
Pengaruh Aplikasi Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Wortel (*Daucus carota* L.)

Yunus Yaaro Giawa^{1*}, Ida Zulfida², Lutfi Henderlan Harahap³

^{1,2,3}Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Pembinaan Masyarakat Indonesia

*Corresponding author, email: yunusgiawa82@gmail.com

ABSTRACT

*Indonesia is one of the tropical countries that has a variety of plants including vegetables and fruits. One that has the largest production is carrots (*Daucus carota* L.). Carrots are a type of shrub-shaped vegetable plant, which grows upright with a height of 30-100 cm or more. Carrots (*Daucus carota* L.) are a tuberous vegetable type plant that is usually reddish yellow or yellowish orange with a wood-like texture. The edible part of a carrot is the bulb or root. The plant stores food reserves in the bulb. The stem is short, has a taproot that changes its shape and function into a round and elongated tuber. The skin of carrot bulbs is thin and if eaten raw, it feels crunchy and slightly sweet. Here's a picture of a carrot plant. One way to increase the yield of carrot plants is by increasing soil productivity, using the addition of NPK fertilizer. This study used a factorial randomized group design (RAK). For accuracy in this study, it was repeated 3 times. namely: NPK fertilizer (N) with 3 levels, namely: N0 = Control, N1 = 15 g/plot, and N2 = 25 g/plot. From the ANOVA test results, the variance of treatments that have a significant effect is continued with the Duncan DMRT test at the 5% level. The results of the ANOVA test showed that the effect of NPK fertilizer treatment on plant height 21 hst and 28 hst, the number of leaves had no significant effect, but the observation of the diameter of the base of the tuber, the fresh weight of the plant per sample and the fresh weight of the plant per plot had a significant effect.*

Keywords: NPK fertilizer, NPK dosage, and carrot plants

ABSTRAK

*Indonesia merupakan salah satu negara tropis yang memiliki berbagai macam tumbuhan termasuk sayuran dan buah-buahan. Salah satu yang memiliki produksi paling besar adalah wortel (*Daucus carota* L.). Wortel merupakan jenis tanaman sayuran berbentuk semak, yang tumbuh tegak dengan ketinggian 30-100 cm atau lebih. Wortel (*Daucus carota* L.) adalah tumbuhan jenis sayuran umbi yang biasanya berwarna kuning kemerahan atau jingga kekuningan dengan tekstur serupa kayu. Bagian yang dapat dimakan dari wortel adalah bagian umbi atau akarnya. Tanaman ini menyimpan cadangan makanan di dalam umbi. Batangnya pendek, memiliki akar tunggang yang bentuk dan fungsinya berubah menjadi umbi bulat dan memanjang. Kulit umbi wortel tipis dan jika dimakan mentah terasa renyah dan agak manis. Berikut gambar tanaman wortel. Salah satu meningkatkan hasil tanaman wortel yaitu dengan meningkatkan produktifitas tanah, dengan menggunakan penambahan pupuk NPK. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial. Untuk ketelitian dalam penelitian ini diulang sebanyak 3 kali. yaitu : pupuk NPK (N) dengan 3 taraf*

yaitu : N0 = Kontrol, N1 = 15 g/plot, dan N2 = 25 g/plot. Dari hasil uji ANOVA sidik ragam perlakuan yang berpengaruh nyata di lanjutkan dengan uji Duncan DMRT pada taraf 5%. Hasil uji Anova Sidik Ragam menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan pupuk NPK terhadap tinggi tanaman 21 hst dan 28 hst, jumlah daun tidak berpengaruh nyata, tetapi pada pengamatan diameter pangkal umbi, bobot segar tanaman persampel dan bobot segar tanaman perplot berpengaruh nyata.

Kata kunci : pupuk NPK, dosis NPK, dan tanaman wortel

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara tropis yang memiliki berbagai macam tumbuhan termasuk sayuran dan buah- buahan. Salah satu yang memiliki produksi paling besar adalah wortel (*Daucus carota* L.). Wortel merupakan jenis tanaman sayuran berbentuk semak, yang tumbuh tegak dengan ketinggian 30-100 cm atau lebih (Fitrianingsih *et al.*, 2020).

