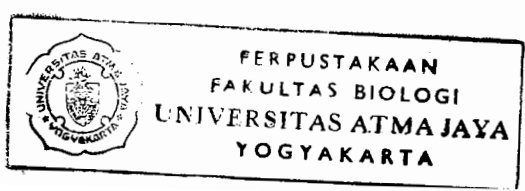


Rf
570
Nira
99

MILIK PERPUSTAKAAN	
UNIVERSITAS ATMA JAYA	
YOGYAKARTA	
Diterima	17 MAR 1999
Inventarisasi	119/134/Hdl.3/99
Klasifikasi	Rf 570 NIR 99
Katalog	:
Selesai diproses	28 MAR 1999

Biologi



**PERBANYAKAN TANAMAN UBI KAYU
(*Manihot esculenta* Crantz.) KLON ADIRA-4
DENGAN TEKNIK KULTUR *IN VITRO***

SKRIPSI

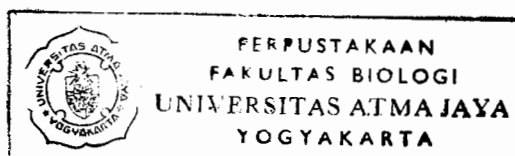


Diajukan Oleh :

NI MADE DIAH KESUMA WARDHANI

No. Mhs : 0322/BL
NIRM : 940051052903120005
Jurusan : Biologi lingkungan

**FAKULTAS BIOLOGI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
1999**



**PERBANYAKAN TANAMAN UBI KAYU
(*Manihot esculenta* Crantz.) KLON ADIRA-4
DENGAN TEKNIK KULTUR *IN VITRO***

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan untuk Mencapai
Derajat Sarjana S - 1**

Diajukan Oleh :

NI MADE DIAH KESUMA WARDHANI

**No. Mhs : 0322/BL
NIRM : 940051052903120005
Jurusan : Biologi Lingkungan**

**FAKULTAS BIOLOGI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
1999**



PENGESAHAN

Mengesahkan Skripsi, dengan Judul

PERBANYAKAN TANAMAN UBI KAYU (*Manihot esculenta* Crantz.) KLON ADIRA-4 DENGAN TEKNIK KULTUR *IN VITRO*

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

NI MADE DIAH KESUMA WARDHANI

No. Mhs : 0322/BL

NIRM : 940051052903120005

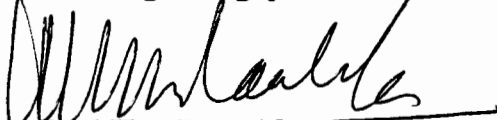
Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada tanggal : 16 Januari 1999

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji :

Pembimbing / Penguji I



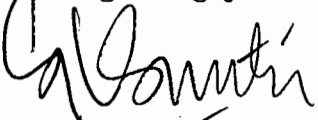
Dr. Hari Hartiko, M.Sc.

Pembimbing/ Penguji III



Dra. E. Mursyanti, M.Si.

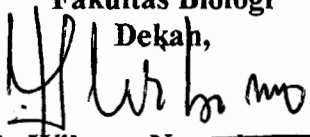
Pembimbing / Penguji II



Ekawati Purwijantiningih, S.Si.

Yogyakarta, 29 Januari 1999
Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Fakultas Biologi

Dekan,



Drs. A. Wibowo Nugroho Jati, MS.

Hidup adalah nyanyian, ... nyanyikanlah
Hidup adalah permainan, ... mainkanlah
Hidup adalah tantangan, ... hadapilah
Hidup adalah mimpi, ... jadikanlah kenyataan
Hidup adalah pengorbanan, ... persembahkanlah,
Hidup adalah cinta, ... nikmatilah.....

