

SELEKSI KALUS TANAMAN TEBU (*Saccharum officinarum* L.) TERHADAP BEBERAPA KONSENTRASI NaCl SECARA IN- VITRO

Rahman Hairuddin
Fakultas Pertanian, Universitas Cokroaminoto Palopo

ABSTRAK

*Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan kalus tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) pada pemberian beberapa konsentrasi NaCl. Dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Fakultas Pertanian Universitas Cokroaminoto Palopo. Waktu penelitian berlangsung mulai dari bulan April sampai Juli 2016. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan yang diulang sebanyak 4 kali sehingga terdapat 20 unit percobaan. Adapun perlakuannya yaitu P0 = MS + 0ml NaCl (kontrol), P1 = media MS + 10ml NaCl, P2 = media MS + 15ml NaCl, P3 = media MS + 20ml NaCl, P4 = media MS + 25ml NaCl. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian garam NaCl memberikan pengaruh tidak nyata terhadap hari muncul kalus. Semakin tinggi konsentrasi NaCl maka kalus semakin lambat muncul., data hasil hari muncul kalus pada perlakuan P0 (kontrol) memperlihatkan rata-rata kalus yang lebih cepat karena tanpa penambahan NaCl dengan rata-rata 6,50 hari, pada perlakuan P4 (25 ml NaCl) menunjukkan munculnya kalus yang paling lambat dengan nilai 8,25 hari. Sedangkan pada pengamatan bobot kalus yang paling bagus yaitu P0 dengan nilai rata-rata 0,81 gr dan yang paling rendah P3 nilai rata-rata 0,38 gr, untuk tinggi kalus yang paling bagus yaitu P0 dengan nilai rata-rata 0,85 cm dan yang paling rendah P4 nilai rata-rata 0,50 cm.*

Kata kunci : Tebu, kalus, Nacl, In-vitro

PENDAHULUAN

Tebu merupakan salah satu komoditas pertanian yang menempati posisi penting, karena 70% produksi gula dunia berasal dari tanaman tebu (Khan and Khatri, 2006). Oleh karenanya investasi di industri gula berbasis tebu dinilai cukup prospektif untuk dilakukan (Suryana *et al*, 2005). Hal tersebut terlihat dari jumlah produksi gula Indonesia yang tidak sebanding dengan jumlah konsumsi. Berdasarkan data Ikatan

Ahli Gula Indonesia (IKAGI), produksi gula konsumsi bulan Januari-Oktober 2011 hanya sebesar 2,11 juta ton. Sementara konsumsi gula dalam negeri sekitar 2,7-2,8 juta ton/tahun. Untuk menutupi defisit gula konsumsi tersebut, harus dilakukan impor gula dari luar negeri. Selain itu, menurut Dewan Gula Indonesia (DGI) sejak tahun 2008-2010 terjadi penurunan luas areal tanam tebu dari 436.504 Ha (2008) menjadi 422.935 Ha (2009),

dan pada tahun 2010 menjadi 418.259 Ha (Julian, 2011).

Tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan sumber utama produksi gula komersial. Gula merupakan komoditas yang penting bagi masyarakat Indonesia dan perekonomian pangan Indonesia baik sebagai kebutuhan pokok maupun sebagai bahan baku industri makanan atau minuman. Kebutuhan gula saat ini semakin meningkat dengan bertambahnya jumlah penduduk dan semakin beraneka ragamnya jenis makanan (Fatimah, 2010). Mengingat pentingnya peranan tebu pada perindustrian gula, maka diperlukan adanya suatu penelitian yang intensif dan berkelanjutan. Budidaya tebu dengan menggunakan varietas unggul dengan potensi produksi dan potensi rendemen tinggi merupakan salah satu teknologi yang mampu meningkatkan kualitas maupun kuantitas produksi secara signifikan (Mirzawan & Lamadji, 1997).

Untuk memenuhi kebutuhan gula dalam negeri sekaligus mengurangi impor gula, dan mewujudkan swasembada gula tahun

2014, maka salah satu usaha yang dilakukan yaitu melalui perluasan areal tanaman tebu. Perluasan areal yang sedang dilakukan saat ini meliputi daerah Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, dan Jawa (Yakub, 2011). Perluasan tanaman tebu dalam areal yang besar harus didukung oleh ketersediaan bibit yang bermutu tinggi dalam jumlah yang besar. Salah satu cara perbanyak tanaman yang mampu menghasilkan bibit dalam jumlah besar, seragam, dan dalam waktu yang relatif singkat adalah dengan cara kultur *in vitro*.

