

Kemasan Pangan Sehat Berbasis Bioplastik Dengan Ekstrak Bunga Tembelean (*Lantana camara* L.)

Andi Irma Yuniar^{1*}, Syarifah Fatimah Nissatuljannah¹, Nurul Wahidah Yasid¹
Syamsu Rijal²

¹Departemen Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

² Histologi Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

*Corresponding Author. E-mail: andiirmayuniar335@gmail.com, Mobile number: +62 812-4330-9309

ABSTRAK

Bahaya pencemaran lingkungan yang ditimbulkan oleh plastik khususnya yang terbuat dari bahan petrokimia pada seluruh tahapan produksi dan pasca penggunaannya telah mendorong berbagai upaya substitusi dengan material lain yang lebih ramah lingkungan. Bioplastik yang berbahan pati (*starch*) yang dimodifikasi dengan penambahan bahan tertentu dapat menjadi alternatif bahan kemasan yang fungsional misalnya memiliki sifat antimikroba, indikator pH, dan mudah terurai. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa ekstrak bunga tembelean (*Lantana camara* L) menunjukkan aktivitas antimikroba dan indikator yang baik terhadap perubahan pH. Penelitian ini bertujuan mendapatkan kadar penambahan ekstrak yang efektif dan karakteristik bioplastik yang dihasilkan dari penambahan ekstrak tersebut. Penelitian dilakukan dengan metode eksperimen dengan variabel bebas yaitu variasi kadar ekstrak etanolik bunga tembelean yang ditambahkan pada bioplastik sebesar 5%, 10%, 15%, 20% dan 25%. Selanjutnya dilakukan pengukuran kerapatan jenis, daya serap air, laju biodegradasi, uji konsentrasi hambatan minimum terhadap *S. aureus* dan *E. coli*, pengamatan morfologi dengan *Scanning Electron Microscope*, dan pengukuran perubahan warna sebagai pengaruh suhu dan cahaya.

Berdasarkan data penelitian diketahui bahwa penambahan kadar ekstrak dalam bioplastik berbanding terbalik dengan kerapatan jenis dimana untuk kadar ekstrak 25% diperoleh kerapatan jenis sebesar 1,021 gr/cm³ dibandingkan dengan bioplastik tanpa penambahan ekstrak yaitu sebesar 1,254 gr/cm³. Hasil penelitian juga menunjukkan rata-rata daya serap air tertinggi diperoleh pada bioplastik tanpa kandungan ekstrak sebesar 79,61% dan yang terendah adalah bioplastik dengan kadar ekstrak 25% sebesar 47,22%. Secara keseluruhan, bioplastik dengan kandungan ekstrak bunga tembelean memiliki potensi untuk digunakan sebagai kemasan pangan sehat yang fungsional.

Keywords: kemasan pangan; bioplastik; *Lantana camara*; anti-mikroba; biodegradasi



Published by :
Fakultas Kedokteran
Universitas Muslim Indonesia
Phone:
+62822 9333 0002

Address:
Jl. Urip Sumoharjo Km. 5 (Kampus II UMI)
Makassar, Sulawesi Selatan.
Email:
medicaljournal@umi.ac.id

Article history:

Received: 1 November 2021

Accepted: 2 Desember 2021

Published: 31 Desember 2021

ABSTRACT

Environmental hazards caused by plastics pollution, especially those made from petrochemical materials at all stages of production and after their use, have prompted various substitution efforts with other materials that are more environmentally friendly. Bioplastics made from starch that modified with the addition of certain materials can be an alternative functional packaging material, for example, has antimicrobial properties, pH indicators, and is easily biodegradable. Various studies have shown that tembelekan flower extract (*Lantana camara L*) exhibits antimicrobial activity and is a good indicator of changes in pH. This study aims to obtain the effective concentration of extracts added and bioplastic characteristics resulting from the addition of these extracts. The research was conducted using an experimental method with the independent variable being variations in the levels of ethanolic extract of *Lantana camara* flowers added to bioplastics by 5%, 10%, 15%, 20% and 25%. Furthermore, measurements of species density, water absorption, rate of biodegradation, test of minimum inhibitory concentration, morphological observations with Scanning Electron Microscope (SEM), and measurement of color changes as the effect of temperature and light were carried out. Based on research data, it was found that the addition of extract content in bioplastics was inversely proportional to the specific density where for the 25% extract content, the specific density was 1.021 gr/cm³ compared to the bioplastic without the addition of extract, which was 1.254 gr/cm³. The results also showed that the highest average water absorption was obtained in bioplastic without extract content of 79.61% and the lowest was bioplastic with 25% extract content of 47.22%. Observations of weight loss on the first and third days showed a tendency for the higher the extract content, the lower the relative weight loss. On the first day of observation of antimicrobial activity, inhibition zones were formed and were seen in bioplastics with extract levels of 20% and 26%, respectively. Observations with SEM showed that the addition of the extract up to 25% did not show the appearance of segregation or cracks on the surface of the bioplastic. Measurement of color change is currently in progress. Overall, bioplastics containing tembelekan flower extract have the potential to be used as functional healthy food packaging.

