

STRUKTUR DAN PERKEMBANGAN KALUS TEBU

(Saccharum officinarum L.) **HASIL SUBKULTUR**

SKRIPSI

Disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat

Memperoleh Gelar Sarjana Sains



Oleh:

Yudo Sudickyo

033847

PROGRAM STUDI BIOLOGI

JURUSAN PENDIDIKAN BIOLOGI

FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

2008

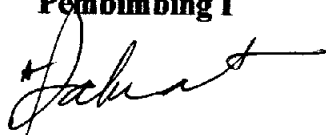
STRUKTUR DAN PERKEMBANGAN KALUS TEBU
(*Saccharum officinarum* L.) HASIL SUBKULTUR

Oleh:

Yudo Sudickyo
033847

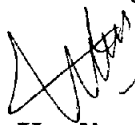
Disetujui dan disahkan oleh

Pembimbing I



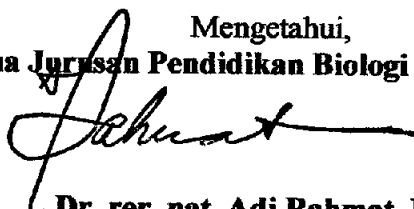
Dr. rer. nat. Adi Rahmat, M.Si.
NIP. 131 975 879

Pembimbing II



Dra. R. Kusdianti, M.Si.
NIP. 131 846 504

Mengetahui,
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI



Dr. rer. nat. Adi Rahmat, M.Si.
NIP. 131 975 879

*" Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan
Maka apabila kamu telah selesai (dari satu urusan),
Kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain.
Dan hanya kepada Tuhan-mulah hendaknya kamu berharap"
(Al-Insyirah : 6-8)*

*"Dan Kami perintahkan kepada manusia (berbuat baik) kepada kedua orang ibu bapaknya;
ibunya telah mengandungnya dalam keadaan lemah yang bertambah-tambah, dan
menyapihnya dalam dua tahun. Bersyukurlah kepada-Ku dan kepada kedua orang ibu
bapakmu, hanya kepada-Kulah kembalimu". (Luqman : 31)*

*"Kupersembahkan karya kecil ini
untuk kedua orang tuaku, Mas Puji, Triyuniawati,
dan mbak Rika G. Permata serta sahabat-sahabatku tercinta"*

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul **"Struktur dan Perkembangan Kalus Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Hasil Subkultur"** ini beserta isinya adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, dan tidak ada penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan.

Bandung, Februari 2008
Yang membuat pernyataan,

Yudo Sudickyo
NIM.033847



Struktur dan Perkembangan Kalus Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Hasil Subkultur

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang struktur dan perkembangan kalus tebu (*Saccharum officinarum* L.) hasil subkultur pada medium MS dengan penambahan zat pengatur tumbuh 2,4-D sebanyak 3 mg/L dan penambahan air kelapa 10%. Penelitian ini dilakukan dengan metode deskriptif. Untuk pengamatan anatomi digunakan teknik preparat awetan dengan metode paraffin. Eksplan yang digunakan adalah kalus yang diinduksi dari irisan daun tebu varietas PS 851 pada tempat gelap maupun terang. Kalus yang dijadikan bahan untuk pembuatan preparat awetan berasal dari kalus subkultur pada usia 0, 7, 9, 11, 13, 15 dan 32 hari. Pada pengamatan morfologi diketahui bahwa kalus sebelum subkultur berwarna putih kecoklatan dengan tekstur *mucilagenous* pada kondisi terang dan berwarna putih kekuningan dengan tekstur meremah pada kondisi gelap. Pada pengamatan anatomi diketahui bahwa struktur kalus sebelum subkultur terdiri dari sel-sel yang lebih meristematis pada bagian tepi dibandingkan bagian dalam. Setelah subkultur, struktur kompak dibentuk pada bagian tepi dan bagian dalam kalus. Pada kalus di tempat gelap struktur kompak yang terbentuk pada bagian tepi berkembang menjadi struktur yang menyerupai embrio fase globular (*globular embryo like structure*). Pada beberapa kalus yang dikulturkan di tempat terang, struktur kompak menunjukkan perkembangan ke arah pembentukan meristemoid. Struktur ini kemudian berkembang menjadi kubah meristem dan akhirnya membentuk meristem apeks. Secara morfologi tampak sebagai nodul-nodul hijau.

