

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang dan Masalah

Tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan salah satu komoditas pertanian yang bernilai ekonomi tinggi karena tingginya kandungan gula pada bagian batangnya. Disamping sebagai bahan dasar utama dalam industri gula, batang tebu juga dimanfaatkan sebagai bahan baku industri lainnya seperti kimia, farmasi, pakan ternak, jamur, dan pupuk.

Pengembangan gula tebu penting karena lebih dari setengah produksi gula dunia yaitu 62% berasal dari tebu sedangkan sisanya berasal dari bit (Taryono *et. al.*, 2009). Masyarakat membutuhkan gula sebagai salah satu kebutuhan pokok yang harus tersedia sehari-hari, sedangkan sektor industri makanan membutuhkan gula sebagai perasa dan bahan pengawet alami. Hal tersebut menyebabkan kebutuhan konsumsi gula meningkat. Laju peningkatannya tercatat 2,5% per tahun (Taryono *et. al.*, 2009). Namun telah terjadi penurunan produktivitas dan rendemen karena cepatnya pergeseran areal tebu sawah ke lahan marginal. Di Indonesia, usaha peningkatan produksi tanaman tebu diharapkan dapat mendorong perekonomian negara melalui penambahan atau penghematan devisa negara.

Produksi gula di Indonesia berdasarkan data Dewan Gula Indonesia (DGI) pada tahun 2011 mencapai 2,15 juta ton atau lebih rendah dari tahun 2010 yang mencapai 2,3 juta ton. P3GI menyatakan pada tahun 2012 produksi gula naik menjadi 2,58 ton. Sementara konsumsi gula dalam negeri sekitar 2,7 – 2,8 juta ton/tahun, sehingga Indonesia mengalami defisit gula konsumsi dan untuk mengatasinya Indonesia harus mengimpor gula dari luar negeri (Pandia, 2012).

Pemerintah telah mencanangkan swasembada gula pada tahun 2014. Faktor penting untuk mencapai sasaran swasembada gula adalah dengan perluasan areal dan penggunaan varietas tebu unggul. Tanaman tebu secara umum mengalami penurunan produktivitas setiap 4-5 tahun dalam skala perkebunan. Oleh karena itu, pengembangan varietas tebu melalui pemuliaan harus dilakukan secara berkesinambungan guna mempertahankan dan meningkatkan produktivitas tanaman tebu.

Pemuliaan tanaman tebu dapat dilakukan melalui mutasi (*mutation breeding*). Mutasi dapat dilakukan dengan dua cara yaitu fisik dan kimia. Mutasi fisik dilakukan dengan menggunakan mutagen fisik seperti sinar-X (X), gamma ( $\text{Co}^{60}$ ), neutron cepat (Nf), dan *thermal neutron* (Nth). Mutasi kimia dilakukan dengan menggunakan mutagen kimia seperti *ethylensulfonate* (EL), *diethylsulphate* (DES), *ethylmethane-sulphonate* (EMS), *ethyl nitroso urea* (ENU), dan *methyl nitroso urea* (MNU) serta kelompok azida (Soedjono, 2003).

Upaya untuk mendapatkan klon-klon baru dengan karakter yang diinginkan dapat dilakukan dengan menggunakan iradiasi sinar gamma. Penggunaan iradiasi sinar gamma dalam aspek pemuliaan tanaman sangat besar manfaatnya dalam

mengembangkan varietas atau klon mutan baru. Sebanyak 64% dari 1.585 varietas yang dilepas sejak tahun 1985 dikembangkan dengan menggunakan sinar gamma (Kadir *et al.*, 2007). Ahloowalia *et al.* (2004) juga mengatakan bahwa mutasi induksi dengan radiasi sinar-X dan sinar gamma paling banyak digunakan untuk mengembangkan varietas mutan.

*Mutation breeding* yang menerapkan mutagenesis *in vitro* mensyaratkan dikuasanya teknik regenerasi tanaman dengan kultur jaringan. Regenerasi tanaman tebu yang berasal dari sel, protoplas, kalus atau organ secara umum telah didapatkan (Falco *et al.*, 1996). Namun demikian regenerasi tanaman melalui kultur jaringan biasanya bersifat spesifik yang berarti formulasi media yang dapat digunakan untuk meregenerasikan varietas tanaman tertentu belum tentu dapat digunakan untuk varietas lainnya (Purnamaningsih, 2006).

Keberhasilan regenerasi tanaman tebu secara *in vitro* telah banyak dilaporkan. Kebanyakan dari laporan tersebut menyatakan bahwa produksi kalus dan keberhasilan regenerasinya tergantung dari genotipe tanaman, sumber eksplan yang digunakan, dan formulasi media untuk meregenerasikannya (Karim *et al.*, 2002; Farid, 2003; Chengalrayan *et al.*, 2005; Khan dan Abdullah, 2006; Gandonou *et al.*, 2005; .Ali *et al.*, 2008; Behera dan Sahoo, 2009). Pengetahuan dan penguasaan sistem regenerasi dari tiap-tiap varietas tanaman tebu secara *in vitro* sangat diperlukan karena sangat menentukan dalam program peningkatan produktivitas tanaman tebu melalui kultur jaringan, baik untuk keperluan perbanyakan, perbaikan varietas atau transformasi gen (Sukmadjaja dan Mulyana, 2011).

Kultur *in vitro* meliputi beberapa tahap yaitu penanaman eksplan, induksi kalus, proliferasi kalus, induksi tunas, induksi akar, *hardening off*, dan aklimatisasi yang kemudian diperoleh tanaman yang siap ditanam di lapang. Setiap tahapan membutuhkan media dan zat pengatur tumbuh yang berbeda baik jenis dan konsentrasinya, terutama pada tahap induksi kalus hingga pembentukan akar. Media kultur merupakan salah satu penentu keberhasilan perbanyakan tanaman secara *in vitro* (Gamborg dan Philips, 1995; Yusnita, 2003). Media dasar yang umum digunakan dalam kultur *in vitro* adalah media yang mengandung unsur hara makro, mikro, vitamin, asam amino, sukrosa, bahan organik, dan zat pengatur tumbuh.

Planlet tebu yang telah mencapai pertumbuhan optimal dengan struktur akar yang sempurna dapat segera diaklimatisasi agar planlet tersebut dapat beradaptasi dengan lingkungan eksternal. Faktor-faktor yang menentukan keberhasilan aklimatisasi adalah suhu, cahaya, dan media tanam.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari regenerasi *in vitro* tanaman dari kalus yang tidak diiradiasi dan diiradiasi dengan sinar gamma. Penelitian ini dibagi menjadi 2 studi yaitu:

1. Regenerasi tanaman tebu dari kalus yang tidak diiradiasi dengan sinar gamma.
2. Regenerasi tanaman tebu dari kalus yang diiradiasi dengan sinar gamma.