

Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.) pada Pemberian Dosis Nitrogen dan Bahan Organik

Growth and Yield Response of Celery (*Apium graveolens* L.) on Nitrogen and Organic Matter Dosage

Maydya Arisma Gadis Lesmanasari*) dan Nunun Barunawati

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur

*)Email : maydya9216@gmail.com

ABSTRAK

Pemanfaatan seledri selain sebagai sayuran pelengkap atau penyedap rasa juga bermanfaat di bidang kesehatan. Perbaikan budidaya pada seledri pada lahan dengan kondisi C-organik dan N-tersedia dalam kategori sedang dapat dilakukan dengan pemupukan. Kebutuhan unsur nitrogen pada seledri dapat dipenuhi dengan pupuk nitrogen. Pengoptimalan serapan hara pada tanaman dilakukan dengan penambahan bahan organik. Selain meningkatkan ketersediaan unsur hara, bahan organik dapat memperbaiki kualitas tanah sehingga penyerapan unsur hara optimal. Penelitian dilakukan untuk mempelajari interaksi dosis nitrogen dan bahan organik serta mendapatkan dosis nitrogen dan bahan organik yang tepat terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman seledri. Penelitian dilaksanakan di Desa Sumberejo, Kota Batu pada bulan Mei hingga Juli 2022. Penelitian merupakan percobaan faktorial yang dirancang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 ulangan terdiri 2 faktor. Faktor pertama, dosis nitrogen terdiri dari 4 taraf yakni 25 kg ha⁻¹, 75 kg ha⁻¹, 125 kg ha⁻¹ dan 175 kg ha⁻¹. Faktor kedua, dosis bahan organik berupa kotoran kambing terdiri dari 3 taraf meliputi 0 ton ha⁻¹, 15 ton ha⁻¹, dan 30 ton ha⁻¹. Variabel pengamatan meliputi panjang tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, bobot segar, dan *shoot:root* rasio. Analisa data menggunakan uji F pada taraf 5%. Hasil yang berbeda nyata dilanjutkan dengan uji BNJ 5%. Hasil penelitian tidak menunjukkan interaksi

antara pemberian dosis nitrogen dan bahan organik terhadap pertumbuhan dan hasil pada tanaman seledri. Pemberian dosis nitrogen 125 kg ha⁻¹ dan 175 kg ha⁻¹ meningkatkan pertumbuhan panjang tanaman, jumlah anakan, dan jumlah daun masing-masing sebesar 18,5%; 40,3%; dan 16,57%. Pada komponen hasil, pemberian dosis nitrogen 125 kg ha⁻¹ dan 175 kg ha⁻¹ meningkatkan bobot segar konsumsi serta *shoot:root* rasio masing-masing sebesar 82,44%; dan 118%. Sedangkan pemberian bahan organik tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan komponen hasil tanaman seledri.

Kata Kunci: Dosis, Nitrogen, Pupuk Kotoran Kambing, Seledri.

ABSTRACT

The use of celery other than as a complementary vegetable or flavoring is also beneficial in the medical fields. Improved cultivation of celery on land with moderate category of C-organic and N-available can be done by fertilization. The need of nitrogen in celery can be met with nitrogen fertilizers. Optimizing nutrient uptake in plants can be done by adding organic matter. In addition to increasing the availability of nutrients, organic matter can improve soil quality so that nutrient absorption is optimal. The aims of this research are to obtain the interaction the dose of nitrogen and organic matter and to get the right dose of nitrogen and organic matter on growth and yield of celery. The research was conducted from May to July 2022 in Sumberejo Village, Batu City. This