Keywords: food packaging; bioplastic; *Lantana camara* ; antimicrobial; biodegradation

PENDAHULUAN

Sejak diperkenalkan sekitar 100 tahun yang lalu, plastik saat ini adalah salah satu bahan yang paling banyak digunakan dan paling serbaguna. Produksi plastik global tahun 2019 saja, yang sebagian besar berasal dari petrokimia, mencapai 368 juta metric ton (Tiseo, 2021), telah menggantikan penggunaan bahan-bahan tradisional seperti kayu, batu, tanduk, keramik, kaca, kulit, baja, beton, dan lainnya. Karakteristik plastik yang tahan lama, hemat biaya, mudah diproses, tahan air, dan telah membuka ruang aplikasi yang tidak mungkin dilakukan dengan bahan lainnya. (Lackner, 2015).

Di samping sejumlah keunggulan yang dimiliki dibandingkan dengan bahan lainnya yang tersedia saat ini, plastik juga menyimpan persoalan besar yang akan menjadi bom waktu saat ini dan di masa depan. Paparan plastik dapat berdampak pada kesehatan manusia mulai dari tahap ekstraksi dan transportasi, pemurnian dan produksi, setelah menjadi produk dan sebagai kemasan, pada saat pengelolaan limbah, saat terurai, tercacah atau dalam bentuk mikroplastik (Azoulay, 2019). Meskipun tidak satu pun dari 17 Sustainable Development Goals (SDGs) secara eksplisit menyatakan polusi plastik sebagai tema utama, hubungan antara SDGs dan kebutuhan untuk mengurangi polusi plastik sebenarnya terlihat jelas misalnya hubungan antara

SDG 3 (Kesehatan dan kesejahteraan), SDG 6 (Air minum bersih dan sanitasi yang baik), SDG 11 (kota tangguh dan berkelanjutan), SDG 12 (Konsumsi dan produksi berkelanjutan), SDG 13 (Menghentikan perubahan iklim), SDG 14 (Perlindungan laut dan samudra), dan SDG 15 (Memulihkan ekosistem dan melestarikan keanekaragaman). Menteri Lingkungan Hidup dari 157 negara pun berkomitmen untuk mengurangi penggunaan produk plastik sekali pakai secara signifikan pada tahun 2030 pada Sidang Lingkungan PBB ke-4 pada Maret 2019 (WHO, 2019).

Kemasan plastik sekali pakai memberikan kontribusi terbesar terhadap timbulan sampah plastik. Menurut jurnalis National Geographic, Laura Parker (2018), sekitar 40 % dari total produksi plastik digunakan sebagai kemasan. Salah satu strategi pengurangan produksi dan konsumsi plastik konvensional khususnya sebagai kemasan saat ini adalah mendorong penggunaan bioplastik sebagai substitusi. Namun untuk dapat bersaing dengan kemasan plastik konvensional, kemasan bioplastik masih harus dikembangkan dan diberikan karakteristik tambahan yang dapat meningkatkan daya guna dan daya saingnya, diantaranya adalah dengan penambahan bahan alami yang memiliki sifat anti-mikroba dan indikator pH.

Sejumlah tumbuhan memiliki kandungan yang disebut sebagai antosianin, yang memiliki sifat mengalami perubahan warna sebagai fungsi dari perubahan tingkat keasaman (pH) dan karakteristik anti-mikroba. Penelitian terdahulu oleh Patmas (2018) dan Venkatappa (2020) khususnya pada tumbuhan tembelean (*Lantana camara* L) menunjukkan adanya potensi pemanfaatan ekstrak tumbuhan tersebut sebagai indikator pH dan pengawet makanan alami. Penelitian ini bertujuan mendapatkan kadar penambahan ekstrak yang efektif dan karakteristik bioplastik yang dihasilkan dari penambahan ekstrak tersebut.

