



Pengaruh Pemberian Pupuk Kiserit dan Pupuk Hayati terhadap Morfologi dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) Metode SRI

The Effects of Kiserit and Biofertilizer on Morphological Response and Yield of Rice Plants (*Oryza sativa* L.) under the SRI Method

Tisya Aulia^{*1}, Musliar Kasim², Nalwida Rozen³

¹²³Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas

*Corresponding author: tisyaaulia81218@gmail.com

Abstrak. Padi merupakan komoditas pangan penting di Indonesia. Intensifikasi pertanian harus diupayakan dengan mengombinasikan metode tanam dan pemberian pupuk yang tepat. Penerapan metode System of Rice Intensification (SRI) menjadi solusi yang tepat dalam manajemen penggunaan air, tanah, dan tanaman. Selain itu, pemberian pupuk kiserit dan pupuk hayati perlu dikaji lebih lanjut untuk melihat pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi, terutama dalam metode SRI. Penelitian ini bertujuan untuk melihat interaksi dan mendapatkan dosis optimal pupuk kiserit dan pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan hasil padi pada metode SRI. Percobaan dilaksanakan pada bulan Februari hingga Juli 2025 di Nagari Singgalang, Kabupaten Tanah Datar, Sumatera Barat. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial. Faktor pertama adalah dosis pupuk kiserit (75, 150, dan 225 kg/ha), sedangkan faktor kedua adalah dosis pupuk hayati (0, 40, dan 80 kg/ha). Terdapat 3 kelompok, sehingga terdapat 27 satuan percobaan. Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam taraf 5%. Apabila uji F berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan adanya interaksi antara pupuk kiserit dan pupuk hayati terhadap parameter tinggi tanaman, panjang akar, volume akar, dan bobot kering total. Dosis terbaik adalah 75 kg/ha kiserit dan 40 kg/ha pupuk hayati dengan tinggi tanaman 93,4 cm, panjang akar 28 cm, volume akar 101,67 ml, dan meningkatkan bobot kering total hingga 86,9 gram. Peningkatan pupuk hayati dan pupuk kiserit meningkatkan komponen hasil dengan persentase gabah bernas lebih dari 88% dan bobot 1000 butir mencapai lebih dari 21 gram.

Kata Kunci: kiserit; pupuk hayati; padi; System of Rice Intensification (SRI)

Abstract. Rice is an important staple crop in Indonesia. Agricultural intensification needs to be pursued by combining appropriate planting methods and fertilizer application. The implementation of the System of Rice Intensification (SRI) is considered an effective approach for managing water, soil, and crop resources. In addition, the application of kieserite fertilizer and biofertilizer needs to be further investigated to evaluate their effects on the growth and yield of rice, particularly under the SRI method. This study aimed to examine the interaction and determine the optimal doses of kieserite fertilizer and biofertilizer on rice growth and yield under the SRI system. The experiment was conducted from February to July 2025 in Nagari Singgalang, Tanah Datar Regency, West Sumatra, Indonesia. The experimental design used was a factorial randomized block design (RBD). The first factor was the dose of kieserite fertilizer (75, 150, and 225 kg ha⁻¹), while the second factor was the dose of biofertilizer (0, 40, and 80 kg ha⁻¹). Three blocks were used, resulting in 27 experimental units. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) at a 5% significance level. When significant differences were detected by the F-test, Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at the 5% significance level was applied.

The results showed a significant interaction between kieserite fertilizer and biofertilizer on plant height, root length, root volume, and total dry weight. The best treatment was the application of 75 kg ha⁻¹ kieserite fertilizer combined with 40 kg ha⁻¹ biofertilizer, resulting in a plant height of 93.4 cm, root length of 28 cm, root volume of 101.67 mL, and an increase in total dry weight up to 86.9 g. Increasing the rates of biofertilizer and kieserite fertilizer improved yield components, with the percentage of filled grains exceeding 88% and the 1000-grain weight reaching more than 21 g.

