



PRODUKSI SENYAWA TOTAL TERPENOID BUAH PARIJA (*Momordica charantia* L.) DENGAN APLIKASI PUPUK GUANO

ANNA MOSLIHAT JAMIL



**PROGRAM STUDI MAGISTER 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@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 TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Produksi Senyawa Total Terpenoid Buah Paria (*Momordica charantia* L.) dengan Aplikasi Pupuk Guano” 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, Januari 2025

Anna Moslihat Jamil
A2502231040



@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.

RINGKASAN

ANNA MOSLIHAT JAMIL. Produksi Senyawa Total Terpenoid Buah Paria (*Momordica charantia* L.) dengan Aplikasi Pupuk Guano. Dibimbing oleh MAYA MELATI dan SANDRA ARIFIN AZIZ.

Paria (*Momordica charantia* L.) bernilai komersial tinggi karena selain sebagai sayuran, juga karena khasiatnya sebagai bahan baku obat herbal. Paria berkhasiat sebagai agen anti-diabetes karena mengandung senyawa terpenoid seperti charantin. Teknik budidaya paria masih perlu diperbaiki terutama untuk dapat meningkatkan kadar senyawa metabolit sekunder. Tujuan penelitian ini adalah meningkatkan kandungan terpenoid dalam paria melalui peningkatan ketersediaan fosfor menggunakan pupuk guano. Pemilihan fosfor didasarkan pada fungsinya dalam biosintesis terpenoid dan komponen berbagai molekul organik penting. Waktu pelaksanaan penelitian berlangsung pada bulan Mei hingga September 2024 di Kebun Percobaan IPB di Cikarawang A, Dramaga, Bogor. Metode percobaan menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLK), terdiri dari satu faktor berupa variasi dosis pupuk (0; 152; 304; dan 456 g guano tanaman⁻¹ setara dengan 0; 0,06; 0,12; dan 0,18 g P₂O₅ tanaman⁻¹) dengan empat ulangan setiap perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan pengaruh nyata pupuk guano pada beberapa peubah pertumbuhan dan produksi tanaman paria. Dosis pupuk guano 152 g dan 456 g per tanaman memberikan pengaruh nyata terhadap parameter pertumbuhan fase vegetatif, meliputi tinggi tanaman 3 minggu setelah tanam (MST), jumlah daun 3 dan 4 MST, dan jumlah cabang 4 MST. Laju asimilasi bersih 4-6 MST meningkat pada dosis 152 g per tanaman. Perlakuan pupuk guano meningkatkan jumlah bunga jantan pada fase generatif, sementara dosis 456 g per tanaman menghasilkan jumlah bunga betina tertinggi pada 6 MST. Dosis 456 g per tanaman menghasilkan jumlah buah tertinggi, sementara dosis 152 g dan 304 g per tanaman meningkatkan bobot kering buah. Dosis 304 g per tanaman menghasilkan ketebalan daging buah terbaik. Peningkatan dosis pupuk menunjukkan kecenderungan peningkatan bobot buah per tanaman, bobot basah buah per plot, dan produktivitas, meskipun tidak berpengaruh nyata secara statistik. Pemberian pupuk guano tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap kadar hara daun (N, P, K) dan kadar fosfor buah. Aktivitas antioksidan buah paria pada semua perlakuan dosis pupuk guano tergolong sangat rendah, dengan nilai IC₅₀ berkisar antara 1.687,33 hingga 2.359,83 ppm. Dosis 304 g pupuk guano per tanaman menghasilkan produksi total terpenoid sebesar 42,5 mg NE tanaman⁻¹. Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa produktivitas buah paria mengikuti pola linear positif, dimana setiap penambahan dosis pupuk guano akan diikuti oleh peningkatan produktivitas buah. Dosis optimum guano untuk kadar terpenoid buah paria yang dikeringkan dengan *food dehydrator* adalah 210 g tanaman⁻¹, sedangkan dengan pengeringan oven adalah dosis 228 g tanaman⁻¹. Dosis optimum guano untuk produksi total terpenoid adalah 209 g tanaman⁻¹ dengan pengeringan *food dehydrator* dan 226 g tanaman⁻¹ untuk pengeringan dengan oven.

Kata kunci: fosfor, laju asimilasi bersih, laju tumbuh relatif, organik.



SUMMARY

ANNA MOSLIHAT JAMIL. Production of Total Terpenoid Compounds in Bitter Melon Fruit (*Momordica charantia* L.) with the Application of Guano Fertilizer. Supervised by MAYA MELATI and SANDRA ARIFIN AZIZ.

