F2) sari teh hijau 5%, (F3) sari teh hijau 10%, (F4) sari teh hijau 15%) memiliki warna kehijauan dikarenakan penambahan sari teh hijau. Semakin banyak teh hijau yang ditambahkan (F4) maka semakin pekat warna hijau yang dihasilkan.



**Gambar 2. Selai lembaran sari teh hijau**

**Tabel 3. Hasil uji organoleptik selai lembaran**

Formula	Parameter			
	Rasa	Warna	Aroma	Tekstur
F1	Manis buah apel	Hijau kekuningan	Buah apel	Tidak elastis, lengket
F2	Manis sedikit berasa teh	Hijau muda	Aromatik khas teh lemah	Elastis, mudah disobek
F3	Manis dengan rasa teh	Hijau	Aromatik khas teh	Sedikit elastis, mudah disobek
F4	Manis pahit	Hijau tua	Aromatik khas teh kuat	Tidak elastis, sangat mudah disobek

### b. Uji hedonik

Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan parameter rasa tidak terdapat perbedaan yang nyata pada formula 1, 2 dan 4, sedangkan pada formula 3 terdapat hasil yang berbeda nyata dibandingkan formula lainnya.



Formula 3 merupakan formula yang paling disukai panelis, hal ini dikarenakan kepekatan teh hijau mempengaruhi rasa dari selai lembaran. Semakin tinggi kepekatan teh hijau maka rasa selai lembaran akan semakin pahit, sedangkan formula 3 lebih baik dibandingkan formula 2 karena pada formula 2 rasa dari teh hijau belum terasa. Tanin merupakan senyawa yang dapat memberikan rasa pahit pada teh, maka semakin banyak teh yang yang digunakan semakin banyak tanin yang terkandung sehingga selai akan semakin terasa pahit.

Berdasarkan parameter aroma, tidak terdapat perbedaan yang nyata antara formula 3 formula 1, 2 dan 4, tetapi terdapat perbedaan yang nyata antara formula 4 dengan formula 1 dan 2. Formula 4 merupakan formula yang aromanya paling disukai oleh panelis karena semakin tinggi kepekatan teh hijau maka semakin kuat aroma teh hijau. Aroma teh hijau dipengaruhi oleh kandungan senyawa berupa minyak esensial dan resin.

Berdasarkan parameter warna tidak terdapat perbedaan yang nyata antara formula 4 dengan formula 1, 2 dan 3, tetapi terdapat perbedaan yang nyata antara formula 3 dengan formula 1 dan 2. Formula 4 merupakan formula yang warnanya paling disukai oleh panelis karena semakin tinggi kepekatan teh hijau maka semakin hijau warna selai lembaran yang diperoleh. Warna teh hijau diperoleh dari kandungannya berupa klorofil.

Berdasarkan parameter tekstur tidak terdapat perbedaan yang nyata antara formula 2 dengan formula 1, 3 dan 4, tetapi terdapat perbedaan yang nyata antara formula 1 dengan formula 3 dan 4. Formula 2 merupakan formula yang teksturnya paling disukai oleh panelis dikarenakan semakin tinggi kepekatan teh maka semakin tinggi juga kandungan pektinnya dan semakin keras tekstur yang dihasilkan.

**Tabel 4. Hasil uji hedonik**

Formula	Parameter				Rata-rata
	Rasa	Aroma	Warna	Tekstur	
F1	3,30 <sup>a</sup>	3,30 <sup>a</sup>	3,15 <sup>a</sup>	3,25 <sup>a</sup>	3,25
F2	3,45 <sup>a</sup>	3,35 <sup>a</sup>	3,40 <sup>a</sup>	3,90 <sup>ab</sup>	3,52
F3	4,10 <sup>b</sup>	3,70 <sup>ab</sup>	3,80 <sup>b</sup>	3,75 <sup>b</sup>	3,84
F4	3,20 <sup>a</sup>	3,95 <sup>b</sup>	3,50 <sup>ab</sup>	3,50 <sup>b</sup>	3,54

Rata-rata hasil uji hedonik telah menunjukkan bahwa selai lembaran dengan formula 3 merupakan formula yang paling disukai oleh panelis, yaitu formula selai lembaran buah apel dengan penambahan sari teh hijau dengan kepekatan yaitu 10%.

