

Riyanto, A. · D. Susanti · T.A.D. Haryanto

Respons komponen hasil dan hasil varietas padi berprotein tinggi terhadap pemberian dosis pupuk nitrogen

Sari Inpago Unsoed Protani dan Inpari Unsoed P20Tangguh adalah padi (*Oryza sativa* L.) daya hasil tinggi yang memiliki kandungan protein beras tinggi yang pertumbuhannya dipengaruhi oleh pemupukan nitrogen. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui respons komponen hasil dan hasil padi protein tinggi terhadap pupuk nitrogen dan memperoleh dosis optimal pupuk nitrogen untuk varietas Inpago Unsoed Protani dan Inpari Unsoed P20Tangguh. Percobaan dirancang dengan RAK pola faktorial dwi faktor yang diulang tiga kali. Faktor pertama adalah dosis pupuk N yaitu: 0 kg N ha⁻¹, 46 kg N ha⁻¹, 92 kg N ha⁻¹, dan 138 kg N ha⁻¹. Faktor kedua adalah genotipe padi yaitu Inpago Unsoed Protani, Inpari Unsoed P20Tangguh, dan Inpago Unsoed 1. Hasil penelitian menunjukkan nilai komponen hasil meningkat seiring dengan penambahan dosis pupuk nitrogen. Respons daya hasil terhadap dosis pupuk nitrogen varietas Inpago Unsoed Protani dan Inpari Unsoed P20Tangguh lebih baik dari Inpago Unsoed 1. Dosis pupuk nitrogen yang optimum untuk Inpago Unsoed Protani adalah 94 kg N ha⁻¹ dan untuk Inpago Unsoed P20Tangguh adalah 86 kg N ha⁻¹.

Kata kunci: Daya hasil · Nitrogen · Padi · Protein

Response of yield components and yield of high protein rice varieties to nitrogen fertilizer dosages

Abstract. Inpago Unsoed Protani and Inpari Unsoed P20Tangguh are high-yielding rice (*Oryza sativa* L.) varieties with high protein content, whose growth is affected by the nitrogen fertilizer. The objectives of this study were i.e., (i) to determine the response of yield components and yield of high protein rice varieties to nitrogen fertilizers and (ii). to obtain optimal doses of nitrogen fertilizers for the Inpago Unsoed Protani and Inpari Unsoed P20Tangguh varieties. The experiment was arranged in the randomized completely block design, with two factors and replicated three times. The first factor was the dose of N fertilizer, i.e., 0 kg N ha⁻¹, 46 kg N ha⁻¹, 92 kg N ha⁻¹, and 138 kg N ha⁻¹. The second factor was rice variety, i.e., Inpago Unsoed Protani, Inpari Unsoed P20Tangguh, and Inpago Unsoed 1. The results showed that the yield component values increased with the addition of nitrogen fertilizer doses. Yield response to nitrogen fertilizer of Inpago Unsoed Protani and Inpari Unsoed P20Tangguh was better than Inpago Unsoed 1. The optimum dose of nitrogen fertilizer was 94 kg N ha⁻¹ for Inpago Unsoed Protani and 86 kg N ha⁻¹ for Inpago Unsoed P20Tangguh.

Keywords: Nitrogen · Protein · Rice · Yield

Diterima : 12 Maret 2022, Disetujui : 14 November 2022, Diterbitkan : 21 Desember 2022

DOI: <http://dx.doi.org/10.24198/kultivasi.v21i3.38700>

Riyanto, A¹. · D. Susanti¹. T.A.D. Haryanto¹.

¹ Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman Jl. Dr. Soeparno, Karangwangkal Purwokerto 53122
Korespondensi: totok.haryanto@unsoed.ac.id

Pendahuluan

Beras adalah bahan pangan utama bagi 95% penduduk Indonesia (Sembiring, 2010), menyumbang 62,1% dari total kebutuhan energi (Nafisah *et al.*, 2020). Produksi beras Indonesia tahun 2021 adalah 31,36 juta ton beras (BPS, 2022), dan kebutuhan beras Indonesia tahun 2024 diprediksi sebesar 31,49 juta ton (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2020), maka diperlukan peningkatan produksi beras.

