

# **PENGEMBANGAN METODE UJI RESPIRASI DENGAN KOSMOTEKTOR DAN TITRASI UNTUK DETEKSI VIGOR BENIH KACANG PANJANG (*Vigna sinensis* L.)**

**INGRID PRATIWI WANDITA**



**DEPARTEMEN AGRONOMI DAN HORTIKULTURA  
FAKULTAS PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**

- 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 “Pengembangan Metode Uji Respirasi dengan Kosmotektor dan Titrasi untuk Deteksi Vigor Benih Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.)” 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 2025

Ingrid Pratiwi Wandita  
A2401211053



## ABSTRAK

INGRID PRATIWI WANDITA. Pengembangan Metode Uji Respirasi dengan Kosmotektor dan Titrasi untuk Deteksi Vigor Benih Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.). Dibimbing oleh OKTI SYAH ISYANI PERMATASARI dan BENY WIDAJATI.

Vigor benih merupakan faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan dan produktivitas kacang panjang (*Vigna sinensis* L.). Pengukuran laju respirasi dapat digunakan sebagai indikator vigor benih, karena benih dengan vigor tinggi menunjukkan aktivitas metabolisme respirasi yang lebih besar. Penelitian ini bertujuan untuk menguji vigor enam lot benih kacang panjang berdasarkan pengukuran laju respirasi pada berbagai kadar air menggunakan kosmotektor dan metode titrasi. Penelitian ini menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLKLT) dengan perlakuan faktorial yaitu enam lot benih dan tiga taraf kadar air benih (25–30%, 30–35%, dan 35–40%). Viabilitas dan vigor benih dinilai melalui parameter mutu fisiologis, yakni daya berkecambah, potensi tumbuh maksimum, indeks vigor, kecepatan tumbuh, dan bobot kering kecambah normal. Laju respirasi benih kacang panjang dipengaruhi oleh tingkat vigor dan metode pengukuran. Indeks vigor, kecepatan tumbuh, dan laju pertumbuhan kecambah dapat menunjukkan perbedaan yang nyata antar lot, sedangkan daya berkecambah dan potensi tumbuh maksimum tidak berbeda nyata. Peningkatan kadar air benih sejalan dengan peningkatan CO<sub>2</sub> yang dihasilkan, baik pada kosmotektor maupun pada titrasi. Hasil pengukuran antara metode kosmotektor dan titrasi tidak konsisten, dan keduanya belum efektif untuk mengevaluasi mutu fisiologis benih kacang panjang karena dipengaruhi oleh kondisi inkubasi, jumlah benih, kelembapan, suhu, serta kontaminasi mikroorganisme.

Kata kunci: kadar air benih, lot benih, mutu fisiologis, viabilitas benih

## ABSTRACT

INGRID PRATIWI WANDITA. Development of a Respiration Testing Method Using a Cosmotector and Titration for Detecting the Seed Vigor of Long Bean (*Vigna sinensis* L.). Supervised by OKTI SYAH ISYANI PERMATASARI and ENY WIDAJATI.

*Seed vigor is a crucial factor that influences the growth and productivity of long bean (*Vigna sinensis* L.). Respiration rate measurement can be used as an indicator of seed vigor because seeds with high vigor exhibit higher metabolic activity. This study aimed to evaluate the vigor of six seed lots of long beans based on respiration rate measurement at various moisture contents using a cosmotector and by titration method. A Randomized Complete Block Design (RCBD) was applied with a factorial treatment consisting of six seed lots and three levels of seed moisture content (25–30%, 30–35%, and 35–40%). Seed viability and vigor were assessed through physiological quality parameters, namely germination percentage, maximum growth potential, vigor index, growth rate, and dry weight of normal seedlings. The respiration rate of long bean seeds was affected by the vigor level and measurement method. The vigor index, growth rate, and seedling growth rate showed significant differences among seed lots, whereas germination percentage and maximum growth potential did not differ significantly. An increase in seed moisture content was in line with an increase in CO<sub>2</sub> production, both in the cosmotector and titration methods. However, the measurement results between the cosmotector and titration methods were inconsistent, and neither method was fully effective for evaluating the physiological quality of long bean seeds due to the influence of incubation conditions, seed quantity, humidity, temperature, and microbial contamination.*

**Keywords:** physiological tests, seed lot, seed moisture content, seed viability.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan 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 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.*

