



DETEKSI VIGOR BENIH KACANG TUNGGAK (*Vigna unguiculata*) DENGAN MENGUKUR LAJU RESPIRASI MENGUNAKAN KOSMOTEKTOR DAN TITRASI

FAIRUZ NUR AZIZAH



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



(a) Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

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 “Deteksi Vigor Benih Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata*) dengan Mengukur Laju Respirasi menggunakan Kosmotektor dan Titrasi” 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

Fairuz Nur Azizah
A2401211051



ABSTRAK

FAIRUZ NUR AZIZAH. Deteksi Vigor Benih Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata*) dengan Mengukur Laju Respirasi menggunakan Kosmotektor dan Titrasi. Dibimbing oleh OKTI SYAH ISYANI PERMATASARI dan M. RAHMAD SUHARTANTO.

Kacang tunggak merupakan tanaman yang berpotensi sebagai sumber pangan, tetapi produksinya di Indonesia masih rendah. Pengujian vigor umumnya dilakukan dengan metode konvensional yang memerlukan waktu lama. Oleh karena itu, diperlukan metode uji cepat yang efisien, seperti pengujian laju respirasi yang dapat mengukur jumlah gas CO₂ yang dilepaskan oleh benih. Penelitian ini bertujuan membandingkan metode uji mutu benih kacang tunggak dengan mengukur laju respirasi menggunakan kosmotektor dan titrasi dengan berbagai tingkat kadar air serta mempelajari hubungan laju respirasi kedua metode dengan viabilitas dan vigor benih. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pengujian dan Penyimpanan Mutu Benih, dan Laboratorium Biologi dan Biofisika Departemen Agronomi dan Hortikultura, IPB pada Agustus hingga Desember 2024. Percobaan 1 menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLT) faktor tunggal yaitu lot benih yang terdiri atas lima taraf, diantaranya Albina, Gunung Kidul, Tampi, Arghavan, dan Uno. Percobaan 2 menggunakan RKLT faktorial, faktor pertama yaitu lot benih lima taraf dan faktor kedua yaitu kadar air (20–25%, 25–30%, dan 30–35%). Hasil percobaan pertama, menunjukkan bahwa kelima lot benih memiliki viabilitas dan vigor yang berbeda nyata. Kelima lot benih menunjukkan dua level viabilitas dan vigor yang berbeda. Laju respirasi menggunakan metode titrasi dari kelima lot benih juga menunjukkan dua level yang berbeda nyata. Viabilitas dan vigor benih berbanding lurus dengan laju respirasi CO₂ yang dihasilkan. Percobaan kedua menunjukkan bahwa peningkatan KA 20–25% benih kacang tunggak menghasilkan laju respirasi menggunakan metode titrasi yang berkorelasi positif dengan viabilitas (DB), dan vigor (KCT) benih. Peningkatan KA pada level 25–30% menghasilkan laju respirasi menggunakan metode titrasi yang berkorelasi positif dengan vigor (KCT) benih kacang tunggak. Akan tetapi, benih yang diukur laju respirasinya menggunakan metode titrasi sudah berkecambah (53,2–60,2%). Pengukuran laju respirasi benih kacang tunggak menggunakan kosmotektor belum dapat digunakan untuk mendeteksi vigor benih kacang tunggak, tetapi alat ini memiliki potensi pada penelitian sebelumnya. Penambahan kadar air pada benih sebelum inkubasi akan mempengaruhi laju respirasi yang dihasilkan, semakin tinggi kadar air yang ditambahkan maka laju respirasi yang dihasilkan akan semakin besar.

Kata kunci: kadar air, lot benih, uji fisiologis, viabilitas benih.



ABSTRACT

FAIRUZ NUR AZIZAH. Detection of Vigor of Cowpea Seeds (*Vigna unguiculata*) by Measuring Respiration Rate Using a Cosmotector and Titration. Supervised by OKTI SYAH ISYANI PERMATASARI and M. RAHMAD SUHARTANTO.