Keywords: kiserit; biofertilizer; rice; System of Rice Intensification (SRI)

PENDAHULUAN

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan komoditas pangan penting di Indonesia. Produksi padi nasional tahun 2024 mencapai 53,14 gabah kering giling (GKG) atau 30,62 juta ton beras, mengalami penurunan sebesar 1,55% dibandingkan dengan tahun 2023 yang mencapai 53,98 juta ton GKG atau 31,10 juta ton beras [1]. Penurunan produksi ini terjadi karena penurunan luas panen sebesar 1,64% dari tahun 2023 dari 10,05 juta ha menjadi 10,21 juta ha pada 2024. Peningkatan produksi padi nasional dapat dimaksimalkan dengan intensifikasi pertanian, salah satunya penerapan *System of Rice Intensification* (SRI). Metode SRI adalah metode tanam padi yang menekankan pada manajemen pengelolaan tanaman, tanah, dan lingkungan. Rozen & Kasim, (2018) menyatakan bahwa komponen penting dalam metode SRI terdiri dari 4 hal, diantaranya penggunaan bibit muda (7-15 hari setelah semai), penggunaan bibit 1 batang per lubang tanam, jarak tanam yang lebar (25 cm x 25 cm), dan kondisi lahan dalam keadaan lembab [2].

Penggunaan metode SRI harus diimbangi dengan peningkatan kesuburan tanah. Menurut Dai dkk. (2021) penggunaan pupuk anorganik secara intensif akan menurunkan pH, dimana pH yang rendah akan meningkatkan kejenuhan Fe dan Al yang berdampak pada penurunan kesuburan tanah [3]. Kejenuhan Al dan Fe yang tinggi akan mempengaruhi ketersediaan unsur hara salah satunya magnesium (Mg) [4]. Pemberian unsur Mg penting untuk memenuhi kebutuhan unsur hara karena berperan sebagai bahan pembentuk molekul klorofil, komponen enzim esensial, berperan dalam proses metabolisme P, dan respirasi tanaman [5]. Defisiensi Mg, khususnya pada fase vegetatif, mengakibatkan penurunan fotosintesis dan efisiensi translokasi fotosintat, sehingga akan menekan pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Peningkatan unsur Mg dapat dilakukan dengan pemberian pupuk kiserit yang mengandung Mg dan S. Penelitian terdahulu oleh Rozen dkk. (2023) budidaya padi dengan sistem jajar legowo (25 cm x 12,5 cm x 50 cm) dosis kiserit 150 kg/ha dan 300 kg/ha mampu memberikan hasil padi berturut-turut 3,53 ton/ha dan 5,35 ton/ha varietas Batang Piaman pada lahan suboptimal [6].

Upaya peningkatan unsur hara lainnya dapat diberikan dengan pupuk hayati. Beberapa jenis mikroorganisme dalam pupuk hayati memiliki fungsi spesifik dalam meningkatkan kesuburan tanah dengan mekanisme pengikatan N bebas, pelarut P dan K, serta sebagai *bioprotektan*. Mikroorganisme seperti *Bacillus* sp., *Penicillium* sp., dan *Pseudomonas* sp. diketahui mampu melarutkan fosfor melalui pembentukan siderofor, kemudian bakteri *Azospirillum* sp. dan *Azotobacter* sp. berperan dalam mengikat nitrogen (N) bebas di udara sehingga meningkatkan kandungan N dalam tanah [7], [8]. Penelitian Wuriesyiane, (2017) pemberian konsorsium bakteri *Azotobacter* sp. dan bakteri pelarut fosfat (BPF) mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman padi dan kadar N dan P pada tanah [9]. Penelitian terdahulu belum mengombinasikan pemanfaatan kiserit dan pupuk hayati secara bersamaan khususnya pada budidaya tanaman padi. Pemberian pupuk kiserit yang mengandung magnesium dan pupuk hayati yang meningkatkan ketersediaan hara di dalam tanah diharapkan akan berinteraksi dan menimbulkan efek sinergis sehingga berpotensi mendukung keberhasilan metode SRI. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan dosis pupuk kiserit dan pupuk hayati terbaik untuk pertumbuhan dan hasil tanaman padi metode SRI.

METODE PENELITIAN

Percobaan telah dilaksanakan pada bulan Februari hingga Juli 2025. Percobaan dilaksanakan di Nagari Singgalang, Kec. X Koto, Kab. Tanah Datar, Sumatera Barat. Bahan yang digunakan adalah benih padi varietas Anak Daro, pupuk hayati SaptaBio®, pupuk Kiserit, pupuk Urea, pupuk TSP, dan pupuk KCl, karung plastik, gelas ukur, gelas piala, amplop, map plastik, fungisida bahan aktif *propinep* 70%, dan insektisida *tetranilipol*.