Wortel (*Daucus carota* L.) adalah tumbuhan jenis sayuran umbi yang biasanya berwarna kuning kemerahan atau jingga kekuningan dengan tekstur serupa kayu. Bagian yang dapat dimakan dari wortel adalah bagian umbi atau akarnya. Tanaman ini menyimpan cadangan makanan di dalam umbi. Batangnya pendek, memiliki akar tunggang yang bentuk dan fungsinya berubah menjadi umbi bulat dan memanjang. Kulit umbi wortel tipis dan jika dimakan mentah terasa renyah dan agak manis. Berikut gambar tanaman wortel. Menurut (Ferantika *et al.*, 2020) wortel adalah tumbuhan jenis sayuran umbi yang biasanya berwarna kuning kemerahan dengan tekstur serupa kayu.

Produksi tanaman wortel di Indonesia mengalami fluktuasi dari tahun. Pada tahun 2019 produksi wortel di Sumatera Utara mencapai 95.820,8 ton produksi, hal ini terus mengalami peningkatan yang bersifat positif dan pada tahun 2020 produksi wortel di Sumatera Utara mencapai 99.306,2 ton produksi. Pada tahun 2021 produksi tanaman wortel di Sumatera Utara meningkat sebesar 141.445,7 ton dan . Peningkatan produksi wortel juga ditopang oleh kenaikan luas panen dan produktivitas di daerah sentra tanaman wortel Sumatera Utara. Luas panen tahun 2021 mencapai 5.707 hektar, naik 33,25 persen bila dibandingkan luas panen pada tahun 2020 hanya 4.283 hektar. Produktivitas wortel tahun 2021 tercatat 24,79 ton per hektar lebih tinggi bila dibandingkan dengan produktivitas 2020 yang tercatat 23,19 ton per hektar. Bukan hanya itu dari hasil sentra produksi tanaman wortel di Sumatera Utara juga yang paling besar terdapat pada daerah Kabupaten Karo (Hafni *et al.*, 2023).

Pertumbuhan tanaman wortel sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara di dalam tanah. Pupuk merupakan salah satu sumber unsur hara yang penting bagi tanaman. Pupuk NPK merupakan pupuk kimia yang mengandung unsur hara makro nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Pupuk NPK dapat membantu tanaman wortel dalam proses fotosintesis, pertumbuhan vegetatif, dan pembentukan umbi. Pupuk NPK merupakan pupuk majemuk berbentuk butiran yang mengandung unsur hara, nitrogen, fospor, dan kalium. Rekomendasi pupuk majemuk NPK 16:16:16 dengan dosis 1.000-1.200 kg/ha (Kaya *et al.*, 2020).

Pemberian pupuk yang tidak tepat jenis dan dosisnya dapat berakibat negatif terhadap pertumbuhan tanaman wortel. Pemberian pupuk kandang yang berlebihan dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman yang berlebihan dan rentan terhadap penyakit. Sedangkan, pemberian pupuk NPK yang berlebihan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan dan keracunan pada tanaman. Pupuk NPK adalah pupuk majemuk yang mengandung tiga unsur hara makro penting bagi tanaman. Pupuk NPK adalah pupuk majemuk yang paling umum digunakan dalam bidang pertanian.

Penelitian yang dilakukan oleh (Sipayung dan Girsang, 2020), menunjukkan bahwa perlakuan Pupuk NPK N3 (Pupuk NPK dengan Dosis 450 kg/Ha) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya dan memberikan hasil tertinggi 33 pada parameter tinggi tanaman, panjang umbi terpanjang (21,10 cm), berat umbi pertanaman dan berat umbi perplot. Kandungan NPK pada pupuk NPK bervariasi, dan umumnya dituliskan dalam format angka, seperti 15-15-15, 16-16-16, atau 20-20-20.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei-Juli 2024, dilaksanakan di lahan kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Pembinaan Masyarakat Indonesia (UPMI) Medan, Jl. Balai Desa Pasar 12 Marindal II, Kecamatan Patumbak Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara.

Adapun Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: benih wortel, pupuk NPK, pestisida, serta bahan lainnya yang mendukung dalam penelitian ini. Sedangkan alat-alat yang dipakai dalam penelitian ini adalah: cangkul, parang babat, tali plastik, meter, gembor, handspreyer, papan plang sample, alat tulis, camera, kalkulator, timbangan analitik, jangka sorong dan bahan lain yang mendukung.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) factorial pemberian pupuk NPK (N) yang terdiri dari 3 taraf, yaitu N0 = Kontrol, N1 = 15 g/plot, dan N2 = 25 g/plot. Model linier rancangan yang digunakan adalah :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + (\beta\gamma)_{jk} + \Sigma_{ijk}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dilapangan, data diperoleh berdasarkan parameter tinggi tanaman (cm), jumlah daun, diameter pangkal umbi (mm), bobot segar tanaman sampel (g), dan bobot segaar tanaman perplot (g). Dari hasil uji ANOVA sidik ragam perlakuan yang berpengaruh nyata di lanjutkan dengan uji Duncan DMRT pada taraf 5%.

