

**PENGARUH APLIKASI NITROGEN LEPAS LAMBAT DAN BIO ELISITOR
TERHADAP FISILOGI DAN HASIL TANAMAN PADI (*Oryza sativa* L.)**

**THE EFFECT OF SLOW-RELEASE NITROGEN AND BIOELICITOR APPLICATION
ON PHYSIOLOGY AND YIELD OF RICE PLANT (*Oryza sativa* L.)**

Dwiningsih¹, Totok Agung Dwi Haryanto², Purwanto^{2*}

¹Program Magister Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman

²Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman
Jl. Dr. Suparno KP 125 Purwokerto, Banyumas, Jawa Tengah, Indonesia 53122

*Korespondensi : purwanto0401@unsoed.ac.id

Diterima : 21 Mei 2025/ Revisi : 22 Oktober 2025 / Disetujui : 19 November 2025

ABSTRAK

Salah satu alternatif dalam peningkatan efisiensi pemupukan adalah penggunaan nitrogen lepas lambat. Elisitor dapat meningkatkan penyerapan nutrisi dari tanah, ketahanan tanaman pada serangan hama dan penyakit serta mengurangi pemakaian pupuk kimia sintetis. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh aplikasi pupuk nitrogen lepas lambat dan bio elisitor (biosaka) terhadap fisiologi dan hasil produksi pada dua varietas tanaman padi yaitu Inpari Unsoed P20 Tangguh dan Inpari 47 WBC. Penelitian dilaksanakan di lahan Kebun Benih Bojongsari BBTPH Wilayah Banyumas menggunakan metode eksperimental rancangan acak kelompok faktorial (RAK) yang meliputi 12 kombinasi perlakuan dengan tiga ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian N-ZEO-SR Plus memperbaiki aspek fisiologi dan meningkatkan hasil tanaman padi sebesar 47,86% pada level N-ZEO-SR Plus 500 kg ha⁻¹. Pengaruh bio-elisitor terhadap gabah kering giling (GKG) berkaitan dengan N-ZEO-SR Plus. Terdapat saling keterkaitan antara varietas, bio elisitor dan N-ZEO-SR Plus pada fisiologi tanaman padi. Penggunaan pupuk N-ZEO-SR Plus dan bio elisitor pada dua varietas padi tidak berpengaruh terhadap kesehatan tanaman.

Kata kunci: Biosaka, Elisitor, lepas lambat, Nitrogen, Padi

ABSTRACT

One of the alternatives to improve fertilization efficiency is the use of slow-release nitrogen. Elicitor can increase nutrient absorption from the soil, plant resistance to pests and diseases, and reduce the use of synthetic chemical fertilizers. This study aimed to examine the effects of slow-release nitrogen fertilizer and the bio-elicitor (biosaka) on the physiology and yield of two rice varieties (Inpari Unsoed P20 Tangguh and Inpari 47 WBC). The research was conducted at the Bojongsari Seed Farm, BBTPH Banyumas Region, using an experimental design with a factorial randomized block design comprising 12 treatment combinations and three replications. The results showed that applying N-ZEO-SR Plus improved physiological parameters and increased rice yield by 47.86% at a rate of 500 kg ha⁻¹. The effect of bio-elicitors on dry-milled grain was related to N-ZEO-SR Plus. There was a relationship between varieties, bio-elicitors, and N-ZEO-SR Plus on rice plant physiology. The use of N-ZEO-SR Plus fertilizer and bio-elicitors on two rice varieties did not affect plant health.

ISSN: [2407-7933](https://doi.org/10.15575/j.agro.45850)

188

Cite this as: Dwiningsih, Haryanto, T.A.D. & Purwanto. (2025). Pengaruh aplikasi nitrogen lepas lambat dan bio elisitor terhadap fisiologi dan hasil tanaman (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Agro*, 12(2), 188-203. <https://doi.org/10.15575/j.agro.45850>

Key words: Biosaka, elicitor, nitrogen, Slow release, Rice

PENDAHULUAN

Produksi padi sebagai tanaman pangan pokok di Indonesia mengalami fluktuasi produksi. Tahun 2024, produksi gabah kering giling sebesar 53,14 juta ton, mengalami penurunan sebesar 1,55 % dibandingkan dengan produksi gabah kering giling tahun 2023 (BPS, 2025). Kondisi ini menyebabkan tercapainya swasembada pangan di Indonesia menjadi alasan terus diupayakannya peningkatan produktivitas padi (Asmuliani *et al.*, 2021).

Sifat mobilitas nitrogen dalam tanah yang sangat tinggi menjadi salah satu persoalan ketersediaan nitrogen sebagai unsur yang paling dibutuhkan dalam peningkatan produktivitas tanaman (Asmuliani *et al.*, 2021). Pemakaian pupuk nitrogen (N) yang melebihi dosis anjuran di tingkat petani tidak hanya meningkatkan input produksi akan tetapi juga mengakibatkan pencemaran lingkungan. Selain itu munculnya ledakan penyakit dikarenakan tanaman *succulent* yang membuat tanaman lebih peka terhadap serangan hama dan penyakit.

Alternatif teknologi untuk pemupukan yang efisien adalah penggunaan pupuk lepas lambat (Hartatik *et al.*, 2020). Pupuk N-ZEO-SR Plus adalah jenis pupuk N *slow release* berbasis material alam zeolit sebagai bahan utama dan mineral lempung tipe 2:1 (montmorillonit) sebagai bahan perekat. Zeolit alam sebagai komponen utama pupuk N-ZEO-SR Plus mampu mereduksi kehilangan N dengan cara mengadsorpsi NH_4 . NH_4 ion-ion diserap pada situs bermuatan negatif yang terletak di saluran nanopori, sehingga tidak dapat diakses oleh mikroba. Ion-ion yang teradsorpsi dapat dilepaskan melalui mekanisme pertukaran

kation (Kharisun *et al.*, 2021).

Sebuah molekul sinyal yang disebut elisitor merangsang produksi metabolit sekunder dalam kultur sel (Junairiah *et al.*, 2013). Zhao *et al.* (2005), mengemukakan bahwa elisitor mampu mengaktifkan transduksi sinyal, yang pada gilirannya memicu ekspresi dan aktivitas gen yang terlibat dalam biosintesis metabolit sekunder. Dalam rangka mekanisme pertahanan terhadap serangan patogen, tumbuhan menghasilkan metabolit sekunder. Biosaka adalah salah satu elisitor biologis, atau bio-elisitor, yang membantu tumbuhan menjadi lebih tahan terhadap hama dan penyakit. Biosaka tersebut berbahan dasar rumput yang biasanya dianggap sebagai gulma oleh petani, ternyata juga dapat digunakan sebagai elisitor alternatif untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik sebesar 50–90% (Reflis *et al.*, 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh aplikasi pupuk nitrogen lepas lambat (N-ZEO-SR Plus) dan bioelisitor (biosaka) terhadap fisiologi dan komponen hasil pada dua varietas tanaman padi masing-masing Inpari Unsoed P20 Tangguh dan Inpari 47 WBC. Keduanya merupakan varietas unggul baru yang telah terdaftar di Kementerian Pertanian dengan hasil produksi tinggi namun masih membutuhkan sosialisasi kepada masyarakat.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Rumah Plastik Kebun Benih Tanaman Pangan Bojongsari Kembaran, Purwokerto, Jawa Tengah

dengan jenis tanah Inseptisol pada ketinggian tempat $\pm 80,9$ mdpl. Penelitian dilakukan pada bulan November 2023 sampai dengan bulan Mei 2024. Tanah memiliki pH 6,41, Kadar C-organik 2,08%, N total 0,29%, P total 0,28% P_2O_5 , K total 0,02% K_2O , N tersedia 41,98 ppm, P tersedia 0,02 ppm P_2O_5 , K-dd 1,37 K_2O cmol (+) kg^{-1} , Mg-dd 8,04 cmol (+) kg^{-1} , serta KTK 31,20 cmol (+) kg.

