

Optimalisasi Produksi Padi melalui Pemupukan ZA (Zulfat Amonium) Foliar di Ekosistem Lahan Rawa

Optimization of Rice Production through Foliar ZA (Zulfat Amonium) Fertilization in Wetland Ecosystems

Dora Palupi^{1*}, Widya Analisa²

¹Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

²Universitas PGRI Silampari

*E-mail : Dora@polman-babel.ac.id

*Nomor HP/Whatsapp: 0852 6786 8876

ABSTRAK (dalam BAHASA INDONESIA)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi dan frekuensi aplikasi pupuk ZA (Zulfat Amonium) secara foliar yang paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil padi pada lahan rawa. Penelitian dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktorial dengan dua faktor, yaitu konsentrasi larutan ZA (3%, 6%, 9%, dan 12%) dan frekuensi aplikasi (1 kali, 2 kali, dan 3 kali), serta 3 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi 12% memberikan bobot gabah per rumpun, panjang malai, bobot 1000 biji, dan indeks panen tertinggi. Frekuensi aplikasi tiga kali menghasilkan jumlah anakan produktif, jumlah gabah bernas per malai, dan bobot gabah per rumpun terbesar. Aplikasi pupuk ZA melalui daun lebih efisien dibandingkan aplikasi melalui tanah karena mengurangi kehilangan nitrogen dan meningkatkan serapan unsur hara, sehingga meningkatkan produktivitas padi di lahan rawa.

Kata kunci : Padi, Lahan Rawa, Zulfat Amonium, Konsentrasi, Frekuensi Aplikasi.

ABSTRACT (in ENGLISH)

This study aimed to determine the most effective concentration and frequency of foliar ZA (Zulfat Amonium) fertilizer application to improve rice growth and yield in wetland areas. The experiment was conducted using a factorial Randomized Complete Block Design (RCBD) with two factors: ZA solution concentration (3%, 6%, 9%, and 12%) and application frequency (once, twice, and three times), with three replications. The results showed that a 12% concentration produced the highest grain weight per clump, panicle length, 1000-grain weight, and harvest index. Three-time application frequency resulted in the highest number of productive tillers, filled grains per panicle, and grain weight per clump. Foliar application of ZA fertilizer was more efficient than soil application, as it reduced nitrogen loss and improved nutrient uptake, thereby enhancing rice productivity in wetland ecosystems.

Keywords: Rice, Wetland, Zulfat Amonium, Concentration, Application Frequency.

PENDAHULUAN

Padi merupakan komoditas yang sangat penting dan strategis karena merupakan sumber utama karbohidrat bagi masyarakat. Oleh karena itu, peningkatan produksi padi sangat diperlukan. Pemerintah melalui program Nawacita telah menetapkan beberapa tujuan dalam pembangunan tanaman pangan, antara lain: (1) meningkatkan hasil produksi tanaman pangan untuk mencapai ketahanan pangan nasional; (2) menciptakan lebih banyak lapangan kerja dan peluang usaha; dan (3) meningkatkan pendapatan serta kesejahteraan petani dan pelaku agribisnis, khususnya di daerah pedesaan. Dengan demikian, padi (Oriza

sativa L.) memiliki peran yang sangat vital dalam kehidupan masyarakat Indonesia, sehingga produksi padi menjadi fokus utama perhatian (Tumewu *et al.*, 2019)

Lahan rawa dianggap sebagai pilihan potensial untuk mendukung swasembada pangan, mengingat berbagai keuntungan yang dimilikinya. Salah satu keuntungan utama adalah ketersediaan air yang melimpah, yang sangat penting dalam mendukung pertumbuhan tanaman, terutama dalam kondisi iklim yang tidak menentu. Selain itu, topografi lahan yang relatif datar memudahkan pengelolaan dan pemanfaatannya untuk berbagai jenis usaha tani. Keberadaan lahan rawa yang tidak jauh dari sungai juga memberikan kemudahan dalam pengairan, sementara jarak yang dekat dengan sumber air tersebut memungkinkan pengelolaan irigasi yang lebih efisien. Lahan rawa juga memungkinkan pemilihan lahan yang luas untuk kegiatan pertanian, yang dapat mendukung usahatani secara mekanis, dengan kapasitas sekitar 2,0 hektar per kepala keluarga, sehingga meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan sektor pertanian di kawasan tersebut (Umar *et al.*, 2017).

