

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1. Klasifikasi dan morfologi jeruk siam

A. Klasifikasi jeruk siam

Jeruk siam (*Citrus nobilis* var *microcarpa*) merupakan salah satu jenis jeruk yang paling banyak dibudidayakan di Indonesia karena memiliki adaptasi lingkungan yang luas dari mulai dataran rendah hingga dataran tinggi. Menurut USDA (2014) berdasarkan taksonominya jeruk siam diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Subkingdom : Tracheobionta
Superdivisi : Spermatophyta
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Subkelas : Rosidae
Ordo : Sapindales
Famili : Rutaceae Juss
Genus : Citrus L
Spesies : *Citrus nobilis* var *microcarpa* sin *Citrus reticulata* L

B. Morfologi jeruk siam

Menurut Zufahmi dan Nurlaila (2018), jeruk siam adalah tanaman berbentuk pohon berkayu dengan tinggi 2 sampai 8 meter dan terdapat beberapa cabang, batang berwarna hijau, dan permukaan sedikit berduri. Tanaman ini memiliki daun tunggal dengan ujung dan pangkal daun runcing, memiliki permukaan kasar dan tepi daun beringgit, serta bentuk daun seperti elips dengan panjang 9 cm dan lebar 5 cm. Selain itu, daun jeruk siam tidak memiliki sayap dan helai daunnya lebih lebar dibandingkan jeruk keprok (Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika, 2021).

Buah jeruk siam berukuran sedang dengan berat buah berkisar antara 99,8 gram sampai 112 gram, berbentuk bulat, berwarna hijau kekuningan, mengkilat, halus, pori-pori kecil, memiliki lapisan epicarp yang lemah, berbiji kecil dengan berat 0,15 sampai 0,2 gram, dan memiliki karakter khusus buah yang kadang memiliki konde (Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika, 2021). Mahkota bunga tanaman jeruk siam berwarna putih, memiliki benang sari, dan panjang tangkai bunga ≥ 1 cm (Zufahmi dan Nurlaila, 2018).

2.1.2. Syarat tumbuh jeruk siam

Jeruk siam merupakan jenis jeruk yang banyak dibudidayakan di Indonesia yaitu sekitar 70% sampai 80% dari jenis jeruk yang dikembangkan. Di Indonesia jeruk siam dapat tumbuh di daerah dengan ketinggian 0 sampai 1000 mdpl, namun menghasilkan rasa jeruk yang berbeda pada perbedaan ketinggian. Apabila ditanam pada daerah diatas ketinggian 900 mdpl akan menghasilkan rasa buah yang sedikit masam, sedangkan pada daerah dengan ketinggian kurang dari 700 mdpl pertumbuhannya kurang maksimum (Endarto dan Martini, 2016).

Jeruk siam dapat tumbuh di daerah dengan suhu udara berkisar antara 13⁰C sampai 35⁰C tetapi optimumnya pada suhu 22⁰C sampai 23⁰C. Curah hujan berkisar antara 1.000 mm sampai 3.000 mm per tahun dan yang optimumnya pada 1.500 mm sampai 2.500 mm per tahun. Tanaman jeruk siam akan tumbuh baik pada daerah yang memiliki bulan kering 3 bulan sampai 4 bulan per tahun (Endarto dan Martini, 2016). Jenis tanah yang cocok untuk jeruk siam yaitu jenis tanah dengan tekstur berpasir hingga lempung berpasir, gembur, berdrainase, beraerasi baik, memiliki pH 5 sampai 8, dan tidak ada lapisan kedap air.

