

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kesehatan menjadi alasan utama konsumen perlu mengetahui kondisi makanan yang akan dikonsumsi. Produk makanan umumnya melalui beberapa jalur distribusi dengan kondisi penyimpanan yang berbeda-beda untuk sampai kepada konsumen (Chen et al., 2020). Kondisi tersebut menyebabkan kualitas pangan rentan untuk berubah. Oleh karena itu, diperlukan inovasi teknologi pengemasan untuk memberikan kesempatan bagi konsumen mengobservasi kualitas produk dalam kemasan yang akan dikonsumsi.

Smart packaging merupakan kemasan yang dapat memperpanjang umur simpan produk dari bahan aktif yang ditambahkan serta memonitor perubahan internal dan eksternal produk yang ditampilkan pada kemasan dari indikator (Chen et al., 2020). Indikator berfungsi menyampaikan informasi hasil monitor kesegaran produk salah satunya dengan pH. Indikator pH dengan respon perubahan warna dapat menggunakan pewarna sintesis seperti metil merah, klorofenol, dan bromotimol biru. Meskipun efektif sebagai indikator pH, pewarna sintesis bersifat toksik, karsinogenik, dan mutagenik tidak hanya terhadap konsumen tetapi juga lingkungan (Rodrigues et al., 2021). Kesadaran konsumen untuk menggunakan produk yang alami, sehat, dan ramah lingkungan saat ini semakin tinggi. Oleh karena itu, dikembangkan *smart packaging* berbahan alami yang bersifat aman bagi konsumen maupun lingkungan. Pada penelitian ini, dibuat *smart packaging* dengan jenis kemasan yang bersifat *biodegradable* yaitu *smart edible packaging*.

Edible film merupakan lapisan tipis yang berfungsi sebagai pelindung antara produk pangan dengan lingkungan sekaligus dapat dikonsumsi. Bahan utama pembuatan *edible film* yaitu polisakarida, polipeptida, lipid atau kombinasi ketiganya (Vonnice et al., 2022). Pembuatan *edible film* dapat menggunakan polisakarida berbasis pati seperti maizena (pati jagung), tapioka, dan pati gandum. Kekurangan pada *edible film* yang hanya berbahan polisakarida saja adalah bersifat rapuh sehingga ditambahkan sorbitol sebagai *plasticizer*

untuk meningkatkan elastisitas *film* (Ismaya et al., 2020). *Edible film* pada penelitian ini berbahan maizena, gelatin, dan sorbitol (Ongkowidodo, 2016).

Maizena digunakan sebagai bahan dasar *edible film* karena tinggi amilosa sebesar 27% (Azwar & Simbolon, 2020). Kadar amilosa yang tinggi mampu menghasilkan *film* yang kuat karena amilosa membentuk struktur kompak matriks. Gelatin ditambahkan untuk meningkatkan kekuatan *edible film*. Interaksi antar molekul terjadi antara kelompok anion dari polisakarida dan kelompok kation dari gelatin yang mampu memperkuat struktur *film* (Wang et al., 2017). *Plasticizer* ditambahkan untuk mengurangi gaya antar molekul sehingga menghasilkan *film* yang fleksibel. Pada penelitian ini digunakan sorbitol sebanyak 2,25% karena dapat menghasilkan *film* yang fleksibel dan tidak lengket (Ongkowidodo, 2016). Kekurangan dari *edible film* tersebut adalah mudah putus bila diberikan gaya tarik sehingga pada penelitian ini ditambahkan cangkang telur.

Cangkang telur dengan matriks pati berinteraksi membentuk ikatan hidrogen sehingga mengurangi rongga antar jaringan *film* dan memperkuat ikatan struktur *film* (Jiang et al., 2018). Kemampuan *film* tersebut diperoleh karena cangkang telur tersusun atas 98,2% kalsit (kristalin dari kalsium karbonat), 0,9% magnesium, dan 0,9% fosfor (Vonnie et al., 2022). Konsentrasi cangkang telur ayam yang digunakan sebesar 0,3%. Berdasarkan penelitian pendahuluan konsentrasi cangkang lebih dari 0,3% menghasilkan *edible film* dengan elastisitas yang menurun.

Kemasan akan berfungsi sebagai *smart packaging* bila terdapat bahan aktif yang ditambahkan. Kubis merah merupakan salah satu bahan yang tinggi antosianin sebesar 1442 - 1269 mg Cy3G/100 g berat kering. Pigmen kubis merah dapat menjadi indikator cerdas yang sangat baik karena memiliki sensitivitas pH yang tinggi, yaitu mengalami perubahan warna pada setiap rentang pH (Agustianti et al., 2021). Menurut Sitanggang et al. (2020), kubis merah memiliki sensitivitas pH tertinggi kedua diantara ubi jalar ungu, kulit kacang kedelai hitam, dan beras merah.

Karakteristik sensitivitas pH yang tinggi menyebabkan antosianin kubis merah berperan sebagai indikator kesegaran produk

yang ditandai dengan perubahan pH. Menurut Cheng et al. (2022) penambahan ekstrak kubis merah mampu meningkatkan aktivitas melawan radikal bebas pada *film* akibat adanya gugus fenol yang menunjukkan aktivitas antioksidan yang tinggi. Perbandingan kubis merah dan air yang digunakan untuk pembuatan ekstrak kubis merah adalah 1:1; 1:1,5; dan 1:2. Berdasarkan penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa ekstrak kubis merah di atas 1:2 menghasilkan *film* dengan intensitas warna yang rendah sehingga perubahan warna tidak mudah teramati. Sementara ekstrak kubis merah dibawah 1:1 menghasilkan volume ekstrak yang rendah.

Penambahan tepung cangkang telur ayam dan ekstrak kubis merah pada *edible film* diharapkan dapat menghasilkan *smart packaging* yang mampu mengindikasikan adanya kerusakan dan untuk menjamin keamanan produk pangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tepung cangkang telur ayam dan ekstrak kubis merah terhadap karakteristik fisikokimia *smart edible packaging* dan kemampuan mengemas produk. *Smart edible packaging* ini dapat menjadi inovasi kemasan yang dapat melindungi produk, aman bagi produk maupun konsumen, dan ramah lingkungan.

1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh penambahan tepung cangkang telur ayam dan ekstrak kubis merah terhadap karakteristik fisikokimia *smart edible packaging* dan kemampuannya sebagai pengemas daging ayam?

1.3. Tujuan Penelitian

Mengetahui pengaruh penambahan tepung cangkang telur ayam dan ekstrak kubis merah terhadap karakteristik fisikokimia *smart edible packaging* dan kemampuannya sebagai pengemas daging ayam.

1.4. Manfaat Penelitian

Menghasilkan *smart edible packaging* dengan penambahan tepung cangkang telur ayam dan kubis merah sebagai pigmen alami untuk menjadi bahan aktif dan indikator pada sistem pengemasan.