**SKRIPSI**

# PENGARUH *RED MUD* DAN *RHIZOBIUM* TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL EDAMAME PADA TANAH GAMBUT

**OLEH :**

**MARSELINUS JIAN**
**NIM. C1011201017**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI**
**JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN**
**FAKULTAS PERTANIAN**
**UNIVERSITAS TANJUNGPURA**
**PONTIANAK**
**2025**

**SKRIPSI**

# PENGARUH *RED MUD* DAN *RHIZOBIUM* TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL EDAMAME PADA TANAH GAMBUT

**OLEH :**

**MARSELINUS JIAN**
**NIM. C1011201017**

**Skripsi Diajukan Sebagai Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana dalam Bidang Pertanian**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI**
**JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN**
**FAKULTAS PERTANIAN**
**UNIVERSITAS TANJUNGPURA**
**PONTIANAK**
**2025**

# PENGARUH *RED MUD* DAN *RHIZOBIUM* TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL EDAMAME PADA TANAH GAMBUT

**Marselinus Jian**
**NIM C1011201017**

**Jurusan Budidaya Pertanian**

**Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat dan Lulus Ujian Skripsi**
**Pada Tanggal: 10 Desember 2024 Berdasarkan SK Dekan Fakultas Pertanian**
**Universitas Tanjungpura Nomor: 9100/UN22.3/TD.06/2024**

**Tim Penguji**

| **Pembimbing Pertama** | **Pembimbing Kedua** |
|---|---|
| **Ir. Rini Susana, M.Sc.** | **Asri Mulya Ashari, SP, MP.** |
| **NIP. 196404181988102002** | **NIP. 198701312019032008** |
| **Penguji Pertama** | **Penguji Kedua** |
| **Ir. Dini Anggorowati, M.Sc.** | **Dr. Ir. Surachman, MMA.** |
| **NIP. 196202221989032003** | **NIP. 196212261988101002** |

**Disahkan oleh :**
**Dekan Fakultas Pertanian**
**Universitas Tanjungpura**

**Prof. Dr. Ir. HJ. Denah Suswati, M.P. IPU**
**NIP. 196505301989032001**

# PERNYATAAN HASIL KARYA ILMIAH SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI

Saya menyatakan bahwa skripsi berjudul "Pengaruh *Red Mud* dan *Rhizobium* Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Edamame pada Tanah Gambut", adalah karya saya sendiri dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang dikutip dalam karya yang diterbitkan dan maupun yang tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan didalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka. Saya melimpahkan hak cipta dari skripsi saya kepada Fakultas pertanian Universitas Tanjungpura.

Pontianak, November 2024

Penulis

Marselinus Jian
NIM C1011201017

# RIWAYAT HIDUP



Penulis terlahir dengan nama Marselinus Jian, dilahirkan di Engkahan, Sanggau, Kalimantan Barat pada tanggal 06 Juni 2002 sebagai anak kedua dari empat bersaudara dari pasangan bapak Antonius dan ibu Makaria Rina. Jenjang pendidikan penulis dimulai pada tahun 2008 di Sekolah Dasar Negeri (SDN) 13 Pesing dan lulus pada tahun 2014. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan pada tahun yang sama di Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 01 Entikong dan lulus pada tahun 2017. Kemudian, penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri (SMKN) 04 Singkawang dan lulus pada tahun 2020. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi Negeri pada tahun 2020 dan diterima sebagai mahasiswa Universitas Tanjungpura Pontianak di Fakultas Pertanian, Jurusan Budidaya Pertanian, Program Studi Agroteknologi. Melengkapi persyaratan dalam menyelesaikan studi guna memperoleh gelar Sarjana Pertanian, maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul " Pengaruh *Red Mud* dan *Rhizobium* Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Edamame pada Tanah Gambut", dibawah bimbingan Ir. Rini Susana, M.Sc sebagai pembimbing pertama dan Asri Mulya Ashari, SP. MP. sebagai pembimbing kedua.

# RINGKASAN SKRIPSI

Edamame (*Glycine max* (L.) Merill) merupakan tanaman yang termasuk golongan polong-polongan yang banyak dibudidayakan sebagai tanaman sayur. Penggunaan tanah gambut sebagai media tanam memiliki berbagai kendala seperti ketersediaan unsur hara yang rendah, tingginya kapasitas tukar kation (KTK), kejenuhan basa (KB) yang rendah, dan pH tanah yang rendah. Upaya yang dapat dilakukan yaitu pemberian amelioran berupa *red mud* sebagai pengganti kapur dan penambahan bakteri *rhizobium* sebagai penyedia Nitrogen. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan dosis interaksi *red mud* dan *rhizobium* yang terbaik untuk pertumbuhan dan hasil tanaman edamame pada tanah gambut.

