

PEMANFAATAN *Coix lacryma-jobi* DAN *Medinilla speciosa* SEBAGAI FILM SENSOR SMART PACKAGING UNTUK MENDETEKSI KESEGARAN FILLET IKAN NILA

Mentari Putri Aprilia*, Ali Kusrijadi, Zackiyah

Jurusan Kimia, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Pendidikan Indonesia
Jl. Dr. Setiabudi No. 229, Kota Bandung, Jawa Barat 40154.

*Email: mentariputri28@upi.edu

Abstrak

Fillet ikan nila merupakan produk yang tidak dapat mempertahankan kesegarannya dalam waktu yang lama. Kesegarannya dapat diidentifikasi melalui film sensor smart packaging sehingga tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan mengetahui karakteristik serta efektivitas film sensor smart packaging berbasis *Coix lacryma-jobi* dan *Medinilla speciosa*. Metode yang dilakukan meliputi karakterisasi ekstrak *Medinilla speciosa* melalui uji kadar dan stabilitas antosianin, pembuatan film sensor dengan variasi konsentrasi ekstrak *Medinilla speciosa* 0%, 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10%, optimasi konsentrasi ekstrak dalam film melalui uji stabilitas antosianin dan uji kualitas terhadap fillet ikan nila, serta karakterisasi film sensor melalui uji ketebalan, penyerapan air, kelarutan dalam air, kekuatan tarik, dan elongasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar antosianin dalam ekstrak sebesar 280 ppm dan ekstrak mampu berubah warna seiring perubahan pH 1 – 12. Konsentrasi ekstrak yang optimum untuk diaplikasikan ke dalam film sensor adalah 6% dengan karakteristik ketebalan 0,22 mm, penyerapan air 229,21%, kelarutan dalam air 32,27%, kekuatan tarik 0,17 MPa, dan elongasi 17,09%. Film sensor smart packaging yang dibuat dalam penelitian ini efektif dalam mendeteksi kesegaran fillet ikan nila karena mengalami perubahan warna dari warna merah menjadi warna biru berdasarkan perubahan pH fillet ikan nila.

Kata kunci: *coix lacryma-jobi*, fillet ikan nila, film sensor smart packaging, indikator, *medinilla speciosa*

1. PENDAHULUAN

Ikan nila merupakan jenis ikan air tawar yang paling banyak diminati dan dikonsumsi, baik di pasar lokal maupun ekspor. Hal ini sejalan dengan data Kementerian Kelautan dan Perikanan tahun 2018 bahwa jumlah produksi ikan nila di Indonesia pada tahun 2017 sebesar 69,67 ton dengan jumlah ekspor sekitar 8,42 ton untuk negara Amerika, Jepang, dan Eropa (Agustin dkk., 2020). Ikan nila terkenal di pasar dunia dalam bentuk *fillet* karena dapat diolah menjadi berbagai produk olahan baru dan mudah didistribusikan (Nuroniya dkk., 2022).

Di samping keunggulannya, *fillet* ikan nila memiliki daya simpan yang sangat rendah yaitu hanya sekitar 6 jam pada suhu ruang (25°C) dan 3 hari pada suhu pendingin (4°C) (Wicaksono dkk., 2022). Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan daya simpan *fillet* ikan nila adalah dengan melakukan pengawetan melalui sistem pengemasan. Pengemasan merupakan salah satu cara untuk menghambat kerusakan produk makanan dengan melindungi produk dari kerusakan fisik, kimiawi, dan biologis (Gita dkk., 2021). Umumnya jenis kemasan yang biasa digunakan

secara komersial adalah kemasan yang berbahan dasar plastik, gelas, dan kaleng. Jenis kemasan ini hanya berfungsi sebagai pelindung fisik. Oleh karena itu, dikembangkan jenis kemasan baru yang lebih ramah lingkungan dan memiliki nilai fungsional tambahan yang disebut dengan *smart packaging*.

