

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) adalah tanaman serealia kelima yang paling penting di seluruh dunia setelah jagung, padi, gandum, dan *barley* (FAO-STAT., 2017). Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) juga sebagai tanaman multimanfaat yang dapat digunakan sebagai pangan, pakan dan energi sesuai dengan jenis dan pemanfaatan sorgum (Anas, 2016).

Selain memiliki manfaat sebagai pangan, pakan dan energi, sorgum juga toleran terhadap kekeringan dan dapat berproduksi pada lahan marginal. Menurut Diansyah (2017), sorgum merupakan salah satu tanaman pangan yang tahan terhadap kondisi kekeringan dibandingkan tanaman pangan lainnya dan berpotensi untuk dikembangkan di Indonesia. Menurut Anas (2016), potensi lahan kering yang sangat luas di Indonesia, sangat cocok untuk dikembangkan tanaman sorgum yang lebih toleran terhadap kekeringan dibandingkan tanaman serealia lainnya. Keunggulan sorgum terletak pada daya adaptasi agroekologi yang luas, memerlukan biaya lebih sedikit dalam budidayanya serta lebih tahan terhadap serangan hama dan penyakit (Anas dan Suhanto, 2018).

Potensi tersebut belum dapat dimanfaatkan sepenuhnya, terbukti pada perkembangan tanaman sorgum di Indonesia yang masih belum banyak dibudidayakan meskipun tanaman sorgum memiliki potensi secara ekonomis. Menurut Anas (2016), menyatakan bahwa tidak terdapat data terbaru mengenai sorgum di Indonesia dalam 10 tahun terakhir baik di BPS maupun di FAO sehingga pengembangan tanaman sorgum

perlu ditingkatkan kembali. Terbukti pada produktivitas sorgum di Provinsi Jawa Timur mengalami fluktuasi yang sedikit menurun setiap tahunnya Tabel 1.

Tabel 1. Data produktivitas tanaman sorgum di provinsi Jawa Timur

Tahun	Luas Panen (ha)	Produksi (Ton)	Produktivitas (Kw/ha)
2012	1.452	4.180	29,56
2013	1.490	3.898	28,41
2014	1.487	4.188	28,17
2015	± 1487	± 4.197	± 28,22

Sumber: BAPPEDA Jatim (2015).

Data tersebut menunjukkan bahwa produktivitas sorgum di Jawa Timur mengalami fluktuasi yang cenderung menurun. Pengembangan tanaman sorgum terhambat karena terdapat beberapa masalah seperti biji sorgum mudah rusak selama penyimpanan, ketersediaan benih bermutu dan varietas unggul yang disukai oleh petani masih kurang dan harga pasar rendah. Selain itu sorgum juga dianggap sebagai salah satu tanaman yang sulit beregenerasi apabila dikultur secara *in vitro* (Pola, 2014). Menurut Dreger *et al.* (2019) kandungan fenol yang menyebabkan *browning* adalah kendala dalam propagasi *in vitro* tanaman sorgum. Selain kandungan fenol yang tinggi, jumlah induksi sorgum rendah dan pembentukan kalus sorgum sangat lama (Liu *et al.*, 2015).

Semakin majunya ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini memungkinkan untuk menunjang pengembangan tanaman sorgum melalui bioteknologi. Menurut Maulana *dkk.* (2019), pendekatan bioteknologi merupakan cara yang efisien untuk memecahkan masalah tersebut, sebagai dasar untuk pembentukan sistem transformasi genetik sorgum yang baik dengan menggunakan teknik kultur jaringan secara efisien.

Melalui kultur jaringan dipercaya dapat menghasilkan bibit dalam waktu yang relatif cepat, mampu memproduksi bibit dalam skala besar, menghasilkan tanaman yang terbebas dari hama dan penyakit, serta mampu mengembangkan tanaman dengan sifat baru (Alfian, 2015). Salah satu metode kultur jaringan yang saat ini banyak digunakan yaitu dengan menginduksi embriogenesis somatic (SE). Embriogenesis somatik merupakan perkembangan sel-sel somatik (yaitu sel-sel tubuh seperti batang, daun, dan lainnya baik haploid maupun diploid) menjadi tumbuhan dengan membentuk embrio namun tanpa melalui fase menyatunya gamet (Alfian, 2015). Sedangkan menurut Maulana (2019), untuk memperoleh keragaman genetik dan meningkatkan produktivitas yang rendah pada tanaman sorgum melalui embriogenesis somatik, Kelebihan dari teknik ini diantaranya embrio yang dihasilkan bersifat bipolar, menyerupai embrio zigotik dan embrio somatik, penanaman tidak bergantung pada waktu/musim, dapat menghasilkan tanaman dalam jumlah banyak dan memiliki sifat sama seperti induknya.

Beberapa faktor penting yang mempengaruhi terjadinya embriogenesis somatik yaitu pemilihan jenis eksplan, genotipe dan suplemen media yang digunakan, serta jenis dan kuantitas ZPT. Eksplan yang digunakan dalam kultur *in vitro* sorgum ialah plumula. Plumula merupakan jaringan meristem yang akan membentuk bakal calon batang yang tumbuh selama masa perkecambahan yang fungsinya sebagai bagian tanaman yang akan mengalami perkembangan ke atas untuk membentuk batang dan daun. Berdasarkan penelitian Kahriz dan Kahriz (2017), menunjukkan bahwa embriogenesis tanaman gandum dengan eksplan plumula dan radikula sangat tumbuh pada berbagai konsentrasi 2,4-D.

