

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

***THE EFFECT OF RED MUD AND RHIZOBIUM ON THE GROWTH AND YIELD OF
EDAMAME IN PEAT SOIL***

Marselinus Jian*, Rini Susana, Asri Mulya Ashari

Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura

*) Corresponding author: c1011201017@student.untan.ac.id.

Abstract

Edamame (Glycine max (L.) Merrill) is a plant that is widely cultivated as a vegetable. The use of peat soil as a planting medium has various obstacles such as low nutrient availability, high cation exchange capacity, low alkaline saturation, and low soil pH. Efforts that can be made are the provision of ameliorant in the form of red mud as an alternative to dolomite and the addition of rhizobium bacteria. This study aims to obtain the proper dose of red mud and rhizobium interaction for the growth and yield of edamame plants in peat soils. This study uses an experimental method with a Complete Random Design (CRD) pattern consisting of the first factor is red mud (R) consists of 4 levels, namely r_0 = dolomite lime (control) 32.2 g/plant, r_1 = 10 tons/ha equivalent to 78.1 g/plant, r_2 = 15 tons/ha equivalent to 117.1 g/plant, and r_3 = 20 tons/ha equivalent to 156.2 g/plant. The second factor is rhizobium (B) consists of 2 levels, namely b_0 = without rhizobium and b_1 = with rhizobium. Thus 8 treatment combinations were obtained and repeated 3 times. Each experimental unit has 4 plant samples, making a total of 96 plants. Based on the results of the study, there was no interaction between the granting of red mud and rhizobium on all observed variables. A dose of red mud of 15 tons/ha is an effective dose to produce the amount of pod and the amount of root nodules, while treatment with rhizobium can increase the amount of root nodules by 30.46%.

Keywords: Edamame, peat soil, red mud, rhizobium

Abstrak

Edamame (Glycine max (L.) Merrill) merupakan tanaman yang banyak dibudidayakan sebagai sayuran. Penggunaan tanah gambut sebagai media tanam memiliki berbagai kendala, seperti rendahnya ketersediaan unsur hara, kapasitas tukar kation yang tinggi, kejenuhan basa yang rendah, dan pH tanah yang rendah. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi kendala tersebut adalah pemberian amelioran berupa red mud sebagai alternatif pengganti kapur dolomit serta penambahan bakteri Rhizobium. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh dosis red mud yang tepat serta mengetahui interaksi antara red mud dan Rhizobium terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman edamame pada tanah gambut. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial. Faktor pertama adalah red mud (R) yang terdiri atas 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 adalah Rhizobium (B) yang terdiri atas 2 taraf, yaitu b_0 = tanpa Rhizobium dan b_1 = dengan Rhizobium. Dengan demikian, diperoleh 8 kombinasi perlakuan dan masing-masing diulang sebanyak 3 kali. Setiap satuan percobaan terdiri atas 4 tanaman sampel, sehingga total terdapat 96 tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara pemberian red mud dan Rhizobium terhadap seluruh variabel yang diamati. Pemberian red mud dengan dosis 15 ton/ha merupakan dosis efektif dalam menghasilkan jumlah polong dan jumlah bintil akar, sedangkan pemberian Rhizobium dapat meningkatkan jumlah bintil akar sebesar 30,46%.

Kata kunci: Edamame, tanah gambut, red mud, Rhizobium

PENDAHULUAN

Edamame (*Glycine max* (L.) Merrill) merupakan tanaman yang berasal dari Jepang, 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. 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. *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 bersimbiosis 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 25-30°C dengan pH 6-7. Beberapa strain *rhizobium* masih dapat bertahan pada $\text{pH} \geq 4,5$ (Rosales et al., 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.

Berdasarkan uraian diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah apakah terdapat dosis interaksi *red mud* dan *rhizobium* yang terbaik untuk pertumbuhan dan hasil edamame pada tanah gambut dengan tujuan untuk mendapatkan dosis interaksi *red mud* dan *rhizobium* yang terbaik untuk pertumbuhan dan hasil tanaman edamame pada tanah gambut.