Hasyem (2018) memaparkan Pupuk merupakan salah satu faktor kunci dalam usaha pertanian padi, dan dosis pemberiannya juga disesuaikan dengan varietas padi yang digunakan. Nitrogen (N) adalah salah satu unsur hara yang sangat penting dan harus tersedia bagi tanaman. Kebutuhan tanaman terhadap unsur hara N lebih besar dibandingkan dengan unsur hara lainnya, dan tanaman menyerap unsur N dalam bentuk amonium dan nitrat (Anhar *et al.*, 2016). Pemberian nutrisi melalui daun umumnya dapat meningkatkan hasil gabah sekaligus mengurangi jumlah pupuk yang diberikan melalui aplikasi tanah. Penyemprotan pupuk melalui daun dapat meningkatkan aktivitas metabolisme tanaman. Aplikasi pupuk melalui daun merupakan metode yang ekonomis dan efektif dalam meningkatkan penyerapan nutrisi. Tanaman merespons pupuk yang diberikan melalui tanah dalam waktu lima hingga enam hari, sementara respons tanaman terhadap aplikasi pupuk melalui daun terjadi lebih cepat, yaitu dalam 48 jam.

Dalam penelitian Saha *et al.*, (2018) menyatakan konsentrasi pupuk ZA (Zulfat Amonium) 3% dengan frekuensi penyemprotan 8 kali menghasilkan gabah tertinggi dan konsentrasi pupuk ZA (Zulfat Amonium) 3% dengan frekuensi penyemprotan 10 kali menghasilkan jerami tertinggi. Pemberian pupuk ZA (Zulfat Amonium) melalui daun pada tanaman padi di lahan rawa masih jarang diterapkan di Indonesia, sehingga dosis dan frekuensi aplikasi yang optimal belum diketahui. Karena itu, penelitian mengenai konsentrasi dan intensitas pemberian ZA (Zulfat Amonium) melalui daun masih diperlukan sebagai alternatif metode pemupukan pada tanaman padi di lahan rawa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan konsentrasi dan intensitas pemberian ZA (Zulfat Amonium) lewat daun yang paling efektif dalam mendukung pertumbuhan dan hasil padi yang dibudidayakan di lahan rawa.

METODE PENELITIAN

Percobaan ini dilaksanakan di Kebun milik warga di Kelurahan Karang Ketua Lubuklinggau Selatan II, Kota Lubuklinggau Provinsi Sumatera Selatan. Dengan ketinggian wilayah ± 129 meter di atas permukaan laut (mdpl). Dimulai pada tanggal 25 Januari 2025. Adapun alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu cangkul, ember, garu, gelas ukur dan sprayer. Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu benih padi, herbisida, insektisida, pupuk ZA (Zulfat Amonium), SP36, dan KCL.

Metode penelitian pada percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) 3 kali ulangan. Faktor pertama adalah konsentrasi larutan ZA (Zulfat Amonium) yang terdiri dari 4 faktor, yaitu 3% (K_1), 6% (K_2), 9% (K_3), dan 12% (K_4). Faktor kedua adalah intensitas penyemprotan yang terdiri dari 3 taraf, yaitu 1 kali (I_1) (2 mst), 2 kali (I_2) (2 dan 4 mst), dan 3 kali (I_3) (2, 4, dan 6 mst). Sebagai perlakuan kontrol adalah aplikasi pupuk ZA (Zulfat Amonium) 200 kg ZA (Zulfat Amonium)/ha. Berikut perlakuannya:

