

**PENINGKATAN UMUR SIMPAN DAN KUALITAS
POLONG BUNCIS (*Phaseolus vulgaris* L.) MENGGUNAKAN
MODIFIKASI ATMOSFER PADA BEBERAPA
SUHU PENYIMPANAN**

**MUHAMMAD IKBAL
A2502211027**



**PROGRAM STUDI MAGISTER AGRONOMI DAN HORTIKULTURA
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 “Peningkatan Umur Simpan dan Kualitas Polong Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Menggunakan Modifikasi Atmosfir pada Beberapa Suhu Penyimpanan” 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, Agustus 2025

Muhammad Ikbāl
A2502211027

RINGKASAN

MUHAMMAD IKBAL. Peningkatan Umur Simpan dan Kualitas Polong Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Menggunakan Modifikasi Atmosfir pada Beberapa Suhu Penyimpanan, Dibimbing oleh KETTY SUKETI, SETYADJIT, ABDULLAH BIN ARIF.

Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) merupakan salah satu tanaman polong-polongan penting yang banyak dikonsumsi di dunia dan memiliki nilai ekonomi lebih tinggi dibandingkan jenis kacang-kacangan lainnya. Masalah pascapanen yang paling umum terjadi pada polong buncis adalah umur simpannya yang pendek, sehingga biasa cepat rusak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempertahankan umur simpan dan mutu polong buncis dengan menggunakan modifikasi atmosfer, menentukan suhu penyimpanan terbaik pada proses pascapanen polong buncis dan menentukan kemasan plastik terbaik untuk menyimpan polong buncis. Penyimpanan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yaitu kombinasi gas dan kemasan sebanyak 7 taraf kombinasi perlakuan (kontrol, kemasan PE perforasi, kemasan PP perforasi, kemasan PE, kemasan PP, kemasan PE+injeksi N₂, kemasan PP+injeksi N₂). Setiap perlakuan diulang sebanyak 2 ulangan sehingga terdapat 14 satuan percobaan per masing-masing ruang penyimpanan yaitu Suhu ruang (25°C) dan suhu dingin (15°C) dengan 28 satuan percobaan. Polong buncis sebanyak 200 g kemudian dimasukkan ke dalam plastik PE, PP, PE perforasi dan PP perforasi Plastik PE dan PP diinjeksi dengan gas Nitrogen (N₂) kemudian kemasan ditutup rapat dengan *sealer* setelah kemasan dipisahkan dan disimpan pada suhu ruang dan suhu dingin selanjutnya dilakukan pengamatan karakter mutu fisik dan mutu kimia. Modifikasi atmosfer dengan plastik *polypropylene* perforasi (P2) merupakan kemasan terbaik untuk penyimpanan polong buncis pada suhu ruang dan plastik *polyethylene* (P3G1) merupakan kemasan terbaik untuk penyimpanan polong buncis pada suhu dingin. Penyimpanan suhu dingin dapat mempertahankan umur simpan polong buncis 8 hari lebih lama dibandingkan kontrol sedangkan pada penyimpanan suhu ruang 4 hari lebih lama dibandingkan kontrol. Pada suhu ruang perlakuan kemasan *polypropylene* Perforasi P2 dapat mempertahankan kekerasan, kerusakan, produksi etilen dan total asam sedangkan pada suhu dingin perlakuan kemasan *polyethylene* P3G1 dapat mempertahankan kadar air, warna L*, Hue, b*, vitamin C dan produksi CO₂.

Kata kunci: buncis, kemasan plastik, modifikasi atmosfer, suhu penyimpanan

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



SUMMARY

MUHAMMAD IKBAL. Increasing Shelf Life and Quality of snap Bean Pods (*Phaseolus vulgaris* L.) Using Atmosphere Modification at Several Storage Temperatures, Supervised by KETTY SUKETI, SETYADJIT, ABDULLAH BIN ARIF.