Sai baba

Respectfully dedicated to :
My grandparents, my parents, my lovely sisters Anik and Arik
My youngest brother Tut'de and Abang Achmad Chair,...
Thank you for everything that you have given to me.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul **Perbanyak Tanaman Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz.) Klon Adira-4 dengan Teknik Kultur *In Vitro*.**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya skripsi ini. Ucapan terima kasih penulis berikan kepada :

1. Bapak Drs. Wibowo Nugroho Jati, MS., selaku Dekan Fakultas Biologi atas fasilitas dan kesempatan bagi penulis untuk menuntut ilmu di jurusan Biologi Lingkungan Fakultas Biologi Universitas Atma jaya Yogyakarta.
2. Ibu Dra. Yuniarti Aida, MS., Ketua Jurusan Biologi Lingkungan atas pengarahan dan bantuannya sehingga penulis dapat melakukan penelitian dalam rangka penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Hari Hartiko, M. Sc., selaku dosen pembimbing utama yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Ekawati Purwijantiningsih, S.Si., selaku dosen pembimbing pendamping atas segala bantuan dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Dra. E. Mursyanti, M.Si., selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan pengarahan dan masukan dalam penyusunan skripsi ini.

6. Ibu Dr. Nurita Toruan Mathius, MS., selaku dosen pembimbing lapangan yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan pengarahan selama kegiatan penelitian dan penyusunan skripsi ini.
7. Bapak Direktur Unit Penelitian Bioteknologi Perkebunan Bogor atas kesempatan, fasilitas dan dana yang telah diberikan untuk kegiatan penelitian ini.
8. Pak Kosasih, Pak Bambang, Pak Tohas, Pak Hartono, Mas Jajat, Mbak Irma dan seluruh Staf Laboratorium Biologi Molekuler dan Immunologi atas dukungan dan bantuannya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan
9. Kakek, Nenek dan kedua orang tua atas doa restu serta dukungannya. Mbak Anik, Arik dan adik Tut'de tercinta serta Abang Achmad Chair terkasih atas bantuan dan dorongannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
10. Kak Delian, thank's atas kamera dan filmnya, Tuti, Delia, Imelda dan teman-teman Biologi' 94 lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas semua bantuan dan motivasinya dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu saran yang dapat menyempurnakan skripsi ini sangat penulis harapkan. Penulis juga berharap semoga tulisan ini dapat bermanfaat untuk pengembangan ilmu biologi khususnya kultur jaringan di Indonesia

Yogyakarta, Januari 1999

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
 BAB I. PENDAHULUAN	
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Permasalahan	3
I.3. Tujuan Penelitian	4
 BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
II.1. Botani Tanaman Ubi Kayu	5
II.2. Klon Adira 4	9
II.3. Perbanyakan Tanaman Ubi Kayu	10
II.4. Teknik Kultur <i>In Vitro</i>	10

II.5. Sumber Eksplan	13
II.6. Medium Kultur	15
II.7. Zat Pengatur Tumbuh.....	17
II.8. Lingkungan Fisik Kultur	20
II.9. Regenerasi Tanaman	22
II.10. Aklimatisasi Tanaman	24
II.11. Kultur <i>In Vitro</i> Ubi Kayu	25
II.12. Hipotesis Penelitian	27
 BAB III. METODE PENELITIAN	
III.1. Waktu dan Tempat Penelitian	29
III.2. Bahan dan Alat	
III.2.1. Bahan	29
III.2.2. Alat	30
III.3. Metode penelitian	
III.3.1. Persiapan Eksplan	30
III.3.2. Pembuatan Medium dan Sterilisasi medium	31
III.3.3. Sterilisasi Alat	31
III.3.4. Sterilisasi Eksplan	32
III.3.5. Penanaman Eksplan	32
III.3.6. Inkubasi	33

