

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mangga

Buah mangga merupakan tanaman buah tahunan yang berasal dari negara India. Tanaman mangga kemudian menyebar ke Asia Tenggara, termasuk negara Indonesia dan Malaysia. Penyebaran tanaman mangga terjadi sekitar abad ke-4 SM melalui pedagang dari India sampai ke semenanjung Malaysia (Jahurul *et al.*, 2015). Klasifikasi mangga menurut Jahurul *et al.* (2015) adalah:

Kingdom	: Plantae (Tumbuhan)
Subkingdom	: Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)
Super Divisi	: Spermatophyta (Tumbuhan berbunga)
Divisi	: Magnollophyta (Tumbuhan berbunga)
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Sub kelas	: Rosidae
Ordo	: Sapindales
Famili	: Anarcadiaceae
Genus	: <i>Mangifera</i>
Spesies	: <i>Mangifera Indica</i> Linn.



Gambar 2. 1 Buah mangga. (Sumber: www.pexels.com)

Tanaman mangga berbatang tegak, bercabang banyak dan bertajuk rindang hijau sepanjang tahun (Ichsan dan L. Wijaya, 2015). Tanaman mangga berakar tunggang dan panjang, serta panjangnya dapat mencapai 6 meter (Oktavianto *et al.*, 2015). Daun mangga merupakan daun tunggal, berbentuk jorong sampai lanset, berwarna hijau tua berkilap, ujung daun melancip dengan tepi daun yang bergelombang (Sadri *et al.*, 2017).

Bunga mangga berbentuk malai terdiri atas beberapa ribu individu bunga. Buah mangga memiliki bentuk dan warna yang beragam bergantung varietasnya. Buah mangga pada umumnya berbentuk jorong hingga membulat dengan kulit buah berwarna hijau, merah jingga dan ada pula yang berwarna oranye (Oktavianto *et al.*, 2015).

Tanaman mangga umumnya tumbuh dan berproduksi secara optimal di daerah dengan ketinggian 200-1500 mdpl. Kondisi lingkungan yang ideal bagi tanaman mangga yaitu memiliki curah hujan tahunan 1.500-2.000 mm/tahun. Tanaman mangga tumbuh dengan baik pada struktur tanah lapisan *top soil* yang gembur, remah, berbutir dan banyak mengandung bahan organik (Savika *et al.*, 2022). Selain itu, tanaman mangga sangat sesuai ditanam di tanah dengan drainase yang baik dan dengan derajat keasaman tanah (pH) 5,5-7,5 (Direktorat Buah dan Florikultura, 2021).

2.1.1 Kandungan gizi dan manfaat buah mangga

Buah mangga merupakan sumber vitamin yang dibutuhkan tubuh, terutama vitamin C, vitamin A, B1 dan B2. Buah mangga juga mengandung berbagai mineral yang dibutuhkan oleh tubuh seperti kalsium, fosfor dan zat besi. Kandungan gizi pada buah mangga per 100 g dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Kandungan gizi buah mangga per 100 g

Zat Gizi	Jumlah
Air	83,5 g
Energi	60 kcal
Protein	0,82 g
Lemak	0,38 g
Karbohidrat	15 g
Serat	1,6 g
Gula	13,7 g
Kalsium	11 mg
Vitamin C	36,4 mg
Vitamin A	1080 IU

Sumber: *United States Department of Agriculture /USDA (2019)*

Kandungan vitamin C, karoten dan *flavonoid* pada mangga terbilang tinggi, sehingga kaya akan antioksidan yang bermanfaat bagi pencegahan kanker. Kalium pada buah mangga dapat membantu mengatur tekanan darah dan keseimbangan cairan tubuh, terutama volume plasma darah. Kandungan vitamin A yang tinggi dalam buah mangga berfungsi dalam menjaga kesehatan mata, kulit dan reproduksi. Buah mangga juga mengandung sejumlah asam galat yang baik bagi kesehatan saluran pencernaan (Maldonado-Celis *et al.*, 2019).

2.1.2 Varietas mangga

Indonesia memiliki beberapa varietas mangga lokal diantaranya varietas golek, apel, cengkir, kidang, kuweni, kastruri, arumanis, gedong, lajiwo, manalagi, madu, kopyor dan kepodang. Adapun varietas mangga unggulan yang telah dilepas yaitu arumanis 143, golek 31 dan manalagi 69. Kultivar mangga yang paling banyak ditemukan di berbagai daerah Indonesia adalah mangga arumanis dan manalagi (Oktavianto *et al.*, 2015).