Penelitian dilaksanakan dengan metodologi eksperimental dengan RAK pola faktorial tiga blok. Faktor pertama adalah dosis pupuk kimia N-ZEO-SR Plus (zeolite 44-64%, N 15-20%, silika 10-15%) meliputi: 1) N0 dosis N-ZEO-SR Plus 0 $kg\ ha^{-1}$, 2) N1 dosis 50 $kg\ N\ ha^{-1}$ atau 250 $kg\ N-ZEO-SR\ ha^{-1}$, dan 3) N2 dosis N 100 $kg\ ha^{-1}$ atau 500 $kg\ N-ZEO-SR\ Plus\ ha^{-1}$. Faktor kedua adalah bio elisitor biosaka meliputi 1) E0 tanpa bio elisitor biosaka dan 2) E1 dengan bio elisitor Biosaka. Dosis bio elisitor biosaka yang digunakan adalah 40 ml per 15 l air untuk luasan 2.500 m^2 . Bio elisitor biosaka diberikan sebanyak 7 kali aplikasi sejak umurnya tanaman 8, 15, 22, 32, 42, 52 dan 62 hari setelah tanam (HST) (Ansar *et al.*, 2023). Faktor ketiga yaitu varietas terdiri atas V1 (Inpari Unsoed P20 Tangguh) dan V2 (Inpari 47 WBC). Pupuk lain yang digunakan adalah SP 36 sejumlah 75 $kg\ ha^{-1}$ dan KCl 50 $kg\ ha^{-1}$ dengan dosis yang sama untuk semua perlakuan dengan jarak tanam 20 x 20 cm. Studi ini dilaksanakan menggunakan media polybag 40 x 35 cm. Terdapat 12 (dua belas) kombinasi perlakuan dan diulang tiga kali, sehingga totalnya menjadi 36 (tiga puluh enam) unit perlakuan.

Variable yang diamati meliputi tinggi tanaman, luas daun, bukaan stomata (μm), kerapatan stomata (unit mm^{-2}), laju pertumbuhan nisbi (LPN) ($g\ g^{-1}\ minggu^{-1}$), nisbah luas daun (NLD) ($cm^2\ g^{-1}$), bobot kering tanaman (g), Laju asimilasi bersih (LAB) ($g\ dm^{-2}\ minggu^{-1}$), aktivitas nitrat reduktase ($\mu mol\ NO_2$

jam^{-1}), jumlah anakan total, jumlah anakan produktif, kehijauan daun, kandungan klorofil ($mg\ g^{-1}$), Panjang malai (cm), jumlah gabah per malai (butir), bobot gabah kering panen ($g\ rumpun^{-1}$), bobot gabah kering giling ($g\ rumpun^{-1}$), bobot 1.000 butir gabah (g), serapan nitrogen ($g\ rumpun^{-1}$).

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Uji F dan apabila berbeda nyata dilanjutkan dengan uji DMRT $\alpha 5\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antar varietas dilihat dari variabel luas daun, kerapatan stomata, kehijauan daun, aktivitas nitrat reduktase (ANR), nisbah luas daun (NLD), gabah kering giling (GKG), bulir hampa dan bobot 1.000 butir. Bio elisitor biosaka memberikan pengaruh pada tinggi tanaman, laju pertumbuhan nisbi 4-6 MST dan anakan total. Dosis N-ZEO-SR Plus berpengaruh pada luas daun, bobot kering, NLD, LAB, jumlah anakan total, anakan produktif, panjang malai, GKP, GKG, bulir total, bulir isi, bulir hampa dan serapan nitrogen. Interaksi varietas dan bio elisitor biosaka memberikan pengaruh pada bobot kering 4 MST dan bukaan stomata. Interaksi bio elisitor dan dosis nitrogen memberikan pengaruh pada GKG. Interaksi varietas, bio elisitor dan nitrogen berpengaruh pada ANR, NLD dan LPN.

Tinggi tanaman

Pemberian N-Zeo-SR Plus memberikan pengaruh nyata pada 2 MST terhadap peningkatan tinggi tanaman padi, namun tidak menunjukkan pengaruh nyata hingga 8 MST (Tabel 1). Hal tersebut menunjukkan bahwa ketersediaan nitrogen yang diserap tanaman mencukupi kebutuhan tanaman

pada umur tersebut. Selain itu, penyerapan N pada umur tanaman 8 MST lebih digunakan untuk membentuk anakan. Krisna (2002), mengemukakan peran penting unsur nitrogen khususnya pada fase vegetatif dan untuk meningkatkan jumlah anakan. Pengaruh nitrogen hanya terjadi pada fase awal pertumbuhan dimana tanaman memiliki

tingkat pertumbuhan pesat Asmuliani *et al.* (2021) menyatakan bahwa penggunaan pupuk akan meningkatkan perkembangan vegetatif karena banyak nitrogen diserap oleh tanaman pada tahap awal pertumbuhan, terutama pada tanaman padi.

Tabel 1. Pengaruh aplikasi nitrogen lepas lambat dan bio elisitor terhadap tinggi tanaman Padi

Perlakuan	Rerata Tinggi Tanaman (cm)			
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST
Varietas (V)				
Inpari Unsoed P20 Tangguh	34,44 a	58,8 a	78,62 a	90,10 a
Inpari 47 WBC	33,61 a	58,4 a	81,83 a	93,07 a
Elisitor Biosaka				
Tanpa Elisitor	33,89 a	58,76 a	77,96 a	89,44 b
Menggunakan Elisitor	34,15 a	58,50 a	82,50 a	93,72 a
N-ZEO-SR Plus				
0 kg ha ⁻¹	32,43 b	57,76 a	80,30 a	91,04 a
250 kg ha ⁻¹	35,87 a	59,82 a	80,62 a	91,75 a
500 kg ha ⁻¹	33,76 b	58,23 a	79,77 a	91,76 a

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%

Aplikasi bio elisitor biosaka pada umur 8 MST memberikan pengaruh pada tinggi tanaman (Tabel 1). Hal ini dikarenakan aplikasi bio elisitor biosaka meningkatkan penyerapan nutrisi melalui daun dalam tanaman. Seperti dikemukakan Ndruru *et al.* (2024) bahwa manfaat dari Elisitor Biosaka diantaranya meliputi peningkatan produksi metabolit sekunder, peningkatan ketahanan tanaman, mempermudah penyerapan nutrisi, memperbaiki sel-sel tanaman, dan meningkatkan hasil panen tanaman. Tanaman padi dengan aplikasi biosaka menunjukkan tinggi tanaman yang lebih baik (93,72 cm) dibanding tanaman padi tanpa aplikasi biosaka (89,44 cm) (Tabel 1). Aplikasi biosaka tidak menunjukkan respon peningkatan tinggi tanaman pada pengamatan 2-6 MST.

