

FILM EDIBLE BERBASIS ANTOSIANIN DAUN JATI SEBAGAI LABEL INDIKATOR UNTUK MONITORING KESEGRAN IKAN TENGGIRI

Dea Putri Pangesti¹, Rina Ningtyas²

*^{1,2} Teknologi Industri Cetak Kemasan, Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Politeknik Negeri Jakarta
Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI Depok
Email: rina.ningtyas@pnj.ac.id,*

ABSTRAK

Ikan tenggiri memiliki kadar air yang tinggi sekitar 60-80% sehingga ikan jenis ini mudah mengalami pembusukan. Dibutuhkan kemasan pintar yang mampu mendeteksi terjadinya kebusukan pada ikan. Kemasan pintar mampu mengalami perubahan warna secara visual seiring dengan terjadinya kemunduran mutu pada ikan. Kemasan pintar pada penelitian ini berupa film label indikator yang terbuat dari bahan baku pati umbi garut, kitosan dan gliserol. Sumber pewarna dari penelitian ini menggunakan ekstrak antosianin dari daun jati. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kemampuan edible film terhadap kemunduran mutu ikan tenggiri yang disimpan pada ruang ($\pm 25^{\circ}\text{C}$). Larutan indikator yang digunakan pada film label indikator dibuat variasi pH 3,6,9,12. Pada penelitian ini parameter pengujian yang digunakan adalah pengukuran mean RGB (Red Green Blue), uji pH dan uji organoleptik pada film label indikator. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua kali pengulangan dalam setiap pengujian. Film label indikator diaplikasikan pada ikan tenggiri yang disimpan pada suhu ruang ($\pm 25^{\circ}\text{C}$) selama 10 hari. Mutu kesegaran ikan tenggiri mengalami kemunduran seiring dengan lamanya penyimpanan, pada masa penyimpanan jam ke-10 ikan tenggiri sudah tidak segar lagi. Hasil dari penelitian menunjukkan film label yang menggunakan larutan indikator pH 9 memiliki kemampuan paling optimal untuk mendeteksi terjadinya kemunduran mutu pada ikan tenggiri.

Kata kunci: ikan tenggiri, daun jati, label indikator, kemasan pintar.

ABSTRACT

Spanish mackerel has a high water content of around 60-80%, making it prone to spoilage. Smart packaging is needed that is able to detect the occurrence of spoilage in fish. Smart packaging is able to visually change color along with the deterioration of quality in fish. The smart packaging in this study is an indicator label film made from arrowroot tuber starch, chitosan and glycerol. The coloring source of this research uses anthocyanin extract from teak leaves. The purpose of this study was to analyze the ability of edible film to deteriorate the quality of Spanish mackerel fish stored in space ($\pm 25^{\circ}\text{C}$). The indicator solution used in the indicator label film is made of pH variations of 3, 6, 9, 12. In this study, the test parameters used were mean RGB (Red Green Blue) measurement, pH test and organoleptic test on the indicator label film. This study used a completely randomized design (CRD) with two repetitions in each test. The indicator label film was applied to Spanish mackerel stored at room temperature ($\pm 25^{\circ}\text{C}$) for 10 days. The freshness quality of Spanish mackerel deteriorated along with the length of storage, at the 10th hour storage period the Spanish mackerel was no longer fresh. The results of the study showed that the label film using a pH 9 indicator solution had the most optimal ability to detect the deterioration of quality in spanish mackerel.

Keywords: spanish mackerel, teak leaf, indicator label, smart packaging.

PENDAHULUAN

Ikan menjadi salah satu makanan yang mudah cepat rusak karna memiliki masa simpan pendek. Ketika ikan mati, suhu tubuhnya akan naik dan bakteri yang masih hidup menyerang dan merusak jaringan tubuh ikan sehingga menyebabkan pembusukan pada ikan [1]. Ikan tenggiri

menjadi salah satu jenis ikan pelagis yang memiliki tingkat protein yang tinggi dan sangat baik untuk pertumbuhan [2]. Ukuran dari ikan tenggiri cukup besar dapat mencapai 240 cm dengan berat 70 kg, karena ukurannya yang besar ikan tenggiri biasa dijual dalam bentuk potongan yang sudah dikemas. Namun, dengan dikemasnya ikan, sulit bagi pembeli untuk mengetahui kualitas atau kesegaran ikan yang dikemas. Oleh karena itu, diperlukan inovasi kemasan yang dapat memberikan informasi pada pembeli tentang kondisi mutu dari produk yang dikemas.