research is a factorial experiment designed using a Randomized Block Design (RBD) with 3 replications consist of 2 factors. first factor is nitrogen level consist of: 25 kg ha⁻¹, 75 kg ha⁻¹, 125 kg ha⁻¹ and 175 kg ha⁻¹. Second factor is dose of organic matter in form of goat manure consist of 3 levels: 0 tons ha⁻¹, 15 tons ha⁻¹, and 30 tons ha⁻¹. Observed variable are length of plant, number of leaves, number of tillers, fresh weight, and shoot:root ratio. The data were analyzed using F test at the 5% level. Significantly different results were continued with a comparison test using HSD at 5% level. The result of the research shows that there is no interaction at the dose of nitrogen and organic matter on growth and yield of celery. Application of nitrogen at around 125 kg ha⁻¹ and 175 kg ha⁻¹ could able to incline length of plant, number of leaves, number of tillers, fresh weight-consumption per plot as well as per hectare, and shoot root ratio, in respectively 18,5%; 40,3%; 16,57%; 82,44%; and 118%. Meanwhile, the dose of goat manure does not show a significant effect on growth and yield of celery. Keywords: Dosage, Nitrogen, Goat Manure Fertilizer, Celery

PENDAHULUAN

Seledri (*Apium graveolens* L.) dimanfaatkan sebagai sayuran pelengkap atau penyedap rasa, namun demikian seledri juga banyak dimanfaatkan dibidang kesehatan. Berbagai bagian tanaman seledri seperti daun, batang, biji, dan akar banyak dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional untuk beberapa penyakit seperti hipertensi, diabetes (Syed dan Rajeev, 2012), serta pencegahan penyakit kardiovaskular (Kooti *et al.*, 2014).

Salah satu daerah sebagai pusat produksi seledri di Jawa Timur berada di Desa Sumberejo, Kota Batu. Namun, hasil analisa tanah awal menunjukkan bahwa kondisi lahan pada Desa Sumberejo memiliki kandungan nitrogen dan C-organik dengan kategori sedang. Nitrogen merupakan salah satu unsur hara yang penting terhadap pertumbuhan sayuran daun seperti seledri. Rendahnya serapan N menurunkan kadar klorofil sehingga

pertumbuhan pada masa vegetative terhambat karena fotosintesis tidak optimal.

Salah satu pupuk yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi seledri ialah pupuk nitrogen. Kebutuhan nitrogen tanaman dapat dipenuhi dengan penambahan pupuk anorganik. Selain nitrogen, pemberian bahan organik juga penting dilakukan dalam kegiatan pemupukan untuk meningkatkan kemampuan tanah dalam mengikat air sehingga penyerapan unsur hara dapat optimal. Salah satu jenis pupuk organik yang sering digunakan ialah pupuk kotoran kambing. Berdasarkan Muhammad *et al.* (2017), pupuk kotoran kambing mengandung 1,41% N; 0,54% P; 0,75% K; dan 21,12% C-organik. Kandungan C-organik pada pupuk kotoran kambing dapat memperbaiki kualitas fisik, kimia, dan biologi tanah sehingga penyerapan unsur hara pada tanaman dapat maksimal. Dengan demikian perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh pemberian dosis nitrogen dan pupuk kotoran kambing pada tanaman seledri.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Desa Sumberejo, Kecamatan Batu, Kota Batu pada bulan Mei hingga Juli 2022. Lokasi penelitian berada pada ketinggian 910 m dpl, rata-rata suhu udara harian 19 – 22 °C dan rata-rata kelembaban udara 89 - 95%.

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah cangkul, tugal, alat tulis, gembor, *alvaboard*, penggaris, timbangan digital, oven, dan kamera ponsel. Sedangkan bahan yang digunakan ialah bibit seledri varietas Amigo yang diproduksi oleh PT. East West Seed Indonesia, bahan organik dalam bentuk pupuk kotoran kambing, pupuk nitrogen dan pestisida nabati (berbahan cengkeh, serai, dan neem).

Penelitian merupakan percobaan faktorial yang di rancang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 ulangan terdiri 2 faktor. Faktor pertama, dosis nitrogen terdiri dari 4 taraf yakni 25 kg ha⁻¹ (N1) 75 kg ha⁻¹ (N2), 125 kg ha⁻¹ (N3) dan 175 kg ha⁻¹ (N4). Faktor kedua, dosis bahan organik berupa pupuk kotoran