2.1.3. Kandungan gizi buah jeruk siam

Buah jeruk siam memiliki karakteristik buah seperti kulit buah berwarna hijau kekuningan, mengkilat, memiliki ketebalan kulit sekitar 1,8 mm sampai 2,5 mm, tekstur kulit lebih halus, pori-pori lebih rapat, berukuran kecil, dan memiliki daging buah yang tidak berongga serta mengandung air yang cukup tinggi. Bentuk buah jeruk siam dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Buah jeruk siam
(Sumber : Endarto dan Martini, 2016)

Buah jeruk siam mengandung vitamin C yang cukup tinggi yang berperan sebagai antioksidan yang baik bagi kesehatan kulit dan mata, mencegah dehidrasi, mencegah sariawan dan menurunkan risiko stroke (Fadli, 2021). Selain itu, buah jeruk mengandung air serta gula terlarut berkisar antara 75% sampai 85% yang terdiri dari monosakarida, seperti glukosa dan fruktosa (Widiyani dkk. 2022). Kandungan gizi dan serat yang terkandung dalam 100 gram buah jeruk dapat dilihat pada Tabel 1 :

Tabel 1 Kandungan gizi pada 100 g buah jeruk siam

Kandungan	Kadar
Vitamin C	18,90 mg
Protein	0,9 gram
Karbohidrat	11,8 gram
Serat	2,4 gram
Lemak	0,1 gram
Glukosa	1,02 – 1,24 gram
Fruktosa	1,49 – 1,58 gram
Sukrosa	2,19 – 4,90 gram
Asam malat	0,18 – 0,21 gram
Asam sitrat	0,80 – 1,22 gram

(Sumber : Wariyah, 2014 dan Widiyani dkk. 2022)

2.1.4. Penanganan pascapanen buah jeruk siam

Penanganan pascapanen merupakan kegiatan yang bertujuan untuk menghindari terjadinya kerusakan pada hasil panen dan menjaga kualitas hasil panen selama pengangkutan dan penyimpanan. Proses pascapanen menurut Undang-undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2019 pasal 59 menyatakan bahwa proses pascapanen terdiri dari pengolahan, transportasi dan penyimpanan.

Buah jeruk siam dapat dipanen apabila telah mencapai tingkat kematangan sesuai dengan syarat yang diinginkan dengan cara memotong tangkai buah dengan menggunakan gunting pangkas (Prayoga, 2017). Menurut Qomariah dkk. (2013) tingkat kematangan buah jeruk siam saat panen dibagi menjadi tiga tingkatan yaitu kematangan I dengan ciri kulit buah berwarna hijau seluruhnya atau matang muda, tingkat kematangan II dengan ciri kulit buah hijau kekuningan dan tingkat kematangan III dengan ciri kulit buah berwarna kuning seluruhnya. Nofriati dan Asni (2015) menyatakan bahwa tingkat kematangan buah jeruk siam dibagi menjadi 3 tingkat kematangan yaitu matang hijau (MH) yang dipanen pada saat 28 minggu setelah bunga mekar, matang optimum (MO) yang dipanen pada saat umur 31 sampai 32 minggu setelah bunga mekar dan lewat matang (LM) yang dipanen pada saat umur lebih dari 34 minggu setelah bunga mekar. Tingkat kematangan buah jeruk siam dapat dilihat pada Gambar 2.



(a)



(b)



(c)

Gambar 2 Tingkat kematangan buah jeruk siam
Matang hijau (MH), (b) Matang optimum (MO), (c) Lewat matang (LM)
(Sumber: Qomariah dkk. 2013)

Menurut Sujitno dkk. (2015), pemanenan jeruk siam harus dilakukan pada saat cuaca cerah dengan cara dipotong tangkai buah dengan gunting pangkas dan memasukan buah jeruk ke dalam keranjang yang telah dilapisi karung. Buah jeruk siam yang siap dipanen umumnya memiliki kadar gula terlarut sebesar 10 sampai 13,5% °Brix dan berwarna kuning kurang lebih 50%.

Buah jeruk siam merupakan buah non klimaterik, yaitu buah tidak mengalami lonjakan respirasi dan produksi etilen setelah panen (Nurjanah, 2002). Namun demikian, buah jeruk ini termasuk buah yang mudah rusak karena kandungan air yang cukup tinggi. Kerusakan yang terjadi pada buah jeruk siam dapat terjadi secara fisiologis, mekanis, dan biologis dengan tingkat kerusakan mencapai 90% (Iriani, 2020). Gejala kerusakan buah jeruk pada pascapanen yaitu kulit buah mengerut, pori-pori melebar, terjadi perubahan aroma, dan rasa (Iriani, 2020).

