



- 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.

INDUKSI MUTASI DAN SELEKSI *IN VITRO* UNTUK TOLERANSI SUHU TINGGI PADA TANAMAN KENTANG (*Solanum tuberosum* L.) KULTIVAR BIO GRANOLA

FAUZ FAUZIAH



PROGRAM STUDI PEMULIAAN DAN BIOTEKNOLOGI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA*

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Induksi Mutasi dan Seleksi *In Vitro* untuk Toleransi Suhu Tinggi pada Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Kultivar Bio Granola” 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, September 2025

Fauz Fauziah
NIM. A2503231012

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

FAUZ FAUZIAH. Induksi Mutasi dan Seleksi *In Vitro* untuk Toleransi Suhu Tinggi pada Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Kultivar Bio Granola. Dibimbing oleh AWANG MAHARIJAYA, SOBIR dan IKA ROOSTIKA TAMBUNAN.

Meningkatnya kebutuhan akan kentang (*Solanum tuberosum* L.) menuntut upaya perluasan areal tanam. Peningkatan ketahanan terhadap faktor biotik (hama penyakit) dan abiotik dapat menjamin keberlanjutan produksi. Namun demikian, ekspansi ke wilayah dataran tinggi berkompetisi dengan komoditas lainnya dan berisiko mengganggu kawasan konservasi sehingga alternatif perluasan diarahkan ke dataran rendah yang memiliki suhu lebih tinggi. Kultivar Bio Granola diketahui memiliki ketahanan terhadap hawar daun yang disebabkan oleh *Phytophthora infestans*, namun adaptasinya terbatas pada lingkungan dataran tinggi. Maka dari itu, diperlukan upaya perakitan varietas yang mampu beradaptasi terhadap cekaman suhu tinggi. Terbatasnya sumber daya genetik kentang yang toleran terhadap suhu tinggi, induksi mutasi menjadi salah satu pendekatan yang potensial untuk menciptakan keragaman genetik yang diinginkan. Target akhir penelitian ini adalah mendapatkan mutan Bio Granola *heat tolerant* yang mampu dibudidayakan di dataran rendah atau menengah. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui radiosensitivitas tunas *in vitro* kentang Bio Granola terhadap iradiasi sinar gamma, mengamati respon pertumbuhan, dan menganalisis perubahan morfologi dan anatomi di bawah cekaman suhu tinggi. Percobaan ini terdiri dari tiga tahap: (1) Induksi mutasi dengan sinar gamma (0, 10, 20, 30, 40, dan 50 Gy, (2) seleksi *in vitro* pada suhu 25 (kontrol), 30, dan 33°C, serta (3) seleksi *in vivo* mutan kentang bio granola pada lingkungan dataran menengah. Dari riset ini diperoleh Nilai *lethal dosage* 20% (LD₂₀) pada dosis 22,61 Gy dan LD₅₀ pada dosis 32,53 Gy dari planlet yang relatif baru, jenis eksplan aksilar. Planlet dengan periode *in vitro* yang lebih lama dibutuhkan dosis yang lebih tinggi untuk memperoleh LD₂₀ dan LD₅₀. Pada suhu 25°C, terbentuk mikrotuber sebanyak lima butir per eksplan. Pada cekaman 30°C, perlakuan 40 Gy menghasilkan mikrotuber sebanyak tiga butir per eksplan. Pada cekaman 33°C, semua plantlet gagal membentuk mikrotuber, bahkan perlakuan 50 Gy menyebabkan tingkat kematian yang tinggi (80-100%). Perlakuan iradiasi mengakibatkan perubahan respon pertumbuhan karakter morfologi dan anatomi (densitas stomata, ukuran stomata, dan jumlah kloroplas). Beberapa planlet yang menghasilkan mikrotuber di bawah cekaman suhu tinggi diduga sebagai mutan *heat tolerant*. Hasil ini menunjukkan bahwa Induksi mutasi dengan sinar gamma yang dikombinasikan dengan seleksi *in vitro* dapat menapis mutan kentang yang beradaptasi dengan suhu tinggi. Evaluasi lebih lanjut direkomendasikan melalui pengujian lapang, yaitu di dataran menengah dan rendah. Hasil respon pertumbuhan mutan Bio Granola *heat tolerant* secara *in vivo* menunjukkan bahwa beberapa mutan mempertahankan performa agronomik lebih baik dibandingkan kontrol. Karakter tinggi tanaman, jumlah cabang, dan jumlah daun menunjukkan nilai rata-rata, koefisien variasi (*CV*), dan nilai *HTC* (*Heat Tolerance Coefficient*) yang stabil di suhu 30–33°C disertai potensi adaptasi tinggi di bawah suhu ekstrem.