METODE

Jenis penelitian yang dilakukan adalah kuantitatif eksperiment. Penelitian berlangsung selama bulan Juli-Agustus 2021, dengan lokasi sebagian besar di Laboratorium Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia – Makassar.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah bunga tembelean segar yang dikumpulkan di sekitar kota Makassar, pati singkong (tepung tapioka), gliserol, cuka makan aluminium foil yang diperoleh di toko bahan makanan di kota Makassar, aquades, etanol 95% sebagai pelarut diperoleh dari Laboratorium Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia – Makassar.

Ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan prosedur 200 gr bunga tembelean segar dicuci dengan air mengalir untuk memastikan kotoran dan debu yang menempel dapat dibersihkan. Selanjutnya bunga dirajang dengan alat *chopper* listrik, dimasukkan ke dalam wadah maserasi dan ditambahkan etanol 95% sebanyak 1000 ml. Larutan dibiarkan selama 3x24 jam dan diaduk setiap 8 jam untuk membantu proses ekstraksi berlangsung efektif. Langkah berikutnya, larutan disaring dengan kertas saring Whatman dan dikentalkan dengan alat *rotary evaporator*.

Bioplastik dan penambahan ekstrak bunga tembelean dibuat dengan menimbang bahan-bahan

sesuai rancangan komposisi sebagai berikut :

Tabel 1. Rancangan Campuran Bioplastik

Kadar ekstrak	Tapio ka (gr)	Gliser in (gr)	Cuk a (ml)	Aquade st (ml)	Ekstr ak (ml)
0 %	7,5	3	5	50	0
5 %	7,5	3	5	47,5	2,5
10 %	7,5	3	5	45,0	5,0
15 %	7,5	3	5	42,5	7,5
20 %	7,5	3	5	40,0	10,0
25 %	7,5	3	5	37,5	12,5

Adapun pengujian yang dilakukan adalah meliputi pengukuran kerapatan jenis, daya serap air, laju biodegradasi dengan metode yang dilakukan Dalev dkk (2000), konsentrasi hambat minimum bioplastic terhadap bakteri *S. Aureus* dan *E. coli*, pengamatan morfologi permukaan bioplastic menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM), dan pengamatan pengaruh suhu dan cahaya terhada perubahan warna bioplastik.

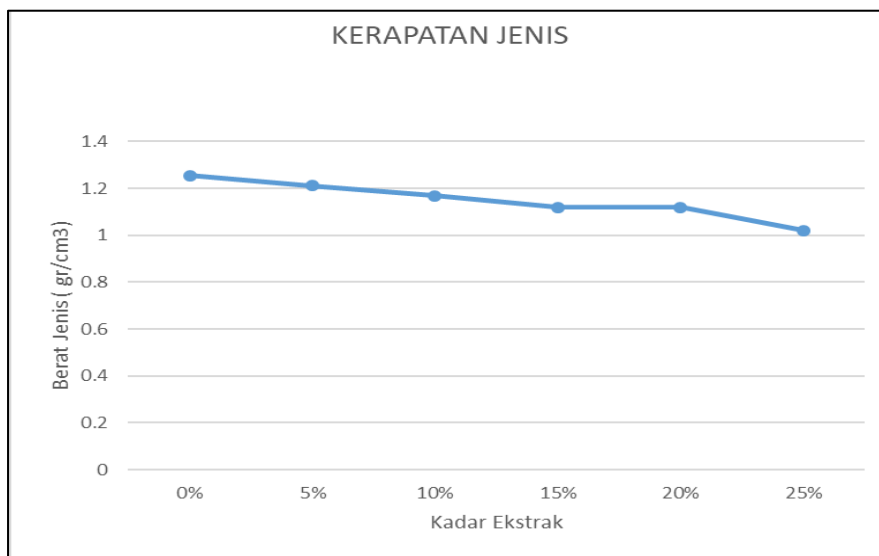
HASIL

KERAPATAN JENIS

Berdasarkan hasil pengolahan data, rata-rata kerapatan jenis tertinggi diperoleh pada bioplastiktanpa kandungan ekstrak sebesar 1,254 gr/cm³ dan yang terendah adalah bioplastik dengan kadar ekstrak 25% sebesar 1,021 gr/cm³.