*c. Kadar air sediaan selai*

Kadar air yang diperoleh pada formula 1 yaitu sebesar 48,664% sedangkan pada formula 3 yaitu 50,4008%. Hasil ini mendekati dengan penelitian sebelumnya dimana selai lembaran apel anna dan rosela memiliki nilai kadar air sebesar 38,08-44,38%.<sup>16</sup> Adanya penambahan agar mampu mengikat kandungan air yang terdapat dalam selai, pengikatan air oleh agar disebabkan adanya proses gelasi yang dipengaruhi oleh komponen agarose yang mampu membentuk gel akibat agregasi polimer melalui ikatan hidrogen.<sup>17</sup>

**Tabel 5. Uji kadar air**

Formula	Pengujian	Kadar Air (%)	Rata-rata (%)
Formula 1	Ulangan 1	48,5307	48,664
	Ulangan 2	48,7973	
Formula 3	Ulangan 1	49,5332	50,4008
	Ulangan 2	51,3063	

*d. Uji pH sediaan selai*

**Tabel 6. Hasil uji pH**

Formula	Pengujian	pH	Rata-rata
Formula 1	Ulangan 1	3,132	3,159
	Ulangan 2	3,160	
	Ulangan 3	3,186	
Formula 3	Ulangan 1	3,187	3,2236
	Ulangan 2	3,237	
	Ulangan 3	3,247	

Berdasarkan hasil analisis selai lembaran nilai pH pada formula 1 yaitu sebesar 3,159 sedangkan pada formula 3 yaitu sebesar 3,2236, nilai tersebut sudah memenuhi syarat pH optimum selai yaitu berkisar antara 3,10 – 3,46<sup>18</sup>. Selai lembaran yang diperoleh dapat tergolong kedalam bahan pangan berasam tinggi, nilai pH yang

rendah pada selai lembaran disebabkan oleh kandungan buah apel yaitu vitamin C, serta adanya penambahan asam sitrat juga dapat berpengaruh terhadap pH dari selai lembaran yang diperoleh.

### 5. Uji Kadar Flavonoid

Tahap awal yang dilakukan pada pengujian kadar flavonoid adalah penetapan panjang gelombang maksimum. Penetapan panjang gelombang maksimum dilakukan dengan menggunakan larutan kuersetin sebagai kontrol positif yang direaksikan dengan aluminium klorida (AlCl<sub>3</sub>) 10% dan menambahkan natrium asetat 1 M. Panjang gelombang maksimum yang dihasilkan setelah dilakukan pengukuran yaitu sebesar 430 nm. Panjang gelombang yang dihasilkan sama dengan studi sebelumnya yaitu panjang gelombang maksimum yang didapatkan adalah 430 nm.<sup>12</sup>

Hasil penentuan waktu inkubasi optimum didapatkan dengan mengukur larutan kuersetin yang direaksikan dengan aluminium klorida (AlCl<sub>3</sub>) 10% dan natrium asetat 1 M pada menit ke 5, 10, 15, 20, 25 dan 30. Waktu inkubasi optimum yang diperoleh setelah dilakukan pengujian yaitu 25 menit, artinya pada waktu 25 menit menunjukkan waktu dengan nilai absorbansi yang paling stabil. Pengukuran waktu inkubasi optimum dilakukan untuk mengetahui waktu penyimpanan yang memberikan serapan stabil.