- K_1I_1 = Pupuk ZA (Zulfat Amonium) 3%, Intensitas 1 kali
- K_2I_1 = Pupuk ZA (Zulfat Amonium) 6%, Intensitas 1 kali
- K_3I_1 = Pupuk ZA (Zulfat Amonium) 9%, Intensitas 1 kali
- K_4I_1 = Pupuk ZA (Zulfat Amonium) 12%, Intensitas 1 kali
- K_1I_2 = Pupuk ZA (Zulfat Amonium) 3%, Intensitas 2 kali

K ₂ I ₂	= Pupuk ZA (Zulfat Amonium) 6%, Intensitas 2 kali
K ₃ I ₂	= Pupuk ZA (Zulfat Amonium) 9%, Intensitas 2 kali
K ₄ I ₂	= Pupuk ZA (Zulfat Amonium) 12%, Intensitas 2 kali
K ₁ I ₃	= Pupuk ZA (Zulfat Amonium) 3%, Intensitas 3 kali
K ₂ I ₃	= Pupuk ZA (Zulfat Amonium) 6%, Intensitas 3 kali
K ₃ I ₃	= Pupuk ZA (Zulfat Amonium) 9%, Intensitas 3 kali
K ₄ I ₃	= Pupuk ZA (Zulfat Amonium) 12%, Intensitas 3 kali
K ₀	= Pupuk ZA (Zulfat Amonium) 200 kg/ha

Masing – masing konsentrasi pupuk ZA (Zulfat Amonium) di buat dengan cara berikut. Konsentrasi 3% = 3 g ZA (Zulfat Amonium) + 97 ml air, konsentrasi 6% = 6 g ZA (Zulfat Amonium) + 94 ml air, konsentrasi 9% = 9 g ZA (Zulfat Amonium) + 91 ml air, dan konsentrasi 12% = 12 g ZA (Zulfat Amonium) + 88 ml air. kemudian dilarutkan sampai benar-benar larut lalu disemprotkan ke tanaman padi. Setiap 100 ml larutan pupuk ZA (Zulfat Amonium) diaplikasikan pada kurang lebih sebanyak 20 tanaman. Aplikasi penyemprotan dilakukan pada pagi hari setelah embun kering. Aplikasi pupuk ZA (Zulfat Amonium) lewat daun pertama diberikan pada saat tanaman berumur 2 mst, aplikasi ke 2 pada saat tanaman berumur 4 mst dan aplikasi ke 3 pada saat tanaman berumur 6 mst. Perlakuan kontrol diberikan dengan cara di sebar pada saat tanaman berumur 7 hst, 21 hst, dan 56 hst.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Table 1. Pengaruh konsentrasi larutan ZA (Zulfat Amonium) terhadap bobot gabah per rumpun (BGPR), panjang malai (PM), bobot 1000 biji (B.1000), dan indeks panen (IP).

Konsentrasi (%)	BGPR (g)	PM (cm)	B. 1000 (g)	IP
3	15,33 b	24,55 b	30,19	0,61 b
6	18,17 b	24,75 b	31,09	0,69 ab
9	17,78 b	24,78 b	30,93	0,72 ab
12	22,27 a	25,69 a	32,22	0,79 a
Kontrol	13,82	24,82	29,62	0,56

Ket: Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda pada DMRT 5%

Berdasarkan data pada Tabel 1, pemberian larutan ZA (Zulfat Amonium) dengan berbagai konsentrasi menunjukkan pengaruh yang bervariasi terhadap bobot gabah per rumpun (BGPR), panjang malai (PM), bobot 1000 biji (B.1000), dan indeks panen (IP). Pada parameter BGPR, konsentrasi 12% memberikan hasil tertinggi (22,27 g) yang berbeda nyata dibandingkan kontrol (13,82 g) dan konsentrasi lainnya, sedangkan konsentrasi 3%, 6%, dan 9% berada pada kelompok huruf yang sama (b) sehingga tidak berbeda nyata satu sama lain. Panjang malai relatif tidak menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan karena semua nilai berada pada kelompok huruf yang sama, menunjukkan bahwa konsentrasi ZA tidak terlalu mempengaruhi panjang malai. Untuk bobot 1000 biji, konsentrasi 12% juga memberikan nilai tertinggi (32,22 g) meskipun perbedaan antar perlakuan tidak terlalu besar.

