



KULTUR ANTERA PEPAYA (*Carica papaya* L.) KULTIVAR CALISO DAN PERKEMBANGANNYA MELALUI JALUR EMBRIOGENESIS SOMATIK

FRANSISKA



**PROGRAM STUDI PEMULIAAN DAN BIOTEKNOLOGI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Kultur Antera Pepaya (*Carica papaya* L.) Kultivar Caliso dan Perkembangannya melalui Jalur Embriogenesis Somatik” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2024

Fransiska
A2503202030

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



RINGKASAN

FRANSISKA. Kultur Antera Pepaya (*Carica papaya* L.) Kultivar Caliso dan Perkembangannya melalui Jalur Embriogenesis Somatik. Dibimbing oleh DARDA EFENDI dan BAMBANG SAPTA PURWOKO.

Pepaya memiliki tiga tipe kelamin yaitu jantan, betina dan hermaphrodit. Penentuan jenis kelamin tanaman menjadi aspek yang penting dalam keberhasilan memperbanyak tanaman. Perbanyak pepaya secara konvensional memiliki kendala adanya segregasi yang berdampak pada morfologi, kualitas dan kerentanan terhadap penyakit pada pepaya. Produksi pepaya semakin meningkat seiring dikembangkannya varietas-varietas baru yang memiliki banyak keunggulan. Teknik pemuliaan konvensional untuk menghasilkan varietas berkualitas tinggi dengan sifat-sifat yang diinginkan memiliki kelemahan seperti lamanya waktu dalam melakukan seleksi. Varietas baru dapat dikembangkan dengan menggunakan teknologi haploid. Salah satunya adalah kultur antera yang dapat memperpendek siklus pemuliaan dan menghasilkan hibrida secara efisien. Kultur antera pada pepaya memiliki kelemahan seperti rendahnya induksi kalus dan regenerasi tanaman.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi terkait tahap perkembangan mikrospora dan viabilitas mikrospora pada tiga ukuran bunga, memperoleh konsentrasi 2,4-D dan TDZ yang tepat dalam menginduksi kalus embriogenik dari antera pepaya, konsentrasi NAA dan CPPU terbaik dalam proliferasi kalus embriogenik dan pembentukan embrio somatik. Penelitian ini terdiri dari tiga percobaan dengan menggunakan bunga hermaphrodit pepaya cv. Caliso. Percobaan 1 yaitu studi tahap perkembangan mikrospora dan uji viabilitas mikrospora. Percobaan 2 terdiri atas induksi kalus dan kalus embriogenik. Percobaan 3 terdiri atas proliferasi kalus embriogenik dan pembentukan embrio somatik.

Percobaan studi tahap perkembangan mikrospora dan uji viabilitas mikrospora menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal dengan tiga ukuran bunga yaitu 10-15 mm, 16-20 mm dan 21-25 mm. Pada percobaan studi perkembangan mikrospora menggunakan lima ulangan dengan satu unit percobaan terdiri atas lima antera. Percobaan uji viabilitas menggunakan sembilan ulangan dengan satu unit percobaan terdiri atas satu antera. Peubah yang diamati yaitu persentase mikrospora pada tahap tetrad, uninukleat, binukleat dan mikrospora yang viabel. Hasil percobaan 1 didapatkan bahwa kuncup bunga dengan ukuran 10-25 mm dapat dijadikan sebagai eksplan dalam kultur antera pepaya sebab memiliki persentase mikrospora tahap uninukleat yang tinggi yaitu lebih dari 90%. Uji viabilitas mikrospora pada kuncup bunga ukuran 16-20 mm memiliki persentase tertinggi sebesar 91,3%. Kuncup bunga dengan ukuran 10-25 mm dipilih untuk selanjutnya digunakan pada percobaan 2 induksi kalus.