Tabel 2. Kerapatan Jenis

No.	Perlakuan	Kerapatan Jenis (gr/cm ³)		
			±	
1	Kandungan ekstrak 0 %	1.25	±	0.04
2	Kandungan ekstrak 5 %	1.21	±	0.05
3	Kandungan ekstrak 10 %	1.17	±	0.03
4	Kandungan ekstrak 15 %	1.12	±	0.05
5	Kandungan ekstrak 20 %	1.12	±	0.06
6	Kandungan ekstrak 25 %	1.02	±	0.09

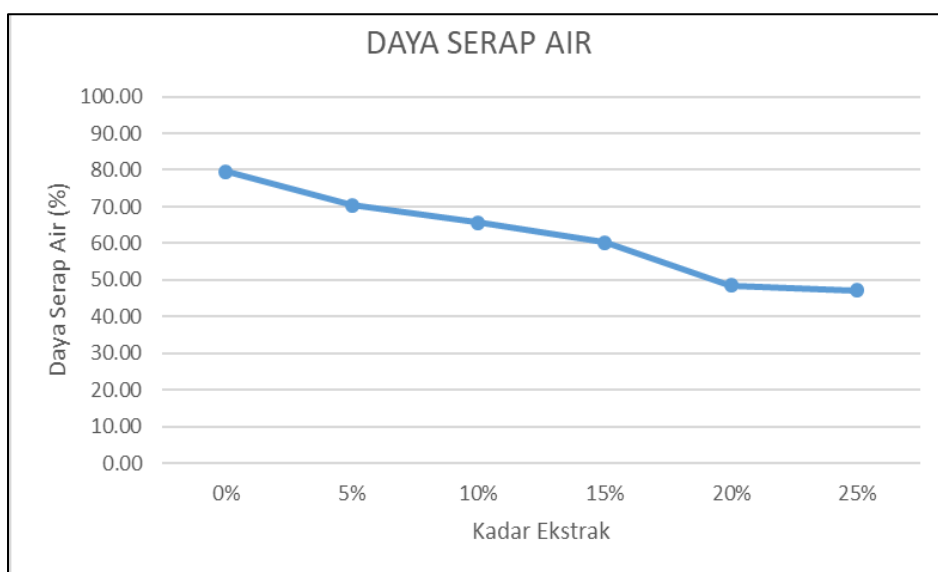


Grafik 1. Kerapatan Jenis

DAYA SERAP AIR

Tabel 3. Daya Serap Air

No.	Perlakuan	Daya serap Air		
		(%)		
1	Kandungan ekstrak 0 %	79.61	±	2.35
2	Kandungan ekstrak 5 %	70.40	±	1.65
3	Kandungan ekstrak 10 %	65.66	±	1.43
4	Kandungan ekstrak 15 %	60.17	±	5.24
5	Kandungan ekstrak 20 %	48.48	±	4.29
6	Kandungan ekstrak 25 %	47.22	±	6.00



Grafik 2. Daya Serap Air

Berdasarkan hasil pengolahan data, rata-rata daya serap air tertinggi diperoleh pada bioplastik tanpa kandungan ekstrak sebesar 79,61% dan yang terendah adalah bioplastik dengan kadar ekstrak 25% sebesar 47,22 %.

LAJU BIODEGRADASI

Berdasarkan pengamatan visual pada hari pertama dan ketiga, pada lembar bioplastik dengan kadar kandungan ekstrak lebih tinggi relatif lebih lambat proses biodegradasinya sebagaimana ditunjukkan pada gambar 1 dan gambar 3 di bawah ini.



