

Pemanfaatan Bunga Kecombrang Sebagai Antioksidan dalam Pembuatan Plastik Film yang *Edible*

Ari Marlina, Endang Widiastuti*, Harita N Chamidy, Ninik Lintang, Avina Vidiati, Pebkristina Halawa

Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Bandung, Bandung Indonesia

*Koresponden email: endwidy@polban.ac.id

Diterima: 21 Maret 2024

Disetujui: 13 April 2024

Abstract

The era of globalization and current technological developments towards a packaging need, one of which is edible plastic packaging that can be consumed. Antioxidants are compounds that can prevent and repair damage to body cells from free radicals. This study aims to determine the antioxidant activity value (% inhibition) of the Kecombrang flower extract before it becomes edible plastic and after it becomes edible plastic, then the finished edible plastic product characterizes its physical and chemical properties, and applies it to apples. From the test results obtained the best concentration is edible plastic Kecombrang flower extract 25% from the maceration extraction process. The tests carried out obtained % inhibition from the extract by 58% and from edible plastic finished products by 55%, the tensile strength value of 22.11 MPa, the value of water resistance of 18.64%, the detection of FT-IR contains many functional groups of phenols and flavonoids, and the application of apples for 12 hours did not change / the condition of the apples remained fresh.

Keywords: *antioxidant, inhibition, kecombrang flower, edible film*

Abstrak

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil limbah plastik yang terbesar di era globalisasi, dengan pesatnya perkembangan teknologi saat ini, kebutuhan kemasan ramah lingkungan menjadi hal yang utama, salah satunya adalah kemasan plastik edible (yang dapat dikonsumsi). Antioksidan sebagai senyawa yang dapat mencegah dan memperbaiki kerusakan pada sel-sel tubuh dari radikal bebas. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan nilai aktivitas antioksidan (% inhibition) dari ekstrak bunga Kecombrang sebelum menjadi plastik edible dan sesudah menjadi plastik edible, kemudian produk jadi plastik edible dilakukan karakterisasi sifat fisik dan kimia, serta mengaplikasikan pada buah apel. Dari hasil pengujian didapatkan konsentrasi yang terbaik adalah plastik edible ekstrak bunga Kecombrang 25% dari proses ekstraksi maserasi. Pengujian yang dilakukan didapat % inhibisi dari ekstrak sebesar 58% dan dari produk jadi plastik edible sebesar 55%, nilai kekuatan tarik sebesar 22,11 MPa, nilai ketahanan air sebesar 18,64%, deteksi FT-IR banyak mengandung gugus fungsi fenol serta flavonoid, dan pengaplikasian terhadap buah apel selama 12 jam tidak mengalami perubahan/kondisi apel tetap segar.

Kata Kunci: *kecombrang, maserasi, antioksidan, edible film*

1. Pendahuluan

Indonesia termasuk negara penghasil limbah plastik yang terbanyak. Salah satu penyumbang limbah tersebut berasal dari pembungkus makanan. Oleh karena itu sudah saat untuk beralih pada penggunaan plastik yang ramah lingkungan, plastik biodegradable dan plastik edible [4], khususnya untuk mengemas makanan. Ada banyak jenis kemasan makanan yang dapat dimakan (*edible*), dengan bahan dasar pati dan protein. Kemasan tersebut berupa plastik dan film/lapisan [1].

Peneliti Wiwik P dan Guntarti S, membuat plastik layak santap (*edible*) dari tapioka yang dimodifikasi melalui proses hidrolisis dengan menggunakan pelarut asetat pada suhu 40°C [10]. *Edible* film dapat dibuat dari pati, seperti dari singkong [3], dari labu kuning, kitosan dan gliserol, menghasilkan film dengan kuat tarik 4,12 MPa dan elongasi 36,57% [14]. *Edible* film merupakan lapisan yang dapat dimakan bersama-sama dengan produknya. *Edible* film maupun plastik dapat ditambahkan senyawa lain seperti antioksidan.