Menurut Wahyuningsih dkk. (2016), buah jeruk siam memiliki umur simpan berkisar antara 7 sampai 13 hari. Apabila proses pascapanen tidak dilakukan dengan baik, maka setelah 7 hari penyimpanan akan terjadi penurunan komponen rasa, aroma dan kandungan kimia di dalam buah. Dengan demikian, untuk mencegah terjadinya penurunan kualitas buah selama penyimpanan dan memperpanjang umur simpan diperlukan penanganan yang tepat. Salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam menjaga kualitas dan memperpanjang umur simpan buah jeruk siam yaitu dengan perlakuan *edible coating* atau pelapisan tipis pada permukaan buah. buah ini memerlukan proses pascapanen yang tepat untuk menjaga kualitas dan memperpanjang umur simpan buah selama penyimpanan.

2.1.5. *Edible coating*

Edible coating merupakan pelapisan tipis pada permukaan produk pangan dengan bahan yang aman untuk dikonsumsi serta dapat berfungsi sebagai penahan (*barrier*) perpindahan massa uap air, O₂, CO₂ dan sebagai pembawa (*carrier*) bahan tambahan pangan seperti zat antimikroba dan antioksidan. Selain itu, dapat berfungsi sebagai integritas struktural dan mencegah kehilangan senyawa volatil penyebab perubahan aroma khas pada bahan pangan tertentu (Garnida, 2020).

Secara umum penggunaan *edible coating* tidak merubah rasa, bau dan penampilan serta dapat menghambat oksidasi, mengendalikan mikroba, dan penyerapan air. Menurut Garnida (2020), bahan yang ideal untuk *edible coating* yaitu bahan yang memiliki karakteristik sebagai berikut :

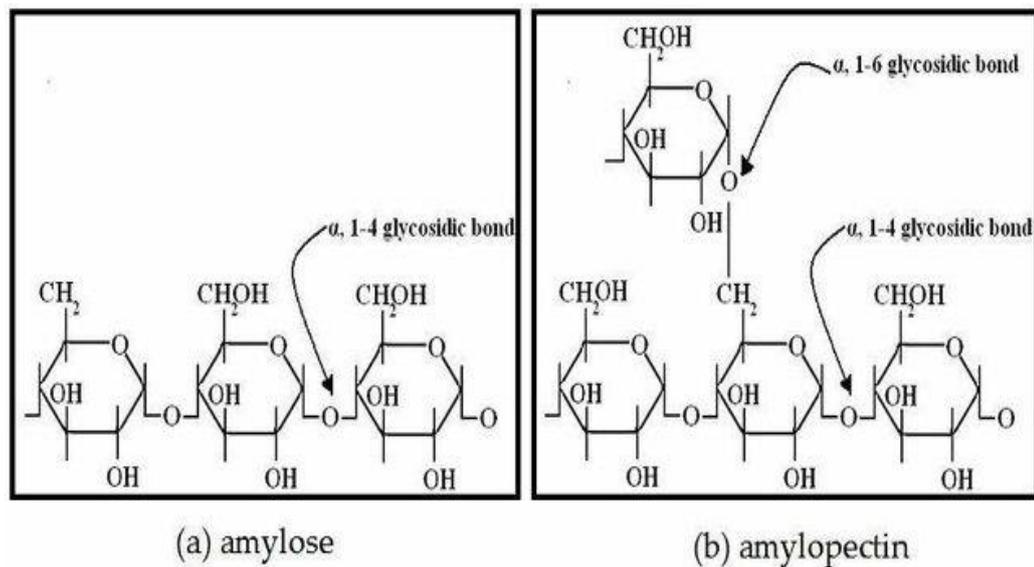
- a. Tidak mengandung senyawa beracun, alergen, dan senyawa yang tidak dapat dicerna.
- b. Memberikan stabilitas struktural dan mencegah kerusakan mekanis produk.
- c. Melekat dengan baik pada permukaan produk dan melapisi seluruh permukaan dengan seragam.
- d. Mengontrol migrasi air yang masuk dan keluar sebagai upaya mempertahankan kadar air produk.
- e. Bersifat semi permeabel untuk menjaga keseimbangan internal gas dan memperlambat umur produk,
- f. Mencegah hilangnya aroma, rasa, nutrisi, dan sifat organoleptik.
- g. Menstabilkan permukaan produk dari segi biokimia, mikrobiologis, dan kontaminan.
- h. Sebagai pembawa bahan tambahan yang diinginkan.
- i. Mudah diproduksi dan layak secara ekonomi.