Perbanyak tanaman dalam jumlah besar dan dalam waktu yang singkat dan tempat terbatas sangat dibutuhkan dalam upaya peningkatan kualitas pertanian. Kultur jaringan merupakan salah satu cara perbanyak tanaman secara vegetatif. Metode kultur jaringan dapat menghasilkan tanaman baru secara *in vitro* dengan jumlah yang tidak terbatas. Dasar dari teknik kultur jaringan ini adalah kemampuan sel suatu tanaman yang dapat tumbuh menjadi tanaman sempurna apabila ditempatkan dilingkungan yang tepat.

Kemampuan sel tanaman yang seperti ini disebut dengan totipotensi sel. Bagian dari tanaman yang dapat dikulturkan (diperbanyak) adalah daun muda, mata tunas, akar, keping biji dan bagian lainnya yang bersifat meristematik, yaitu mudah tumbuh dan berkembang. Bagian-bagian tubuh tanaman tersebut dikulturkan dan ditumbuhkan kembali dalam kondisi aseptik (steril) yang kaya nutrisi dan zat pengatur tumbuh dalam wadah tertutup yang tembus cahaya sehingga bagian tanaman dapat memperbanyak diri dan bergenerasi menjadi tanaman lengkap.

Kultur *in vitro* adalah salah satu teknik mengisolasi bagian tanaman seperti protoplas, sel, jaringan dan organ yang kemudian menumbuhkannya dalam medium buatan dengan kondisi aseptik dan terkedali (Gunawan 1998). Metode ini banyak digunakan menciptakan variasi genetik yang disebut samaklonal. Diantara metode yang digunakan tebu, kultur meristem pucuk mempunyai variasi yang lebih kecil dibanding regenerasi langsung dari kultur kalus (Irvine & Benda, 1987).

Media kultur merupakan salah satu penentu keberhasilan perbanyakan tanaman secara kultur jaringan (Gamborg and Phillips, 1995, Yusnita, 2003). Media dasar yang umum digunakan dalam kultur *in vitro* adalah yang mengandung unsur hara makro, mikro, sukrosa, vitamin, asam amino, bahan organik, dan zat pengatur tumbuh. Induksi kalus embriogenik dapat dilakukan pada media Murashige dan Skoog (MS) dengan penambahan auksin, seperti 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D). Kalus adalah sekumpulan sel amorphous (tidak berbentuk atau belum terdiferensiasi) yang terbentuk dari sel-sel yang membelah terus menerus secara *in vitro* atau di dalam tabung. Kalus dapat diperoleh dari bagian tanaman seperti akar, batang dan daun. Secara histologi, kalus berasal dari pembelahan berkali-kali sel-sel parenkim di sekitar berkas pengangkut dan beberapa elemen penyusun berkas pengangkut kecuali xilem.

Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) pada tanaman adalah senyawa organik bukan hara, yang dalam jumlah sedikit dapat mendukung,

menghambat, dan dapat merubah proses fisiologi tanaman. Zat pengatur tumbuh dalam tanaman terdiri dari lima kelompok yaitu auksin, gibberalin, sitokinin dan etilen dan inhibitor dengan ciri khas serta pengaruh yang berlainan terhadap fisiologis.

Pada penelitian untuk menumbuhkan kalus zat pengatur tumbuh sangat diperlukan sebagai komponen medium bagi pertumbuhan dan diferensiasi. Tanpa zat pengatur tumbuh dalam medium, pertumbuhan akan terhambat. Bahkan mungkin tidak tumbuh, pertumbuhan kalus dan organ-organ ditentukan oleh penggunaan yang tepat dari zat pengatur tumbuh tersebut (Sandra, 2010).

Penambahan zat pengatur tumbuh auksin dalam media kultur adalah asam 2,4-diklorofenoksiasetat (2,4-D) (Syahid dan Hernani, 2001). Zat pengatur tumbuh ini bersifat stabil karena tidak mudah mengalami kerusakan oleh cahaya maupun pemanasan pada waktu sterilisasi (Hendaryono dan Wijayani, 1994). Penambahan 2,4-D dalam media akan merangsang pembelahan dan pembesaran sel

pada eksplan sehingga dapat memacu pembentukan dan pertumbuhan kalus serta meningkatkan senyawa kimia alami flavonoid.