Penelitian ini dilaksanakan di Lahan Percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura. Penelitian ini dimulai dari bulan Maret sampai dengan bulan Oktober 2024. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan pola Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari dua faktor, faktor pertama yaitu *red mud* (R) yang terdiri dari 4 taraf yaitu $r_0$= kapur dolomit (kontrol) 32,2 g/tanaman, $r_1$= 10 ton/ha setara dengan 78,1 g/tanaman, $r_2$= 15 ton/ha setara dengan 117,1 g/tanaman, dan $r_3$= 20 ton/ha setara dengan 156,2 g/tanaman. Faktor kedua yaitu *rhizobium* (B) yang terdiri dari 2 taraf yaitu $b_0$= tanpa *rhizobium* dan $b_1$= dengan *rhizobium*. Sehingga diperoleh 8 kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Masing-masing unit percobaan terdapat 4 sampel tanaman sehingga total keseluruhan 96 tanaman. Variabel pengamatan yang dilakukan meliputi tinggi tanaman 2 MST, volume akar, berat kering tanaman, jumlah polong per tanaman, berat polong per tanaman, dan jumlah bintil akar.

Berdasarkan hasil penelitian tidak terdapat interaksi antara pemberian *red mud* dan *rhizobium* terhadap semua variabel pengamatan. Dosis *red mud* 15 ton/ha merupakan dosis yang efektif untuk menghasilkan jumlah polong dan jumlah bintil akar sedangkan perlakuan dengan *rhizobium* dapat meningkatkan jumlah bintil akar sebanyak 30,46%.

# HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan berkat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsinya dengan baik. Dengan hati yang tulus saya persembahkan penulisan skripsi ini kepada :

1. Kedua orang tua saya yaitu (Antonius dan Makaria Rina) sebagai ucapan terima kasih dan syukur telah memberikan dukungan dalam bentuk motivasi dan biaya dalam setiap kondisi yang dihadapi penulis. Semoga apa yang penulis lakukan dalam menyelesaikan skripsi ini menjadi awal untuk sebuah perubahan dari harapan kedua orang tua.
2. Saudara penulis yaitu Adriana Maijeliarti, Dominukus Sapio, dan Ignatius Regis yang menjadi pendukung dan penyemangat bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Sepupu yaitu Pebrianto Nugroho dan Sebastian Gerrardo yang selalu membantu dan menjadi penyemangat bagi penulis.
4. Teman-Teman selama melaksanakan perkuliahan khususnya Agroteknologi B 2020 yang banyak memberikan semangat serta dorongan untuk terus maju dalam melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi hingga selesai. Semoga kedepaannya kita semua dapat menjadi seseorang yang sukses dan dapat bertemu kembali untuk saling berbagi cerita.
5. Teman seperjuangan penulis yaitu Firman Wahid Muharom, Nurfitriani, Kajol Devita, dan Eka Fatmawati, yang selalu membantu penulis dari masa perkulihan sampai menyelesaikan skrisi.
6. Teman Yang Baik Hati yaitu Renaldi, Hans Stevanus Mancha, Fardhoni Ghazali, Devita Triani Sinaga, Melvina Roma Tiurmaida Br. Nababan, Magdalena Septiani, dan Suprapto, yang telah memberikan bantuan tenaga dan pikiran serta semangat kepada penulis agar dapat menyelesaikan penelitian, hingga selesai membuat skripsi.
7. Teman liburan yaitu Aulia Fitra Raihannaim, Fardhoni Ghazali, Feneranda Anggraeny, Hans Stevanus Mancha, Rini Novita Sari Purba, dan Melvina Roma Tiurmaida Br. Nababan.