Hasil penelitian (Puspa et al., 2023), menunjukkan bahwa, pengaruh pemberian pupuk kandang bebek 20 ton/ha dan *red mud* 4 ton/ha berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang, jumlah polong per tanaman, dan berat polong per tanaman pada tanaman edamame di tanah gambut. Hasil Penelitian (Lestari, 2023), menunjukkan bahwa, pemberian *red mud* 18 ton/ha dan bokashi limbah sayuran 15 ton/ha merupakan dosis efektif terhadap pertumbuhan dan hasil lobak putih pada tanah gambut. Hasil penelitian (Evita et al., 2022), menunjukkan bahwa, pemberian *rhizobium* 10 g/kg benih memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai di tanah ultisol.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Lahan Percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Maret sampai dengan bulan Oktober 2024. Alat yang digunakan pada penelitian yaitu ayakan, cangkul, corong, ember, gelas ukur, kertas label, meteran, oven, parang, terpal, timbangan digital, *thermohygrometer*, alat tulis dan alat dokumentasi (kamera) sedangkan untuk bahan yaitu benih edamame, tanah gambut, *red mud*, kapur dolomit, *rhizobium*, polybag, pakan ayam, pupuk NPK *generative fertilizer* 9:25:25+TE, polinet, dan pestisida.

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.

Pelaksanaan penelitian meliputi persiapan tempat penelitian dengan cara membersihkan rumput, kayu, maupun sampah lainnya, persiapan *Red mud* dengan cara dikeringkan terlebih dahulu, kemudian dihaluskan dan diayak menggunakan ayakan sehingga *red mud* yang diperoleh bertekstur halus. Persiapan media tanam berupa tanah gambut yang diambil pada kedalaman 0-20 cm. Tanah gambut dibersihkan terlebih dahulu dari sampah yang berukuran besar seperti akar, daun maupun serasah lainnya. Tanah ditimbang sebanyak 8 kg, kemudian ditambah dengan *red mud* sesuai dengan taraf perlakuan, setelah itu dicampur dengan merata dan dimasukkan kedalam polybag kemudian di inkubasi selama 2 minggu. Untuk perlakuan kontrol, tanah diberi kapur dolomit dengan dosis 32,2 g/polybag untuk meningkatkan pH tanah menjadi 5,5. Selama masa inkubasi, tanah dijaga kelembapannya agar tidak kering, jika terlihat kering maka dilakukan penyiraman. Setelah 2 minggu masa inkubasi maka dilakukan analisis tanah pada semua perlakuan khususnya analisis Ph tanah.

Inokulasi bakteri dilakukan sebelum penanaman menggunakan bakteri *rhizobium* (Legin Rhizoka). Perbandingan untuk pencampurannya yaitu 5 g untuk 1 kg benih kedelai edamame dengan cara basahi benih terlebih dahulu menggunakan air bersih setelah itu *rhizobium* dicampurkan secara merata dengan benih edamame. Penanaman dilakukan dengan cara membuat lubang tanam dengan kedalaman 1,5-2 cm terlebih dahulu kemudian masukkan 2 benih kelubang tanam dan tutup kembali menggunakan tanah. Setelah berumur 1 minggu maka dilakukan penjarangan dengan memilih salah satu tanaman yang tumbuh dengan baik untuk dibiarkan hidup. Pemupukan dasar menggunakan pupuk kandang kotoran ayam dengan dosis 78,1 g/tanaman. Pemupukan dasar dilakukan setelah inkubasi dan 3 hari sebelum penanaman dengan cara mencampurkan tanah yang ada di dalam polybag dengan pupuk kandang kotoran ayam tanpa mengeluarkan tanah yang ada didalam polybag.