Cowpea is a crop with potential as an important food source, but its production in Indonesia is still low. Vigor testing is generally done with conventional methods that take a long time. Therefore, an efficient rapid test method is needed, such as respiration rate testing that can measure the amount of CO₂ released by seed. This research aimed to compare the quality testing methods for cowpea seeds by measuring the respiration rate using a cosmotector and titration with various water content levels and studying the relationship between the respiration rate of the two methods with seed viability and vigor. The research was conducted at the Seed Quality Testing and Storage Laboratory, and Biology and Biophysics Laboratory of the Department of Agronomy and Horticulture, IPB from August to December 2024. The first experiment used Randomized Complete Group Design (RKLT) with single factor was seed lots that consist of five levels including Albina, Gunung Kidul, Tampi, Arghavan, and Uno. The second experiment used factorial RKLT, the first factor was seeds lot and the second factor was moisture content (20–25%, 25–30%, dan 30–35%). The results of the first experiment showed that the five seed lots had significantly different viability and vigor. The five seed lots showed two different levels of viability and vigor. The respiration rate using the titration method of the five seed lots also showed two significantly different levels. Seed viability and vigor were directly proportional to the CO₂ respiration rate produced. The second experiment showed that increasing the KA to 20-25% of cowpea seeds resulted in a respiration rate using the titration method that was positively correlated with seed viability (DB) and vigor (KCT). Increasing the KA level to 25-30% resulted in a respiration rate using the titration method that was positively correlated with the vigor (KCT) of cowpea seeds. However, the seeds whose respiration rate was measured using the titration method had already germinated (53.2-60.2%). Measurement of cowpea seed respiration rate using cosmotectors cannot be used to detect cowpea seed vigor, but this tool has potential on previous research. The addition of water content to the seeds before incubation will affect the respiration rate produced, the higher the water content added, the greater the respiration rate produced.

Keywords: moisture content, physiological tests, seed lots, seed viability



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.

DETEKSI VIGOR BENIH KACANG TUNGGAK (*Vigna unguiculata*) DENGAN MENGUKUR LAJU RESPIRASI MENGUNAKAN KOSMOTOKTOR DAN TITRASI

FAIRUZ NUR AZIZAH

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

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



(a) Hak cipta milik IPB University

IPB University

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:
Dr. Maryati Sari, S.P., M.Si.



IPB University
— Bogor Indonesia —

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.

Perpustakaan IPB University



Judul Skripsi : Deteksi Vigor Benih Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata*)
dengan Mengukur Laju Respirasi Menggunakan Kosmotektor dan
Titration.

Nama : Fairuz Nur Azizah
NIM : A2401211051

Disetujui oleh

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

Pembimbing 2:
Dr. Ir. M Rahmad Suhartanto, M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Departemen Agronomi dan Hortikultura:
Prof. Dr. Edi Santosa, S.P., M.Si.
NIP. 19700520 1996011001

Tanggal Ujian:
19 Juni 2025

Tanggal Lulus: 10 JUL 2025



(a) 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.



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 Desember 2024 ini ialah pengembangan metode uji mutu benih, dengan judul “Deteksi Vigor Benih Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata*) dengan Mengukur Laju Respirasi menggunakan Kosmotektor dan Titrasi”. Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Ibu Okti Syah Isyani Permatasari, S.P., M.Si. dan Bapak Dr. Ir. M. Rahmad Suhartanto, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, saran, motivasi dan ilmu pengetahuan selama penelitian dan penyusunan skripsi.
2. Ibu Dr. Maryati Sari, S.P., M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyusunan skripsi.
3. Ibu Dr. Ir. Endah Retno Palupi, M.Sc. selaku pembimbing akademik yang telah memberikan arahan selama proses perkuliahan.
4. Ibu Julia Mustikaweni, A.Md., Ibu Ismiyanti, A.Md., dan Ibu Juariah selaku staff laboratorium yang telah membantu penulis selama menjalankan penelitian.
5. Ayah, ummi, adik, dan keluarga yang telah memberikan doa serta dukungan finansial, psikologis, dan moral selama penulis menjalankan perkuliahan.
6. Teman-teman terutama Elsa, Indah, Nopi, Shafa, Tri Anisah, Ingrid, Haikal, Anthony, dan Azila yang telah membantu penulis selama penelitian berlangsung.
7. Teman-teman AGH 58 yang telah memberikan semangat, motivasi, dan dukungan selama perkuliahan.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi seluruh pihak yang membutuhkan terutama bagi kemajuan ilmu pengetahuan pada bidang Ilmu dan Teknologi Benih.