Selain sebagai sumber karbohidrat, beras menyumbang 37,7% dari total kebutuhan protein, namun kandungan protein pada padi hanya 7% (Haryanto *et al.*, 2011). Sebagai bahan pangan utama, beras mengandung gizi mikro yang tidak memadai sehingga konsumen berpotensi kekurangan gizi (Indrasari dan Kristamtini, 2018), salah satunya adalah kekurangan protein. Protein diperlukan tubuh diantaranya untuk pertumbuhan badan dan kekebalan terhadap penyakit (Rismayanthi, 2015).

Kekurangan protein adalah salah satu penyebab status gizi buruk yang berdampak terhadap penurunan kualitas sumber daya manusia Indonesia (Umaroh dan Vinantia, 2018). Defisit protein dapat berpengaruh terhadap depresi sistem imun (Anggraeny *et al.*, 2016). Selain itu, defisiensi asupan protein yang berlangsung lama menyebabkan *stunting* pada anak-anak (Nurmalasari *et al.*, 2019), sehingga protein menjadi salah satu gizi yang berperan penting pada pencegahan *stunting* (Verawati *et al.*, 2021). Guna pencegahan *stunting* maka kandungan protein beras perlu ditingkatkan.

Kandungan protein beras dapat ditingkatkan melalui pemuliaan tanaman padi protein tinggi atau melalui manipulasi lingkungan (Haryanto *et al.*, 2011). Perakitan varietas padi telah menghasilkan dua varietas dengan kandungan protein beras tinggi yaitu Inpago Unsoed Protani dan Inpari Unsoed P20Tangguh. Inpago Unsoed Protani memiliki potensi hasil 9,06 t/ha GKG dan mengandung protein beras putih 9,81% (Kementan, 2020). Inpari Unsoed P20Tangguh memiliki potensi hasil 9,71 t/ha GKG dan mengandung protein beras putih 10,74% (Kementan, 2021). Namun penelitian terkait dengan dosis pupuk nitrogen (N) yang sesuai untuk kedua varietas tersebut belum pernah dilakukan.

Nitrogen (N) adalah salah satu unsur hara makro esensial untuk pertumbuhan tanaman padi dan salah satu faktor utama yang menjadi pertimbangan dalam mengembangkan varietas padi unggul (Duan *et al.*, 2007). Nitrogen merupakan unsur utama pembentuk protein, penyusun utama protoplasma, kloroplas, enzim dan berperan dalam aktivitas fotosintesis, metabolisme dan respirasi tanaman padi (Saputra, 2016). Pada akhirnya nitrogen mempengaruhi komponen hasil dan daya hasil padi (Choudhury *et al.*, 2013; Djaman *et al.*, 2016).

Upaya pemenuhan unsur nitrogen dilakukan dengan cara penambahan unsur N melalui pemupukan. Pemupukan N terbukti berperan nyata dalam usaha peningkatan produksi padi di daerah-daerah sentra produksi padi di Indonesia (Pramono *et al.*, 2011). Penambahan unsur N harus sesuai karena kelebihan atau kekurangan unsur N akan berpengaruh terhadap daya hasil dan tingkat efisiensi penggunaan pupuk N serta dapat membahayakan tanaman dan lingkungan (Cahyono *et al.*, 2019). Kekurangan N menyebabkan tanaman tumbuh tidak optimal. Kelebihan N mengakibatkan pertumbuhan tanaman terhambat dan terjadi pencemaran lingkungan (Syawaluddin dan Ainun, 2017). Berdasarkan hal tersebut maka perlu diketahui respons komponen hasil dan hasil padi protein tinggi terhadap pupuk N sehingga diperoleh dosis optimal pupuk N untuk varietas Inpago Unsoed Protani dan Inpari Unsoed P20Tangguh. Diharapkan selain dapat meningkatkan produktivitas padi, kedua varietas ini juga dapat berperan serta memenuhi kebutuhan gizi masyarakat Indonesia

Bahan dan Metode

Percobaan dilaksanakan di *screen house* Kebun Percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, pada bulan Februari sampai dengan Mei tahun 2021. Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini adalah pupuk nitrogen dan varietas padi. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok faktorial dengan 2 faktor dan diulang 3 kali. Faktor pertama adalah dosis pupuk N yaitu: 0 kg N ha⁻¹, 46 kg N ha⁻¹, 92 kg N ha⁻¹, dan 138 kg N ha⁻¹. Faktor kedua adalah genotipe padi yaitu

Inpago Unsoed Protani, Inpari Unsoed P20Tangguh, dan Inpago Unsoed 1.

