

PENINGKATAN KADAR ISOFLAVON DAN PRODUKTIVITAS KEDELAI EDAMAME (*Glycine max* L.) DENGAN APLIKASI PUPUK KANDANG AYAM DAN ASAM HUMAT

REGATA RINGGA HANESSA PUTRY



**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 Kadar Isoflavon dan Produktivitas Kedelai Edamame (*Glycine max* L.) dengan Aplikasi Pupuk Kandang Ayam dan Asam Humat” 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, Juli 2025

Regata Ringga Hanessa Putry
A2502231009



RINGKASAN

REGATA RINGGA HANESSA PUTRY. Peningkatan Kadar Isoflavon dan Produktivitas Kedelai Edamame (*Glycine max* L.) dengan Aplikasi Pupuk Kandang Ayam dan Asam Humat. Dibimbing oleh MAYA MELATI dan MUNIF GHULAMAHDHI.

Edamame (*Glycine max* L.) merupakan legum dengan nilai gizi tinggi dan berpotensi tinggi sebagai komoditas ekspor. Pupuk kandang ayam yang kaya akan nitrogen dan fosfor, serta asam humat yang dikenal mampu meningkatkan ketersediaan hara dan kualitas tanah, merupakan input organik yang telah menunjukkan potensi dalam meningkatkan hasil dan kadar isoflavon edamame. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pupuk kandang ayam, asam humat, dan interaksinya terhadap pertumbuhan dan produktivitas edamame. Percobaan dilaksanakan di Kebun Percobaan IPB, Cikarawang A, Dramaga, Bogor, dari bulan Mei hingga September 2024. Penelitian menggunakan rancangan kelompok lengkap teracak faktorial dengan dua faktor dan tiga ulangan. Faktor pertama adalah dosis pupuk kandang ayam yaitu 0, 8, 16, dan 24 ton ha⁻¹, dan faktor kedua adalah dosis asam humat yaitu 0, 30, 60, dan 90 kg ha⁻¹. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk kandang ayam 8 ton ha⁻¹ dan asam humat dosis 90 kg ha⁻¹ memberikan pengaruh nyata terhadap parameter jumlah bunga, jumlah buku produktif, panjang akar, laju tumbuh relatif, kadar fosfor dan kadar kalium tajuk tanaman, bobot basah tanaman, bobot kering tanaman, bobot total polong per petak bersih, indeks panen, produktivitas polong, dan kadar isoflavon. Dosis optimum untuk meningkatkan hasil polong secara signifikan adalah 9,5 ton ha⁻¹ pupuk kandang ayam dan 90 kg ha⁻¹ asam humat. Sementara itu, dosis terbaik untuk meningkatkan kadar isoflavon secara signifikan adalah 8 ton ha⁻¹ pupuk kandang ayam dan 60 kg ha⁻¹ asam humat. Penelitian ini menunjukkan potensi penggunaan asam humat untuk mengurangi kebutuhan pupuk kandang ayam dalam sistem pertanian organik.

Kata kunci: kadar hara, kehijauan daun, laju asimilasi bersih, laju pertumbuhan relatif, pupuk organik

SUMMARY

REGATA RINGGA HANESSA PUTRY. *Increasing Isoflavone and Productivity of Edamame Soybeans (Glycine max L.) with Application of Chicken Manure and Humic Acid*. Supervised by MAYA MELATI and MUNIF GHULAMAHDHI.

Edamame soybean (Glycine max L.) is a legume crop with high nutritional value and promising potential as an export commodity. However, its productivity cannot yet fulfil the demand. Chicken manure, which is rich in nitrogen and phosphorus, and humic acid, known for enhancing nutrient availability and soil quality, are organic inputs that have shown their potential in improving edamame's yields and isoflavones. This study aimed to evaluate the effects of chicken manure, humic acid, and their interaction on edamame growth, productivity, and isoflavone content. The experiment was conducted from May to September 2024 at the IPB Experimental Station, Cikarawang A, Dramaga, Bogor, using a factorial randomized complete block design with two factors and three replications. The first factor was chicken manure at 0, 8, 16, and 24 ton ha⁻¹, and the second factor was humic acid at 0, 30, 60, and 90 kg ha⁻¹. The results showed that the interaction of 8 ton ha⁻¹ chicken manure and 90 kg ha⁻¹ humic acid significantly increased number of flowers, number of productive nodes, root length, relative growth rate (RGR), total plant phosphorus content, total plant potassium content, plant fresh weight, plant dry weight, total pod weight per net plot, harvest index, pod productivity, and isoflavone content. Chicken manure at 9,5 ton ha⁻¹ and humic acid 90 kg ha⁻¹ were the optimum doses to significantly increase pod yield. Meanwhile, the best doses for significantly enhancing isoflavone content were 8 ton ha⁻¹ of chicken manure and 60 kg ha⁻¹ of humic acid. This study highlights the potential of organic inputs to improve edamame growth and yield to meet market demands.