Smart packaging merupakan kemasan pintar yang dapat memberikan informasi kepada konsumen mengenai kesegaran produk melalui suatu indikator sehingga fungsi utamanya bukan hanya sebagai pelindung produk. Selain itu, *smart packaging* juga dapat terurai secara alami sehingga lebih ramah lingkungan (Imami, 2019). Salah satu bahan alam yang dapat dijadikan sebagai sumber pati untuk pembuatan *film sensor* adalah *Coix lacryma-jobi* (biji hanjeli). Biji hanjeli merupakan sumber bahan pangan yang banyak ditanam oleh penduduk secara konvensional karena tanaman ini sangat mudah ditanam dan tahan terhadap penyakit. Namun, pemanfaatannya masih belum optimal. Di Jawa Barat, umumnya hanya dibuat menjadi bubur dan dodol. Padahal, biji hanjeli memiliki kandungan pati yang sangat tinggi sekitar 75%

sehingga sangat berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan *film sensor*. Adapun indikator yang biasa dijadikan sebagai sensor adalah pH. Senyawa yang dapat dijadikan sebagai indikator pH adalah antosianin karena memiliki rentang respon yang luas terhadap variasi pH (Nuroniya dkk., 2022). Tanaman yang dapat dijadikan sebagai sumber antosianin salah satunya adalah *Medinilla speciosa* (buah pari-joto) karena di dalamnya terkandung antosianin dengan kadar yang cukup tinggi sekitar 79,29 ppm (Muslim dkk., 2020) dengan sianidin sebagai jenis antosianin utama yang terkandung di dalamnya. Penggunaan buah pari-joto juga dilakukan sebagai upaya pemanfaatan tanaman pari-joto yang masih kurang dikenal oleh masyarakat awam sehingga umumnya hanya dimanfaatkan sebagai tanaman hias di pekarangan rumah.

Penelitian mengenai pengembangan *film sensor smart packaging* untuk monitoring kesegaran *fillet* ikan nila telah dilakukan oleh beberapa peneliti seperti (Sariningih dkk., 2019) yang meneliti pengaruh *edible smart packaging* berbasis kitosan-polivinil alkohol (PVA) dengan indikator metil merah terhadap kesegaran *fillet* ikan nila dan (Nuroniya dkk., 2022) yang meneliti pengaruh *edible smart packaging* berbasis pati jagung-kitosan dengan indikator ekstrak kubis merah terhadap kesegaran *fillet* ikan nila. Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, belum ada yang membahas mengenai pembuatan *film sensor smart packaging* berbasis *Coix lacryma-jobi* dan *Medinilla speciosa* sebagai indikator kesegaran *fillet* ikan nila. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan pembuatan *film sensor smart packaging* dengan memanfaatkan *Coix lacryma-jobi* sebagai sumber pati dan *Medinilla speciosa* sebagai sumber antosianin untuk mendeteksi kesegaran *fillet* ikan nila.

2. METODOLOGI

2.1 Ekstraksi Antosianin dari *Medinilla speciosa*

Ekstraksi antosianin dari *Medinilla speciosa* dilakukan berdasarkan metode yang telah dilaksanakan oleh (Hasan dkk., 2020) dengan sedikit modifikasi. Sampel dibersihkan, ditimbang sebanyak ± 20 gram, dihaluskan dengan lumpang dan alu, kemudian diekstraksi dengan cara maserasi menggunakan ± 100 mL HCl 0,1 M selama 1 jam. Filtrat yang diperoleh kemudian diuapkan menggunakan evaporator

pada suhu 40 – 60°C hingga menjadi ekstrak yang lebih pekat.

2.2 Karakterisasi Ekstrak *Medinilla speciosa*

2.2.1 Analisis Kadar Antosianin

Analisis kadar antosianin dilakukan berdasarkan metode yang telah dilaksanakan oleh (Anggriani dkk., 2017) dengan sedikit modifikasi. Ekstrak sebanyak ± 1 mL ditambahkan dengan larutan penyangga pH 1 (kalium klorida) sebanyak $\pm 4,95$ mL dan pH 4,5 (natrium asetat) sebanyak $\pm 4,95$ mL. Larutan kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 520 nm dan 700 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV-2450). Nilai absorbansi yang didapatkan kemudian digunakan untuk menghitung kadar antosianin.