Kata kunci : *Saccharum officinarum* L , perkembangan kalus , subkultur

**THE STRUCTURE AND DEVELOPMENT OF SUGARCANE
(*Saccharum officinarum* L.) CALLUS RESULTED BY SUBCULTURE**

ABSTRACT

Structure and development of sugarcane callus resulted by subculture on agar solidified Murashige & Skoog (MS) medium supplemented with 3 mg/l 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) and 10 % of coconut milk has been observed. The callus inducted from young leaf explant of sugarcane var. Ps-851, incubated both the dark and underlight. To observe the anatomical structure, callus obtained from 0-31 days incubation were fixed by 50 % FAA and cut using paraffin method. Callus was stained with Mayer's Hemalum. Morphological observation showed that under light cultured callus has white-brownish color with mucilaginous texture. In other hand, the dark cultured callus has white-yellowish color with friable texture. Anatomically, the calli had more meristematic cells in outside area than inside area. After subcultured, compact structure were formed on the outside and insides area. In darkness, compact structure on the outsides area developed into globular embryo like structure. Some calli with compact structure incubated on underlight, developed into meristemoid form, then meristematic dome and develop into shoot buds like structure at last. Morphologically, this structure had form green nodules in surface of calli.

Keyword : *Saccharum officinarum* L, Structure and development of callus, subculture



KATA PENGANTAR

Bismillaahirrahmaanirrahiim,

Puji dan syukur ke hadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi yang berjudul “Struktur dan Perkembangan Kalus Tebu (*Saccharum officinarum* L.)” ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan di Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis telah banyak mendapat bantuan dan sumbangan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menghaturkan terima kasih dan rasa hormat yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Dr. rer. nat. Adi Rahmat, M. Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI dan dosen pembimbing I yang telah memberikan saran, bimbingan dan dukungan yang berharga dalam penyelesaian skripsi ini dari awal hingga akhir dengan segala kebaikan dan kepercayaan yang begitu besar kepada penulis.
2. Dra. R.Kusdianti, M.Si., selaku dosen pembimbing II dan dosen wali kelas Biologi C angkatan 2003 yang dengan kesabaran dan kasih sayangnya juga telah banyak memberikan dorongan serta waktu luangnya kepada penulis untuk membimbing penulisan skripsi ini.

3. Drs. Amprasto, M.Si., selaku Sekretaris Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI.
4. Ir. Wiwit Budi Widyasari, M.Si., yang telah membantu selama penelitian berlangsung.
5. Sarna Suryana S.Pd., yang telah banyak memberikan saran dan bantuan selama penelitian di Laboratorium Struktur Tumbuhan.
6. Seluruh Dosen dan Staff Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI atas semua ilmu dan nasihat yang diberikan selama penulis kuliah.
7. Seluruh keluarga tercinta, terutama ibu dan bapak. Sungguh semua yang telah diberikan tidak akan terbalas.
8. Rekan-rekan di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan yaitu Yulia K. Dewi, Widi, Ria Arista, Jimi dan Ria N, atas segala bantuan, perhatian dan kerjasamanya.
9. Rekan-rekan angkatan 2003 atas kebersamaannya, berbagi ilmu dan semua yang telah kita lewati bersama.
10. Anak-anak kostan, Iip, Noenk, Sume, Ami, Maz Bed, dll., terimakasih atas persahabatan dan persaudaraan yang kalian berikan untukku.
11. Semua pihak yang telah membantu kelancaran penulisan skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Semoga semua kebaikan yang telah mereka tanamkan kepada penulis dan orang lain mendapat ridho dari-Nya. Amin.

Jazakumullah khairan katsiran wa jazakumullah khairan jaza.