Bahan penyusun utama dalam pembuatan *edible coating* dikelompokkan menjadi tiga, yaitu (a) hidrokoloid berupa bahan yang mengandung protein, polisakarida dan alginat, (b) lemak berupa bahan yang mengandung asam lemak, *acylglycerol* dan lilin dan (c) komposit. Dalam proses pembuatannya bahan yang digunakan harus terdispersi dan larut dalam pelarut seperti air, alkohol, campuran air dan alkohol maupun pelarut lainnya (Garnida, 2020). Pengaplikasian *edible coating* pada bahan dan produk pangan telah dilakukan sejak abad ke 12 dan 13 di mana buah dilapisi oleh lilin dan pada awal tahun 1950-an menggunakan emulsi minyak seperti lilin carnauba telah digunakan untuk melapisi buah-buahan dan sayur segar (Garnida, 2020).

Salah satu bahan penyusun *edible coating* yang banyak digunakan dan potensial yaitu golongan pati-patian. Pati merupakan golongan karbohidrat yang murah dan memiliki sifat mekanis yang baik. Menurut Garnida (2020),

polisakarida merupakan hidrokoloid dengan berat yang relatif besar, memiliki sifat yang larut serta dapat membentuk ikatan hidrogen secara intens dengan air sehingga mampu mengentalkan dan melarutkan larutan sebagai hasil dari terjadinya ikatan hidrogen antara rantai polimer dan gesekan antar molekul, polisakarida ini akan menangkap dan melumpuhkan air sampai hubungan antara molekul air yang dapat diukur dengan parameter viskositas. Polisakarida yang cocok digunakan sebagai bahan *edible coating* adalah polisakarida dengan sifat non ionik, berantai linier dan berat molekul tinggi.

Pati merupakan salah satu turunan dari polisakarida yang merupakan polimer glukosa dengan rumus molekul $(C_6H_{12}O_6)_n$ yang tersusun atas dua polimer karbohidrat yaitu amilosa dan amilopektin. Amilosa memiliki struktur tidak bercabang dan larut dalam air sedangkan amilopektin memiliki struktur bercabang, tidak larut dalam air dan cenderung lengket (Garnida, 2020). Struktur kimia dari amilosa dan amilopektin dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Struktur amilosa dan amilopektin
(Sumber : Muharam dkk. 2022)

Hasil pelapisan dengan menggunakan pati akan menghasilkan lapisan yang jernih yang dipengaruhi oleh tingkat ikatan hidrogen antar molekul diantara rantai polimer akibat perbedaan struktur molekul seperti ada tidaknya percabangan, muatan ion, substitusi unit gula, dan berat molekul (Garnida, 2020). Keuntungan penggunaan *edible coating* berbasis pati pada beberapa produk adalah menurunkan aktivitas air pada bahan sehingga kerusakan mikroorganisme dapat dihindari, memperbaiki struktur permukaan bahan, mengurangi terjadinya dehidrasi karena susut bobot, mengurangi kontak oksigen dengan produk sehingga oksidasi maupun ketengikan dapat dikendalikan, sifat alami produk tidak mengalami perubahan dan memperbaiki penampilan produk (Santoso dkk. 2004).