Percobaan dilakukan dengan rancangan acak kelompok faktorial 2 faktor. Faktor pertama adalah dosis pupuk kiserit yang terdiri dari 3 taraf perlakuan (75, 150, dan 225 kg/ha). Faktor kedua adalah dosis pupuk hayati yang terdiri dari 3 taraf perlakuan (0, 40, dan 80 kg/ha). Percobaan terdiri dari 3 kelompok sehingga terdapat 27 satuan percobaan. Luas petakan yang digunakan adalah 1,5 m x 2,5 m. Bibit ditanam dengan metode SRI dimana 1 bibit untuk 1 lubang tanam. Bibit ditanam pada umur 12 Hari Setelah Semai (HSS) dengan jarak 25 cm x 25 cm sehingga terdapat 60 tanaman. Setiap petakan diambil 6 tanaman sebagai sampel selektif dan 5 sampel sebagai sampel destruktif. Penentuan jumlah sampel mempertimbangkan keseragaman pertumbuhan tanaman dalam satu petakan serta pengambilan sampel yang difokuskan pada bagian tengah petakan untuk menghindari perbedaan kompetisi antar tanaman, sehingga sampel yang diambil dapat merepresentasikan kondisi populasi dalam satu petakan. Pupuk kiserit diaplikasikan saat tanam sesuai perlakuan dengan cara menaburkan pupuk secara larikan di dalam petakan. Pupuk hayati diaplikasikan dengan 3 cara yaitu saat inokulasi benih dengan merendam benih dengan larutan pupuk hayati sesuai perlakuan, inokulasi akar dengan merendam bibit 5 jam sebelum pindah tanam, dan pemberian di *rhizosfer* dengan menyiramkan larutan pupuk hayati sesuai perlakuan pada umur 2, 4, dan 6 MST di permukaan tanah. Pupuk anorganik yang diberikan berupa Urea, TSP, dan KCl sebanyak 75% dosis rekomendasi dimana urea diberikan 3 kali selama budidaya pada 1, 3, dan 6 MST. Sementara, TSP dan KCl diberikan 1 kali saat tanam. Pemberian pupuk anorganik dilakukan dengan menabur pupuk secara larikan di petakan. Pengairan selama budidaya pada fase vegetatif lahan dipertahankan dalam kondisi lembab, sedangkan pada fase generatif lahan digenangi 2-3 cm yang dipertahankan hingga 15 hari sebelum panen. Kemudian, lahan dikeringkan kembali hingga panen.

Variabel yang diamati adalah tinggi tanaman, panjang dan volume akar, bobot kering total, dan komponen hasil. Tinggi tanaman diamati pada umur 2-9 MST menggunakan penggaris ukuran 1 m dengan cara mengukur tinggi tanaman dari tiang standar hingga ujung daun terpanjang. Panjang dan volume akar diukur pada umur 4-9 MST. Sampel dipisahkan bagian tajuk dan akar kemudian diukur dengan penggaris dari leher akar hingga ujung akar. Volume akar diukur dengan cara membersihkan akar dengan air secara hati-hati untuk mencegah putusny akar, kemudian memasukan akar ke dalam gelas ukur yang sudah diberi air, setelah itu dicatat pertambahan volume sebelum dan sesudah akar dimasukan. Bobot kering total diukur dengan cara mengoven sampel destruktif selama 2 x 24 jam pada suhu 70°C kemudian ditimbang bobot kering total. Pengamatan hasil dilakukan saat panen. Jumlah gabah total didapatkan dari menghitung jumlah gabah dari malai yang sudah ditentukan. Persentase gabah bernas didapatkan dari menghitung jumlah gabah bernas dari malai tanaman sampel kemudian dibagi dengan jumlah gabah total dan dikalikan 100%. Bobot 1000 butir didapatkan dari menimbang bobot kering 1000 gabah dari tanaman sampel. Data dianalisis dengan analisis sidik ragam uji F pada taraf nyata 5%. Apabila berbeda nyata akan dilanjutkan dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf nyata 5%. Data dianalisis dengan aplikasi *Statistik Tools for Agriculture Research* (STAR).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Berdasarkan analisis sidik ragam uji F pada taraf nyata 5%, terdapat interaksi antara pemberian kiserit dan pupuk hayati terhadap tinggi tanaman. Data tinggi tanaman pada umur 9 MST pada pemberian pupuk kiserit dan pupuk hayati dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi tanaman padi metode SRI dengan pemberian pupuk kiserit dan pupuk hayati pada umur 9 MST

| | Pupuk Kiserit | Pupuk Hayati | | |
|----------------|---------------|---------------|-------------|-------------|
| | | 0 kg/ha | 40 kg/ha | 80 kg/ha |
| | | cm..... | | |
| Tinggi Tanaman | 75 kg/ha | 90.3 a B | 93.4 a A | 90.4 b B |
| | 150 kg/ha | 90.7 a A | 90.7 c A | 90.3 b A |
| | 225 kg/ha | 90.7 a B | 92.1 b A | 92.4 a A |
| KK : 0.8 % | | | | |