8. Teman dekat yang hadir ketika penulis membutuhkan bantuan tanpa ada paksaan membantu dengan semangat dan tenaga yang diberikan yaitu Muhamad Fiqri, Ahmad Badar, Feronika Putri Dewi, Puspita Sari, dan Ekas July Putri.
9. Teman seperjuangan pada saat penelitian yaitu Anjasmara, Septi Korniawati, Ainun Delvi yang merupakan mahasiswa bimbingan Ibu Ir. Rini Susana, M.Sc. yang saling membantu dan bertukar informasi selama penelitian.
10. Teman yang dianggap rival yaitu Karismawan Rizki yang selalu menjadi motivasi untuk berlomba dalam perkuliahan, game, dan hobby agar menjadi lebih baik untuk kedepannya.
11. Teman-teman yang kebersamaannya untuk menyalurkan hobby (futsal, minisoccer, badminton, volly, takraw, tenis meja dll) yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu.
12. CW Coffe yang merupakan tempat penulis menyusun dan merangkai skripsi hingga selesai dibuat, tempat yang sangat nyaman untuk menyendiri dikala pikiran penuh dengan keluh kesah dan kekhawatiran tentang suatu yang belum terjadi.

# KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat dan Rahmat-nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **Pengaruh *Red Mud* dan *Rhizobium* terhadap Pertumbuhan dan Hasil Edamame Pada Tanah Gambut**.

Skripsi ini dibuat dengan adanya peranan, bantuan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Ir. Rini Susana, M.Sc. selaku dosen pembimbing pertama dan Asri Mulya Ashari, SP, MP. selaku dosen pembimbing kedua serta kepada Ir. Dini Anggorowati, M.Sc selaku dosen penguji pertama dan Dr. Ir. Surachman, MMA selaku dosen penguji kedua. Penulis juga mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua saya yang selalu memberikan dukungan, motivasi, biaya, serta doa selama pembuatan proposal penelitian.
2. Prof. Dr. Ir. Denah Suswati, MP. IPU Selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura.
3. Dr. Tantri Palupi, SP, M.Si. Selaku Ketua Jurusan Budidaya Pertanian Universitas Tanjungpura.
4. Ir. Dwi Zulfita, M.Sc. Selaku ketua program studi Agroteknologi Universitas Tanjungpura sekaligus sebagai dosen Pembimbing Akademik.
5. Seluruh Civitas Akademik Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura.

Penulis menyadari masih banyak kesalahan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini, maka diperlukan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca.

Pontianak, November 2024

Penulis

Marselinus Jian
NIM C1011201017

# DAFTAR ISI


Halaman

KATA PENGANTAR ..... i
DAFTAR ISI ..... ii
DAFTAR TABEL ..... iv
DAFTAR GAMBAR ..... v
DAFTAR LAMPIRAN ..... vi
I. PENDAHULUAN ..... 1
A. Latar Belakang ..... 1
B. Rumusan Masalah ..... 2
C. Tujuan Penelitian ..... 3
II. TINJAUAN PUSTAKA ..... 4
A. Landasan Teori ..... 4
1. Botani Edamame ..... 4
2. Syarat Tumbuh ..... 6
3. Budidaya Tanaman Edamame ..... 7
4. Tanah Gambut ..... 9
5. *Red Mud* dan Peranannya ..... 11
6. Bakteri *Rhizobium* ..... 11
B. Kerangka Konsep ..... 12
C. Hipotesis ..... 13
III. METODE PENELITIAN ..... 14
A. Waktu dan Tempat Penelitian ..... 14
B. Alat dan Bahan Penelitian ..... 14
C. Rancangan Penelitian ..... 15
D. Pelaksanaan Penelitian ..... 16
E. Variabel Pengamatan ..... 18
F. Analisis Statistik ..... 19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN ..... 22
A. Hasil ..... 22
B. Pembahasan ..... 27
C. Rangkuman Hasil Penelitian ..... 30

V. PENUTUP ..... 32
A. Kesimpulan ..... 32
B. Saran ..... 32
DAFTAR PUSTAKA ..... 33
LAMPIRAN ..... 36

# DAFTAR TABEL

Halaman


Tabel 1. Analisis Keragaman RAL Faktorial ..... 20

Tabel 2. Analisis Keragaman Pengaruh Red Mud dan Rhizobium Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Edamame Pada Tanah Gambut Yang Meliputi Tinggi Tanaman 2 MST, Tinggi Tanaman 3 MST, Volume Akar, Berat Kering, Jumlah Polong, Berat Polong dan Jumlah Bintil Akar ..... 22

Tabel 3. Hasil uji BNJ variabel pengamatan pada perlakuan *red mud*..... 23

Tabel 4. Hasil uji BNJ variabel pengamatam pada perlakuan *rhizobium*..... 23

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Rerata Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Edamame Terhadap Pemberian *Red Mud* dan *Rhizobium* pada Variabel Tinggi Tanaman 2 MST, Tinggi Tanaman 3 MST, Volume Akar, Berat Kering, Jumlah Polong, Berat Polong, dan Jumlah Bintil Akar ..... 31

