

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1 *Coating*

Coating merupakan suatu metode yang memberikan lapisan pada permukaan buah untuk menghambat keluarnya uap air, gas, dan kontak dengan oksigen, sehingga proses pemasakan dan reaksi pencoklatan buah dapat diperlambat. Bahan yang dapat digunakan sebagai *coating* harus dapat membentuk suatu lapisan penghalang kandungan air dalam buah dan dapat memperlambat mutu dan tidak mencemari lingkungan (Hwa dkk., 2009).

Mekanisme *coating* adalah dengan melapisi dan menyelimuti sel-sel suatu komoditas agar terhindar dari pertukaran gas O₂ dan CO₂ sehingga dapat mengurangi laju respirasi pada buah dan sayuran (Winarti dkk., 2012). Metode *coating* yang dapat digunakan untuk pelapisan buah-buahan atau sayuran yaitu pencelupan, penguangan, pengolesan, dan penyemprotan (Refilda dkk., 2022). Penggunaan *coating* dapat diaplikasikan sebagai pelapis produk buah-buahan, sayuran, daging beku, sosis, ayam beku, makanan semi basah (*intermediate moisture foods*), produk hasil laut, dan obat-obatan terutama untuk pelapis kapsul (Hwa dkk., 2009).

Komponen penyusun *coating* terdiri atas tiga komponen, yaitu hidrokoloid (polisakarida dan protein), lipida (asam lemak dan lilin), dan komposit hidrokoloid dan lipid). Bahan polisakarida meliputi pati, selulosa, chitosan, karagenan, pektin, alginat, gum arabik, dan pati termodifikasi secara kimia. Untuk bahan protein meliputi gelatin, kolagen, kasein, gluten, isolat protein, dan whey protein. Bahan lipida meliputi wax dan oil, yaitu parafin wax, vegetable oil, asam laurat, carnauba, ester asam lemak, dan asilgliserol. Komposit merupakan bahan gabungan dari hidrokoloid dengan lipida (Santoso, 2020).

2.1.2 Pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.)

Pandan memiliki banyak spesies, yaitu *Pandanus tectorius* Soland, *Pandanus tectorius* var. *variegatus* Back, *Pandanus bidur* Jungh, *Pandanus kurzii*

Merr., *Pandanus furcatus* Roxb., *Pandanus nitidus* Kurz., *Pandanus amaryllifolius* Roxb., dan *Pandanus utilis* Bory. Masing-masing spesies pandan tersebut memiliki kegunaan seperti *P. furcatus* Roxb. dan *P. tectorius* Soland digunakan sebagai bahan anyaman untuk membuat tikar, topi, dan tas. *Pandanus bidur* Jungh digunakan sebagai obat sakit gigi. *P. amaryllifolius* Roxb. digunakan sebagai rempah-rempah dan bahan baku pembuat minyak wangi. *P. nitidus* Kurz dan *P. tectorius* var. *variegatus* Back digunakan sebagai tanaman hias (Rahayu dan Handayani, 2008).

Pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) yang memiliki aroma harum pada daunnya (Angraiyati dan Faizah, 2017). Pandan wangi merupakan salah satu tanaman perdu yang memiliki sistem perakaran serabut. Batang pandan wangi termasuk ke dalam jenis batang basah yang berbentuk bulat. Permukaan batangnya licin dengan arah tumbuh batang ke atas. Daunnya merupakan daun tunggal yang berbentuk pita, pangkal daun rata, ujung daun runcing, tepi daun rata, dan tulang daun yang sejajar. Pandan wangi memiliki permukaan daun yang licin, dengan susunan daun berbentuk folia sparsa. Tanaman pandan wangi memiliki daging daun yang kaku dan daunnya yang berwarna hijau. Buahnya termasuk buah batu majemuk (Utami dkk., 2023). Daun pandan merupakan salah satu tanaman yang banyak dipakai oleh masyarakat di Indonesia sebagai bahan pewarna alami, penambah aroma, dan penambah rasa pada makanan (Suryani dkk., 2017).