Angka-angka yang diikuti huruf kecil sama menurut kolom dan huruf besar besar yang sama menurut baris adalah berbeda tidak nyata menurut uji DMRT pada taraf nyata 5%.

Berdasarkan Tabel 1, pemberian pupuk kiserit 75 kg/ha dan 40 kg/ha pupuk hayati menunjukkan tinggi tanaman tertinggi mencapai 93,4 cm. Selanjutnya, pemberian pupuk kiserit 150 kg/ha menunjukkan pengaruh yang sama pada semua level pemberian pupuk hayati. Kemudian, pemberian pupuk kiserit 225 kg/ha pada 40 kg/ha dan 80 kg/ha pupuk hayati menunjukkan pengaruh yang sama.

Pada Tabel 2, berdasarkan analisis sidik ragam, terdapat interaksi antara pemberian pupuk kiserit dan pupuk hayati terhadap panjang akar, volume akar, dan bobot kering tanaman. Data panjang akar, volume akar, dan bobot kering tanaman padi dengan pemberian pupuk kiserit dan pupuk hayati pada umur 9 MST dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Panjang akar, volume akar, dan bobot kering tanaman padi metode SRI dengan pemberian pupuk kiserit dan pupuk hayati pada umur 9 MST

| | Pupuk Kiserit | Pupuk Hayati | | |
|--------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | 0 kg/ha | 40 kg/ha | 80 kg/ha |
| | | cm..... | | |
| Panjang Akar | 75 kg/ha | 23,17 c B | 28,00 a A | 22,00 c B |
| | 150 kg/ha | 25,17 b B | 27,17 a A | 28,67 a A |
| | 225 kg/ha | 28,33 a A | 24,50 b C | 26,33 b B |
| KK : 3,90 % | | | | |
| | | cm..... | | |
| Volume Akar | 75 kg/ha | 75,00 a C | 101,67 a A | 85,00 b B |
| | 150 kg/ha | 71,67 a B | 66,67 c B | 100,00 a A |
| | 225 kg/ha | 76,67 a B | 86,67 b A | 93,33 a A |
| KK : 5,72 % | | | | |
| Bobot Kering Total | 75 kg/ha | 59,3 a B | 86,9 a A | 47,6 c C |
| | 150 kg/ha | 52,2 a C | 65,2 a B | 78,7 a A |

| | | | |
|-------------|--------|--------|--------|
| 225 kg/ha | 52,3 a | 64,8 b | 61,7 c |
| | B | A | A |
| KK : 8,31 % | | | |

Angka-angka yang diikuti huruf kecil sama menurut kolom dan huruf besar besar yang sama menurut baris adalah berbeda tidak nyata menurut uji DMRT pada taraf nyata 5%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian pupuk kiserit menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada setiap pemberian pupuk hayati pada panjang akar. Pada pemberian pupuk kiserit dosis 75 kg/ha dan 40 kg/ha pupuk hayati menunjukkan panjang akar yang lebih tinggi daripada perlakuan lainnya. Kemudian pemberian pupuk kiserit dosis 150 kg/ha pada dosis pupuk hayati 40 kg/ha dan 80 kg/ha menunjukkan panjang akar yang lebih tinggi daripada tanpa pemberian pupuk hayati. Selanjutnya, pada pemberian pupuk kiserit dosis 225 kg/ha tanpa pemberian pupuk hayati menunjukkan panjang akar yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Sejalan dengan panjang akar, hasil Tabel 2 dapat dilihat bahwa pemberian pupuk kiserit menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada setiap pemberian pupuk hayati pada volume akar. Pemberian pupuk kiserit dosis 75 kg/ha dan 40 kg/ha pupuk hayati menunjukkan volume akar tertinggi yaitu 101,67 ml, meningkat $\pm 52,5\%$ dibandingkan dengan perlakuan 75 kg/ha pupuk kiserit tanpa pemberian pupuk hayati. Selanjutnya, pemberian pupuk kiserit dosis 225 kg/ha pada pemberian pupuk hayati 40 kg/ha dan 80 kg/ha menunjukkan volume akar yang lebih tinggi dibandingkan tanpa pemberian pupuk hayati. Pada Tabel 2 juga dapat dilihat bahwa pemberian pupuk kiserit dosis 75 kg/ha dan 40 kg/ha pupuk hayati menunjukkan bobot kering tertinggi tanaman padi mencapai 86,9 gram. Hal yang sama ditunjukkan pada pemberian pupuk kiserit 150 kg/ha dan 80 kg/ha pupuk hayati dimana bobot kering tanaman mencapai 78,7 gram.

