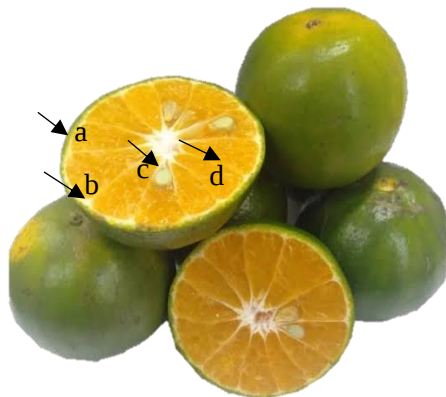


## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Jeruk Siam Pontianak (*Citrus nobilis* L. var *microcarpa*)

Jeruk siam Pontianak merupakan salah satu jenis jeruk yang banyak dikembangkan di Indonesia, tepatnya di Kalimantan Barat. Klasifikasi tanaman jeruk siam Pontianak secara sistematis, yaitu Kingdom: *Plantae*; Divisio: *Magnoliophyta*; Classis: *Magnoliopsida*; Ordo: *Sapindales*; Familia: *Rutaceae*; Genus: *Citrus*; Spesies: *Citrus nobilis* L. var *microcarpa* (USDA, 2017).

Jeruk siam Pontianak memiliki kulit buah yang tipis dan berwarna hijau yang terdiri dari flavedo dan albedo. Flavedo merupakan kulit bagian luar dan terletak di bawah epidermis, sedangkan albedo merupakan lapisan berwarna putih lembut bagian dalam setelah flavedo. Jeruk ini juga memiliki biji seperti jeruk pada umumnya dan tekstur bulir buahnya halus dengan ukuran buah yang relatif kecil dibandingkan dengan jeruk keprok yang berkisar antara 99,8 sampai 112,2 g (Gambar 2.1). Buah ini memiliki rasa yang manis dengan kadar brix 12,5 %, kandungan gula 15,5% dan kandungan asam 5,56 %. Buah jeruk ini berbentuk bulat dengan ujung buahnya bulat bundar. Kulit buah jeruk ini sekitar 1,8-2,5 mm dan lebih tipis dibandingkan dengan jeruk keprok. Jeruk ini juga memiliki tekstur permukaan kulit buah yang lebih halus dan pori-porinya lebih rapat, yaitu berukuran 0,8 mm (Badan Litbang Pertanian, 2019).



Gambar 2.1. Struktur buah jeruk siam Pontianak; a. flavedo, b. albedo, c. biji, d. bulir buah (Balitjestro, 2019)

Jeruk siam termasuk dalam komoditas hortikultura yang dapat tumbuh dan berproduksi di dataran rendah maupun dataran tinggi. Jeruk jenis ini juga dapat tumbuh pada lahan sawah dan tegalan. Jeruk siam menjadi tumbuhan yang bernilai

ekonomi tinggi karena banyak diminati oleh semua kalangan. Selain memiliki rasa manis, jeruk siam juga menjadi salah satu buah yang mengandung vitamin C yang baik untuk kesehatan tubuh (Aluhariandu *et al.*, 2016).

Jeruk siam juga mengandung zat gizi esensial lainnya, yaitu karbohidrat, potassium, folat, kalsium, thiamin, niacin, vitamin B6, fosfor, magnesium, tembaga, riboflavin, asam pantotenat, dan senyawa fotokimia. Karbohidrat dalam jeruk merupakan karbohidrat sederhana yaitu fruktosa, glukosa, dan sukrosa (Rahardi *et al.*, 1999). Jeruk juga dapat dimanfaatkan sebagai tanaman model dalam aplikasi teknik *in vitro* sebagai salah satu jenis tanaman berkayu, karena memiliki respon *in vitro* yang tinggi. Eksplan jeruk dapat beregenerasi dengan baik melalui organogenesis maupun embriogenesis pada jaringan muda yang bersifat meristematis (Carimi, 2005).

## **2.2 Tomat (*Solanum lycopersicum* L.)**

Tanaman tomat merupakan salah satu komoditas pertanian yang bernilai ekonomi tinggi dan banyak dibudidayakan di Indonesia. Tomat termasuk dalam tanaman *Solanaceae* yang berasal dari Negara Amerika Tengah dan Amerika Selatan yang cukup diminati oleh banyak masyarakat (Qonit *et al.*, 2017). Klasifikasi tanaman tomat secara sistematis, yaitu Kingdom: *Plantae*; Divisio: *Spermatophyta*; Classis: *Dicotyledonae*; Ordo: *Solanales*; Familia: *Solanaceae*; Genus: *Solanum*; Spesies: *Solanum lycopersicum* L. (Pracaya, 2012).