Penentuan kurva kalibrasi kuersetin dilakukan dengan melakukan pembuatan deret konsentrasi kuersetin yaitu 20, 40, 60, 80 dan 100 ppm yang selanjutnya dilakukan pengukuran absorbansi deret tersebut sehingga dihasilkan persamaan linieritas antara absorbansi dengan konsentrasi. Persamaan linier yang didapat yaitu  $y = 0,0081x - 0,0407$  dengan nilai koefisien korelasi  $R^2 = 0,9992$ , nilai tersebut menunjukkan adanya korelasi antara nilai absorbansi dengan konsentrasi.

Penetapan kadar flavonoid dilakukan terhadap sampel berupa bubur buah apel manalagi, sari teh hijau, campuran bubur buah apel manalagi dengan sari teh hijau, selai lembaran formula 1 serta selai lembaran formula 3.

**Tabel 7. Hasil uji kadar flavonoid**

Sampel	Kadar Flavonoid (%)
Bubur Buah Apel	0,0317
Sari Teh Hijau	0,0566
Campuran	0,0371
Formula 1	0,0152
Formula 3	0,0298

Berdasarkan tabel diatas kadar flavonoid bubur buah apel mendekati dengan studi sebelumnya dimana kadar flavonoid buah apel manalagi sebesar 0,0406%<sup>19</sup>, terdapatnya perbedaan kadar dikarenakan proses *juicing* berbeda dengan proses *blending*, dimana pada proses *juicing* dilakukan lebih cepat sehingga meminimalkan kontak dengan oksigen sedangkan pada proses *blending* buah apel membutuhkan waktu lebih lama dalam prosesnya sehingga kontak dengan oksigen akan jauh lebih lama yang menyebabkan kadar flavonoid bubur buah apel lebih rendah.

Kadar flavonoid sari teh hijau yang diperoleh mendekati dengan penelitian sebelumnya yaitu sebesar 0,0555%<sup>20</sup>, adanya perbedaan kadar flavonoid karena terdapat perbedaan metode ekstraksi yaitu pada penelitian tersebut menggunakan metode refluks sehingga kadar yang diperoleh berbeda. Hasil penelitian kadar flavonoid menunjukkan bahan baku dari selai lembaran memiliki kadar flavonoid yang lebih tinggi dibandingkan dengan sediaan selai lembaran hal tersebut diduga karena adanya proses pemanasan serta adanya bahan tambahan lain. Senyawa flavonoid merupakan senyawa yang tidak tahan terhadap pemanasan dan mudah teroksidasi pada suhu yang tinggi.<sup>21</sup> Kadar flavonoid selai lembaran formula 3 lebih tinggi dibandingkan dengan kadar flavonoid selai lembaran formula 1 hal ini dikarenakan adanya penambahan sari teh hijau pada selai lembaran formula 3 yang dapat meningkatkan kadar flavonoid selai lembaran yang dibuat.

### 6. Uji Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan diketahui dengan cara menghitung nilai IC<sub>50</sub>, dimana sampel yang



diduga mengandung antioksidan akan mereduksi 50% aktivitas radikal DPPH. Untuk mengetahui keaktifan aktivitas antioksidan dalam sampel, dapat diketahui dari nilai IC<sub>50</sub>, semakin kecil nilai IC<sub>50</sub> yang didapat maka semakin besar aktivitas antioksidannya. Prinsip dari pengujian aktivitas antioksidan yaitu adanya perubahan warna ungu menjadi warna kuning seiring dengan penambahan antioksidan ketika elektron tunggal DPPH berpasangan dengan hidrogen dari antioksidan.<sup>21</sup>

Tahap awal yang dilakukan yaitu penentuan panjang gelombang maksimum DPPH, tujuannya untuk mengetahui nilai panjang gelombang yang mempunyai serapan maksimum dimana serapan sudah mencapai titik puncaknya. Penentuan panjang gelombang maksimum ini menggunakan larutan DPPH dengan konsentrasi 1 mM. Hasil yang diperoleh pada pengujian panjang gelombang maksimum yaitu 516 nm, nilai ini sesuai dengan literatur panjang gelombang maksimum DPPH yaitu 515-517 nm.<sup>12</sup>

Pengukuran waktu inkubasi optimum dilakukan untuk mengetahui waktu penyimpanan yang memberikan serapan stabil. Berdasarkan hasil pengujian, nilai serapan untuk larutan DPPH cukup stabil pada panjang gelombang 516 nm pada waktu 30 menit, artinya pada waktu 30 menit menunjukkan waktu dengan nilai absorbansi yang paling stabil. Waktu inkubasi optimum merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi reaksi pada DPPH sebagai larutan blanko, reaksi tersebut dapat berpengaruh terhadap nilai serapan.