III.3.7. Pembentukan dan Penggandaan Tunas Aksiler	33
III.3.8. Perakaran	34
III.3.9. Pembentukan Tunas Adventif	34
III.4. Aklimatisasi	36
III.5. Rancangan Percobaan dan Analisis Data	36
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
IV.1. Pembentukan dan Penggandaan Tunas Aksiler	38
IV.1.1. Pembentukan Tunas Aksiler	38
IV.1.2. Penggandaan Tunas Aksiler	41
IV.2. Perakaran	46
IV.2.1. Pembentukan Akar	46
IV.2.2. Jumlah Akar	49
IV.3. Aklimatisasi	50
IV.4. Pembentukan Tunas Adventif	52
IV.4.1. Pembentukan Kalus	52
IV.4.2. Pertumbuhan Kalus	54
IV.4.3. Regenerasi Kalus Ubi Kayu	57
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
V.1. Kesimpulan	63
V.2. Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Pengaruh BAP terhadap jumlah tunas yang dihasilkan pada kultur potongan batang ubi kayu klon Adira-4	41
Tabel 2. Pengaruh BAP terhadap laju penggandaan tunas Aksiler ubi kayu klon Adira-4	45
Tabel 3. Pengaruh BAP terhadap jumlah akar planlet ubi klon Adira-4 pada medium perakaran dengan penambahan IBA 1.0 mg/l	50
Tabel 4. Prosentase planlet yang mampu bertahan hidup selama aklimatisasi	51
Tabel 5. Pengaruh 2,4 D dan pikloram terhadap rata-rata waktu Pembentukan kalus dari potongan daun muda ubi kayu klon Adira-4	52
Tabel 6. Rata-rata berat basah kalus dari potongan daun muda ubi kayu klon Adira-4 dengan penambahan 2,4 D dan pikloram	55
Tabel 7. Pengaruh kinetin terhadap rata-rata waktu pembentukan akar Pada kalus ubi kayu klon Adira-4	58
Tabel 8. Rata-rata Jumlah akar yang terbentuk dari kalus ubi kayu klon Adira-4 setelah dipindahkan ke dalam medium dengan Penambahan kinetin	61

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. Pengaruh BAP terhadap rata-rata waktu pembentukan Tunas pada kultur potongan batang ubi kayu klon Adira-4	39
Gambar 2. a). Pertumbuhan terbaik tunas aksiler ui kayu klon Adira-4 dalam medium MS + 2.0 mg/l BAP	42
b). Pertumbuhan tunas aksiler ubi kayu klon Adira-4 yang berbentuk roset dalam medium MS + 5.0 mg/l BAP	42
Gambar 3. Pengaruh BAP terhadap rata-rata waktu pembentukan akar kultur ubi kayu klon Adira-4 pada medium perakaran dengan penambahan IBA 1.0 mg/l	48
Gambar 4. I. Penampakan visual akar pada perlakuan IBA 1.0 mg/l umur 4 minggu setelah pengkulturan, a) Tunas dari MS0 yang dibiarkan tumbuh tanpa penambahan IBA. b). tunas yang berasal dari BAP 1.0 mg/l, c) tunas yang berasal dari BAP 2.0 mg/l dan d). tunas yang berasal dari BAP 5.0 mg/l a, b, c, dan d semuanya memiliki akar normal	48
II. Pertumbuhan planlet ubi kayu klon Adira-4 umur 4 minggu setelah pengkulturan dalam medium MS yang mengandung IBA 1.0 mg/l	49
Gambar 5. Kenampakan planlet yang mampu bertahan hidup selama aklimatisasi	51
Gambar 6. Pertumbuhan kalus ubi kayu klon Adira-4 dalam medium MS yang mengandung a) 4.0 mg/l 2,4 D dan b) 5.0 mg/l pikloram. a, b, masing-masing berumur 4 minggu setelah pengkulturan	56
Gambar 7. Akar yang terbentuk dari kalus ubi kayu klon Adira-4 setelah dipindahkan pada medium regenerasi kalus dengan penambahan kinetin. a) Akar yang terbentuk panjang dan hampir menutupi kalus yang berasal dari 2.0 mg/l 2,4 D setelah dipindahkan ke medium 1.0 mg/l kinetin; b). Kalus yang berasal dari pikloram dan hanya tumbuh dan bertambah ukuran dalam medium regenerasi dengan penambahan kinetin	59