kambing terdiri dari 3 taraf meliputi 0 ton ha⁻¹ (K0), 15 ton ha⁻¹ (K1), dan 30 ton ha⁻¹ (K2). Terdapat 12 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan sehingga didapatkan 36 satuan kombinasi percobaan. Setiap perlakuan terdiri dari 42 tanaman sehingga terdapat total 1.512 tanaman. Sebelum penelitian dilakukan analisa terhadap sifat kimia tanah meliputi C-organik, N-total, P tersedia dan K yang dilakukan di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur. Pengamatan dilakukan pada 14-56 hst pada panjang tanaman, jumlah daun, jumlah anakan. Pengamatan komponen hasil meliputi bobot segar, dan *shoot:root* rasio. Analisa data menggunakan uji F pada taraf 5%. Hasil yang berbeda nyata dilanjutkan dengan uji lanjut antar perlakuan BNJ 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian tidak menunjukkan interaksi antara pemberian dosis nitrogen dan bahan organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman seledri. Hal tersebut terjadi karena setiap faktor perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman seledri. Pemberian dosis nitrogen berpengaruh nyata pada pertumbuhan dan hasil tanaman seledri. Sedangkan pemberian bahan organik tidak berpengaruh nyata. Berdasarkan analisa kimia tanah yang dilakukan sebelum perlakuan menunjukkan bahwa kandungan C-organik sebesar 2,02% yakni termasuk dalam kategori sedang. Berkaitan dengan hal tersebut maka penambahan bahan organik berupa pupuk kotoran kambing hingga dosis 30 ton ha⁻¹ (K2) tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman seledri dikarenakan ketersediaan C-organik di dalam tanah cukup untuk memenuhi kebutuhan tanaman seledri. Berdasarkan Hairuddin *et al.* (2019), ketersediaan unsur hara dalam jumlah cukup mampu mendukung pertumbuhan tanaman dan memberikan hasil yang optimal. Secara fisik, penambahan bahan organik dapat memperbaiki agregat tanah dan meningkatkan kemampuan tanah dalam mengikat air. Mengacu pada Hasibuan (2015), bahan organik yang terdekomposisi

bersifat hidrofilik sehingga memiliki kemampuan mengikat air yang tinggi. Sehingga unsur hara yang tersedia dalam tanah dapat larut dan penyerapan unsur hara oleh tanaman dapat optimal.

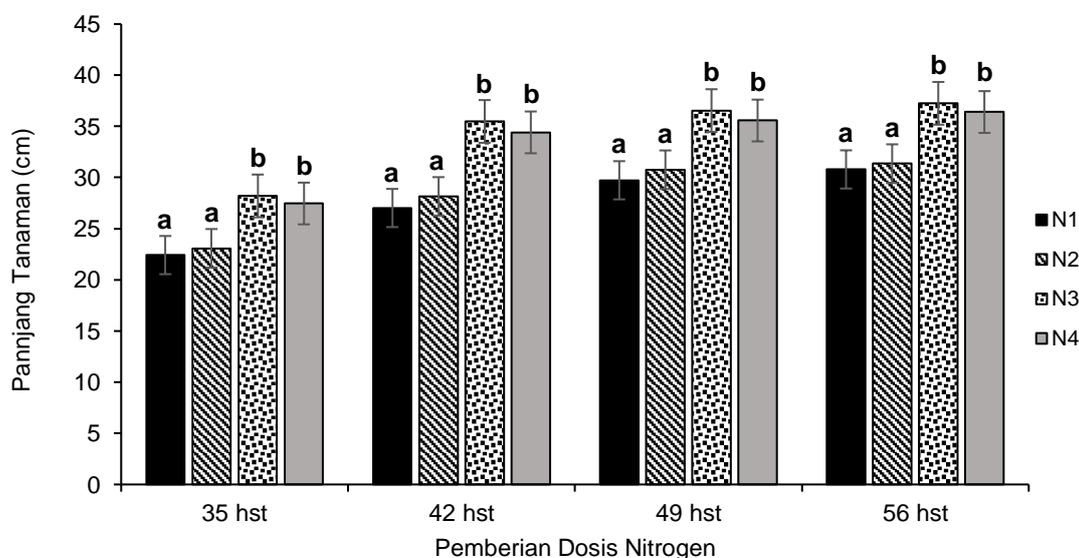
Pemberian dosis nitrogen mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman seledri. Pada pemberian dosis nitrogen 125 kg ha⁻¹ (N3) dan 175 kg ha⁻¹ (N4) memberikan nilai yang lebih tinggi pada seluruh parameter pertumbuhan meliputi panjang tanaman, jumlah daun, dan jumlah anakan, bobot segar dan *shoot:root* rasio. Sejalan dengan hasil penelitian Syam *et al.* (2017) yang menunjukkan bahwa pemberian pupuk urea pada seledri hingga 300 kg ha⁻¹ (N= 138 kg ha⁻¹) memberikan hasil terbaik dibandingkan dengan pemberian dosis urea 240 kg ha⁻¹ (N= 110 kg ha⁻¹) dengan peningkatan panjang tanaman, jumlah daun, dan jumlah anakan masing-masing sebesar 34,2%; 14,14%; dan 54,82%.