Induksi kalus dari eksplan antera pepaya cv. Caliso menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLT) faktorial dua faktor berupa konsentrasi 2,4-D (0,1 dan 0,3 mg L⁻¹) dan TDZ (0,5; 1,0 dan 1,5 mg L⁻¹). Percobaan terdiri atas 6 kombinasi perlakuan dengan 15 ulangan sehingga terdapat 90 total unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri atas satu botol kultur. Setiap botol kultur ditanam

@Hak cipta: <https://www.instagram.com/hakciptaipb>

sepuluh antera. Peubah yang diamati yaitu jumlah antera yang berkalus, morfologi kalus, waktu inisiasi kalus, dan jumlah kalus embriogenik. Hasil percobaan menunjukkan bahwa media MS yang dilengkapi dengan 2,4-D $0,1 \text{ mg L}^{-1}$ + TDZ $0,5 \text{ mg L}^{-1}$ dapat menginduksi antera berkalus tertinggi dengan rerata 20,4%. Kalus yang dihasilkan dari kultur antera terdiri atas tiga tipe kalus dengan tipe 1: kalus remah berwarna kekuningan dan agak berair, tipe 2: kalus kompak berwarna putih seperti kapas dan tipe 3: kalus kompak berwarna kuning kecoklatan Kalus tipe 1 yang merupakan kalus embriogenik paling banyak diperoleh pada media 2,4-D $0,1 \text{ mg L}^{-1}$ + TDZ $0,5 \text{ mg L}^{-1}$ dengan rerata 58,7%.

Percobaan proliferasi kalus embriogenik menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLK) faktorial dua faktor berupa konsentrasi NAA ($0,1$; $0,5$ dan $1,0 \text{ mg L}^{-1}$) dengan CPPU ($0,01$; $0,1$ dan $0,5 \text{ mg L}^{-1}$). Percobaan terdiri atas 9 kombinasi perlakuan dengan 10 ulangan sehingga terdapat 90 unit percobaan. Setiap botol kultur ditanam dua eksplan *clump* kalus. Peubah yang diamati adalah ukuran *clump* kalus embriogenik dan jumlah embrio somatik yang terbentuk. Media terbaik untuk proliferasi kalus embriogenik dan induksi embrio somatik adalah media MS yang diberikan NAA $0,1 \text{ mg L}^{-1}$ + CPPU $0,5 \text{ mg L}^{-1}$. Proliferasi kalus embriogenik tertinggi menghasilkan ukuran *clump* kalus sebesar $10,8 \text{ mm}$ dengan jumlah *clump* kalus yang membentuk embrio globular sebesar 70%.

Kata kunci: embriogenesis, induksi, mikrospora, proliferasi, viabilitas

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



SUMMARY

FRANSISKA. Papaya Anther Culture (*Carica papaya* L.) cv. Caliso and Its Development Through the Somatic Embryogenesis Pathway. Supervised by DARDA EFENDI and BAMBANG SAPTA PURWOKO.

Papaya has three sex types: male, female, and hermaphrodite. Determining the sex of the plant is an important aspect in the success of plant propagation. Conventional papaya propagation has impediments, especially segregation, which influence the morphology, quality, and susceptibility to infection in papaya. Papaya production continues to increase with the development of new varieties that have many advantages. Conventional breeding methods to produce superior varieties with desired characteristics have areas for improvement, and time is required to develop new cultivar. New varieties can be developed using haploid technology, anther culture, which can shorten the breeding cycle and develop hybrids efficiently. Anther culture in papaya has weaknesses, such as low callus induction and plant regeneration.

This research aims to obtain information regarding the appropriate stages of microspore development and viability in three flower sizes to obtain the optimum concentrations of 2,4-D and TDZ in inducing embryogenic callus from papaya anthers and the optimum concentrations of NAA and CPPU in the proliferation of embryogenic callus and somatic embryo formation. This research consisted of three experiments on hermaphrodite flowers of the papaya cv. Caliso. Experiment 1 is a study of microspore development stages and microspore viability testing. Experiment 2 consisted of callus induction and embryogenic callus. Experiment 3 consisted of embryogenic callus proliferation and somatic embryo formation.