2.2.2 Uji Stabilitas Antosianin

Uji stabilitas antosianin dilakukan berdasarkan metode yang telah dilaksanakan oleh (Anggriani dkk., 2017) dengan sedikit modifikasi. Ekstrak sebanyak ± 1 mL dituangkan ke dalam tabung reaksi yang masing-masing berisi larutan *buffer* pH 1 – 12. Setelah itu, absorbansi larutan diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV-2450) pada panjang gelombang 300 – 800 nm.

2.3 Pembuatan *Film Sensor Smart Packaging*

Pembuatan *film sensor smart packaging* dilakukan berdasarkan metode yang telah dilaksanakan oleh (Anandito dkk., 2012) dengan sedikit modifikasi. Tepung *Coix lacryma-jobi* sebanyak ± 10 gram dilarutkan dalam akuades ± 100 mL dan dipanaskan menggunakan *hot plate* hingga mencapai suhu 54°C. Kemudian, larutan gliserol ditambahkan dengan konsentrasi 20% (v/b tepung) dan dipanaskan pada suhu 70°C selama 30 menit dengan pengadukan menggunakan *magnetic stirrer*. Setelah itu, campuran dibiarkan dingin hingga mencapai suhu 25°C, lalu ditambahkan ekstrak *Medinilla speciosa* dengan konsentrasi 0%, 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10% (b/b larutan film). Kemudian, larutan dituangkan ke dalam cawan petri berdiameter 9 cm sebanyak ± 15 mL dan dikeringkan dengan cara didiamkan di suhu ruang ($\pm 25^\circ\text{C}$) hingga *film* kering.

2.4 Karakterisasi *Film Sensor Smart Packaging*

2.4.1 Uji Stabilitas Antosianin

Uji stabilitas antosianin dilakukan berdasarkan metode yang telah dilaksanakan oleh (Anggriani dkk., 2017) dengan sedikit modifikasi. *Film* dipotong dengan ukuran $\pm 2 \times 2$ cm kemudian direndam dalam larutan *buffer* pH 1 – 12 selama 1 menit. Setelah itu, perubahan warna *film* difoto menggunakan kamera *smartphone* dan dianalisis melalui *website* <https://redketchup.io/color-picker> sehingga dihasilkan data intensitas cahaya komponen warna RGB.

2.4.2 Uji Kualitas terhadap *Fillet Ikan Nila*

Uji kualitas terhadap *fillet* ikan nila dilakukan berdasarkan metode yang telah dilaksanakan oleh (Amalia dkk., 2021) dengan sedikit modifikasi. *Fillet* ikan nila sebesar ± 2 gram diletakkan di dalam cawan petri yang pada bagian tutupnya telah ditempelkan *film sensor* berukuran $\pm 1,5 \times 1,5$ cm. Analisis dilakukan selama 4 hari pada sampel yang diletakkan di dalam lemari pendingin dengan suhu penyimpanan $\pm 4^\circ\text{C}$ dan 1 hari pada sampel yang diletakkan di suhu ruang ($\pm 25^\circ\text{C}$). Perubahan warna *film* difoto menggunakan kamera *smartphone*.

2.4.3 Uji Ketebalan

Uji ketebalan *film sensor* dilakukan berdasarkan metode yang telah dilaksanakan oleh (ASTM, 2010) dengan sedikit modifikasi. Ketebalan *film* diukur menggunakan mikrometer sekrup dengan rentang 0 – 25 mm. Pengujian dilakukan pada lima titik secara acak pada permukaan *film* kemudian diambil nilai rata-ratanya sebagai hasil.