Buah mangga varietas arumanis memiliki keunggulan dalam hal rasa dan aroma yang harum. Varietas mangga arumanis mempunyai ciri khas dengan warna kulit hijau dengan semburat merah jingga, daging buah kuning oranye serta memiliki rasa dan aroma khas yang sesuai dengan namanya yakni arum dan manis yang berarti memiliki aroma harum dan rasa yang manis. Varietas mangga arumanis ini termasuk dalam varietas unggulan yang banyak diminati oleh masyarakat dan selalu dijumpai di toko buah maupun pasar tradisional (Utami *et*

al., 2019).

Mangga manalagi juga merupakan varietas buah mangga yang digemari masyarakat. Mangga manalagi memiliki rasa yang manis, kulit buah berwarna hijau keabuan dengan warna daging buah kuning keemasan. Keunggulan lain dari mangga manalagi adalah pemeliharaan tanaman yang tidak sulit serta hasil panen yang banyak dan cepat. Tingginya produktivitas mangga manalagi mengakibatkan mangga manalagi mudah dijumpai pada berbagai toko buah di Indonesia (Amalia *et al.*, 2022).

2.1.3 Produksi buah mangga di Indonesia

Produsen mangga terbesar di Indonesia berdasarkan (Badan Pusat Statistik, 2020) adalah Jawa Timur, Jawa Tengah dan Jawa Barat. Besar kontribusi produksi mangga dari provinsi Jawa Timur mencapai 36,53% dari total produksi mangga Indonesia. Sentra produsen mangga terbesar kedua adalah provinsi Jawa Tengah dengan kontribusi produksi mangga mencapai 17,82% dan Jawa Barat dengan kontribusi sebesar 14,82% dari total produksi mangga di Indonesia. Ketiga provinsi di Pulau Jawa ini menyumbang 69,18% produksi mangga di Indonesia. Data produksi mangga di tiga provinsi produsen mangga terbesar di Indonesia ditunjukkan pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Produksi mangga di tiga provinsi produsen mangga terbesar di Indonesia Tahun 2009 hingga 2018

Tahun	Produksi Mangga di Provinsi (Ton)			Total Produksi Indonesia (Ton)
	Jawa Barat	Jawa Tengah	Jawa Timur	
2009	398.159	423.752	694.314	2.243.440
2010	137.104	203.912	416.803	1.287.287
2011	357.188	350.780	754.930	2.131.139
2012	344.205	422.992	840.315	2.376.339
2013	327.070	404.443	799.411	2.192.935
2014	321.482	459.669	922.727	2.431.329
2015	310.226	396.636	806.645	2.178.833
2016	260.107	334.596	655.692	1.814.550
2017	325.457	389.019	898.595	2.203.791
2018	404.543	443.487	1.059.325	2.624.791
Rerata	318.554	382.929	784.876	2.148.443

Sumber: Badan Pusat Statistika (2020)

Produksi buah mangga di Indonesia dari tahun 2014–2018 secara fluktuatif selalu mengalami peningkatan. Fluktuasi produksi mangga yang begitu tinggi terjadi pada tahun 2009-2011 dimana besar penurunan mencapai 36,5% pada tahun 2010 dan kenaikan mencapai 62,3% pada tahun 2011 (Nadapdap *et al.*, 2020). Produksi buah mangga di Indonesia cukup besar, namun rata-rata harga domestik sangat rendah. Hal tersebut diakibatkan oleh rendahnya konsumsi buah mangga di dalam negeri dan rendahnya jumlah ekspor buah mangga (Fitranto *et al.*, 2020). Berdasarkan hasil Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS) 2016 (BPS, 2018), konsumsi mangga nasional sebesar 88,04 ribu ton dan dengan jumlah ekspor sebesar 473 ton saja pada tahun 2016. Angka tersebut sangat jauh berbeda dengan jumlah produksi pada tahun yang sama yaitu sebesar 2,184 ribu ton.

