

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Cabai (*Capsicum*) merupakan tanaman budidaya yang buahnya bersifat iritan (Cairns, 2004) dan mempunyai rasa pedas. Sifat iritan memberikan sensasi seperti terbakar (*burning sensation*) jika kontak dengan mata atau membran mukus yang lain. Walaupun demikian, buah cabai yang bersifat iritan berguna sebagai analgesik jika dioleskan pada kulit (Anogianaki, 2006). Menurut Cairns (2004), sifat iritan di dalam buah-buahan berbagai jenis cabai tersebut dikarenakan adanya kandungan capsaicin.

Capsaicin merupakan salah satu metabolit sekunder pada tanaman cabai. Capsaicin terdapat pada plasenta buah, tempat melekatnya biji (Astawan dan Kasih, 2008). Manfaat capsaicin telah diteliti, antara lain digunakan sebagai pestisida kumbang kentang Colorado (Maliszewska and Tegowska, 2011), sebagai antibiotik *Helicobacter pylori* (Zeyrek and Oguz, 2005), sebagai antifungal *Phytophthora capsici* Leo. (Mojica-Marín *et al.*, 2011).

Produksi capsaicin skala industri memegang peranan penting dalam dunia industri (farmasi, makanan) berdasarkan potensi pemanfaatan capsaicin. Produksi capsaicin dapat dilakukan melalui beberapa cara. Pertama, capsaicin dapat diproduksi melalui ekstrak buah cabai (Caribbean Export Development Agency, 2004). Ekstraksi capsaicin dari buah cabai yang dihasilkan dengan metode ini masih berupa campuran dari capsaicin,

norhidrocapsaicin, dihidrocapsaicin, homocapsaicin, dan homodihidrocapsaicin. (Chanda *et al.*, 2008). Kedua, produksi capsaicin dengan sintesis kimiawi. Salah satu cara sintesis kimia capsaicin adalah menggunakan asam lemak diklorinasi dan amina pada suhu 140 – 170 °C (Kaga *et al.*, 1996). Ketiga, capsaicin dapat diproduksi *via* sel atau jaringan (Johnson *et al.*, 1996).

Produksi capsaicin melalui sel atau jaringan dilakukan dengan mengkulturkan sel atau jaringan dalam tabung atau gelas (kultur *in vitro*). Produksi capsaicin secara *in vitro* dipacu biosintesisnya dengan penambahan prekursor (Johnson *et al.*, 1996). Kultur *in vitro* tumbuhan menjadi suatu alternatif untuk meningkatkan metabolit sekunder yang mempunyai nilai komersial tinggi, tetapi sulit untuk diperoleh secara pertanian konvensional (Siregar dkk., 2006).

Capsaicin pada penelitian ini diperoleh dari ekstrak kalus yang berasal dari eksplan cabai rawit (*Capsicum frutescens*) putih yang mempunyai kandungan capsaicin tinggi (Sukrasno dkk., 1997). Kalus adalah proliferasi jaringan yang belum terdiferensiasi. Induksi eksplan membentuk kalus dioptimasi dengan kombinasi Zat Pengatur Tumbuh (ZPT). Induksi kalus pada penelitian ini mengkombinasikan auksin dan sitokinin karena penggunaan auksin dan sitokinin dapat memacu pembelahan sel (Campbell dkk., 2000). Auksin yang digunakan adalah Asam Indol-3-Asetat (IAA) dan asam 2,4-Diklorofenoksiasetat (2,4-D). Sitokinin yang digunakan adalah Benzilaminopurin (BAP), Kinetin (Kin). Kultur kalus yang dilakukan

mempunyai kelebihan mudah diamati morfologinya dibandingkan dengan kultur lain (kultur suspensi sel, kultur protoplas, kultur imobilisasi sel) (Stafford and Warren, 1991).

Kultur *in vivo* pada lahan kekurangan air terbukti dapat meningkatkan kadar capsaicin pada buah cabai (Sung *et al.*, 2005). Penelitian ini mengadaptasikan kondisi kekurangan air tersebut pada kultur *in vitro* dengan kadar nutrisi medium *Murashige and Skoog* (MS) yang berbeda-beda. Nutrien medium MS umumnya terdiri dari sukrosa dan garam-garam anorganik yang berpengaruh terhadap potensial air medium MS. Peningkatan potensial osmotik medium MS menyebabkan potensial air medium menurun (George *et al.*, 2008). Kadar nutrisi MS yang digunakan dalam penelitian ini adalah $\frac{1}{2}$ resep medium MS, $\frac{3}{4}$ resep medium MS, 1 resep medium MS, $1\frac{1}{4}$ resep medium MS, dan $1\frac{1}{2}$ resep medium MS.