Bunga Kecombrang (*Etligeria elatior*) telah lama dikenal di Indonesia, sebagai bahan tambahan masakan. Salah satu manfaat dari bunga Kecombrang yaitu mengandung senyawa antioksidan [2]. Ekstrak bunga Kecombrang, sebagai anti oksidan, ditambahkan dalam *edible* film (*edible* coating) untuk menurunkan kerusakan sosis Gurame [8]. *Edible* film yang terbuat dari pati selain mempunyai kelebihan

tetapi ada kelemahannya yaitu mudah sobek/rusak, ketahanan terhadap air rendah dan elastisitas yang rendah [15].

Pada penelitian ini kelemahan dari *edible* film berbahan pati diperbaiki dengan penambahan kitosan agar ketahanan terhadap air meningkat, selain itu ditambahkan pula anti oksidan dari ekstrak bunga Kecombrang. Ekstrak bunga Kecombrang diperoleh dengan dua cara yakni metode pemerasan terhadap bunga Kecombrang yang telah dihaluskan dan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%.

Aktivitas antioksidan diuji dengan menggunakan senyawa DPPH (2,2-difenil-1-pikril hidrazil hidrat), senyawa yang mempunyai radikal bebas yang stabil. Uji ini berdasarkan pada transfer elektron dari larutan ungu DPPH dalam metanol, kepada molekul antioksidan, hingga akan terbentuk warna kuning, sesuai dengan kekuatan antioksidan. Dengan mengukur perubahan serapan dari larutan tersebut secara spektrofotometri sinar tampak, maka akan diketahui kekuatan antioksidan [7].

Pada penelitian ini, plastik *edible* dibuat dari campuran tapioka, kitosan dan gliserol food grade dengan perbandingan 40:1:10 [13]. Plastik *edible* yang mengandung ekstrak bunga Kecombrang diuji karakteristiknya yang meliputi uji tarik, ketahanan air dan gugus fungsi. Selain itu diuji sifat anti oksidan dari plastik film *edible* yang dibuat. Kinerja plastik tersebut diuji cobakan terhadap apel yang telah dikupas, karena apel yang telah dikuliti dan dibiarkan di udara terbuka mudah menjadi berwarna coklat.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan bunga Kecombrang segar yang diperoleh dari pasar tradisional. Pengujian antioksidan dari ekstrak bunga Kecombrang dilakukan dengan metode DPPH. Verifikasi uji antioksidan menggunakan senyawa baku, asam askorbat atau vitamin C. Bahan-bahan utama untuk pembuatan plastic *edible* terdiri dari tapioka, kitosan dan gliserin dengan spesifikasi food grade. Peralatan yang digunakan antara lain hot plate, oven dan peralatan gelas. Pengujian antioksidan menggunakan spektrofotometer UV-VIS Shimadzu di Politeknik Negeri Bandung serta di Jurusan Kimia ITB untuk uji tarik dan uji gugus fungsi menggunakan spektrofotometer FTIR-ATR.

Ekstraksi Bunga Kecombrang

Pemerasan

Bunga Kecombrang diparut dan ditimbang 100 gram. Kemudian diperas dengan kain bersih.

Maserasi

Bunga Kecombrang diparut dan ditimbang 100 gram. Kemudian dimasukkan kedalam wadah gelap dan ditambahkan etanol 96% hingga terendam (± 400 mL), perendaman dilakukan selama 3 hari. Setiap 8 jam dilakukan pengadukan selama 15 menit. Setelah itu saring untuk mendapatkan ekstrak jernih.

Pembuatan Plastik film *Edible*

Tepung Tapioka ditimbang sebanyak 5 gram dan ditambahkan 50 ml air yang mengandung ekstrak Kecombrang dengan variasi konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20% dan 25%, lalu dipanaskan pada suhu 50°C hingga mengental. Kitosan 2% (w/v) sebanyak 6 ml ditambahkan ke dalam cairan kental tadi dan diaduk, selanjutnya ditambahkan 1 ml gliserin vegetable dan diaduk kembali hingga tercampur dengan baik. Campuran dituangkan pada tape casting dan diratakan, lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 30°C selama ± 2 hari.