Snap bean (*Phaseolus vulgaris* L.) is an important legume crop that is widely consumed globally and economically valued more than other legumes. The most common postharvest problem with snap bean pods is their short shelf life, so they usually spoil quickly. This study aimed to maintain snap bean pods' shelf life and quality using atmospheric modification, determine the best storage temperature in the postharvest process of snap bean pods, and determine the best plastic packaging for storing snap bean pods. Storage using a completely randomized design (CRD), namely a combination of gas and packaging as many as seven levels of treatment combinations (control, perforated PE packaging, perforated PP packaging, PE packaging, PP packaging, PE + N₂ injection, PP packaging + N₂ injection). Each treatment was repeated as many as two replicates so that there were 14 experimental units per storage room (Room temperature (25°C) and cold temperature (15°C) with a total of 28 experimental units, As many as 200 g of snap beans are then put into perforated PE plastic, perforated PP, nitrogen gas injection PE and nitrogen gas injection PP plastic then the packaging is tightly closed with a sealer after the packaging is separated and stored at room temperature and cold temperature then observations are made on the characteristics of physical and chemical quality. Atmosphere modification with perforated *polypropylene* plastic (P2) is the best packaging for storage of snap bean pods at room temperature, and *polyethylene* plastic (P3G1) is the best packaging for storage of snap bean pods at cold temperatures. Cold temperature storage can maintain the shelf life of snap beans 8 days longer than the control while at room temperature storage 4 days longer than the control. At room temperature, the treatment of P2 Perforated polypropylene packaging can maintain hardness, damage, ethylene production and total acid, while at cold temperatures, the treatment of P3G1 polyethylene packaging can maintain water content, L* color, Hue, b*, vitamin C and CO₂ production.

Keywords: amosphere modification, plastic packaging, snap bean, storage temperature



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,

**PENINGKATAN UMUR SIMPAN DAN KUALITAS
POLONG BUNCIS (*Phaseolus vulgaris* L.) MENGGUNAKAN
MODIFIKASI ATMOSFER PADA BEBERAPA
SUHU PENYIMPANAN**

MUHAMMAD IKBAL

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Magister Agronomi dan Hortikultura

**PROGRAM STUDI MAGISTER AGRONOMI DAN HORTIKULTURA
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

@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.



@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. Ani Kurniawati, S.P., M.Si.
2. Prof. Dr. Ir. Herdhata Agusta



Judul Tesis : Peningkatan Umur Simpan dan Kualitas Polong Buncis
(*Phaseolus vulgaris* L.) Menggunakan Modifikasi Atmosfir
pada Beberapa Suhu Penyimpanan

Nama : Muhammad Ikbal

NIM : A2502211027

@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.

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Ketty Suketi, M.Si.

Pembimbing 2:
Prof (R). Dr. Setyadjit, M.App.Sc.

Pembimbing 3:
Dr. Abdullah Bin Arif, S.P., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi Magister Agronomi dan Hortikultura:
Prof. Dr. Ani Kurniawati, S.P., M.Si.
NIP 19691113 199403 2 001

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

Tanggal Ujian: 15 Mei 2025

Tanggal Lulus: 06 AUG 2025

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga Tesis penelitian dengan judul Peningkatan Umur Simpan dan Kualitas Polong Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Menggunakan Modifikasi Atmosfir pada Beberapa Suhu Penyimpanan berhasil diselesaikan.

Tugas akhir ini disusun sebagai syarat untuk mencapai kelulusan sekolah pascasarjana IPB. Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Dr. Ir. Ketty Suketi, M.Si. Prof (R). Dr. Setyadjit, M.App.Sc. dan Dr. Abdullah Bin Arif, S.P., M.Si. selaku Komisi Pembimbing yang telah membimbing dan memberi banyak saran, serta memberikan semangat kepada penulis.
2. Seluruh Dosen Program Pascasarjana Departemen Agronomi dan Hortikultura atas ilmunya selama masa perkuliahan.
3. Orang tua, bapak Ahmad, ibu Ramlah serta semua keluarga besar yang telah memberikan dukungan, doa dan semangat kepada penulis.
4. Teman-teman penulis: Ilham Gogasa, Cristina Evi Natalia, kak Asril, kak Jeki, teman-teman kos kenari 13 A dan teman-teman Departemen Agronomi dan Hortikultura 2021 yang telah memberikan banyak bantuan dan semangat kepada penulis.
5. PT KSIP Agro yang telah memberikan dukungan penelitian sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian.
6. Keluarga besar pesantren Global Leadership yang selalu memberikan dukungan dan doa kepada penulis.

Semoga tesis penelitian ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2025

Muhammad Ikbal



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Hipotesis	2
1.6 Ruang Lingkup Penelitian	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Buncis	4
2.2 Modifikasi Atmosfir	5
2.3 Gas Nitrogen (N ₂)	5
2.4 Respirasi	6
2.5 Suhu Penyimpanan	6
METODE	7
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	7
3.2 Alat dan Bahan	7
3.3 Rancangan Percobaan	7
3.4 Prosedur Kerja	7
3.5 Pengamatan	8
3.6 Analisis Data	12
HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Karakter Mutu Fisik Polong Buncis	13
4.1.1 Kadar Air	13
4.1.2 Susut Bobot	14
4.1.3 Warna L (Kecerahan)	16
4.1.4 Warna Hue	17
4.1.5 Warna a*	18
4.1.6 Warna b*	20
4.1.7 Kekerasan	21
4.1.8 Kerusakan	22
4.1.9 Kekerutan	23
4.2. Karakter Mutu Kimia Polong Buncis	24
4.2.1 Vitamin C	24
4.2.2 Padatan Terlarut Total (PTT)	25
4.2.3 Asam Titrasi Total (ATT)	26
4.2.4 Produksi Co ₂	27
4.2.5 Produksi Etilen	28
4.2.6 Kadar Serat Kasar	29