Buah mangga merupakan salah satu komoditas buah yang sangat populer dan juga menjadi salah satu komoditas ekspor, namun Indonesia tidak termasuk sepuluh besar negara pengekspor mangga dunia karena total nilai ekspor Indonesia hanya 0,6% nilai ekspor dunia pada tahun 2016-2022, yakni sebesar 0,56 juta \$ (Statista, 2023). Rendahnya nilai ekspor buah mangga disebabkan adanya berbagai kendala yang dihadapi. Kendala tersebut diantaranya ialah terbatasnya suplai buah mangga dengan kualitas baik dan seragam, serta belum adanya jaminan pasokan yang kontinu. Sementara itu, permintaan konsumen internasional, khususnya dari Jepang, Eropa dan Amerika Serikat, menginginkan jaminan kualitas bebas penyakit pasapanen dan keamanan mangga (bebas lalat buah dan residu pestisida) (Purnama dan Sarma, 2016).

2.2 Penyakit Pascapanen pada Buah Mangga

Produk pascapanen merupakan produk yang mudah mengalami kerusakan. Kehilangan pascapanen pada produk hortikultura cukup tinggi, sekitar 10–40%, bergantung pada komoditas dan teknologi yang digunakan untuk pengemasan. Pembusukan buah dan sayuran yang dipanen di negara maju akibat penanganan pascapanen diperkirakan mencapai 20–25%. Kerugian pascapanen di negara-negara berkembang sering kali tinggi karena penyimpanan dan fasilitas transportasi yang kurang memadai. Pengemasan yang kurang baik dapat menimbulkan

kontaminasi. Kebanyakan patogen yang menyerang hasil pertanian dalam simpanan menginfeksi di lapangan pada fase prapanen (Widiastuti *et al.*, 2015).

Menurut Rehman *et al.* (2015), penurunan kualitas buah menyebabkan kerugian ekonomi yang signifikan. Intensitas penyakit yang tinggi mengakibatkan buruknya penampilan pada buah, sehingga mengurangi kepercayaan konsumen dan keuntungan dari petani maupun pedagang. Faktor iklim dan teknologi produksi memengaruhi pertumbuhan buah, begitu pula dengan perilaku penyimpanan pascapanen dapat memengaruhi kualitas buah. Penurunan kualitas buah ini termasuk penurunan bobot buah, bobot kulit buah, bobot biji, kandungan bahan kering, persentase sari buah, penampilan (warna, kepadatan, ukuran, bentuk, noda dan ada tidaknya penyakit), biokimia (total padatan terlarut, vitamin c, gula, keasaman, total fenolik dan antioksidan) dan sifat organoleptik (rasa, tekstur, warna bulir dan aroma) (Rehman *et al.*, 2015).

Penyakit prapanen dan pascapanen dapat menurunkan kualitas buah mangga dan menyebabkan kerugian besar. Gejala eksternal yang terlihat, sering kali hanya terlihat jelas pada buah mangga matang yang menyebabkan kerugian serius selama proses penyimpanan pascapanen (Alemu, 2014). Penyakit pascapanen pada buah mangga yang telah dilaporkan diantaranya yaitu penyakit antraknosa (Danh *et al.*, 2021), busuk pangkal buah (Widiastuti *et al.*, 2015), *black mould rot* (Chukunda *et al.*, 2020), busuk *Botryosphaeria* (Abdollahzadeh J *et al.*, 2013), busuk *Alternaria* (Varta *et al.*, 2022) busuk *Fusarium* (Li dan Zhang, 2023) dan busuk *Rhizopus* (Gadgile, 2017).

2.2.1 Penyakit antraknosa

Buah mangga yang terinfeksi penyakit antraknosa ditandai dengan munculnya bintik cokelat kehitaman pada permukaan kulit buah, yang berupa bulatan kecil tak beraturan agak ke dalam (cekung), saling menyatu dan meluas pada bagian dalam daging serta permukaan buah hingga beberapa bagian nampak telah mengalami kematian jaringan yang tampak seperti mumi (Arti *et al.*, 2022).