Prinsip dari kemasan pintar adalah mendeteksi dan memberikan informasi pada konsumen untuk membantu meningkatkan masa simpan, keamanan, dan kualitas produk [3]. Film label indikator merupakan salah satu kemasan pintar yang dapat digunakan untuk mendeteksi kesegaran dari ikan. Label ini dipasang pada permukaan kemasan dan menampilkan keterangan dalam bentuk warna yang berubah sesuai dengan kondisi ikan yang dikemas. Dengan label ini, pelanggan dapat dengan mudah membedakan antara produk yang masih segar dan yang sudah tidak segar tanpa harus membuka kemasan.

Salah satu pewarna alami dari tanaman yang dapat digunakan sebagai pembuatan indikator label adalah daun jati. Namun, pemanfaatan daun jati sebagai pewarna masih kurang dikembangkan. Daun jati dapat dijadikan sebagai pewarna alami karena memiliki warna merah hingga ungu yang disebabkan karena kandungan antosianin yang dimilikinya [4]. Pada penelitian ini dilakukan pembuatan film *edible* dengan menggunakan campuran kitosan dan pati umbi garut yang kemudian ditambahkan ekstrak antosianin dari daun jati untuk menghasilkan warna pada film indikator.

Studi ini menguji efektivitas ekstrak daun jati sebagai bahan utama untuk membuat film label indikator. Penelitian ini bertujuan untuk membuat film label indikator kemasan pintar yang menunjukkan tingkat kesegaran ikan tenggiri yang telah dikemas. Dengan demikian, konsumen dapat memilih ikan tenggiri yang aman untuk dikonsumsi hanya dengan melihat warna label indikator yang ada pada kemasan tanpa membuka kemasan.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan Penelitian

Daun jati di dapat dari salah satu taman jati yang terletak di daerah Bojonggede, Bogor. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas yang biasa dipakai pada laboratorium, desikator, pH meter, indikator universal, magnetic stirrer, pisau, pipet tetes, chopper, botol reagen, kertas whatman 41, corong kaca, termometer, magnetic stirrer, timbangan, desikator, scanner. Sementara bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah daun jati, ikan tenggiri, etanol 96% food grade, aquadest, NaOH, HCL, pati umbi garut, gliserol, kitosan, dan ammonia.

Prosedur Penelitian

Prosedur dari penelitian yang dilakukan akan melalui beberapa tahap sebagai berikut:

Pembuatan Larutan Indikator

Dalam membuat larutan indikator hal pertama yang dapat dilakukan adalah dengan membersihkan daun jati untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada permukaan daun jati. Setelah itu daun jati dihaluskan menggunakan chopper agar menjadi bubuk daun jati. Kemudian bubuk daun jati dimaserasi atau dilakukan perendaman selama 24 jam dengan pelarut etanol 96% *food grade* dan perbandingan antaran daun jati dengan etanol sebesar 1:5, dimana 100 gram bubuk daun jati akan direndam dengan 500 ml pelarut. Perendaman dilakukan selama 24 jam dan diletakkan ditempat yang gelap untuk menghindari terjadinya kontak langsung antara larutan dan cahaya.

Setelah maserasi selesai, ekstrak daun jati disaring untuk menghasilkan filtrat daun jati menggunakan kertas Whatman 41. Untuk menghilangkan kadar etanol pada filtrat daun jati, perlu dilakukan penguapan menggunakan magnetic stirrer pada suhu 50°C selama 2 jam. PH filtrat daun jati diukur dengan pH meter dan indikator universal. PH kemudian divariasikan dengan menambahkan NaOH untuk membuat pH ekstrak daun jati lebih basa dan HCL untuk membuat pH ekstrak daun jati yang lebih asam.

Uji Fitokimia Senyawa Antosianin pada Larutan Indikator

Uji warna golongan senyawa antosianin dapat dilakukan dengan menambahkan HCL 2M pada 0,5 ml ekstrak daun jati dan kemudian dipanaskan selama lima menit hingga 100°C. Ketika mengandung antosianin, larutan akan berwarna merah. Selain itu pengujian juga dapat dilakukan dengan menambahkan NaOH 2M pada 0,5 ml ekstrak daun jati tetes demi tetes dan kemudian diamati perubahan warna pada larutan. Ketika larutan mengandung antosianin, warnanya akan berubah menjadi hijau yang secara perlahan memudar.

