

KARAKTERISTIK FISIK DAN KIMIA *EDIBLE FILM* MAIZENA DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK KAYU SECANG (*Caesalpinia sappan* L.)**PHYSICOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF MAIZENA EDIBLE FILM WITH ADDITION OF SECANG WOOD (*Caesalpinia sappan* L.) EXTRACT**

Laras Ayudianty, Yohana Sutiknyawati Kusuma Dewi, Suko Priyono

INFO ARTIKELSubmit: 21-6-2023
Perbaikan: 12-6-2024
Diterima: 14-9-2024**Keywords:**Antioxidant, edible film,
maizena, secang wood**ABSTRACT**

The purpose of this research was to obtain the concentration of secang wood (*Caesalpinia sappan* L.) extract that produces the best physicochemical characteristics of cornstarch edible film. This study used randomized block design (RBN) with one factor and five replications. The factor of this study was the addition of secang wood extract into maizena edible film which consisted of five levels, namely s₀ (0%); s₁ (1%); s₂ (3%); s₃ (5%); and s₄ (7%). Analysis of physical and chemical characteristics include thickness, solubility, water holding capacity, antioxidant activity, and total flavonoid compound. The best edible film was selected by De Garmo test. The result showed that 7% of secang wood concentration produced the best physicochemical characteristics of maizena edible film with 0,154 mm of thickness, 43,25% of solubility, 4,11 (g/g) of Water Holding Capacity (WHC), 96,48% of antioxidant activity, and 252,73 mg QE/g extract of total flavonoid compound.

1. PENDAHULUAN

Proses pengemasan memegang peranan penting dalam melindungi bahan dari kerusakan pangan. Bahan baku pengemas makanan umumnya terbuat dari bahan sintesis berupa plastik yang dapat menimbulkan masalah bagi kesehatan dan lingkungan hidup. Saat ini diperlukan pengembangan pengemas makanan terbuat dari bahan mudah terurai (*biodegradable*), dan mempunyai kemiripan dengan plastik, yaitu *edible film* (Siskawardani *et al.*, 2020).

Edible film merupakan pengemas primer yang berupa lapisan tipis yang dapat dimakan langsung bersamaan dengan produk yang dikemas, berfungsi sebagai penahan transfer massa seperti oksigen, cahaya, uap air, dan lemak (Estiningtyas, 2010). *Edible film* biasanya terbuat dari bahan

yang bersifat hidrofil seperti pati (Karyantina *et al.*, 2021). Salah satu pati yang mengandung komponen hidrokoloid pembentuk matriks film adalah pati jagung atau maizena. Maizena mengandung total pati sebesar 95,37-97,98% dengan kadar amilosa sebesar 37,10-57,29% (Alam dan Nurhaeni, 2008). Maizena digunakan dalam penelitian ini karena maizena mengandung komponen hidrokoloid pembentuk matriks *film*, dan memiliki permeabilitas gas yang rendah sehingga dapat membentuk struktur *film* yang kuat (Zhang *et al.*, 2015). Peran maizena sebagai hidrokoloid belum memiliki sifat fungsional untuk *edible film* sebagai *smart packaging* yang penting bagi kesehatan, sehingga dibutuhkan bahan tambahan fungsional lainnya dalam pembuatan *edible film* diantaranya adalah kayu secang.

Kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) merupakan salah satu tanaman herbal yang diketahui mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid dan terpenoid yang berfungsi sebagai antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas

Laras Ayudianty, Yohana Sutiknyawati Kusuma Dewi, Suko Priyono
Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian
Universitas Tanjungpura
*Email: ayudiantylrs@gmail.com

oksidatif (Sari dan Suhartati, 2016). Kayu secang juga mengandung senyawa *brazilein* yang dapat menghasilkan warna merah sehingga dapat dijadikan sebagai pewarna alami pada makanan (Zulenda, 2018). Dilihat dari kandungan didalamnya, kayu secang berpotensi sebagai bahan pangan fungsional. Salah satu pengaplikasiannya adalah kayu secang telah digunakan dalam formulasi minuman instan Liang Teh (Sherlirianti *et al.*, 2023).

Kemampuan antioksidan dari kayu secang berpotensi untuk diaplikasikan dalam *edible film* maizena. Penambahan antioksidan pada *edible film* bertujuan untuk meningkatkan stabilitas dan mempertahankan nutrisi produk pangan, serta melindungi produk pangan dari kerusakan oksidatif, degradasi, dan diskolorasi (Manuhara *et al.*, 2009). Menurut Ayu *et al.* (2020), penggunaan bahan aktif antioksidan dalam pembuatan *edible film* dapat memperpanjang masa simpan bahan pangan karena kemampuannya menghambat pertumbuhan mikroba. Penambahan ekstrak kayu secang dalam *edible film* maizena berfungsi untuk mengoptimalkan potensi pangan lokal, serta menjadi alternatif perwarna dan antioksidan alami pada *edible film*. Selain maizena dan ekstrak kayu secang, digunakan bahan tambahan lain seperti gliserol yang berfungsi sebagai *plasticizer*, dan karagenan yang berfungsi sebagai bahan pengisi dan memperbaiki tekstur. Dalam penelitian ini dikaji mengenai pembuatan *edible film* maizena dengan tambahan ekstrak kayu secang untuk mendapatkan hasil karakteristik fisik dan kimia terbaik.

2. BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *edible film* adalah pati jagung merk maizenaku yang diperoleh dari pasar terdekat yang ada di Kota Pontianak, kayu secang yang diperoleh dari toko obat herbal di Jalan Gajahmada, Kota Pontianak. Gliserol, dan karagenan komersial. Sedangkan bahan yang digunakan untuk analisis kimia adalah methanol PA (J.T. Baker), Na₂CO₃ (Merck), DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) (HIMedia), dan Folin-Ciocalteu (HIMedia).

Peralatan yang digunakan *blender* (Miyako), ayakan 80 mesh (pengayak farmasi nomor 80), kertas saring kasar, corong Buchner (Laborato), plat kaca ukuran 13 cm x 18 cm x 1,5 cm, timbangan analitik (Mettler Toledo), termometer, *hot plate* (Cimarec Thermolyne), *magnetic stirrer*, pengering kabinet (Control egg (IL-80EN)), *vortex mixer* (VM-300), Spektrofotometer UV-VIS

(Shimadzu UV mini-1240), oven (Phillip Harris Ltd), desikator (Duran), Erlenmeyer (IWAKICTE33), gelas ukur (IWAKICTE33), gelas Beaker (IWAKICTE33), digital caliper dan sentrifugasi (Hettich EBA III), alat tulis, dan alat dokumentasi.

Metode Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari 1 faktor perlakuan, yaitu penambahan ekstrak kayu secang pada pembuatan *edible film* maizena yang diberi notasi (s). Penelitian terdiri dari 5 taraf s₀ (0%), s₁ (1%), s₂ (3%), s₃ (5%), s₄ (7%). Setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali, sehingga jumlah seluruhnya sebanyak 25 perlakuan.

Pembuatan ekstrak Kayu Secang

Proses pembuatan ekstrak kayu secang dilakukan dengan menggunakan metode Dewi (2022). Kayu secang dicuci bersih, kemudian dilakukan pengecilan ukuran dengan panjang ± 3-5 cm. Potongan secang dikeringkan selama 16 jam dengan suhu 60°C menggunakan pengering kabinet. Kayu yang telah kering kemudian dihancurkan dengan blender selama ± 15-20 detik dengan skala 3, selanjutnya hasil penghancuran diayak dengan sehingga lolos ayakan 80 mesh dan diperoleh bubuk kayu secang.

Bubuk kayu secang ditimbang sebanyak 10 g, kemudian direndam dalam 200 ml air dengan suhu 50±10°C selama 20 menit, kemudian disaring menggunakan kertas saring dan dihasilkan ekstrak secang berwarna magenta dengan konsentrasi 5%. Ekstrak secang tersebut digunakan untuk bahan pembuatan *edible film*.

Pembuatan Edible Film

Prosedur pembuatan *edible film* mengacu pada penelitian Kusumawati dan Putri (2013) yang dimodifikasi pada penggunaan gliserol. Bahan untuk membuat *edible film* terdiri dari maizena sebanyak 3% (b/b) terhadap total formulasi, karagenan 4% (b/b) dan gliserol 36,67% (b/b) terhadap berat maizena (bahan A). Ketentuan berat bahan yang digunakan secara rinci terdapat pada Tabel 1.

Setelah bahan ditimbang dimasukkan dalam gelas beaker. Total formulasi termasuk secang dan air yang ditambahkan pada penelitian ini adalah 100 g. Akuades (bahan B) ditambahkan dalam formulasi termasuk bahan C sehingga total bahan *edible film* mencapai 100 g. Konsentrasi ekstrak kayu secang (bahan C) yang ditambahkan dalam formulasi untuk pembuatan *edible film* dihitung volumenya sesuai perlakuan terhadap total

formulasi (100 g).

Tabel 1. Formulasi pembuatan *edible film*

Bahan	Perlakuan (g)				
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
Maizena (b/b _{total})	3	3	3	3	3
Karagenan (b/b _{maizena})	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Gliserol (b/b _{maizena})	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Ekstrak Kayu Secang (b/b _{total})	0	1	3	5	7
Akuades	Ditambahkan hingga berat total 100g				

Sumber: Metode Kusumawati *et al.* (2013) yang dimodifikasi.