# DAFTAR GAMBAR

Halaman


Gambar 1. Tanaman edamame varietas Ryoko 75 ..... 4

Gambar 2. Nilai rerata tinggi tanaman 2 MST pada berbagai perlakuan *red mud* dan *rhizobium* ..... 24

Gambar 3. Nilai rerata volume akar pada berbagai perlakuan *red mud* dan *rhizobium* ..... 24

Gambar 4. Nilai rerata berat kering pada berbagai perlakuan *red mud* dan *rhizobium* ..... 25

Gambar 5. Nilai rerata jumlah polong pada berbagai perlakuan *red mud* dan *rhizobium* ..... 25

Gambar 6. Nilai rerata berat polong pada berbagai perlakuan *red mud* dan *rhizobium* ..... 26

Gambar 7. Nilai rerata jumlah bintil akar pada berbagai perlakuan *red mud* dan *rhizobium* ..... 26

# DAFTAR LAMPIRAN

Halaman


Lampiran 1. Deskripsi kedelai edamame varietas ryoko 75 ..... 36
Lampiran 2. Hasil analisis tanah gambut ..... 37
Lampiran 3. Hasil analisis *red mud* ..... 38
Lampiran 4. Hasil analisis kapur dolomit ..... 49
Lampiran 5. Hasil analisis kebutuhan kapur pada tanah gambut ..... 40
Lampiran 6. Denah penelitian ..... 41
Lampiran 7. Hasil perhitungan kebutuhan *red mud* per tanaman ..... 42
Lampiran 8. Hasil perhitungan kapur dolomit per polybag ..... 43
Lampiran 9. Hasil perhitungan kebutuhan pupuk kandang per tanaman ..... 44
Lampiran 10. Hasil perhitungan kebutuhan pupuk NPK per tanaman ..... 45
Lampiran 11. Hasil analisis pH tanah setelah inkubasi ..... 46
Lampiran 12. Data rerata tinggi tanaman 2 MST (cm) ..... 47
Lampiran 13. Data rerata volume akar (cm3) ..... 48
Lampiran 14. Data rerata berat kering (g) ..... 49
Lampiran 15. Data rerata jumlah polong per tanaman (Polong) ..... 50
Lampiran 16. Data rerata berat polong per tanaman (g) ..... 51
Lampiran 17. Data rerata jumlah bintil akar sebelum transformasi (Buah) ..... 52
Lampiran 18. Data rerata jumlah bintil akar (Buah) ..... 53
Lampiran 19. Data Rerata Suhu Udara (ºC) Harian Selama Penelitian ..... 54
Lampiran 20. Data rerata kelembapan udara (%) harian selama penelitian ... 55
Lampiran 21. Data curah hujan (mm/tahun) selama penelitian ..... 56
Lampiran 22. Dokumentasi persiapan *red mud*, tanah dan lahan penelitian... 57
Lampiran 23. Dokumentasi persiapan benih, pemeliharaan dan panen ..... 59
Lampiran 24. Dokumentasi tanaman edamame usia 1 hingga 8 MST ..... 61
Lampiran 25. Dokumentasi variabel pengamatan penelitian ..... 62

# I. PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Edamame (*Glycine max* (L.) Merill) merupakan tanaman yang berasal dari Jepang. Tanaman Edamame termasuk golongan polong-polongan yang banyak dibudidayakan sebagai tanaman sayur *(Vegetable soybean)* yang memiliki biji polong yang lebih besar dibandingkan dengan kedelai biasa, memiliki rasa yang cenderung manis, berwarna hijau cerah dan merupakan sumber lemak dan protein nabati. Kedelai edamame mengandung protein lengkap bermutu tinggi terbanyak dibandingkan dengan tumbuhan lainnya, juga mengandung asam amino penting yang dibutuhkan tubuh dalam komposisi yang sempurna.