Luas Daun

Dosis terbaik pada variabel luas daun dicapai pada dosis 250 kg N-ZEO-SR Plus ha⁻¹ yaitu mampu meningkatkan luas daun 187,94, sedangkan penggunaan dosis 500 kg N-ZEO-SR Plus ha⁻¹ hanya meningkatkan luas daun 117,15 (Tabel 2). Daun berfungsi sebagai lokasi utama proses fotosintesis. Semakin besar luas daun, penyerapan cahaya matahari akan semakin optimal, yang pada gilirannya dapat meningkatkan laju fotosintesis. Luas daun oleh karenanya menjadi variabel kunci dalam menentukan laju fotosintesis (Sitompul & Guritno, 1995). Varietas inpari 47 WBC memiliki nilai luas daun yang lebih besar dibanding Inpari Unsoed P20 Tangguh. Hal ini menunjukkan bahwa luas daun dipengaruhi faktor genetik.

Tabel 2. Pengaruh aplikasi nitrogen lepas lambat dan bio elisitor terhadap luas daun tanaman Padi

Perlakuan	Luas Daun (cm ²)		
	4 MST	6 MST	8 MST
Varietas (V)			
Inpari Unsoed P20 Tangguh	233,77 a	1.026,35 a	1.219,78 b
Inpari 47 WBC	198,76 a	1.201,93 a	1.418,61 a
Elisitor biosaka			
Tanpa Elisitor	213,25 a	1.163,27 a	1.346,47 a
Menggunakan Elisitor	219,28 a	1.065,01 a	1.291,92 a
N-ZEO-SR Plus			
0 kg ha ⁻¹	163,99 a	892,89 b	1.154,85 b
250 kg ha ⁻¹	240,27 a	1.173,08 a	1.342,79 ab
500 kg ha ⁻¹	244,53 a	1.276,46 a	1.459,94 a

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%

Bobot Kering

Pemupukan N meningkatkan bobot kering 6 MST hingga panen (Tabel 3). Bobot kering adalah hasil akumulasi fotosintat dalam tanaman. Peningkatan jumlah fotosintat akan berdampak pada meningkatnya bahan kering tanaman. Bobot kering mencerminkan seberapa efektif tanaman menyerap unsur hara serta memanfaatkan radiasi matahari selama pertumbuhannya, terutama oleh bagian tajuk tanaman khususnya daun

(Gardner *et al.*, 1985). Dosis N-ZEO-SR Plus yang optimal dalam meningkatkan bobot kering tanaman padi adalah 250 kg ha⁻¹. Pemberian 250 kg N-ZEO-SR Plus ha⁻¹ mampu meningkatkan bobot kering saat panen hingga 26,4%. Namun demikian, peningkatan dosis N-ZEO-SR Plus hingga 500 kg ha⁻¹ tidak lagi diikuti oleh peningkatan secara signifikan bobot kering tanaman.

Tabel 3. Pengaruh aplikasi nitrogen lepas lambat dan bio elisitor terhadap bobot kering tanaman Padi

Perlakuan	Bobot Kering (g)			
	4 MST	6 MST	8 MST	Panen
Varietas (V)				
Inpari Unsoed P20 Tangguh	2,71 a	39,88 a	52,06 a	71,01 a
Inpari 47 WBC	3,67 a	32,92 a	51,78 a	68,32 a
Elisitor Biosaka				
Tanpa Elisitor	3,98 a	32,89 a	49,99 a	68,15 a
Menggunakan Elisitor	2,44 b	39,91 a	53,85 a	71,18 a
N-ZEO-SR Plus				
0 kg ha ⁻¹	2,38 a	27,60 b	35,83 c	56,05 b
250 kg ha ⁻¹	3,91 a	38,39 ab	52,29 b	70,85 a
500 kg ha ⁻¹	3,29 a	43,21 a	67,63 a	82,10 a

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%

Bio elisitor menurunkan bobot kering tanaman di awal pertumbuhan hingga 38,2%. Namun demikian, pada umur yang lebih tua, bio elisitor tidak memiliki dampak signifikan terhadap bobot kering tanaman. Pemberian N-ZEO-SR Plus pada saat 6 MST hingga panen memberi pengaruh pada bobot kering tanaman. Bobot kering meningkat seiring peningkatan dosis nitrogen. Akan tetapi pada saat panen, peningkatan dosisnya 250 kg ha⁻¹ ke 500 kg ha⁻¹ tidak memberikan pengaruh. Terdapat pengaruh interaksi antara penggunaan elisitor dengan varietas (Tabel 4). Bio elisitor pada Inpari 47 WBC menurunkan bobot kering tanaman, akan tetapi pada Inpari Unsoed P20 Tangguh tidak diikuti perubahan bobot kering.

Tabel 4. Pengaruh aplikasi nitrogen lepas lambat dan bio elisitor terhadap bobot kering pada 4 MST interaksi varietas dan elisitor biosaka

Perlakuan	Bobot Kering (g)	
	Tanpa Elisitor	Menggunakan Elisitor
Inpari Unsoed P20	2,81 Ba	2,62 Aa
Tangguh Inpari 47 WBC	5,09 Aa	2,25 Ab

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf besar yang sama pada kolom yang sama dan huruf kecil yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%

Kerapatan dan bukaan stomata

Kerapatan stomata dikontrol oleh faktor genetik. Hal ini ditunjukkan dari perbedaan nilai kerapatan dalam kedua varietas (Tabel 5). Inpari Unsoed P20 Tangguh memiliki stomata lebih rapat dibanding inpari 47 WBC.

Seperti yang dikemukakan Gupt *et al.* (2021), bahwa kepadatan stomata beragam antar individu tanaman serta dipengaruhi oleh faktor genetik serta lingkungan, termasuk tekanan air, intensitas cahaya, dan konsentrasi CO₂. Kerapatan stomata yang tinggi dapat menghalangi stomata untuk membuka dan menutup. Selain itu, kepadatan stomata mempengaruhi jumlah CO₂ yang dapat difiksasi oleh tanaman. CO₂ tersebut merupakan salah satu bahan pokok untuk fotosintesis. Akibatnya, hal ini mempengaruhi tingkat produksi tanaman (Grant & Vatnick, 2004).

Tabel 5. Pengaruh aplikasi nitrogen lepas lambat dan bio elisitor terhadap kerapatan stomata

Perlakuan	Kerapatan stomata (unit/mm ²)
Varietas (V)	
Inpari Unsoed P20 Tangguh	640,46 a
Inpari 47 WBC	583,51 b
Elisitor Biosaka	
Tanpa Elisitor	619,15 a
Menggunakan Elisitor	604,82 a
N-ZEO-SR Plus	
0 kg ha ⁻¹	619,49 a
250 kg ha ⁻¹	605,87 a
500 kg ha ⁻¹	610,58 a

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%

Aplikasi bio elisitor pada Inpari 47 WBC mampu meningkatkan bukaan stomata dari 6,11 menjadi 8,05 atau meningkat 32% (Tabel 6).