Panjang tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, bobot segar, dan rasio *shoot:root* sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara untuk mendorong pertumbuhan vegetatif. Salah satu unsur hara yang penting untuk tanaman seledri sebagai sayuran daun ialah nitrogen. Nitrogen dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar karena berperan penting dalam pembentukan kloroplas, protein, asam amino, dan pembentukan enzim serta penting dalam proses fotosintesis dan pembelahan sel (Marschner, 2012). Hal ini kemudian dibuktikan pada Gambar 3 jumlah daun per rumpun pada umur pengamatan 28 HST yang terendah diperoleh pada pemberian dosis nitrogen 25 kg ha⁻¹ (24,47 helai). Pada pemberian dosis nitrogen 75 kg ha⁻¹ (N2) memberikan jumlah daun per rumpun yang berbeda 22,15% lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian dosis nitrogen 25 kg ha⁻¹ (N1). Sedangkan pada pemberian dosis nitrogen 125 kg ha⁻¹ (N3) dan 175 kg ha⁻¹ (N4) diperoleh jumlah daun per rumpun yang berbeda lebih tinggi dari pemberian dosis nitrogen 25 kg ha⁻¹ (N1). Pada umur pengamatan 35 hingga 56 HST, pemberian dosis nitrogen 25 kg ha⁻¹ (N1) dan 75 kg ha⁻¹ (N2) memiliki jumlah daun per rumpun yang tidak berbeda nyata. Namun pada pemberian dosis nitrogen 125 kg ha⁻¹

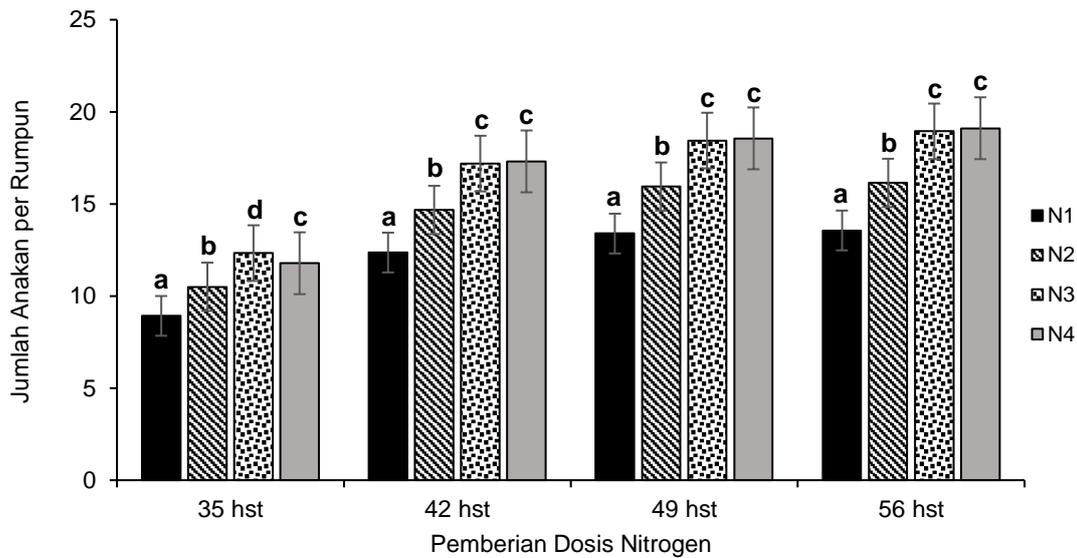
(N3) dan 175 kg ha⁻¹ (N4) memiliki jumlah daun per rumpun yang berbeda lebih tinggi dibandingkan pemberian dosis nitrogen 25 kg ha⁻¹ (N1) dan 75 kg ha⁻¹ (N2). Peningkatan jumlah daun seledri akibat pemberian dosis nitrogen yang semakin tinggi meningkatkan penyerapan radiasi matahari dan fiksasi CO₂ sehingga meningkatkan pembentukan fotosintat untuk pertumbuhan vegetatif pada tanaman. Dapat dilihat pada parameter panjang tanaman dan jumlah anakan menghasilkan pertumbuhan yang lebih tinggi masing-masing 18,5% dan 40,3% pada pemberian dosis nitrogen hingga 125 kg ha⁻¹ (N3). Sejalan dengan hasil penelitian Liang *et al.* (2020) bahwa penambahan nitrogen dapat meningkatkan penyerapan karbon tanaman melalui pertumbuhan jumlah dan luas daun sehingga meningkatkan proses fotosintesis untuk pembentukan fotosintat selama pertumbuhan vegetatif.