Menurut Mursyida dkk., (2021), pandan memiliki klasifikasi, yaitu:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Pandanales
Famili	: Pandanaceae
Genus	: Pandanus
Spesies	: <i>Pandanus amaryllifolius</i> Roxb.



Gambar 1. Daun pandan wangi
(Sumber: Dokumentasi pribadi, 2024)

Daun pandan memiliki kandungan zat metabolit sekunder, yaitu flavonoid, tanin, alkaloid, dan saponin. Kandungan tersebut memiliki fungsinya masing-masing, yaitu flavonoid berfungsi sebagai pengikat protein, tanin dan saponin sebagai penghambat atau pembunuh pertumbuhan bakteri (antibakteri), serta alkaloid sebagai cagar nutrisi dalam sintetase protein, pengatur hormon, dan pelindung dari predator (Mursyida dkk., 2021).

2.1.3 Kitosan

Kitosan merupakan jenis polisakarida turunan kitin yang yang dapat dijadikan sebagai bahan pengemas karena memiliki sifat membentuk film, elastis, fleksibel, dan sulit dirobek. Kitosan juga dapat bersifat sebagai penahan (*barrier*) yang baik bagi gas dan uap air dan dapat membentuk lapisan semi permeabel (Firmansyah dkk., 2016). Kitosan digunakan sebagai bahan pengawet yang dapat meminimalisir terjadinya interaksi yang minimal antara produk dengan lingkungannya karena memiliki sifat yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme perusak dan sekaligus melapisi produk yang diawetkan (Sumarna dkk., 2022).

Kitosan dapat mengontrol terjadinya kerusakan, memperpanjang umur simpan, dan menghambat pematangan pada buah atau sayuran dengan menurunkan laju respirasi dan menghambat produksi etilen serta karbondioksida (Novita dkk., 2012). Kitosan dihasilkan dari kitin melalui proses deasetilasi yaitu direaksikan dengan menggunakan alkali konsentrasi tinggi dengan waktu yang relatif lama dan suhu tinggi. Kitosan tidak larut dalam air, tetapi larut dalam asam, memiliki ketebalan cukup tinggi ketika dilarutkan, sebagian besar reaksi karakteristik kitosan merupakan reaksi karakteristik kitin. Pelarut yang digunakan untuk kitosan

umumnya tidak beracun untuk aplikasi dalam bidang makanan, yaitu seperti asam format/air, asam asetat, air, asam laktat/air, dan asam glutamat/air (Pratiwi, 2014).