Kata kunci: *heat tolerant*, iradiasi sinar gamma, *lethal dosage*, mikrotuber, radiosensitivitas



SUMMARY

FAUZ FAUZIAH. Induced Mutation and Selection *In Vitro* for High Temperature Tolerance in Potato (*Solanum tuberosum* L.) Cultivar Bio Granola. Supervised by AWANG MAHARIJAYA, SOBIR, and IKA ROOSTIKA TAMBUNAN.

The increasing demand of potato (*Solanum tuberosum* L.) requires efforts to expand the cultivated area. Improving resistance to biotic factors (pests and diseases) and abiotic factors can ensure the sustainability of production. However, extensification into highland areas competes with other commodities and risks disrupting conservation areas, so the alternatives are directed towards lowland areas with higher temperatures. Although it exhibits resistance to late blight caused by *Phytophthora infestans*, the adaptable variety Bio Granola remains confined to highland conditions. Therefore, some efforts need to develop cultivars capable of withstanding high-temperature stress. Due to the limited availability of genetic resources of heat-tolerant potatoes, gamma irradiation-induced mutation offers a promising strategy to generate the desired genetic variation. The final goal of this research is to obtain heat-tolerant Bio Granola mutants that can be cultivated in lowland or medium altitude areas. The objective of this study was to determine the radiosensitivity of *in vitro* shoots of Bio Granola to gamma ray irradiation, followed by assessments of growth responses and morphological and anatomical alterations under high-temperature stress. This study consisted of two stages: (1) Induction of mutations with gamma rays (0, 10, 20, 30, 40, and 50 Gy), (2) *in vitro* selection at temperatures of 25 (control), 30, and 33°C, and (3) *in vivo* mutant selection of bio granola potatoes in an intermediate plateau environment. From this research, a lethal dosage value of 20% (LD20) was obtained at a dose of 22.61 Gy and LD50 at a dose of 32.53 Gy from a relatively new plantlet, a type of axillary explant. Plants with longer *in vitro* periods require higher doses to obtain LD20 and LD50. *In vitro* selection at a controlled temperature (25°C) produced up to 5 microtubers per explant. At temperature of 30°C, some plantlets from 40 Gy treatment produced 3 microtubers per explant. At temperature of 33°C, all plantlets from 50 Gy treatment failed to form microtubers, and even showed high mortality rates (80-100%). Anatomical analysis showed changes in stomata density and size, and the number of chloroplasts. The plantlets which produced microtubers under heat stress conditions are assumed to be heat tolerant. These results demonstrated that gamma-ray irradiation combined with *in vitro* selection could screen heat tolerant potato mutants. Further confirmation needs to be conducted through field testing in the medium and low-altitude environments. The results of the growth response of heat-tolerant Bio Granola mutant *in vivo* showed that some mutants maintained agronomic performance better than controls. The plant's height character, number of branches, and number of leaves indicate a stable average value, coefficient of variation (CV), and HTC (Heat Tolerance Coefficient) value at 30–33°C with high adaptability potential under extreme temperatures.

Keywords: *heat tolerant*, gamma ray irradiation, *lethal dosage*, microtuber, radiosensitivity.

@Hak Cipta dimiliki oleh 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.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025¹
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.

INDUKSI MUTASI DAN SELEKSI *IN VITRO* UNTUK TOLERANSI SUHU TINGGI PADA TANAMAN KENTANG (*Solanum tuberosum* L.) KULTIVAR BIO GRANOLA

FAUZ FAUZIAH

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
2025**



@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 Prof. Dr. Ir. Agus Purwito, M.Sc.Agr.
- 2 Dr. Arya Widura Ritonga, S.P., M.Si.



@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.

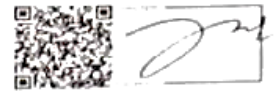
IPB University

Judul Tesis : Induksi Mutasi dan Seleksi *In Vitro* untuk Toleransi Suhu Tinggi pada Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Kultivar Bio Granola

Nama : Fauz Fauziah
NIM : A2503231012

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Awang Maharijaya, S.P., M.Si.



Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Sobir, M.Si.



Pembimbing 3:
Dr. Ika Roostika Tambunan, S.P., M.Si.



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



Tanggal Ujian:
29 Agustus 2025

Tanggal Lulus: 24 SEP 2025



Dokumen ini ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat dari BSI-E, silakan lakukan verifikasi pada dokumen elektronik yang dapat diunduh dengan melakukan scan QR Code



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *Subhanaahu wa Ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik. Penelitian ini, telah dilaksanakan sejak bulan Juli 2024 hingga Mei 2025, mengangkat judul “Induksi Mutasi dan Seleksi *In Vitro* untuk Toleransi Suhu Tinggi pada Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Kultivar Bio Granola”.