Keywords: leaf greenness; net assimilation rate; nutrient levels; organic fertilizer; relative growth rate



© 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 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.

PENINGKATAN KADAR ISOFLAVON DAN PRODUKTIVITAS KEDELAI EDAMAME (*Glycine max* L.) DENGAN APLIKASI PUPUK KANDANG AYAM DAN ASAM HUMAT

REGATA RINGGA HANESSA PUTRY

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

**PROGRAM STUDI MAGISTER 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.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

1 Hafith Furqoni, S.P., M.Si., P.hD. (Penguji Luar Komisi)



Judul Tesis : Peningkatan Kadar Isoflavon dan Produktivitas Kedelai Edamame (*Glycine max* L.) dengan Aplikasi Pupuk Kandang Ayam dan Asam Humat.
Nama : Regata Ringga Hanessa Putry
NIM : A2502231009

Disetujui oleh

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

Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Munif Ghulamahdi, 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: 18 Juli 2025

Tanggal Lulus:

07 AUG 2025

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Maret 2024 sampai bulan Maret 2025 berjudul Peningkatan Kadar Isoflavon dan Produktivitas Kedelai Edamame (*Glycine max* L.) dengan Aplikasi Pupuk Kandang Ayam dan Asam Humat.

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Dr. Ir. Maya Melati, M.S, M.Sc. dan Prof. Dr. Ir. Munif Ghulamahdi, 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. Hafith Furqoni, S.P., M.Si., Ph.D. selaku dosen penguji luar komisi yang telah memberikan saran dan masukan terkait penyusunan tesis.
3. Ketua Program Studi Magister Agronomi dan Hortikultura, Prof. Dr. Ani Kurniawati, S.P., M.Si serta seluruh Dosen Pascasarjana AGH.
4. Lembaga Pengelolaan Dana Pendidikan (LPDP) yang telah membiayai studi magister dan penelitian saya.
5. Ibu Tri Utami, ayah Yuhandi Haryanto, ayah Muherman, adik Rizqandhita Assha Livya, adik Najla Afaf Ulayya, adik Arlova Aqilla Zahwa, dan keluarga besar penulis yang senantiasa mendoakan dan mendukung penulis.
6. Yuliana Situmorang, Liana Oktaviani, A. Nur Afni, Fitratunnisa, Sakinah Maulidya, Siti Ranisa, Fitri Diana, Ikhwana Dwiyantri, dan Dian Rahmah yang sudah menemani dan membantu menyelesaikan penelitian ini.
7. Gery (Motor vario 125 saya Plat G Warna Hitam Abu) yang telah menemani kemanapun selama kuliah, penelitian, dan penyusunan karya ilmiah.
8. Angkatan Gegap Gempita Pasca AGH 2023 yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan karya ilmiah ini.
9. Angkatan PK LPDP 210 serta teman-teman lainnya yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya.

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

Bogor, Juli 2025

Regata Ringga Hanessa Putry

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	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Hipotesis	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Edamame	3
2.2 Isoflavon	4
2.3 Pemupukan untuk Peningkatan Kadar Metabolit Sekunder	6
2.4 Pupuk Kandang Ayam	6
2.5 Asam Humat	7
III METODE	9
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Rancangan Percobaan	9
3.4 Prosedur Percobaan	10
3.5 Pengamatan Penelitian	11
3.6 Analisis data	14
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Kondisi Umum Penelitian	15
4.2 Analisis Sifat Kimia Tanah dan Pupuk Kandang	15
4.3 Rekapitulasi Hasil Sidik Ragam	19
4.4 Komponen Fase Pertumbuhan Vegetatif	20
4.5 Komponen Fase Generatif	29
4.6 Komponen Produksi Edamame	32
4.7 Kadar Isoflavon	37
4.8 Analisis Regresi dan Korelasi	38
V SIMPULAN DAN SARAN	43
5.1 Simpulan	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	54
RIWAYAT HIDUP	59