2.1.6. Metode pelapisan

Menurut Garnida (2020) dan Priya dkk. (2023), metode pelapisan *edible coating* pada buah dan sayuran dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- a. *Dipping method* (pencelupan). Metode ini cocok digunakan pada produk dengan permukaan yang tidak beraturan dan memiliki keuntungan di mana lapisan produk menyeluruh serta seragam. Untuk menghasilkan lapisan yang berkualitas membutuhkan kontrol dengan sangat teliti dan lingkungan yang steril, sedangkan untuk waktu pencelupan tergantung pada parameter larutan pelapis (densitas, viskositas dan tegangan permukaan).
- b. *Spraying method* (penyemprotan). Metode ini dilakukan dengan bantuan alat penyemprot dan sering digunakan pada produk pangan, yang menghasilkan lapisan tipis dan seragam dibanding teknik pencelupan. Efisiensi teknik ini tergantung pada sifat fluida bahan seperti suhu larutan dan viskositas (Suhag dkk. 2020)
- c. *Spreading method*. Metode ini dilakukan dengan cara penyebaran suspensi terkontrol pada produk secara langsung kemudian dikeringkan, parameter yang digunakan biasanya tingkat kebasahan dan tingkat penyebaran. Proses penyebaran dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti media, kondisi sistem dan viskositas.

- d. *Panning, method.* Metode ini merupakan proses pelapisan dengan menggunakan alat *rotating pan* dimana produk akan bergerak dalam *pan* selama proses pelapisan sehingga dapat menghasilkan *coating* berlapis-lapis. Teknik ini biasanya digunakan di industri farmasi dan industri permen.
- e. *Foaming method.* Metode ini dilakukan dengan penambahan bahan yang menghasilkan busa ke dalam *coating* melalui udara yang dihembuskan, biasanya digunakan pada komoditas yang bergerak di atas *roller*.

Metode pelapisan yang banyak digunakan adalah *dipping method* dimana metode ini memiliki keuntungan hasil lapisan seragam dan menyeluruh, waktu perendaman merupakan faktor penting dalam mendapatkan hasil pelapisan yang rata, dimana semakin lama perendaman semakin tinggi tingkat penyerapan dan semakin singkat waktu perendamannya dapat membuat produk tidak terlapis dengan rata (Priya dkk. 2023).

2.1.7. Buah alpukat (*Persea americana*)

Alpukat merupakan tanaman buah tropis yang banyak dibudidayakan di Indonesia khususnya di daerah dataran tinggi. Buah alpukat banyak digemari oleh masyarakat karena memiliki rasa yang enak dengan tekstur yang lembut. Menurut Arukwe dkk. (2012), Orhevba dan Jinadu (2011) buah alpukat banyak manfaatnya bagi kesehatan karena buah alpukat mengandung karbohidrat, lemak, protein, serat, vitamin dan lemak serta sebagai sumber vitamin A, C, K, B6, tiamin, riboflavin, niasin, serat pangan, potasium, folat, magnesium, dan tembaga.

Buah alpukat tergolong sebagai buah buni, berwarna hijau atau kekuningan tergantung tingkat kematangannya dan berbintik-bintik ungu pada kulitnya. Ketika daging buah alpukat telah masak, tekstur buahnya berubah menjadi lunak, dan berwarna hijau kekuningan. Biji alpukat berbentuk bulat seperti bola, berdiameter 2,5 cm sampai 5 cm dengan keping buah berwarna merah. Bentuk buah dan biji alpukat dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Buah dan biji alpukat
(Sumber : Khoirunisa, 2016)

Pada umumnya pemanfaatan buah alpukat hanya sebatas pada daging buahnya saja, sedangkan bijinya masih dianggap sebagai limbah organik (Talabi dkk. 2016) dan (Arukwe dkk. 2012). Menurut Dabas dkk. (2013), berat biji alpukat kurang lebih 16% dari berat buah. Biji alpukat mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, steroid, terpenoid, saponin, tanin serta alkaloid (Idris dkk. 2009) dan (Kopon dkk. 2020). Selain itu, biji alpukat mengandung zat gizi seperti pada Tabel 2.