Karakterisasi Plastik film *Edible*

Uji Tensile Strength

Pengujian dilakukan di Laboratorium Kimia Fisik Prodi Kimia FMIPA ITB. Sampel terlebih dahulu dipotong dengan ukuran 5 x 20 cm kemudian tiap ujung sampel dijepit pada mesin penguji tensile, lalu ditarik dengan diberikan beban secara bertahap hingga bahan uji putus.

Uji Ketahanan Air melalui Uji Daya Serap Air (Water uptake)

Sampel ditimbang keadaan awal lalu dicelupkan ke dalam air selama 10 detik, lalu dikeringkan dengan kertas hisap. Setelah itu ditimbang kembali. Hal ini dilakukan berulang kali hingga didapatkan berat tetap.

Analisis Gugus Fungsi (FT-IR)

Sampel dipotong dengan ukuran 10 x 10 cm lalu di tempatkan pada set holder untuk analisis gugus fungsi.

Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH

Sampel dilarutkan dalam metanol, lalu diambil 3 mL dan ditambahkan 3 mL larutan DPPH 0,1 M. Campuran tersebut diinkubasi pada suhu 27°C selama 30 menit. Setelah itu diuji secara spektrofotometri VIS pada λ_{maks} 515-517nm. Sebagai kontrol digunakan larutan DPPH tanpa sampel.

3. Hasil dan Pembahasan

Karakterisasi plastik film *edible*

Uji Kekuatan Tarik

Hasil pengujian kekuatan tarik pada sampel *edible film* terdapat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Pengujian Kekuatan Tarik

Sampel		Konsentrasi (%)	Modulus Young (Mpa)
Jenis	Metode Ekstraksi		
<i>Edible Film</i>	Tanpa Ekstrak	0	9,49
		5	11,29
		15	14,08
	Pemerasan	25	18,04
		5	15,51
		15	19,38
	Maserasi	25	22,11

Pada **Tabel 1** menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak bunga Kecombrang semakin tidak elastis plastik film tersebut. Hal ini disebabkan gliserol yang bersifat plasticizer, terlarut dalam ekstrak Kecombrang yang mengandung pelarut air maupun alkohol, sehingga ikatan hidrogen internal semakin banyak, hal ini tidak diharapkan pada saat reaksi pembentukan plastik [12].

Ketahanan Terhadap Air

Kelarutan plastik film dalam air merupakan suatu sifat yang penting dalam memilih plastik kemasan makanan yang sesuai. Kelarutan tersebut menguntungkan pada saat plastik film tersebut dikonsumsi bersama dengan produknya (*edible film*), tetapi ketidaklarutan film juga diperlukan untuk menahan agar produk yang dilapisinya tidak mudah rusak [6]. Oleh karena itu diperlukan data ketahanan film terhadap air. Hasil pengujian ketahanan air atau daya serap air oleh *edible film* ditunjukkan pada **Tabel 2**.