Bogor, Juli 2025

Fairuz Nur Azizah



(a) 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Hipotesis	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Kacang Tunggak	3
2.2 Viabilitas dan Vigor Benih	3
2.3 Respirasi Benih	4
2.4 Kosmotektor	5
2.5 Uji Titrasi	5
III METODE	6
3.1 Waktu dan Tempat	6
3.2 Alat dan Bahan	6
3.3 Rancangan Percobaan	6
3.4 Prosedur dan Pengamatan Percobaan	7
3.4.1 Pengukuran kadar air dan pelembaban benih sebagai perlakuan awal	7
3.4.2 Uji mutu fisiologis berbagai lot benih kacang tunggak	8
3.4.3 Uji respirasi berbagai lot benih pada kadar air yang berbeda dengan metode kosmotektor dan titrasi	9
3.5 Analisis Data	10
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	11
4.1 Pengamatan Struktur Benih Kacang Tunggak	11
4.2 Mutu Fisiologis beberapa Lot Benih Kacang Tunggak	11
4.3 Percobaan 2 Pengujian Respirasi menggunakan Kosmotektor dan Titrasi pada Berbagai Lot Benih dengan Perbedaan Kadar Air.	14
4.4 Analisis Korelasi Uji Mutu Benih Metode Respirasi menggunakan Kosmotektor dan menggunakan Titrasi pada Berbagai Taraf Kadar Air dengan Uji Fisiologis Percobaan 1.	17
V SIMPULAN DAN SARAN	19
5.1 Simpulan	19
5.2 Saran	19
DAFTAR PUSTAKA	20
LAMPIRAN	25
RIWAYAT HIDUP	36



DAFTAR TABEL

Hasil uji viabilitas dan vigor 5 lot benih kacang tunggak	12
Hasil uji lanjut nilai laju respirasi menggunakan metode titrasi	12
Persentase benih berkecambah dan bercendawan dari 5 lot benih kacang tunggak yang diuji respirasi dengan metode titrasi	14
Hasil uji respirasi terhadap lot benih menggunakan metode kosmotektor	16
Hasil uji respirasi terhadap lot benih menggunakan metode titrasi	16
Persentase benih berkecambah dan bercendawan dari 5 lot benih kacang tunggak yang diuji respirasi pada tiga kadar air dengan metode titrasi	17
Nilai korelasi (r) uji kosmotektor dan titrasi dengan uji fisiologis pada setiap taraf kadar air	18

DAFTAR GAMBAR

1 Sketsa alat kosmotektor	9
2 Kecambah kacang tunggak (a) normal	11
3 Kecambah kacang tunggak (b) abnormal	11

DAFTAR LAMPIRAN

1 Grafik korelasi positif uji fisiologis dengan titrasi	25
2 Grafik korelasi regresi antara kosmotektor dan titrasi	26
3 Dokumentasi penelitian uji respirasi	27
4 Rekapitulasi sidik ragam dari DB, PTM, LPK, IV, K _{CT} , BKKN, dan Titrasi percobaan 1	28
5 Rekapitulasi sidik ragam dari laju respirasi metode kosmotektor dan titrasi percobaan 2	29
6 Deskripsi empat varietas kacang tunggak	30