Parameter komponen hasil pada Tabel 3 menunjukkan, hasil uji F pada taraf nyata 5% tidak terdapat interaksi antara pemberian pupuk kiserit dan pupuk hayati pada komponen hasil tanaman padi. Data komponen hasil tanaman padi dengan pemberian pupuk kiserit dan pupuk hayati dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah gabah total per malai, persentasi gabah bernas, dan bobot 1000 butir tanaman padi metode SRI dengan pemberian pupuk kiserit dan pupuk hayati.

| | Pupuk Kiserit | Pupuk Hayati | | | Rata-rata Kiserit |
|------------------------------|------------------------|--------------|----------|----------|-------------------|
| | | 0 kg/ha | 40 kg/ha | 80 kg/ha | |
| butir..... | | | | | |
| Jumlah Gabah Total per Malai | 75 kg/ha | 239,95 | 249,25 | 237,63 | 253,69 |
| | 150 kg/ha | 272,40 | 224,72 | 249,05 | 248,72 |
| | 225 kg/ha | 278,72 | 283,50 | 261,63 | 274,62 |
| | Rata-rata Pupuk Hayati | 263,69 | 252,49 | 249,44 | |
| | KK : 12,92 % | | | | |
| % | | | | | |
| Persentase Gabah Bernas | 75 kg/ha | 88,58 | 88,13 | 91,22 | 89,31 |
| | 150 kg/ha | 90,34 | 87,82 | 90,25 | 89,47 |
| | 225 kg/ha | 88,86 | 90,09 | 88,56 | 89,17 |
| | Rata-rata Pupuk Hayati | 89,26 | 88,68 | 90,01 | |
| | KK : 2,55 % | | | | |
| gram..... | | | | | |
| Bobot 1000 butir | 75 kg/ha | 20,64 | 22,21 | 21,87 | 21,57 |
| | 150 kg/ha | 20,89 | 21,80 | 23,06 | 21,92 |
| | 225 kg/ha | 22,72 | 20,52 | 23,54 | 22,26 |
| | Rata-rata Pupuk Hayati | 21,42 | 21,51 | 22,82 | |
| | | | | | |

KK : 10,22 %

Angka – angka pada baris dan kolom yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut sidik ragam uji F pada taraf nyata 5%.

B. Pembahasan

Pemberian magnesium (Mg) mempengaruhi pertumbuhan tanaman padi. Magnesium merupakan salah satu unsur hara penting yang dapat mempengaruhi fotosintesis dan akumulasi karbohidrat pada tanaman [10]. Aktivitas fotosintesis dipengaruhi oleh kandungan klorofil yang berperan dalam menyerap cahaya matahari. Selain itu, ketersediaan Mg juga mempengaruhi ketersediaan unsur lainnya. Mg berperan sebagai regulator atau pengatur dalam penyerapan unsur lain seperti P dan K, berperan pembentukan senyawa lemak, membantu translokasi pati dan distribusi fosfor didalam tanaman, serta aktivator berbagai jenis enzim tanaman [11].