Pemeliharaan meliputi penyiraman dilakukan 2 kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari sesuai dengan kapasitas lapang yaitu 400 ml/polybag, kecuali jika hari hujan maka tidak dilakukan penyiraman, penyulaman dilakukan apabila terdapat benih yang tidak tumbuh, tanaman kurang sehat (cacat), dan mati ketika tanaman berumur kurang lebih 7 hari. Penyulaman menggunakan bibit tanaman yang disediakan khusus untuk penyulaman dengan usia yang sama dengan tanaman edamame lainnya, penyiangan gulma dimulai pada 9 hari setelah tanam (HST) saat ada gulma yang tumbuh disekitar lahan maupun didalam polybag. Penyiangan dilakukan secara manual dengan cara mencabut gulma menggunakan tangan maupun menggunakan parang dengan cara menebas gulma yang tumbuh, pemupukan susulan dilakukan sebanyak dua kali dengan menggunakan pupuk NPK *generative fertilizer* 9:25:25+TE dengan dosis 2,34 g/tanaman untuk pemupukan pertama pada usia 20 HST sedangkan untuk pemupukan yang ke dua dengan dosis 1,17 g/tanaman pada usis 40 HST, pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara preventif dengan melalui penyemprotan pestisida hayati berbahan tembakau satu kali dalam seminggu dan penggunaan pestisida kimia yaitu Furadan pada usia 7 hari setelah tanam dan Dupont Prevathon pada saat terdapat gejala serangan ulat pada daun dan polong. Panen polong edamame dilakukan ketika sudah sesuai dengan kriteria panen. Kriteria panen segar untuk tanaman edamame memiliki ciri-ciri polong berisi penuh, mulus, dan berwarna hijau tua. Pemanenan pada penelitian dilakukan dua kali pada usia 62 HST dan 68 HST dengan cara memetik polong pada setiap tanaman. Variabel pengamatan yang dilakukan meliputi tinggi tanaman 2 MST, tinggi tanaman 3 MST, volume akar, berat kering tanaman, jumlah polong per tanaman, berat polong per tanaman, dan jumlah bintil akar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara pemberian *red mud* dan *rhizobium* terhadap semua variabel pengamatan, namun perlakuan *red mud* secara tunggal berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan jumlah polong, berat polong dan jumlah bintil akar sedangkan untuk perlakuan *rhizobium* secara tunggal berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan jumlah bintil akar. Selanjutnya untuk variabel yang berpengaruh nyata dilakukan uji beda nyata jujur (BNJ).

Tabel 1. Hasil uji BNJ pengaruh *red mud* terhadap jumlah polong, berat polong, dan jumlah bintil akar.

Perlakuan	Jumlah polong (polong)	Berat polong (g)	Jumlah bintil akar	
			Data asli (buah)	Trans Log X
Kontrol	41,44 a	114,01 a	113,25	4,58 ab
<i>Red mud</i> 10 ton/ha	34,83 b	97,80 ab	46,03	3,77 b
<i>Red mud</i> 15 ton/ha	35,55 ab	95,91 b	155,42	4,73 a
<i>Red mud</i> 20 ton/ha	39,66 ab	110,30 ab	132,20	4,84 a
BNJ 5%	3,42	10,30		0,64

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5 %.

Hasil uji BNJ pada Tabel 1 menunjukkan bahwa variabel pengamatan jumlah polong pada perlakuan kontrol berbeda nyata terhadap perlakuan *red mud* dosis 10 ton/ha, namun berbeda tidak nyata terhadap dosis *red mud* 15 ton/ha dan *red mud* 20 ton/ha. Variabel pengamatan berat polong pada perlakuan kontrol berbeda nyata terhadap *red mud* dosis 15 ton/ha, namun berbeda tidak nyata terhadap dosis *red mud* 10 ton/ha dan *red mud* 20 ton/ha. Variabel pengamatan jumlah bintil akar pada perlakuan *red mud* dosis 10 ton/ha berbeda nyata terhadap *red mud* dosis 15 ton/ha dan *red mud* 20 ton/ha, namun berbeda tidak nyata terhadap perlakuan kontrol.

Tabel 2. Hasil uji BNJ pengaruh *rhizobium* terhadap jumlah bintil akar.

Perlakuan	Jumlah bintil akar	
	Data asli (buah)	Trans Log X
Tanpa <i>rhizobium</i>	77,68	4,24 b
Dengan <i>rhizobium</i>	145,76	4,72 a
BNJ 5%		0,46

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5%.

Hasil uji BNJ pada Tabel 2 menunjukan bahwa variabel pengamatan jumlah bintil akar perlakuan dengan *rhizobium* berbeda nyata terhadap perlakuan tanpa *rhizobium*.