Bahan A dan B dicampur dalam gelas beaker, kemudian dipanaskan menggunakan *hot plate* selama $\pm$ 30 menit dengan suhu 85°C sehingga diperoleh suspensi. Suspensi didinginkan hingga mencapai suhu 45°C, kemudian bahan C (0%, 1%, 3%, 5%, dan 7%, b/b) terhadap total formulasi (100 g). Suspensi diaduk menggunakan *stirrer* agar homogen dan dihasilkan bahan untuk mencetak *edible film*. Tahapan selanjutnya, bahan dituang ke dalam plat kaca dengan ukuran 13 cm x 18 x 1,5 cm, selanjutnya plat kaca dikeringkan dengan pengering kabinet pada suhu $\pm$ 50°C selama 12 jam. *Edible film* selanjutnya didinginkan pada suhu ruang selama 15 menit agar mudah dilepas dari cetakan. *Edible film* yang diperoleh siap untuk dianalisis.

Analisis Fisik dan Kimia

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi ketebalan, solubilitas, *water holding capacity*, aktivitas antioksidan, dan kandungan total flavonoid.

Pengujian ketebalan menggunakan *digital caliper* mengacu pada Amaliya *et al.* (2014). Uji solubilitas dilakukan dengan merendam potongan *edible film* ke dalam 50 ml akuades dan diaduk selama 30 menit, sebelum kemudian dikeringkan dan ditimbang (Togas *et al.*, 2014).

Analisis *water holding capacity* (WHC) dilakukan dengan mengacu pada Deden *et al.* (2020). Sampel *edible film* sebanyak 0,25 g dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah ditimbang sebelumnya, didiamkan selama 1 jam, dan disentrifus di dalam 10 ml akuades selama 20 menit untuk memisahkan endapan. WHC dihitung dari pengurangan berat tabung reaksi kering dan berat tabung hasil sentrifugasi, dibagi dengan berat sampel.

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode DPPH mengacu pada Dewi *et al.* (2022). Pertama dilakukan

preparasi dengan membuat larutan 20.000 ppm (0,2 g sampel ditambahkan 10 ml metanol), kemudian larutan sampel disentrifugasi selama 10 menit. Kemudian dilakukan tahap analisis dengan pengambilan filtrat sebanyak 0,1 ml, dan ditambahkan dengan 3,9 ml larutan DPPH. Sampel dihomogenkan sebelum dilakukan inkubasi selama 30 menit pada suhu ruang tanpa cahaya. Absorbansi sampel diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang 517 nm. Aktivitas antioksidan dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

Aktivitas Antioksidan (%) =

$$\left(\frac{\text{Nilai Abs.Kontrol} - \text{Nilai Abs.Sampel}}{\text{Nilai Abs.Kontrol}} \right) \times 100 \%$$

Analisis total kandungan flavonoid dilakukan dengan metode Alumunium Klorida mengacu pada Dewi *et al.* (2022). Pertama dilakukan pembuatan kurva standar 200 ppm (2 mg kuarsetin ditambah 10 ml etanol) untuk standar asam galat dengan deret standar mulai dari 0 ppm, 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm, 100 ppm, 120 ppm, 140 ppm. Selanjutnya kurva standar dihitung dengan masing-masing 1 ml konsentrasi larutan ditambahkan 5 ml akuades, dan 0,3 ml NaNO₂ 5% yang kemudian divortex, dan didiamkan selama 5 menit. Larutan standar yang telah divortex kemudian ditambahkan 0,3 ml AlCl₃ 10%, kemudian divortex kembali sebelum didiamkan selama 6 menit. Larutan standar kembali ditambahkan 2,4 ml akuades, dan 1 ml NaOH 1M, kemudian divortex kembali sebelum diukur absorbansinya pada spektrovotometer UV-VIS dengan panjang gelombang 510 nm.

Selanjutnya dilakukan tahap analisis dengan membuat larutan sampel 20,000 ppm (0,2 g sampel film ditambah 10 ml metanol). Larutan sampel film diambil 1 ml, kemudian ditambah 5 ml akuades, dan 0,3 ml NaNO₃ 5% sebelum divortex, kemudian didiamkan selama 5 menit. Larutan sampel yang telah divortex kemudian ditambahkan 0,3 ml AlCl₃ 10%, divortex, dan kemudian didiamkan kembali selama 6 menit. Lalu ditambahkan 2,4 ml akuades kedalam larutan sampel, dan 1 ml NaOH 1 M sebelum divortex, dan diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-VIS dengan panjang gelombang 510 nm. Total flavonoid dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

Total Flavonoid (mg QE/g) =

$$\frac{\text{Konsentrasi sampel} \times \text{vol.sampel}}{\text{Berat sampel}} \times \text{faktor pengenceran}$$

Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA), dan jika berpengaruh nyata dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf 5% ($\alpha = 0,05\%$). Perlakuan terbaik dari efektifitas penelitian diolah menggunakan indeks efektifitas (De Garmo).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ketebalan

Salah satu parameter penting yang menentukan kualitas *edible film* adalah ketebalan. Menurut *Japanese Industrial Standard*, ketebalan merupakan karakteristik penting dalam menentukan kelayakan film sebagai pengemas produk pangan. Ketebalan *edible film* menentukan kelayakan sebagai pengemas produk pangan karena ketebalan dapat mempengaruhi sifat fisik dan kimia *edible film* seperti pemanjangan, kuat tarik, daya larut, dan permeabilitas uap air (Deden *et al.*, 2020). Karyantina *et al.* (2021) menyebutkan bahwa, film yang terlalu tebal membatasi tingkat penggunaannya.

Hasil uji ANOVA nilai ketebalan menunjukkan bahwa perlakuan penambahan konsentrasi ekstrak kayu secang berpengaruh nyata terhadap nilai ketebalan *edible film* maizena, sehingga dilanjutkan uji beda nyata (BNJ) dengan taraf 5%. Rata-rata hasil analisis nilai ketebalan *edible film* maizena dengan penambahan konsentrasi ekstrak kayu secang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh konsentrasi ekstrak kayu secang terhadap ketebalan *edible film* maizena

Ekstrak kayu secang (%)	Ketebalan (mm)
0	0,142 ^a ±0,001
1	0,144 ^b ±0,001
3	0,147 ^c ±0,002
5	0,150 ^d ±0,001
7	0,154 ^e ±0,003

BNJ 5% = 0,0017

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

Tabel 2 menunjukkan penambahan konsentrasi ekstrak kayu secang meningkatkan nilai ketebalan *edible film* maizena. Menurut Harris (2001), nilai ketebalan *edible film* dipengaruhi oleh komponen padatan terlarut yang terkandung dalam bahan penyusun *edible film*. Semakin tinggi konsentrasi penambahan ekstrak kayu secang meningkatkan nilai ketebalan dari *edible film* maizena. Menurut Ismawati *et al.* (2016) dan Mulyadi *et al.* (2016), komponen padatan terlarut dalam *edible film* dapat berupa total gula, pigmen, asam organik, protein, dan vitamin. Kondisi ini

diduga karena kayu secang mengandung pigmen warna seperti *brazilein* yang menghasilkan warna merah serta antosianin yang menghasilkan warna ungu (Nomer *et al.*, 2019)(Zulenda *et al.*, 2018). Anggarani *et al.* (2019) juga melaporkan bahwa kayu secang memiliki kandungan kadar abu sebesar 9,449% dan ini diduga ikut terekstrak ketika proses ekstraksi kayu secang sehingga menambah total padatan

Solubilitas

Menurut Nugroho *et al.* (2013), solubilitas atau kelarutan merupakan faktor penting dalam menentukan biodegradabilitas film ketika digunakan sebagai pengemas. Tingkat solubilitas film dapat disesuaikan dengan kebutuhannya sesuai dengan jenis produk yang akan dikemas (Nurjannah, 2004). Film dengan nilai solubilitas yang tinggi menunjukkan sifat hidrofilitas *film*, dan menunjukkan ketahanan *film* terhadap air lebih rendah (Fardhyanti dan Julianur, 2015).

Hasil uji ANOVA nilai solubilitas menunjukkan bahwa perlakuan penambahan konsentrasi ekstrak kayu secang berpengaruh nyata terhadap nilai solubilitas *edible film* maizena, sehingga dilanjutkan uji BNJ dengan taraf 5%. Rata-rata hasil analisis nilai solubilitas *edible film* maizena dengan penambahan konsentrasi ekstrak kayu secang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh konsentrasi ekstrak kayu secang terhadap solubilitas *edible film* maizena

Ekstrak kayu secang (%)	Solubilitas (%)
0	37,81 ^a ±0,74
1	38,77 ^{ab} ±0,98
3	41,01 ^{bc} ±2,26
5	41,26 ^{cd} ±1,93
7	43,15 ^{de} ±4,48

BNJ 5% = 2,08

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai solubilitas *edible film* maizena mempunyai rentang 37,81-43,15%. Hasil penelitian mendukung penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Santoso *et al.* (2016), dengan nilai solubilitas *edible film* pati ganyong yang dihasilkan berada pada rentang 33,55-49,14%.

Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu semakin tinggi konsentrasi ekstrak kayu secang meningkatkan nilai solubilitas dari *edible film* maizena. Kondisi ini diduga karena kayu secang mengandung senyawa *brazilin* yang banyak mengandung gugus hidroksil (OH-) (Fardhyanti dan Riski, 2015). Nilai solubilitas *edible film* maizena yang ditambahkan ekstrak kayu secang

mempunyai kecenderungan yang sama dengan penambahan ekstrak gambir pada *edible film* hasil penelitian Santoso *et al.* (2016). Kondisi ini diduga disebabkan oleh gugus hidroksil yang terkandung ekstrak kayu secang berikatan dengan molekul air (H₂O), sehingga semakin banyak gugus hidroksil yang terkandung dalam matriks *edible film*, maka kelarutannya semakin meningkat.

Water Holding Capacity (WHC)

Menurut Gyawali dan Ibrahim (2016), *Water Holding Capacity* (WHC) atau daya menahan air adalah kemampuan bahan pangan untuk menahan air yang terkandung atau ditambahkan ke dalamnya selama proses pemanasan, sentrifugasi, dan penambahan tekanan. Lindriati *et al.* (2014) dan Walukonis *et al.* (2002) juga menyebutkan bahwa daya menahan air adalah kemampuan alami film untuk menahan air yang terdapat di dalam jaringan.

Hasil uji ANOVA nilai WHC menunjukkan bahwa perlakuan penambahan konsentrasi ekstrak kayu secang berpengaruh nyata terhadap nilai WHC *edible film* maizena, sehingga dilanjutkan uji BNJ dengan taraf 5%. Rata-rata hasil analisis nilai WHC *edible film* maizena dengan penambahan konsentrasi ekstrak kayu secang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh konsentrasi ekstrak kayu secang terhadap *water holding capacity edible film* maizena

Ekstrak kayu secang (%)	Water holding capacity (g/g)
0	6,51 ^{de} ± 0,44
1	6,47 ^d ± 0,26
3	5,66 ^c ± 0,25
5	5,22 ^b ± 0,50
7	4,11 ^a ± 0,25
BNJ 5% = 0,30	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

Hasil yang diperoleh dalam penelitian adalah penambahan ekstrak kayu secang yang semakin tinggi, dapat menurunkan nilai WHC *edible film* maizena. Nilai WHC tertinggi ditunjukkan pada penambahan konsentrasi ekstrak kayu secang 0 dan 1%.

Menurut Ulfah *et al.* (2017), nilai daya menahan air memiliki hubungan erat dengan nilai kelarutannya dimana jika semakin tinggi kelarutan *edible film*, maka kemampuan untuk menahan air semakin rendah. Semakin tinggi konsentrasi penambahan ekstrak kayu secang menurunkan nilai menahan air dari *edible film* maizena. Gel yang dihasilkan oleh maizena dan gliserol selama proses pemanasan memiliki kemampuan menahan

air menjadi lebih rendah bila ditambah ekstrak kayu secang. Kondisi ini diduga karena kayu secang memiliki gugus hidroksil yang bersifat hidrofilik (Fardhyanti dan Riski, 2015). Daya menahan air *edible film* maizena yang ditambahkan ekstrak kayu secang mempunyai kecenderungan yang sama dengan penambahan perasan temu hitam pada *edible film* hasil penelitian Kusumawati *et al.* (2013). Kondisi ini diduga disebabkan oleh zat terlarut yang hidrofilik yaitu ekstrak kayu secang dan perasan temu hitam mampu menembus jaringan matriks *edible film*, sehingga memperlemah ikatan antar polimer *edible film*.

Aktivitas Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang dapat menghambat atau mencegah terjadinya proses oksidasi yang terjadi dibawah pengaruh oksigen atmosfer atau jenis oksigen reaktif (Pisoschi dan Negulescu, 2011). Uji antioksidan dilakukan untuk mengetahui aktivitas antioksidan yang terlarut dalam sampel *edible film*. Aktivitas antioksidan diuji dengan metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrihidrazyl) yang merupakan senyawa organik mengandung nitrogen tidak stabil, dan memberikan serapan kuat pada panjang gelombang 517 nm dengan warna violet gelap (Sayuti dan Yenrina, 2015).

Hasil analisis ANOVA nilai aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa perlakuan penambahan konsentrasi ekstrak kayu secang berpengaruh nyata terhadap nilai aktivitas antioksidan *edible film* maizena sehingga dilanjutkan dengan uji BNJ dengan taraf 5%. Rata-rata hasil analisis nilai aktivitas antioksidan *edible film* maizena dengan penambahan konsentrasi ekstrak kayu secang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh konsentrasi ekstrak kayu secang terhadap aktivitas antioksidan *edible film* maizena

Ekstrak kayu secang (%)	Aktivitas antioksidan (%)
0	75,10 ^a ± 3,26
1	86,59 ^b ± 5,64
3	92,45 ^c ± 4,12
5	95,11 ^d ± 1,95
7	96,48 ^e ± 1,43
BNJ 5% = 2,55	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