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Komposisi medium Murashige dan Skoog (1962).....	71
2. Komposisi vitamin yang digunakan di dalam kultur <i>in vitro</i>	71
3. Sidik ragam waktu pembentukan tunas aksiler	72
4. Uji Duncan terhadap rata-rata waktu pembentukan tunas aksiler	72
5. Sidik ragam jumlah tunas aksiler umur 4 minggu setelah pengkulturan.....	72
6. Uji Duncan terhadap jumlah tunas aksiler umur 4 minggu setelah pengkulturan	73
7. Sidik ragam jumlah tunas aksiler umur 7 minggu setelah pengkulturan	73
8. Uji Duncan terhadap jumlah tunas aksiler umur 7 minggu setelah pengkulturan	73
9. Sidik ragam jumlah tunas aksiler umur 10 minggu setelah pengkulturan	74
10. Uji Duncan terhadap jumlah tunas umur 10 minggu setelah pengkulturan	74
11. Sidik ragam analisis gabungan jumlah tunas aksiler dan waktu inisiasi tunas aksiler	74
12. Uji Duncan terhadap rata-rata gabungan jumlah tunas aksiler	75
13. Uji Duncan terhadap jumlah tunas aksiler umur 4,7 dan 10 minggu setelah pengkulturan	75
14. Sidik ragam laju penggandaan tunas aksiler ubi kayu klon Adira-4	75
15. Uji Duncan terhadap laju penggandaan tunas aksiler	76
16. Uji Duncan terhadap subkultur pada laju penggandaan tunas aksiler	76
17. Sidik ragam waktu pembentukan akar pada tunas aksiler	76
18. Uji Duncan terhadap rata-rata waktu pembentukan akar pada tunas aksiler	77
19. Sidik ragam jumlah akar pada tunas aksiler umur 4 minggu setelah pengkulturan	77
20. Uji Duncan terhadap jumlah akar planlet ubi kayu umur 4 minggu setelah pengkulturan	77
21. Sidik ragam prosentase planlet yang mampu bertahan hidup selama aklimatisasi (data setelah ditransformasi dalam Arcus sinus)	78
22. Uji Duncan terhadap prosentase planlet yang mampu bertahan hidup selama aklimatisasi	78

23. Sidik ragam waktu pembentukan kalus dari daun ubi kayu klon Adira-4 dengan penambahan 2,4 D	78
24. Uji Duncan terhadap rata-rata waktu pembentukan kalus dari daun ubi kayu klon Adira-4 dengan penambahan 2,4 D	79
25. Sidik ragam waktu pembentukan kalus dari potongan daun ubi kayu klon Adira-4 dengan penambahan pikloram	79
26. Uji Duncan terhadap rata-rata waktu pembentukan kalus dari potongan daun ubi kayu klon Adira-4 dengan penambahan pikloram.....	79
27. Sidik ragam berat basah kalus umur 4 minggu setelah pengkulturan dalam medium dengan penambahan 2,4 D	80
28. Uji Duncan terhadap rata-rata berat basah kalus dengan penambahan 2,4 D	80
29. Sidik ragam berat basah kalus umur 4 minggu setelah pengkulturan dalam medium dengan penambahan pikloram	80
30. Uji Duncan terhadap rata-rata berat basah kalus dengan penambahan pikloram	81
31. Sidik ragam waktu pembentukan akar dari kalus ubi kayu pada medium dengan penambahan kinetin	81
31.1 Sidik ragam waktu pembentukan akar dari kalus ubi kayu pada medium dengan penambahan kinetin	81
31.2 Sidik ragam waktu pembentukan akar dari kalus ubi kayu pada medium dengan penambahan kinetin	82
32. Uji Duncan terhadap rata-rata waktu pembentukan akar pada kalus ubi kayu klon Adira-4	82
33. Sidik ragam jumlah akar yang terbentuk pada kalus ubi kayu klon Adira-4	83
34. Uji Duncan terhadap rata-rata jumlah akar yang terbentuk pada kalus ubi kayu klon Adira-4	83