Bandung, Februari 2008

Penulis



DAFTAR ISI

	Hal
ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah dan Pertanyaan Penelitian.....	5
C. Batasan Masalah.....	6
D. Tujuan Penelitian.....	6
E. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN <i>Saccharum officinarum</i> L., ORGANOGENESIS DAN EMBRIOGENESIS SOMATIK	
A. Tanaman Tebu (<i>Saccharum officinarum</i> L.).....	8
1. Klasifikasi dan Morfologi.....	8
2. Tanaman Tebu (<i>Saccharum officinarum</i> L.) Varietas PS 851.....	11
B. Kultur Jaringan Tanaman.....	12
C. Embriogenesis.....	16
1. Embriogenesis Zigotik Secara <i>in vivo</i>	16
2. Embriogenesis Somatik.....	17
D. Organogenesis.....	19
1. Organogenesis Pucuk secara <i>In vivo</i>	19
2. Organogenesis Pucuk secara <i>In vitro</i>	21
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian.....	23

B. Pelaksanaan dan Lokasi Penelitian.....	23
C. Populasi dan Sampel.....	23
D. Bahan Penelitian.....	24
E. Alat dan bahan.....	24
1. Alat.....	24
2. Bahan.....	26
F. Cara Kerja.....	28
1. Pembuatan Medium.....	28
2. Sterilisasi Alat dan Medium.....	30
3. Pemilihan Eksplan untuk Penginisiasian Kalus.....	31
4. Penanaman Eksplan dan Subkultur Kalus.....	32
5. Pengambilan Kalus.....	34
6. Pembuatan Preparat Awetan Anatomi Kalus.....	34
7. Pengamatan Anatomi.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Struktur Kalus sebelum Subkultur.....	37
B. Struktur dan Perkembangan Kalus setelah Subkultur.....	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	49
B. Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA.....	51
LAMPIRAN.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
3.1 Alat-alat yang digunakan untuk pembuatan stok garam-garam mineral dan zat pengatur tumbuh.....	24
3.2 Alat-alat yang digunakan untuk pembuatan medium.....	25
3.3 Alat-alat yang digunakan untuk penanaman dan subkultur.....	25
3.4 Alat-alat yang digunakan untuk pembuatan preparat dan pengamatan anatomi.....	26
3.5 Bahan yang digunakan untuk pembuatan larutan stok garam-garam mineral dan zat pengatur tumbuh.....	26
3.6 Komposisi medium modifikasi MS I untuk inisiasi kalus.....	27
3.7 Bahan yang digunakan untuk pembuatan medium.....	27
3.8 Bahan yang digunakan untuk penanaman dan subkultur.....	28
3.9 Bahan-bahan untuk pembuatan preparat anatomi kalus.....	28
3.10 Komposisi larutan stok.....	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
2.1 Morfologi batang tebu.....	9
2.2 Bentuk batang tebu	9
2.3 Daun tebu dengan bagian-bagiannya.....	10
2.4 Morfologi akar tebu.....	11
3.1 Pucuk batang tanaman tebu.....	31
3.2 Bahan yang dijadikan eksplan untuk penginisiasian kalus.....	32
3.3 Alur penelitian.....	36
4.1 Struktur kalus sebelum subkultur.....	37
4.2 Struktur kalus setelah subkultur.....	39
4.3 Struktur kalus setelah 11 hari subkultur.....	41
4.4 Struktur kalus yang menyerupai embrio tahap awal.....	43
4.5 Struktur kalus yang akan berkembang menjadi nodul.....	45
4.6 Struktur kalus yang menyerupai meristem apeks.....	46
4.7 Struktur meristem apeks.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hal
1 Tahapan Pembuatan Preparat Menggunakan Metode Paraffin.....	55
2 Tahapan Pewarnaan Hemalum-Meyer.....	56
3 Komposisi Pewarna Hemalum-Meyar.....	57
4 Komposisi Perekat Haupth.....	58



DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2007). *Saccharum officinarum* L. [online]. Tersedia di: <http://www.iptek.apji.or.id> [Desember 2007]
- Bhojwani, S & Soh, W.Y. (1999). *Morphogenesis in Plant Tissue Culture*. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher
- Czapik, R. & Izmailow, R. (2001). Zygotic Embryogenesis dalam *Current Trends in The Embryology of Angiosperm* (Bhojwani, S.S. & Soh, W.Y. eds.). Netherlands: Kluwer Academic Publisher
- Corredoira, E., Vietiez, A. M., & Ballester, A. (2003). Somatic Embryogenesis in Elm [online]. Tersedia di : <http://www.anob.org> [November 2006]
- Cronquist, A. (1981). *An Integratated System of Classification of Flowering Plants*. New York: Columbia University Press.
- Desai, N.S., Suprasanna, P. & Bapat, V.A. (2004). Simple and Reproducible Protocol for Direct Somatic Embryogenesis from Cultured Immature Inflorescence Segments of Sugarcane (*Saccharum* spp.). [online]. Tersedia di: <http://www.ias.ac.in> [Januari 2008]
- Dewi, S.R. (2006). *Respon in vitro Potongan Daun Tebu (Saccharum officinarum L) Varietas PS 851 Hasil Kultur Jaringan Terhadap Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) 2,4-D dan BAP pada Medium Murashige & Skoog (MS)*. Skripsi sarjana UPI : tidak diterbitkan
- Esau, K. (1977). *Anatomy of Seed Plant* 2nd ed. Canada: John Wiley & Sons, inc.
- Fambrini, M., Cioni, G., Conti, A., Michelloti, V., & Pugliesi, C. (2003). Origin and Development In vitro Shoot Buds and Somatic Embryos from Intact Roots of *Helianthus annuus* x *H. tuberosus*. [online]. Tersedia di: <http://www.aob.Oxfordjournals.org>. [Januari 2007]
- Farid. B, M. (2003). Perbanyak Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Secara In Vitro Pada Berbagai Konsentrasi IBA dan BAP. [online]. Tersedia di : <http://www.pascaunhas.net/jurnal.pdf> [20 Febuari 2007]
- Fernando, J.A., Melo, M., Soares, M.K.M & da-Gloria, B.A., (2001). Anatomy of Somatic Embryogenesis in *Carica papaya*.L. [online]. Tersedia di: <http://www.scielo.br/pdf/babt/v44n3/a05v44n3.pdf> [November 2006]

- George, E.F & Sherington, P.D. (1984). *Plant Propagation By Tissue Culture*. England ; Handbook ang Directory of Comercial Laboratories. Exegitic Limited
- Gunawan, L. W.(1988). *Teknik Kultur Jaringan dalam Mikropropagasi Tanaman*. Bogor: Laboratorium Kultur Jaringan, PAU IPB
- Hendaryono, D.P.S & Wijayani, A. (1994). *Teknik Kultur Jaringan*. Yogyakarta: Kanisius
- Hidayat, E. B & Utomo, B.I.(1980). *Penuntun Praktikum Mikroteknik Tumbuhan*. Bandung: ITB
- Hidayat, E. B.(1995). *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. Bandung: ITB
- James, A.D.(1998).Saccharum officinarum L.Handbook of Energy Crops. [online]. Tersedia di :[http://www.Saccharum officinarum L.co.id/handbook](http://www.Saccharum_officinarum_L.co.id/handbook). [03 januari 2008]
- Kairm, Z.M., Yokota, S., Azad, M., Eizawa, J., Ishiguri, F & Lizuka, K. (2006). Relationship Between Strach Accumulation an Organ Development at The Sifferent Growth Stage of Callus in Kihada (*Phellodendron amurense Rupr.*) (On line) Tersedia : http://www.jpsscmbjp/pbcontens/pdf/pb23_2/39.pdf (diakses 03 januari 2008).
- Katuuk, J.R.P.(1989). *Teknik Kultur Jaringan Dalam Mikropropagasi Tanaman*. Jakarta: Dirjen pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan..
- Kuntohartono, T. (1999). Perkecambahan Tebu. *Gula Indonesia XXIV (1)*. Januari-Maret: 56-61
- Mello, M.O, Mello, M. & Appezatoda-Gloria, B. (2001). Histological Analysis of the Callogenesis and Organogenesis froom Root Segments of *Curcuma zedoaria* Roscoe. [online]. Tersedia di: <http://www.scielo.br> [Januari 2008]
- Muljana, W.(2001).*Cocok tanam Tebu*. Semarang:CV.Aneka Ilmu
- Nazir. M., (2005).*Metode Penelitian*.Bogor:Ghalia Indonesia.
- Notojoewono, R.A.W. (1970). *Tebu*. Jakarta: PT. Soeroengan.