Penelitian dilakukan menggunakan media tanah dalam *polibag* ukuran 40x35 cm. Benih padi disemai sampai umur 12 hari setelah semai (hss) kemudian dipindah tanam ke dalam polibag dengan jumlah dua tanaman per polibag. Aplikasi pupuk dasar dilakukan dengan penambahan 75 kg SP36 ha⁻¹ dan 50 kg KCl ha⁻¹ pada 7 hari sebelum pindah tanam. Aplikasi pupuk nitrogen dilakukan menggunakan urea dengan dosis 0 kg urea ha⁻¹ (0 g/polibag) yang setara dengan 0 kg N ha⁻¹, 100 kg urea ha⁻¹ (37,68 g/polibag) yang setara dengan 46 kg N ha⁻¹, 200 kg urea ha⁻¹ (75,36 g/polibag) yang setara dengan 92 kg N ha⁻¹ dan 300 kg urea ha⁻¹ (113,04 g/polibag) yang setara dengan 138 kg N ha⁻¹. Pupuk urea diaplikasikan dua kali yaitu setengah dosis perlakuan pada umur tanaman 7 hari setelah tanam (hst) dan setengah dosis perlakuan pada umur tanaman 21 hst.

Variabel pengamatan meliputi tinggi tanaman pada umur 72 hss, jumlah anakan per rumpun, jumlah anakan produktif per rumpun, jumlah gabah per malai, persentase gabah isi per malai, bobot 1000 biji, dan bobot gabah kering giling per rumpun.

Data yang diperoleh diuji menggunakan sidik ragam pada tingkat kepercayaan 95% ($\alpha=5\%$). Jika sidik ragam berbeda nyata maka analisis dilanjutkan menggunakan *Duncan's Multiple Range Test* pada tingkat kepercayaan 95% ($\alpha=5\%$).

Hasil dan Pembahasan

Hasil percobaan menunjukkan pengaruh varietas berbeda nyata terhadap jumlah anakan produktif dan jumlah gabah per malai. Inpago Unsoed 1 adalah varietas yang menunjukkan jumlah anakan produktif per rumpun dan jumlah gabah per malai tertinggi (Tabel 1). Varietas padi tidak berpengaruh nyata terhadap variabel tinggi tanaman, jumlah anakan per rumpun, persentase gabah isi dan bobot 1000 biji.

Dosis pupuk nitrogen berpengaruh nyata pada semua variabel yang diamati. Respons berbeda terhadap perlakuan dosis pupuk N ditunjukkan oleh semua variabel yang diamati (Tabel 1). Hasil penelitian menunjukkan tanaman padi bertambah tinggi seiring dengan

penambahan dosis pupuk dari 0 kg N ha⁻¹ sampai dengan dosis 92 kg N ha⁻¹, namun pada dosis 138 kg N ha⁻¹ tanaman padi menunjukkan tinggi yang sama dengan dosis 92 kg N ha⁻¹. Penambahan dosis pupuk N mampu meningkatkan tinggi tanaman juga dilaporkan oleh (Rachmawati *et al.*, 2010; Syakhril *et al.*, 2014; Zahra'a dan Harahap, 2018).

Dosis pupuk 138 kg N ha⁻¹ diketahui mampu menghasilkan jumlah anakan per rumpun tertinggi, diikuti oleh dosis 92 kg N ha⁻¹, 46 kg N ha⁻¹ dan 0 kg N ha⁻¹. Jumlah anakan produktif dari yang tertinggi sampai terendah secara berurutan diperoleh pada pemupukan N dengan dosis 92 kg N ha⁻¹, 46 kg N ha⁻¹, 138 kg N ha⁻¹ dan 0 kg N ha⁻¹. Hasil penelitian lain menyatakan dosis 200 kg urea ha⁻¹ menghasilkan jumlah anakan tertinggi (Triadiati *et al.*, 2012; Abu *et al.*, 2017). Dosis 200 kg urea ha⁻¹ setara dengan dosis 92 kg N ha⁻¹. Artinya, dosis 92 kg N ha⁻¹ merupakan dosis optimum untuk menghasilkan jumlah anakan produktif terbaik.