NaCl terhadap pertumbuhan morfologis dan ultrastruktur bervariasi pada masing-masing varetas. Secara visual, umumnya eksplan yang mendapat perlakuan konsentrasi NaCl tinggi, pembentukan dan pertumbuhan akarnya terhambat, akar menjadi lebih sedikit, kurus dan kecil, akar menggulung dengan rambut akar yang sedikit dan warna akar cenderung kuning kecoklatan. Berkurangnya panjang akar pada media salin diduga juga akibat daya racun Cl, ketidakseimbangan unsur di dalam tanaman serta adanya akumulasi NaCl di sekitar akar dan di dalam akar sehingga dapat diengerti pada konsentrasi NaCl tinggi, pertumbuhan daun juga kecil, menggulung dan tidak berkembang sempurna (Lubis, 2000).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Fakultas Pertanian Universitas

Cokroaminoto Palopo mulai Maret sampai Juli 2016.

Pelaksanaan Penelitian

Sterilisasi Alat Tanam

Pertama yang dilakukan adalah mencuci botol, cawan petri, scalpel, pingset dengan menggunakan sabun (sunlight) hingga bersih. Setelah itu, botol dan alat tanam lainnya dimasukkan kedalam autoklaf dan tutup autoklaf tersebut. Setelah itu, nyalakan tombol on autoklaf, selanjutnya tunggu autoklaf hingga mengeluarkan uap pada salah satu katup klep autoklaf. Apabila salah satu katup klep mengeluarkan uap, katup klep ditutup dan diamkan autoklaf yang berisi alat tanam selama 35-45 menit, setelah itu keluarkan botol-botol tersebut dari autoklaf lalu simpan ditempat yang steril.

Sterilisasi Media

Masukkan media kedalam autoklaf, setelah media dimasukkan kedalam autoklaf tutup autoklaf tersebut. Tekan tombol *on autoklaf* kemudian tunggu sampai katup klep mengeluarkan uap, apabila salah satu katup klep telah mengeluarkan uap katup klep ditutup. Selanjutnya, diamkan autoklaf yang berisi media

selama 15-20 menit, setelah itu keluarkan media tersebut dari autoklaf lalu simpan pada rak kultur.

Sterilisasi Ruang Tanam

Laminair Air Flow disemprot dengan alkohol 70% terlebih dahulu. Kemudian alat-alat yang dimasukkan ke dalam LAF juga harus disemprot dengan alkohol 70% terlebih dahulu. Selanjutnya ruang tanam disterilisasi dengan sinar UV kurang lebih 45-60 menit sebelum LAF digunakan, ketika LAF digunakan maka sinar UV harus dimatikan. Saat LAF digunakan, maka blower dihidupkan.

Pembuatan Media (MS)

Siapkan bahan-bahan dan alat yang diperlukan seperti gelas ukur, gula, agar-agar 3,5 gr dan gula 15 gr kemudian tambahkan air kelapa kedalam gelas ukur 100 ml dan air akuades 500 ml, setelah semua bahan siap maka ukur dosis masing-masing stok A, B, C, D, E dan F, sesuai dengan dosis yang di tentukan namun ada variasi penambahan konsentrasi NaCl 5 gr , 10 gr , 15 gr, 20 gr, terlebih dahulu masing-masing konsentrasi NaCl di larutkan dalam air Aquades sebanyak 50 ml, jadi NaCl yang di gunakan 5 gr = 10 ml, 10 gr = 15 ml, 15 gr = 20 ml, 20 gr =

25 ml. Kemudian satukan semua bahan jadi satu. Setelah itu, ukur pH terlebih dahulu sebelum dipindahkan ketempat panci kecil, setelah pH telah diukur maka siap untuk dimasak sampai mendidih apabila telah mendidih masukkan media kedalam botol yang sudah steril kemudian tutup dengan menggunakan alumuniumfoil, setelah itu masukkan kedalam autoklaf tunggu sampai 15 menit. Setelah waktunya cukup maka botol-botol siap untuk dipindahkan diruang yang steril.