- Nugroho, L.H., Purnomo & Sumardi, I. (2006). *Struktur dan Perkembangan Tumbuhan*. Depok: Penebar Swadaya
- Prihartini, S. (2006). *Respon Kalus Tebu (Saccharum officinarum L.) Varietas PS 851 Hasil Kultur Jaringan pada Medium MS dengan penambahan Zat Pengatur Tumbuh 2,4-D dan BAP pada Medium Murashige & Skoog (MS)*. Skripsi sarjana UPI : tidak diterbitkan
- Purnamaningsih, R. (2002). Regenerasi Tanaman Melalui Embriogenesis Somatik dan Beberapa Gen yang Mengendalikannya. [online]. Tersedia di: <http://www.Indobiogen.or.id> [Januari 2007]
- Putri, I.P. (2006). *Respon in vitro Potongan Batang Tebu (Saccharum officinarum L.) Varietas PS 851 Hasil Kultur Jaringan Terhadap Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) 2,4-D dan BAP pada Medium Murashige & Skoog (MS)*. Skripsi sarjana UPI : tidak diterbitkan
- Riyadi & Tirtoboma, I (2004). Pengaruh 2,4-D Terhadap Induksi Embriosomatik Kopi Arabika. Buletin Plasma Nuftah vol.10(2):86-89.
- Sane, D., Bertossi, F.A., Dia, Y.K.G., Trouslot, M.F., Duval, Y. & Borgel, A. (2006). Histocytological Analysis of Callogenesis and Somatic Embryogenesis from Cell Suspensions of Date Palm (*Phoenix dactylifera*). [online]. Tersedia di: <http://www.aob.oxfordjournal.org> [Januari 2008]
- Sass, J.E. (1958). *Botanical Microtechnic*. USA: The Iowa State College Press
- Sastrowijono, S. (1976). Tissue Culture pada Tanaman Tebu di Indonesia. *Majalah Perusahaan Gula XII(2):77-87*
- Sastrowijono, S. (1996). Pengenalan Varietas Tebu dan Deskripsi Varietas Tebu Komersial dan Varietas Tebu Unggul Baru. Pasuruan: P3GI
- Steeves, T.A & Sussex, I.M. (1989). *Patterns In Plant Development* 2nd ed. New York: Cambridge University Press.
- Sulistyaningsih, Y.C., Dorly & Akmal, H. (1994). Dalam Jurnal *Hayati*, vol 1 (2). 1994.
- Sugiyarta, E (1991). *Program Pengembangan Mikropropagasi Tebu*. Pasuruan: P3GI.

- Sugiyarta, E., Mirzawan.(1999). *Rekayasa Varietas Tebu Unggul, Penataan dan Perbaikan Mutu Bibit Tebu*. Evaluasi dan Pematapan Progam Mutu Bibit Tebu Direktorat Bina Perbenihan. Direktorat Jenderal Perkebunan.Kediri.
- Thomas, E. & Davey, M.R. (1975). *From Single Cells to Plant*. London: Wykeham Publisher Ltd.
- Thorpe, T.A & Stasolla, C. (2001). Somatic Embryogenesis dalam *Current Trends in The Embryology of Angiosperm* (Bhojwani, S.S. & Soh, W.Y. eds.). Netherlands: Kluwer Academic Publisher.
- Tjitrosoepomo, G. (2002). *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Wetherell, D.F. (1982). Pengantar Propagasi Tanaman Secara *in vitro*. Semarang: IKIP Semarang Press.
- Wetter, L.R & Constabel, F. (1991). *Metode Kultur Jaringan Tanaman*. Bandung : ITB.
- Widyasari, W.B., Suminingrum, A. & Murdiatmo, U.(1997). Kultur Pucuk:Metode Alternatif Perbanyakan Vegetatif Secara *in vitro* Pada Tanaman Tebu. *Majalah Penelitian Gula XXXIII* (4): 7-16
- Widyasari, W.B., Suminingrum, A. & Murdiyatmo, U. (1998). Kendala Sistem Mikropropagasi Tebu Melalui Kultur Kalus, dan Upaya untuk Mengatasinya. *Majalah penelitian gula XXXIV*(2). Juni 1998: 9-21