Percobaan menunjukkan dosis 92 kg N ha⁻¹ menghasilkan jumlah gabah per malai tertinggi. Dosis 46 kg N ha⁻¹ dan dosis 138 kg N ha⁻¹ menunjukkan jumlah gabah per malai yang sama. Jumlah gabah terendah dihasilkan pada perlakuan dosis 0 kg N ha⁻¹. Hal yang sama ditunjukkan hasil percobaan Triadiati *et al.* (2012) bahwa dosis 200 kg urea ha⁻¹ atau setara dengan 92 kg N ha⁻¹ menghasilkan jumlah gabah tertinggi.

Dosis 46 kg N ha⁻¹ dan dosis 92 kg N ha⁻¹ menghasilkan persentase gabah isi per malai yang sama. Nilai persentase gabah isi per malai kedua dosis tersebut lebih tinggi dari persentase gabah isi per malai pada dosis 0 kg N ha⁻¹ dan dosis 138 kg N ha⁻¹. Pada fase generatif padi membutuhkan unsur nitrogen yang cukup guna memperlambat proses penuaan daun, mempertahankan fotosintesis selama fase pengisian gabah dan meningkatkan protein dalam gabah sehingga dapat mengurangi persentase gabah hampa (Abu *et al.*, 2017). Pemupukan dengan dosis N yang terlalu rendah menyebabkan tanaman kekurangan unsur N. Pemberian dosis pupuk N yang tinggi menyebabkan ketersediaan N dalam tanah yang tinggi dan berlebih sehingga berdampak menurunkan pertumbuhan tanaman (Triadiati *et al.*, 2012).

Pemupukan nitrogen dengan dosis 92 kg N ha⁻¹ menghasilkan bobot 1000 biji lebih baik dari dosis 0 kg N ha⁻¹ dan dosis 138 kg N ha⁻¹, namun

nilai ini tidak berbeda dengan bobot 1000 biji pada dosis 46 kg N ha⁻¹. Bobot 1000 biji pada dosis 46 kg N ha⁻¹ dan dosis 138 kg N ha⁻¹ tidak berbeda. Dosis 92 kg N ha⁻¹ setara dengan dosis 200 kg urea ha⁻¹. Penelitian Abu *et al.* (2017) menunjukkan dosis 200 kg urea ha⁻¹ memberikan bobot 1000 biji terbaik, artinya dosis 92 kg N ha⁻¹ adalah dosis optimal untuk bobot 1000 biji tanaman padi.

Hasil percobaan menunjukkan interaksi varietas dan dosis pupuk N tidak berpengaruh terhadap variabel tinggi tanaman, jumlah anakan per rumpun, jumlah anakan produktif per rumpun, jumlah gabah per malai, persentase gabah isi per malai dan bobot 1000 biji. Hal ini berarti respons komponen hasil yang diamati dari varietas Inpago Unsoed Protani, Inpari Unsoed P20Tangguh dan Inpago Unsoed 1 terhadap dosis pupuk N adalah sama. Namun, pengaruh nyata interaksi varietas dan dosis pupuk N ditunjukkan

oleh variabel bobot gabah kering giling per rumpun. Interaksi varietas dan dosis pupuk N berpengaruh nyata terhadap bobot gabah kering giling juga dilaporkan oleh Siregar dan Marzuki (2011). Pengaruh nyata interaksi varietas dan dosis pupuk N diperoleh pada variabel bobot gabah kering giling per rumpun. Interaksi varietas dan dosis pupuk N pada Tabel 2 menunjukkan Inpago Unsoed Protani, Inpari Unsoed P20Tangguh dan Inpago Unsoed 1 mengalami peningkatan nilai bobot gabah kering giling per rumpun seiring dengan penambahan dosis pupuk nitrogen dari 0 kg N ha⁻¹ sampai dengan 92 kg N ha⁻¹ dan setelahnya, pada dosis 138 kg N ha⁻¹ bobot gabah kering giling per rumpun menurun. Penambahan dosis pupuk N menyebabkan peningkatan hasil tanaman padi, namun pada batasan tertentu semakin tinggi pemberian dosis pupuk N akan menurunkan hasil tanaman padi (Triadiati *et al.*, 2012).