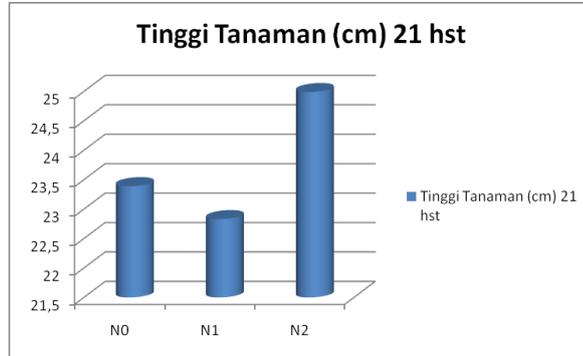
Tinggi Tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dari ujung titik tumbuh pada batang utama tanaman sampai ujung daun yang paling tinggi pada tanaman. Dalam melakukan pengukuran tinggi tanaman dengan menggunakan meteran, kemudian pengamatan dilakukan pada berumur 21 hst dan 42 hst. Berdasarkan hasil penelitian dan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pupuk NPK tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 21 hst dan 42 hst. Dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 1. Rataan tinggi tanaman (cm) dengan pemberian pupuk NPK (N) pada umur 21 hst, dan 42 hst

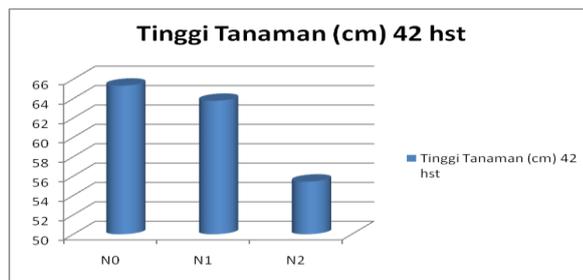
Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	
	21 hst	42 hst
N0	23.39	65,34
N1	22.83	63,78
N2	24.99	55,44

Pada tabel 1. menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK (N) terhadap tinggi tanaman pada umur 21 hst dan 42 hst menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman tetapi memberi peningkatan disetiap perlakuan dibanding dengan perlakuan control. Dilihat dari rata-rata tinggi tanaman yang memberikan hasil terbaik pada umur 21 hst terdapat pada perlakuan N2 = 25 g/plot yaitu sebesar 24.99 cm. sedangkan perlakuan terendah terdapat pada N1 = 15 g/plot yaitu sebesar 22.83 cm.



Gambar 1. Pemberian pupuk NPK (N) terhadap tinggi tanaman (cm) pada umur 21 hst

Pada tabel 1. Menunjukkan bahwa pengamatan umur 42 hst perlakuan tertinggi terdapat pada N0 = kontrol yaitu sebesar 65.34 cm. sedangkan perlakuan terendah terdapat pada N2 = 25 g/plot yaitu sebesar 55.44 cm.



Gambar 2. Pemberian pupuk NPK (N) terhadap tinggi tanaman (cm) pada umur 42 hst

Jumlah Daun

Pengamatan jumlah daun dilakukan dengan menghitung seluruh jumlah daun terbuka sempurna pada tanaman sampel. Pengamatan jumlah daun dimulai pada saat tanaman berumur 21 hst dan 42 hst. Dari hasil uji statistik, pengaruh tunggal pemberian pupuk NPK (N) tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 21 hst dan 42 hst.

Tabel 2. Rataan jumlah daun dengan perlakuan pupuk NPK (N) pada umur 21 hst dan 42 hst

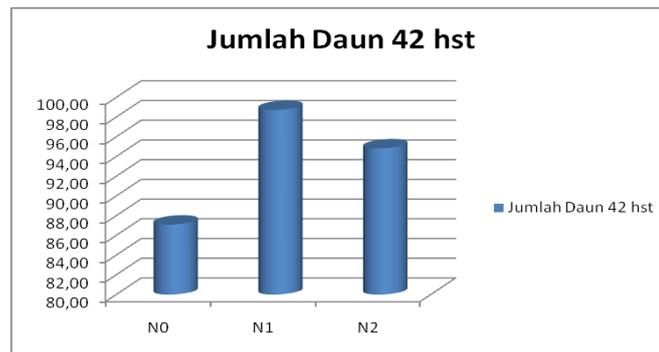
Perlakuan	Jumlah Daun	
	21 hst	42 hst
N0	46,5	87,10
N1	46,48	98,73
N2	50,37	94,83

Pada tabel 2. menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK (N) terhadap jumlah daun dimana dari hasil rata-rata yang memberikan hasil terbaik pada perlakuan N2 = 25 g/plot yaitu sebesar 50.37 dan yang paling rendah pada perlakuan N1 = 15 g/tanaman yaitu sebesar 46.37.