INTISARI

Ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz.) sebagai salah satu bahan pangan penting sumber karbohidrat memiliki potensi penting untuk dikembangkan. Penelitian ini bertujuan untuk optimasi pengaruh zat pengatur tumbuh terhadap penggandaan tunas aksiler dan embriogenesis pada kultur *in vitro* ubi kayu klon Adira-4. Penelitian ini terdiri atas percobaan penggandaan tunas aksiler dan pembentukan tunas adventif. Tanaman ubi kayu klon Adira-4 yang diperoleh dari "Instalasi Penelitian Bioteknologi Tanaman Pangan", Cimanggu digunakan sebagai sumber eksplan. Potongan batang ubi kayu yang mengandung tunas aksiler dikulturkan dalam medium MS dengan penambahan 1.0, 2.0 dan 5.0 mg/l BAP untuk inisiasi dan penggandaan tunas aksiler. Tunas kemudian dipindahkan ke medium MS dengan penambahan IBA 1.0 mg/l untuk pembentukan akar. Planlet yang dihasilkan dipindahkan ke medium tanah untuk proses aklimatisasi sebelum siap dipindahkan ke lapangan.

Pembentukan kalus dilakukan dengan mengkulturkan potongan daun muda ubi kayu dalam medium MS dengan penambahan 2.0, 4.0 dan 6.0 mg/l 2,4 D; 5.0, 10.0, dan 15.0 mg/l pikloram. Kalus dari masing-masing perlakuan kemudian dipindahkan ke medium regenerasi kalus dengan penambahan 1.0, 5.0 dan 10.0 mg/l kinetin.

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa penggandaan tunas aksiler terbaik diperoleh dari medium MS yang mengandung 2.0 mg/l BAP, dengan rata-rata jumlah tunas 4.15 setelah dikulturkan selama sepuluh minggu. Planlet dari masing-masing perlakuan yang mampu bertahan sampai akhir proses aklimatisasi cukup tinggi, yaitu berkisar antara 70 %-80 % dengan kenampakan normal, sedangkan planlet yang berasal dari medium kontrol dapat bertahan hidup hingga 90 %. Percobaan pembentukan tunas adventif atau embrio somatik ternyata gagal dilakukan. Kalus hanya berhasil berdiferensiasi membentuk akar setelah dipindahkan ke dalam medium yang mengandung kinetin. Kalus yang berasal dari medium inisiasi dengan penambahan pikloram tidak menunjukkan respon. Kalus hanya berkembang dan bertambah dalam ukuran saja ketika dipindahkan ke dalam medium MS dengan penambahan kinetin.

ABSTRACT

Cassava (*Manihot esculenta* Crantz.) is one of the major staple food that has potential value to be developed. The aim of this research is to optimize the grow regulator for axillary shoots multiplication and embryogenesis of Adira-4 clone cassava *in vitro* culture. The research consisted of the experiment on the multiplication of axillary shoots and the formation of adventitive shoots or somatic embryos. Cassava plants Adira-4 clone provided by "Instalasi Penelitian Bioteknologi Tanaman Pangan", Cimanggu were used as explants source for the experiment. Slices of cassava axillary shoots were cultured in MS basal medium supplemented with 1.00, 2.00 and 5.00 mg/l BAP for shoot initiation and axillary shoots multiplication. All shoots from the treatment were transferred into MS medium with the addition of 1.0 mg/l IBA for root formation. Plantlets were produced from all treatment and then transferred into soil for acclimatization process.

Callus from young cassava leaflet was induced in MS basal medium supplement with 2.0, 4.0, 6.0 mg/l 2,4 D; 5.0, 10.0 and 15.0 mg/l picloram. Callus from each treatment and then transferred into differentiation medium with the addition of 1.0, 5.0 and 10.0 mg/l kinetin.

The results showed that the best axillary shoots multiplication were obtained from MS basal medium supplemented with 2.0 mg/l BAP, the average number of shoots produced 4.15 after ten weeks cultured. The plantlets that could survive from all treatment after the acclimatization process were about 70 - 80 %, and plantlets from hormon-free MS medium or control could survive until 90 %. Formation of adventitive shoots experiment failed to produce adventitive shoots or somatic embryos. Callus could differentiate to form root only after transferred to the medium which contained kinetin. There was no respond from callus with the addition of picloram in the initiation medium. All callus from picloram only grew and expanded in size with the addition of kinetin.