Tabel 1. Respons komponen hasil akibat pengaruh perbedaan varietas dan pupuk nitrogen.

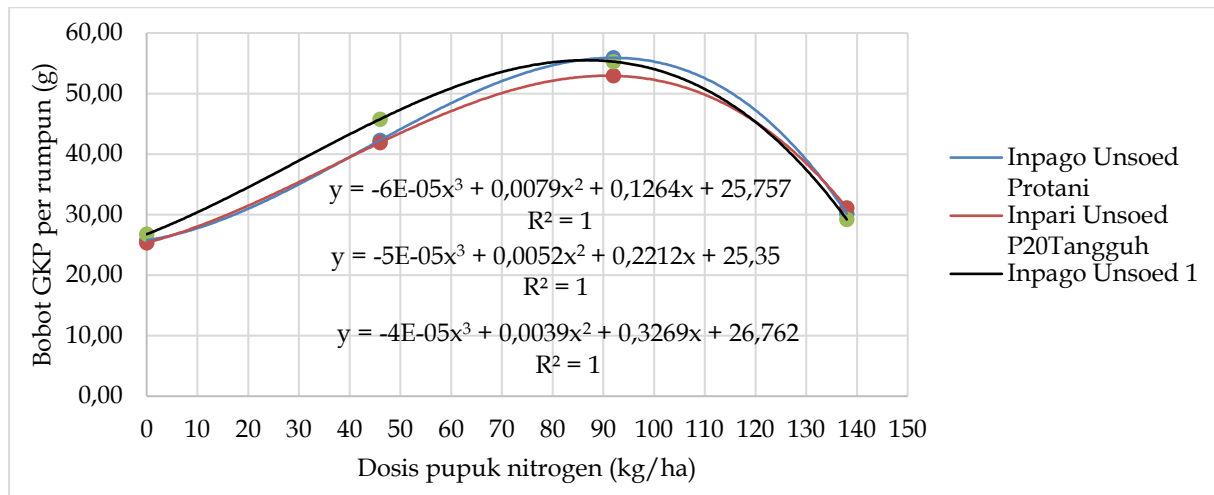
Perlakuan	Variabel pengamatan					
	TT	JAT	JAP	JGT	PGI	BSB
Varietas						
Inpago Unsoed Protani	72,54 a	36,75 a	21,75 b	96,13 b	88,99 a	20,46 a
Inpari Unsoed P20Tangguh	73,63 a	29,25 a	21,88 b	97,46 b	90,55 a	20,01 a
Inpago Unsoed 1	79,29 a	33,92 a	23,42 a	104,21 a	91,04 a	21,12 a
Dosis pupuk nitrogen						
0 kg ha ⁻¹	62,94 c	9,72 d	9,78 d	80,78 c	85,61 c	19,14 c
46 kg ha ⁻¹	73,44 b	29,28 c	24,00 b	98,72 b	92,11 a	20,92 ab
92 kg ha ⁻¹	84,44 a	42,78 b	32,78 a	119,28 a	94,17 a	21,83 a
138 kg ha ⁻¹	79,78 ab	51,44 a	22,83 c	98,28 b	88,89 b	20,23 bc
KK (%)	9,00	13,93	5,23	4,95	3,03	5,74

Keterangan: Nilai perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda *Duncan* pada taraf nyata 5%. TT = tinggi tanaman (cm), JAT = jumlah anakan per rumpun, JAP = jumlah anakan produktif per rumpun, JGT = jumlah gabah per malai, PGI = persentase gabah isi per malai dan BSB = bobot 1000 biji.

Tabel 2. Respons bobot gabah kering giling per rumpun (g) akibat pengaruh interaksi varietas dan dosis pupuk nitrogen

Varietas	Dosis pupuk nitrogen			
	0 kg ha ⁻¹	46 kg ha ⁻¹	92 kg ha ⁻¹	138 kg ha ⁻¹
Inpago Unsoed Protani	25,76 a D	42,28 b B	55,90 a A	30,17 a C
Inpari Unsoed P20Tangguh	26,76 a D	45,76 a B	55,28 a A	29,18 a C
Inpago Unsoed 1	25,35 a D	41,89 b B	52,93 b A	31,12 a C

Keterangan: Nilai perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama dan nilai perlakuan yang diikuti oleh huruf kapital yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda *Duncan* pada taraf nyata 5%.