Tabel 6. Pengaruh aplikasi nitrogen lepas lambat dan bio elisitor terhadap bukaan stomata tanaman Padi

Perlakuan	Bukaan stomata (μm)	
	Tanpa Elisitor	Menggunakan Elisitor
Inpari		
Unsoed P20	7,22 Aa	6,67 Ba
Tangguh		
Inpari 47 WBC	6,11 Aa	8,05 Ab

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf besar yang sama pada kolom yang sama, dan angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada baris yang sama, tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%

Kandungan klorofil dan kehijauan daun

Kandungan klorofil dan warna hijau daun memiliki hubungan yang sangat erat. Dharmadewi (2020), menyatakan bahwa jumlah klorofil dapat mempengaruhi warna daun. Semakin tajam warna hijau daun, semakin tinggi pula kandungan klorofil yang dimiliki. Penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan antar varietas dalam tingkat kehijauan daun pada umur 7 MST (Tabel 7). Varietas Inpari 47 WBC mempunyai tingkatan kehijauan daun yang lebih tinggi dibanding Inpari Unsoed P20 Tangguh.

Kandungan klorofil dan kehijauan daun ini tidak dipengaruhi oleh penggunaan pupuk N-ZEO-SR Plus maupun bio elisitor, meskipun menurut Mandal & Dutta (2020), nitrogen merupakan unsur utama dalam pembentukan klorofil. Tidak adanya kelebihan nitrogen ini menunjukkan efektifitas cara kerja lepas lambat dari pupuk N-ZEO-SR Plus. Sesuai dengan penjelasan Kharisun *et al.* (2017), bahwa pada pupuk N-ZEO-SR Plus, zeolite terisi oleh NH_4^+ yang dilepaskan dari hidrolisis urea. Ion NH_4^+ terjerap dalam pori kecil yang bermuatan negatif. Ion ini dapat dilepaskan dan diserap

tanaman melalui mekanisme pertukaran kation.

Tabel 7. Pengaruh aplikasi nitrogen lepas lambat dan bio elisitor terhadap kehijauan daun tanaman Padi

Perlakuan	Kehijauan daun (SPAD unit)		
	3 MST	5 MST	7 MST
Varietas (V)			
Inpari			
Unsoed P20	36,53 a	38,92 a	35,98 b
Tangguh			
Inpari 47 WBC	35,84 a	39,77 a	37,82 a
Elisitor Biosaka			
Tanpa Elisitor	36,07 a	39,49 a	36,12 a
Menggunakan Elisitor	36,30 a	39,21 a	37,70 a
N-ZEO-SR Plus			
0 kg ha ⁻¹	35,73 a	38,73 a	36,95 a
250 kg ha ⁻¹	37,22 a	39,52 a	37,1 a
500 kg ha ⁻¹	35,61 a	39,79 a	36,65 a

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%

Aktivitas Nitrat Reduktase (ANR)

Metabolisme pada tumbuhan dapat diketahui melalui pengukuran Aktivitas enzim nitrat reduktase (Ende *et al.*, 2022). Hasil penelitian memperlihatkan bahwa pemupukan N-ZEO-SR Plus mampu menurunkan ANR (Tabel 8). Tanaman padi yang tidak diberikan pupuk nitrogen (N0) memiliki ANR lebih tinggi (0,81). ANR ditemukan menurun seiring peningkatan dosis nitrogen yang diberikan. Pemupukan dosis 500 kg ha⁻¹ N-ZEO-SR Plus menjadikan ANR turun menjadi 0,52. Hasil ini tidak sejalan dengan pernyataan Zhang & Shangan, (2007) yang mengemukakan bahwa aktivitas reduktase nitrat meningkat seiring dengan bertambahnya aplikasi nitrogen.

Tabel 8. Pengaruh aplikasi nitrogen lepas lambat dan bio elisitor terhadap Aktivitas Nitrat Reduktase (ANR) tanaman Padi

Perlakuan	Aktivitas Nitrat Reduktase (ANR) $\mu\text{mol NO}_2\text{jam}^{-1}$
Varietas (V)	
Inpari	
Unsoed P20	0,59 a
Tangguh	
Inpari 47	0,69 a
WBC	
Elisitor	
Tanpa	0,61 a
Elisitor	
Menggunakan	0,67 a
an Elisitor	
N-ZEO-SR Plus	
0 kg ha ⁻¹	0,81 a
250 kg ha ⁻¹	0,59 ab
500 kg ha ⁻¹	0,52 b

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%

Peni & Solichatun (2004), menjelaskan beberapa variable yang mempengaruhi aktivitas nitrat reduktase. Usia tanaman, suhu, kelembapan, pH tanah, jenis inhibitor (seperti tanin dan fenol), jumlah substrat yang tersedia, dan jumlah cahaya yang diserap oleh daun adalah beberapa di antaranya.

N-ZEO-SR Plus dikemukakan oleh Kharisun *et al.* (2021), merupakan pupuk nitrogen *slow release* berbasis zeolite yang dibuat melalui penjenruhan dan adsorpsi urea ke dalam pori-pori zeolit berukuran nano dan permukaannya bermuatan negatif. Penurunan ANR pada peningkatan dosis N diduga karena pengikatan dan pelepasan hara lebih lama dibandingkan dengan pupuk *non slow release* umumnya, sehingga unsur hara tidak cepat untuk dilepas semua yang akan mengakibatkan kelebihan unsur hara. Terdapat interaksi antara N-ZEO-SR Plus, bio elisitor dan varietas dalam mempengaruhi

ANR (Tabel 9). ANR tertinggi (1,15) ditemukan pada Inpari 47 WBC yang tidak dipupuk N-ZEO-SR Plus dan tidak diberikan bio elisitor biosaka. Sementara ANR terendah (0,31) didapatkan pada Inpari 47 WBC dengan dosis 500 kg ha⁻¹ N-ZEO-SR Plus tanpa bio elisitor biosaka. Adanya interaksi antara ketiga faktor menunjukkan adanya saling ketergantungan sehingga saling mempengaruhi terhadap aktivitas nitrat reduktase.

Tabel 9. Pengaruh interaksi aplikasi nitrogen lepas lambat dan bio elisitor terhadap Aktivitas Nitrat Reduktase (ANR) tanaman Padi

Varietas	N Zeo SR Plus	Aktivitas Nitrat Reduktase (ANR) $\mu\text{mol NO}_2\text{jam}^{-1}$	
		E0	E1
Inpari Unsoed P20 Tangguh	0 kg ha ⁻¹	0,62 ab	0,81 ab
	250 kg ha ⁻¹	0,41 b	0,64 ab
	500 kg ha ⁻¹	0,59 b	0,47 b
Inpari 47 WBC	0 kg ha ⁻¹	1,15 a	0,64 ab
	250 kg ha ⁻¹	0,56 b	0,76 ab
	500 kg ha ⁻¹	0,31 b	0,70 ab

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%

Nisbah Luas Daun

Efisiensi asimilasi yang dihasilkan oleh daun selama fotosintesis untuk menghasilkan bobot kering tanaman dapat dilihat dari besaran nisbah luas daun (Nasrudin & Firmansyah, 2020).