Pada pengukuran aktivitas antioksidan digunakan vitamin C sebagai standar atau kontrol positif. Vitamin C merupakan salah satu antioksidan sekunder yang memiliki kemampuan menangkal radikal bebas dan mencegah terjadinya reaksi berantai. Pada pengukuran ini digunakan beberapa konsentrasi vitamin C untuk mengetahui aktivitas antioksidan, setelah dilakukan pengujian didapatkan nilai IC<sub>50</sub> dari vitamin C sebesar 5,1012 ppm yang berarti vitamin C memiliki aktivitas antioksidan yang sangat aktif hal ini dikarenakan nilai IC<sub>50</sub> vitamin C < 50 ppm.

Sampel yang digunakan dalam pengujian aktivitas antioksidan ini adalah bahan baku berupa bubur buah apel manalagi, sari teh hijau,

campuran bubur buah apel manalagi dengan sari teh hijau, selai lembaran formula 1 (formula pembanding tanpa kombinasi) serta formula 3 (formula yang paling disukai panelis). Berdasarkan hasil pengujian pada bahan baku dan selai lembaran maka diketahui bahwa sampel yang diuji memiliki aktivitas antioksidan yang tidak begitu baik bila dibandingkan dengan kontrol positif yaitu vitamin C, akan tetapi nilai aktivitas antioksidan dari sampel uji masih berada pada rentang yang kuat.

**Tabel 8. Aktivitas antioksidan bahan baku dan selai lembaran**

Sampel	Nilai IC <sub>50</sub> (ppm)	Intensitas*
Vitamin C	5,1012	Sangat kuat
Bubur buah apel	66,3381	Kuat
Sari teh hijau	23,9284	Sangat kuat
Campuran	58,5297	Kuat
Formula 1	104,9610	Sedang
Formula 3	91,7530	Kuat

Keterangan: \* Molyneux (2004).

Berdasarkan hasil pengujian aktivitas antioksidan didapatkan nilai IC<sub>50</sub> dari bubur buah apel manalagi sebesar 66,3381 ppm yang dapat diartikan bahwa bubur buah apel manalagi memiliki aktivitas antioksidan yang kuat, hasil yang diperoleh mendekati dengan penelitian sebelumnya dimana sari buah apel manalagi memiliki aktivitas antioksidan sebesar 60,58 ppm.<sup>15</sup> Aktivitas antioksidan pada sari teh hijau yang didapatkan yaitu sebesar 23,9284 ppm yang dapat diartikan bahwa sari teh hijau memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat, hasil yang diperoleh mendekati dengan penelitian sebelumnya dimana nilai aktivitas antioksidan pada teh hijau yaitu sebesar 21,44 ppm.<sup>3</sup>

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan terhadap campuran kedua bahan baku tersebut dimana didapatkan nilai aktivitas antioksidan dari campuran bahan baku yang tergolong kuat yaitu sebesar 58,5297 ppm, hal ini dapat diartikan bahwa adanya penambahan sari teh hijau terhadap bubur buah apel dapat meningkatkan aktivitas antioksidan dari bubur buah apel tersebut. Pada pengujian aktivitas antioksidan formula 1 yaitu formula tanpa penambahan sari teh hijau didapatkan nilai IC<sub>50</sub>

sebesar 104,9610 ppm, sehingga formula 1 dikategorikan memiliki aktivitas antioksidan yang sedang. Pada formula 3 yaitu formula yang paling disukai oleh panelis didapatkan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 91,7530 ppm sehingga formula 3 dikategorikan memiliki aktivitas antioksidan yang kuat.