Pemberian pupuk hayati mengandung bakteri *Azospirillum* sp dan *Azotobacter* sp. yang berperan mengikat N bebas di udara. Simanungkalit dkk. (2006) melaporkan bahwa bakteri *Azotobacter* sp., *Azospirillum* sp., dan *Pseudomonas* sp. merupakan kelompok bakteri aerobik yang berperan meningkatkan penambatan N bebas dan mampu menghasilkan substansi zat pengatur tumbuh diantaranya giberelin, sitokinin, dan IAA [7]. Tabel 1 dapat dilihat bahwa tinggi tanaman yang dihasilkan masih dibawah deskripsi varietas, dimana berdasarkan SK Menteri Pertanian tahun 2007, varietas Anak Daro merupakan varietas unggul lokal dengan tinggi mencapai 105-121 cm. Hal ini diduga metode SRI yang diterapkan berfokus pada pembentukan jumlah anakan. Pembentukan anakan ini menjadi salah satu kelebihan dari metode SRI dimana menurut Rozen & Kasim, (2018) umur pindah bibit lebih awal, membuat tanaman lebih leluasa tumbuh dan berkembang membuat anakan terbentuk sampai 12 kali [2]. Hasil yang sama juga didapatkan pada penelitian Aulia (2024) dimana jumlah anakan total tanaman padi varietas Anak Daro mencapai 90,7 cm pada metode yang sama di lahan Suboptimal [12].

Panjang dan volume akar dipengaruhi oleh interaksi akar dengan mikroba di dalam tanah yang menunjukkan kualitas perkembangan akar. Peningkatan unsur hara terjadi karena mikroba dalam pupuk hayati seperti *Azospirillum* sp., *Azotobacter* sp., *Pseudomonas* sp., *Bacillus* sp., dan *Penicillium* sp. merupakan bakteri kelompok PGPR yang mampu meningkatkan ketersediaan hara terutama N dan P. Selain itu, aktivitas fitohormon dari bakteri yang digunakan berperan penting dalam pemanjangan dan volume akar. PGPR mampu menghasilkan fitohormon terutama auksin dan sitokinin yang sangat dibutuhkan untuk membentuk struktur akar [13] dimana, auksin yang terbentuk akan meningkatkan konsentrasi regulator pertumbuhan hingga tingkat optimum di rhizosfer sehingga merangsang pertumbuhan yang lebih baik [14]. Interaksi kiserit dan pupuk hayati menunjukkan bahwa peningkatan kombinasi keduanya tidak selalu meningkatkan jumlah dan volume akar. Kelebihan Mg akan meningkatkan akumulasi garam di tanah, memicu antagonisme hara sehingga menghambat pertumbuhan akar sehingga akan berefek negatif pada tanaman [15]. Penelitian Lamichhane dkk. (2023) menunjukkan dosis $MgSO_4$ 2000 ppm menunjukkan laju pertumbuhan akar, volume akar, dan luas permukaan akar berkurang hingga lebih dari 85% [16].

Panjang akar dan volume akar yang berkembang dengan baik akan meningkatkan penyerapan unsur hara yang dilihat dari bobot kering tanaman. Panjang dan volume akar tanaman padi menunjukkan perakaran yang lebih luas dan efisiensi penyerapan air dan unsur hara yang lebih tinggi. Sehingga, terjadi korelasi positif antara panjang akar dan volume akar dimana peningkatan panjang dan volume akar ini juga meningkatkan bobot kering tanaman. Rendahnya nilai koefisien keragaman (KK) pada beberapa variabel menunjukkan bahwa variabilitas data antar unit percobaan relatif kecil. Kondisi ini mengindikasikan bahwa kondisi

lingkungan relatif homogen dalam setiap kelompok dan petakan percobaan. Homogenitas tersebut didukung oleh penggunaan varietas yang sama, jarak tanam yang seragam, serta penerapan manajemen budidaya yang sama pada seluruh petakan.

Peningkatan panjang dan volume akar yang diamati pada beberapa perlakuan tidak selalu diikuti oleh peningkatan signifikan pada komponen hasil. Tabel 3 dapat dilihat bahwa pemberian pupuk kiserit dan pupuk hayati memberikan pengaruh yang sama terhadap jumlah gabah total per malai, persentase gabah bernas, dan bobot 1000 butir. Hal ini menunjukkan bahwa fase generatif terutama pengisian malai dipengaruhi oleh berbagai faktor selain perlakuan, seperti keseimbangan *source* dan *sink*, efisiensi cahaya, genetik, dll. Hasil Tabel 3 menunjukkan terjadinya penurunan jumlah gabah total per malai seiring peningkatan pupuk hayati walaupun tidak berbeda secara statistik. Jumlah gabah total yang meningkat akan meningkatkan persentase gabah bernas. Tabel 3 dapat dilihat pemberian pupuk hayati 80 kg/ha meningkatkan persentase gabah bernas hingga 90%. Hal ini didukung oleh Damiri dkk. (2022) yang menyatakan bahwa semakin tinggi jumlah gabah hampa, makin berkurang tingginya produktivitas tanaman padi yang dicapai, karena jumlah gabah hampa merupakan ketidakmampuan tanaman dalam pengisian bulir tanaman [17].