Pembuatan Film Label Indikator

Pembuatan label indikator dilakukan dengan memodifikasi prosedur pembuatan film indikator yang telah dilakukan oleh. Proses pembuatan label indikator diawali dengan melarutkan 3 gram kitosan ke dalam 100 ml asam asetat 1% menggunakan *magnetic stirrer*. 5 gram pati umbi garut dilarutkan ke dalam 100 ml aquades menggunakan *magnetic stirrer* hingga mencapai suhu 80°C. Larutan kitosan dan larutan pati dihomogenkan dengan menambahkan 2 ml gliserol selama 10 menit. Kemudian ekstrak daun jati dengan pH 3,6,9 dan 12 sebanyak 5 ml ditambahkan pada larutan, setelah itu larutan dihomogenkan menggunakan *magnetic stirrer* selama 10 menit. Larutan yang telah homogen dicetak menggunakan cawan petri kemudian di oven pada suhu 70 °C.

Pengukuran Warna pada Film Label Indikator

Untuk mengukur warna pada film edible, terlebih dahulu ikan tenggiri dikemas menggunakan styrofoam. Styrofoam kemudian dilapisi dengan plastik wrap, dan film indikator ditempel pada kemasan dengan pH 3,6,9 dan 12. Software imageJ digunakan untuk mengukur warna. Pengambilan data gambar dilakukan dengan scan film edible menggunakan scanner, dan kemudian hasil scan tersebut diolah menggunakan software imageJ untuk menghasilkan nilai mean RGB pada label indikator. Label indikator 5 jam sekali selama 25 jam pada suhu ruang.

Pengukuran pH Ikan Tenggiri

PH meter digunakan sebagai alat untuk mengukur pH pada ikan tenggiri. PH meter harus dikalibrasi dengan larutan buffer 4 dan 7 dan kemudian dibersihkan dengan aquades. Ini dilakukan untuk mendapatkan hasil pengukuran pH yang lebih akurat. Setelah memotong ikan tenggiri menjadi 10 gram, aquades sebanyak 20 mililiter ditambahkan pada ikan dan ikan didiamkan selama 10 menit. Kemudian konduktor pH meter dicelupkan ke dalam ikan tenggiri yang sudah ditambahkan aquades untuk memulai pengukuran tingkat keasaman sampel.

Uji Organoleptik Ikan Tenggiri

Uji organoleptik dilakukan pada kemasan ikan pada suhu ruang dan suhu kulkas. Pengujian ini dilakukan melalui kuesioner yang diisi oleh 15 panelis. Kuesioner berisi tentang karakteristik ikan tenggiri yang ini dinilai melalui kenampakan, tekstur dan aroma. Pengujian dilakukan sesuai dengan SNI 2729:2013, yang menetapkan standar batas sensori untuk mutu kesegaran dan keamanan ikan segar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pembuatan Larutan Indikator

Hasil yang didapatkan pada proses pembuatan larutan indikator adalah sebanyak 350 ml. pH ekstrak daun jati kemudian diukur dan di variasikan menjadi pH 3,6,9 dan 12. Untuk membuat pH ekstrak lebih basa, larutan NaOH perlu ditambahkan pada ekstrak, dan larutan HCL perlu ditambahkan untuk membuat pH ekstrak lebih asam. PH awal larutan indikator ekstrak daun jati adalah 5,7. Ekstrak ditambahkan HCL 1% untuk mencapai pH 3, dan ditambahkan NaOH 1% untuk mencapai pH 6 ekstrak daun jati juga ditambahkan NaOH 10% untuk mencapai pH 9 dan 12.

Hasil Pembuatan Larutan Indikator

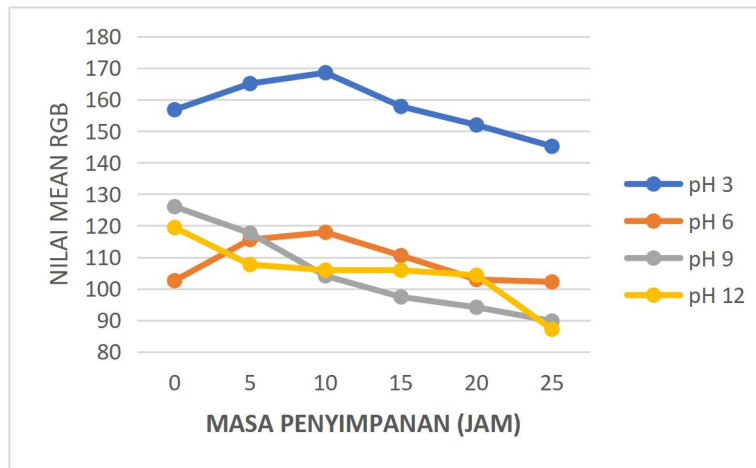
Ekstrak daun jati yang ditambahkan HCL dan kemudian dipanaskan tetap menjadi merah dalam kondisi asam; sementara ekstrak daun jati yang ditambahkan NaOH berubah menjadi hijau, yang menunjukkan bahwa ekstrak daun jati mengandung antosianin. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh [5] bahwa ekstrak daun miana yang diberi HCL tetap memiliki warna merah sedangkan yang ditetesi dengan NaOH berubah warna menjadi Hijau.