Pengambilan Eksplan dan Sterilisasi Eksplan

Penyediaan eksplan yang digunakan yaitu daun muda tebu, Pengambilan eksplan dilakukan yakni memilih daun muda yang memiliki kualitas bagus kemudian disterilisasikan, proses sterilisasi eksplan dilakukan adalah dengan menggunakan cara mekanis yaitu dengan cara pemanasan eksplan diatas lampu spritus sampai terlihat daun muda dengan tanda garis merah.

Inokulasi/Penanaman

Penanaman eksplan dengan cara eksplan dipotong-potong menggunakan scalpel dengan ketebalan 0,1-0,2 cm. Kemudian dimasukkan kedalam botol kultur yang sudah berisi media tanam menggunakan pinset lalu botol di tutup dengan menggunakan alumuniumfoil.

Pemeliharaan

Untuk mencegah terjadinya kontaminasi botol-botol kultur yang berisi media dan eksplan disemprot dengan alkohol 70% setiap hari.

Parameter Pengamatan

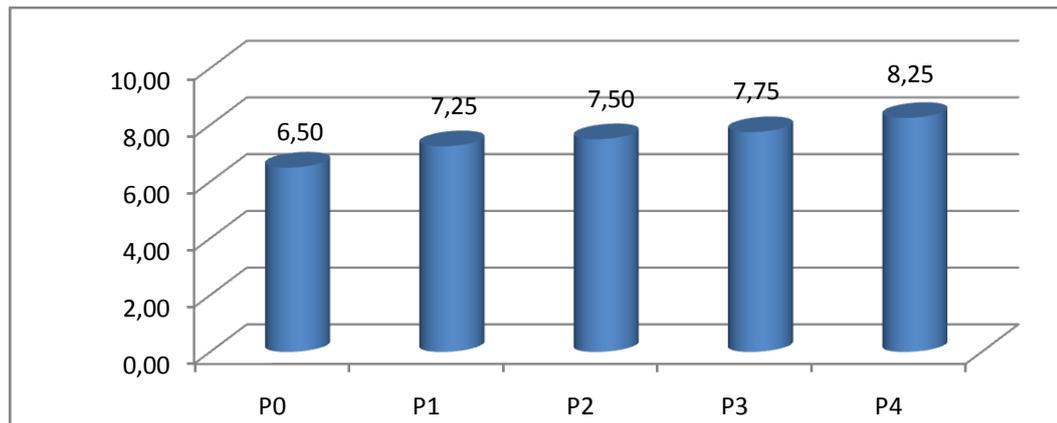
Parameter pengamatan yang di amati dan diukur yaitu:

- a. Hari muncul kalus
- b. Tinggi kalus (cm)
- c. Warna kalus

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hari Muncul Kalus Tanaman Tebu

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi NaCl memberikan pengaruh tidak nyata terhadap munculnya kalus. Hasil tersebut dapat dilihat pada gambar diagram hari muncul kalus tanaman tebu di bawah ini.



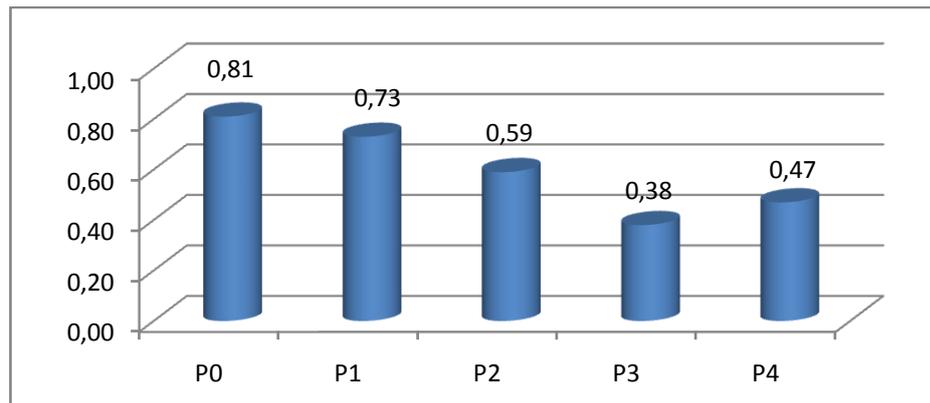
Gambar 2. Diagram Rata-rata Hari Muncul Kalus Tanaman Tebu pada Penelitian Seleksi Kalus Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Terhadap Beberapa Konsentrasi NaCl Secara *In-Vitro*