2.4.4 Uji Penyerapan Air

Uji penyerapan air *film sensor* dilakukan berdasarkan metode yang telah dilaksanakan oleh (Sultan dkk., 2021) dengan sedikit modifikasi. *Film* dipotong dengan ukuran $\pm 2 \times 2$ cm kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 105°C selama 24 jam lalu ditimbang untuk mendapatkan berat *film* awal. Setelah itu, *film* direndam dalam akuades pada suhu ruang (25°C) selama 24 jam dan ditimbang kembali untuk mendapatkan berat *film* akhir. Penyerapan air *film* kemudian dihitung.

2.4.5 Uji Kelarutan dalam Air

Uji kelarutan *film sensor* dalam air dilakukan berdasarkan metode yang telah dilaksanakan oleh (Sultan dkk., 2021) dengan sedikit modifikasi. *Film* dipotong dengan ukuran $\pm 2 \times 2$ cm kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 50°C selama 5 jam lalu ditimbang untuk mendapatkan berat *film* awal. Setelah itu, *film* dilarutkan dalam 50 mL akuades pada suhu ruang (25°C) selama 24 jam dengan sesekali diaduk. Potongan *film* yang tidak larut dipisahkan dan dikeringkan kembali menggunakan oven dengan suhu 105°C selama 5 jam dan ditimbang kembali untuk mendapatkan berat *film* akhir. Kelarutan *film* dalam air kemudian dihitung.

2.4.7 Uji Kekuatan Tarik

Uji kekuatan tarik *film sensor* dilakukan berdasarkan metode yang telah dilaksanakan oleh (ASTM, 2010) dengan sedikit modifikasi. Uji tarik uniaksial dilakukan menggunakan tensiometer (EZTest, Shimadzu, Jepang).

2.4.8 Uji Elongasi

Uji elongasi *film sensor* dilakukan berdasarkan metode yang telah dilaksanakan oleh (ASTM, 2010) dengan sedikit modifikasi. *Film* dipotong menjadi potongan-potongan berukuran $\pm 6 \times 1$ cm dan dipasang pada peng analisis tekstur TMS-Pro Texture Analyzer (Food Technology Co., VA, USA).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Ekstraksi Antosianin dari *Medinilla speciosa*

Pada penelitian ini metode yang dipilih untuk ekstraksi antosianin dari *Medinilla speciosa* adalah maserasi. Metode ini dipilih karena senyawa yang ingin diambil dari *Medinilla speciosa* adalah antosianin yang sangat sensitif terhadap panas sehingga proses ekstraksi dengan metode ini dianggap aman karena tidak melalui proses pemanasan. Rendemen ekstrak yang didapatkan sebesar 51,09%. Ekstrak dari *Medinilla speciosa* ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Ekstrak *Medinilla speciosa*

3.2 Karakterisasi Ekstrak *Medinilla speciosa*

3.2.1 Analisis Kadar Antosianin

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar antosianin dari *Medinilla speciosa* sebesar 0,280 g/L atau sama dengan 280 ppm. Hasil yang diperoleh ini lebih besar daripada hasil yang diperoleh pada penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Muslim dkk. (2020) dimana pada penelitian tersebut didapatkan kadar antosianin untuk *Medinilla speciosa* sebesar 79,29 ppm. Hal ini dapat disebabkan karena *Medinilla speciosa* yang digunakan berbeda (lingkungan tanam buah, cara menanam buah, waktu panen buah), jenis dan volume pelarut yang digunakan untuk ekstraksi berbeda, dan lama waktu ekstraksi yang juga berbeda.