Gambar 3. Pemberian pupuk NPK (N) terhadap jumlah daun pada umur 21 hst

Pada tabel 2. menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK (N) terhadap jumlah daun dimana dari hasil rataannya yang memberikan hasil terbaik pada perlakuan N1 = 15 g/plot yaitu sebesar 98.73 dan yang paling rendah pada perlakuan N1 = kontrol yaitu sebesar 87.10.



Gambar 4. Pemberian pupuk NPK (N) terhadap jumlah daun pada umur 42 hst

Diameter Pangkal Umbi (mm)

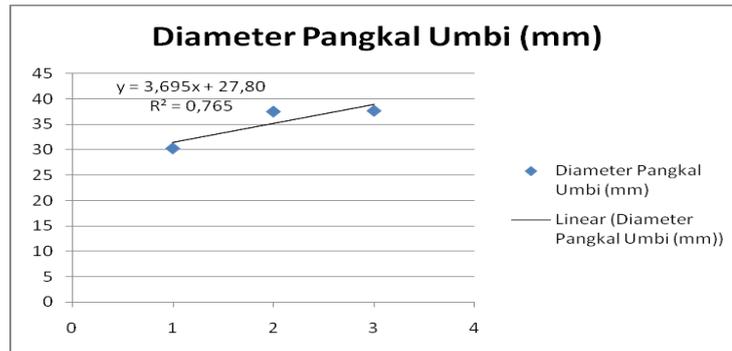
Diameter pangkal umbi adalah jarak lurus yang diukur melintasi bagian terlebar dari pangkal umbi, biasanya diukur dari satu sisi ke sisi lainnya melalui titik tengah pangkal umbi. Dari hasil uji statistik, pengaruh tunggal pemberian pupuk NPK (N) berpengaruh sangat nyata terhadap diameter pangkal umbi. Dapat dilihat pada tabel dibawah

Tabel 3. Rataan diameter pangkal umbi (mm) dengan perlakuan pupuk NPK (N)

Perlakuan	Diameter Pangkal Umbi (mm)
N0	30,32 a
N1	37,56 b
N2	37,71 b

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris berbeda tidak nyata pada taraf $\alpha = 0,05$ (huruf kecil) berdasarkan uji DMRT

Pada tabel 3. menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK (N) terhadap diameter pangkal umbi dimana dari hasil rataannya yang memberikan hasil terbaik pada perlakuan N2 = 25 g/plot yaitu sebesar 37.71 mm dan yang paling rendah pada perlakuan N0 = Kontrol yaitu sebesar 25.98 mm.



Gambar 5. Pemberian pupuk NPK (N) terhadap diameter pangkal umbi (mm)

Gambar 5. menunjukkan bahwa pengaruh tunggal pemberian pupuk NPK terhadap diameter pangkal umbi bernilai positif dengan persamaan regresi : $y = 3,695x + 27,80$, $R^2 = 0,765$. Dimana Perlakuan N0 berbeda nyata dengan perlakuan N1 dan N2. Perlakuan N1 berbeda nyata dengan perlakuan N0, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan N2. Perlakuan N2 berbeda nyata dengan perlakuan N0, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan N1.

Bobot segar Tanaman Persampel (g)

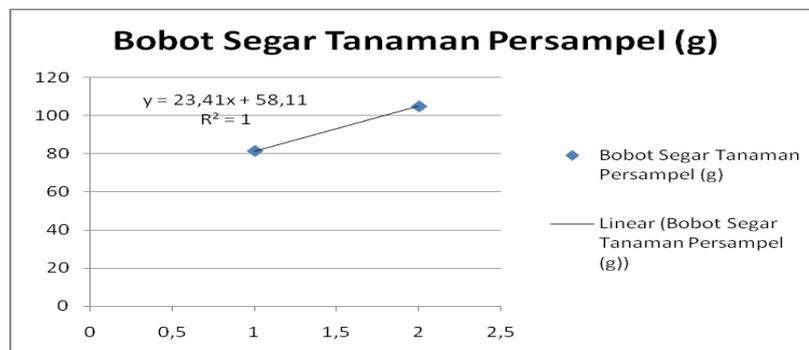
Pengamatan bobot segar tanaman persampel pada wortel adalah langkah penting untuk menentukan massa atau berat tanaman segera setelah dipanen, tanpa pengeringan. Pengamatan bobot segera tanaman persampel dilakukan dengan menimbang seluruh panen pada tanaman sampel per perlakuan. Pengamatan dilakukan pada saat panen. Dari hasil uji statistik, pengaruh tunggal pemberian pupuk NPK (N) berpengaruh nyata terhadap bobot segar tanaman persampel.