Gambar 1. Grafik regresi varietas padi terhadap dosis pupuk nitrogen.

Bobot gabah tertinggi varietas Inpago Unsoed Protani, Inpago Unsoed P20Tangguh dan Inpago Unsoed 1 diperoleh pada dosis 92 kg N ha⁻¹ atau setara dengan dosis 200 kg urea ha⁻¹ (Tabel 2). Jika di konversi ke bobot gabah per ha maka pada 92 kg N ha⁻¹ diperoleh bobot gabah 8,94 t ha⁻¹ GKG untuk Inpago Unsoed Protani; 8,84 t ha⁻¹ GKG untuk Inpago Unsoed P20Tangguh; dan 8,47 t ha⁻¹ GKG untuk Inpago Unsoed 1.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Abu *et al.* (2017) bahwa dosis pupuk urea optimal untuk tanaman padi adalah 200 kg ha⁻¹ atau setara dengan dosis 92 kg N ha⁻¹. Penelitian lain menyatakan acuan sebagai dosis pemupukan N varietas padi hibrida di Indonesia adalah 100 kg N ha⁻¹ (Syarif *et al.*, 2021). Namun penelitian lain melaporkan dosis pupuk N untuk tanaman padi adalah 129 kg N ha⁻¹, setara dengan 282 kg Urea ha⁻¹ pada musim hujan dan 131,57 kg N ha⁻¹ setara dengan 286 kg urea ha⁻¹ pada musim kemarau (Herniwati dan Nappu, 2018). Artinya pemupukan N Inpago Unsoed Protani, Inpago Unsoed P20Tangguh dan Inpago Unsoed 1 sesuai dengan dosis anjuran pemupukan pada padi.

Pada dosis 92 kg N ha⁻¹ Inpago Unsoed Protani dan Inpago Unsoed P20Tangguh menunjukkan nilai bobot gabah kering giling per rumpun tidak berbeda nyata dan lebih tinggi dari nilai Inpago Unsoed 1. Artinya respons bobot gabah kering giling per rumpun varietas Inpago Unsoed Protani dan Inpago Unsoed P20Tangguh terhadap peningkatan dosis pupuk nitrogen lebih baik dari Inpago Unsoed 1. Inpago Unsoed 1 adalah varietas yang

responsif terhadap unsur hara nitrogen (Ulinuha dan Rohman, 2020).

Penentuan dosis optimum pupuk nitrogen dilakukan berdasarkan analisis regresi (Gambar 1). Pada ketiga varietas yang digunakan diperoleh persamaan regresi yang berbeda yaitu $y = -6E-05x^3 + 0,0079x^2 + 0,1264x + 25,757$ untuk Inpago Unsoed Protani, $y = -5E-05x^3 + 0,0052x^2 + 0,2212x + 25,35$ untuk Inpago Unsoed P20Tangguh dan $y = -4E-05x^3 + 0,0039x^2 + 0,3269x + 26,762$ untuk Inpago Unsoed 1. Berdasarkan persamaan regresi tersebut maka diperoleh dosis optimum pupuk nitrogen untuk Inpago Unsoed Protani sebesar 94 kg N ha⁻¹ atau setara dengan 207 kg urea ha⁻¹, Inpago Unsoed P20Tangguh sebesar 86 kg N ha⁻¹ atau setara dengan 187 kg urea ha⁻¹ dan Inpago Unsoed 1 sebesar 94 kg N ha⁻¹ atau setara dengan 204 kg urea ha⁻¹. Hal ini berarti sesuai dengan dosis anjuran sebesar 90–120 kg N ha⁻¹ (Supandji dan Junaidi, 2020).

Kesimpulan

Penambahan dosis pupuk nitrogen meningkatkan nilai komponen hasil tanaman padi. Respons daya hasil terhadap dosis pupuk nitrogen varietas Inpago Unsoed Protani dan Inpago Unsoed P20Tangguh lebih baik dari Inpago Unsoed 1. Dosis pupuk nitrogen yang tepat untuk padi protein tinggi Inpago Unsoed Protani sebesar 94 kg N ha⁻¹ atau setara dengan 207 kg urea ha⁻¹, Inpago Unsoed P20Tangguh sebesar 86 kg N ha⁻¹ atau setara dengan 187 kg urea ha⁻¹.