Pemberian *red mud* berfungsi sebagai amelioran atau pembenah tanah yang dapat memperbaiki sifat kimia pada tanah gambut. Perlakuan kontrol (dolomit) pada penelitian ini memberikan pengaruh yang nyata terhadap variabel pengamatan jumlah polong, berat polong, dan jumlah bintil akar, hal ini dapat disebabkan karena dolomit mengandung unsur kalsium dan magnesium yang berguna untuk meningkatkan pH. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Ilham et al., 2019), bahwa dolomit mengandung Kalsium Oksida (CaO) dan Magnesium Oksida (MgO). Kalium yang terkandung dalam dolomit mampu meningkatkan pH, yang mana unsur hara yang ada semakin tersedia, kegiatan jasad renik dalam tanah semakin meningkat, dan sifat fisik tanah dapat diperbaiki. Menurut (Chen et al., 2018), magnesium merupakan komponen organik kritis dari protein, asam nukleat, enzim, klorofil, dan hormon yang terlibat dalam metabolisme fisiologis, yang memainkan peran penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Hasil analisis uji BNJ pada Tabel 1, menunjukan bahwa dosis *red mud* 10 ton/ha memberikan pengaruh yang sama seperti kontrol (dolomit) pada variabel berat polong. *Red mud* 15 ton/ha memberikan pengaruh yang sama pada variabel jumlah polong dan jumlah bintil akar, sedangkan *red mud* 20 ton/ha memberikan pengaruh yang sama pada variabel jumlah polong, berat polong, dan jumlah bintil akar. *Red mud* dapat menggantikan fungsi dolomit untuk meningkatkan pH pada tanah gambut, hal ini karena *red mud* memiliki pH yang bersifat basa yaitu 10,85 dan juga mengandung beberapa unsur hara seperti, kalsium, magnesium, kalium, dan natrium yang tinggi. Penggunaan *red mud* pada

tanah gambut dalam penelitian ini dapat menaikkan pH awal 4,33 menjadi 4,80-5,74. Menurut penelitian (Bimasri & Murniati, 2017), peningkatan pH menyebabkan peningkatan ketersediaan hara yang dibutuhkan oleh tanaman kedelai untuk pertumbuhannya. Semakin meningkat pH media mendekati pH yang dibutuhkan oleh tanaman, maka laju pertumbuhan dan jumlah produksi yang dihasilkan tanaman akan semakin baik.

Hasil analisis uji BNJ pada Tabel 2, menunjukkan bahwa pada variabel pengamatan jumlah bintil akar perlakuan dengan *rhizobium* berbeda nyata dengan tanpa *rhizobium*, hal ini dikarenakan perlakuan tanpa *rhizobium* hanya memperoleh *rhizobium* yang ada secara alamiah di tanah sedangkan perlakuan dengan *rhizobium* memperoleh *rhizobium* dari penambahan legin (*Rhizoka*) sehingga jumlah bakteri *rhizobium* yang ada lebih tersedia dari perlakuan tanpa *rhizobium*. Jumlah bintil akar ditentukan dari banyaknya jumlah bakteri *rhizobium* yang tersedia, sehingga semakin banyak jumlah bakteri *rhizobium* yang tersedia maka jumlah bintil akar juga akan semakin banyak yang terbentuk. Menurut hasil penelitian (Ni'am & Bintari, 2017), menyatakan bahwa pemberian inokulan legin mampu membantu menambah jumlah bakteri bintil akar. Bakteri *rhizobium* merupakan kelompok bakteri yang dapat bersimbiosis mutualisme dengan tanaman legum, kelompok bakteri ini mampu menginfeksi akar tanaman dan membentuk bintil akar. Bintil akar merupakan jaringan abnormal dari bagian akar tanaman yang terbentuk akibat adanya interaksi antara akar tanaman dengan bakteri *rhizobium* yang berfungsi untuk mendukung penambatan nitrogen dari atmosfer dan akhirnya dapat dimanfaatkan tanaman untuk pertumbuhannya. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Novriani, 2011), bahwa bintil akar berfungsi untuk memfiksasi nitrogen di atmosfer dan menyalurkannya sebagai unsur hara yang diperlukan tanaman inang dalam bentuk asam amino pada tanaman kedelai. Menurut (Muyassir, 2013), nitrogen adalah salah satu dari unsur esensial yang penting untuk pertumbuhan tanaman khususnya pada masa vegetatif. Unsur nitrogen ini tidak hanya berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman tetapi juga sebagai unsur pembentuk protein dan klorofil.