DAFTAR TABEL

1	Kondisi umum suhu, kelembapan, dan curah hujan	15
2	Hasil analisis sifat kimia tanah sebelum aplikasi pupuk kandang ayam	16
3	Hasil analisis sifat kimia pupuk kandang ayam	16
4	Hasil sidik ragam pengaruh perlakuan dosis pupuk kandang dan asam humat serta interaksinya terhadap karakter pengamatan tanaman kedelai edamame	19
5	Rataan daya tumbuh dan tinggi tanaman dengan pengaruh dosis pupuk kandang ayam dan asam humat	21
6	Rataan jumlah daun 3 MST dan 5 MST dengan pengaruh dosis pupuk kandang ayam dan asam humat	22
7	Rataan jumlah daun tanaman 7 MST dengan pengaruh interaksi dosis pupuk kandang ayam dan asam humat	22
8	Rataan luas daun, laju asimilasi bersih, dan indeks kehijauan daun dengan pengaruh dosis pupuk kandang ayam dan asam humat	23
9	Rataan panjang akar dengan pengaruh interaksi dosis pupuk kandang ayam dan asam humat	23
10	Rataan laju tumbuh relatif dengan pengaruh interaksi dosis pupuk kandang ayam dan asam humat	24
11	Rataan konduktansi stomata, cahaya yang diterima, dan cahaya yang diabsorpsi oleh tanaman dengan pengaruh dosis pupuk kandang ayam dan asam humat	25
12	Rataan laju transpirasi, laju fotosintesis, dan CO ₂ intraseluler tanaman dengan pengaruh dosis pupuk kandang ayam dan asam humat	26
13	Rataan kadar nitrogen tajuk tanaman dengan pengaruh dosis pupuk kandang ayam dan asam humat	27
14	Rataan kadar fosfor tajuk tanaman dengan pengaruh interaksi dosis pupuk kandang ayam dan asam humat	28
15	Rataan kadar kalium tajuk tanaman dengan pengaruh interaksi dosis pupuk kandang ayam dan asam humat	28
16	Rataan serapan hara nitrogen, fosfor, dan kalium tanaman dengan pengaruh dosis pupuk kandang ayam dan asam humat	29
17	Rataan umur berbunga per tanaman dengan pengaruh dosis pupuk kandang ayam dan asam humat	30
18	Rataan jumlah bunga per tanaman dengan pengaruh interaksi dosis pupuk kandang ayam dan asam humat	30
19	Rataan jumlah buku produktif per tanaman dengan pengaruh interaksi dosis pupuk kandang ayam dan asam humat	31
20	Rataan bobot basah tanaman pada saat panen dengan pengaruh interaksi dosis pupuk kandang ayam dan asam humat	31
21	Rataan bobot kering tanaman dengan pengaruh interaksi dosis pupuk kandang ayam dan asam humat	32
22	Rataan jumlah polong total, jumlah polong isi, jumlah polong hampa, dan panjang polong dengan pengaruh dosis pupuk kandang ayam dan asam humat	32

23	Rataan bobot polong edamame per tanaman dengan pengaruh interaksi dosis pupuk kandang ayam dan asam humat	33
24	Rataan bobot basah 100 biji, dan bobot kering 100 biji dengan pengaruh dosis pupuk kandang ayam dan asam humat	34
25	Rataan bobot polong per petak bersih dengan pengaruh interaksi dosis pupuk kandang ayam dan asam humat	35
26	Rataan indeks panen dengan pengaruh interaksi dosis pupuk kandang ayam dan asam humat	36
27	Rataan produktivitas polong dengan pengaruh interaksi dosis pupuk kandang ayam dan asam humat	36
28	Rataan kadar isoflavon dengan pengaruh interaksi dosis pupuk kandang ayam dan asam humat	38

DAFTAR GAMBAR

1	Struktur isoflavon (Liu <i>et al.</i> 2021)	4
2	Biosintesis isoflavon melalui jalur fenilpropanoid (Jung <i>et al.</i> 2000)	5
3	Kondisi pertanaman edamame pada 9 MST	15
4	Pengaruh perbedaan dosis pupuk kandang ayam dan dosis asam humat terhadap sifat tanah terhadap a) pH H ₂ O, (b) C-organik, (c) Total nitrogen, (d) P-tersedia, (e) P-potensial, (f) K-tersedia, (g) K-potensial, (h) Kapasitas tukar kation pada 3 MST	17
5	Total mikroorganisme tanah sebelum dan sesudah aplikasi asam humat pada 3 MST	18
6	Hubungan interaksi dosis pupuk kandang ayam dan asam humat terhadap peubah produktivitas polong (ton ha ⁻¹)	38
7	Hubungan interaksi dosis pupuk kandang ayam dan asam humat terhadap peubah kadar isoflavon (mg g ⁻¹)	40
8	Hasil analisis korelasi parameter pertumbuhan dan fisiologi tanaman dengan produktivitas polong	41
9	Hasil analisis korelasi parameter fisiologis tanaman dan serapan hara dengan hasil panen dan kadar isoflavon edamame	42

DAFTAR LAMPIRAN

1	Deskripsi tanaman kedelai edamame varietas Biomax 1	55
2	Denah percobaan	57
3	Petakan penelitian	58
4	Analisis usaha tani edamame	59