Daftar Pustaka

- Abu, R.L.A., Z. Basri, dan U. Made. 2017. Respon pertumbuhan dan hasil tanaman padi (*Oryza sativa* L.) terhadap kebutuhan nitrogen menggunakan bagan warna daun. *J. Agrol.*, 24(2): 119-127.
- Anggraeny, O., C. Dianovita, E.N. Putri, M. Sastrina, dan R.S. Dewi. 2016. Korelasi pemberian diet rendah protein terhadap status protein, imunitas, hemoglobin, dan nafsu makan tikus wistar jantan. *Indones. J. Hum. Nutr.*, 3(2): 105-122. doi: 10.21776/ub.ijhn.2016.003.02.6.
- BPS. 2022. Berita Resmi Statistik. Jakarta.
- Cahyono, Y., Y. Wijayanto, dan B. Hermiyanto. 2019. Prediksi hasil tanaman padi berdasarkan input nitrogen dengan simulasi model cropsyst di Kecamatan Mayang. *J. Ilmu Tanah dan Lingkung.*, 21(2): 58-65. doi: 10.29244/jitl.21.2.58-65.
- Choudhury, A.T.M.A., M.A. Saleque, S.K. Zaman, N.I. Bhuiyan, A.L. Shah, et al. 2013. Nitrogen fertilizer management strategies for rice production in Bangladesh. *Pakistan J. Sci. Ind. Res. Ser. B Biol. Sci.*, 56(3): 167-174. doi: 10.52763/pjsir.biol.sci.56.3.2013.167.174.
- Djaman, K., B.V. Bado, and V.C. Mel. 2016. Effect of nitrogen fertilizer on yield and nitrogen use efficiency of four aromatic rice varieties. *Emirates J. Food Agric.*, 28(2): 126-135. doi: 10.9755/ejfa.2015-05-250.
- Duan, Y.H., Y.L. Zhang, L.T. Ye, X.R. Fan, G.H. Xu, et al. 2007. Responses of rice cultivars with different nitrogen use efficiency to partial nitrate nutrition. *Ann. Bot.*, 99(6): 1153-1160. doi: 10.1093/aob/mcm051.
- Haryanto, T.A.D., Suwanto, A. Riyanto, D. Susanti, N. Farid, et al. 2011. Variability of grain protein content in improved upland rice genotypes and its response to locations. *Electron. J. Plant Breed.* 2(2): 200-208.
- Herniwati dan M.B. Nappu. 2018. Analisis efisiensi penggunaan pupuk nitrogen pada padi sawah di tanah inceptisols. *Inform. Pertan.*, 27(2): 119-127.
- Indrasari, S.D. dan Kristamtini. 2018. Biofortifikasi mineral Fe dan Zn pada beras : perbaikan mutu gizi bahan pangan melalui pemuliaan tanaman. *J. Litbang Pertan.*, 37(1): 9-16. doi: 10.21082/jp3.v37n1.2018.p9-16.
- Kementan. 2020. Keputusan Menteri Pertanian RI No. 980/HK.540/C/10/2020 tentang Pelepasan Calon Varietas Padi Gogo Unsoed-PDK-G82-11 Sebagai Varietas Unggul Dengan Nama Inpago Unsoed Protani.
- Kementan. 2021. Keputusan Menteri Pertanian RI No. 124/HK.540/C/04/2021 tentang Pelepasan Calon Varietas Padi Gogo Unsoed PK7 Sebagai Varietas Unggul Dengan Nama Inpari Unsoed P20Tangguh.
- Nafisah, C. Roza, N. Yunani, A. Hairmansis, T. Rostiati, et al. 2020. Genetic variabilities of agronomic traits and bacterial leaf blight resistance of high yielding rice varieties. *Indones. J. Agric. Sci.*, 20(2): 43-54.
- Nurmalasari, Y., T. Sjariani, dan P.I. Sanjaya. 2019. Hubungan tingkat kecukupan protein dengan kejadian stunting pada balita usia 6-59 bulan di Desa Mataram. *J. Ilmu Kedokt. Dan Kesehat.*, 6(2): 92-97.
- Pramono, J., D. Prajitno, Tohari, dan D. Shiddieq. 2011. Pemanfaatan bahan alami sebagai penghambat nitrifikasi untuk meningkatkan efisiensi pemupukan nitrogen padi sawah. *Agrin*, 15(2): 92-102.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2020. Outlook Komoditas Pertanian Padi. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Rachmawati, D., M. Maryani, dan T. Setyaningsih. 2010. Pengaruh pupuk nitrogen dan ethephon terhadap pertumbuhan, pembungaan dan hasil padi lokal (*Oryza sativa* L. cv. Rojolele). *Biota J. Ilm. Ilmu-Ilmu Hayati*, 15(3): 448-458. doi: 10.24002/biota.v15i3.2603.
- Rismayanthi, C. 2015. Konsumsi protein untuk peningkatan prestasi. *Medikora*, 11(2): 135-145. doi: 10.21831/medikora.v11i2.4763.
- Saputra, I. 2016. Efek dosis pupuk nitrogen dan varietas terhadap efisiensi pemupukan, serapan hara N dan pertumbuhan padi lokal Aceh dataran rendah. *J. Penelit. Agrosamudra*, 3(2): 61-71.
- Sembiring, H. 2010. Ketersediaan Inovasi Teknologi Unggulan Dalam Meningkatkan Produksi Padi Menunjang Swasembada dan Ekspor. In: Suprihatno, B., A.A. Daradjat, Satoto, S.E. Baihaki, dan Sudir [Eds]. *Inovasi Teknologi Padi Untuk Mempertahankan Swasembada dan Mendorong Ekspor Beras*. Balai Besar