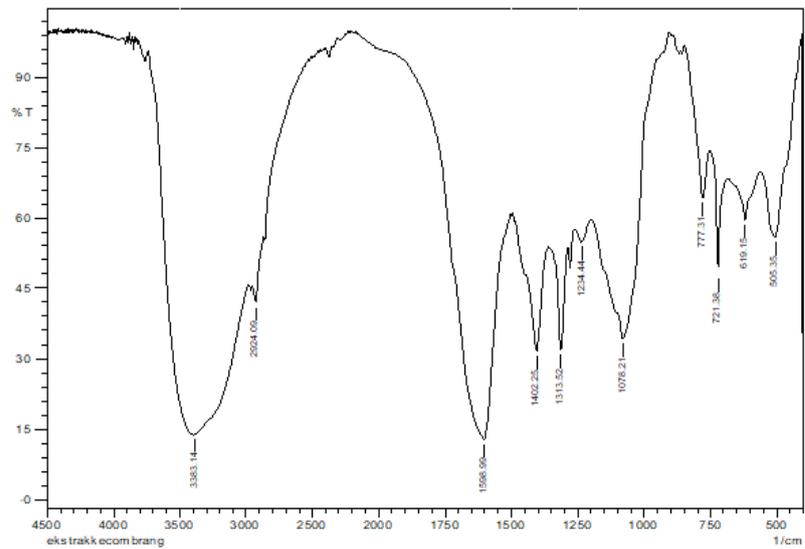
Tabel 2. Pengujian Daya Serap Air

Sampel		Konsentrasi (%)	Daya Serap Air (%)
Jenis	Metode Ekstraksi		
<i>Edible Film</i>	Tanpa Ekstrak	0	7,00
		5	14,38
		15	16,35
	Pemerasan	25	18,45
		5	14,10
		15	16,85
	Maserasi	25	18,64

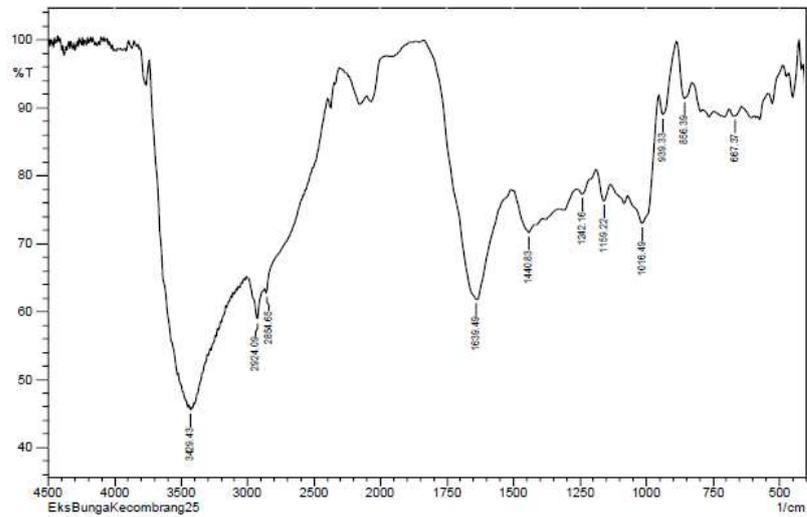
Tabel 2 menunjukkan bahwa penambahan ekstrak Kecombrang meningkatkan daya serap air. Ini berarti plastik film tersebut mudah larut dalam air. Hal ini sangat baik untuk film *edible*, tetapi tidak baik untuk bahan pengemas yang berfungsi sebagai pelindung makanan agar tidak mudah rusak.

Uji FT- IR

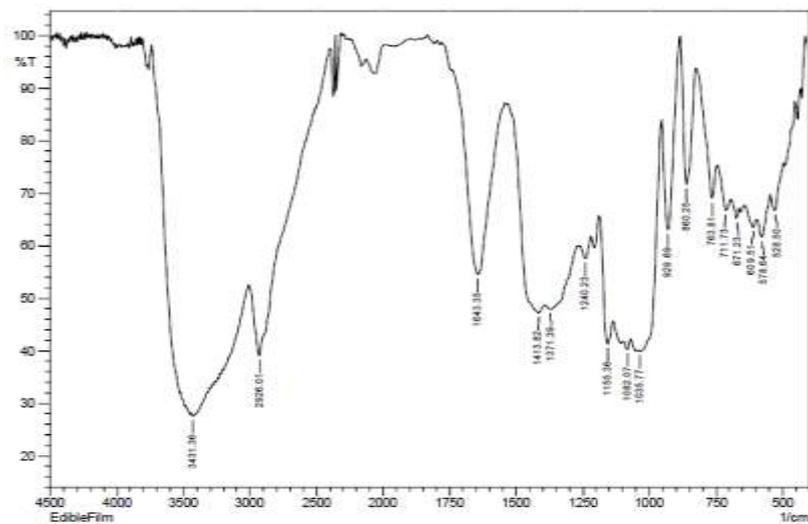
Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui senyawa yang terkandung dalam ekstrak Kecombrang dalam plastik *edible*.