Pengamatan jumlah bintil akar pada usia 26 hari setelah tanam (destruktif) bakteri *rhizobium* masih belum membentuk bintil akar pada tanaman edamame namun pada pengamatan bintil akar usia 68 hari setelah tanam (setelah panen), tanaman edamame sudah membentuk bintil akar. Menurut (Adisarwanto, 2014), bintil akar dibentuk oleh *rhizobium* pada saat tanaman kedelai edamame masih muda yaitu setelah terbentuknya rambut akar pada akar utama atau cabang akar. Bintil akar terbentuk akibat adanya rangsangan pada permukaan akar yang menyebabkan bakteri dapat masuk ke dalam akar dan berkembang dengan pesat di dalamnya. Terlambatnya pembentukan bintil akar pada penelitian ini kemungkinan disebabkan oleh unsur hara bagi tanaman edamame pada masa pertumbuhan sudah mencukupi terutama kandungan unsur nitrogennya. Unsur hara pada masa pertumbuhan tanaman didapat dari adanya kandungan hara dari tanah gambut, *red mud*, pupuk kandang kotoran ayam dan NPK *generative fertilizer* 9:25:25+TE. Menurut penelitian (Wicaksono et al., 2015), jumlah nitrogen sangat mempengaruhi gagal tidaknya pembentukan bintil akar. Nitrogen di dalam tanah berbentuk nitrat yang mempunyai kemampuan menghilangkan bulu-bulu akar yang dibutuhkan bakteri untuk menginfeksi akar sehingga mengurangi kemampuan akar untuk memproduksi bintil akar. Selain itu pH tanah juga merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi aktifitas bakteri *rhizobium* dan pembentukan bintil akar. Menurut (Rosales et al., 2013), *Rhizobium* dapat berkembang dengan optimal di dalam tanah dengan pH 6-7 akan tetapi beberapa strain *rhizobium* masih dapat bertahan pada pH $\geq$ 4,5.

Tanaman memperoleh unsur hara dari tanah gambut, *red mud*, *rhizobium*, pupuk kandang kotoran ayam, NPK *generative fertilizer* 9:25:25+TE. Ketersediaan unsur hara yang cukup bagi tanaman dapat membantu tanaman untuk memperoleh hasil produksi yang maksimal. Hasil penelitian (Bolly & Jeksen, 2021), menunjukkan bahwa, ketersediaan unsur hara yang seimbang akan mempengaruhi laju pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hasil penelitian (Rustiana et al., 2021), ketersediaan unsur hara merupakan salah satu faktor penting yang dapat mempengaruhi hasil produksi tanaman. Penelitian ini memperoleh rerata berat polong sebesar 104,51 g/tanaman atau setara dengan 13,37 ton/ha. Deskripsi tanaman edamame varietas Ryoko 75 menunjukkan hasil panen sebesar 8-9 ton/ha.

Faktor lingkungan juga mempengaruhi proses pertumbuhan dan hasil tanaman edamame meliputi suhu, kelembaban dan curah hujan yang terjadi pada saat penelitian berlangsung. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan rerata suhu berkisar antar 29-30°C, rerata kelembaban berkisar antara 71-

80%, dan data curah hujan berkisar 123-180 mm/ bulan. Sedangkan rerata suhu, kelembaban dan curah hujan yang sesuai dengan syarat tumbuh edamame yaitu rerata suhu berkisar 25-27°C, rerata kelembaban 75-90% dan curah hujan yang ideal berkisar 100-200 mm/bulan. Hasil data rerata menunjukkan bahwa kelembaban dan curah hujan sudah mendukung untuk pertumbuhan tanaman edamame sedangkan suhu lebih tinggi dari yang diinginkan tanaman edamame. Menurut penelitian (Sulaminingsih et al., 2024), bahwa suhu yang tinggi dapat menyebabkan proses fisiologis tanaman berjalan tidak baik seperti mempercepat laju respirasi tanaman, mengurangi efisiensi fotosintesis, dan mengganggu proses reproduksi tanaman.

Hama dan penyakit yang menyerang tanaman edamame selama penelitian yaitu siput, belalang dan ulat sedangkan untuk penyakitnya yaitu bercak daun. Adanya serangan hama dan penyakit pada tanaman edamame menyebabkan kerusakan dan jika dibiarkan maka serangan hama dan penyakit tersebut akan semakin banyak, sehingga perlu dilakukan pengendalian menggunakan pestisida. Menurut (Herlina, 2021), hama dan penyakit tanaman dianggap sebagai permasalahan utama dalam sistem produksi pertanian karena dapat menyebabkan kehilangan hasil panen. Oleh sebab itu, diperlukan upaya untuk mengendalikan hama dan penyakit agar tidak memberikan dampak yang merugikan terhadap hasil panen baik secara kualitas maupun kuantitas. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara preventif dengan melalui penyemprotan pestisida hayati berbahan tembakau satu kali dalam seminggu dan penggunaan pestisida kimia yaitu Furadan dengan bahan aktif karbofuran pada usia 7 hari setelah tanam dan Dupont Prevathon dengan bahan aktif klorantraniliprol pada saat terdapat gejala serangan ulat pada daun dan polong.

KESIMPULAN

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%.