V SIMPULAN DAN SARAN	31
5.1 Simpulan	31
5.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	39
RIWAYAT HIDUP	42

- 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. Pola perubahan kadar air polong buncis pada suhu ruang selama penyimpanan	13
2. Pola perubahan kadar air polong buncis pada suhu dingin selama penyimpanan	14
3. Pola perubahan susut bobot polong buncis pada suhu ruang selama penyimpanan	15
4. Pola perubahan susut bobot polong buncis pada suhu dingin selama penyimpanan	15
5. Pola perubahan warna L* polong buncis pada suhu ruang selama penyimpanan	16
6. Pola perubahan warna L* polong buncis pada suhu dingin selama penyimpanan	16
7. Pola perubahan warna Hue polong buncis pada suhu ruang selama penyimpanan	17
8. Pola perubahan warna Hue polong buncis pada suhu dingin selama penyimpanan	18
9. Pola perubahan warna a* polong buncis pada suhu ruang selama penyimpanan	19
10. Pola perubahan warna a* polong buncis pada suhu dingin selama penyimpanan	19
11. Pola perubahan warna b* polong buncis pada suhu ruang selama penyimpanan	20
12. Pola perubahan warna b* polong buncis pada suhu dingin selama penyimpanan	20
13. Pola perubahan kekerasan polong buncis pada suhu ruang selama penyimpanan	21
14. Pola perubahan kekerasan polong buncis pada suhu dingin selama penyimpanan	22
15. Pola perubahan kerusakan polong buncis pada suhu ruang selama penyimpanan	22
16. Pola perubahan kerusakan polong buncis pada suhu dingin selama penyimpanan	23
17. Pola perubahan kekerutan polong buncis pada suhu ruang selama penyimpanan	23
18. Pola perubahan kekerutan polong buncis pada suhu dingin selama penyimpanan	24
19. Pola perubahan vitamin C polong buncis pada suhu ruang selama penyimpanan	24
20. Pola perubahan vitamin C polong buncis pada suhu dingin selama penyimpanan	25
21. Pola perubahan PTT polong buncis pada suhu ruang selama penyimpanan	25
22. Pola perubahan PTT polong buncis pada suhu dingin selama penyimpanan	26
23. Pola perubahan ATT polong buncis pada suhu ruang selama penyimpanan	26
24. Pola perubahan ATT polong buncis pada suhu dingin selama penyimpanan	27
25. Pola perubahan produksi CO ₂ polong buncis pada suhu ruang selama penyimpanan	27
26. Pola perubahan produksi CO ₂ polong buncis pada suhu dingin selama penyimpanan	28
27. Pola perubahan produksi etilen polong buncis pada suhu ruang selama penyimpanan	28

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.

28. Pola perubahan etilen polong buncis pada suhu dingin selama penyimpanan	29
29. Pola perubahan kadar serat kasar polong buncis pada suhu ruang selama penyimpanan	29
30. Pola perubahan kadar serat kasar polong buncis pada suhu dingin selama penyimpanan	30

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 GAMBAR

1. Bagan alir ruang lingkup penelitian	3
2. Diagram alir penelitian	8
3. Perubahan gradasi warna	9
4. Perubahan keragaan susut bobot pada penyimpanan P4G1 di suhu ruang dan P4G2 di suhu dingin	15
5. Perubahan keragaan warna L^* pada penyimpanan P3G2 di suhu ruang dan P3G1 di suhu dingin	17
6. Perubahan keragaan warna Hue pada penyimpanan P3G2 di suhu ruang dan P3G1 di suhu dingin	18
7. Perubahan keragaan warna a^* pada penyimpanan K di suhu ruang dan P3G2 di suhu dingin	19
8. Perubahan keragaan warna b^* pada penyimpanan P3G1 di suhu ruang dan P3G1 di suhu dingin	21

DAFTAR LAMPIRAN

1. Rekapitulasi uji F kadar air, susut bobot, warna L*, warna a*, warna b*	39
2. Rekapitulasi uji F warna Hue, kekerasan, kerusakan, kekerutan, vitamin C	40
3. Rekapitulasi uji F PTT, ATT, produksi Co ₂ , produksi etilen, serat kasar	41