Pada gambar diagram di atas menunjukkan bahwa rata-rata munculnya kalus yang paling cepat terdapat pada perlakuan P0 (kontrol) dengan nilai rata-rata 6.50 hari, karena tanpa penambahan NaCl jadi kalus cepat muncul. Kemudian muncul kalus yang berikutnya terdapat pada perlakuan P1 dengan konsentrasi (10 ml NaCl) dengan nilai rata-rata 7.25 hari. Untuk muncul kalus yang selanjutnya terdapat pada perlakuan P2 (15 ml NaCl) dengan nilai rata-rata 7.50 hari. Kemudian untuk muncul kalus yang ke empat terdapat pada

perlakuan P3 (20 ml NaCl) dengan nilai rata-rata 7.75 hari. Sedangkan hari muncul kalus yang paling lambat yaitu terdapat pada perlakuan P4 dengan konsentrasi (25 ml NaCl) dengan nilai rata-rata 8,25 hari, karena semakin tinggi konsentrasi NaCl maka semakin lambat munculnya kalus.

Bobot Kalus Tanaman Tebu

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian NaCl memberikan pengaruh nyata terhadap bobot kalus tanaman tebu. Hasil tersebut dapat dilihat pada gambar diagram bobot kalus tanaman di bawah ini.



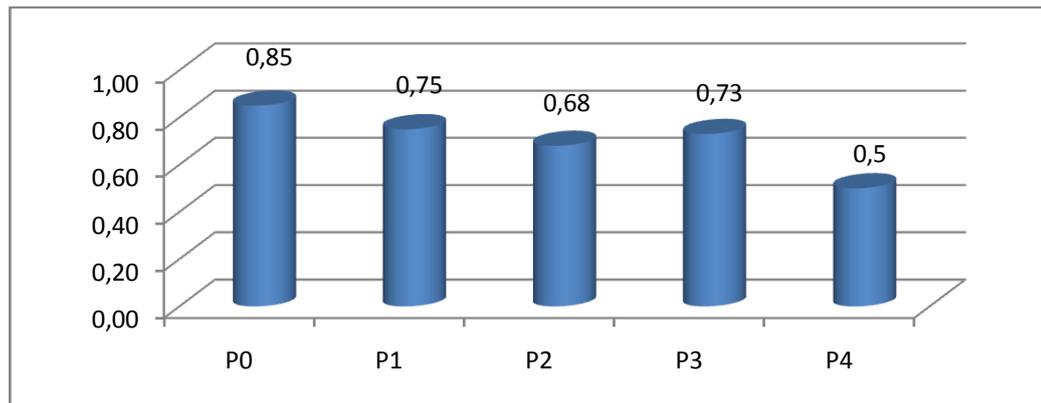
Gambar 3. Diagram Rata-rata Bobot Kalus Tanaman Tebu pada Penelitian Seleksi Kalus Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Terhadap Beberapa Konsentrasi NaCl Secara *In-Vitro*

Dari hasil diagram batang di atas menunjukkan bahwa rata-rata bobot kalus yang paling rendah pada perlakuan P3 (20 ml NaCl) dengan nilai rata-rata 0.38 (gr), tetapi pada konsentrasi NaCl yang lebih tinggi bobot kalus lebih berat yaitu pada perlakuan P4 dengan konsentrasi (25 ml NaCl) nilai rata-rata yaitu 0,47 (gr), namun pada konsentrasi NaCl yang lebih rendah bobot kalus semakin tinggi yaitu pada perlakuan P2 (15 ml NaCl) dengan nilai rata-rata 0,59 (gr), selanjutnya pada perlakuan P1 (10 ml NaCl) menunjukkan nilai rata-rata 0,73 (gr), untuk bobot kalus yang paling berat yaitu pada perlakuan P0 (kontrol) dengan nilai rata-rata 0,81 (gr),

karena tanpa penambahan NaCl pada media. Berdasarkan diagram terlihat pada perlakuan P0, menunjukkan tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1, namun menunjukkan berbeda nyata pada perlakuan P2 dan P3. Hasil tersebut berdasarkan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Tinggi Kalus Tanaman Tebu

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi NaCl memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi kalus tanaman tebu karena semakin tinggi NaCl maka semakin lambat tumbuh. Hasil tersebut dapat dilihat pada gambar diagram tinggi kalus tanaman di bawah ini.