Teknik embriogenesis somatic ini sangat ditentukan keberhasilannya juga oleh perlakuan zat pengatur tumbuh (ZPT) yang diberikan pada tanaman selama kultur. Menurut Mahadi *dkk.* (2016), dalam meningkatkan pertumbuhan kalus, maka perlu dilakukan penambahan hormon pada media kultur. Zat pengatur tumbuh yang diberikan dapat berupa auksin atau sitokinin. Jenis zat pengatur tumbuh yang digunakan pada penelitian ini adalah 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) dan kinetin. Hal ini telah dibuktikan dari beberapa penelitian sebelumnya diantaranya pada tahap induksi kalus embriogenik tanaman sorgum mampu tumbuh optimal dalam media MS yang dilengkapi dengan 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) dan kinetin (Lestari dan Dewi, 2015). Sedangkan hasil penelitian Dreger *et al.* (2019) menyatakan bahwa dengan penambahan 22,0 mg/l 2,4-D dan kinetin 0,2 mg/l membantu pembentukan kalus sorgum pada media MS.

Penelitian ini mencoba mencari bahan organik lokal untuk optimasi media pada teknik kultur jaringan tanaman yang berpotensi untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman secara *in vitro*. Salah satu bahan organik yang berpotensi dalam peningkatan pertumbuhan tanaman secara *in vitro* ialah pemberian bubuk bawang putih. Bawang putih diketahui memiliki kandungan air, karbohidrat, kalsium (Ca), besi (Fe), Magnesium (Mg), fosfor (P), Potassium (K), sodium (Na), zinc (Zn) yang dipercaya dapat membantu pertumbuhan tanaman. Menurut Emi *dkk.* (2016), unsur hara yang dibutuhkan tanaman karbonat, nitrogen, kalium dan fosfor sangat baik untuk pertumbuhan tanaman. Menurut Priskila (2008), bawang putih memiliki kandungan zat aktif diantaranya yaitu enzim alinase, germanium, sativine, sinistrine, selenium, scordinin, dan juga nicotinic acid. Salah satu senyawa aktif didalam bawang putih yaitu

senyawa scordinin. Senyawa ini dikategorikan sebagai senyawa aktif dan memiliki kemiripan pula dengan hormon auksin (Hasnah *dkk.*, 2007). Berdasarkan penelitian Prihandi *dkk.* (2015), menunjukkan bawang putih efektif menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus*, *E coli*, *S. typhimurium* dan *P. aeruginosa* pada konsentrasi 50%, 25% dan 12,5%.

Keberhasilan pembentukan kalus juga dapat ditentukan oleh pemberian senyawa organik seperti pemberian madu. Madu mengandung beberapa mineral dan vitamin yang dibutuhkan dalam kultur *in vitro* (Hariono *et al.*, 2018). Berdasarkan penelitian Juliana *et al.* (2019) menyatakan bahwa, dengan penambahan madu dapat meningkatkan pertumbuhan kalus manggis (*Garcinia mangostana* L.) pada fase embriogenesis somatic sedangkan hasil penelitian Dreger *et al.* (2019), dengan penambahan madu juga meningkatkan pertumbuhan kalus sorgum.

Penelitian ini dilakukan untuk menginisiasi kalus sorgum (*Sorghum bicolor* L.) menggunakan eksplan plumula dengan penambahan ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) dan madu.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana respons inisiasi kalus sorgum terhadap konsentrasi bubuk bawang putih?
2. Bagaimana respons inisiasi kalus sorgum terhadap konsentrasi madu?

3. Bagaimana interaksi penambahan ekstrak bawang putih dan madu terhadap inisiasi kalus sorgum?

1.3 Keaslian Penelitian

Penelitian yang berjudul “Inisiasi kalus sorgum secara *in vitro* dengan penambahan bawang putih dan madu” adalah benar-benar penelitian yang dilakukan di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jember. Keaslian penelitian ini dikemukakan oleh peneliti terdahulu atau apabila pernah dilaksanakan penelitian terdahulu dinyatakan dengan tegas tentang perbedaan penelitian tersebut dengan yang akan dilaksanakan.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui bagaimana respons inisiasi kalus sorgum terhadap konsentrasi bubuk bawang putih,
2. Untuk mengetahui bagaimana respons inisiasi kalus sorgum terhadap konsentrasi madu,
3. Untuk mengetahui bagaimana interaksi penambahan bubuk bawang putih dan madu terhadap inisiasi kalus sorgum.

1.5 Luaran Penelitian

Penelitian ini menghasilkan luaran berupa: Skripsi, Poster Ilmiah, dan Artikel Ilmiah.

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi ilmiah, menambah wawasan dan dijadikan referensi bagi pembaca atau peneliti selanjutnya tentang pengembangan sorgum secara *in vitro* dengan penambahan bubuk bawang putih dan madu.