- Penelitian Tanaman Padi, Sukamandi. p. 1-16
- Siregar, A. dan I. Marzuki. 2011. Efisiensi pemupukan urea terhadap serapan N dan peningkatan produksi padi sawah (*Oryza sativa* L.). J. Budid. Pertan., 7(2): 107-112.
- Supandji, S. dan J. Junaidi. 2020. Pengaruh pupuk urea dan pupuk organik sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi varietas IR. 64 (*Oryza sativa* L.). J. Agrinika, 3(2): 107-119. doi: 10.30737/agrinika.v3i2.727.
- Syakhiril, Riyanto, dan H. Arsyad. 2014. Pengaruh pupuk nitrogen terhadap penampilan dan produktivitas padi Inpari Sidenuk. Agrifor, 13(1): 85-92.
- Syarifa, R.N.K., Z. Ulinuha, dan Purwanto. 2021. Pengaruh pemupukan N terhadap serapan dan efisiensi penggunaan N, serta hasil padi hibrida. J. Agro, 8(2): 262-273.
- Syawaluddin, R.A.L. dan N. Ainun. 2017. Respon Pemberian pupuk urea dan beberapa varietas terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi sawah (*Oryza sativa* L.). J. Agrohita, 1(2): 17-27.
- Triadiati, A.A., Pratama, dan S. Abdurachman. 2012. Pertumbuhan dan efisiensi penggunaan nitrogen pada padi (*Oryza sativa* L.) dengan pemberian pupuk urea yang berbeda. Bul. Anat. dan Fisiol., 20(2): 1-14.
- Ulinuha, A., dan F. Rohman. 2020. Pemanfaatan padi varietas Inpago Unsoed 1 sebagai solusi pemberdayaan petani Kabupaten Sragen pada masa kekeringan. Proceeding of The URECOL. Univesitas Aisyiah Yogyakarta. p. 252-259
- Umaroh, R. dan A. Vinantia. 2018. Analisis konsumsi protein hewani pada rumah tangga Indonesia. J. Ekon. dan Pembang. Indones, Edisi Khusus.: 22-32.
- Verawati, B., N. Yanto, dan N. Afrinis. 2021. Hubungan asupan protein dan ketahanan pangan dengan kejadian stunting pada balita di masa pandemi Covid 19. Prepotif J. Kesehat. Masy., 5(1): 415-423. doi: 10.31004/prepotif.v5i1.1586.
- Zahra'a, Z. dan E.M.S. Harahap. 2018. Peningkatan produktifitas padi sawah (*Oryza sativa* L.) melalui dosis pupuk dan melihat kesuburan tanah dengan indeks hara tanah di Desa Tanjung Rejo Kecamatan Percut Sei Tuan. J. Pertan. Trop., 5(2): 284-291.