Bitter gourd (Momordica charantia L.) has high commercial value because aside from being a vegetable, it also has properties as a raw material for herbal medicine. Bitter gourd is efficacious as an anti-diabetic agent because it contains terpenoid compounds such as charantin. Bitter gourd cultivation techniques still need to be improved, especially to increase the content of secondary metabolite compounds. This research aims to increase terpenoid content in bitter gourd through enhanced phosphorus availability using guano fertilizer. Phosphorus selection was based on its role in terpenoid biosynthesis and various important organic molecular components. The experiment was executed from May to September 2024 at IPB Experimental Station in Cikarawang A, Dramaga, Bogor. The research methodology employed a Randomized Complete Block Design (RCBD) with one factor and four replications. The treatment was varying guano fertilizer doses (0; 152; 304; and 456 g guano plant⁻¹ are equivalent to 0; 0,06; 0,12; and 0,18 g P₂O₅ plant⁻¹). Research results demonstrated significant effects of guano fertilizer on bitter gourd growth and production variables. Guano fertilizer doses of 152 g and 456 g per plant showed significant effects on vegetative growth parameters, including plant height at 3 WAP, leaf number at 3 and 4 WAP, and branch number at 4 WAP. Net assimilation rate at 4-6 WAP increased with 152 g per plant dose. Guano fertilizer treatments increased male flower numbers during the generative phase, while the 456 g per plant dose produced the highest female flower number at 6 WAP. Maximum fruit number resulted from the 456 g guano per plant, while 152 g and 304 g per plant doses increased fruit dry weight. The highest fruit flesh thickness was from 304 g guano per plant. Higher guano doses showed trends toward increased fruit weight per plant, fresh fruit weight per plot, and productivity, although not statistically significant. Guano did not significantly affect leaf nutrient content (N, P, K) and fruit phosphorus levels. The antioxidant activity of bitter melon fruit in all guano fertilizer dosage treatments is considered very low, with IC50 values ranging from 1,687.33 to 2,359.83 ppm. The 304 g dose of guano fertilizer per plant resulted in a total terpenoid production of 42,5 mg NE plant⁻¹. Regression analysis showed that bitter gourd productivity follows a positive linear pattern, where each increase in guano fertilizer dose will be followed by an increase in fruit productivity. The optimum guano dose for terpenoid content in bitter gourd dried with a food dehydrator is 210 g plant⁻¹, while with oven drying it is 228 g plant⁻¹. The optimum guano dose for total terpenoid production is 209 g plant⁻¹ with food dehydrator drying and 226 g plant⁻¹ for oven drying.

Keywords: net assimilation rate, organic, phosphorus, relative growth rate.



@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.

© 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.



@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.

**PRODUKSI SENYAWA TOTAL TERPENOID BUAH PARIJA
(*Momordica charantia* L.) DENGAN APLIKASI
PUPUK GUANO**

ANNA MOSLIHAT JAMIL

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

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

1 Prof. Dr. Ir. Munif Ghulamahdi, M.S (Penguji Luar Komisi)



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



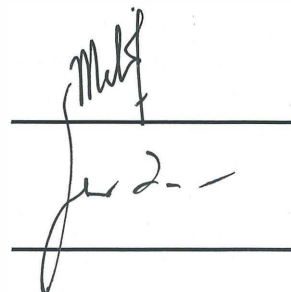
Judul Tesis : Produksi Senyawa Total Terpenoid Buah Paria (*Momordica charantia* L.) dengan Aplikasi Pupuk Guano

Nama : Anna Moslihat Jamil
NIM : A2502231040

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Maya Melati, M.S., M.Sc.




Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Sandra Arifin Aziz, M.S

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ani Kurniawati, S.P., M.Si.
NIP 196911131994032001

Dekan Fakultas Pertanian:
Prof. Dr. Ir. Suryo Wiyono, M.Sc.Agr.
NIP 196902121992031003



Tanggal Ujian: 06 Januari 2025

Tanggal Lulus:

15 JAN 2025



@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.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah ini. Penelitian berjudul “Produksi Senyawa Total Terpenoid Buah Paria (*Momordica charantia* L.) dengan Aplikasi Pupuk Guano” yang dilaksanakan pada bulan Mei hingga September 2024.

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Dr. Ir. Maya Melati, M.S., M. Sc., dan Prof. Dr. Ir. Sandra Arifin Aziz, M.S., yang telah membimbing, mengarahkan, dan meluangkan waktu kepada penulis untuk berdiskusi, berkonsultasi, serta memberikan masukan, saran, nasihat, dan motivasi selama proses penelitian ini.
2. Ketua Program Studi Magister Agronomi dan Hortikultura, Prof. Dr. Ani Kurniawati, S.P., M.Si serta seluruh Dosen Pascasarjana AGH.
3. Penghargaan penulis sampaikan kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemdikbudristek) yang telah mendanai penelitian ini melalui Program BIMA Penelitian Tugas Akhir Mahasiswa (PTM) pada tahun akademik 2024 dengan nomor kontrak 027/E5/PG.02.00.PL/2024 dan nomor subkontrak 22274/IT3.D10/PT.01.03/P/B-/2024.
4. Ayah, ibu, kakak, dan keluarga besar penulis yang senantiasa mendoakan dan mendukung penulis.
5. Sahabat, teman-teman pasca AGH 2023, dan adik-adik penulis selama di AGH yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan karya ilmiah ini.