a) Ekstrak bunga Kecombang



b) Plastik *edible* tanpa ekstrak



c) Plastik *edible* dengan ekstrak

Gambar 1. Spektrum FTIR

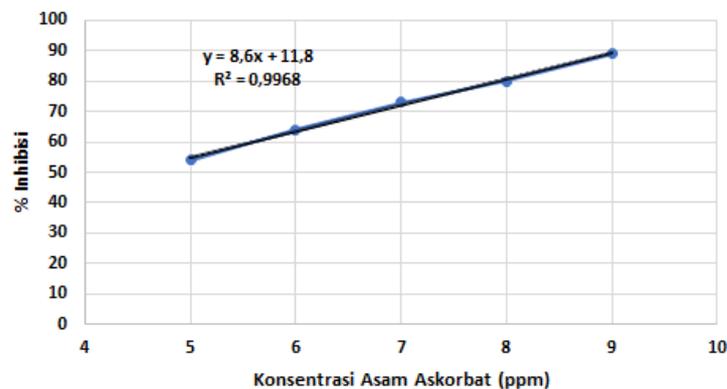
Gambar 1a memperlihatkan pada angka gelombang $3383,14 \text{ cm}^{-1}$ terdapat puncak yang tajam dari serapan gugus -OH yaitu fenol. Begitu pula pada angka gelombang $2924,09 \text{ cm}^{-1}$ terdapat puncak yang

melebar dari serapan gugus -OH yaitu asam karboksilat. Pada angka gelombang 1598,99 cm^{-1} terdapat puncak yang sedang dari serapan gugus C=C yaitu aromatik. Pada angka gelombang 1402,25 cm^{-1} terdapat puncak yang sedang dari serapan gugus C-H yaitu alkil. Pada angka gelombang 1078,21 cm^{-1} , 1234,44 cm^{-1} , dan 1313,52 cm^{-1} terdapat puncak dari serapan gugus C-O yaitu alkohol. Dan pada angka gelombang 505,35 cm^{-1} , 619,15 cm^{-1} , dan 777,31 cm^{-1} terdapat puncak sedang sebagai serapan gugus C-H yaitu aromatik. Dengan kata lain ekstrak bunga Kecombrang mengandung senyawa dengan gugus fungsi O-H, C-H, C=O, C=C dan C-O yang merupakan bagian dari senyawa antosianin. Yaitu senyawa yang mampu menangkal radikal bebas.

Gambar 1b & 1c memperlihatkan bahwa senyawa antosianin dari ekstrak bunga Kecombrang terikat pada matriks plastic film *edible*, yang ditunjukkan adanya puncak pada angka gelombang 609,51, 1082 dan 1413 cm^{-1} .

Verifikasi Uji Aktivitas Antioksidan

Sebelum melakukan pengujian antioksidan terhadap ekstrak Kecombrang dan plastic film *edible*, terlebih dahulu dilakukan verifikasi metode pengujiannya dengan menggunakan asam askorbat sebagai senyawa bakunya. Gambar 2 memperlihatkan hasil verifikasi metode uji antioksidan, didapatkan hubungan linier antara konsentrasi asam askorbat terhadap prosentasi inhibisi (prosentasi aktivitas oksidan), dengan nilai $R^2=0,997$.