Berdasarkan nilai IC<sub>50</sub> kedua formula tersebut dapat diartikan bahwa adanya penambahan sari teh hijau dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan, dimana penambahan sari teh hijau tersebut dapat meningkatkan aktivitas antioksidan. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan adanya penambahan seduhan teh hijau terhadap sari buah apel dapat meningkatkan aktivitas antioksidan sari buah apel.<sup>22</sup> Aktivitas antioksidan teh hijau diperoleh dari kandungan senyawa katekin dan galatnya.<sup>23</sup> Berdasarkan hasil pengujian diketahui bahwa bahan baku memiliki nilai IC<sub>50</sub> yang lebih baik dibandingkan dalam bentuk selai lembaran, hal ini diduga karena adanya pengaruh pemanasan dalam pembuatan selai lembaran sehingga menurunkan aktivitas antioksidannya.

## 7. Analisis Kadar Serat Pangan

Hasil uji menunjukkan bahwa Formula 3 memiliki kadar serat pangan sebesar 6,86%. BPOM RI menyatakan bahwa suatu pangan dapat dikategorikan sebagai pangan tinggi serat jika kandungan serat pangannya lebih dari 6% (6 g/100 bahan).<sup>24</sup> Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa selai lembaran (F3) mengandung serat pangan yang tinggi, hal ini dikarenakan bahan baku yang digunakan dalam pembuatan selai lembaran mengandung serat pangan yang tinggi yaitu apel dan agar.<sup>25</sup>

## KESIMPULAN

Formula 3 (bubur buah apel 100 gram: kepekatan sari teh hijau 10%) merupakan formula selai lembaran yang paling disukai oleh panelis. Selai lembaran ini layak dikonsumsi sebagai alternatif dari selai yang biasanya beredar di pasaran karena mengandung antioksidan yang kuat serta kadar serat pangan yang tinggi, oleh karena itu inovasi selai

lembaran ini memiliki potensi untuk dapat diklaim sebagai pangan fungsional.

Saran, untuk penelitian selanjutnya perlu dilakukan uji stabilitas terhadap selai lembaran agar dapat diketahui masa simpannya.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Sinaga, Marojohan GTS, Suseno TIP, Setijawati E. Pengaruh Konsentrasi Agar Batang Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Selai Lembaran Apel Rome Beuaty. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*. 2018;17(1):58-65.
2. Nishanthini A, Ruba AA, Mohan VR. Total phenolic, flavonoid contents and in vitro antioxidant activity of leaf of Suaeda monoica Forssk ex. Gmel (Chenopodiaceae). *International Journal of Advanced Life Sciences (IJALS)*. 2012;1(5):34-43.
3. Senanayake SPJN. Green tea extract: Chemistry, antioxidant properties and food applications—A review. *Journal of Functional Foods*. 2013;5(4):1529-1541. doi:https://doi.org/10.1016/j.jff.2013.08.011.
4. Atmadja TFA, Yuniato AE. Formulasi minuman fungsional teh meniran (*Phyllanthus niruri*) tinggi antioksidan. *Action: Aceh Nutrition Journal*. 2019;4(2):142-148. doi:10.30867/action.v4i2.185.
5. Sudaryat Y, Kusmiyati M, Pelangi CR, Rustamsyah A. Aktivitas antioksidan seduhan sepuluh jenis mutu teh hitam (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) Indonesia. *Jurnal Penelitian Teh dan Kina*. 2015;18(2):95-100.
6. Kristina SA. Pengaruh Variasi Konsentrasi CMC-Na Terhadap Mutu Fisik Dan Penerimaan Volunter Selai Apel (*Malus sylvestris* Mill) Lembaran. *Medical School, Brawijaya University*. 2016.
7. Hanani E. *Analisis Fitokimia*. Jakarta: EGC; 2015.
8. Utomo D, Wahyuni R, Novia C. Diversifikasi produk olahan apel manalagi kualitas afkir menjadi selai dan dodol. *AGRIKA: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*.

