

ANALISIS KERAGAMAN DNA KENTANG (*Solanum tuberosum* L.) MUTAN DARI KULTIVAR IPB CP1 DAN CP4

DANIK SEPTIANINGRUM



**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@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 SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Analisis Keragaman DNA Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Mutan dari Kultivar IPB CP1 dan CP4” 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 skripsi ini.

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

Bogor, Juli 2026

Danik Septianingrum
NIM G3401221015



@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.

ABSTRAK

DANIK SEPTIANINGRUM. Analisis Keragaman DNA Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Mutan dari Kultivar IPB CP1 dan CP4. Dibimbing oleh ARIS TJAHOJEKSONO dan MIFTAHUDIN.

Kentang kultivar IPB CP1 dan CP4 merupakan kultivar lokal yang dikembangkan oleh Pusat Bioteknologi IPB untuk bahan baku industri kentang olahan. Sifat kultivar IPB CP1 dan CP4 masih perlu diperbaiki khususnya dalam hal ketahanannya terhadap penyakit. Upaya mutasi kultivar IPB CP1 dan CP4 telah dilakukan menggunakan iradiasi sinar gamma dosis 20, 30, 40, dan 60 Gy. Keberhasilan mutasi tersebut perlu dianalisis secara molekular untuk memastikan adanya perubahan genetik. Penelitian ini bertujuan menganalisis keragaman genetik klon kentang mutan dari kultivar IPB CP1 dan CP4 berdasarkan marka *random amplified polymorphism DNA* (RAPD) dan *inter simple sequence repeat* (ISSR). DNA genom diisolasi menggunakan metode *cetyl trimethyl ammonium bromide* (CTAB), lalu diamplifikasi dengan sepuluh primer RAPD dan delapan primer ISSR. Hasil amplifikasi menunjukkan polimorfisme sebesar 46,28% untuk RAPD dan 44,43% untuk primer ISSR. Temuan ini mengindikasikan bahwa mutasi planlet kentang dapat diinduksi menggunakan sinar gamma hingga dosis 20 Gy. Marka molekular RAPD dan ISSR mampu menunjukkan adanya keragaman genetik di antara klon-klon mutan hasil iradiasi sinar gamma.

Kata kunci: iradiasi sinar gamma, ISSR, mutasi, polimorfisme, RAPD

ABSTRACT

DANIK SEPTIANINGRUM. DNA Diversity Analysis of Potato (*Solanum tuberosum* L.) from Mutant Cultivars IPB CP1 and CP4. Supervised by ARIS TJAHOJEKSONO and MIFTAHUDIN.

IPB CP1 and CP4 potato cultivars are local varieties developed by IPB Biotechnology Center as raw materials for processed potato industry. Characteristics of these cultivars still need improvement, particularly in disease resistance. Mutation induction in IPB CP1 and CP4 cultivars have been conducted using gamma ray irradiation at doses 20, 30, 40, and 60 Gy. The success of these mutations needs to be analyzed molecularly to confirm presence of genetic changes. This study aims to analyze genetic diversity of mutant potato clones from IPB CP1 and CP4 cultivars based on random amplified polymorphic DNA (RAPD) and inter simple sequence repeat (ISSR). Genomic DNA was isolated using cetyl trimethyl ammonium bromide (CTAB) method, then amplified with ten RAPD primers and eight ISSR primers. The amplification results showed polymorphism rate of 46.28% for RAPD and 44.43% for ISSR. These findings indicate that mutations in potato plantlets can be induced using gamma rays up to a dose of 20 Gy. RAPD and ISSR were able to demonstrate presence of genetic diversity among mutant clones resulting from gamma ray irradiation.

Keywords: gamma ray irradiation, ISSR, mutation, polymorphism, RAPD



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 2026
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.

ANALISIS KERAGAMAN DNA KENTANG (*Solanum tuberosum* L.) MUTAN DARI KULTIVAR IPB CP1 DAN CP4

DANIK SEPTIANINGRUM

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Biologi

**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@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.



Judul Skripsi : Analisis Keragaman DNA Kentang (*Solanum tuberosum* L.)
Mutan dari Kultivar IPB CP1 dan CP4
Nama : Danik Septianingrum
NIM : G3401221015

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Ir. Aris Tjahjoleksono, D.E.A.

Pembimbing 2:

Prof. Dr. Ir. Miftahudin, M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Departemen Biologi:

Prof. Dr. Ir. Iman Rusmana, M.Si.

NIP. 196507201991031002

Tanggal Ujian: 02 Juni 2026

Tanggal Lulus:



@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 Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad sallallahu 'alaihi wa sallam. Penelitian ini dilaksanakan sejak bulan November 2025 sampai bulan Januari 2026 dengan judul “Analisis Keragaman DNA Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Mutan dari Kultivar IPB CP1 dan CP4”.