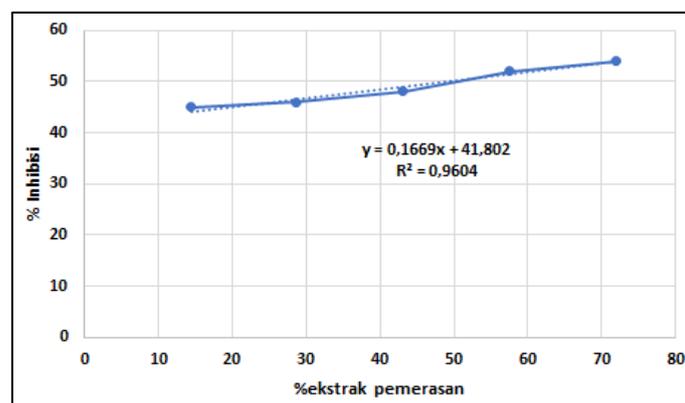


Gambar 2. Kurva hasil verifikasi metode uji

Pada **Gambar 2** dapat ditentukan IC_{50} dari asam askorbat yaitu kemampuan menangkal radikal bebas sebesar 50%, menunjukkan pada konsentrasi 4,47 ppm (4,47 $\mu\text{g/mL}$). Sedangkan Romdonah dkk [11] mendapatkan nilai IC_{50} untuk asam askorbat pada 2,54 $\mu\text{g/mL}$ dari grafik dengan nilai $R^2 = 0,94$. Perbedaan tersebut disebabkan oleh perbedaan range konsentrasi asam askorbat yang yang diujikan, hal tersebut mempengaruhi nilai regresi. Semakin rendah konsentrasi asam askorbat yang diujikan semakin kecil nilai regresi garis liniernya, artinya hubungan konsentrasi asam askorbat semakin tidak linier dengan persentase inhibisi.

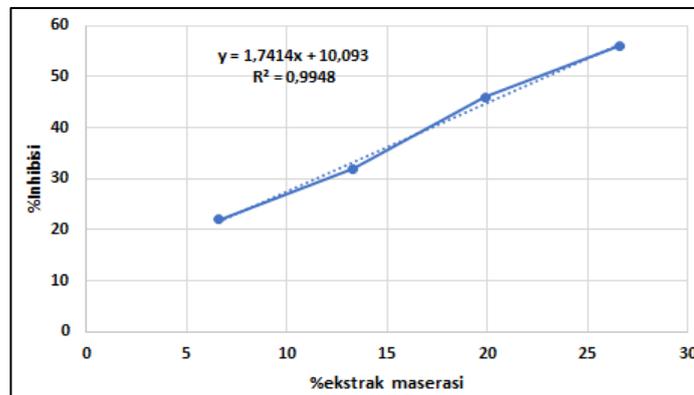
Aktivitas antioksidan ekstrak Kecombrang

Ekstrak Kecombrang yang diperoleh melalui 2 cara yakni pemerasan dan maserasi, diuji aktivitas antioksidannya dan diperoleh hasil seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 3 & 4**.



Gambar 3. Hasil uji aktivitas oksidan ekstrak Kecombrang (pemerasan)

Gambar 3 menunjukkan ekstrak Kecombrang dari proses pemerasan mempunyai kemampuan menghambat berkisar pada 40 – 60%, sedangkan pada **Gambar 4**, ekstrak Kecombrang hasil dari proses maserasi, mempunyai kisaran yang lebih lebar yakni 20% -60%. Hal ini disebabkan pada proses maserasi menggunakan pelarut, sehingga senyawa aktif dari Kecombrang dapat terekstrak lebih banyak dibandingkan dengan metode pemerasan.

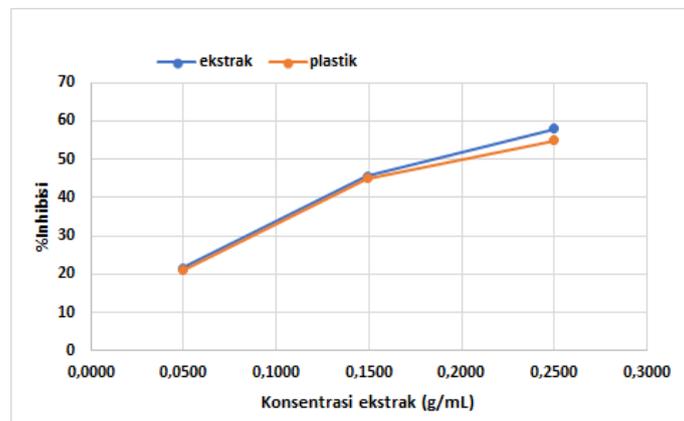


Gambar 4. Hasil uji aktivitas oksidan ekstrak Kecombrang (maserasi)