Berdasarkan Gambar 1, pada umur 35 hingga 56 HST, pemberian dosis nitrogen 25 kg ha⁻¹ (N1) dan 75 kg ha⁻¹ (N2) memiliki panjang tanaman yang tidak berbeda nyata. Namun pada pemberian dosis nitrogen 125 kg ha⁻¹ (N3) dan 175 kg ha⁻¹ (N4) memiliki panjang tanaman yang berbeda lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian dosis 25

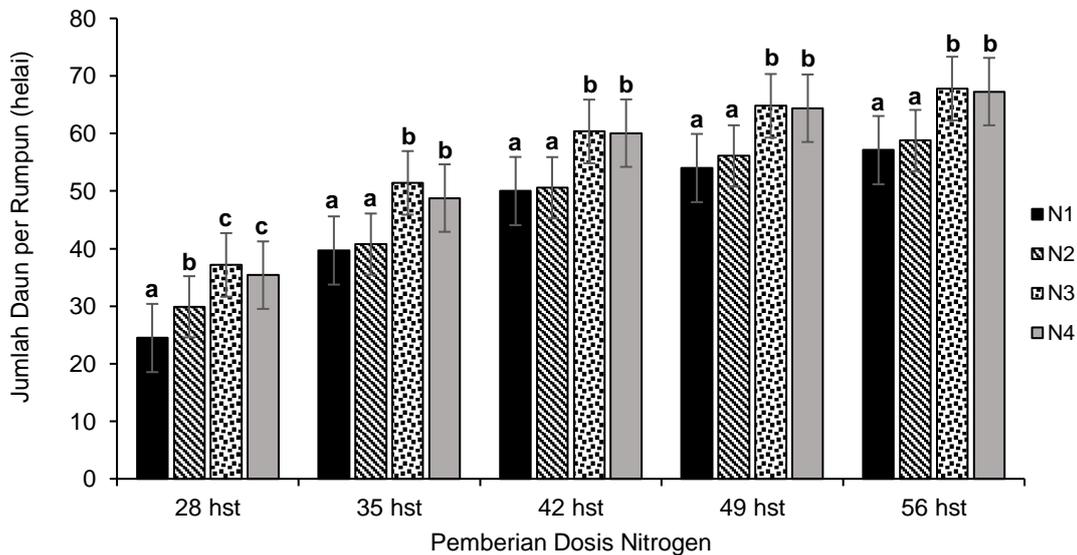
kg ha⁻¹ (N1) dan 75 kg ha⁻¹ (N2). Antara pemberian dosis nitrogen 125 kg ha⁻¹ (N3) dan 175 kg ha⁻¹ (N4) memberikan panjang tanaman yang tidak berbeda nyata. Sedangkan jumlah anakan per rumpun tersaji pada Gambar 2 menunjukkan bahwa pada umur pengamatan 42 hingga 56 HST, pemberian dosis nitrogen 25 kg ha⁻¹ (N1) memiliki jumlah anakan per rumpun terendah. Pada pemberian dosis nitrogen 75 kg ha⁻¹ (N2) memiliki jumlah anakan per rumpun yang berbeda lebih tinggi dari pemberian dosis 25 kg ha⁻¹ (N1). Sedangkan pada pemberian dosis nitrogen 125 kg ha⁻¹ (N3) dan 175 kg ha⁻¹ (N4) memiliki jumlah anakan per rumpun yang tidak berbeda nyata, namun berbeda lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian dosis nitrogen 25 kg ha⁻¹ (N1). Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan pertumbuhan vegetatif tanaman seledri dipengaruhi oleh pemberian dosis nitrogen. Hal tersebut selaras dengan Brady dan Weil (2012) bahwa nitrogen merupakan unsur penting dalam pembentukan kloroplas, protoplasma, protein, dan asam-asam nukleat. Sehingga penambahan dosis nitrogen akan meningkatkan pertumbuhan seledri.