Gambar 4. Diagram Rata-rata Tinggi Kalus Tanaman Tebu pada Penelitian Seleksi Kalus Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Terhadap Beberapa Konsentrasi NaCl Secara *In-Vitro*

Pada gambar diagram di atas dapat dilihat bahwa kalus paling tinggi yaitu pada perlakuan P0 (kontrol) dengan nilai rata-rata 0,85 cm, untuk tinggi kalus yang paling rendah yaitu pada perlakuan P4 (25 ml NaCl) dengan nilai rata-rata 0,50 cm. Tetapi pada perlakuan P3 (20 ml NaCl) nilai rata-rata 0,73 cm, lebih tinggi dari pada perlakuan P2 (15 ml NaCl) yaitu nilai rata-rata 0,68 cm, sedangkan untuk tinggi kalus yang kedua yaitu pada perlakuan P1 (10 ml NaCl) dengan nilai rata-rata tinggi kalus 0,75 cm.

Berdasarkan diagram dapat dilihat bahwa rata-rata tinggi kalus tanaman yang paling tertinggi yaitu pada perlakuan P0 (kontrol) sedangkan rata-rata tinggi kalus yang kurang optimal terdapat pada perlakuan P3 (20 ml NaCl) pada

garam NaCl yang tinggi maka pertumbuhan kalus akan terhambat.

Pembahasan

Salah satu indikator adanya pertumbuhan dalam kultur *in vitro* adalah munculnya kalus pada eksplan. Pada penelitian ini, kalus pertama kali terbentuk pada sayatan eksplan yang kontak dengan media. Diawali dengan pembengkakan pada eksplan kemudian sayatan eksplan bergelombang (swelling). Kalus yang dihasilkan melalui kultur secara *in vitro* terbentuk karena adanya perlukaan pada jaringan dan respon terhadap hormon (ZPT). Munculnya kalus pada bagian yang terluka diduga karena adanya rangsangan dari jaringan pada eksplan untuk menutupi lukanya.

Berdasarkan penelitian (Pierik, 1987), cekaman garam NaCl

menyebabkan berbagai efek pada fisiologi tanaman seperti laju respirasi meningkat, toksisitas ion, perubahan pertumbuhan tanaman, distribusi mineral, dan ketidakstabilan membran yang dihasilkan dari perpindahan kalsium oleh natrium, permeabilitas membran dan penurunan tingkat fotosintetik. Budidaya tanaman sebagian besar tanaman budidaya sensitif terhadap cekaman garam, karena salinitas (NaCl) dapat menyebabkan ketidaktersedian air dan ketidakseimbangan serapan hara oleh tanaman, penghambatan metabolisme akibat gangguan ion beracun dan efek osmotik. Sehingga pada morfologi luar yang teramati adalah berupa perubahan warna sel menjadi kecoklatan dan akhirnya membusuk. Hal tersebut terjadi ketika terpapar cekaman NaCl dalam jangka waktu semakin lama, maka fungsifungsi fisiologis sel akan cenderung mengalami penurunan secara berkala dan selanjutnya sel-sel tersebut akan mengalami kematian jika tidak mampu beradaptasi terhadap kondisi cekaman garam NaCl. Sehingga sel-sel kalus pada kondisi NaCl 1% mengalami tanda-

tanda penurunan fisiologis akibat akumulasi NaCl dalam konsentrasi tinggi, dalam hal ini ditunjukkan dengan kondisi morfologi kalus yang berwarna kecoklatan bahkan sampai hitam lebih dari 75% bagian sel-sel kalus, walaupun masih ada kurang dari 25% sel kalus yang masih mampu bertahan hidup.

Hasil tabel analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian NaCl dengan berbagai konsentrasi tidak pengaruh pada hari muncul kalus tanaman tebu. Pada pengamatan yang dilakukan terhadap hari muncul kalus, menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi NaCl maka kalus semakin lambat muncul. Berdasarkan hasil penelitian pada gambar diagram hari muncul kalus yang disajikan, data hasil hari muncul kalus pada perlakuan P0 (kontrol) memperlihatkan rata-rata hari muncul kalus yang lebih cepat karena tanpa penambahan NaCl dengan rata-rata 6,50 hari, dari perlakuan lainnya dengan konsentrasi NaCl yang semakin tinggi maka kalus semakin lambat muncul pada perlakuan P4 (25 ml NaCl) menunjukkan munculnya kalus yang paling lambat dengan nilai 8,25 hari.