Tabel 2 Komposisi biji alpukat

No	Komponen	Kuantitas
1.	Protein kasar	9,6 %
2.	Pati	80,1 %
3.	Lipid	1,4 %
4.	Abu	4,9 %
5.	Kadar air	8,5 %
6.	Vitamin A	207,02 $\mu\text{g}/100$ gram
7.	Vitamin C	14,63 $\mu\text{g}/100$ gram
8.	Vitamin E	0,65 $\mu\text{g}/100$ gram
9.	Kalsium	14,15 mg/100 gram
10.	Magnesium	26,16 mg/100 gram
11.	Fosfor	31,33 mg/100 gram
12.	Potasium	00,83 mg/100 gram
13.	Zink	0.09 mg/100 gram
14.	Iron	0,31 mg/100 gram
15.	Tembaga	0,98 mg/100 gram
16.	Potasium	0,30 mg/100 gram
17.	Energi	3370 kkal/kg

.Sumber : Erwan (2020)

Pada umumnya limbah biji alpukat dimanfaatkan sebagai tepung karena kandungan pati yang cukup besar yaitu 80,1% yang terdiri dari 43,3% amilosa dan 37,7% amilopektin. Selain itu, mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, terpen, tanin, dan kuinon yang berkhasiat bagi kesehatan. Pati biji alpukat sendiri memiliki sifat hipoglikemik dan antidiabetes, sehingga berpotensi menjadi salah satu bahan alternatif bahan baku industri makanan. Dari hasil penelitian Prambandita dkk. (2022), menyebutkan bahwa rendemen pati pada biji alpukat sebanyak 20%. Dengan rendemen pati yang cukup tinggi memungkinkan biji alpukat dimanfaatkan sebagai bahan untuk pembuatan *edible coating* dan upaya untuk mengurangi limbah dari biji alpukat (Winarti dan Purnomo, 2006).

2.1.8. Ekstraksi

Salah satu cara untuk mengambil manfaat dari suatu bahan alami yaitu dengan mengambil sari atau memisahkan senyawa target yang terkandung dalam bahan tersebut dengan senyawa lain dengan cara ekstraksi. Ekstraksi adalah metode pemisahan zat target dengan zat yang tidak diinginkan berdasarkan perbedaan distribusi zat terlarut antara dua pelarut atau lebih yang saling bercampur (Sudarwati dan Fernanda, 2019).

Metode ekstraksi dapat dibedakan berdasarkan ada atau tidak adanya proses pemanasan. Menurut Sudarwati dan Fernanda (2019), metode ekstraksi yang banyak digunakan yaitu :

a. Ekstraksi dingin

Ekstraksi dingin merupakan metode ekstraksi dengan tidak adanya proses pemanasan selama proses ekstraksi, Hal ini bertujuan untuk menghindari kerusakan senyawa karena pemanasan pada senyawa target. Ekstraksi dingin dapat dilakukan dengan teknik maserasi dan perkolasi.

Maserasi, merupakan teknik ekstraksi dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan pelarut, dimana cairan pelarut ini akan masuk ke dalam dinding sel dan rongga sel yang mengandung zat aktif sehingga zat aktif tersebut akan larut dengan adanya perbedaan konsentrasi antar larutan zat. Pemilihan pelarut berdasarkan kelarutan dan polaritas memudahkan pemisahan komponen

senyawa pada sampel, serta banyaknya senyawa yang diekstraksi beriringan dengan lama waktu perendaman (Istiqomah, 2013).

