

OPTIMALISASI MEDIA PERKECAMBAHAN DAN KORELASI PERKECAMBAHAN SERBUK SARI *IN VITRO* DENGAN PEMBENTUKAN BENIH PADA CUCURBITACEAE

IRA ICHA KRISTIANTI



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI BENIH
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.



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis berjudul “Optimalisasi media perkecambahan dan korelasi perkecambahan serbuk sari *in vitro* dengan pembentukan benih pada Cucurbitaceae” adalah benar karya saya dengan arahan komisi 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 2025

Ira Icha Kristianti
NIM. A2501211004



RINGKASAN

IRA ICHA KRISTIANTI. Optimalisasi media perkecambahan dan korelasi perkecambahan serbuk sari *in vitro* dengan pembentukan benih pada Cucurbitaceae. Dibimbing oleh ENDAH RETNO PALUPI dan ENY WIDAJATI

Pengujian viabilitas serbuk sari merupakan langkah penting dalam produksi benih hibrida, karena serbuk sari dengan viabilitas tinggi merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan jumlah benih yang tinggi. Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus 2023 – Oktober 2024 dengan tujuan mendapatkan media perkecambahan serbuk sari berbagai spesies Cucurbitaceae yang dapat digunakan untuk analisis mutu serbuk sari dalam kaitannya untuk memprediksi pembentukan benih di lapang.

Penelitian dimulai dengan menguji lima media yang telah dikembangkan untuk pengecambahan serbuk sari Cucurbitaceae. Dua media yang paling efektif dioptimalkan lebih lanjut dengan menambahkan *polyethylene glycol* (PEG) 4000 sebanyak 3, 6, 9 g per 100 ml dan *peptone water* (PW) sebanyak 4, 8, 12 mg per 100 ml. Dua media optimalisasi yang menunjukkan hasil terbaik dipilih untuk mempelajari korelasi antara perkecambahan serbuk sari *in vitro* dengan pembentukan benih di lapangan. Tiga parameter yang diamati adalah persentase perkecambahan, kecepatan perkecambahan, dan panjang tabung serbuk sari.

Hasil seleksi media perkecambahan menunjukkan bahwa media pertama dengan komposisi 10 g sukrosa, 10 mg boron, 30 mg $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, 10 mg KNO_3 , 25 mg MgSO_4 dalam 100 ml akuabides (M1); dan media kedua dengan komposisi 5 g sukrosa, 10 mg boron, 25 mg CaCl_2 , 32 mg KH_2PO_4 , 3 g PEG 4000 dalam 100 ml akuabides (M2) merupakan media yang lebih baik karena menghasilkan persentase perkecambahan, kecepatan perkecambahan dan panjang tabung sari yang lebih tinggi daripada media lainnya untuk perkecambahan serbuk sari paria.

Optimalisasi media perkecambahan serbuk sari dengan penambahan 9 g PEG 4000 pada media M1 meningkatkan perkecambahan serbuk sari, kecepatan berkecambah dan panjang tabung pada serbuk sari blewah, mentimun dan oyong. Penambahan 3 g dan 6 g PEG 4000 menghasilkan perkecambahan yang lebih rendah dibandingkan dengan penambahan 9 g PEG 4000. Penambahan PEG pada media M2 dan PW pada media M1 dan media M2 tidak secara konsisten meningkatkan parameter mutu serbuk sari. Peningkatan persentase parameter yang diamati masih lebih rendah daripada penambahan 9 g PEG 4000 pada media M1.

Persentase perkecambahan serbuk sari *in vitro* pada media M1 yang ditambah 9 g PEG 4000 dengan persentase pembentukan benih di lapang berkorelasi nyata dan sedang, cenderung kuat pada tanaman oyong ($r=0,57$), paria ($r=0,62$), mentimun ($r=0,66$), melon ($r=0,67$), tetapi tidak pada labu ($r=0,24$). Dengan demikian peningkatan perkecambahan serbuk sari *in vitro* akan meningkatkan pembentukan benih di lapang.

Berdasarkan bobot 1000 butir, hanya benih oyong yang sesuai dengan deskripsi varietas. Daya berkecambah oyong, labu, paria, dan mentimun sudah memenuhi ketetapan minimal daya berkecambah benih bermutu tetapi tidak pada melon sebagai benih hibrida.