SARAN

Disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan mengenai residu media tanam yang telah digunakan sebelumnya untuk mengetahui residu dari penggunaan *red mud* sebagai bahan amelioran.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T. (2014). *Kedelai Tropika Produktivitas 3 Ton/Ha*. Penebar Swadaya.
- Bimasri, J., & Murniati, N. (2017). Eksplorasi manfaat limbah cangkang telur untuk peningkatan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill) pada tanah Ultisol. *Klorofil: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Pertanian*, 12(1), 52–57.
- Bolly, Y. Y., & Jeksen, J. (2021). Pengaruh pemberian pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) di Kabupaten Sikka. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(10), 2165–2170.
- Chen, Z. C., Peng, W. T., Li, J., & Liao, H. (2018). Functional dissection and transport mechanism of magnesium in plants. *Seminars in Cell & Developmental Biology*, 74, 142–152.
- Evita, Trias, N., & Jasminardi. (2022). Aplikasi Rhizobium dan Kompos Gulma Air Plus Dalam Peningkatan Pertumbuhan Dan Produksi Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Berbasis Sumber Daya Lokal. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi*, 6(2), 126–133.
- Herlina, N. (2021). *Ilmu Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman IPB University Jadi Trendsetter di Indonesia*. <http://www.dikti.kemdikbud.go.id/kabar-dikti/kampuskita/ilmu-pengendalian-hama-dan-penyakit-tanaman-ipb-university-jadi-trendsetter-di-indonesia/>
- Ilham, F., Prasetyo, T. B., & Prima, S. (2019). Pengaruh Pemberian Dolomit Terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah Gambut Dan Pertumbuhan Serta Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Solum*, 16(1), 29–39.
- Lestari, L. L. (2023). *Pengaruh Red Mud dan Bokashi Limbah Sayuran Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Lobak Putih Pada Tanah Gambut*. Universitas Tanjungpura, Fakultas Pertanian.
- Muchtar, A. (2009). Pemrosesan Red Mud Limbah Ekstraksi Alumina dari Bijih Bauksit Bintan untuk

- Memperoleh kembali Alumina dan Soda. *Jurnal Teknologi Mineral Dan Batubara*, 5(14), 11–18.
- Muyassir. (2013). Respon Jagung Tongkol Ganda (*Zea mays* L.) terhadap Pemupukan Urea dan Kompos. *Manajemen Sumberdaya Lahan*, 2(3), 250–254.
- Ni'am, A. M., & Bintari, S. H. (2017). Pengaruh pemberian inoculan legin dan mulsa terhadap jumlah bakteri bintil akar dan pertumbuhan tanaman kedelai varietas grobogan. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Sciences*, 40(2), 80–86.
- Novriani. (2011). Peranan Rhizobium dalam Meningkatkan Ketersediaan Nitrogen bagi Tanaman Kedelai. *Agronomis*, 23(2), 35–42.
- Puspa, S. S., Darussalam, & Dini, A. (2023). Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Bebek Dan Red Mud Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Edamame Pada Tanah Gambut. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 12(4), 1224–1232.
- Rosales, R. R., Escobedo, J. M. V, Rogel, M. A., Martinez, J., Orrillo, E. O., & Romero, E. M. (2013). Rhizobium calliandrae sp nov, Rhizobium mayense sp nov, and Rhizobium jaguaris sp nov, rhizobial species nodulating the medicinal legume Calliandra grandiflora. *Systematic and Evolutionary Microbiology*, 63(3), 3423–3429.
- Rustiana, R., Suwardji, S., & Suriadi, A. (2021). Pengelolaan unsur hara terpadu dalam budidaya tanaman porang. *Jurnal Agrotek Ummat*, 8(2), 99–109.
- Sari, R dan Retno, P. (2015). Rhizobium: Pemanfaatannya Sebagai Bakteri Penambat Nitrogen. *Info Teknis EBONI*. 12(1): 51-64.
- Sulaminingsih, S., Silamat, E., Ruruh, A., Syaiful, M., Ninasari, A., & Muchdir, A. R. (2024). Dampak perubahan iklim terhadap peningkatan dan penurunan produktivitas tanaman pangan. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 7(3), 10189–10195.
- Wicaksono, Hamidah, H., & Deni, E. (2015). Efisiensi Serapan Nitrogen Tiga Varietas Kedelai dengan Pemupukan Nitrogen dan Penambahan Rhizobium pada Tanah dengan Status Hara N Rendah. *Jurnal Pertanian Tropik*, 2(2), 140–147.