

DETEKSI RESPIRASI BENIH KACANG TANAH SECARA *REAL-TIME* DENGAN SENSOR NDIR CO₂ UNTUK PENGEMBANGAN UJI MUTU BENIH

I GEDE TIRTA SUKAHET



**DEPARTEMEN AGRONOMI DAN HORTIKULTURA
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

- 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 Respirasi Benih Kacang Tanah Secara *Real-time* dengan Sensor NDIR CO₂ untuk Pengembangan Uji Mutu Benih” 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 2024

I Gede Tirta Sukahet
A2401201115

- 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

I GEDE TIRTA SUKAHET. Deteksi Respirasi Benih Kacang Tanah Secara *Real-time* dengan Sensor NDIR CO₂ untuk Pengembangan Uji Mutu Benih. Dibimbing oleh M. RAHMAD SUHARTANTO dan AKHIRUDDIN MADDU.

Penggunaan benih bermutu merupakan salah satu faktor penting dalam kesuksesan budidaya pertanian. Mutu benih hanya dapat diketahui dengan menguji benih tersebut secara langsung maupun tidak langsung. Salah satu metode uji tidak langsung yang dikembangkan adalah aktivitas respirasi benih. Namun, pada penelitian sebelumnya, pemanfaatan alat ukur mengalami keterbatasan berupa adanya peluang ke^{oc}oran pada saat pengukuran. Pengembangan metode tersebut membutuhkan alat ukur yang lebih presisi. Penelitian ini bertujuan untuk menguji sensitifitas dan pemanfaatan sensor NDIR CO₂ sebagai alat ukur aktivitas respirasi benih secara *real-time*. Objek penelitian yang digunakan adalah benih kacang tanah varietas Kelinci. Penelitian terdiri dari pemahaman sensor NDIR CO₂, analisis mutu benih: viabilitas dan vigor benih, dan pengujian laju respirasi. Pembangkitan data penelitian dilakukan dengan 2 percobaan, yaitu penentuan bobot benih uji dan penentuan kadar air uji. Percobaan I dan Percobaan II disusun secara *split-plot RKLT*. Percobaan I menguji aktivitas respirasi benih berdasarkan bobot benih (25 g, 50 g, dan 75 g) untuk menentukan sensitifitas sensor NDIR CO₂. Percobaan II mendeteksi perbedaan laju respirasi benih pada kadar air 8%, 10%, dan 12% dengan bobot sampel berdasarkan hasil percobaan I. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan bobot benih 75 g sebagai sampel dengan kondisi kadar air 12% memiliki sensitifitas dan keterbacaan yang lebih baik dibandingkan taraf lainnya. Namun, pemanfaatan sensor NDIR CO₂ belum mampu membedakan aktivitas respirasi benih berdasarkan tingkat viabilitas dan vigor benih.

Kata kunci: bobot benih, kadar air benih, uji viabilitas, uji vigor

@Hak cipta milik IPB University

ABSTRACT

I GEDE TIRTA SUKAHET. Detection of Peanut Seed Respiration in Real Time with NDIR CO₂ Sensor for Seed Quality Test Development. Supervised by M. RAHMAD SUHARTANTO and AKHIRUDDIN MADDU.

The use of quality seeds is an important factor in the success of agricultural cultivation. The quality of seeds can only be known by testing the seeds directly or indirectly. One of the indirect test methods developed is the respiration activity of seeds. However, in previous research, the use of measuring instruments experienced limitations in the form of opportunities for leaks during measurement. The development of this method requires more precise measuring instruments. This research aims to test the sensitivity and utilization of the NDIR CO₂ sensor as a tool for measuring seed respiration activity in real-time. The research object used was the Kelinci variety peanut seed. The research consists of understanding the NDIR CO₂ sensor, analyzing seed quality: seed viability and vigor, and respiration rate testing. Generating research data was carried out using 2 experiments, namely determining of the weight seed test and determining of the seeds moisture content test. Experiment I and Experiment II were arranged as split-plot Randomized Block Designs. Experiment I tested seed respiration activity based on seed weight (25 g, 50 g, and 75 g) to determine the sensitivity of the NDIR CO₂ sensor. Experiment II detected differences in seed respiration rates at moisture contents of 8%, 10%, and 12% with sample weights based on the results of experiment I. Research shows that using a seed weight of 75 g as a sample with a water content of 12% has better sensitivity and readability than other levels. However, the use of NDIR CO₂ sensors has not been able to differentiate seed respiration activity based on the level of seed viability and vigor.