Tomat merupakan salah satu tanaman yang tumbuh dalam semusim (annual). Buah tomat memiliki struktur buah, yaitu plasenta, biji buah dan dinding buah atau perikarp (Gambar 2.2). Buah ini juga memiliki beberapa ciri, yaitu buahnya berwarna merah ketika sudah matang, memiliki rasa manis, dan sedikit keasaman. Tomat memiliki kandungan nutrisi yang dibutuhkan bagi kesehatan tubuh manusia. Kandungan nutrisi dari buah tomat terdiri dari vitamin dan mineral, seperti fosfor, kalium, besi, kalsium, vitamin C, tiamin, protein, vitamin A, dan vitamin K yang sangat berguna untuk mempertahankan kesehatan dan mencegah penyakit (Abdi *et al.*, 2017).

Kelimpahan buah tomat di Indonesia, menjadikan buah ini banyak dimanfaatkan sebagai pelengkap masakan. Selain itu, tomat juga dapat dimanfaatkan dalam pelestarian tumbuhan secara kultur *in vitro*, yaitu sebagai zpt

organik. Tomat mengandung komposisi kimiawi, seperti auksin, sitokinin dan giberelin. Tomat juga sebagai penyedia nutrisi tambahan bagi tumbuhan, seperti mineral, vitamin, asam amino, dan unsur hara lainnya. Bahan-bahan alami yang digunakan dalam kultur *in vitro* ini jauh lebih ekonomis dibandingkan zpt sintetis. Selain harganya yang murah, bahan-bahan tersebut mudah didapat, dan bahkan jarang dimanfaatkan (Sari *et al.*, 2019).



Gambar 2.2 Struktur buah Tomat (Badan Litbang Pertanian, 2019)

### 2.3 Kultur Jaringan

Kultur jaringan secara umum dapat dikatakan sebagai teknik menumbuhkan bagian-bagian tanaman, seperti protoplas, sel, jaringan, dan organ dalam suatu medium yang sesuai dibawah kondisi yang aseptis. Bagian tanaman tersebut umumnya ditumbuhkan dalam suatu medium yang ditempatkan pada sebuah botol kaca, sehingga teknik ini disebut juga dengan teknik kultur *in vitro* atau kultur dalam tabung gelas. Pelaksanaan teknik kultur jaringan didasari oleh teori totipotensi yang dikemukakan oleh Scwan dan Scleiden pada tahun 1838. Teori tersebut menyatakan bahwa pada prinsipnya, sel tanaman mempunyai potensi otonomi untuk tumbuh dan beregenerasi menjadi suatu tanaman yang lengkap apabila ditumbuhkan dalam suatu media dengan kondisi yang cocok (Prasetyorini, 2019).

Media buatan yang digunakan dalam kultur jaringan secara fisik dapat berbentuk semi padat atau cair. Umumnya mengandung semua unsur hara esensial yang dibutuhkan tanaman, salah satunya seperti media Murashige dan Skoog (MS). Media MS cukup memenuhi unsur makro, mikro, dan vitamin untuk pertumbuhan tanaman. Kebutuhan nutrisi mineral untuk tanaman yang di kultur pada dasarnya sama dengan kebutuhan hara tanaman yang ditumbuhkan di tanah. Selain itu, penggunaan media MS dapat memacu pertumbuhan organ vegetatif tanaman (Yustisia *et al.*, 2018).

Teknik pelaksanaan perbanyakan tanaman melalui kultur *in vitro* diawali dengan pemilihan bahan tanaman (eksplan) yang akan dikulturkan. Pemilihan eksplan ini meliputi pemilihan varietas, ada tidaknya kontaminasi penyakit dan bagian tanaman yang akan dikulturkan. Tahap selanjutnya, menyiapkan media tanam yang sesuai, sterilisasi alat, media dan eksplan dengan prosedur pelaksanaan yang telah ditetapkan. Jenis eksplan yang digunakan masih bersifat meristematik atau embriogenik, yaitu ditandai dengan ukuran sel yang kecil, sitoplasmanya padat, inti selnya kecil, vakuola kecil dan memiliki bulir pati. Eksplan meristematik yang digunakan tersebut bertujuan untuk meningkatkan pembentukan embrio somatik yang lebih tinggi. Umumnya, eksplan yang digunakan dapat berupa gulungan daun, hipokotil, epikotil, akar, embrio zigotik muda, dan embrio zigotik dewasa (Purnamaningsih, 2002).