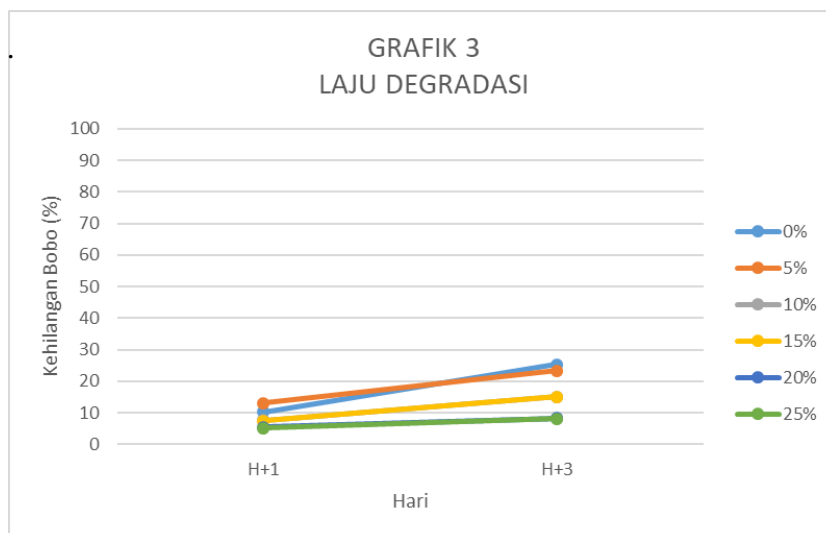
Hari Pertama



Hari Ketiga

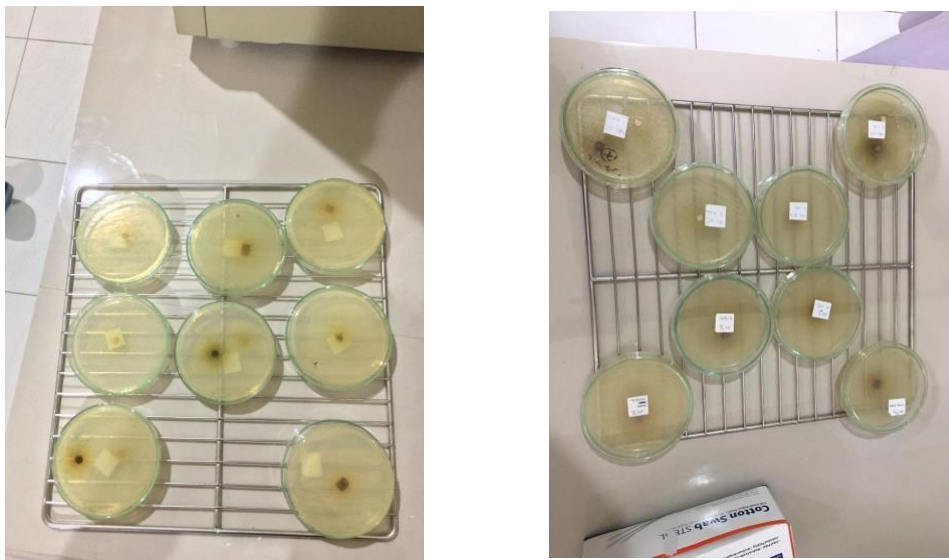
Berdasarkan data pengamatan kehilangan bobot sampel (*mass loss*), ditunjukkan oleh grafik di bawah ini, dimana untuk sementara terlihat persentase kadar kandungan ekstrak dalam bioplastik berbanding terbalik dengan persentase kehilangan bobot.

Namun demikian saat ini masih terlalu dini untuk dapat menyimpulkan fenomena tersebut sampai diperolehnya data dan pengamatan untuk hari ketujuh dan hari kesepuluh yang saat ini prosesnya masih berlangsung



AKTIVITAS ANTIMIKROBA

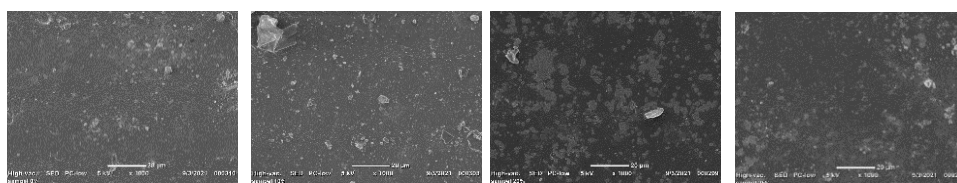
Pada uji aktivitas antimikroba yang dilakukan terhadap ekstrak bunga tembelean dan sampellebaran bioplastik terlihat bahwa untuk pengamatan hari pertama pada pengujian ekstrak sudah menunjukkan terbentuknya hambatan , namun untuk sampel lembar bioplastik belum terlihat. Masih dibutuhkan pengamatan lebih lama untuk dapat mengambil kesimpulan.