# **PENGEMBANGAN METODE UJI RESPIRASI DENGAN KOSMOTEKTOR DAN TITRASI UNTUK DETEKSI VIGOR BENIH KACANG PANJANG (*Vigna sinensis* L.)**

**INGRID PRATIWI WANDITA**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana pada  
Program Studi Agronomi dan Hortikultura

**DEPARTEMEN AGRONOMI DAN HORTIKULTURA  
FAKULTAS PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**



## @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

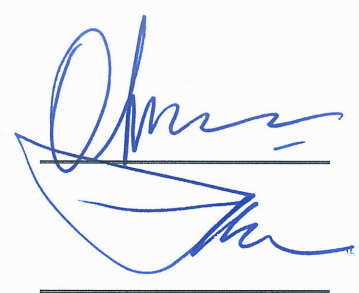
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

Penguji pada Ujian Skripsi:  
Dr. Ir. M. Rahmad Suhartanto, M.Si.

Judul Skripsi : Pengembangan Metode Uji Respirasi dengan Kosmotektor dan Titrasi untuk Deteksi Vigor Benih Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.)  
Nama : Ingrid Pratiwi Wandita  
NIM : A2401211053

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Okti Syah Isyani Permatasari, S.P., M.Si.



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

Diketahui oleh

Plt. Ketua Departemen:  
Prof. Dr. Ir. Syarifah Iis Aisyah, M.Sc.Agr.  
NIP. 19670318 199103 2 001



Tanggal Ujian: 19 Juni 2025

Tanggal Lulus: 31 JUL 2025

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. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Agustus sampai bulan Desember 2025 ini ialah pengembangan metode uji mutu benih, dengan judul "Pengembangan Metode Uji Respirasi dengan Kosmotektor dan Titrasi untuk Deteksi Vigor Benih Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.)". Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Okti Syah Isyani Permatasari, S.P., M.Si. dan Prof. Dr. Ir. Eny Widajati, M.S. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan banyak memberi saran, motivasi dan ilmu pengetahuan selama penelitian dan penulisan skripsi.
2. Dr. Ir. M. Rahmad Suhartanto, M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyusunan skripsi.
3. Prof. Dr. Ir. Herdhata Agusta selaku pembimbing akademik yang telah memberikan arahan selama proses perkuliahan.
4. Julia Mustikaweni, A.Md., Ismiyanti, A.Md., dan Juariah selaku staff laboratorium AGH yang telah mendukung dan membantu penulis selama penelitian.
5. Ayah, Bunda, dan adik yang telah memberikan doa serta dukungan baik moral dan material serta melimpahkan kasih sayangnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
6. Wulandari dan Fairuz Nur Azizah yang telah kebersamaian, memberikan dukungan, bantuan dan semangat selama pengambilan data penelitian, pembuatan makalah, dan pembuatan skripsi.
7. Teman-teman Himagron terutama "Interyourheart" dan "Internalwithyou" yang telah mendukung perkembangan penulis selama menjalani organisasi.
8. Teman-teman "Benih Genk", "KKN Panembangan", "Rakyat Kanjeng Ratu", "Humas", "Rudis", dan "Anaphalis" yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis selama perkuliahan hingga penyusunan skripsi.
9. Teman-teman AGH 58 (Dittany) terutama Anthony, Zani, Yunus, dan Yasmin yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis selama perkuliahan.