Perbanyakan tanaman dengan teknik *in vitro* lebih rumit dibandingkan dengan perbanyakan secara konvensional. Namun, telah diakui bahwa keuntungan yang diperoleh sangat besar nilainya, baik secara ekonomi maupun secara ilmu pengetahuan. Salah satu keuntungan menggunakan teknik ini, yaitu menghasilkan tanaman yang mempunyai sifat yang sama dengan tanaman induknya dalam jumlah besar dan waktu yang diperlukan relatif singkat. Kultur *in vitro* pada tanaman dapat membentuk pertumbuhan awal, seperti kalus dan tunas. Kalus merupakan kumpulan sel belum terdiferensiasi yang terbentuk dari sel-sel yang masih aktif membelah. Kalus merupakan respon yang menunjukkan terjadinya proses organogenesis tidak langsung sebelum terbentuknya tunas, daun dan akar. Organogenesis langsung ditandai dengan eksplan mengalami regenerasi secara langsung membentuk tunas dan daun (Da Silva *et al.*, 2003; Rao *et al.*, 2005).

#### **2.4 Zat Pengatur Tumbuh (ZPT)**

Zat pengatur tumbuh merupakan senyawa organik bukan nutrisi pada konsentrasi yang rendah dapat mendorong, menghambat atau secara kualitatif dapat merubah pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Pramono *et al.*, 2015). Aktivitas zpt di dalam pertumbuhan tergantung dari jenis, struktur kimia, konsentrasi, genotipe tanaman, dan fase fisiologi tanaman. Zat pengatur tumbuh dapat dibedakan menjadi dua, yaitu zpt endogen dan eksogen. Interaksi antara kedua jenis zpt tersebut berperan dalam proses pembentukan organ seperti tunas atau akar (Lestari, 2011).

Zat pengatur tumbuh endogen, yaitu berasal dari tumbuhan itu sendiri dan bersifat alami, sedangkan zpt eksogen berasal dari luar tumbuhan dan disebut zpt sintetis (Harahap, 2011). Zat pengatur tumbuh sangat diperlukan sebagai komponen media bagi pertumbuhan dan diferensiasi sel. Pertumbuhan eksplan akan terhambat apabila tidak ada zpt dan kemungkinan yang terjadi adalah tanaman tidak tumbuh sama sekali. Salah satu pelaksanaan kultur jaringan tanaman, yaitu dalam menginduksi kalus diperlukan media dengan konsentrasi zpt yang tepat untuk mendapatkan hasil yang optimal (Junairiah *et al.*, 2019).

Pertumbuhan dan perkembangan kalus dipengaruhi oleh auksin dan sitokinin. Auksin mempunyai peran ganda tergantung pada struktur kimia, konsentrasi dan jaringan tanaman yang diberi perlakuan. Auksin dan sitokinin digunakan untuk menginduksi pembentukan kalus, kultur suspensi, dan akar dengan memacu pemanjangan dan pembelahan sel di dalam jaringan kambium. Jenis hormon yang termasuk auksin, yaitu *Indole Acetic Acid* (IAA), *Napthalene Acetic Acid* (NAA), *2,4-Diklorofenoksiasetat* (Lestari, 2011). Jenis sitokinin yang pertama kali ditemukan adalah kinetin. Kinetin bersama-sama dengan auksin memberikan pengaruh interaksi terhadap diferensiasi jaringan (Harahap, 2011). Jenis hormon yang termasuk dalam sitokinin, yaitu Kinetin, *Benziladenin* (BA), Zeatin, dan Thidiazuron (Juanda *et al.*, 2015).

Zat pengatur tumbuhan alami dapat diperoleh dari berbagai tumbuhan, seperti tomat. Hasil penelitian Sari *et al.* (2019) menggunakan ekstrak tomat tunggal 10% pada eksplan epikotil kentang dombu (*S. tuberosum* L.) menghasilkan waktu muncul kalus pada 20 hari setelah tanam. Konsentrasi auksin dalam ekstrak tomat berinteraksi dengan sitokinin endogen untuk merangsang pembentukan sel kalus. Penelitian oleh Maisarah (2021) menggunakan 0,5 mg/l BAP dapat menghasilkan waktu muncul tunas Jeruk Kasturi (*C. microcarpa* Bunge.) paling cepat, yaitu pada 24 hari setelah tanam. Rasud *et al.* (2015) menyatakan bahwa BAP masuk ke dalam jaringan melalui bagian eksplan yang dilukai dan merangsang sel-sel pada jaringan eksplan untuk membelah dan berdiferensiasi membentuk tunas.