Gambar 3 & 4 dapat diperoleh nilai IC50 untuk ekstrak Kecombrang dari kedua cara ekstraksi masing-masing 49% dan 23%, dengan demikian proses maserasi mengandung senyawa anti oksidan yang lebih banyak karena untuk menghambat radikal bebas 50% hanya memerlukan konsentrasi ekstrak 23% yang setara 17,26 µg/mL. Sesuai dengan pendapat [9] yang menyatakan IC50 10-50 µg/mL termasuk aktivitas antioksidan kuat, 50-100 µg/mL termasuk aktivitas antioksidan sedang dan > 100 µg/mL termasuk aktivitas antioksidan lemah. Ekstrak bunga Kecombrang termasuk antioksidan yang kuat.

Karakterisasi plastik edible dengan aditif ekstrak bunga Kecombrang

Pengaruh matriks plastik terhadap aktivitas antioksidan bunga Kecombrang. Pada **Gambar 5** menunjukkan bahwa adanya matriks plastik tidak mempengaruhi secara signifikan terhadap aktivitas antioksidan ekstrak bunga Kecombrang.



Gambar 5. Pengaruh % inhibisi terhadap matriks plastik

Aplikasi Edible Film Terhadap Buah Apel

Pengamatan dilakukan secara fisik terhadap potongan buah apel segar yang dilapisi oleh plastik film *edible*, dengan pembandingan potongan buah apel tanpa dibungkus plastik film *edible*, yang dibiarkan pada suhu ruang. Hasil pengamatan dapat dilihat pada **Gambar 6**.



(a) Uji coba terhadap potongan apel segar (kondisi awal. (A) & (B) plastik film dengan kandungan ekstrak Kecombrang 25%, sedangkan (C) ekstrak Kecombrang 100%. (D) potongan apel segar.



(b) setelah 6 jam dibiarkan diudara terbuka

Gambar 6. Pengamatan Terhadap Perubahan Potongan Buah Apel Segar. (D) tanpa dibungkus, (A), (B) dan (C) dibungkus dengan plastik film *edible*

Gambar 6 D menunjukkan perubahan potongan buah apel tanpa plastik dibiarkan terbuka selama 12 jam pada suhu ruang, menjadi berwarna coklat dan mengkerut. Sedangkan gambar 6 A, B dan C potongan buah apel tetap berwarna putih/ segar.

4. Kesimpulan

Nilai aktivitas antioksidan pada % inhibition ekstrak dari maserasi di konsentrasi 25% sebesar 58% dan saat dijadikan *edible film* nilai aktivitas antioksidannya sebesar 55%. Karakterisasi dari sifat fisik dan kimia dari pengujian ketahanan air, uji kekuatan tarik, FT-IR, dan aplikasi pada buah apel yang memiliki kondisi terbaik adalah *edible film* ekstrak bunga Kecombrang dari maserasi 25%.

Adapun saran yang mendukung untuk keberlanjutan dari penelitian ini, yaitu melakukan pengujian aktivitas antioksidan pada ekstrak dari maserasi beserta *edible film* nya dengan penambahan konsentrasi 100%, melakukan analisa FT-IR pada ekstrak dari maserasi dan *edible film* maserasi 25%, dan uji aktivitas antibakteri dan ke higienisan pada *edible film* supaya aman dikonsumsi.

5. Ucapan Terimakasih

Pada kesempatan ini tak lupa kami mengucapkan banyak terima kasih kepada Politeknik Negeri Bandung, khususnya Jurusan Teknik Kimia yang telah memfasilitasi kegiatan penelitian ini.