Hasil Pembuatan Larutan Indikator

Pembuatan film label indikator menghasilkan warna merah muda pada film pH 3, warna merah pada film pH 6, warna merah kecoklatan pada pH 9 dan warna coklat keunguan pada pH 12.

Perubahan Warna pada Label Indikator

Perubahan warna pada film indikator disajikan dalam bentuk grafik yang dapat dilihat pada gambar 1.1.



Gambar 1.1 Perubahan warna film label indikator

Dari gambar 4.4 dapat dilihat bahwa nilai *mean* RGB dari film label indikator pH 3 dan 6 mengalami kenaikan hingga lama penyimpanan 10 jam, namun setelah itu nilai *mean* RGB film label indikator pada pH 3 dan 6 mengalami penurunan hingga lama penyimpanan 25 jam. Sementara, nilai *mean* RGB dari film indikator 9 dan 12 terus mengalami penurunan nilai dari jam ke-0 sampai jam ke-25.

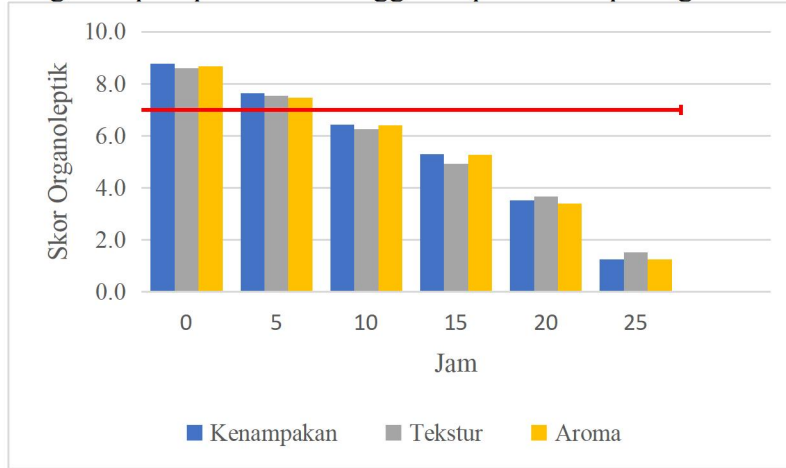
Hasil Pengukuran PH Ikan Tenggiri

Hasil dari pengukuran nilai pH pada ikan tenggiri dalam kondisi suhu ruang menunjukkan nilai pH ikan tenggiri mengalami peningkatan selama masa penyimpanan 25 jam. Nilai pH yang semakin meningkat menunjukkan besarnya tingkat kebusukan ikan dan kemunduran mutu ikan,

hasil tersebut disebabkan oleh gas dan basa nitrogen yang dihasilkan oleh metabolisme bakteri pada ikan mudah menguap sehingga pH ikan meningkat [6]

Hasil Pengukuran Organoleptik pada Ikan Tenggiri

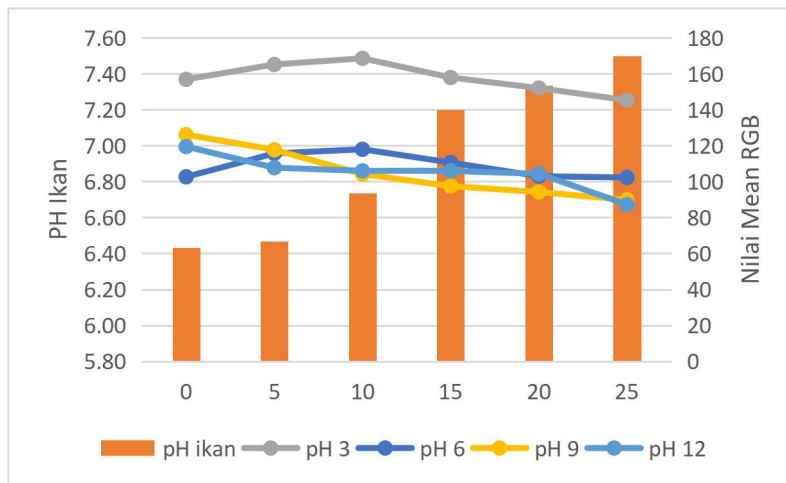
Hasil Pengukuran Organoleptik pada Ikan Tenggiri dapat dilihat pada gambar 1.2