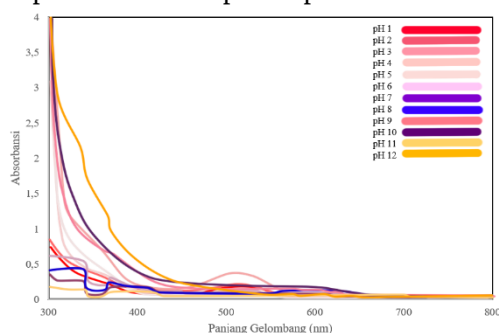
3.2.2 Analisis Stabilitas Antosianin

Larutan ekstrak *Medinilla speciosa* yang berwarna merah dengan pH 1,60 diamati kestabilannya. Warna ekstrak berubah seiring dengan bertambahnya pH yang ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Perubahan warna ekstrak *Medinilla speciosa* dalam buffer pH 1 – 12

Ekstrak *Medinilla speciosa* pada pH 1 – 12 juga dipindai spektrum dan absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 300 – 800 nm. Pengujian ini dilakukan untuk mengidentifikasi apakah antosianin yang didapatkan telah sesuai atau tidak dengan cara mencocokkan antara panjang gelombang puncak serapan maksimum dan warna komplementernya (warna yang terlihat). Spektrum UV-Vis ekstrak *Medinilla speciosa* pada pH 1 – 12 ditampilkan pada Gambar 3.

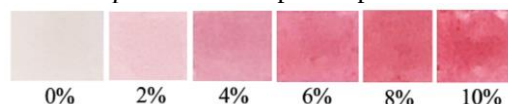


Gambar 3. Spektrum UV-Vis ekstrak *Medinilla speciosa* pada pH 1 – 12

Berdasarkan hasil analisis stabilitas antosianin dapat disimpulkan bahwa ekstrak *Medinilla speciosa* mengandung antosianin yang tidak stabil terhadap perubahan pH sehingga ekstrak dapat dijadikan sebagai indikator perubahan pH.

3.2.3 Pembuatan Film Sensor Smart Packaging

Hasil pembuatan film sensor smart packaging pada berbagai konsentrasi ekstrak *Medinilla speciosa* ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Film sensor smart packaging pada berbagai konsentrasi ekstrak *Medinilla speciosa*

Pada Gambar 4 terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak *Medinilla speciosa* yang ditambahkan ke dalam larutan film maka semakin merah warna film sensor smart packaging yang dihasilkan.

3.2.4 Optimasi Konsentrasi Ekstrak *Medinilla speciosa*

Optimasi konsentrasi ekstrak dilakukan untuk mengetahui konsentrasi ekstrak yang paling optimum untuk dicampurkan dengan larutan film. Pada penelitian ini dibuat enam variasi konsentrasi ekstrak, yaitu 0%, 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10%.

3.2.4.1 Uji Stabilitas Antosianin

Perubahan warna yang terjadi ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perubahan warna film sensor smart packaging dalam larutan buffer pH 1 – 12

Konsentrasi Ekstrak <i>Medinilla speciosa</i> (%)	pH											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0												
2												
4												
6												
8												
10												

Analisis kestabilan perubahan warna film sensor dilakukan dengan cara analisis secara digital melalui website <https://redketchup.io/color-picker> dengan melihat indeks warna red, green, blue (RGB). Nilai indeks warna RGB dari film sensor dalam

larutan *buffer* pH 1 – 12 ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai indeks warna RGB dari *film sensor smart packaging* dalam larutan *buffer* pH 1 – 12

No.	Konsentrasi Ekstrak <i>Medinilla speciosa</i> (%)	Warna RGB	Larutan <i>Buffer</i> pH 1 – 12											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	0	Red	236	235	236	235	236	235	235	236	236	235	235	236
		Green	225	224	224	224	225	224	225	225	225	224	224	225
		Blue	220	221	220	220	219	220	220	220	221	221	220	220
2.	2	Red	254	254	254	254	254	254	222	196	145	140	131	126
		Green	221	221	223	218	228	226	230	250	250	251	251	251
		Blue	212	209	205	198	212	207	227	248	250	253	253	253
3.	4	Red	253	253	253	253	249	251	221	193	193	183	183	180
		Green	197	202	203	224	222	199	225	230	250	250	251	252
		Blue	189	189	191	216	203	185	229	230	251	252	252	252
4.	6	Red	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
		Green	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
		Blue	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
5.	8	Red	254	253	251	254	241	241	220	132	128	120	118	117
		Green	187	187	188	207	212	212	213	218	225	228	232	240
		Blue	180	181	181	194	200	201	210	210	218	227	229	230
6.	10	Red	254	253	252	251	250	242	162	121	117	114	114	112
		Green	175	176	177	208	208	209	213	218	220	223	225	225
		Blue	167	167	169	202	202	205	206	209	210	213	216	220