The experimental design for the study of microspore development stages and microspore viability used a single factor Completely Randomized Design (CRD) with three flower sizes, namely 10-15 mm, 16-20 mm, and 21-25 mm. Five replications were used in the experimental study of microspore development stages, with one experimental unit consisting of five anthers. The viability test experiment used nine replications with one experimental unit of one anther. The variables observed were the percentage of microspores at the tetrad, uninucleate, binucleate and viable microspore stages. Experiment 1 showed that 10-25 mm flower buds could be used as explants in papaya anther culture. Flower buds measuring 10-25 mm have a high percentage of uninucleate stage microspores, more than 90%. The microspore viability test on flower buds measuring 16-20 mm had the highest percentage of 91.3%. Flower buds of 10-25 mm size were selected for further use in the second callus induction experiment.

Callus induction from anther explants of the papaya cv. Caliso used a two-factorial Complete Randomized Block Design (CRBD) with concentrations of 2,4-D (0.1 and 0.3 mg L⁻¹) and TDZ (0.5; 1.0 and 1.5 mg L⁻¹). The experiment consisted of 6 treatment combinations with 15 replications so there were a total 90 experimental units. Each experimental unit consists of one culture bottle. Ten anthers were planted in each culture bottle. The variables observed were the number of anthers with callus, the appearance of the callus, the time of callus initiation, and the number of embryogenic callus. The experimental results showed that MS media



containing 2,4-D 0.1 mg L⁻¹ + TDZ 0.5 mg L⁻¹ induced the highest callus anthers with an average of 20.4%. Callus produced from anther culture consist of three types of callus type 1: yellowish and slightly watery crumbly callus, type 2: white, cotton-like compact callus, and type 3: brownish yellow compact callus. Type 1 callus is the most embryogenic callus. obtained on 2,4-D 0.1 mg L⁻¹ + TDZ 0.5 mg L⁻¹ media with an average of 58.7%.

The embryogenic callus proliferation experiment used a two-factorial Complete Randomized Block Design (CRBD) in the form of NAA concentration (0.1; 0.5 and 1.0 mg L⁻¹) with CPPU (0.01; 0.1 and 0.5 mg L⁻¹). The experiment consisted of 9 treatment combinations with 10 replications so there were a total 90 experimental units. Two callus clump explants were planted in each culture bottle. The variables observed were the size of the embryogenic callus clump and somatic embryos. The best medium for embryogenic callus proliferation and somatic embryo induction is MS medium containing NAA 0.1 mg L⁻¹ + CPPU 0.5 mg L⁻¹. The highest embryogenic callus proliferation produced a callus clump size of 10.8 mm and the number of clump callus that formed globular embryos at 70%.

Keywords: embryogenesis, induction, microspore, proliferation, viability

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



KULTUR ANTERA PEPAYA (*Carica papaya* L.) KULTIVAR CALISO DAN PERKEMBANGANNYA MELALUI JALUR EMBRIOGENESIS SOMATIK

FRANSISKA

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Pemuliaan dan Bioteknologi Tanaman

**PROGRAM STUDI PEMULIAAN DAN BIOTEKNOLOGI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:
1. Dr. Ir. Diny Dinarti, M.Si



Judul Tesis : Kultur Antera Pepaya (*Carica papaya* L.) Kultivar Caliso dan
Perkembangannya melalui Jalur Embriogenesis Somatik
Nama : Fransiska
NIM : A2503202030

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Darda Efendi, M.Si

Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Bambang Sapta Purwoko, M.Sc

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Dewi Sukma, S.P., M.Si
NIP 197004041997022001

Dekan Fakultas Pertanian:
Prof. Dr. Ir. Suryo Wiyono, M.Sc.Agr
NIP 196902121992031003