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

Bogor, Juli 2025

Ingrid Pratiwi Wandita



- 

## DAFTAR ISI

|                                                                                                                                                           |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| DAFTAR TABEL                                                                                                                                              | xiii |
| DAFTAR GAMBAR                                                                                                                                             | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN                                                                                                                                           | xiii |
| I PENDAHULUAN                                                                                                                                             | 1    |
| 1.1 Latar Belakang                                                                                                                                        | 1    |
| 1.2 Tujuan                                                                                                                                                | 2    |
| 1.3 Hipotesis                                                                                                                                             | 2    |
| II TINJAUAN PUSTAKA                                                                                                                                       | 3    |
| 2.1 Botani Kacang Panjang                                                                                                                                 | 3    |
| 2.2 Respirasi Benih                                                                                                                                       | 3    |
| 2.3 Pengujian Mutu Benih                                                                                                                                  | 4    |
| 2.4 Kosmotektor                                                                                                                                           | 4    |
| III METODE                                                                                                                                                | 6    |
| 3.1 Waktu dan Tempat                                                                                                                                      | 6    |
| 3.2 Alat dan Bahan                                                                                                                                        | 6    |
| 3.3 Rancangan Percobaan                                                                                                                                   | 6    |
| 3.3.1 Percobaan 1 pengujian mutu fisiologis pada beberapa lot benih kacang panjang                                                                        | 6    |
| 3.3.2 Percobaan 2 pengujian respirasi menggunakan kosmotektor dan titrasi pada berbagai lot benih dengan berbagai tingkat kadar air                       | 6    |
| 3.4 Pelaksanaan Percobaan                                                                                                                                 | 7    |
| 3.4.1 Percobaan 1 pengujian mutu fisiologis pada beberapa lot benih kacang panjang                                                                        | 7    |
| 3.4.2 Percobaan 2 pengujian respirasi menggunakan kosmotektor dan titrasi pada berbagai lot benih dengan perbedaan kadar air                              | 8    |
| 3.5 Pengamatan Percobaan                                                                                                                                  | 9    |
| 3.5.1 Percobaan 1 uji mutu fisiologis                                                                                                                     | 9    |
| 3.5.2 Percobaan 2 uji respirasi                                                                                                                           | 10   |
| 3.6 Analisis Data                                                                                                                                         | 11   |
| IV HASIL DAN PEMBAHASAN                                                                                                                                   | 12   |
| 4.1 Struktur Kecambah Benih Kacang Panjang                                                                                                                | 12   |
| 4.2 Percobaan 1 Pengujian Mutu Fisiologis pada Beberapa Lot Benih Kacang Panjang                                                                          | 13   |
| 4.3 Percobaan 2 Pengujian Respirasi Menggunakan Kosmotektor dan Titrasi pada Berbagai Lot Benih dengan Perbedaan Kadar Air                                | 16   |
| 4.4 Analisis Korelasi Uji Mutu Benih Metode Respirasi Menggunakan Kosmotektor dan Menggunakan Titrasi pada Berbagai Taraf Kadar Air dengan Uji Fisiologis | 19   |
| V SIMPULAN DAN SARAN                                                                                                                                      | 22   |
| 5.1 Simpulan                                                                                                                                              | 22   |
| 5.2 Saran                                                                                                                                                 | 22   |
| DAFTAR PUSTAKA                                                                                                                                            | 23   |

## LAMPIRAN

## RIWAYAT HIDUP

@Hak cipta milik IPB University

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 TABEL

|   |                                                                                                                                   |    |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Hasil uji viabilitas dan vigor 6 lot benih kacang panjang                                                                         | 13 |
| 2 | Hasil uji lanjut nilai laju respirasi menggunakan metode titrasi                                                                  | 15 |
| 3 | Persentase benih berkecambah dan bercendawan dari 6 lot benih kacang panjang pada pengukuran laju respirasi dengan metode titrasi | 15 |
| 4 | Hasil uji respirasi terhadap lot benih kacang panjang menggunakan metode kosmotektor                                              | 16 |
| 5 | Hasil uji respirasi terhadap lot benih kacang panjang menggunakan metode titrasi                                                  | 17 |
| 6 | Persentase benih berkecambah dan bercendawan pada pengukuran laju respirasi menggunakan kosmotektor dan titrasi                   | 19 |
| 7 | Nilai korelasi (r) uji kosmotektor dan titrasi dengan uji fisiologis pada setiap taraf kadar air                                  | 20 |

## DAFTAR GAMBAR

|   |                                                              |    |
|---|--------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Skema penggunaan alat kosmotektor                            | 8  |
| 2 | Wadah inkubasi dan alat kosmotektor                          | 8  |
| 3 | Kriteria kecambah normal kacang panjang                      | 12 |
| 4 | Kecambah normal (a) dan kecambah abnormal (b) kacang panjang | 13 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|   |                                                                 |    |
|---|-----------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Dokumentasi penelitian uji respirasi                            | 27 |
| 2 | Deskripsi varietas kacang panjang                               | 29 |
| 3 | Grafik korelasi positif uji fisiologi dengan metode kosmotektor | 34 |
| 4 | Grafik korelasi positif uji fisiologi dengan metode titrasi     | 35 |

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.