Berdasarkan hasil uji stabilitas antosianin dalam larutan *buffer* pH 1 – 12 dapat disimpulkan bahwa *film sensor* dengan konsentrasi ekstrak *Medinilla speciosa* 6% merupakan *film sensor* dengan konsentrasi yang memberi hasil terbaik (optimum) yang disebabkan karena nilai indeks warna RGB dalam larutan *buffer* pH 1 – 12 yang ditampilkan pada Tabel 2 memiliki nilai yang paling tinggi.

3.2.4.2 Uji Kualitas terhadap Fillet Ikan Nila

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui *film sensor smart packaging* mana yang paling cepat berubah warnanya ketika pH *fillet* ikan nila telah mengalami perubahan. Perubahan warna yang terjadi pada *film sensor smart packaging* yang disimpan pada suhu ruang ($\pm 25^{\circ}\text{C}$) ditampilkan pada Tabel 3 dan yang disimpan pada suhu pendingin ($\pm 4^{\circ}\text{C}$) ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 3. Perubahan warna *film sensor smart packaging* pada *fillet* ikan nila yang disimpan di suhu ruang ($\pm 25^{\circ}\text{C}$)

No.	Waktu Penyimpanan (jam)	Konsentrasi Ekstrak Antosianin						pH <i>Fillet</i> Ikan Nila
		0%	2%	4%	6%	8%	10%	
1.	0							6,28
2.	1							6,28
3.	2							6,26

4.	3							6,24
5.	4							6,27
6.	5							6,41
7.	6							6,44
8.	7							6,68
9.	8							6,73
10.	9							7,24
11.	10							7,33
12.	11							7,77
13.	12							7,78
14.	13							7,80
15.	14							7,84
16.	15							7,93
17.	16							8,24
18.	17							8,27
19.	18							8,32
20.	19							8,32
21.	20							8,31
22.	21							8,36
23.	22							8,39
24.	23							8,40
25.	24							8,40

Pada Tabel 3 terlihat secara visual bahwa perubahan warna yang terjadi pada *film sensor* telah sesuai dengan perubahan warna *film sensor* yang ditampilkan pada Tabel 1 dengan perubahan warna yang paling cepat terjadi pada *film sensor smart packaging* dengan konsentrasi ekstrak *Medinilla speciosa* 6% yaitu pada jam ke-9 dengan pH 7,24.

Tabel 4. Perubahan warna *film sensor smart packaging* pada *fillet* ikan nila yang disimpan di suhu pendingin ($\pm 4^{\circ}\text{C}$)

No.	Waktu Penyimpanan (jam)	Konsentrasi Ekstrak Antosianin						pH <i>Fillet</i> Ikan Nila
		0%	2%	4%	6%	8%	10%	
1.	0							6,28
2.	6							6,37
3.	12							6,39
4.	18							6,41
5.	24							6,40
6.	30							6,44
7.	36							6,50
8.	42							6,50
9.	48							6,40
10.	54							7,10
11.	60							7,15
12.	66							7,15
13.	72							7,10
14.	78							7,88
15.	84							8,19
16.	90							8,20
17.	96							8,20

Pada Tabel 4 terlihat secara visual bahwa perubahan warna yang terjadi pada *film sensor* telah sesuai dengan perubahan warna *film sensor* yang ditampilkan pada Tabel 1 dengan perubahan warna yang paling cepat terjadi pada *film sensor smart packaging* dengan konsentrasi ekstrak *Medinilla speciosa* 6% yaitu pada jam ke-54 dengan pH 7,10.

