

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Pangan hewani dalam kondisi segar merupakan pangan yang sangat mudah rusak selama masa penyimpanan, pengemasan, dan distribusi karena pertumbuhan mikroba dan aktivitas enzim (Bekhit dkk, 2021; Kanha dkk, 2022). Ikan merupakan pangan hewani yang memiliki sifat pembusukan lebih cepat dibanding pangan hewani lain karena komposisi biokimianya yang lebih unik (Dehghani dkk, 2018). Pertumbuhan mikroba dan aktivitas enzimatik pada mekanisme pembusukan ikan mendegradasi makromolekul yang terkandung didalamnya, seperti protein (Kanatt, 2021; Kanha dkk, 2022). Degradasi protein dapat menurunkan mutu suatu pangan karena menghasilkan senyawa nitrogen basa volatil yang beracun, seperti amonia. Akumulasi senyawa tersebut dapat menyebabkan kenaikan pH. Oleh karena itu, nilai pH dapat dijadikan sebagai salah satu indikator kualitas dan kesegaran pangan hewani (Balbinot-Alfaro dkk, 2019).

Menurut Nafisyah dkk (2015) dan Duarte dkk (2020), batas pH ikan segar sebelum mulai membusuk adalah pada rentang 6,9-7,2. Ikan segar yang mengalami pembusukan juga menunjukkan perubahan ciri fisik seperti warna, aroma, tekstur, dan rasa (Siswoyo dkk, 2021). Namun, perubahan-perubahan ini sulit dideteksi secara dini, terlebih lagi bila pangan segar dikemas dalam kemasan tertutup. Konsumen dapat menilai kesegaran dari tanggal dan umur simpan yang tercetak dalam kemasan. Namun hal ini juga tidak cukup untuk memberikan informasi kesegaran secara langsung (Roy & Rhim, 2020). Minimnya informasi tersebut meningkatkan keraguan konsumen akan kesegaran pangan yang dikemas (Shao dkk, 2021). Oleh karena itu, diperlukan suatu alternatif kemasan yang mampu mengevaluasi kualitas ikan segar secara langsung dan memastikan keamanan konsumen (Ahmed dkk, 2018).

Sistem kemasan terus berkembang menyesuaikan kebutuhan konsumen dan industri pangan (Balbinot-Alfaro dkk, 2019). *Smart packaging* (kemasan pintar) merupakan teknologi pengemasan pangan terbaru yang dapat memantau perubahan

dan memberikan informasi mengenai kualitas dan kesegaran produk pangan yang dikemas (Shao dkk, 2021). Salah satu sistem kemasan pintar yang inovatif dan diperhatikan saat ini adalah film indikator (Balbinot-Alfaro dkk, 2019). Film indikator mampu memberikan informasi kesegaran pangan secara visual. Pemantauan kesegaran pangan oleh film indikator dilakukan dengan cara menangkap senyawa volatil yang dihasilkan dari pembusukan, seperti amonia, yang dapat meningkatkan pH lingkungan produk. Status kesegaran pangan kemudian diinformasikan melalui visualisasi perubahan warna film indikator. Dengan cara ini, konsumen dapat mengetahui kualitas dan kesegaran makanan secara *real-time* tanpa harus membuka kemasan (Kanha dkk, 2022; Wu dkk, 2021a).

Film indikator yang saat ini banyak dikembangkan terdiri dari dua komponen utama, yaitu biopolimer dan senyawa yang dapat mendeteksi perubahan pH makanan (Priyadarshi dkk, 2021; Roy & Rhim, 2020). Biopolimer digunakan sebagai alternatif bahan dasar matriks polimer film karena bersifat *biodegradable* dan aman ketika berkontak langsung maupun tidak langsung dengan produk pangan dibanding polimer plastik. Sedangkan untuk senyawa yang dapat mendeteksi perubahan pH makanan yaitu indikator pH berupa pigmen warna alami dari tumbuhan yang aman, tidak beracun, dan ramah lingkungan (Roy & Rhim, 2020). Pigmen warna alami sebagai indikator pH kolorimetri yang terintegrasi dalam matriks biopolimer film akan berinteraksi dengan senyawa nitrogen basa volatil hasil pembusukan daging dan ikan segar yang dapat meningkatkan pH makanan dan divisualisasikan melalui perubahan warna film (Balbinot-Alfaro dkk, 2019). Penelitian sebelumnya telah mengembangkan film indikator berbasis karageenan sebagai biopolimer dan pigmen kurkumin untuk mendeteksi pembusukan udang Liu dkk (2018). Choi dkk (2017) mengembangkan film berbasis pati kentang dan pigmen antosianin dari ubi ungu untuk mendeteksi pembusukan daging. Sedangkan Chen dkk (2020) berhasil menggabungkan antosianin ubi ungu dan kurkumin sebagai pigmen alami serta biopolimer pati untuk membuat film indikator pH yang mampu memantau kesegaran ikan.

Pati merupakan salah satu biopolimer yang sering digunakan dalam bahan baku film kemasan karena memiliki keunggulan berupa kelimpahan di alam, murah, aman dan bersifat *edible* (Cazón dkk, 2017). Biji Jali (*Coix lacryma-jobi* L.)

merupakan sereal yang mengandung lebih dari 60% polisakarida berjenis pati (Kang & Song, 2019; Liu dkk, 2017). Selama ini biji jali banyak dibudidayakan di Asia untuk keperluan pakan ternak dan unggas, tetapi pemanfaatan tepung biji jali untuk bahan baku film indikator sebagai sistem dalam *smart packaging* masih belum dilakukan. Penelitian sebelumnya baru mengembangkan film kemasan dari tepung biji jali (Baskara dkk., 2012; Kang & Song, 2019), dan belum ada yang mengembangkan film yang digabungkan dengan senyawa indikator pH kolorimetri untuk memantau pembusukan ikan. Biji jali memiliki potensi yang besar untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku film indikator dalam sistem *smart packaging* karena tersedia secara melimpah di wilayah Asia, belum dimanfaatkan sebagai makanan pokok komersial, dan dapat membentuk film kemasan yang baik (Anandito dkk, 2012; Irawanto dkk, 2017).