Tabel 5 menunjukkan bahwa adanya peningkatan secara nyata nilai aktivitas antioksidan pada *edible film* maizena seiring dengan ditamhakkannya konsentrasi ekstrak kayu secang. Kusumawati *et al.* (2013) menyebutkan bahwa nilai aktivitas antioksidan dalam *edible film*

dipengaruhi oleh senyawa antioksidan yang terdapat pada bahan, dan kemampuannya dalam mereduksi radikal bebas. Pada penelitian ini, ekstrak kayu secang diketahui memiliki kandungan senyawa flavonoid, saponin, alkaloid, tanin, triterpenoid, dan glikosida yang dapat meningkatkan persentase nilai aktivitas antioksidan *edible film* maizena (Kusmiati *et al.*, 2014).

Kayu secang mengandung senyawa aktif yang larut air, seperti *brazilin*, *brazilein*, *protosappanin*, dan *haematoxylin* (Nirmal *et al.*, 2015). *Brazilin* dan *brazilein* sebagai komponen utama dalam kayu secang dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC₅₀ antara 16-18 ppm (Utari *et al.*, 2017). *Brazilin* yang ditemukan dalam kayu secang, yang jika terpapar oleh udara dan cahaya akan membentuk warna merah tua yang berasal dari hasil tereduksi senyawa *brazilein* (Rondao *et al.*, 2013). Oleh karena itu, *edible film* maizena yang dihasilkan pada penelitian ini memiliki warna jingga kemerahan seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak kayu secang.

Total Kandungan Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu metabolit sekunder yang banyak ditemukan hampir pada setiap bagian tumbuhan (Asfar dan Yaseer, 2018). Flavonoid memiliki peranan penting sebagai antioksidan dikarenakan flavonoid dapat menangkap radikal bebas yang merupakan ion oksidatif, seperti anion superperoksida, radikal hidroksil, atau radikal peroksi (Irianti *et al.*, 2017). Pengujian total kandungan flavonoid dilakukan untuk mengetahui seberapa besar total flavonoid yang terkandung dalam *edible film* maizena dengan berbagai konsentrasi ekstrak kayu secang.

Hasil analisis ANOVA nilai total flavonoid menunjukkan bahwa perlakuan penambahan konsentrasi ekstrak kayu secang berpengaruh nyata terhadap nilai flavonoid *edible film* maizena sehingga dilanjutkan dengan uji BNJ dengan taraf 5%. Rata-rata hasil analisis nilai total flavonoid *edible film* maizena dengan penambahan konsentrasi ekstrak kayu secang disajikan pada Tabel 6.

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa semakin banyak konsentrasi ekstrak kayu secang yang ditambahkan ke dalam *edible film* maizena, maka semakin tinggi pula kandungan senyawa flavonoid yang masuk ke dalam *edible film*. Penambahan ekstrak kayu secang pada *edible film* maizena menyebabkan kandungan flavonoid meningkat, dikarenakan kayu secang diketahui tinggi akan kandungan

senyawa *brazilin* yang merupakan komponen utama dari senyawa homoisoflavonoid (Nirmal, 2015).

Tabel 6. Pengaruh konsentrasi ekstrak kayu secang terhadap kandungan flavonoid *edible film* maizena

Ekstrak kayu secang (%)	Total flavonoid (mg QE/g ekstrak)
0	62,73 ^a ±3,80
1	103,64 ^b ±8,74
3	159,09 ^c ±13,48
5	201,82 ^d ±8,74
7	252,73 ^e ±15,41

BNJ 5% = 9,99

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

Kayu secang juga mengandung senyawa aktif lainnya yang terkait dengan flavonoid, seperti *brazilein*, *3'-O-metilbrazilin*, *sappanin*, *chalcone*, dan *sappaninchalcone* yang dapat digunakan sebagai antioksidan primer maupun antioksidan sekunder (Rina, 2013). Senyawa-senyawa flavonoid tersebut diketahui memiliki peranan yang baik sebagai antioksidan. Flavonoid yang terkandung di dalam kayu secang berbanding lurus dengan aktivitas antioksidan yang dihasilkan. Semakin tinggi kandungan flavonoid di dalam bahan, semakin tinggi pula nilai aktivitas antioksidan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penambahan ekstrak kayu secang meningkatkan karakteristik fisik dan kimia *edible film* maizena yang dihasilkan. *Edible film* maizena terbaik dalam penelitian ini adalah *edible film* dengan penambahan ekstrak kayu secang sebanyak 7% dengan hasil ketebalan 0,15 mm, solubilitas 43,15%, *Water Holding Capacity* 4,11 (g/g), aktivitas antioksidan 96,48%, dan total kandungan flavonoid 252,73 mg QE/g ekstrak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Laboratorium Desain Pangan, dan Laboratorium Kimia Pangan Universitas Tanjungpura, Pontianak yang telah memfasilitasi sebagian besar penelitian ini. Ucapan terima kasih juga untuk semua pihak yang telah membantu selama penelitian ini berjalan hingga selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, N., Nurhaeni. 2008. Komposisi Kimia dan Sifat Fungsional Pati Jagung Berbagai Varietas yang Diekstrak Dengan Pelarut Natrium Bikarbonat. *Jurnal Agroland* 15(2): 89-94.
- Amaliya, R. R., Widya, D. R. P. 2014. Karakterisasi Edible Film dari Pati Jagung dengan Penambahan Filtrat Kunyit Putih Sebagai Antibakteri. *Jurnal Pangan dan*