Berdasarkan hasil uji kualitas terhadap *fillet* ikan nila dapat disimpulkan bahwa *film sensor smart packaging* dengan konsentrasi ekstrak *Medinilla speciosa* 6% merupakan *film sensor smart packaging* dengan konsentrasi yang memberi hasil terbaik karena memberikan respon perubahan warna paling cepat (paling sensitif) terhadap perubahan pH *fillet* ikan nila.

3.2.5 Karakterisasi *Film Sensor Smart Packaging*

3.2.5.1 Uji Ketebalan

Pada pengujian yang telah dilakukan, didapatkan nilai ketebalan untuk *film* dengan ekstrak 0% sebesar $\pm 0,16$ mm, sedangkan untuk *film* dengan ekstrak 6% sebesar $\pm 0,22$ mm yang artinya kedua *film* ini telah memenuhi standar parameter ketebalan *film sensor* JIS 1975 (Japanesse Industrial Standart) yaitu $\leq 0,25$ mm (Standard, 1993).

3.2.5.2 Uji Penyerapan Air

Pada pengujian yang telah dilakukan, didapatkan nilai penyerapan air untuk *film* dengan ekstrak 0% sebesar $\pm 216,37\%$, sedangkan untuk *film* dengan ekstrak 6% sebesar $\pm 229,21\%$ yang artinya kedua *film* ini belum memenuhi standar parameter penyerapan air *film sensor* Standart International (SI) EN 317 yaitu 1,44% (Standard, 1993). Langkah yang dapat dilakukan agar *film* memenuhi kriteria yaitu dengan mengkaji kembali perbandingan formulasi tepung *Coix lacryma-jobi*, gliserol, dan ekstrak *Medinilla speciosa* yang digunakan untuk membuat *film* karena sifat dari ketiga bahan ini menentukan sifat *film* (hidrofobisitas).

3.2.5.3 Uji Kelarutan dalam Air

Pada pengujian yang telah dilakukan, didapatkan nilai kelarutan dalam air untuk *film* dengan ekstrak 0% sebesar $\pm 26,56\%$, sedangkan untuk *film* dengan ekstrak 6% sebesar $\pm 32,27\%$ yang artinya kedua *film* ini telah memenuhi standar parameter kelarutan *film sensor* dalam air Standart International EN 317 yaitu $\leq 69,67\%$ (Standard, 1993).

3.2.5.5 Uji Kekuatan Tarik

Pada pengujian yang telah dilakukan, didapatkan nilai kekuatan tarik untuk *film* dengan ekstrak 0% sebesar $\pm 0,76$ MPa, sedangkan untuk *film* dengan ekstrak 6% sebesar $\pm 0,17$ MPa yang artinya *film* dengan ekstrak 0% telah memenuhi standar parameter kekuatan tarik *film sensor* JIS 1975 yaitu 0,39 MPa (Standard, 1993) dan untuk *film* dengan ekstrak 6% belum memenuhi standar parameter kekuatan tarik *film sensor* JIS 1975.

3.2.5.6 Uji Elongasi

Pada pengujian yang telah dilakukan, didapatkan nilai elongasi untuk *film* dengan ekstrak 0% sebesar $\pm 20,29\%$, sedangkan untuk *film* dengan ekstrak 6% sebesar $\pm 17,09\%$ yang artinya kedua *film* ini telah memenuhi standar parameter elongasi *film sensor* JIS 1975 yaitu $\geq 10\%$ (Standard, 1993).