Hasil penelitian memperlihatkan terdapat pengaruh pemupukan nitrogen terhadap nisbah luas daun tanaman padi pada umur 8 MST (Tabel 10).

Tabel 10 . Pengaruh aplikasi nitrogen lepas lambat dan bio elisitor terhadap Nisbah luas daun (NLD)

Perlakuan	Nisbah luas daun ($\text{cm}^2 \text{g}^{-1}$)		
	4 MST	6 MST	8 MST
Varietas			
Inpari Unsoed P20 Tangguh	105,88 a	33,22 a	24,98 b
Inpari 47 WBC	73,82 a	43,01a	31,95 a
Elisitor			
Tanpa Elisitor	70,15 a	45,63 a	29,80 a
Menggunakan Elisitor	109,55a	30,59 a	27,12 a
N-ZEO-SR Plus			
0 kg ha^{-1}	86,94 a	43,46 a	35,75 a
250 kg ha^{-1}	97,89 a	38,73 a	26,97 b
500 kg ha^{-1}	84,71 a	32,16 a	22,66 b

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%

Pemberian pupuk N-ZEO-SR Plus sebanyak 250 kg ha^{-1} mampu menurunkan NLD hingga 25% pada umur 8 MST. Hal ini menunjukkan bahwa pemupukan nitrogen meningkatkan efisiensi produksi asimilat oleh daun. Namun demikian, peningkatan dosis nitrogen hingga 500 kg ha^{-1} N-ZEO-SR Plus tidak mempengaruhi NLD lebih lanjut, sehingga dosis pemupukan yang optimal dalam mencapai efisiensi produksi asimilat adalah 250 kg ha^{-1} N-ZEO-SR Plus.

Penggunaan elisitor biosaka tidak memberikan pengaruh terhadap nisbah luas daun dalam beragam umur pengamatan.

Nisbah luas daun juga menunjukkan perbedaan antar varietas pada umur 8 MST. Kedua varietas sebelum berumur 8 MST tidak menunjukkan perbedaan NLD. Varietas Inpari 47 WBC menunjukkan NLD yang lebih besar, yaitu 31,95 $\text{cm}^2 \text{g}^{-1}$, sementara NLD Inpari Unsoed P20 Tangguh adalah 24,98 $\text{cm}^2 \text{g}^{-1}$. Dari nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa varietas Inpari Unsoed P20 Tangguh memiliki daun lebih efisien dalam menghasilkan asimilat. Tingginya efisiensi pada Inpari Unsoed P20 Tangguh didukung oleh kerapatan stomatanya yang lebih tinggi, sehingga lebih banyak menghasilkan asimilat meskipun luas daun lebih sempit.

Tabel 11. Pengaruh interaksi aplikasi nitrogen lepas lambat dan bio elisitor terhadap Nisbah Luas Daun (NLD)

Varietas	N Zeo SR Plus	Nisbah luas daun (cm^2/g)	
		Tanpa Elisitor	Dengan Elisitor
Inpari Unsoed P20 Tangguh	0 kg ha^{-1}	32,28 bc	24,19 bc
	250 kg ha^{-1}	25,14 bc	25,51 bc
	500 kg ha^{-1}	20,71 c	22,06 c
Inpari 47 WBC	0 kg ha^{-1}	38,26 ab	48,27 a
	250 kg ha^{-1}	34,99 abc	22,26 c
	500 kg ha^{-1}	27,42 bc	20,46 c

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%

Terdapat pengaruh antara varietas, elisitor dan nitrogen (Tabel 11). Hal ini menunjukkan adanya saling keterkaitan di antara ketiga faktor tersebut. Varietas Inpari 47 WBC yang memiliki NLD besar

dapat diturunkan melalui penggunaan elisitor dan pemupukan nitrogen. Penurunan NLD pada Inpari 47 WBC akibat pemupukan nitrogen, apabila ditambahkan bio elisitor yang mampu menurunkan NLD sampai dengan $20,46 \text{ cm}^2 \text{ g}^{-1}$ pada dosis N-ZEO-SR Plus 500 kg ha^{-1} . Hal sebaliknya terjadi pada varietas Inpari Unsoed P20 Tangguh yang tidak menunjukkan penurunan NLD akibat penggunaan elisitor dan pemupukan. Fakta tersebut mengindikasikan bahwa inpari 47 WBC lebih responsif terhadap pemupukan nitrogen dan elisitor dalam hal peningkatan efisiensi produksi asimilat.

Laju Asimilasi Bersih

Efisiensi fotosintesis rata-rata daun suatu komunitas tanaman dapat diukur dengan laju asimilasi bersih (LAB) (Gardner *et al.*, 1985). Hasil penelitian memperlihatkan dosis nitrogen memberikan respon yang berbeda pada LAB (Tabel 12). Peningkatan dosis nitrogen hingga $500 \text{ kg N-ZEO-SR Plus ha}^{-1}$ berdampak pada peningkatan LAB pada umur 6-8 MST.

Tabel 12. Laju asimilasi bersih (LAB) pada perlakuan varietas, elisitor biosaka dan N-ZEO-SR Plus

Perlakuan	Laju asimilasi bersih ($\text{g/dm}^2/\text{minggu}$)	
	LAB 1	LAB 2
Varietas		
Inpari Unsoed P20 Tangguh	4,02 a	0,51 a
Inpari 47 WBC	2,99 a	0,67 a
Elisitor		
Tanpa Elisitor	2,99 a	0,64 a
Dengan Elisitor	4,02 a	0,54 a
N-ZEO-SR Plus		
0 kg ha^{-1}	3,52 a	0,39 b
250 kg ha^{-1}	3,55 a	0,51 b
500 kg ha^{-1}	3,45 a	0,87 a

Ket: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%

Pada umur yang lebih awal, tidak tampak adanya perubahan LAB akibat pemberian pupuk. Luas daun yang semakin meningkat seiring bertambahnya umur tanaman akan meningkatkan kapasitas daun menyerap cahaya yang akan meningkatkan fotosintesis serta meningkatkan LAB.

Laju Pertumbuhan Nisbi

Berat kering meningkat seiring waktu dibandingkan dengan berat awal, seperti yang ditunjukkan oleh laju pertumbuhan nisbi (Gardner *et al.*, 1985). Hasil penelitian menunjukkan bahwa N-ZEO-SR Plus dan perbedaan varietas tidak memberikan dampak pada laju pertumbuhan nisbi tanaman padi (Tabel 13).

Tabel 13. Pengaruh aplikasi nitrogen lepas lambat dan bio elisitor terhadap Laju pertumbuhan nisbi (LPN)

Perlakuan	Laju pertumbuhan nisbi (g/g/minggu)	
	LPN 1	LPN 2
Elisitor		
Tanpa Elisitor	1,10 b	0,24 a
Dengan Elisitor	1,46 a	0,15 a

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%

Penggunaan bio elisitor biosaka memberikan respon positif yaitu mampu meningkatkan LPN sebesar 31,67%. Hal tersebut selaras dengan pendapat Namdeo (2007), yang mengemukakan bahwasanya tumbuhan dapat bereaksi secara fisiologis dan morfologis

dikarenakan adanya elisitor. Akan tetapi pengaruh tersebut hanya didapatkan pada fase LPN 1 (4-6 MST), sedangkan fase lebih lanjut (6-8 MST) tidak ditemukan adanya pengaruh.