B. Keaslian Penelitian

Sung *et al.* (2005) melakukan penelitian tentang biosintesis capsaicin *Capsicum annuum* L. var. *annuum*. Buah cabai yang ditumbuhkan secara *in vivo* di lahan yang kekurangan air mempunyai kandungan capsaicin lebih tinggi daripada yang ditumbuhkan di lahan yang kelebihan air. Ketika terjadi kekurangan air, aktivitas fenilalanin ammonia-liase (PAL) yang disertai dengan degradasi fenilalanin dan peningkatan konsentrasi asam sinamat dan capsaicinoid (Ochoa-Alejo dan Gómez-Peralta, 1993).

Kumar *et al.* (2010) melakukan induksi kalus pada *Capsicum annuum* L. dengan optimasi macam eksplan dan zat pengatur tumbuh pada medium

MS. Eksplan yang digunakan adalah hipokotil, kotiledon, dan daun yang berasal dari kecambah cabai berumur 14-15 hari. Optimasi zat pengatur tumbuh yang digunakan adalah 2,4-D, NAA (asam neptalenasetat), BAP, 2,4-D + BAP, dan NAA + BAP. Hasil penelitian menunjukkan hipokotil merupakan eksplan terbaik dan 1,0 mg/l 2,4-D + 2 mg/l BAP merupakan kombinasi zat pengatur tumbuh terbaik untuk induksi kalus. Penelitian tersebut hanya terbatas untuk induksi kalus.

Umamaheswari and Lalitha (2007) meneliti tentang pengaruh zat pengatur tumbuh pada induksi kalus *Capsicum annuum* L. Kombinasi zat pengatur tumbuh pada medium MS adalah NAA, 2,4-D, Kin, IAA, NAA + Kin, NAA + IAA, NAA + 2,4-D, 2,4-D + Kin, 2,4-D + IAA, dan Kin + IAA. Kombinasi 2,0 mg/l 2,4-D + 0,5 mg/L Kin merupakan kombinasi yang menunjukkan hasil yang paling optimal dalam induksi kalus. Penelitian tersebut menggunakan eksplan daun muda, tunas muda, nodus yang berasal dari perkecambahan biji cabai pada medium MS dengan penambahan *Gibberellic acid* (GA).

Kumari *et al.* (2012) melakukan penelitian dengan menginduksi *Capsicum annuum* cvs. Yolo Wonder dan California Wonder pada medium MS yang mengandung IAA, BAP, BAP + IAA. Eksplan hipokotil *Capsicum annuum* cvs. Yolo Wonder pada medium MS dengan penambahan 2,0 mg/l BAP + 0,04 mg/l IAA membentuk kalus sebesar 90,83 % dalam waktu 4 hari. Eksplan hipokotil *Capsicum annuum* cvs. California Wonder pada medium

MS + 2,0 mg/l BAP dengan penambahan 0,04 mg/l IAA membentuk kalus sebesar 81,44 % dalam waktu 13 hari.

Berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya, penelitian ini menggunakan hipokotil *Capsicum frutescens* yang telah dikedambahkan pada medium MS basal. Hipokotil sebagai sumber eksplan ditanam pada $\frac{1}{2}$ resep medium MS, $\frac{3}{4}$ resep medium MS, 1 resep medium MS, $1\frac{1}{4}$ resep medium MS, dan $1\frac{1}{2}$ resep medium MS. Kombinasi auksin-sitokinin juga diberikan pada penelitian ini. Konsentrasi dan kombinasi auksin-sitokinin yang digunakan adalah 1,0 mg/L 2,4-D + 2,0 mg/L BAP, 2,0 mg/L 2,4-D + 0,5 mg/L Kin, 0,04 mg/L IAA + 2,0 mg/L BAP. Konsentrasi auksin-sitokinin yang digunakan sama dengan konsentrasi auksin-sitokinin paling optimal dari penelitian-penelitian sebelumnya. Kalus yang terbentuk dianalisis kadar capsaicin secara kualitatif dan kuantitatif.

C. Rumusan Masalah

1. Kadar nutrisi MS manakah yang optimal untuk induksi kalus dan penghasilan capsaicin secara kuantitatif?
2. Kombinasi auksin-sitokinin manakah yang optimal untuk induksi kalus dan penghasilan capsaicin secara kuantitatif?

D. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kadar nutrisi medium MS yang optimal untuk induksi kalus dan penghasilan capsaicin secara kuantitatif.
2. Mengetahui kombinasi auksin-sitokinin yang optimal untuk induksi kalus dan penghasilan capsaicin secara kuantitatif.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk pengembangan metode kultur *in vitro* tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens*) putih dengan diperolehnya metabolit sekunder capsaicin yang paling optimal secara kuantitatif. Optimasi yang dilakukan dapat bermanfaat untuk skala industri yang lebih luas.