Gambar 1. Grafik Rerata Panjang Tanaman Seledri pada Berbagai Umur Pengamatan Akibat Pemberian Dosis Nitrogen



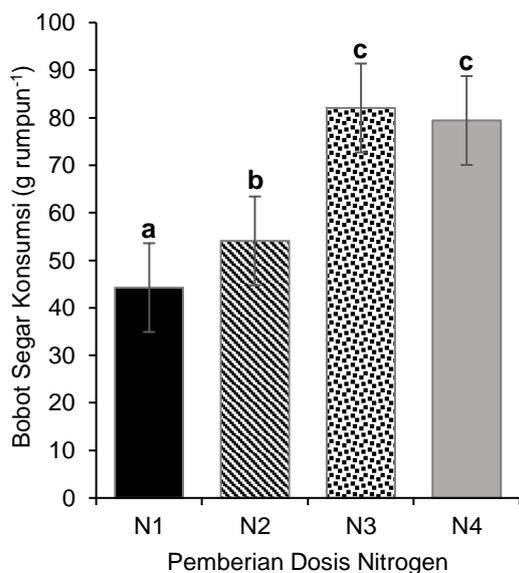
Gambar 2. Grafik Rerata Jumlah Anakan per Rumpun Tanaman Seledri pada Berbagai Umur Pengamatan Akibat Pemberian Dosis Nitrogen



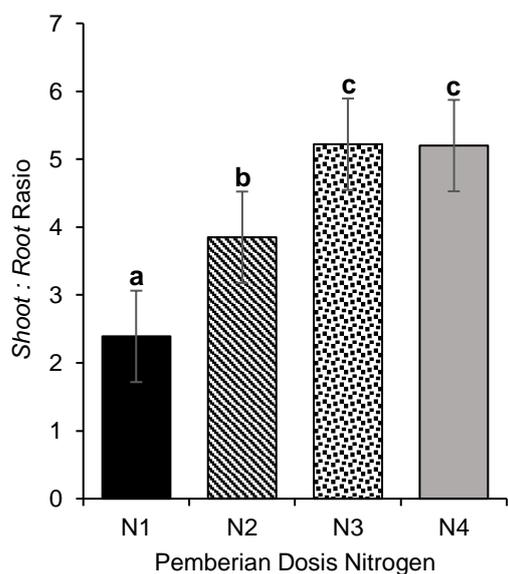
Gambar 3. Grafik Rerata Jumlah Daun per Rumpun Tanaman Seledri pada Berbagai Umur Pengamatan Akibat Pemberian Dosis Nitrogen

Pemberian dosis nitrogen pada tanaman seledri berpengaruh nyata pada komponen hasil meliputi bobot segar konsumsi per rumpun dan *shoot:root* rasio. Berdasarkan Gambar 4 dan Gambar 5 menunjukkan bahwa pemberian dosis nitrogen 125 kg ha^{-1} (N3) menghasilkan nilai

lebih tinggi pada komponen hasil meliputi bobot segar konsumsi dan *shoot:root* rasio. Sesuai dengan hasil penelitian Hendrika *et al.* (2017), penambahan dosis nitrogen sebesar $171,46 \text{ kg ha}^{-1}$ pada seledri mampu meningkatkan hasil bobot segar panen dan bobot segar layak jual lebih tinggi 17,76%