Hasil sidik ragam pada Tabel 14 menunjukkan bahwa Inpari 47 WBC mampu menghasilkan LPN rata-rata 1,48 g minggu⁻¹. Sementara inpari 47 WBC yang tidak diberi bio elisitor hanya menghasilkan LPN rata-rata 0,93 g minggu⁻¹. Hal sebaliknya terjadi pada Inpari Unsoed P20 Tangguh yang tidak memberikan respon terhadap pemupukan nitrogen maupun pemberian bio elisitor.

Meskipun kedua varietas menunjukkan kepekaan yang berbeda pada LPN 1 (4 – 6

MST), namun rata-rata nilai LPN 2 (6 – 8 MST), menunjukkan angka yang tidak berbeda nyata, sehingga kedua varietas tidak memberikan adanya pengaruh. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa varietas Inpari Unsoed P20 Tangguh memiliki karakter pertumbuhan yang lebih baik, karena meskipun memiliki luas daun yang lebih kecil, namun karena efisiensi asimilatnya lebih tinggi, sehingga mampu menghasilkan biomassa yang sama dengan Inpari 47 WBC. Fakta tersebut didukung oleh data bahwa Inpari Unsoed P20 Tangguh memiliki kerapatan stomata yang lebih tinggi sehingga mampu menghasilkan lebih banyak asimilat.

Tabel 14. Laju pertumbuhan nisbi (LPN) interaksi varietas, elisitor biosaka dan N-ZEO-SR Plus

Varietas	Dosis N Zeo SR	Laju pertumbuhan nisbi (g/g/minggu)			
		LPN 1		LPN 2	
		Tanpa Elisitor	Menggunakan Elisitor	Tanpa Elisitor	Menggunakan Elisitor
Inpari Unsoed P20 Tangguh	0 kg ha ⁻¹	1,26 ab	1,45 ab	0,25 a	0,07 a
	250 kg ha ⁻¹	1,26 ab	1,39 ab	0,13 a	0,11 a
	500 kg ha ⁻¹	1,35 ab	1,47 ab	0,24 a	0,14 a
Inpari 47 WBC	0 kg ha ⁻¹	1,14 bc	1,19 b	0,19 a	0,13 a
	250 kg ha ⁻¹	0,50 c	1,88 a	0,35 a	0,16 a
	500 kg ha ⁻¹	1,13 bc	1,37 ab	0,26 a	0,25 a

Keterangan; Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%

Anakan produktif

Jumlah anakan yang terbentuk akan mempengaruhi jumlah anakan produktif. Semakin banyak anakan yang terbentuk, makin besar kemungkinan terbentuknya malai, yang selanjutnya dikenal sebagai anakan produktif. Pemupukan dosis 500 kg ha⁻¹ N-ZEO-SR Plus mampu meningkatkan anakan produktif tanaman padi (Tabel 15).

Jumlah anakan dan anakan produktif yang dihasilkan dari pemupukan pada dosis 250 kg ha⁻¹ tidak memberikan perbedaan dari anakan tanaman yang tidak dipupuk (0 kgha⁻¹). Hal ini menunjukkan bahwa untuk menghasilkan pertumbuhan dan produktivitas terbaik adalah dosis 500 kg ha⁻¹ N-ZEO-SR Plus.

Tabel 15. Anakan produktif perlakuan varietas, elisitor biosaka dan N-ZEO-SR Plus

Perlakuan	Jumlah anakan produktif (batang)
Varietas (V)	
Inpari Unsoed	15,81 a
P20 Tangguh	
Inpari 47 WBC	14,39 a
Elisitor	
Tanpa Elisitor	14,41 a
Dengan Elisitor	15,79 a
N-ZEO-SR Plus	
0 kg ha ⁻¹	13,00 b
250 kg ha ⁻¹	14,47 b
500 kg ha ⁻¹	17,83 a

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%

Hasil Gabah

Hasil penelitian memperlihatkan gabah kering panen dari kedua varietas memiliki rata-rata yang tidak menunjukkan perbedaan signifikan. Namun terdapat perbedaan pada gabah kering giling (GKG) (Tabel 16). Pupuk N-ZEO-SR Plus berpengaruh meningkatkan bobot GKG.

Pemberiannya N-ZEO-SR Plus sebesar 250 kg ha⁻¹ mampu meningkatkan GKP 15,71% dan GKG 16,57%. Penambahan dosis menjadi 500 kg ha⁻¹ diikuti peningkatan GKP 38,05% dan GKG 47,86%. Bobot gabah per rumpun mengalami peningkatan sejalan dengan meningkatnya dosis nitrogen yang diberikan. Hal ini memperlihatkan bahwa nitrogen sangat diperlukan baik fase vegetatif maupun generatif. Sesuai dengan pernyataan Taslim & Subandi (1989), bahwa pada fase generatif, nitrogen berperan penting dalam menambah jumlah dan ukuran gabah di setiap malai yang mendukung bobot gabah per rumpun. Peningkatan GKG pada dosis N2 mendapatkan hasil terbaik apabila dibarengi dengan penambahan bio elisitor.

Tabel 16. Pengaruh aplikasi nitrogen lepas lambat dan bio elisitor terhadap GKP dan GKG

Perlakuan	Bobot panen (g)	
	GKP	GKG
Varietas		
Inpari		
Unsoed P20	53,34 a	45,31 b
Tangguh		
Inpari 47 WBC	57,26 a	51,31 a
Elisitor		
Tanpa Elisitor	53,45 a	46,76 a
Dengan Elisitor	57,15 a	49,87 a
N-ZEO-SR Plus		
0 kg ha ⁻¹	46,89 b	39,77 c
250 kg ha ⁻¹	54,26 b	46,33 b
500 kg ha ⁻¹	64,73 a	58,81 a

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%

Pada tabel 17 hasil GKG tertinggi (63,59 g) diperoleh pada dosis N ZEO SR Plus 500 kg ha⁻¹ ditambahkan aplikasi bio elisitor dan terendah (38,35 g) adalah tanpa penggunaan pupuk nitrogen maupun bio elisitor.

Tabel 17. Interaksi N-ZEO-SR Plus dan bio elisitor biosaka terhadap GKG

Perlakuan	GKG (g)	
	Tanpa Elisitor	Dengan Elisitor
N-ZEO-SR Plus		
0 kg ha ⁻¹	38,35 d	41,20 cd
250 kg ha ⁻¹	47,90 bc	44,82 cd
500 kg ha ⁻¹	54,03 b	63,59 a

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%.