Gambar 2. Pengamatan aktivitas antimikroba

PENGAMATAN MORFOLOGI DENGAN SEM

Berikut adalah citra yang dihasilkan SEM untuk bioplastic tanpa kandungan ekstrak dan dengan kandungan ekstrak. Dari citra tersebut terlihat bahwa penambahan ekstrak sampaidengan 25% tidak menunjukkan adanya retakan atau penggumpalan pada bioplastik.



(a)

(b)

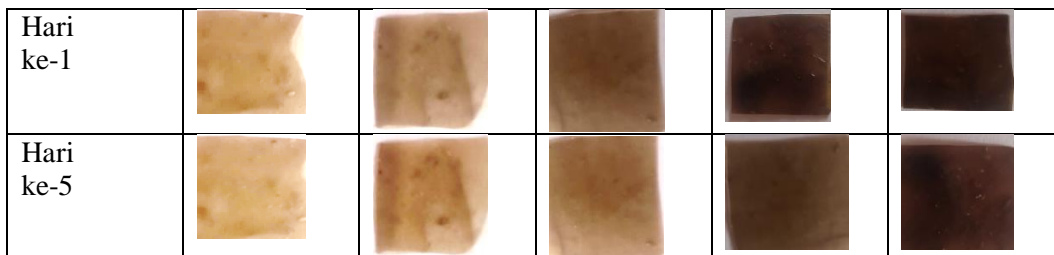
(c)

(d)

PENGUKURAN PERUBAHAN WARNA KARENA PENGARUH SUHU DAN CAHAYA

Pengukuran stabilitas warna sebagai pengaruh suhu dan cahaya menunjukkan total color differentiaton pada bioplastik dengan ekstrak 25% sebesar 4,99 relative lebih stabil dibandingkan dengan kadar lainnya

	5%	10%	15%	20%	25%



PEMBAHASAN

Hasil yang ditunjukkan pada pengukuran kerapatan jenis dimana persentase kandungan ekstrak berbanding terbalik dengan kerapatan jenis. Temuan sejalan dengan penelitian Arrieta dkk (2013) yang menyatakan bahwa dalam pembuatan bioplastik yang ditambahkan limonene, peningkatan konsentrasi limonene akan menurunkan bobot jenis bioplastik yang dihasilkan. Penjelasan yang dapat diberikan adalah penambahan pewarna ekstrak bunga *Lantana camara* membuat keteraturan bioplastik menurun karena rantai polimer yang semakin lemah dengan adanya ekstrak bunga *Lantana camara*. Hal ini memudahkan adanya pergerakan antar molekul sehingga keteraturan bioplastik menurun.

Pati singkong lebih banyak mengandung amilopektin yang memiliki banyak percabangan. Percabangan ini mengakibatkan ikatan antar rantai dalam amilopektin mudah putus. Dengan sifat amilopektin yang lebih amorf (tidak teratur) maka banyak ruang kosong sehingga rapat massa antar rantai dalam pati jagung tidak terlalu besar dan penyerapan terhadap airnya cukup besar sehingga ketahanan airnya rendah. Penambahan ekstrak mampu meningkatkan rapat massa bioplastik dan menyebabkan jumlah air yang terserap semakin kecil. Ruang kosong akan diisi oleh ekstrak daun dan buah tanaman pucuk merah sehingga bioplastik yang dihasilkan akan lebih rapat dan meningkatkan ketahanan terhadap air. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Alim (2014), bioplastik dengan penambahan selulosa asetat bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan selulosa asetat maka semakin rendah nilai daya serap airnya. Kemudian penelitian Coniwanti dkk (2014), tentang pembuatan bioplastik dengan penambahan kitosan menyatakan bahwa semakin banyak kitosan maka nilai daya serap air (swellingnya) akan semakin kecil.

Menurut hasil penelitian Ayu (2010), ukuran tapioka dan onggok pada saat persiapan bahan berpengaruh positif terhadap dispersi produk termoplastis ke dalam matrik polimer sintetik. Permukaan yang kasar mengindikasikan bahwa campuran masih belum kompatibel. Pada bioplastik dengan penambahan ekstrak bunga tembelean ini, morfologi permukaan bioplastik yang dihasilkan lebih rata dan halus artinya semua komponen penyusun plastik biodegradable telah tercampur dengan baik.