- Agroindustri 2(3): 43-53.
- Anggarani, M. A., Ayuningsih, A. D., Yudianto, E., Prasodi, B. A. 2019. The Composition of Water and Ash of Secang Wood's Simplicia and Secang Wood Herbal Drink Powder. *Journal of Physics: Conference Series*. Series: 1417.
- Asfar, A. M. I. A., Muhammad, Y. 2018. Analisis Kualitatif Fitikomia Kandungan Flavonoid Ekstrak Kayu Sepang (*Caesalpinia sappan* L.) dari Ekstraksi Metode Ultrasonic Assisted Solvent Extraction. *Jurnal Chemica* 19(2): 15-25.
- Ayu, D. F., Raswen, E., Vonny, S. J., Lutfi, H. 2020. Penambahan Sari Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata*) dalam Edible Coating Pati Sagu Meranti Terhadap Sifat Kimia, Mikrobiologi dan Kesukaan Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia* 12(1): 1-8.
- Deden, M., Abdul, R., Asrawaty. 2020. Sifat Fisik dan Kimia Edible Film Pati Umbi Gadung Pada Berbagai Konsentrasi. *Jurnal Pengolahan Pangan* 5(1): 26-33.
- Dewi, Y. S. K., Sulvie, P., Felix, C., Dzul, F., Chico, J. K. S. 2022. Phytochemicals, Antioxidant Activities, and Toxicity Evaluation of Several Fractions of *Scorodocarpus borneensis* Becc. Leaves. *Rayasan Journal Chemistry* 15(1): 705-710.
- Estiningtyas, H. R. 2010. Aplikasi Edible Film Maizena dengan Penambahan Ekstrak Jahe Sebagai Antioksidan Alami Pada Coating Sosis Sapi. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Fardhyanti, D. S., Syara, S. J. 2015. Karakterisasi Edible Film Berbahan Dasar Ekstrak Karagenan dari Rumput Laut (*Eucheuma Cottonii*). *Jurnal Bahan Alam Terbarukan* 4(2): 68-73.
- Gyawali, R., Salam, A. I. 2016. Effects of Hydrocolloids and Processing Condition on Acid Whey Production with Reference to Greek Yoghurt. *Trends in Food Science and Technology* 56(1): 61-76.
- Harris, H. 2001. Kemungkinan Penggunaan Edible Film dari Pati Tapioka untuk Pengemasan Lempuk. *Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia* 3(2): 99-106.
- Irianti, T. T., Sugiyanto, Sindu, N., Muhammad, K. 2017. Antioksidan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Ismawati, N., Nurwantoro., Yoyok, B. P. 2016. Nilai pH, Total Padatan Terlarut, dan Sifat Sensoris Yoghurt dengan Penambahan Ekstrak Bit (*Beta vulgaris* L.). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 5(3): 89-93.
- JIS. 1975. Japanese Industrial Standart 2 1707. Japanese Standards Association. Japan. <https://www.jisc.go.jp/eng/>.
- Karyantina, M., Nanik, S., Fajar, E. P. 2021. Potensi Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) sebagai Senyawa Antimikrobia pada Edible Film Pati Sukun (*Artocarpus communis*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian* 14(2): 75-83.
- Kusmiati., Dameria., Doddy, P. 2014. Analisa Ekstrak Senyawa Aktif Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) yang Berpotensi Sebagai Antikmikroba. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Hijau* 1: 1-6.
- Kusumawati, D. H., Widya, D. R. P. 2013. Karakteristik Fisik dan Kimia Edible Film Pati Jagung yang Diinkorporasi dengan Perasan Temu Hitam. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 1(1): 90-100.
- Lindriati, T., Yhulia, P., Dwi, F. W. 2014. Karakteristik Fisik Gel Edible Film yang Dibuat dengan Variasi pH dan Rasio Kasein dan Tapioka. *Jurnal Ilmu Dasar* 15(1): 51-58.
- Manuhara, G. J., Kawiji., Heny. R. E. 2009. Aplikasi Edible Film Maizena dengan Penambahan Ekstrak Jahe sebagai Antioksidan Alami Pada Coating Sosis Sapi. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian* 2(2): 50-58.
- Mulyadi, A. F., Pulungan, M. H., Qayyum, N., 2016. Pembuatan Edible Film Maizena dan Uji Aktivitas Antibakteri (Kajian konsentrasi gliserol dan ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* L.)). *Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri* 5(3): 149-158.