Pierik (1987), menyatakan dalam penelitiannya bahwa sebagian besar tanaman budidaya sensitif terhadap cekaman garam, karena salinitas (NaCl) dapat menyebabkan ketidaktersedian air dan ketidakseimbangan serapan hara oleh tanaman, sehingga tanaman terhambat pertumbuhannya.

Pada perlakuan P0 (kontrol) atau tanpa penambahan NaCl menunjukkan bobot kalus yang paling baik dengan nilai rata-rata 0,81 (g). Hal ini dikarenakan semakin rendah konsentrasi NaCl yang digunakan maka semakin meningkat bobot kalus tersebut. Sedangkan nilai rata-rata bobot kalus yang terendah yaitu pada perlakuan P3 dengan nilai rata-rata 0,38 (g) penambahan NaCl yang semakin tinggi maka bobot kalus tebu semakin ringan, dengan konsentrasi NaCl 20 ml menyebabkan kalus tanaman tebu mengalami pertumbuhan yang lebih lambat. Artinya, jika konsentrasi NaCl yang diberikan diatas 15 ml maka kalus tanaman tebu kelebihan N sehingga pertumbuhannya menjadi rendah. Seperti yang dikemukakan Hastuti dan Handajani (2001), Jika N

diberikan pada media kultur dalam jumlah berlebih maka bersifat racun yang dapat menghambat pertumbuhan. Hal ini disebabkan karena dengan adanya sifat racun maka efektivitas metabolisme sel secara langsung akan terganggu.

Pada hasil diagram dapat dilihat bahwa kalus paling tinggi yaitu pada perlakuan P0 (kontrol) dengan nilai rata-rata 0,85 cm, untuk tinggi kalus yang paling rendah yaitu pada perlakuan P4 (25 ml NaCl) dengan nilai rata-rata 0,50 cm. Tetapi pada perlakuan P3 (20 ml NaCl) nilai rata-rata 0,73 cm, lebih tinggi dari pada perlakuan P2 (15 ml NaCl) yaitu nilai rata-rata 0,68 cm. Sedangkan untuk tinggi kalus yang kedua yaitu pada perlakuan P1 (10 ml NaCl) dengan nilai rata-rata tinggi kalus 0,75 cm. Pemberian NaCl dengan konsentrasi yang berbeda pada setiap perlakuan menunjukkan pengaruh nyata terhadap tinggi kalus tanaman tebu. Kemungkinan ini terjadi karena konsentrasi NaCl yang di berikan semakin tinggi maka pertumbuhan kalus semakin lambat, dipengaruhi oleh komposisi media dan konsentrasi zat pengatur tumbuh yang diberikan. Seperti pada

pernyataan Gati dan Mariska (1992), pertumbuhan dan perkembangan eksplan media dipengaruhi oleh komposisi media yang digunakan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa pemberian garam NaCl memberikan pengaruh tidak nyata terhadap hari muncul kalus. Pada pengamatan yang dilakukan terhadap hari muncul kalus, menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi NaCl maka kalus semakin lambat muncul, data hasil hari muncul kalus pada perlakuan P0 (kontrol) memperlihatkan rata-rata kalus yang lebih cepat karena tanpa penambahan NaCl dengan rata-rata 6,50 hari, pada perlakuan P4 (25 ml NaCl) menunjukkan munculnya kalus yang paling lambat dengan nilai 8,25 hari. Sedangkan pada pengamatan bobot kalus yang paling bagus yaitu P0 dengan nilai rata-rata 0,81 gr dan yang paling rendah P3 nilai rata-rata 0,38 gr, untuk tinggi kalus yang paling bagus yaitu P0 dengan nilai rata-rata 0,85 cm dan yang paling rendah P4 nilai rata-rata 0,50 cm.

Saran

Saran yang dapat penulis sampaikan berdasarkan pengalaman baik saat melaksanakan penelitian yaitu diharapkan kepada mahasiswa yang akan melakukan penelitian selanjutnya agar tetap menjaga kesterilan baik pada saat melakukan penanaman maupun pada saat melakukan pengamatan agar tidak terjadi kontaminasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z . 1985. *Dasar-dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh*. Bandung: Penerbit Angkasa.
- Baim, 2011 dalam Rahmawati 2015. *2,4 Diklorofenoksiasetat*. Diakses tgl 12 februari 2016.
- Fishel, F. M. 2006 dalam Rahmawati 2015. *Plant Growth Regulators. University of Florida. Florida.*
- Gamborg, O.L. and G.C. Phillips. 1995. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture: Fundamental Methods*. Springer Lab Manual. Germany.
- Gunawan, L. W. 1998. *Teknik Kultur Jaringan*. Bogor. Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman: PAU IPB.