Indikator pH kolorimetri yang paling banyak digunakan dalam film indikator adalah senyawa antosianin, karena fungsinya yang mampu berubah warna dalam rentang pH yang luas, keamanan, ketersediaan yang melimpah dan dapat berperan sebagai agen antimikroba dan antioksidan (Rotariu dkk, 2016). Senyawa antosianin banyak terkandung dalam bagian bunga tumbuhan. Salah satu contoh bunga yang mengandung senyawa antosianin adalah bunga pacar air (*Impatiens balsamina*). Bunga pacar air mengandung senyawa antosianin dengan kadar total mencapai 336,56 mg/kg (Vankar & Srivastava, 2010). Perubahan warna antosianin pada bunga ini meliputi merah, ungu, kebiruan, kehijauan, hingga kuning (Aminah dkk, 2019). Antosianin dalam bunga ini telah dikaji terkait aplikasinya sebagai indikator asam-basa dan pewarna alami untuk produk *pastry* (Kapilraj dkk, 2019; Pires dkk, 2021). Meski demikian, penggunaan antosianin dari kelopak bunga pacar air sebagai indikator pH yang terintegrasi dalam film *smart packaging* belum pernah dilakukan. Bunga ini juga tumbuh melimpah secara liar maupun dibudidaya di tanah subur, dengan pertumbuhan yang tidak bergantung kepada musim (Lim, 2014). Ekstrak dari bunga pacar air juga pernah diselidiki terkait dengan kemampuannya sebagai indikator asam-basa yang ramah lingkungan (Aminah dkk, 2019). Dengan demikian, bunga pacar air memiliki potensi yang besar untuk dimanfaatkan sebagai indikator pH kolorimetri dalam film indikator sebagai *smart packaging* untuk pemantauan kesegaran pangan hewani, khususnya ikan segar.

Rahmahani Alfathia Fadhilah, 2023

**KARAKTERISASI FILM INDIKATOR BERBASIS TEPUNG BIJI JALI (*Coix lacryma-jobi* L.) DAN EKSTRAK BUNGA PACAR AIR (*Impatiens balsamina*) SEBAGAI SMART PACKAGING UNTUK PEMANTAUAN KESEGERAN IKAN KEMBUNG**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Dalam penelitian ini, dikembangkan sistem *smart packaging* dalam bentuk film indikator berbahan dasar tepung biji jali (*Coix lacryma-jobi* L.) dan ekstrak bunga pacar air (*Impatiens balsamina*), yang sebelumnya telah dikarakterisasi. Film yang dibuat kemudian dievaluasi untuk menentukan efektivitasnya dalam mendeteksi perubahan pH pada pembusukan ikan kembung sebagai salah satu komoditas ikan laut terbesar di Indonesia. Hasil film indikator yang efektif dalam mendeteksi pembusukan ikan laut kemudian di karakterisasi untuk melihat perubahan sifat fisik, mekanik dan ketahanan film. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan dan inovasi mengenai pemanfaatan biji jali dan bunga pacar air dalam bidang pengemasan makanan. Untuk kedepannya, film indikator yang dikembangkan dari penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan oleh industri sebagai sistem dalam *smart packaging* yang efektif dalam memantau pembusukan pangan berprotein dan memberikan informasi kualitas produk pangan kepada konsumen secara *real-time*.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana karakteristik dan potensi ekstrak bunga pacar air (*Impatiens balsamina*) yang digunakan sebagai indikator pH film indikator?
2. Bagaimana kemampuan film indikator sebagai *smart packaging* dan konsentrasi terbaik ekstrak bunga pacar air (*Impatiens balsamina*) dalam film untuk pemantauan kesegaran ikan kembung?
3. Bagaimana karakteristik sifat fisik, mekanik, struktur film, dan ketahanan film indikator berbasis tepung biji jali (*Coix lacryma-jobi* L.) dan ekstrak bunga pacar air (*Impatiens balsamina*) yang dikembangkan?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Mengarah pada rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui karakteristik dan potensi ekstrak bunga pacar air (*Impatiens balsamina*) sebagai indikator pH film indikator.

Rahmahani Alfathia Fadhilah, 2023

**KARAKTERISASI FILM INDIKATOR BERBASIS TEPUNG BIJI JALI (*Coix lacryma-jobi* L.) DAN EKSTRAK BUNGA PACAR AIR (*Impatiens balsamina*) SEBAGAI SMART PACKAGING UNTUK PEMANTAUAN KESEGERAN IKAN KEMBUNG**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2. Mengetahui kemampuan film indikator sebagai *smart packaging* dan konsentrasi terbaik ekstrak bunga pacar air (*Impatiens balsamina*) dalam film untuk pemantauan kesegaran ikan kembung.
3. Mengetahui karakteristik sifat fisik, mekanik, struktur film, dan ketahanan film indikator berbasis tepung biji jali (*Coix lacryma-jobi* L.) dan ekstrak bunga pacar air (*Impatiens balsamina*) yang dikembangkan.

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian yang akan dilakukan diantaranya sebagai berikut:

1. Mengetahui karakteristik dan potensi ekstrak bunga pacar air (*Impatiens balsamina*) sebagai indikator pH dalam pembuatan film indikator.
2. Menghasilkan film indikator yang mampu memantau kesegaran ikan kembung.