- Nirmal, N. P., Mithun, S. R., Rangabhatla, G. S. V. P., Mehraj, A. 2015. Brazilin from *Caesalpinia sappan* Heartwood And Its Pharmacological Activities: A Review. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine* 8(6): 421-430.
- Nomer, N. M. G. R., Agus, S. D., Komang, A. N. 2019. Kandungan Senyawa Flavonoid dan Antosianin Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) Serta Aktivitas Antibakteri Terhadap *Vibrio Cholerae*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan* 8(2): 216-225.
- Nugroho, A. A., Basito., Baskara K. A. 2013. Kajian Pembuatan Edible Film Tapioka dengan Pengaruh Penambahan Pektin Beberapa Jenis Kulit Pisang Terhadap Karakteristik Fisik dan Mekanik. *Jurnal Teknosains Pangan* 2(1): 73-79.
- Nurjannah, W. 2004. Isolasi dan Karakterisasi Alginat dari Rumput Laut *Sargassum* sp. untuk Pembuatan Biodegradable Film Komposit Alginat Tapioka. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Pisoschi, A. M., Gheorghe, P. N. 2011. Methods for Total Antioxidant Activity Determination: A Review. *Biochemistry dan Analytical Biochem* 1(1): 1-10.
- Rina, O. 2013. Identifikasi Senyawa Aktif dalam Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.). *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*: 215-218.
- Rondao, R. J., Seixas de-Melo, J. S., Pina, J., Melo, M. J., Vitorino, T., Parola, A. J. 2013. Brazilwood Reds: The (Photo)chemistry of Brazilin and Brazilein. *The Journal of Physical Chemistry*: 10650-10660.
- Santoso, B., Antaria, M., Gatot, P., Rindit, P. 2016. Perbaikan Sifat Fisik, Kimia, dan Antibakteri Edible Film Berbasis Pati Ganyong. *Agritech* 36(4): 379-386.
- Sari, R., Suhartati. 2016. Secang (*Caesalpinia sappan* L.): Tumbuhan Herbal Kaya Antioksidan. *Info Teknis EBONI* 13(1): 57-67.
- Sayuti, K., Rani, Y. 2015. Antioksidan, Alami dan Sintetik. Andalas University Press. Universitas Andalas. Padang.
- Sherlirianti, Yohana, S. K. D., Dzul, F. 2023. Enkapsulan Ekstrak Liang Teh Hasil Seduhan pada Berbagai pH Sistem Sebagai Bahan Inti: Karakteristik Fisikokimia. *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian* 28(1): 54-65.
- Siskawardani, D. D., Warkayo., Anggit, A. P. S. 2020. The Effect of Aloe vera and Glycerol Addition on Edible Film of Lesser Yam Starch (*Dioscorea esculenta* L. Burkill). *Technology and Halal Science Journal* 3(1): 26-33.
- Togas C., Siegfried, B., Roike, I. M., Henny, A. D., Feny, M. 2017. Karakteristik Fisik Edible Film Komposit Karaginan dan Lilin Lebah Menggunakan Proses Nanoemulsi. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 20(3): 468-477.
- Ulfah, M., Salsabila, A., Rohmawati, I. 2017. Characteristic of Water Solubility and Color of Edible Film from Biocellulose Nata Nira Siwalan with the Additional of Glycerol. *International Conference on Mathematics, Science, and Education (ICMSE)*. IOP Conf. Journal of Physics: Conf. Series 983.
- Utari, F. D., Sumirat, Djaeni, M. 2017. Produksi Antioksidan dari Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) Menggunakan Pengering Berkelembaban Rendah. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 6(3): 1-4.
- Walukonis, C. J., Mark, M., David, E. G., Forrest J. 2002. A

- Technique for Predicting Water-Holding Capacity in Early Postmortem Muscle. Swine Research Report. Purdue University. USA.
- Zhang, Y., Cui, L., Che, X., Zhang, H., Shi, N., Li, C., Chen, Y., Kong, W. 2015. Zein-based Films and Their Usage for Controlled Delivery: Origin, Classes, and Current Landscape. *Journal of Controlled Release* 206: 206-2019.
- Zulenda., Uray, A. N., Nico, G., Titin, A. Z., Winda, R. 2018. Sintesis dan Karakterisasi Kompleks Brazilin dari Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* Linn) serta Aplikasinya dalam Dye Sensitized Solar Cells (DSSC). *Jurnal Kimia Valensi* 5(1): 8-14.