Gambar 1.2 Hasil Organoleptik Ikan Tenggiri

Dari Gambar 1.2, nilai organoleptik dari semua parameter mengalami penurunan seiring dengan lamanya waktu penyimpanan. Waktu penyimpanan mempengaruhi semua jenis parameter penilaian organoleptik dari ikan tenggiri berupa kenampakan, tekstur dan aroma. Nilai organoleptik ikan tenggiri masih memenuhi batas sensori sampai jam ke-5. Pada jam ke-10 hingga jam ke-25 ikan tenggiri sudah tidak layak dikonsumsi kembali karena nilai parameter sudah dibawah 7.

Hubungan Waktu Penyimpanan terhadap Perubahan Warna Film Label Indikator dan Nilai pH Ikan Tenggiri



Gambar 1.3 Hubungan lama penyimpanan terhadap pH ikan tenggiri dan mean RGB Label

Seiring dengan lamanya penyimpanan, pH ikan tenggiri terus meningkat. Namun, intensitas warna label pintar menurun. Semakin menurunnya nilai intensitas warna film label indikator, semakin tinggi nilai pH ikan tenggiri. Perbedaan paling signifikan mengenai perubahan warna film indikator terjadi pada film indikator pH 9. Film label indikator pH 9 memiliki nilai awal

mean RGB sebesar $126,047 \pm 1,86$ dan pada lama penyimpanan akhir di jam ke-25 nilai mean RGB mengalami penurunan hingga memiliki nilai $89,779 \pm 3,04$. Secara visual, label pH 9 telah berubah dari merah muda menjadi coklat keunguan, menunjukkan bahwa film label indikator akan berubah jika pH ikan yang disimpan mengalami perubahan.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian film edible berbasis antosianin daun jati sebagai label indikator untuk monitoring kesegaran ikan tenggiri dapat diambil kesimpulan bahwa variasi pH larutan indikator paling optimal yang dapat digunakan dalam pembuatan film label indikator larutan dengan pH 9. Label pH 9 menampilkan perubahan warna yang dapat dilihat secara visual dari warna merah muda menjadi warna coklat keunguan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Chamidah, “Aktivitas Antimikrobia Ekstrak Padina Gymnospora Terhadap Fillet Ikan Tenggiri (*Scomberomorus Commerson*) yang Disimpan pada Suhu Chilling,” *Journal of Fisheries and Marine Research*, vol. 6, no. 2, pp. 142–151, 2022.
- [2] L. A. Nanda and P. H. Riyadi, “Aplikasi Asap Cair pada Edible Coating Karagenan Terhadap Umur Simpan Produk Bakso Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commerson*),” *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, vol. 5, no. 1, pp. 1–9, 2023.
- [3] N. Nitiyacassari, B. Kuswandi, D. A. Pangaribowo, and J. Kalimantan, “Label Pintar untuk Pemonitoran Kesegaran Daging Ayam pada Kemasan,” *Pustaka Kesehatan*, vol. 9, no. 2, pp. 123–128, 2021.
- [4] L. A. Putri, A. Wiraningtyas, M. Perkasa, and R. R., “Ekstraksi Zat Warna dari Daun Jati Muda dan Aplikasinya sebagai Kertas Indikator Asam-Basa,” *RE*, vol. 3, no. 1, pp. 32–37, Dec. 2020, doi: 10.33627/re.v3i1.421.
- [5] J. Eveline Richart, P. Salempa, and S. Faika, “Analisis Kadar Antosianin pada Daun Miana (*Lamiaceae*),” *Jurnal Chemica*, vol. 24, no. 1, pp. 40–52, Jun. 2023.
- [6] P. Ratrinia, “Pengaruh Penggunaan Ekstrak Daun *Sonneratia* Sp dan *Bruguiera* Sp untuk Menekan Laju Kemunduran Mutu Ikan Tenggiri (*Scomberomorus Commerson*) Segar,” *In SemanTECH (Seminar Nasional Teknologi, Sains dan Humaniora)*, vol. 3, no. 1, pp. 78–88, 2021.