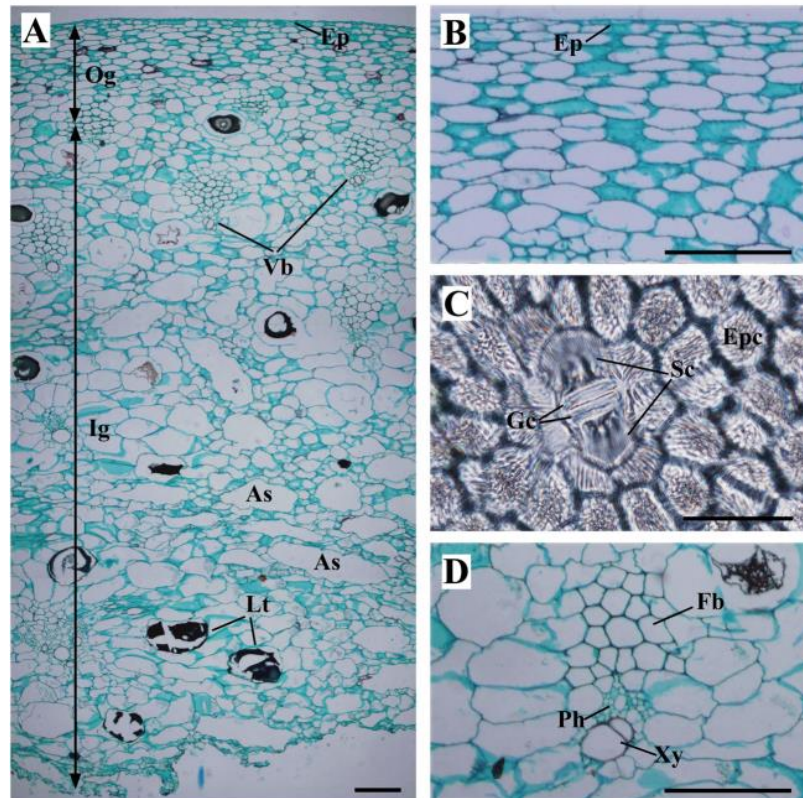
Kitosan bersumber dari limbah pengolahan hasil laut dari *Crustaceae*, seperti udang dan kepiting, sehingga kitosan dapat digunakan sebagai sumber material alami, karena kitosan sebagai polimer alami mempunyai karakteristik yang baik, seperti dapat terbiodegradasi, tak beracun, dapat mengadsorpsi, dan lainnya (Kusumawati, 2009). Sumber bahan baku lain untuk membuat kitosan selain udang dan kepiting yaitu sotong, tulang rawan cumi-cumi, cangkang kerang bulu, dan kerang hijau (Ningsih dkk., 2022). Selain terdapat pada *Crustaceae*, kitosan juga terdapat pada *Mollusca* yang merupakan alternatif sumber kitosan seperti bekicot, keong mas, keong sawah, dan kreca. Di negara lain, seperti jamur, kepompong ulat sutra, belalang, sisik ikan, lebah madu, dan kumbang telah digunakan sebagai sumber kitin-kitosan (Hardani dkk., 2021).

2.1.4 Pisang Cavendish (*Musa acuminata* subgr. Cavendish)

Pisang Cavendish merupakan pisang yang berasal dari Brasil dan masuk ke Indonesia pada tahun 1990-an. Pisang Cavendish disebut juga pisang ambon putih. Pisang Cavendish tumbuh di dataran rendah hingga ketinggian 1.500 m dpl, umur panennya 3–3,5 bulan sejak keluar jantung, dan mulai berbuah pada umur 9 bulan setelah tanam sehingga dapat dipanen pada umur 12 bulan setelah tanam. Pisang Cavendish memiliki tinggi batang 2,5–3 m, panjang tandan 0,6–1 m dengan berat 15–30 kg, setiap tandannya terdiri dari 8–13 sisir, dan setiap sisir terdapat 12–22 buah. Daging buah Cavendish berwarna putih kekuningan, rasanya manis agak asam dan lunak, kulit buahnya agak tebal berwarna hijau kekuningan sampai kuning halus (Kaleka, 2013).

Menurut Amnuaysin dkk., (2012), anatomi kulit buah pisang memiliki tiga bagian utama, yaitu jaringan epidermis, jaringan dasar, dan jaringan berkas vaskular. Jaringan epidermis adalah lapisan luar yang terdiri dari sel-sel kecil tanpa ruang interseluler, memiliki dinding sel yang tipis dan dilapisi oleh lapisan kutikula yang tipis. Jaringan epidermis berfungsi sebagai pelindung bagian dalam buah dari kerusakan fisik dan serangan patogen, serta mengatur pertukaran gas melalui stomata. Jaringan dasar terdiri dari sel-sel parenkim yang berfungsi untuk