Kata kunci: Kecepatan perkecambahan, panjang tabung polen, *peptone water*, *polyethylene glycol*.



SUMMARY

IRA ICHA KRISTIANTI. Optimisation of Germination Media and Correlation of In Vitro Pollen Germination with Seed Set in Cucurbitaceae. Supervised by ENDAH RETNO PALUPI and ENY WIDAJATI

Pollen viability testing is crucial in hybrid seed production, as high- viability pollen is essential for achieving a high seed set. This research was conducted from August 2023 to October 2024 to develop a germination medium that reliably predicts seed set in the field.

The study commenced with screening five different media for Cucurbitaceae pollen germination. Among these, the two most effective media were further optimised by supplementing polyethylene glycol (PEG) 4000 at concentrations of 3, 6, and 9 g per 100 ml and peptone water (PW) at concentrations of 4, 8, and 12 mg per 100 ml. The two best-performing optimised media were subsequently selected to investigate the correlation between in vitro pollen germination and seed set under field conditions. The observations focused on three key parameters: pollen germination percentage, germination rate, and pollen tube length.

The results of the germination media selection showed that the first media with a composition of 10 mg of boron, 30 mg of $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, 10 mg KNO_3 and 25 mg MgSO_4 in 100 ml Aquabidese (M1); and a second medium with a composition of 5 g sucrose, 10 mg boron, 25 mg CaCl_2 , 32 mg KH_2PO_4 and 3 g PEG 4000 in 100 ml Aquabidese (M2), produced a higher percentage of germination, germination rate and longer pollen tubes than other media for bitter melon pollen germination.

The optimisation of pollen germination media by the supplementation of 9 g of PEG 4000 in M1 media enhanced all three germination parameters – germination percentage, germination rate, and tube length - in cucumber, luffa, and cantaloupe pollen. In contrast, adding 3 or 6 g PEG 4000 did not result in a higher germination than the media with 9 g of PEG 4000. However, supplementation with PEG in M2 media and with PW in M1 media and M2 media did not consistently improve all parameters, and the percentage increase in the observed variables was lower than that observed with the addition of PEG 4000 in M1 media.

Pollen germination in M1 supplemented with 9 g PEG 4000 showed a significant and moderately correlation with seed set in luffa ($r=0.57$), snake gourd ($r=0.62$), cucumber ($r=0.66$), and melon ($r=0.67$). However, no significant correlation was observed in squash ($r=0.24$). An increase in pollen germination will lead to an increase in seed set in the field.

Based on 1000-grain weight, only luffa seeds matched the variety description. Luffa, pumpkin, bitter melon, and cucumber germination met the minimum requirements for quality seeds, but melon did not as it is a hybrid seed.

Keywords: germination rate, peptone water, pollen tube length, polyethylene glycol



- 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 2025
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.

OPTIMALISASI MEDIA PERKECAMBAHAN DAN KORELASI PERKECAMBAHAN SERBUK SARI *IN VITRO* DENGAN PEMBENTUKAN BENIH PADA CUCURBITACEAE

IRA ICHA KRISTIANTI

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Ilmu dan Teknologi Benih

**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI BENIH
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. Dr. Ir. Dorly, M. Si



Judul Tesis : Optimalisasi media perkecambahan dan korelasi perkecambahan serbuk sari *in vitro* dengan pembentukan benih pada Cucurbitaceae

Nama : Ira Icha Kristianti

NIM : A2501211004

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Endah Retno Palupi, M.Sc

Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Eny Widajati, M.S

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Ir. M. Rahmad Suhartanto, M.Si.
NIP. 19630923 198811 1 001

Dekan Fakultas Pertanian:
Prof. Dr. Ir. Suryo Wiyono, M.Sc., Agr.
NIP. 19690212 199203 1 003

Tanggal Ujian: 5 Mei 2025

Tanggal Lulus: 07 JUL 2025



- 

PRAKATA

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga tesis penelitian dengan tema “Optimalisasi media perkecambahan dan korelasi perkecambahan serbuk sari *in vitro* dengan pembentukan benih pada Cucurbitaceae” dapat diselesaikan.