- 2014;8(2):211-218.
9. Septiani IN, Basito, Widowati E. Pengaruh Konsentrasi Agar agar dan Karagenan Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, dan Sensori Selai Lembaran Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L.). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 2013;6(1):27-35.
  10. Departemen Kesehatan RI. *Parameter Sediaan Umum*. Jakarta: Direktorat Pengawas Obat dan Makanan; 2000.
  11. Chang CC, Yang MH, Wen HM, Chern JC. Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colorimetric methods. *J Food Drug Ana*. 2002;10(3):178-182.
  12. Krisyanella SN, Rivai H. Pembuatan dan Karakterisasi Penentuan Kadar Flavonoid dari Ekstrak Kering Herba Meniran (*Phyllanthus niruri* L.). *Jurnal Farmasi Higea*,. 2013;5(1):9-19.
  13. Molyneux P. The Use of The Stable free Radikal diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) For Estimating Antioxidant Activity. *Journal Science of Technology*. 2004;26(2):211-219.
  14. Rohdiana D, Firmansyah A, Setiawati A, Yunita N. Uji aktivitas antidiabetes ekstrak etanol teh hijau pada tikus putih. 2012;15(1):32-39.
  15. Rahmawati S. Formulasi dan Aktivitas Antioksidan Permen Jelly Sari Buah Apel. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2018;7(1):36-43.
  16. Putra D, Indarto T, Suseno P, Setijawati E. Pengaruh konsentrasi agar terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik selai lembaran apel anna dan rosella. *urnal Teknologi Pangan dan Gizi*. 2017;16(2):58-65.
  17. Phillips GO, Williams PA. Introduction to food hydrocolloids. In: *Handbook of Hydrocolloids*. Glyndwr University, UK: Woodhead Publishing, Elsevier Science; 2009:1-22. doi:<https://doi.org/10.1533/9781845695873.1>.
  18. Marcella B. Studi aktivitas antioksidan dan karakteristik fisikokimia selai buah dari varietas apel (*Malus sylvestris* Mill) dan penambahan ekstrak pektin daun cincau hijau (*Premna oblongifolia*. Merr). *Ilmu dan Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Malang*. 2017.
  19. Cempaka AR, Sanarto S, Laksmi KT. Pengaruh metode pengolahan (Juicing dan Blending) terhadap kandungan quercetin berbagai varietas apel lokal dan impor (*Malus domestica*). *Indonesia Journal of Human Nutrition*. 2014;1(1):14-22.
  20. Diniatik D, Soemardi E, Indri K. Perbandingan Kadar Flavonoid Total dan Tanin Pada Teh Hijau dan Teh Hitam *Camellia Sinensis* (L.). *OK PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia*. 2007;5(3):143-152.
  21. Lenny S. Isolasi dan Uji Bioaktifasi Kandungan Kimia Utama Puding Merah dengan Metoda Uji Brine Shrimp. *FMIPA, Universitas Sumatera Utara*. 2006. <http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/1844>.
  22. Sumarny R, Permadi T, Sugiarti L. Pengaruh Penambahan Seduhan Teh Hijau (*Camellia sinensis* (Linn.) Kunze) Terhadap Aktivitas Antioksidan Sari Buah Apel (*Pyrus mallus* L.). *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*. 2012;17(1):80-83.
  23. Rohdiana D. Aktivitas Penangkapan Radikal Polifenol Dalam Daun Teh. *Majalah Farmasi Indonesia*. 2001;1(1):52-58.
  24. BPOM. *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2016 Tentang Pengawasan Klaim Pada Label Dan Iklan Pangan Olahan*. Jakarta; 2016. doi:10.1017/CBO9781107415324.004.
  25. Kemenkes RI. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017*. Jakarta, Indonesia: Dirjen Kesehatan Masyarakat Direktorat Gizi Masyarakat; 2018.