KESIMPULAN

Memperhatikan berbagai hasil pengamatan meliputi kerapatan jenis, daya serap air, laju

biodegradasi, aktivitas anti mikroba, morfologi permukaan dan stabilitas warna, bioplastik dengan kandungan ekstrak bunga tembelean (*Lantana camara L*) memiliki potensi untuk digunakan sebagai kemasan pangan fungsional yang sehat. Masih diperlukan penelitian lanjutan yang bertujuan untuk meningkatkan karakteristik fisik mekanik, metode ekstraksi bunga tembelean yang lebih sesuai maupun teknik pencampuran dan produksi bioplastik. yang lebih baik.

Konflik Kepentingan

Sumber Dana

Dana penelitian bersumber dari Program Kreativitas Mahasiswa Riset Eksakta tahun 2021 yang diselenggarakan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih dan penghargaan kami sampaikan kepada Bapak dr.H. Syamsu Rijal, M.Kes, Sp. PA. selaku pembimbing penelitian, seluruh staf di Laboratorium Penelitian Fakultas Kedokteran dan Fakultas teknik Universitas Muslim Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, A, Chen,Y, Liu, H, Yu, L, Baloch, Z, Khalid, S, Zhu, J, Chen, L, 2018, Starch-based antimicrobial films functionalized by pomegranate peel, *Biomac*, doi:10.1016/j.ijbiomac.2018.09.068
- Alim, Nur Bahmid. 2014. Pengembangan Nanofiber Selulosa Asetat Dari Selulosa Tandan Kosong Kelapa Sawit Untuk Pembuatan Bioplastik. [Tesis]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Arietta, M.P, 2013, Characterization of PLA-limonene blends for food packaging applications, *Polymer testing*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.polymertesting.2013.03.016>
- Ayu, Niken P. 2010. Produksi Plastik Komposit dari Campuran Tapioka-Onggok Termoplastis dengan Compatibilized Polietilen. [Tesis]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Coniwanti, P., Laila, L., dan Alfira. 2014. Pembuatan Film Plastik Biodegradable dari Pati Jagung dengan Penambahan Kitosan dan Pemplastis Gliserol. *Jurnal teknik Kimia*. Vol 20. (4). 22-30.
- Dalev, P. G., Patil, R. D., Mark, J.E, Vassileva, E, Fakirov, S, 2020, Biodegradation of Chemically Modified Gelatin Films in Soil, *Journal of Applied Polymer Science*, Vol. 78, 1341–1347
- Ghisalberti, E.L. (2000). "Lantana camara L. (Verbenaceae)". *Fitoterapia*. 71 (5): 467–486. doi:10.1016/S0367-326X(00)00202-1.
- Lackner, M, 2015, Bioplastics: Biobased Plastics As Renewable And/ Or Biodegradable Alternatives To Petroplastics, *Technische Akademie Esslingen*, Vienna
- Medina-Jaramillo, C, Ochoa-Yepes, O, Bernal, C, Famá Parmar, L YS, 2017, Bioplastics-classification, production and their potential food applications, DOI: 10.5958/2230-7338.2017.00024.6
- Mohee R, Unmar GD, Mudhoo A, Khadoo P., 2008, Biodegradability of biodegradable/degradable plastic materials under aerobic and anaerobic conditions. *Waste Manage* 2008;28:1624e9
- Patel, H., Seshadri, S., & Parvathi, J. R. (2017). Edible Bioplastic with Natural pH Indicators. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(7), 1569–1572. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2017.607.188>
- Patmas,M, Shete,D, Patil,S dan Kumbhar,S, 2018, Use of ethanolic extract of L. flowers Lantana camara as pH indicator, *Food & Nutrition Research*, Vol. 61, 1361779
- Tiseo, I, 2021, Global plastic production 1950-2019, <https://www.statista.com/statistics/282732/global-production-of-plastics-since-1950>
- Umiyati,R, Millati,R, Ariyanto, T, Hidayat, C, 2020, Calophyllum inophyllum extract as a natural enhancer for improving physical properties of bioplastics and natural antimicrobial, *Biodiversitas*, Volume 21, Number 7, July 2020, Pages: 1794-1802
- Venkatappa, AH et.al (2020). Application of Lantana camara Flower Extract as a Natural Coloring Agent with Preservative Action, *Asian Journal of Biological Sciences*, DOI: 10.3923/ajbs.2020.361.369
- WHO, 2019, Microplastics in drinking-water, ISBN 978-92-4-151619-8