6. Singkatan

MPa	Mega Pascal
DPPH	(2,2-difenil-1-pikril hidrazil hidrat)
UV-VIS	Ultraviolet-Visible
FT-IR	Fourier Transform Infra-red

7. Referensi

- [1] Drago, E., Campardelli, R., & Pettinato, M. a. (2020). Innovations in Smart Packaging Concepts for Food: An Extensive Review. *Foods* 9(11), 1-42.
- [2] Farida, S. d. (2016). Kecombrang (Etlingera elatior): Sebuah Tinjauan Penggunaan Secara Tradisional, Fitokimia Dan Aktivitas Farmakologinya. *Tumbuhan Obat Indonesia* , 19-28.
- [3] H.M Saleh, F., & Nugroho, A. Y. (2017). Pembuatan Edible Film dari PATi Singkong sebagai Pengemas Makanan. *Teknoin*, 43-48.
- [4] Hasan, M. H., Kumar V, A., & Maheshwari, C. &. (2020). Biodegradable and edible film: A counter to plastic pollution. *International Journal of Chemical Studies*, 2242 - 2245.
- [5] Herawati, H., Hernani, & Yuliani, S. &. (2021). Production and physicochemical characterization of modified Tapioca. *International Conference on Green Agro-industry and Bioeconomy* (p. 012089). Malang: IOP Publishing.
- [6] Indrianti, N., & Pranoto, Y. a. (2018). Preparation and Characterization of Edible Films Made from Modified Sweet Potato Starch through Heat Moisture Treatment. *Indonesian Journal of Chemistry*, 679 - 687.
- [7] Kedare, S. B. (2011). Genesis and development of DPPH method of antioxidant assay. *Food Science Technologies*, 412-422.
- [8] Naufalin, R., Wicaksono, R., Erminawati, & Arsil, P. &. (2019). Application of Concentrates Flower Kecombrang on Edible Coating as Antioxidant to Suppress Damage on Gourami Sausage. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* (p. 012040). Purwokerto: IOP Publishing.
- [9] Phongpaichit, S., Nikom, J., Rungjindamai, N., Sakayaroj, J., Towatana, N. H., & Rukachaisirikul, V. &. (2007). Biological activities of extracts from endophytic fungi isolated from *Garcinia* plants. Songkhla: Blackwell Publishing Ltd.
- [10] Pudjiastuti, W. &. (2005, November 22). <https://digilib.batan.go.id/e-prosiding/File%20Prosiding/Kimia/Polimer-V2005/Wiwik-pudjiastuti-dan-Guntarti-supeni248.pdf>.
- [11] Romdonah, F. S., & Kusumo, E. d. (2017). Identifikasi Betasianin Dan Uji Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Indonesian Journal of Chemical Science*, 1-4.
- [12] Siskawardani, D., Warkoyo, & Hidayat, R. a. (2019). Physic-mechanical properties of edible film based on taro starch (*Colocasia esculenta* L. Schoott) with glycerol addition. *Second International Conference on Sustainable Agriculture* (p. 012039). Yogyakarta: IOP Publishing Ltd.
- [13] Widiastuti, E. d. (2022). Sintesis Nanofiller Dari Rumput Alang-Alang untuk Pembuatan Film Bioplastik Berbahan Dasar Pati-Kitosan. *Fluida*, 14-21.
- [14] Widodo, L., & Wati, S. N. (2019). Pembuatan Edible Film Dari Labu kuning Dan Kitosan Dengan Gliserol Sebagai Plasticizer. *Teknologi Pangan*, 50-65.
- [15] Yulifianti, R. &. (2011). Karakteristik fisik edible film beberapa pati umbi-umbian dengan penambahan plasticizer. *Seminar Nasional Hasil Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian* (pp. 580 -587). Malang: Balitkabi - Puslitbangtan. From <http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2017/10/prosiding-2009-56-rahmi.pdf>