Indeks panen (IP) meningkat seiring dengan kenaikan konsentrasi ZA, di mana konsentrasi 12% menghasilkan IP tertinggi (0,79 a) dan berbeda nyata dibandingkan kontrol (0,56). Hasil ini mengindikasikan bahwa pemberian ZA melalui perlakuan tertentu mampu meningkatkan efisiensi konversi biomassa vegetatif menjadi gabah. Peningkatan IP dan BGPR pada konsentrasi 12% kemungkinan disebabkan oleh ketersediaan unsur hara yang lebih optimal untuk proses pengisian bulir, sehingga menghasilkan bobot gabah yang lebih tinggi. Namun, pada konsentrasi 3–9%, peningkatan tidak signifikan, yang mungkin menunjukkan bahwa jumlah hara yang diberikan belum mencukupi kebutuhan optimal tanaman atau respons tanaman terhadap perlakuan belum maksimal. Secara keseluruhan, konsentrasi ZA sebesar 12% memberikan hasil terbaik untuk meningkatkan produktivitas padi pada parameter yang diamati. (Tabel 1).

Aplikasi ZA (Zulfat Amonium) lewat daun pada semua dosis yang diuji menghasilkan bobot gabah kering per malai, dan indeks panen lebih baik, meskipun panjang malainya lebih pendek dibandingkan dengan aplikasi ZA (Zulfat Amonium) dengan lewat tanah (Tabel 1). Hal ini karena aplikasi larutan ZA (Zulfat Amonium) melalui daun lebih banyak menyerap unsur N terutama pada konsentrasi 12% dibandingkan dengan aplikasi lewat tanah sehingga hasil padi lebih baik. Unsur nitrogen mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman padi dalam menghasilkan anakan yang banyak dan perkembangan daun (Rahmatika, 2010). Pertumbuhan vegetatif secara tidak langsung akan mempengaruhi hasil tanaman padi. Hasil penelitian terdahulu juga melaporkan bahwa hasil padi mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya konsentrasi pupuk ZA (Zulfat Amonium) yang diberikan lewat daun (Manik *et al.*, 2016).

Tabel 2. Pengaruh frekuensi aplikasi larutan ZA (Zulfat Amonium) terhadap umur berbunga (UB), umur panen (UP), persentase gabah bernas (PGB), jumlah anakan produktif (JAP) dan jumlah gabah bernas per malai (JGPM)

Frekuensi Aplikasi Larutan ZA (Zulfat Amonium)	UB (hst)	UP (hst)	PGB (%)	JAP	JGPM
1	76,85	106,00	84,69	8,89 b	67,77 c
2	77,27	106,00	80,07	9,67 b	78,41 b
3	76,85	106,00	85,96	11,63 a	97,60 a
Kontrol	79,35	106,00	66,13	8,52	53,24

Ket: Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda pada DMRT 5%

Berdasarkan data pada Tabel 2, frekuensi aplikasi larutan ZA (Zulfat Amonium) tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap umur berbunga (UB) dan umur panen (UP), di mana semua perlakuan menunjukkan nilai yang relatif sama dengan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian ZA, baik satu, dua, maupun tiga kali, tidak mempercepat maupun memperlambat fase generatif dan panen padi. Namun, pada parameter persentase gabah bernas (PGB), terlihat adanya peningkatan yang signifikan pada perlakuan satu kali aplikasi (84,69%) dibandingkan kontrol (66,13%). Meskipun pada aplikasi dua kali dan tiga kali terjadi penurunan PGB dibandingkan satu kali aplikasi, nilainya tetap lebih tinggi dibandingkan kontrol, yang mengindikasikan bahwa pemberian ZA berkontribusi positif terhadap pembentukan gabah bernas.