Dengan penuh rasa hormat penulis ucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang terlibat dalam proses penelitian ini, khususnya:

1. Dr. Ir. Aris Tjahjoleksono, D.E.A. selaku pembimbing ke-1 sekaligus dosen pembimbing akademik dan Prof. Dr. Ir. Miftahudin, M.Si. selaku pembimbing ke-2 yang telah membimbing, mengarahkan, dan banyak memberi saran selama penelitian dan penyusunan naskah ini.
2. Dr. Dra. Sri Listiyowati, M.Si. selaku penguji skripsi sekaligus koordinator ujian sidang yang telah memberikan masukan dan sarannya. Dr. Ivan Permana Putra, S.Si., M.Si. selaku koordinator seminar, Prof. Dr. Drs. Tri Atmowidi selaku moderator seminar hasil, dan Prof. Dr. Ir. Yulin Lestari selaku moderator seminar proposal (kolokium).
3. Seluruh dosen dan tendik yang telah memberikan ilmu selama penulis menempuh program Sarjana di Departemen Biologi, IPB University. Mas Endan beserta jajarannya yang telah banyak membantu dalam proses administrasi.
4. Orang tua tercinta Sudarno dan Wasduni serta keluarga besar penulis yang senantiasa mendoakan, memberikan kasih sayang, dukungan, dan kepercayaan atas setiap langkah dan proses penulis.
5. Yasmin Nuha Nabilla selaku rekan yang selalu kebersamai, dan setia menemani selama proses penelitian di laboratorium dan pengolahan data. Salsabila Nur'Aini yang selalu ada dan selalu mendengarkan saya. Intan Nur Ramadhanti, Alfiana Khoirunnisa', Henny Merry Astutik, dan Fera Miftakhul Nurjanah, sahabat dekat penulis yang senantiasa menjadi *support system* penulis, Khairani, Vewawati, Faiza, Aulia, Mahira, Najla, Hawa, Delia, Syarifa, Dimas yang selalu mendukung dan mewarnai pertemanan.
6. Staf Laboratorium, Teh Nia, Mba Pepi, Teh Neng, Pak Asep, Bu Heni, Bu Dewi, Teh Ara, dan Pak Iri yang telah membantu selama pengumpulan data. Seluruh kakak-kakak dan teman-teman di Biorin dan Laboratorium Fisgen yang telah berbagi pikiran dan wawasan selama penelitian. Serta keluarga besar IPB SSRS Association dan Biologi angkatan 59 (Orchinus Aegis) yang senantiasa memberikan dukungan selama penelitian.

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

Bogor, Juli 2026

Danik Septianingrum



@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	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Prosedur Kerja	4
2.4 Analisis Data	6
III HASIL DAN PEMBAHASAN	7
3.1 Iradiasi Sinar Gamma dan Perbanyakkan secara <i>In Vitro</i>	7
3.2 Isolasi DNA Genom	8
3.3 Integritas DNA Genom	9
3.4 Analisis Polimorfisme Berdasarkan Marka RAPD dan ISSR	10
3.5 Keragaman Genetik Klon Mutan Kentang IPB CP1 dan CP4	15
IV SIMPULAN DAN SARAN	7
4.1 Simpulan	7
4.2 Saran	7
DAFTAR PUSTAKA	20
LAMPIRAN	25
RIWAYAT HIDUP	33



DAFTAR TABEL

1	Tabel 1 Daftar primer RAPD	3
2	Tabel 2 Daftar primer ISSR	4
3	Tabel 3 Hasil perbanyakan mutan dari kultivar IPB CP1 dan CP4	7
4	Tabel 4 Konsentrasi dan kemurnian DNA genom planlet kultivar IPB CP1 dan CP4 non mutan dan mutan	9
5	Tabel 5 Polimorfisme DNA menggunakan marka RAPD	11
6	Tabel 6 Polimorfisme DNA menggunakan marka ISSR	13
7	Tabel 7 Koefisien kemiripan Jaccard kultivar IPB CP1 dan CP4 beserta mutannya	15

DAFTAR GAMBAR

1	Subkultur kentang kultivar IPB CP1 dan CP4 beserta klon mutannya.	7
2	Hasil elektroforesis gel DNA genom.	8
3	Hasil amplifikasi gen aktin.	10
4	Hasil elektroforesis marka RAPD menggunakan primer OPA-09.	11
5	Hasil elektroforesis marka RAPD menggunakan primer OPA-10.	12
6	Hasil elektroforesis marka RAPD menggunakan primer OPB-10.	12
7	Hasil elektroforesis marka ISSR menggunakan primer UBC-848.	13
8	Hasil elektroforesis marka ISSR menggunakan primer PKBT-11.	13
9	Dendrogram UPGMA hubungan genetik antara kultivar IPB CP1 dan CP4 beserta klon mutannya berdasarkan koefisien kemiripan Jaccard.	16
10	<i>Scatter plot</i> dua komponen utama berdasarkan marka RAPD dan ISSR pada 11 klon tanaman kentang. (E): nilai eigen.	18

DAFTAR LAMPIRAN

1	Komposisi media dasar Murashige dan Skoog (MS) 1962	26
2	Komposisi bufer CTAB 2%	26
3	Komposisi bufer TAE 50x	26
4	Komposisi 6x loading dye	26
5	Hasil elektroforesis marka RAPD menggunakan primer OPA-13	27
6	Hasil elektroforesis marka RAPD menggunakan primer OPA-18	27
7	Hasil elektroforesis marka RAPD menggunakan primer OPB-04	28
8	Hasil elektroforesis marka RAPD menggunakan primer OPB-05	28
9	Hasil elektroforesis marka RAPD menggunakan primer OPB-06	29
10	Hasil elektroforesis marka RAPD menggunakan primer OPB-06	29
11	Hasil elektroforesis marka RAPD menggunakan primer OPB-08	30
12	Hasil elektroforesis marka ISSR menggunakan primer PKBT-06	30
13	Hasil elektroforesis marka ISSR menggunakan primer PKBT-08	30
14	Hasil elektroforesis marka ISSR menggunakan primer UBC-820	31
15	Hasil elektroforesis marka ISSR menggunakan primer UBC-840	31
16	Hasil elektroforesis marka ISSR menggunakan primer UBC-844	31
17	Hasil elektroforesis marka ISSR menggunakan primer UBC-855	32