Perkolasi, merupakan teknik ekstraksi dengan cara melewatkan pelarut secara lambat pada simplisia dalam perkulator. Perkolasi memiliki tujuan agar zat tertarik seluruhnya dan biasanya digunakan untuk zat tahan panas maupun tidak tahan panas. Konsep metode ini yaitu cairan pencari dialirkan dari atas ke bawah melalui serbuk tersebut, lalu cairan pencari akan melarutkan zat aktif yang ada dalam sel hingga mencapai keadaan jenuh, dalam perkolasi gaya berat, kekentalan, daya larut, tegangan permukaan, difusi, osmosis, adhesi, daya kapiler, dan gaya gesek sangat berpengaruh.

b. Ekstraksi panas

Ekstraksi panas merupakan metode ekstraksi bahan dengan proses pemanasan dengan tujuan untuk mempercepat proses pencairan. Ekstraksi panas dilakukan dengan metode refluks dan soxhletasi.

Refluks, merupakan metode sintesis senyawa anorganik dimana menggunakan pelarut yang volatil. Konsep dalam metode ini adalah pelarut volatil akan menguap dalam suhu tinggi namun akan didinginkan oleh kondensor sehingga pelarut tersebut terdapat pada kondensor dan turun lagi ke dalam wadah reaksi. Dengan penggunaan suhu tinggi ini dapat dengan mudah menembus dinding sel simplisia sehingga waktu ekstraksi relatif singkat.

Soxhletasi, merupakan metode pemisahan suatu komponen dalam zat padat dengan cara penjarangan berulang dengan pelarut tertentu sehingga semua senyawa dapat terisolasi. Metode ini menggunakan pelarut yang relatif sedikit, waktu yang singkat, hasil yang lebih banyak serta hasil ekstraksi optimal (Tapalina dkk. 2022).

2.2 Kerangka berpikir

Produk hortikultura merupakan produk hasil pertanian yang memiliki potensi dan peluang pengembangan yang tinggi. Buah-buahan sebagai salah satu komoditas hortikultura memiliki peran yang penting yaitu sebagai sumber gizi untuk manusia terutama sebagai sumber vitamin dan mineral. Kebutuhan buah - buah akan terus meningkat setiap tahunnya sesuai dengan penambahan populasi

penduduk dan kesadaran masyarakat terkait pentingnya konsumsi buah-buahan sebagai salah satu asupan gizi.

Buah memiliki karakteristik yang mudah rusak sehingga membutuhkan penanganan khusus untuk menjaga kualitasnya. Salah faktor yang dapat memicu terjadinya penurunan kualitas buah yaitu menurunnya kadar air dalam buah hingga mencapai 80% sampai 95% yang dapat menyebabkan pengerutan dan layu karena terjadi proses transpirasi atau penguapan. Faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap laju kehilangan air dalam buah yaitu suhu, kelembapan, dan tekanan udara. Suhu yang tinggi dan kelembapan udara yang rendah akan meningkatkan laju transpirasi pada produk (Utama, 2008). Upaya mempertahankan mutu produk tersebut dapat dilakukan dengan penerapan pengelolaan yang baik (*Good Manufacturing Practises/ GMP*) pada tingkat petani maupun industri.

Buah jeruk siam merupakan buah non klimaterik dimana tidak terjadi lonjakan respirasi dan produksi etilen setelah panen. Namun demikian, buah jeruk ini memiliki umur simpan yang relatif pendek, mudah rusak karena kandungan air yang cukup tinggi serta proses metabolisme seperti respirasi dan transpirasi yang masih terjadi setelah dipanen. Hal tersebut dapat memicu terjadinya penurunan kesegaran buah, penyusutan bobot buah dan penurunan kandungan gizi.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi penurunan kualitas buah yaitu dengan teknologi pelapisan tipis (*edible coating*) dengan menggunakan bahan-bahan yang dapat dikonsumsi. Menurut Budijanto dan Sutrisno (2017), teknologi pelapisan tipis dapat menekan kerusakan pada produk hortikultura (sayuran dan buah-buahan) sebesar 40%. Hal ini karena aplikasi *edible coating* pada buah dapat menghambat kehilangan air, menahan laju susut bobot, dan melindungi produk dari serangan mikroba, meningkatkan laju persen *sweeling* dan menurunkan laju perpindahan air.

