

# **FORMULASI PUPUK ORGANIK BERBAHAN SLUDGE DENGAN ARANG SEKAM, KOMPOS, DAN *CHELATING AGENT* TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN KANGKUNG (*Ipomoea reptans*)**

**SHINTA TAHANNIFIA**



**DEPARTEMEN ILMU TANAH DAN SUMBERDAYA LAHAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2026**

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 “Formulasi Pupuk Organik Berbahan Sludge dengan Arang Sekam, Kompos, dan *Chelating Agent* terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung (*Ipomoea reptans*)” 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 Tahun 2026

Shinta Tahannifia  
A1401221066

- 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.



## ABSTRAK

SHINTA TAHANNIFIA. Formulasi Pupuk Organik Berbahan Sludge dengan Arang Sekam, Kompos, dan *Chelating Agent* terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung (*Ipomoea reptans*). Dibimbing oleh INDRI HAPSARI FITRIYANI dan WILHELMUS TERANG ARGASANJAYA.

Sludge industri bumbu masak mengandung bahan organik dan unsur hara, tetapi kadar air dan kandungan beberapa logam membatasi pemanfaatannya secara langsung. Penelitian ini bertujuan menganalisis respons pertumbuhan kangkung serta sifat kimia dan biologi tanah terhadap sepuluh perlakuan formulasi sludge 50%, arang sekam, kompos, dan *chelating agent*. Penelitian menggunakan rancangan kelompok acak lengkap satu faktor dengan perlakuan *citric acid* dan *ethylenediaminetetraacetic acid* (EDTA) pada taraf 0%, 50%, 75%, 100%, dan 125%, masing-masing dengan tiga ulangan. Pertumbuhan diamati sampai lima minggu setelah tanam. Sifat biologi tanah meliputi populasi mikroba total dan fungi total, sedangkan sifat kimia meliputi kadar air, C-organik, pH, N-total, P-total, dan K-total. Perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, dan bobot segar. Perlakuan berpengaruh nyata terhadap populasi mikroba dan fungi serta berpengaruh sangat nyata terhadap pH tanah. Populasi mikroba tertinggi diperoleh pada E1 sebesar  $8,11 \times 10^6$  CFU g<sup>-1</sup> tanah, sedangkan populasi fungi tertinggi diperoleh pada E3 sebesar  $3,47 \times 10^4$  CFU g<sup>-1</sup> tanah. Perlakuan *citric acid* menghasilkan pH lebih rendah dibandingkan EDTA. Respons formulasi terdeteksi pada sifat biologi dan pH tanah, tetapi belum terdeteksi pada pertumbuhan kangkung selama satu periode tanam.

Kata kunci: *citric acid*, EDTA, kangkung, sifat biologi tanah, sifat kimia tanah

## ABSTRACT

SHINTA TAHANNIFIA. *Formulation of Sludge-Based Organic Fertilizer with Rice Husk Charcoal, Compost, and Chelating Agents for the Growth of Kangkung (Ipomoea reptans)*. Supervised by INDRI HAPSARI FITRIYANI and WILHELMUS TERANG ARGASANJAYA.

Sludge from the seasoning industry contains organic matter and nutrients, but its high moisture content and the presence of several metals limit its direct use. This study evaluated kangkung growth and soil chemical and biological properties under ten formulations based on 50% sludge, rice husk charcoal, compost, and varying chelating-agent treatments. A one-factor randomized complete block design was used with citric acid and ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA) at 0%, 50%, 75%, 100%, and 125%, each with three replications. Plant growth was observed until five weeks after planting. Soil biological properties included total microbial and fungal populations, while chemical properties included moisture content, organic carbon, pH, total nitrogen, total phosphorus, and total potassium. The treatments had no significant effect on plant height, stem diameter, leaf number, or fresh weight. They significantly affected total microbial and fungal populations and had a highly significant effect on soil pH. The highest microbial population was recorded in E1 at  $8.11 \times 10^6$  CFU g<sup>-1</sup> soil, while the highest fungal population was recorded in E3 at  $3.47 \times 10^4$  CFU g<sup>-1</sup> soil. Citric acid treatments produced lower pH values than EDTA treatments. The formulation response was detected in soil biological properties and pH but not in kangkung growth during one cropping period.