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

Bogor, Januari 2025

Anna Moslihat Jamil



@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.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	i
DAFTAR GAMBAR	ii
DAFTAR LAMPIRAN	iii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
1.5 Hipotesis	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Karakteristik dan Manfaat Tanaman Paria	4
2.2 Produksi Senyawa Metabolit Sekunder Paria	4
2.3 Pemupukan Fosfor terhadap Produksi Senyawa Terpenoid	6
2.4 Pupuk Kandang Ayam	7
2.5 Pupuk Guano	7
III METODE	8
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	8
3.2 Bahan dan Alat	8
3.3 Rancangan Percobaan	8
3.4 Prosedur Percobaan	9
3.5 Pengamatan Percobaan	9
3.6 Analisis Data	13
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Kondisi Umum Penelitian	15
4.2 Rekapitulasi Hasil Sidik Ragam	17
4.3 Fase Vegetatif Tanaman Paria	19
4.4 Fase Generatif Tanaman Paria	22
4.5 Produksi Tanaman	23
4.6 Aktivitas Antioksidan, Kadar Terpenoid dan Produksi Terpenoid	26
4.7 Penentuan Dosis Optimum Pupuk Guano	29
V SIMPULAN DAN SARAN	30
5.1 Simpulan	30
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	33
RIWAYAT HIDUP	40

DAFTAR TABEL

1	Waktu aplikasi dan dosis pupuk guano pada setiap perlakuan	8
2	Kondisi umum suhu, kelembapan, dan curah hujan	14
3	Hasil analisis tanah dan status analisis sifat kimia tanah sebelum penanaman	15
4	Hasil analisis sifat kimia pupuk kandang ayam petelur	15
5	Hasil analisis sifat kimia pupuk guano	16
6	Hasil analisis tanah dan status analisis sifat kimia tanah setelah penanaman	16
7	Rekapitulasi hasil sidik ragam fase vegetatif paria akibat berbagai dosis pemupukan.	17
8	Rekapitulasi hasil sidik ragam fase generatif paria akibat berbagai dosis pemupukan.	18
9	Rekapitulasi hasil sidik ragam produksi paria akibat berbagai dosis pemupukan.	18
10	Rekapitulasi hasil sidik ragam kadar terpenoid dan produksi terpenoid buah paria akibat berbagai dosis pemupukan.	19
11	Tinggi tanaman paria pada 2, 3, dan 4 MST akibat berbagai dosis pemupukan guano	19
12	Jumlah daun tanaman paria pada 2, 3, dan 4 MST akibat berbagai dosis pemupukan guano	20
13	Jumlah cabang tanaman paria pada 3 dan 4 MST akibat berbagai dosis pemupukan guano	20
14	Kadar nutrisi N, P, dan K daun paria akibat berbagai dosis pemupukan guano	21
15	Bobot kering dan luas daun tanaman paria akibat berbagai dosis pemupukan guano	21
16	Laju tumbuh relatif dan laju asimilasi bersih tanaman paria akibat berbagai dosis pemupukan guano	22
17	Jumlah bunga jantan tanaman paria akibat berbagai dosis pemupukan guano	22
18	Jumlah bunga betina tanaman paria akibat berbagai dosis pemupukan guano	23
19	Jumlah buah pertanaman, bobot per buah, dan bobot segar buah tanpa biji akibat berbagai dosis pemupukan guano	23
20	Bobot buah per tanaman, bobot buah per plot dan produktivitas buah paria akibat berbagai dosis pemupukan guano	24
21	Kadar air buah, bobot kering per buah, dan bobot kering per buah tanpa biji akibat berbagai dosis pemupukan guano	24
22	Edible portion, jumlah biji, dan panjang buah paria akibat berbagai dosis pemupukan guano	25
23	Diameter buah, kekerasan buah, dan ketebalan daging buah paria akibat berbagai dosis pemupukan guano	25
24	Kandungan hara fosfor buah paria akibat berbagai dosis pemupukan guano	26

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.

25	Aktivitas antioksidan buah paria akibat berbagai dosis pemupukan guano	27
26	Kadar terpenoid dan produksi total terpenoid buah paria akibat berbagai dosis pemupukan guano	28

DAFTAR GAMBAR

1	Jalur biosintesis terpenoid	5
2	Kondisi pertanaman paria pada 3 MST	14
3	Grafik persamaan garis % inhibisi vitamin C	26
4	Hubungan dosis pupuk guano dengan produktivitas buah paria (ton/ha)	29
5	Hubungan dosis pupuk guano dengan kadar terpenoid buah paria dengan pengeringan dehidrator (a) dan oven (b)	30
6	Hubungan dosis pupuk guano dengan produksi terpenoid buah paria dengan pengeringan dehidrator (a) dan oven (b)	30

DAFTAR LAMPIRAN

1	Kriteria penilaian hasil analisis tanah	38
2	Persyaratan teknis minimal mutu pupuk organik padat	39



@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.