- Hendaryono, D.P dan A. Wijayani. 1994. *Teknik Kultur Jaringan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Julian, 2011. *Produksi Gula Jalan Ditempat*.
<http://Agroindonesia.co.id>.
Diakses 26 Desember 2011.
- Katuuk, J. R. P. 1989. *Teknik Kultur Jaringan dalam Mikropropagasi Tanaman*. Jakarta: Departemen P dan K.
- Khan, I.A., and A. Khatri. 2006. *Plant Regeneration Via Organogenesis or Somatic Embryogenesis in Sugarcane: Histological Studies*. Pak. J. Bot. 38: 631-636.
- Mariska, I., dan S. Rahayu. 2011. *Pengadaan Bibit Tebu melalui Kultur Jaringan*. Jurnal Libang Pertanian Edisi 6-12 Juli 2012 No.3413 Tahun XLI.
- Mirzawan, P.D.N dan S. Lamadji. 1997. *Perakitan Varietas Tebu Unggul Penyakit Di Indonesia*, MPG P3GI, XXXIII (4) : 17-23, Dalam Sekilas Info Tentang Varietas Tebu. 20 september 2010.
- M. Syakir, 2010. *Budidaya dan pasca panen Tebu*, Eska Media, Jakarta.
- Pierik, R.L.M. 1987. *In Vitro Culture of Higher Plants*. London : Martinus Nijhoff Publisher.
- Purnamaningsih, R , 2002 dalam Rahmawati 2015. *Regenerasi Tanaman Melalui Embriogenesis Somatik Dan Beberapa Gen Yang Mengendalikannya*. Buletin Agro Bio. S (2) : 51-58.
- Rasullah, 2013. *Respon Pertumbuhan Tunas Kultur Meristem Apikal Tanaman Tebu (Saccharum officinarum) Varietas NXI 1-3 secara in vitro pada Media MS dengan Penambahan Arginin dan Glutamin*. Jurnal Sains dan Seni Pomits. 2: 2337—3520.
- Syahid, S.F. dan Hernani. 2001. *Pengaruh zat pengatur tumbuh terhadap pembentukan dan pertumbuhan serta kandungan sinensetin dalam kalus pada tanamankumis kucing (Orthosiphon aristatus)*. Jurnal Littri4: 99-103
- Sandra, 2010 dalam Rahmawati 2015. *Kultur Jaringan Tanaman. Cara Mudah Memahami Dan Menguasai Skala Rumah Tangga*. Pustaka Lentera
- Suryana, 2005. *Prospek Dan Arah Pengembangan Agribisnis Tebu*. Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian.
- Tores, K. C. 1989. *Tissue Culture Techniques for Hortikultural Crops*. New York: Published by Van Nostrand Reinhold.

- Tjokroadikoesoemo, P. S. dan A. S. Baktir, 2005. *Ekstraksi Nira Tebu*. (Skripsi). Yayasan Pembangunan Indonesia Sekolah Tinggi Teknologi Industri. Surabaya.
- Wijayanti, W. A. 2008. *Pengelolaan Tanaman Tebu (Saccharum officinarum L.) di, Pabrik Gula Tjoekir Ptpn X, Jombang, Jawa Timur*. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Welsh, J. R. 1991. *Dasar-dasar Genetika dan Pemuliaan Tanaman*. Jakarta: Erlangga.
- Wetherell, D. F. 1982. *Pengantar Propagasi Tanaman Secara in Vitro*. New Jersey: Avery Publishing Group Inc.
- Yakub, M. 2011. Pabrik Gula Berkapasitas 10 Ribu Ton Dibangun di Lamongan. *http: MediaIndonesia.com*. Diakses pada tanggal 17 Juni 2011.
- Yusnita, 2003 dalam Rahmawati 2015. *Kultur Jaringan Cara Memperbanyak Tanaman Secara Efisien*. Yogyakarta.
- Zimmerna, J. L. 1993 dalam Rahmawati 2015. Somatic embriogenesis : *a model for early development in higher plants*. The Plant Cell S: 1411-1423.