Terima kasih penulis ucapkan kepada :

1. Dr. Ir. Endah Retno Palupi, M.Sc. dan Prof. Dr. Ir. Eny Widajati, M.S. selaku pembimbing yang telah membantu memberi bimbingan dan arahan selama proses penyelesaian tesis ini.
2. Dr. Ir. Dorly, M. Si. selaku dosen penguji luar komisi atas koreksi dan masukan yang membangun.
3. Dr. Ir. M. Rahmad Suhartanto, M.Sc. selaku Ketua Program Studi S2 Ilmu dan Teknologi Benih atas arahan dan bantuan yang telah diberikan serta seluruh tenaga kependidikan atas bantuannya selama penulis menempuh pendidikan di Prodi Ilmu dan Teknologi Benih (ITB) IPB.
4. Ayah (Edward Tambunan), Ibu (Luri Siahaan), Saudara (Iqnatius, Ike dan Ikhsan) serta seluruh keluarga atas dukungan, perhatian dan doa yang telah diberikan.
5. Sahabat saya (Stepani dan Stella), SHINee dan teman-teman shawol saya yang selalu memberikan bantuan, dukungan dan menjadi pendengar yang baik.
6. Teman-teman Prodi ITB angkatan 2021 dan semua teman-teman Prodi ITB atas dukungan waktu, tenaga, dan suka cita selama bersama-sama menempuh pendidikan dan penelitian yang telah membantu selama penelitian berlangsung.
7. Mba Tika selaku laboran dan teknisi laboratorium atas bantuan yang luar biasa selama penulis melakukan penelitian.

Semoga tesis ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi dalam kemajuan ilmu pengetahuan khususnya bidang ilmu dan teknologi benih.

Bogor, Juli 2025

Ira Icha Kristianti



- 

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Cucurbitaceae	4
2.2 Serbuk sari Cucurbitaceae	4
2.3 Perkecambahan serbuk sari secara <i>in vitro</i>	5
2.4 Penyerbukan dan pembentukan benih	7
III METODE PENELITIAN	9
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	9
3.2 Percobaan 1. Seleksi media perkecambahan serbuk sari Cucurbitaceae	9
3.3 Percobaan 2. Optimalisasi media perkecambahan serbuk sari Cucurbitaceae	10
3.4 Percobaan 3. Korelasi perkecambahan serbuk sari <i>in vitro</i> dengan pembentukan benih di lapang	11
3.5 Analisis Data	13
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Seleksi media perkecambahan serbuk sari Cucurbitaceae	14
4.2 Optimalisasi media perkecambahan serbuk sari Cucurbitaceae	16
V SIMPULAN DAN SARAN	24
5.1 Simpulan	24
5.2 Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	31
RIWAYAT HIDUP	37



- 



DAFTAR TABEL

1.	Berbagai komposisi media perkecambahan serbuk sari Cucurbitaceae yang diseleksi	9
	Perkecambahan, kecepatan perkecambahan, dan panjang tabung serbuk sari	15
	Perkecambahan , kecepatan perkecambahan, dan panjang tabung serbuk sari tiga spesies pada 14 komposisi media yang berbeda	17
	Perkecambahan serbuk sari pada M1+ 9 g PEG dan M1 + 6 g PEG dan persentase pembentukan benih pada berbagai spesies Cucurbitaceae	20
	Mutu fisik dan fisiologis benih oyong, labu, paria, mentimun dan melon	22

DAFTAR GAMBAR

1.	Bagan alir penelitian	3
2.	Variasi apertura Cucurbitaceae: A: Inapertura; B-C: Monoporata; D: Monokolpata; E: Bikolporata; F – G: Triporata; H: Trikolporata	5
3.	Perkecambahan serbuk sari paria pada media M1, M2, M3, M4 dan M5.	16
4.	Bunga betina, buah masak dan benih bernas (b) serta tidak bernas (tb): oyong (1), labu (2), paria (3), mentimun (4) dan melon (5)	19
5.	Regresi linear antara perkecambahan serbuk sari dan pembentukan benih pada M1+ 6 g PEG dan M1+ 9 g PEG.	21

DAFTAR LAMPIRAN

1.	Deskripsi varietas blewah	32
2.	Deskripsi varietas oyong	33
3.	Deskripsi varietas paria	34
4.	Deskripsi varietas labu	35
5.	Deskripsi varietas mentimun	36