Gambar 4. Bobot Segar Konsumsi per Rumpun Akibat Pemberian Dosis Nitrogen



Gambar 5. Shoot:Root Rasio Akibat Pemberian Dosis Nitrogen

dan 13,39% dibandingkan dengan tanpa pemberian nitrogen. Hal ini menunjukkan bahwa ketersediaan unsur hara yang cukup dapat memenuhi kebutuhan tanaman sehingga pertumbuhan dan hasil tanaman optimal (Marschner, 2012).

Bobot segar konsumsi dan *shoot:root* rasio terendah dihasilkan pada pemberian dosis nitrogen 25 kg ha⁻¹ (N1). Pada pemberian dosis nitrogen 75 kg ha⁻¹ (N2) berbeda nyata dengan perlakuan N1. Sedangkan pada pemberian dosis nitrogen 125 kg ha⁻¹ (N3) dan 175 kg ha⁻¹ (N4) berbeda nyata 82,44% lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan N1 dan N2, namun antara N3 dan N4 tidak berbeda nyata. Komponen hasil pada tanaman dipengaruhi oleh kemampuan tanaman dalam melakukan fotosintesis untuk menghasilkan fotosintat selama pertumbuhan vegetatif. Hal ini dibuktikan pada pertumbuhan panjang tanaman, jumlah daun, serta jumlah anakan seledri yang lebih tinggi dicapai pada pemberian nitrogen hingga 125 kg ha⁻¹ (N3). Banyaknya jumlah daun berperan penting dalam meningkatkan proses fotosintesis sehingga pertumbuhan dan hasil tanaman dapat meningkat. Sejalan dengan Syahrudin (2011), bahwa pemberian pupuk nitrogen berperan penting dalam pertumbuhan vegetatif tanaman karena dapat menginduksi pertumbuhan khususnya batang dan daun sehingga mampu meningkatkan hasil tanaman.

Pengaruh dosis nitrogen terhadap S:R menunjukkan bahwa peningkatan dosis nitrogen memberikan nilai S:R yang semakin tinggi. Dapat diketahui pada Gambar 5, pemberian dosis nitrogen 125 kg ha⁻¹ (N3) dan 175 kg ha⁻¹ (N4) mencapai nilai S:R yang berbeda nyata 118% lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian dosis nitrogen 25 kg ha⁻¹ (N1). Hal ini terjadi karena pada perlakuan N3 dan N4 memberikan biomassa tanaman bagian *shoot* yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan N1. Dapat dilihat pada parameter pertumbuhan hingga umur pengamatan 56 HST yang meliputi panjang tanaman, jumlah anakan, dan jumlah daun memberikan hasil pertumbuhan yang lebih tinggi masing-masing 18,5%; 40,3%; dan 16,57% dibandingkan dengan perlakuan N1. Mengacu pada Andrews *et al.* (2013) bahwa semakin besar proporsi fotosintat yang digunakan dalam pertumbuhan tunas, semakin kecil proporsi yang tersedia untuk ditranslokasikan ke akar, sehingga S:R

meningkat. Hal ini sejalan dengan Poorter *et al.* (2012) bahwa pemberian nitrogen memiliki pengaruh yang kuat pada partisi bahan kering antara pucuk dan akar tanaman, dimana rasio berat kering antara S:R meningkat seiring dengan meningkatnya pemberian dosis nitrogen.

Peningkatan dosis nitrogen hingga 175 kg ha⁻¹ (N4) menghasilkan pertumbuhan dan hasil tanaman yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan pemberian dosis nitrogen 125 kg ha⁻¹ (N3). Berdasarkan Souza *et al.* (2020) mengacu pada hukum Mitscherlich bahwa berkurangnya pengembalian hasil pada penambahan unsur hara dapat terjadi karena adanya factor pembatas. Sehingga penambahan dosis unsur hara pada tanaman dapat meningkatkan pertumbuhan maupun hasil, namun demikian pada suatu titik dapat menyebabkan toksisitas dan menurunkan pertumbuhan dan hasil tanaman tiap satuan unsur hara yang ditambahkan.