Danh *et al.* (2021) menyatakan bahwa antraknosa pada buah mangga ditandai adanya bintik hitam tidak beraturan pada permukaan kulit yang menyebabkan buah rontok, sehingga memengaruhi kualitas buah mangga. Infeksi *Colletotrichum* pada buah mangga sering tampak seperti mumifikasi (Tovar-Pedraza *et al.*, 2020). Gejala penyakit antraknosa pada mangga ditunjukkan pada Gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Gejala antraknosa pada buah manga.
(Sumber: Tsatsia dan Jackson, 2021)

2.2.2 Penyakit busuk pangkal buah (*stem end rot*)

Penyakit busuk pangkal dapat disebabkan oleh jamur patogen *Lasiodiplodia* spp, *Botrytis* spp. dan *Colletotrichum* spp. (Widiastuti *et al.*, 2015). Umumnya pembusukan pada buah yang terinfeksi dimulai dari ujung tangkai buah dan menyebar dengan cepat hingga buah utuh (Alemu, 2014). Buah mangga yang terinfeksi ditandai dengan munculnya bercak kehitaman pada sekitar pangkal buah yang meluas dan akhirnya menyebabkan buah busuk (Pratiwi *et al.*, 2016). Buah yang terinfeksi dapat terbelah saat membusuk. Buah akan mengeluarkan cairan berwarna putih pucat dari ujung batang atau dari belahan di sisi buah. Jamur patogen penyebab busuk pangkal buah ini dapat menyebar ke buah sehat yang berdekatan dalam kontak fisik. Gejala penyakit busuk pangkal buah ditunjukkan pada Gambar 2.3.

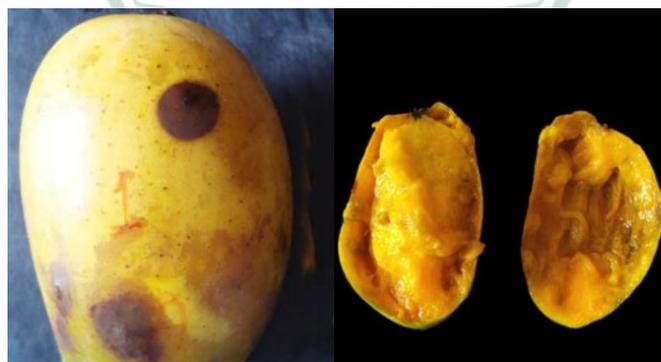


Gambar 2. 3 Gejala busuk pangkal pada buah mangga.
(Sumber: <https://www.syngenta.com.ph>)

2.2.3 Penyakit *black mould rot*

Penyakit *black mould rot* merupakan salah satu penyakit penyebab kebusukan pada mangga yang disebabkan oleh jamur patogen. Hasil penelitian Mailafia *et al.* (2017) menunjukkan bahwa jamur patogen *Aspergillus niger* merupakan jamur penyebab pembusukan pada buah pascapanen dan penyebab penyakit busuk hitam pada buah mangga.

Penyakit *black mould rot* ditandai dengan adanya lesi berwarna coklat kehitaman pada buah. Infeksi patogen terjadi selama atau setelah panen, ketika jamur patogen menembus luka pada buah mangga. Infeksi patogen biasanya dimulai pada bagian buah yang terluka dan berkembang menjadi bercak berwarna coklat hingga keabu-abuan hingga menghitam dan ditutupi dengan jelaga (Chukunda *et al.*, 2020). Gejala penyakit *black mould rot* ditunjukkan pada Gambar 2.4.



Gambar 2. 4 Gejala *black mould rot* pada buah mangga.
(Sumber: Gadgile, 2017)

2.2.4 Penyakit busuk *Botryosphaeria*

Penyakit ini ditandai dengan adanya sedikit pelunakan jaringan pada daerah yang terinfeksi. Bagian buah yang terinfeksi berwarna coklat pada bagian kulit dan daging buah menghitam. Lesi yang terbentuk berwarna gelap, cekung dan berbentuk oval hingga bulat dengan pembusukan daging di bawahnya. Penyakit ini disebabkan oleh infeksi jamur patogen dari spesies *Botryosphaeria* (Chukunda *et al.*, 2020).

Berdasarkan hasil survei penyakit buah mangga pada tahun 2013 di Iran diketahui *Botryosphaeria charifii* teridentifikasi sebagai penyebab busuk pada buah mangga (Abdollahzadeh *et al.*, 2013). Hasil penelitian sebelumnya yaitu pada tahun 2002 diketahui jamur patogen *Botryosphaeria dothidea* dan *Botryosphaeria ribis* Gross. & Dugg. teridentifikasi sebagai spesies dominan penyebab penyakit busuk buah mangga di Australia (Trakunyingcharoen *et al.*, 2014). Gejala penyakit busuk *Botryosphaeria* ditunjukkan pada Gambar 2.5.