4. KESIMPULAN

Konsentrasi ekstrak *Medinilla speciosa* yang paling optimum dalam pembuatan *film sensor smart packaging* adalah konsentrasi 6% yang memiliki karakteristik ketebalan 0,22 mm, penyerapan air 229,21%, kelarutan dalam air 32,27%, kekuatan tarik 0,17 MPa, dan elongasi 17,09%. *Film sensor smart packaging* yang dibuat dalam penelitian ini efektif dalam mendeteksi kesegaran *fillet* ikan nila karena mampu berubah warna dari warna merah menjadi warna biru sesuai dengan perubahan pH *fillet* ikan nila.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Universitas Pendidikan Indonesia beserta dengan Dosen pembimbing terkait yang telah memfasilitasi dan membimbing dalam kegiatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, S. F., Sari, A. M., & Khasanah, L. U. (2020). Edible Coating Minyak Atsiri Kemangi (*Ocimum Basilicum*) Pada *Fillet* Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Selama Penyimpanan Dingin. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 21(3), 175–190. <https://doi.org/10.21776/ub.jtp.2020.021.03.4>.
- Amalia, B., Mailisa, T., Karima, R., & Herman, S. (2021). Karakterisasi label kolorimetrik dari karagenan/nanofiber selulosa dan ekstrak ubi ungu untuk indikator kerusakan

- pangan. *Jurnal Kimia dan Kemasan*, 43(2), 66-74.
- Anandito, R. B. K., Nurhartadi, E., & Bukhori, A. (2012). Pengaruh gliserol terhadap karakteristik edible film berbahan dasar tepung jali (*Coix lacryma-jobi* L.). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 5(2), 17-23.
- Anggriani, R., Ain, N., Adnan, S., & Novianto, M. F. (2017). Identifikasi Fitokimia dan Karakterisasi Antosianin dari Sabut Kelapa Hijau (*Cocos nucifera* L var *varidis*). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 18(3), 162-172.
- ASTM. (2010). *Standard test methods for tensile properties of thin plastic sheeting, method D882-10*. In Annual Book of ASTM Standards; American Society for Testing and Materials. West Conshohocken, USA.
- Gita, R. S. D., Jayawardana, H. B. A., & Afandi, A. (2021). Uji Efektivitas Khitosan terhadap Daya Awet Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 4(2), 433-441.
- Hasan, A. E. Z., Husnawati, Puspita, C. A., & Setiyono, A. (2020). Efektivitas Ekstrak Kulit Melinjo (*Gnetum gnemon*) sebagai Penurun Kadar Asam Urat pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Hiperurisemia. *Current Biochemistry*, 7(1), 21-28.
- Imami, A. R. (2019). *Pengembangan Sensor Edible Kesegaran Udang dalam Kemasan Berbasis Indikator Antosianin Bunga Sepatu (*Hibiscus rosa sinensis* L.)* (Doctoral dissertation, Fakultas Farmasi).
- Muslim, D. L., Kunarto, B., & Sani, E. Y. (2020). EKSTRAKSI ANTOSIANIN BUAH PARIJOTO (*Medinilla speciosa* Blume) MENGGUNAKAN BERBAGAI KONSENTRASI ASAM SITRAT DAN STABILITASNYA PADA BERBAGAI pH.
- Nuroniya, H., Kuswandi, B., & Puspaningtyas, A. R. (2022). Pengembangan Edible Sensor Berbasis Antosianin Kubis Merah (*Brassica oleracea* var *capitata* L.) untuk Monitoring Kesegaran Fillet Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Pustaka Kesehatan*, 10(2), 75. <https://doi.org/10.19184/pk.v10i2.28183>.
- Sariningsih, K. A., Rostini, I., & Haetami, K. (2019). Methyl red indicator on smart packaging as a freshness sensor for tilapia fillets. *Asian Food Sci. J.*, 13(4), 1-9.
- Standard, E. (1993). European Standard Determination Of Swelling In Thickness Immersion In Water After. *February*, 3-5.
- Sultan, M., Hafez, O. M., Saleh, M. A., & Youssef, A. M. (2021). Smart edible coating films based on chitosan and beeswax-pollen grains for the postharvest preservation of Le Conte pear. *RSC advances*, 11(16), 9572-9585.
- Wicaksono, A., Mataram, U., Barat, N. T., Mataram, U., & Tenggara, N. (2022). Analysis of Microbiologist , Chemical, Organoleptic of Tilapia (*Oreochromis Niloticus*) During Storage with Smearing Powder of Binahong Leaf (*Anredera cordifolia* (Ten .) stennis) as a Natural Antimicrobial. *Profood*, 8(1), 14-24.