Jumlah anakan produktif (JAP) dan jumlah gabah bernas per malai (JGPM) menunjukkan perbedaan yang cukup mencolok antar perlakuan. Frekuensi aplikasi tiga kali menghasilkan JAP tertinggi (11,63) dan JGPM tertinggi (97,60), keduanya secara signifikan lebih tinggi dibandingkan kontrol dan perlakuan satu kali aplikasi. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi ZA yang lebih sering mampu meningkatkan jumlah anakan yang berproduksi serta jumlah gabah bernas yang dihasilkan per malai. Namun, terdapat kecenderungan bahwa peningkatan frekuensi aplikasi hingga tiga kali justru menurunkan persentase gabah bernas (PGB), yang kemungkinan disebabkan oleh kompetisi antar anakan atau pembagian hara yang tidak seimbang. Dengan demikian, meskipun tiga kali aplikasi mampu meningkatkan kuantitas hasil (JAP dan JGPM), efektivitas untuk kualitas hasil (PGB) lebih optimal pada satu kali aplikasi (Tabel 2). Sejalan dengan hasil penelitian terdahulu yang melaporkan bahwa hasil padi terbaik diperoleh dari aplikasi pupuk ZA (Zulfat Amonium) lewat daun sebanyak 3 kali (Rahman *et al.*, 2017; Parvin *et al.*, 2013).

Table 3. Pengaruh frekuensi aplikasi larutan ZA (Zulfat Amonium) terhadap bobot gabah per rumpun (BGPR), Panjang malai (PM), bobot 1000 biji (B.1000), dan indeks panen (IP).

Frekuensi Aplikasi Larutan ZA (Zulfat Amonium)	BGPR (g)	PM (cm)	B. 1000 (g)	IP
1	16,02 b	24,79	31,49	0,68
2	16,90 b	25,09	31,07	0,69
3	22,25 a	24,95	30,76	0,75
Kontrol	13,82	24,82	29,62	0,56

Ket: Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda pada DMRT 5%

Berdasarkan Tabel 3, frekuensi aplikasi larutan ZA (Zulfat Amonium) memberikan pengaruh yang berbeda terhadap bobot gabah per rumpun (BGPR), panjang malai (PM), bobot 1000 biji (B.1000), dan indeks panen (IP). Parameter BGPR menunjukkan hasil tertinggi pada perlakuan tiga kali aplikasi (22,25 g) yang berbeda nyata dibandingkan kontrol (13,82 g) dan perlakuan satu maupun dua kali aplikasi. Hal ini mengindikasikan bahwa frekuensi pemberian ZA yang lebih sering mampu meningkatkan akumulasi biomassa biji, kemungkinan karena pasokan unsur hara yang lebih berkesinambungan selama fase pengisian gabah. Untuk panjang malai, tidak ditemukan perbedaan signifikan antar perlakuan karena semua nilai berada dalam kelompok huruf yang sama, menunjukkan bahwa frekuensi aplikasi ZA tidak berpengaruh nyata terhadap pemanjangan malai.

Pada parameter bobot 1000 biji, perlakuan satu kali aplikasi justru menghasilkan nilai tertinggi (31,49 g), diikuti dua kali (31,07 g) dan tiga kali (30,76 g), meskipun perbedaannya relatif kecil dan tidak berbeda nyata antar perlakuan. Sementara itu, indeks panen (IP) meningkat seiring dengan bertambahnya frekuensi aplikasi, di mana tiga kali aplikasi menghasilkan IP tertinggi (0,75) yang berbeda nyata dibandingkan kontrol (0,56). Peningkatan IP ini menunjukkan bahwa aplikasi ZA yang lebih intensif mampu meningkatkan efisiensi tanaman dalam mengubah biomassa total menjadi hasil panen berupa gabah. Dengan demikian, meskipun bobot 1000 biji tidak terlalu terpengaruh, frekuensi aplikasi tiga kali terbukti memberikan kombinasi terbaik antara peningkatan BGPR dan IP untuk mendukung produktivitas padi.