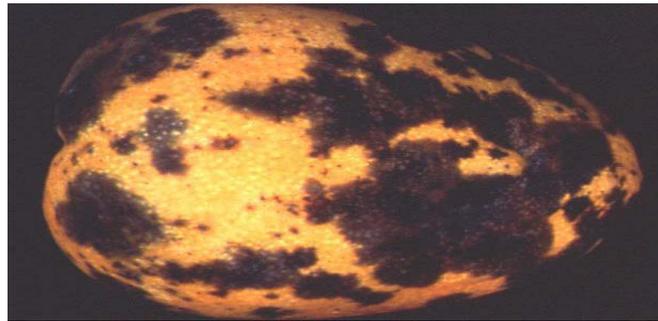
Gambar 2. 5 Gejala *Botryosphaeria* pada buah mangga.
(Sumber: Trakunyingcharoen *et al.*, 2014)

2.2.5 Penyakit busuk *Alternaria*

Alternaria dikenal sebagai jamur yang banyak menginfeksi komoditas pascapanen maupun tanaman pada fase pertumbuhan. Jamur *Alternaria* menginfeksi buah mangga pada fase pertumbuhan dan menjadi *inactive*. Ketika memasuki fase pematangan dan dipanen, jamur melanjutkan fase pertumbuhan dan aktif berkembang yang mengakibatkan kebusukan pada buah (Widiastuti *et al.*, 2015). Kasus penyakit busuk *Alternaria* yang pertama dilaporkan di Cina pada buah

mangga yaitu disebabkan oleh *Alternaria alternata* (Liu *et al.*, 2019).

Penyakit busuk *Alternaria* ditandai dengan bintik-bintik cokelat kehitaman dan berair yang kemudian membesar dan menjadi nekrotik. Pembusukan yang terjadi awalnya tidak terlalu parah dan tidak menembus ke dalam daging buah. Perkembangan patogen membuat pembusukan menjalar ke dalam daging buah. Gejala lebih lanjut seluruh bagian buah mengalami kebusukan (Varta *et al.*, 2022). Gejala penyakit busuk *Alternaria* ditunjukkan pada Gambar 2.6.



Gambar 2. 6 Gejala busuk *Alternaria* pada buah mangga.
(Sumber: Varta *et al.*, 2022)

2.2.6 Penyakit busuk *Fusarium*

Penyakit busuk akibat *Fusarium* spp. belum diketahui secara jelas spesies penyebabnya. Adapun penyakit busuk *Fusarium* pada buah mangga yang dilaporkan pertama kali di China disebabkan oleh *Fusarium pernambucanum*. Infeksi jamur *Fusarium* biasanya terjadi melalui ujung batang atau luka pada buah yang mengakibatkan perkembangan jamur hingga ke dalam jaringan buah pada saat fase pematangan. Lesio yang muncul pada buah berbentuk tidak teratur, berwarna cokelat dan berair (Li dan Zhang, 2023). Gejala penyakit busuk *Fusarium* ditunjukkan pada Gambar 2.6.



Gambar 2. 7 Gejala *Fusarium* pada buah manga.
(Sumber: Ruqiyya *et al.*, 2021)

2.2.7 Penyakit busuk *Rhizopus*

Penyakit yang disebabkan oleh jamur *Rhizopus* spp. ditandai dengan munculnya lesio berair dan ditumbuhi jamur dengan tubuh bersporangial hitam (Gadgile, 2017). Gejala awal ditandai dengan banyaknya jamur yang tumbuh pada daerah yang terinfeksi, berbentuk seperti untaian atau serat-serat kasar dengan sporangia putih bulat. Sporangia yang terbentuk kemudian berubah menjadi hitam dan mudah terlihat dengan telanjang mata. Penyakit busuk *Rhizopus* termasuk pembusukan lunak yang dapat menimbulkan bau yang diakibatkan dari cairan yang terbentuk pada daerah yang terinfeksi (Prakash *et al.*, 2011). Gejala penyakit busuk *Rhizopus* ditunjukkan pada Gambar 2.8.



Gambar 2. 8 Gejala *Rhizopus* pada buah manga.
(Sumber: Varta *et al.*, 2022).