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada para pembimbing Prof. Dr. Awang Maharijaya, S.P., M.Si., Prof. Dr. Ir. Sobir, M.Si., dan Dr. Ika Roostika T., S.P., M.Si., selaku komisi pembimbing tesis, atas segala arahan, bimbingan, motivasi, serta waktu dan pemikiran yang telah diberikan selama proses perkuliahan, penyusunan proposal, publikasi, hingga penyelesaian tesis ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Agus Purwito, M.Sc.Agr. dan Dr. Arya Widura Ritonga, S.P., M.Si., yang telah bersedia menjadi penguji luar komisi dalam ujian tesis yang dilaksanakan pada hari Jum'at, 29 Agustus 2025.

Ucapan terima kasih juga penulis haturkan kepada rekan-rekan tim pemuliaan Kentang lainnya Bapak Kusmana, Ibu Alberta Dinar A. dan Bapak Irawan Sugoro atas bantuan dan dukungan selama proses penelitian. Terima kasih kepada seluruh staff dan teknisi yang telah membantu, di antaranya Ibu Susi Purwanti, Ibu Meta Irliyanti dan Bapak Joko Tamami (*Alm*) di Laboratorium Biologi Sel dan Jaringan Biogen, Bogor, Bapak M. Saepulloh Naaf dan Bapak Iyas di Kebun Percobaan PKHT IPB, Sukamantri Bogor. Penghargaan dan rasa terima kasih yang mendalam juga penulis sampaikan kepada keluarga tercinta Bapak U. Solehudin, Ibu Karyati, dan adik Abdul Hadi Afifudin, M. Pahrudin, M. Agung dan Ahmad Arya, serta seluruh keluarga besar yang senantiasa memberikan do'a, dukungan, dan kasih sayang yang tiada henti. Tak lupa, terima kasih kepada teman-teman yang telah membantu dan menemani penulis selama masa penelitian.

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

Bogor, September 2025

Fauz Fauziah



DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Ruang Lingkup	2
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Asal-Usul dan Morfologi Tanaman Kentang (<i>S. tuberosum</i> L.)	4
2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Kentang	4
2.3 Keragaman Genetik Tanaman Kentang	5
2.4 Induksi Mutasi dan Kultur <i>In Vitro</i>	5
2.5 Cekaman Suhu Tinggi (<i>Heat Tolerant</i>) pada Tanaman Kentang	6
III RADIOSENSITIVITAS KULTUR <i>IN VITRO</i> KENTANG BIO GRANOLA	8
3.1 Abstrak	8
3.2 Pendahuluan	8
3.3 Bahan dan Metode Penelitian	9
3.4 Prosedur Analisis Data	10
3.5 Hasil dan Pembahasan	13
3.6 Kesimpulan	29
IV SELEKSI <i>IN VITRO</i> MUTAN PUTATIF KENTANG BIO GRANOLA DENGAN CEKAMAN SUHU TINGGI (<i>HEAT STRESS</i>)	30
4.1 Abstrak	30
4.2 Pendahuluan	31
4.3 Bahan dan Metode	31
4.4 Prosedur Analisis Data	32
4.5 Hasil dan Pembahasan	34
4.6 Kesimpulan	43
V SELEKSI <i>IN VIVO</i> MUTAN PUTATIF KENTANG BIO GRANOLA PADA LINGKUNGAN DATARAN MENENGAH	44
5.1 Abstrak	44
5.2 Pendahuluan	44
5.3 Bahan dan Metode	45
5.4 Prosedur Analisis Data	47
5.5 Hasil dan Pembahasan	48
5.6 Kesimpulan	52
VI PEMBAHASAN UMUM	53
VII SIMPULAN DAN SARAN	58
7.1 Simpulan	58
7.2 Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	59