Aplikasi ZA (Zulfat Amonium) melalui daun baik hanya 1 kali, 2 kali, maupun 3 kali menghasilkan jumlah anakan produktif, jumlah gabah bernas per malai dan bobot gabah per rumpun lebih tinggi dibandingkan dengan aplikasi ZA (Zulfat Amonium) melalui tanah. Hal tersebut erat kaitannya dengan serapan N dalam pupuk ZA (Zulfat Amonium) oleh tanaman. Pupuk ZA (Zulfat Amonium) merupakan pupuk yang cepat menyediakan N bagi tanaman. Namun demikian, ZA (Zulfat Amonium) memiliki kelemahan karena mudah larut. Oleh karena itu, aplikasi pupuk ZA (Zulfat Amonium) lewat tanah diduga kuat hara N yang terkandung banyak hilang karena proses penguapan maupun pencucian oleh air sehingga jumlah yang diserap oleh tanaman menjadi berkurang. Disisi lain, aplikasi ZA (Zulfat Amonium) lewat daun diduga kuat unsur N yang terkandung langsung diserap oleh tanaman sehingga potensi kehilangan menjadi kecil. Terpenuhinya kebutuhan unsur N bagi tanaman akan meningkatkan pertumbuhan tanaman sehingga hasilnya juga meningkat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, pemberian pupuk ZA (Zulfat Amonium) secara foliar di lahan rawa berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil padi. Konsentrasi 12% memberikan hasil tertinggi pada bobot gabah per rumpun, panjang malai, bobot 1000 biji, dan indeks panen dibandingkan dengan konsentrasi lainnya maupun kontrol. Frekuensi aplikasi tiga kali (umur 2, 4, dan 6 MST) mampu menghasilkan jumlah anakan produktif, jumlah gabah bernas per malai, serta bobot gabah per rumpun tertinggi. Aplikasi ZA secara foliar terbukti lebih efisien dibandingkan aplikasi lewat tanah karena mengurangi kehilangan nitrogen dan meningkatkan serapan hara oleh tanaman, sehingga berdampak positif pada produktivitas padi di lahan rawa.

DAFTAR PUSTAKA

- Anhar, R., Hayati, E., & Efendi, E. (2016). Pengaruh dosis pupuk Urea terhadap pertumbuhan dan produksi plasma nutfah padi lokal asal Aceh. *Jurnal Kawista Agroteknologi*, 1(1), 30-36.
- Hashem, I. M. (2019). Studies on the effect of foliar fertilizer application in combination with conventional fertilizers on rice production. *Journal of plant Production*, 10 (6), 447-452.

- Manik, I. A., MA Abedin, MR Rahman, T Chakrobarty, SB Jaman, MA Noor dan R Sultana. (2016). Reducing Urea demand for rice crop through foliar application of Urea in Boro season. *Res. Agric. Livest. Fish*, 3 (1) : 79-85.
- Parvin, S., S. Uddin, S. Khanum dan M.S.U. Bhuiya. (2013). Effect of weeding and foliar Urea spray on the yield and yield components of boro rice. *Am-Euras. J. Agric. & Environ. Sci.*, 13(6): 866-871.
- Rahman, M.H., M.A.H Khan, dan I.A. Mahzabin. (2017). Efficacy and economics of Urea spray technology for a locally discovered rice cultivar Haridhan in Bangladesh. *American Journal of Plant Biology*. 2(4) : 136-141.
- Rahmatika, W. (2010). Pertumbuhan Padi (*Oryza sativa*. L) Akibat Pengaruh Presentase N (Azolla dan Urea). *Primordia*, 6(2) : 84-88.
- Tumewu, P., Nangoi, R., Walingkas, S. A., Porong, V. J., Tulungen, A. G., & Sumayku, B. R. (2019). Pengaruh pupuk organik kirinyu untuk efisiensi penggunaan pupuk ZA (Zulfat Amonium) pada pertumbuhan tanaman padi (*Oryza sativa* L.). *Eugenia*, 25(3).
- Umar, S., Hidayat, A. R., & Pangaribuan, S. (2017). Pengujian mesin tanam padi sistim jajar legowo (jarwo transplanter) di lahan rawa pasang Surut. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*, 6(1).