menyimpan makanan, melakukan fotosintesis, dan memberikan dukungan struktural pada buah. Jaringan berkas vaskular terdiri dari xilem dan floem. Xilem berfungsi untuk mengangkut air dan mineral dari akar ke bagian tanaman lainnya, sedangkan floem berfungsi untuk mengangkut hasil fotosintesis dari daun ke seluruh bagian tanaman. Struktur kulit pisang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. (A) Struktur kulit pisang ‘Hom Thong’ pada tingkat hijau matang; (B) Epidermis; (C) Stoma; (D) Vascular bundle. Singkatan: Ep=Epidermis; Og=Outer ground tissue; Ig=Inner ground tissue; Vb=Vascular bundle; As=Air space; Lt=Laticiferous; Gc=Guard cell; Sc=Subsidiary cell; Epc=Epidermal cell; Xy=Xylem; Ph=Phloem; Fb=Fiber. Skala bar: A, B, C and D = 0.2 mm
(Sumber: Amnuaysin dkk., 2012)











Gambar 3. Buah pisang Cavendish
(Sumber: Prabawati dkk., 2008)

Pisang Cavendish memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Zingiberales
Famili	: Musaceae
Genus	: Musa
Spesies	: <i>Musa acuminata</i> subgr. Cavendish (Poerba dkk., 2018).

Menurut Prabawati dkk., (2008), indeks kematangan buah pisang terdiri dari 8 tingkat yang dapat dilihat berdasarkan warna kulitnya. Tingkat kematangan buah pisang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi kematangan buah pisang

Indeks Warna	Keadaan Buah	Deskripsi
1		Seluruh permukaan buah berwarna hijau, buah masih keras
2		Permukaan buah berwarna hijau dengan semburat atau sedikit warna kuning
3		Warna hijau lebih dominan daripada kuning
4		Kulit buah dengan warna kuning lebih banyak dari pada warna hijau
5		Seluruh permukaan kulit buah berwarna kuning, bagian ujung masih hijau
6		Seluruh jari buah pisang berwarna kuning
7		Buah pisang berwarna kuning dengan sedikit bintik coklat
8		Buah pisang berwarna kuning dengan banyak bintik coklat

(Sumber: Prabawati dkk., 2008)

Karakteristik buah pisang Cavendish memiliki daya tarik dari kulit buah berwarna kuning cerah, daging buah berwarna putih kekuningan, rasa pulen dan manis serta serat buah halus (Sukartiningsih dkk., 2014). Kandungan gizi pisang Cavendish dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan gizi pisang Cavendish per 100 g

Kandungan	Jumlah
Kalori	90 kkal
Gula	12,23 g
Serat	2,26 g
Lemak	0,33 g
Protein	1,09 g
Vitamin B1	0,031 mg
Vitamin B2	0,073 mg
Vitamin B3	0,665 mg
Vitamin B5	0,334 mg
Besi	5 mg
Vitamin C	0,26 mg
Magnesium	27 mg
Fosfor	22 mg
Potassium	358 mg
Seng	0,15 mg

(Sumber: Asmara, 2019)

2.2 Kerangka berpikir

Pisang Cavendish merupakan salah satu jenis pisang yang dipasarkan dalam bentuk segar dan dikonsumsi langsung oleh konsumen. Pisang Cavendish termasuk ke dalam buah klimaterik, yaitu pisang Cavendish akan terus mengalami pematangan meskipun pisang telah dipanen, hal ini dapat menyebabkan pisang Cavendish mengalami penurunan kualitas buah dan umur simpan yang lebih terbatas, sehingga perlu adanya penanganan pascapanen pisang yang dapat menghambat pematangan buah.