Rata-rata produksi tanaman kedelai edamame di Indonesia selama kurang lebih lima tahun terakhir (2014-2018) sebesar 24.647 ton, sedangkan produktivitas nasional kedelai mencapai 3,5 ton/ha (Badan Pusat Statistik, 2021[a]). Tanaman edamame merupakan salah satu tanaman yang cocok dibudidayakan di lahan tropis. Budidaya tanaman edamame di Indonesia masih sangat sedikit karena masih banyak orang yang belum mengetahui manfaatnya bagi kesehatan. Kalimantan Barat memiliki berbagai jenis tanah yang dapat dimanfaatkan sebagai lahan budidaya tanaman edamame salah satunya yaitu tanah gambut. Penggunaan tanah gambut sebagai media tanam memiliki berbagai kendala seperti ketersediaan unsur hara yang rendah, tingginya kapasitas tukar kation (KTK), kejenuhan basa (KB) yang rendah, dan pH tanah yang rendah. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pH tanah gambut, salah satunya yaitu pemberian amelioran berupa *red mud* sebagai pengganti kapur.

*Red mud* adalah residu atau bahan buangan yang berasal dari pengolahan bauksit untuk produksi alumina. Sebagai limbah padatan, *red mud* akan ditemukan dalam bentuk lumpur basah atau kering yang ditampung dalam sebuah kolam. Perkembangan yang begitu cepat pada industri alumina di seluruh dunia menyebabkan *red mud* menjadi salah satu permasalahan lingkungan terutama disebabkan jumlahnya yang banyak. *Red mud* memiliki pH yang sangat basa yaitu sekitar 13-14 sehingga dapat meningkatkan pH pada tanah yang bersifat masam (Muchtar, 2009).

Tanaman edamame merupakan salah satu tanaman kacang-kacangan yang bisa bersimbosis dengan bakteri *rhizobium*. *Rhizobium* adalah salah satu kelompok bakteri yang berkemampuan sebagai penyedia hara bagi tanaman. *Rhizobium* mampu mengikat nitrogen bebas di udara menjadi ammonia ($NH_3$) yang akan diubah menjadi asam amino yang selanjutnya menjadi senyawa nitrogen yang diperlukan tanaman untuk tumbuh dan berkembang (Sari dan Retno, 2015). Aktivitas bakteri *rhizobium* didalam tanah termasuk dalam pembentukan bintil akar dipengaruhi oleh pH tanah. *Rhizobium* berkembang secara aerob di dalam tanah dan tumbuh optimal pada suhu 25-30ºC dengan pH 6-7. Beberapa strain *rhizobium* masih dapat bertahan pada pH ≥ 4,5 (Rosales dkk, 2013). Secara alami *rhizobium* ada di dalam tanah, namun jumlahnya terbatas sehingga perlu adanya penambahan melalui inokulasi dengan biakan murni *rhizobium* agar pembentukan bintil akar dapat lebih efektif. Penambahan *red mud* dengan berbagai dosis akan meningkatkan pH tanah pada rentang yang berbeda, perbedaan pH ini akan mempengaruhi pembentukan bintil akar dan aktivitas bakteri sehingga fiksasi nitrogen akan bervariasi.

## B. Rumusan Masalah

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi kendala yang ada pada tanah gambut yaitu dengan pemberian amelioran berupa lumpur merah (*red mud*) dan bakteri penambat nitrogen (*rhizobium*). *Red mud* memiliki pH tanah yang basa sehingga berfungsi untuk meningkatkan pH tanah pada tanah gambut yang bersifat masam sedangkan *rhizobium* merupakan bakteri yang bersimbiosis mutualisme dengan tanaman kacang-kacangan sehingga dapat dimanfaatkan sebagai penyedia unsur hara nitrogen bagi tanaman. Pemberian *red mud* dan *rhizobium* diharapkan dapat meningkatkan hasil produksi pada tanaman edamame.

Pemberian *red mud* dalam budidaya tanaman edamame pada tanah gambut harus memperhatikan dosis yang akan diberikan agar perlakuan yang diberikan kepada tanaman sesuai dengan kebutuhannya. Hal ini menunjukkan bahwa pentingnya untuk mengetahui dosis yang tepat agar tanaman edamame dapat tumbuh dengan baik. Selain dosis pemberian *rhizobium* sebagai penyedia unsur hara nitrogen juga sangat penting untuk dilakukan agar unsur hara nitrogen tetap tersedia bagi tanaman. Berdasarkan uraian diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah apakah terdapat dosis

interaksi *red mud* dan *rhizobium* yang terbaik untuk pertumbuhan dan hasil tanaman edamame pada tanah gambut.

## C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mendapatkan dosis interaksi *red mud* dan *rhizobium* yang terbaik untuk pertumbuhan dan hasil tanaman edamame pada tanah gambut.