Jumlah bulir padi

Hasil analisa sidik ragam memperlihatkan N-ZEO-SR Plus meningkatkan jumlah bulir total dan jumlah bulir isi (Tabel 18). Pemilihan varietas tidak berbeda pada jumlah bulir total maupun jumlah bulir isi. Akan tetapi berbeda pada jumlah bulir hampa. Inpari Unsoed P20 Tangguh menunjukkan jumlah bulir hampa yang lebih banyak (406,22) dibandingkan Inpari 47 WBC (248,72).

Tabel 18. Pengaruh aplikasi nitrogen lepas lambat dan bio elisitor terhadap Bulir padi

Perlakuan	Rerata bulir gabah per rumpun (biji)		
	Total	Isi	Hampa
Varietas			
Inpari Unsoed P20 Tangguh	2394,26 a	1988,04 a	406,22 a
Inpari 47 WBC	2262,17 a	2013,44 a	248,72 b
Elisitor			
Tanpa Elisitor	2294,83 a	1964,33 a	330,5 a
Dengan Elisitor	2361,59 a	2037,15 a	324,44 a
N-ZEO-SR Plus			
0 kg ha ⁻¹	1978,86 b	1683,47 a	295,94 b
250 kg ha ⁻¹	2192,31 b	1936,36 a	255,94 b
500 kg ha ⁻¹	2813,47 a	2382,39 a	431,08 a

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%

Serapan nitrogen

Hasil analisis sidik ragam memperlihatkan N-ZEO-SR Plus bisa meningkatkannya serapan nitrogen tanaman padi (Tabel 19). Nitrogen yang diserapnya tanaman mempunyai bentuknya ion NO₃⁻ atau NH₄⁺ dari tanah. Penggunaan N-ZEO-SR Plus 250 kg ha⁻¹ meningkatkan serapan nitrogen hingga 28,18 g rumpun⁻¹. Penambahan dosis lebih lanjut meningkatkan serapan nitrogen 39,44 g rumpun⁻¹. Serapan nitrogen pada kedua varietas tidak memperlihatkan adanya

perbedaan. Demikian juga dengan penggunaan elisitor tidak ada pengaruhnya yang nyata terhadap serapan nitrogen.

Tabel 19. Pengaruh aplikasi nitrogen lepas lambat dan bio elisitor terhadap serapan nitrogen tanaman Padi

Perlakuan	Serapan nitrogen (g rumpun ⁻¹)
Varietas (V)	
Inpari Unsoed P20 Tangguh	697,41 a
Inpari 47 WBC	617,69 a
Elisitor	
Tanpa Elisitor	665,73 a
Dengan Elisitor	649,38 a
N-ZEO-SR Plus	
0 kg ha ⁻¹	501,55 c
250 kg ha ⁻¹	642,89 b
500 kg ha ⁻¹	828,22 a

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%

Bobot 1.000 butir

Pemberian N-ZEO-SR Plus pada dosis 250 kg ha⁻¹ dan 500 kg ha⁻¹ tidak memberikan pengaruh pada bobot 1.000 bulir padi, bahkan dengan tanpa penambahan N (Tabel 20). Hal tersebut menunjukkan bahwa ketersediaan nitrogen selama pembungaan telah mencukupi. Dikemukakan oleh Rosmarkam & Yuwono (2002), ketersediaan nitrogen selama pembungaan meningkatkan bobot 1000 biji. Nitrogen berfungsi dalam pengisian biji, sehingga bobot 1.000 biji akan meningkat, apabila kebutuhan nitrogen pada fase reproduksi awal terpenuhi.

Pemilihan varietas memberikan adanya perbedaan, yaitu varietas Inpari 47 WBC memberikan bobot yang lebih tinggi (24,785 g) dibandingkan Inpari Unsoed P20 Tangguh (21,645 g). Tingginya

produksi varietas Inpari 47 WBC disebabkan oleh faktor genetik dari varietas dengan potensi hasil lebih tinggi (Syarifah *et al.*, 2022). Perbedaan ukuran dan bentuk bulir padi menyebabkan perbedaan bobot bulir. Bulir padi dari varietas yang sama akan memiliki ukuran dan bentuk yang relatif sama karena perbedaan karakter bulir padi dipengaruhi faktor genetik (Albahari *et al.*, 2023).

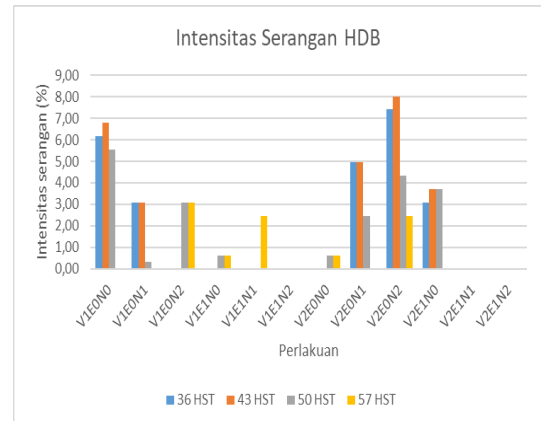
Tabel 20. Pengaruh aplikasi nitrogen lepas lambat dan bio elisitor terhadap bobot 1.000 butir

Perlakuan	Bobot 1.000 butir (g)
Varietas (V)	
Inpari Unsoed	21,645 b
P20 Tangguh	
Inpari 47 WBC	24,758 a
Elisitor	
Tanpa Elisitor	23,637 a
Dengan Elisitor	22,765 a
N-ZEO-SR Plus	
0 kg ha ⁻¹	22,613 a
250 kg ha ⁻¹	23,465 a
500 kg ha ⁻¹	23,525 a

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%

Kesehatan tanaman

Pengamatan kesehatan tanaman dilaksanakan dengan melihat ada tidaknya serangan hama maupun penyakit pada tanaman umur 36 HST, 43 HST, 50 HST dan 57 HST. Serangan penyakit yang muncul disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *Oryzae* yaitu hawar daun bakteri (HDB), (Ou, 1985). Intensitas serangan penyakit hawar daun bakteri (Gambar 1), secara keseluruhan terhadap semua perlakuan berada pada level kurang dari 10% atau kategori ringan (Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan Kementerian Pertanian, 2021).



Gambar 1. Intensitas serangan penyakit Hawar daun bakteri

Serangan penyakit hawar daun tersebut terjadi pada tanaman yang diberi bio elisitor biosaka maupun yang tidak. Pengendalian segera dilakukan dengan menggunakan pestisida kimia berbahan tembaga oksid-sulfat dengan dosis 2 ml per liter, terhadap semua pertanaman yang ada agar serangan penyakit terkendali.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemberian N-ZEO-SR Plus meningkatkan hasil tanaman padi sebesar 47,86% pada dosis N-ZEO-SR Plus 500 kg ha⁻¹
2. Interaksi antara bio elisitor dan N-ZEO-SR Plus mampu memberikan hasil gabah kering giling tertinggi sebesar 63,59 g tanaman⁻¹ yang dicapai pada dosis 500 kg ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan elisitor biosaka.
3. Terdapat keterkaitan antara varietas, bio elisitor dan N-ZEO-SR Plus pada fisiologi tanaman padi (ANR, LPN, NLD), yang menunjukkan adanya saling ketergantungan ketiga faktor terhadap fisiologi padi tersebut.
4. Penggunaan pupuk N-ZEO-SR Plus dan