Berdasarkan Tabel 3, bobot 1000 butir yang dihasilkan pada pemberian pupuk kiserit dan pupuk hayati berkisar antara 21,42 hingga 22,82 gram. Bobot 1000 butir merupakan parameter yang berkaitan kualitas pengisian gabah yang ditentukan oleh fotosintat yang dihasilkan oleh tanaman. Semakin tinggi hasil fotosintesis, semakin besar pula penimbunan cadangan makanan yang ditranslokasikan ke biji disamping faktor lain seperti cahaya, air suhu dan hara dalam keadaan optimal [18]. Hasil pada Tabel 3, bobot 1000 butir pada penelitian ini sudah mencapai deskripsi varietas yang menunjukkan bobot 1000 butir mencapai 22,43 gram. Ukuran biji lebih dipengaruhi oleh genetik dan interaksi dengan lingkungan tumbuhnya [19]. Faktor lain seperti kompetisi antar biji pada tanaman padi dapat mempengaruhi ukuran biji, dimana semakin banyak biji yang dihasilkan, maka kompetisi untuk mendapatkan asimilat akan semakin tinggi yang akan menyebabkan ukuran biji dapat mengecil [20].

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil percobaan, terdapat interaksi antara pupuk kiserit dan pupuk hayati terhadap pertumbuhan tanaman padi. Pemberian pupuk kiserit 75 kg/ha dan pupuk hayati 40 kg/ha meningkatkan pertumbuhan tanaman padi dan menunjukkan respons yang setara dengan kombinasi pupuk kiserit 150 kg/ha dan pupuk hayati 80 kg/ha. Pemberian pupuk kiserit dan pupuk hayati belum memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap komponen hasil, namun hasil yang diperoleh telah mencapai deskripsi varietas Anak Daro, yang menunjukkan bahwa respons hasil tanaman dipengaruhi oleh interaksi berbagai faktor selain perlakuan pemupukan. Secara agronomis, kombinasi pupuk kiserit 75 kg/ha dan pupuk hayati 40 kg/ha direkomendasikan untuk budidaya padi metode SRI.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih penulis ucapkan kepada Universitas Andalas, atas penyediaan dana penelitian dengan kontrak penelitian No. 167/UN16.19/PT.01.03/PTM/2025 dengan skema pendanaan Penelitian Tesis Magister (PTM). Kemudian terimakasih kepada dosen pembimbing, Bapak Prof. Musliar Kasim dan Ibu Dr. Nalwida Rozen yang telah memberikan support dan motivasi dalam penyelesaian penelitian ini. Selanjutnya, ucapan terimakasih