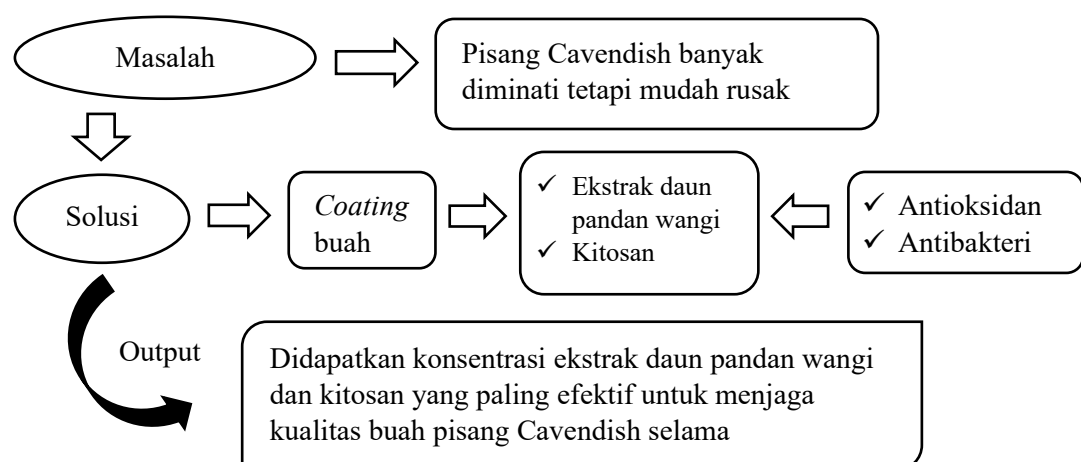
Coating merupakan pelapisan pada buah yang dapat memperpanjang umur simpan dan menjaga kualitas buah sehingga dapat mempertahankan kesegaran buah (Nain dkk., 2021). Lapisan *coating* mampu menghambat laju penguapan air dan respirasi dengan cara menutup lentisel dan kutikula sehingga penurunan berat atau susut bobot berkurang (Sumarna dkk., 2022).

Ekstrak daun pandan memiliki aktivitas antioksidan. Menurut Prameswari dan Widjarnako (2014), aktivitas antioksidan dalam ekstrak air daun pandan wangi sebesar 66,82%. Aktivitas antioksidan dalam ekstrak air daun pandan wangi didukung dengan adanya senyawa bioaktif seperti tanin, alkaloid, flavonoid, dan saponin, sehingga dapat mencegah terjadinya oksidasi. Menurut Natsir dkk.,

(2023), ekstrak daun pandan dengan konsentrasi 15% mampu menghambat pertumbuhan mikroba terhadap kopi, semakin besar konsentrasi ekstrak daun pandan, maka semakin besar pula daya hambat terhadap produk.

Kitosan merupakan turunan dari kitin yang terdapat pada kulit udang yang tidak berbau dan tidak berasa (Vega dkk., 2013). Kitosan mampu menekan pertumbuhan bakteri dan mampu mengurangi kandungan O₂ pada buah sehingga dapat menunda kematangan buah dan laju transpirasi menurun (Firmansyah dkk., 2016). Hasil penelitian dari Marsigit dkk., (2022), diketahui bahwa pencelupan *coating* kitosan 2% berpengaruh nyata terhadap mutu fisik jeruk rimau gerga lebung. Kombinasi *coating* kitosan 2% dan minyak atsiri 0,2% dapat menghambat pematangan dan kerusakan buah pisang Cavendish (Hafsah, 2023). Hasil penelitian Mudyantini dkk., (2015), diketahui bahwa perlakuan konsentrasi kitosan 3% pada suhu 15°C merupakan perlakuan yang paling baik dalam memperpanjang masa simpan buah srikaya.

Kandungan ekstrak daun pandan dan manfaat yang dimiliki kitosan dapat berpotensi dijadikan sebagai bahan pengawet alami karena dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan dapat bertindak sebagai pelapis untuk menekan laju respirasi dan transpirasi pada buah. Diagram alir kerangka berpikir dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 4. Diagram alir kerangka berpikir

2.3 Hipotesis

Berdasarkan uraian pada kerangka pemikiran di atas, dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

- 1) Terdapat interaksi antara konsentrasi ekstrak daun pandan wangi dan kitosan terhadap kualitas buah pisang Cavendish selama penyimpanan.
- 2) Terdapat konsentrasi ekstrak daun pandan wangi dan kitosan yang paling efektif menjaga kualitas buah pisang Cavendish selama penyimpanan.