bio elisitor biosaka pada dua varietas padi tidak berkaitan dengan kesehatan tanaman.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Prof. Ir. Kharisun, Ph.D yang telah membantu menyediakan pupuk NZEO-ZR, dan Lab. Agronomi & Hortikultura yang telah menyediakan alat-alat penelitian, serta Kepala Balai Benih Hortikultura Banyumas yang telah memberikan izin penggunaan lahan untuk penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Albahari, A., Radian, R., & Abdurrahman, T. (2023). Respon pertumbuhan dan hasil beberapa varietas padi pada lahan sawah tadah hujan di Desa Rasau Jaya. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 12(4), 720–730. <https://doi.org/10.26418/jspe.v12i4.63233>
- Ansar M, Manurung Robert, Eng, Barki Hanson, Suwandi, Pambudi R, Fahmid I.M, & Sugiharto U. (2023). *Elisitor Nuswantara Biosaka Terobosan Pertanian Berkelanjutan Menuju Tanah Nusantara Land of Harmony* (Rachmat, Rachim R., Purnama N.E, Samanhudi, Gemala, Triyanto, Gandhi P, Suci E, Zenaida, Kusmmayadi, Apriyanto D, Hofayat Y, & Utami P.M, Eds.; Cetakan 1, Vol. 1). PT Penerbit IPB Press.
- Asmuliani R, M. Darmawan, I Made Sudarta, & Ria Megasari. (2021). Pertumbuhan tanaman padi (*Oryza sativa* L.) varietas ponelo pada berbagai dosis pupuk nitrogen dan jumlah benih per lubang tanam. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 9(ISSN 2302-6944, e-ISSN2581-1649).
- Badan Pusat Statistik. (2025). *Luas Panen dan Produksi Padi di Indonesia 2024 (Angka Tetap)*. <https://www.bps.go.id/id/pressrelease/2025/02/03/2414/pada-2024--luas-panen-padi-mencapai-sekitar-10-05-juta-hektare-dengan-produksi-padi-sebanyak-53-14-juta-ton-gabah-kering-giling--gkg--.html>
- Dharmadewi, A. A. I. M. (2020). Analisis Kandungan Klorofil Pada Beberapa Jenis Sayuran Hijau Sebagai Alternatif Bahan Dasar Food Supplement. *Jurnal Emasains: Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 9(2), 171–176.
- Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan Kementerian Pertanian. (2021). *Petunjuk Teknis Pengamatan dan Pelaporan Organisme Pengganggu Tumbuhan dan Dampak Perubahan Iklim*.
- Ende, Salawati S, Kadekoh I, Fathurrahman F, Darman S, & Lukman L. (2022). Aktivitas Nitrat Reduktase (ANR) Tanaman Jagung pada Pola Tumpangsari yang Diberi Serasah Jagung-Kedelai serta Biochar di Lahan Suboptimal Sidondo Sulawesi Tengah. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 27(4), 528–535.
- Gardner, F. P., R.B. Pearce, & R.L. Mithcehell. (1985). Fisiologi Budidaya. In *Penerjemah Herawati, 1991. Universitas Indonesia Press, Jakarta* (Issue 728).
- Grant, B., & Vatnick, I. (2004). Environmental Correlates of Leaf Stomata Density. *Teaching Issues and Experiments in Ecology*, 1(1), 1–24.
- Gupt, S. K., Chand, R., Mishra, V.K., A. R. N., Bhatta, M., & Joshi, A. K. (2021). Spot blotch disease of wheat as influenced by foliar trichome and stomata density. *Journal of Agriculture and Food Research*, 6(100227).

- Hartatik, W., Mardiyati, E., Wibowo, H., Sukarto, A., & Yusron, Y. (2020). Formulasi dan Pola Kelarutan N Pupuk Urea-Zeolit Lepas Lambat. *Jurnal Tanah Dan Iklim*, 44(1), 61. <https://doi.org/10.21082/jti.v44n1.2020.61-70>
- Junairiah, Ni'matuzaroh, & Suwito H. (2013). Produksi Elisitor untuk Menstimulasi Metabolit Sekunder pada Kultur Jaringan Tumbuhan. *Biologi, Sains, Lingkungan Dan Pembelajarannya. Seminar Nasional XI Pendidikan Biologi FKIP UNS*, 178–181.
- Kharisun, *, Budiono, M. N., & Rif'an, M. (2021). *The Effects of Zeolite-Based Slow-Release Nitrogen Fertilizer and Sulfur on the Dynamics of N,P,K, and S Soil Nutrients, Growth and Yield of Shallot (Allium cepa L.)*.
- Krisna, K. R. (2002). *Soil Fertility and Crop Production*. Science Publisher.
- Mandal, R., & G. Dutta. (2020). From photosynthesis to biosensing: Chlorophyll proves to be a versatile molecule. *Sensors International*, 1(100058).
- Namdeo. (2007). Plant Cell Elicitation for Production of Secondary Metabolites: A Review. In *Pharmacognosy Reviews* (Vol. 1). <http://www.phcogrev.com>
- Nasrudin, N., & Firmansyah, E. (2020). Analisis Pertumbuhan Tanaman Padi Varietas IPB 4S pada Media Tanam dengan Tingkat Cekaman Kekeringan Berbeda. *JURNAL GALUNG TROPIKA*, 9(2), 154–162. <https://doi.org/10.31850/jgt.v9i2.604>
- Ndruru, H. S., Putra H.T., Ridho V.N, & Suasti D.G. (2024). Pemanfaatan Elisitor pada Tanaman. *Jurnal Sapta Agrica*, 3(1), 39–51.
- Ou SH. (1985). *Rice Diseases* (Second edition). Commonwealth Mycological Institute.
- Peni D.K, & Solichatun, A. E. (2004). Pertumbuhan, Kadar Klorofil-Karotenoid, Saponin, Aktivitas Nitrat reduktase Anting-anting (*Acalypha indica* L.) pada Konsentrasi Asam Giberelat (GA3) yang Berbeda. *Biofarmasi*, 2(1), 1–8.
- Reflis, Sumartono E, Arianti N.N, & Sukiyono K. (2023). Biosaka Pengembangan Pertanian Organik. *Community Development Journal*, 4(2), 2939–2945.
- Rosmarkam, & Yuwono. (2002). *Ilmu Kesuburan Tanah*. KANISIUS, Yogyakarta.
- Sitompul S.M, & Guritno. (1995). *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. UGM Press Yogyakarta. UGM Press.
- Syarifah, R. N. K., Ulinuha, Z., & Purwanto, P. (2022). Pengaruh pemupukan N terhadap serapan dan efisiensi penggunaan N, serta hasil padi hibrida. *Jurnal AGRO*, 8(2), 262–273. <https://doi.org/10.15575/15084>
- Zhang, X. C., & Shanguan, Z. P. (2007). Nitrogen Regulatory Metabolism in leaf membrane superoxidation on winter wheat with diferent drought resistant abilities. *Plant Nutrition. Fertility Science*, 13(1), 106–112.
- Zhao, J., L. Davis, & R Vepoorte. (2005). Elicitor Signal Transduction Lading to Production of Plant Secondary Metabolites. *Biotechnol, Biotechadv*, 01(00).