kepada semua pihak yang telah mendukung dan membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian baik moril maupun materil.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistik 2024, “Luas Panen dan Produksi Padi Di Indonesia 2024 (Angka Tetap),” *Badan Pus. Stat.*, vol. 8, no. 15, p. 52, 2025, [Online]. Available: <https://www.bps.go.id>
- [2] N. Rozen and M. Kasim, *Teknik Budidaya Tanaman Padi Metode SRI (The System of Rice Intensification)*. Rajawali Pers, 2018. [Online]. Available: [http://repo.unand.ac.id/29018/2/Buku Teknik Budi Daya Tanaman Padi.pdf](http://repo.unand.ac.id/29018/2/Buku_Teknik_Budi_Daya_Tanaman_Padi.pdf)
- [3] P. Dai, P. Cong, P. Wang, J. Dong, Z. Dong, and W. Song, “Alleviating Soil Acidification and Increasing the Organic Carbon Pool by Long-Term Organic Fertilizer on Tobacco Planting Soil,” *Agronomy*, vol. 11, no. 2135, 2021.
- [4] J. L. Schroder, W. R. Raun, C. J. Penn, and M. E. Payton, “Soil Acidification from Long-Term Use of Nitrogen Fertilizers on Winter Wheat,” *Soil Fertil. Plant Nutr.*, vol. 75, no. 3, pp. 957–964, 2011, doi: 10.2136/sssaj2010.0187.
- [5] A. Kasno and Nurjaya, “Pengaruh Pupuk Kiserit Terhadap Pertumbuhan Kelapa Sawit dan Produktivitas Tanah,” *J. Penelit. Tanam. Ind.*, vol. 17, no. 4, pp. 133–139, 2011, doi: 10.21082/jlitri.v17n4.2011.133-139.
- [6] N. Rozen, M. Kasim, and I. Dwipa, “Rice Yields at Different Dosages of Kieserite and Planting Systems,” *J. Trop. Crop Sci.*, vol. 10, no. 03, pp. 224–228, 2023, doi: 10.29244/jtcs.10.03.224-228.
- [7] R. D. . Simanungkalit, D. A. Suriadikarta, R. Saraswati, D. Setyorini, and W. Hartatik, *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*, vol. 1, no. 2. 2006.
- [8] Wurieslyiane, N. Gofar, A. Madjid, H. Widjajanti, and N. L. S. Putu, “Pertumbuhan dan Hasil Padi pada Inseptisol Asal Rawa Lebak yang Diinokulasi Berbagai Konsorsium Bakteri Penyumbang Unsur Hara,” *J. Lahan Suboptimal*, vol. 2, no. 1, pp. 18–27, 2013.
- [9] Wurieslyiane, “Pengaruh Konsorsium Azospirillum, Azotobacter dan Bakteri Pelarut Fosfat terhadap Pertumbuhan Tanaman Padi,” *Klorofil*, vol. XII, no. 1, pp. 43–46, 2017.
- [10] A. Novita, K. Tampubolon, H. Julia, F. Fitria, and A. H. H. Basri, “Dampak Defisiensi dan Toksisitas Hara Magnesium terhadap Karakteristik Agronomi dan Fisiologi Padi Gogo,” *Agrotechnology Res. J.*, vol. 6, no. 1, p. 49, 2022, doi: 10.20961/agrotechresj.v6i1.59834.
- [11] K. . Harris, T. Vanajah, and S. Puvanitha, “Effect of foliar application of Boron and Magnesium on growth and yield of green chilli (*Capsicum annum L.*),” *Agriest J. Agric. Sci.*, vol. 12, no. 1, 2018, doi: 10.1016/B978-0-12-822974-3.00082-3.
- [12] T. Aulia, *Respon Pertumbuhan Lima Varietas Padi (Oryza sativa L.) di Lahan Suboptimal pada Metode SRI*. 2024.
- [13] J. Vacheron *et al.*, “Plant Growth-Promoting Rhizobacteria and Root System Functioning,” *Front. Plant Sci.*, vol. 4, no. SEP, pp. 1–19, 2013, doi: 10.3389/fpls.2013.00356.
- [14] Purwanto and W. S. Suharti, “Nutrient Uptake, Chlorophyll Content, and Yield of Rice (*Oryza sativa*) Under the Application of PGPR Consortium,” *Biosaintifika*, vol. 13, no. 3, pp. 336–344, 2021, doi: 10.15294/biosaintifika.v13i3.31990.

- [15] S. Qu *et al.*, “Effects of Magnesium Imbalance on Root Growth and Nutrient Absorption in Different Genotypes of Vegetable Crops,” *Plants*, vol. 12, no. 20, pp. 1–13, 2023, doi: 10.3390/plants12203518.
- [16] S. Lamichhane, L. Tarpley, and F. Dou, “Impact of Excess Magnesium Salt Supply on Rice Yield, Physiological Response, and Grain Mineral Content,” *Sustain.*, vol. 15, no. 22, 2023, doi: 10.3390/su152215741.
- [17] A. Damiri *et al.*, “Keragaan Pertumbuhan Empat Varietas Padi Sawah melalui Pendekatan Teknologi PTT di Kabupaten Seluma, Provinsi Bengkulu,” *Artikel*, pp. 209–216, 2022.
- [18] F. P. Gardner, R. B. Pearce, and R. L. Mitchell, *Fisiologi Tanaman Budidaya*. UI-Press, 1991.
- [19] Sution and Serom, “Pengaruh Umur Bibit dan Jumlah Bibit Terhadap Produktivitas Padi Sawah,” *J. Pertan. Agros*, vol. 21, no. 1, pp. 100–107, 2019.
- [20] R. Nurhermawati, I. Lubis, and A. Junaedi, “Respon Karakter Pengisian Biji dan Hasil terhadap Pemberian Pupuk Urea pada Empat Varietas Padi,” *J. Agron Indones.*, vol. 49, no. 3, pp. 235–241, 2021.

Conflict of Interest Statement: *The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.*

Copyright © 2025 Tisya Aulia, Musliar Kasim, Nalwida Rozen. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.