DAFTAR TABEL

1	Persentase daya hidup planlet kentang Bio Granola generasi M_1V_1 umur 6 MSK	14
2	Variasi fenotipe mutan putatif kentang Bio Granola pasca-iradiasi sinar gamma, umur 4 MSK pada populasi M_1V_1	18
3	Rekapitulasi sidik ragam interaksi beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan planlet kentang Bio Granola pada populasi M_1V_1 dan M_1V_4 pasca-radiasi sinar gamma	20
4	Hasil uji lanjut <i>LSD</i> faktor dosis dan sumber eksplan pada tinggi planlet Bio Granola populasi M_1V_1	20
5	Hasil uji lanjut <i>LSD</i> faktor dosis dan jenis eksplan pada tinggi planlet Bio Granola populasi M_1V_4	21
6	Hasil uji lanjut <i>LSD</i> faktor sumber eksplan dan jenis eksplan pada tinggi planlet Bio Granola populasi M_1V_4	21
7	Hasil uji lanjut <i>LSD</i> faktor dosis, sumber eksplan dan jenis eksplan pada jumlah tunas Bio Granola populasi M_1V_4	22
8	Hasil uji lanjut <i>LSD</i> faktor dosis dan sumber eksplan pada jumlah daun Bio Granola populasi M_1V_1 dan M_1V_4	23
9	Hasil uji lanjut <i>LSD</i> faktor dosis dan jenis eksplan pada jumlah daun Bio Granola populasi M_1V_1 dan M_1V_4	23
10	Hasil uji lanjut <i>LSD</i> faktor dosis dan jenis eksplan pada jumlah akar Bio Granola populasi M_1V_4	24
11	Rekapulas sidik ragam Pengaruh iradiasi sinar gamma terhadap ukuran stomata Bio Granola populasi M_1V_4	25
12	Hasil uji lanjut <i>LSD</i> pada ukuran stomata Bio Granola populasi M_1V_4	25
13	Pengaruh dosis iradiasi sinar gamma terhadap jumlah kloroplas Bio Granola M_1V_4	28
14	Variabel peubah pengamatan respon pertumbuhan planlet Bio Granola	32
15	Variabel pengamatan karakter anatomi (mikroskopis)	33
16	Uji pra-penelitian dalam berbagai formulasi media untuk induksi umbi pada planlet Bio Granola tanpa perlakuan diiradiasi sinar gamma	35
17	Sidik ragam analisis regresi pada pengaruh beberapa dosis iradiasi sinar gamma terhadap respon tanaman <i>heat stress</i> ^a	37
18	Pengaruh beberapa dosis iradiasi sinar gamma terhadap respon beberapa cekaman suhu pada rata-rata peubah pengamatan respon pertumbuhan secara <i>in vitro</i>	38
19	Pengaruh beberapa dosis iradiasi sinar gamma terhadap cekaman suhu pada stomata dan produktivitas mikrotuber Bio Granola secara <i>in vitro</i>	40
20	Analisis <i>heat comprehensive evaluation value (HCEV)</i> dari indeks karakteristik respon pertumbuhan mutan Bio Granola <i>heat tolerant</i>	48
21	Analisis regresi bertahap (<i>Stepwise Regression</i>) untuk sembilan indikator dengan nilai <i>HCEV</i> atau nilai F	51



DAFTAR GAMBAR

1	Diagram alir tahap penelitian induksi mutasi kentang Bio Granola toleran cekaman suhu tinggi (<i>heat tolerant</i>)	3
2	Kurva radiosensitivitas eksplan tunas <i>in vitro</i> kentang kultivar Bio Granola terhadap perlakuan iradiasi sinar gamma, umur 6 MSK	15
3	Penampilan visual planlet kentang kultivar Bio Granola pasca-iradiasi sinar gamma	17
4	Densitas dan ukuran stomata Bio Granola M ₁ V ₄ pada beberapa taraf perlakuan iradiasi sinar gamma	27
5	Jumlah kloroplas Bio Granola generasi M ₁ V ₄ pada beberapa perlakuan dosis iradiasi sinar gamma	28
6	Percobaan induksi umbi pada planlet kontrol (tanpa perlakuan radiasi sinar gamma) dengan berbagai formulasi media	36
7	Koefisien korelasi antar suhu <i>heat stress</i> dan karakteristik mutan putatif Bio Granola	38
8	Koefisien korelasi antar suhu <i>heat-stress</i> mutan Bio Granola dan peubah anatomi pasca seleksi <i>in vitro</i>	42
9	Lokasi penelitian evaluasi mutan Bio Granola <i>heat tolerant</i> di dataran menengah	46
10	Korelasi evaluasi uji <i>in vivo</i> pada respon pertumbuhan mutan Bio Granola <i>heat tolerant</i>	50

DAFTAR LAMPIRAN

1	Sidik ragam interaksi beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan planlet kentang Bio Granola M ₁ V ₁ pasca-radiasi sinar gamma	67
2	Sidik ragam interaksi beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan planlet kentang Bio Granola M ₁ V ₄ pasca-radiasi sinar gamma	69
3	Layout tata letak planlet pasca iradiasi sinar gamma percobaan ke-1	71
4	Layout tata letak seleksi <i>in vitro</i> pada percobaan ke-2	72
5	Layout petak lahan pada evaluasi <i>in vivo</i> percobaan ke-3	73
6	Deskripsi kentang <i>Solanum tuberosum</i> L. Kultivar Bio Granola	74
7	Dokumentasi Penelitian	75