Keywords: seed moisture content, seed weight, viability test, vigor test



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 2024
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 RESPIRASI BENIH KACANG TANAH SECARA *REAL-TIME* DENGAN SENSOR NDIR CO₂ UNTUK PENGEMBANGAN UJI MUTU BENIH

I GEDE TIRTA SUKAHET

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
2024**



@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 Skripsi:

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

Judul Skripsi : Deteksi Respirasi Benih Kacang Tanah secara *Real-time* dengan Sensor NDIR CO₂ untuk Pengembangan Uji Mutu Benih

Nama : I Gede Tirta Sukahet
NIM : A2401201115

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Ir. M. Rahmad Suhartanto, M.Si.

Pembimbing 2:

Prof. Dr. Akhiruddin Maddu, S.Si., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Departemen:

Prof. Dr. Edi Santosa, S.P., M.Si.
NIP. 19700520 199601 1 001



Tanggal Ujian: 12 Juli 2024

Tanggal Lulus: 30 JUL 2024



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Februari sampai bulan Mei 2024 ini ialah pengembangan metode uji mutu benih, dengan judul “Deteksi Respirasi Benih Kacang Tanah secara *Real-time* dengan Sensor NDIR CO₂ untuk Pengembangan Uji Mutu Benih”. Terimakasih penulis ucapkan kepada:

1. Dr. Ir. M. Rahmad Suhartanto, M.Si. dan Prof. Dr. Akhiruddin Maddu, S.,Si, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, saran, motivasi dan ilmu pengetahuan selama penelitian dan penulisan skripsi.
2. Okti Syah Isyani Permatasari, S.P., M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyusunan skripsi.
3. Prof. Dr. Ir. Suwarto, M.Si. selaku pembimbing akademik yang telah memberikan arahan selama proses perkuliahan
4. Julia Mustikaweni, A.Md. selaku staff laboratorium AGH dan Rohul Rizki Mubaroq H., S.Si. selaku staff laboratorium Fisika yang telah mendukung dan membantu penulis selama penelitian.
5. Ayah, Ibu, dan adik yang telah memberikan doa serta dukungan finansial, psikologis, dan moral selama penulis menjalankan perkuliahan.
6. Teman-teman “Pengikut ISTA” terutama Putri, Inayatul, Puspi, Ernisa, Annisaatul, dan Rafi yang telah menemani penulis selama penelitian berlangsung.
7. Teman-teman AGH 57 terutama Amy, Bilal, Rizka, Gilang, Sefiana, Silmi, Yunila, Farhan Bayhaki, Aksan, dan Rafly yang telah memberikan semangat, motivasi, dan menemani penulis selama perkuliahan.
8. Teman-teman “Keluarga Abah” dan “Interyourheart” yang telah mendukung perkembangan penulis dalam menjalani organisasi.

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

Bogor, Juli 2024

I Gede Tirta Sukahet



@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	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Hipotesis	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Respirasi Benih	3
2.2 Mutu Fisiologis Benih	4
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
3.5 Analisis Data	11
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1 Prapenelitian: Pemahaman Sensor NDIR CO ₂	12
4.2 Analisis Mutu Fisiologis Benih	13
4.3 Percobaan I: Penentuan Bobot Benih sebagai Standar Pengujian Aktivitas Respirasi	14
4.4 Percobaan II: Penentuan Tingkat Kadar Air Benih sebagai Standar Uji Aktivitas Respirasi	16
V SIMPULAN DAN SARAN	19
5.1 Simpulan	19
5.2 Saran	19
DAFTAR PUSTAKA	20
LAMPIRAN	23
RIWAYAT HIDUP	29



DAFTAR TABEL

1	Hasil analisis mutu fisiologis benih	13
2	Laju respirasi benih kacang tanah pada berbagai bobot benih	15
3	Laju respirasi benih kacang tanah pada berbagai tingkat kadar air	18

DAFTAR GAMBAR

1	Alat deteksi gas CO ₂ . (A) perlengkapan alat (a) sensor suhu dan kelembapan, (b) sensor NDIR CO ₂ , dan (c) alat pembaca dan pengatur. (B) Tampilan menu dan tombol alat pembaca	9
2	Tampilan data aktivitas respirasi pada Ms. Excel	10
3	Deteksi gas CO ₂ selama pengukuran secara <i>real-time</i>	12
4	Sketsa struktur sensor NDIR CO ₂	12
5	Pengukuran aktivitas respirasi benih pada percobaan I. Peningkatan konsentrasi CO ₂ pada bobot benih (a) 25 g, (b) 50 g, dan (c) 75 g	15
6	Peningkatan konsentrasi CO ₂ selama pengukuran. Pengukuran pada tingkat kadar air (a) 8%, (b) 10%, dan (c) 12%	17

DAFTAR LAMPIRAN

1	Hasil uji F analisis mutu fisiologis benih	24
2	Hasil uji F percobaan I	25
3	Produksi CO ₂ percobaan I	26
4	Hasil uji F percobaan II	27
5	Hasil produksi CO ₂ percobaan II	28