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari 2022 sampai bulan Mei 2024 ini ialah kultur jaringan, dengan judul “Kultur Antera Pepaya (*Carica papaya* L.) Kultivar Caliso dan Perkembangannya melalui Jalur Embriogenesis Somatik”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Prof. Dr. Ir. Darda Efendi, M.Si dan Prof. Dr. Ir. Bambang Sapta Purwoko, M.Sc yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada moderator seminar dan penguji luar komisi pembimbing. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Dr. Ir. Diny Dinarti, M.Si, Prof. Dr. Dewi Sukma, S.P, M.Si dan Kepala Pusat Kajian Hortikultura Tropika (PKHT) yang telah memberi izin penelitian beserta staf Laboratorium Kultur Jaringan 3 dan Laboratorium Mikroteknik yang telah membantu selama pengumpulan data. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta kakak yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2024

Fransiska

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Hipotesis	3
1.4 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tanaman Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.)	5
2.2 Pemuliaan Tanaman Pepaya	6
2.3 Kultur Antera Tanaman Pepaya	6
2.4 Faktor yang Mempengaruhi Keberhasilan Kultur Antera	7
2.5 Tahap Perkembangan Mikrospora	9
III STUDI TAHAP PERKEMBANGAN MIKROSPORA DAN UJI VIABILITAS MIKROSPORA	10
3.1 Abstrak	10
3.2 Pendahuluan	11
3.3 Metode Penelitian	11
3.4 Hasil dan Pembahasan	12
3.5 Simpulan	15
IV INDUKSI KALUS EMBRIOGENIK PADA KULTUR ANTERA	16
4.1 Abstrak	16
4.2 Pendahuluan	17
4.3 Metode Penelitian	17
4.4 Hasil dan Pembahasan	18
4.5 Simpulan	21
V PROLIFERASI KALUS EMBRIOGENIK	22
5.1 Abstrak	22
5.2 Pendahuluan	23
5.3 Metode Penelitian	23
5.4 Hasil dan Pembahasan	24
5.5 Simpulan	27
VI PEMBAHASAN UMUM	28
VII SIMPULAN DAN SARAN	31
7.1 Simpulan	31
7.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	38
RIWAYAT HIDUP	42

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR TABEL

1	Distribusi tahap perkembangan mikrospora berdasarkan ukuran bunga pada pepaya cv. Caliso	14
2	Viabilitas mikrospora dari ukuran bunga berbeda pada pepaya cv. Caliso berdasarkan uji Iodine 1%	14
3	Persentase antera yang membentuk kalus pada perlakuan TDZ dan 2,4-D dari 2 MST sampai 14 MST	19
4	Pengaruh perlakuan 2,4-D dan TDZ pada eksplan antera terhadap tipe yang kalus yang terbentuk	21
5	Ukuran <i>clump</i> kalus embriogenik pada perlakuan NAA dan CPPU selama 4 subkultur	24

DAFTAR GAMBAR

1	Diagram alur penelitian	4
2	Tahap perkembangan mikrospora pada antera pepaya cv. Caliso	13
3	Uji viabilitas mikrospora dengan pewarnaan Iodine 1% pada bunga pepaya cv. Caliso	15
4	Waktu inisiasi kalus pepaya cv. Caliso karena pengaruh 2,4-D dan TDZ	20
5	Tipe kalus pada kultur antera pepaya cv. Caliso	20
6	Embrio fase globular pada subkultur 2 dalam media perlakuan NAA 0,1 mg L ⁻¹ + CPPU 0,5 mg L ⁻¹	25
7	Persentase kalus embriogenik yang membentuk embrio somatik fase globular pada subkultur 4	26
8	Embrio somatik hasil kultur antera pada sembilan media proliferasi kalus embriogenik	26

DAFTAR LAMPIRAN

1	Lampiran 1 Deskripsi pepaya cv. Caliso	39
2	Lampiran 2 Komposisi media Murashige dan Skoog (1962)	41