Salah satu bahan yang digunakan untuk *edible coating* adalah golongan pati. Dari beberapa hasil penelitian terkait penggunaan pati sebagai bahan *edible coating* menunjukkan hasil yang baik. Hasil penelitian Winarti dkk. (2012), menyebutkan bahwa pengemasan *edible coating* berbasis pati dengan

penambahan bahan antimikroba dapat mengurangi kehilangan air pada produk pangan, meningkatkan daya tahan produk dari kerusakan sehingga dapat mempertahankan kualitas bahan pangan selama penyimpanan.

Golongan pati yang banyak digunakan sebagai *edible coating* pada buah jeruk siam adalah pati kulit ubi kayu dan pati sagu. Penggunaan jenis pati kulit ubi kayu dan pati sagu dianggap tidak efisien karena jenis bahan tersebut masih bisa dimanfaatkan sebagai bahan makanan sehingga dibutuhkan alternatif jenis pati lain. Pada kulit ubi kayu mengandung pati sebanyak 93,35% dengan kadar amilosa 9,69% (Mudaffar, 2021) sedangkan pada sagu mengandung pati sebanyak 88,31% dengan kandungan amilosa 20% dan amilopektin 39,50% (Mandei, 2018). Alternatif jenis pati yang dapat digunakan dengan kandungan yang sama adalah biji alpukat.

Menurut Rahmiati dkk. (2020), biji alpukat mengandung pati sebesar 80,1%, Hal tersebut menunjukkan bahwa pati biji alpukat berpotensi untuk digunakan sebagai bahan *edible coating* dalam upaya mempertahankan kualitas produk hortikultura selama penyimpanan. Hasil penelitian Oktarina dkk. (2017), diketahui bahwa *edible film* dari pati biji alpukat berpengaruh terhadap peningkatan ketebalan lapisan kulit buah, penurunan gula terlarut dan penurunan laju perpindahan air. Hasil penelitian Yudiandani dkk. (2016), konsentrasi *edible film* dari pati biji alpukat terbaik adalah 3,5 gram/100 ml memiliki pengaruh yang berbeda nyata pada tingkat ketebalan, menurunkan kelarutan, meningkatkan ketahanan terhadap air.

Hasil penelitian Rangkuti dkk. (2019), diketahui bahwa penggunaan pati biji alpukat sebagai *edible coating* dengan penambahan ekstrak jahe dapat menghambat laju susut bobot, total padatan terlarut, vitamin C dan total asam pada buah stroberi. Setiana (2018), menyatakan bahwa *edible coating* pati biji alpukat dengan konsentrasi 15% (b/v) dengan ditambah ekstrak daun sirih dengan konsentrasi 9% (b/v) merupakan perlakuan terbaik dalam menghambat susut bobot, total padatan terlarut, vitamin C, total asam, uji organoleptik warna dan rasa pada buah stroberi.

Hasil penelitian Khodaei dkk. (2021), diketahui bahwa pelapisan stroberi dengan *carboxymethyl cellulose* (CMC) menggunakan metode pencelupan merupakan perlakuan terbaik dalam mengendalikan susut bobot, menjaga kesegaran, dan pembusukan pada buah stroberi. Pada penelitian Valle dkk. (2005), menunjukkan bahwa pelapisan stroberi dengan lendir kaktus dengan metode pencelupan efektif dalam melindungi buah stroberi dimana menghasilkan lapisan yang semakin kuat selama penyimpanan.

Berdasarkan uraian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan pati dari biji alpukat sebagai bahan *edible coating* pada konsentrasi yang tepat akan efektif dalam mempertahankan penurunan kualitas buah jeruk siam selama penyimpanan.

2.3 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran maka dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

- 1) Pati biji buah alpukat efektif sebagai bahan *edible coating* alam mempertahankan kualitas buah jeruk siam selama penyimpanan.
- 2) Diketahui konsentrasi pati biji alpukat sebagai *edible coating* yang paling efektif dalam mempertahankan kualitas buah jeruk siam selama penyimpanan.