KESIMPULAN

Hasil penelitian tidak menunjukkan interaksi antara pemberian dosis nitrogen dan bahan organik terhadap pertumbuhan dan hasil pada tanaman seledri. Pemberian dosis nitrogen 125 kg ha⁻¹ dan 175 kg ha⁻¹ meningkatkan pertumbuhan panjang tanaman, jumlah anakan, dan jumlah daun masing-masing sebesar 18,5%; 40,3%; dan 16,57%. Pada komponen hasil, pemberian dosis nitrogen 125 kg ha⁻¹ dan 175 kg ha⁻¹ meningkatkan bobot segar konsumsi serta *shoot:root* rasio masing-masing sebesar 82,44%; dan 118%. Sedangkan pemberian bahan organik tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan komponen hasil tanaman seledri.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrews, M., J. A. Raven, and P. J. Lea.** 2013. Do plants need nitrate? The mechanisms by which nitrogen form affects plants. *Annals of Applied Biology*, 163(2), 174-199.
- Brady, N. C., and R. R. Weil.** 2012. The nature and properties of soils 13th edition. Upper Saddle River, New Jersey. USA
- Hairuddin, R. dan E. Arhami.** 2019. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Kotoran Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.). *J. Perbal* 7(1), 97-106
- Hasibuan, A. S. Z.** 2015. Pemanfaatan bahan organik dalam perbaikan beberapa sifat tanah pasir pantai selatan kulon progo. *Planta Tropika Journal of Agro Science*, 3(1), 31 – 40.
- Hendrika, G., A. Rahayu, dan Y. Mulyaningsih.** 2017. Pertumbuhan tanaman seledri (*Apium graveolens* L.) pada berbagai komposisi pupuk organik dan sintetik. *Jurnal Agronida*, 3(1), 1-9
- Kooti, W., S. A. Akbari, M. A. Samani, H. Ghadery, and D. A. A. Larky.** 2014. A review on medicinal plant of *Apium graveolens*. *Advanced Herbal Medicine*, 1, 48–59.
- Liang, X., T. Zhang, X. Lu, D. S. Ellsworth, H. Bassirrad, D. You, P. He, Q. Deng, H. Liu, J. Mo, and Q. Ye.** 2020. Global response patterns of plant photosynthesis to nitrogen addition: A meta-analysis. *Global Change Biology*, 26(6), 3585-3600
- Marschner, P.** 2012. Mineral nutrition of higher plants third edition. Elsevier Ltd. Oxford.
- Muhammad, T. A., B. Zaman, dan Purwono.** 2017. Pengaruh penambahan pupuk kotoran kambing terhadap hasil pengomposan daun kering di TPST Undip. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 6(3), 1-12.
- Poorter, H., K. J. Niklas, P. B. Reich, J. Oleksyn, P. Poot, and L. Mommer.** 2012. Biomass allocation to leaves, stems and roots: meta-analyses of interspecific variation and environmental control. *New Phytologist*, 193, 30-50.
- Souza, C. H. E., R. A. Reis., V. G. S. Ribeiro, M. M. Machado, M. M. Neto., and P. H. Soares.** 2020. Enhanced-efficiency phosphorus fertilizer impactson corn and common bean crops and soil phosphorus diffusion.

Journal of Agricultural Science, 12(7): 15-23.

Syahrudin. 2011. Respon Tanaman Seledri (*Apium graveolus* L.) Terhadap Pemberian Beberapa Macam Pupuk Daun Pada Tiga Jenis Tanah. *J. Agri Peat* 12 (1), 1-12

Syam, N., Suriyanti, dan L.H. Killian. 2017. Pengaruh jenis pupuk organik dan urea terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman seledri (*Apium graveolens* L.). *Jurnal Agrotek*, 1(2), 43-53.

Syed, S. F., and K. S. Rajeev. 2012. Review on the pharmacognostical and pharmacological characterization of *Apium graveolens* Linn. *Indo Glob. Journal of Pharmacology Science*, 2, 36-42.