**Keywords:** citric acid, EDTA, water spinach, soil biological properties, soil chemical properties

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



- 

# **FORMULASI PUPUK ORGANIK BERBAHAN SLUDGE DENGAN ARANG SEKAM, KOMPOS, DAN *CHELATING AGENT* TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN KANGKUNG (*Ipomoea reptans*)**

**SHINTA TAHANNIFIA**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana pada  
Program Studi Manajemen Sumberdaya Lahan

**DEPARTEMEN ILMU TANAH DAN SUMBERDAYA LAHAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2026**



**@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. Indri Hapsari Fitriyani, S.P., M.Si.

2. Dr. Wilhelmus Terang Arga Sanjaya, S.Si., M.Si.

3. Ir Fahrizal Hazra, M.Sc.



Judul Skripsi : Formulasi Pupuk Organik Berbahan Sludge dengan Arang Sekam,  
Kompos, dan *Chelating Agent* Terhadap Pertumbuhan Tanaman  
Kangkung (*Ipomoea Reptans*)

Nama : Shinta Tahannifia  
NIM : A1401221066

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:  
Indri Hapsari Fitriyani, S.P., M.Si.

  


Pembimbing 2:  
Dr. Wilhelmus Terang Arga Sanjaya, S.Si.,  
M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan:  
Dr. Ir. Dyah Tjahyandari Suryaningtyas, MAppI.Sc  
NIP.196606221991032001

  


Tanggal Ujian:  
Rabu, 5 Agustus 2026

Tanggal Lulus: 12 AUG 2026



## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Penelitian ini dilaksanakan sejak Agustus 2025 sampai Januari 2026 dengan judul “Formulasi Pupuk Organik Berbahan Sludge dengan Arang Sekam, Kompos, dan *Chelating Agent* terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung (*Ipomoea reptans*)”. Terima kasih penulis ucapkan kepada seluruh pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan karya ilmiah ini, yaitu:

- ❖ Ibu Indri Hapsari Fitriyani, S.P., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik sekaligus dosen pembimbing utama skripsi yang telah memberikan arahan selama masa perkuliahan serta meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan saran, dan memberi masukan selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan karya ilmiah ini.
- ❖ Bapak Dr. Wilhelmus Terang Arga Sanjaya, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, saran, dan masukan selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan karya ilmiah ini.
- ❖ PT. Ajinomoto Indonesia Karawang Factory yang telah membiayai penelitian ini dari tahap awal hingga tahap akhir penelitian.
- ❖ Pa Andi, Bu Yetti, Bang Aji, Ka Ina, Ka Nabila, Mba Mei, Mba Upi, dan staf laboratorium yang telah memberikan arahan dan bantuan selama pelaksanaan penelitian.
- ❖ Keluarga penulis, yaitu Ayah, Umi, Satria, Sadewa, Sastra yang telah memberikan dukungan, doa, motivasi, dan kasih sayang kepada penulis.
- ❖ Setia Nuzulul Mubaroq dan Akma Naufal Rabbani selaku rekan satu penelitian yang telah bersama-sama melaksanakan dan menyelesaikan penelitian serta memberikan bantuan, dukungan, dan semangat selama kegiatan penelitian berlangsung.
- ❖ Ahmad Fath Defanto yang telah hadir dan kebersamai setiap proses, menjadi tempat berbagi cerita, memberi ketenangan di tengah lelah, serta menghadirkan dukungan, perhatian, dan semangat hingga perjalanan ini sampai pada akhirnya.
- ❖ Razkya Zahira, Shafira Salsabila Joano, Alysia Balgis, Bunga Ramayta, Alya Helmi Putri, Mutiah Pratiwi, dan Maria Arina selaku sahabat penulis yang selalu hadir dalam keadaan sulit maupun menyenangkan serta senantiasa memberikan dukungan, semangat, dan motivasi selama masa perkuliahan, pelaksanaan penelitian, dan penyusunan karya ilmiah ini.
- ❖ Teman-teman Ilmu Tanah 59 (Zenith), seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah kebersamai penulis selama masa perkuliahan serta memberikan kebersamaan, bantuan, dukungan, dan semangat kepada penulis.

Semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Bogor, Juli 2026

*Shinta Tahannifia*



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                                               | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN                                             | 12  |
| I PENDAHULUAN                                               | 1   |
| 1.1 Latar Belakang                                          | 1   |
| 1.2 Rumusan Masalah                                         | 2   |
| 1.3 Tujuan                                                  | 2   |
| 1.4 Manfaat                                                 | 2   |
| II TINJAUAN PUSTAKA                                         | 3   |
| 2.1 Pupuk organik                                           | 3   |
| 2.2 Kompos                                                  | 3   |
| 2.3 Sludge industri bumbu masak                             | 3   |
| 2.4 Arang sekam                                             | 3   |
| 2.5 EDTA                                                    | 4   |
| 2.6 <i>Citric acid</i>                                      | 4   |
| 2.7 Kangkung ( <i>Ipomoea reptans</i> ) sebagai tanaman uji | 4   |
| III METODE                                                  | 6   |
| 3.1 Waktu dan Tempat                                        | 6   |
| 3.2 Alat dan Bahan                                          | 6   |
| 3.3 Karakteristik awal tanah                                | 6   |
| 3.4 Rancangan Penelitian                                    | 7   |
| 3.5 Tahapan Penelitian                                      | 7   |
| IV HASIL DAN PEMBAHASAN                                     | 11  |
| 4.1 Pertumbuhan vegetatif tanaman kangkung                  | 11  |
| 4.2 Pertumbuhan generatif tanaman kangkung                  | 14  |
| 4.3 Karakteristik sifat biologi tanah                       | 15  |
| 4.4 Karakteristik sifat kimia tanah                         | 18  |
| V SIMPULAN DAN SARAN                                        | 23  |
| 5.1 Simpulan                                                | 23  |
| 5.2 Saran                                                   | 23  |
| DAFTAR PUSTAKA                                              | 24  |
| LAMPIRAN                                                    | 25  |
| RIWAYAT DIRI                                                | 30  |



## DAFTAR TABEL

|    |                                                                    |    |
|----|--------------------------------------------------------------------|----|
| 1  | Karakteristik tanah Latosol Dramaga                                | 6  |
| 2  | Dosis <i>chelating agent</i> pada setiap perlakuan                 | 7  |
| 3  | Komposisi bahan formulasi pupuk organik                            | 8  |
| 4  | Metode yang digunakan dalam analisis sifat kimia dan biologi tanah | 10 |
| 5  | Hasil pengamatan tinggi tanaman kangkung                           | 11 |
| 6  | Hasil pengamatan diameter batang tanaman kangkung                  | 12 |
| 7  | Hasil pengamatan jumlah daun tanaman kangkung                      | 13 |
| 8  | Bobot tanaman kangkung pada 5 MST                                  | 15 |
| 9  | Hasil analisis biologi tanah                                       | 16 |
| 10 | Hasil analisis sifat kimia tanah                                   | 18 |
| 11 | Hasil analisis kimia tanah                                         | 20 |

## DAFTAR GAMBAR

|   |                                                |   |
|---|------------------------------------------------|---|
| 1 | Tata letak peta percobaan perlakuan sludge 50% | 8 |
|---|------------------------------------------------|---|

## DAFTAR LAMPIRAN

|   |                                                                   |    |
|---|-------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Kriteria penilaian hasil analisis tanah menurut BPSITP (2023)     | 26 |
| 2 | Persyaratan teknis minimal pupuk organik                          | 27 |
| 3 | Dokumentasi proses pengadukan campuran bahan selama masa inkubasi | 28 |
| 4 | Dokumentasi pengambilan tanah Latosol sebagai media tanam         | 28 |
| 5 | Dokumentasi pertumbuhan tanaman kangkung di rumah kaca            | 28 |
| 6 | Dokumentasi analisis sifat biologi tanah di laboratorium          | 29 |
| 7 | Dokumentasi analisis sifat kimia tanah di laboratoriums           | 29 |