Tabel 4. Rataan bobot segar tanaman persampel (g) dengan perlakuan pupuk NPK (N)

Perlakuan	Bobot Segar Tanaman Persampel (g)
N0	81,52 a
N1	104,93 b
N2	107,87 c

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris berbeda tidak nyata pada taraf $\alpha = 0,05$ (huruf kecil) berdasarkan uji DMRT

Pada tabel 4. menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK (N) terhadap bobot segar tanaman persampel dimana dari hasil rata-rata yang memberikan hasil terbaik pada perlakuan N2 = 25 g/plot yaitu sebesar 107.87 g dan yang paling rendah pada perlakuan N0 = kontrol yaitu sebesar 81.52 g



Gambar 6. Pemberian pupuk NPK (N) terhadap bobot segar pertanaman sampel (g)

Gambar 6. menunjukkan bahwa pengaruh tunggal pemberian pupuk NPK terhadap bobot segar tanaman persampel bernilai positif dengan persamaan regresi : $y = 23.41x + 58.11$, $R^2 = 1$. Dimana Perlakuan N0, N1, DAN N2 berbeda nyata.

Bobot segar Tanaman Perplot (g)

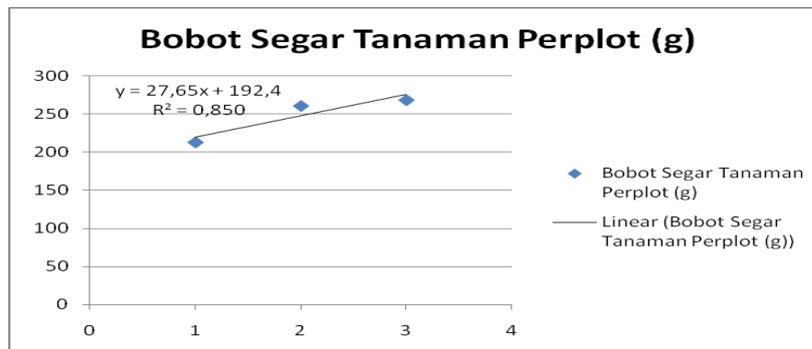
Pengamatan bobot segar tanaman perplot pada wortel adalah langkah penting untuk menentukan massa atau berat tanaman segera setelah dipanen, tanpa pengeringan. Pengamatan bobot segera tanaman perplot dilakukan dengan menimbang seluruh panen pada tanaman plot perlakuan. Pengamatan dilakukan pada saat panen. Dari hasil uji statistik, pengaruh tunggal pemberian pupuk NPK (N) berpengaruh nyata terhadap bobot segar tanaman perplot.

Tabel 5. Rataan bobot segar tanaman perplot (g) dengan perlakuan pupuk NPK (N)

Perlakuan	Bobot Segar Tanaman perplot (g)
N0	213,37 a
N1	261.07 b
N2	268.67 c

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris berbeda tidak nyata pada taraf $\alpha = 0,05$ (huruf kecil) berdasarkan uji DMRT

Pada tabel 5. menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK (N) terhadap bobot segar tanaman perplot dimana dari hasil rata-rata yang memberikan hasil terbaik pada perlakuan N2 = 25 g/plot yaitu sebesar 268.67 g dan yang paling rendah pada perlakuan N0 = kontrol yaitu sebesar 213.37 g



Gambar 7. Pemberian pupuk NPK (N) terhadap bobot segar tanaman perplot (g)

Gambar 7. menunjukkan bahwa pengaruh tunggal pemberian pupuk NPK terhadap bobot segar tanaman perplot bernilai positif dengan persamaan regresi : $y = 27.65x + 192.4$, $R^2 = 0,850$. Dimana Perlakuan N0, N1, DAN N2 berbeda nyata.

Jumlah daun yang lebih banyak menunjukkan kemampuan tanaman dalam fotosintesis yang lebih baik, yang berkontribusi pada pertumbuhan dan perkembangan umbi. Diameter pangkal umbi yang lebih besar serta bobot segar tanaman yang lebih tinggi juga mengindikasikan bahwa tanaman mendapatkan cukup nutrisi untuk tumbuh optimal. Pemberian pupuk yang tepat dapat meningkatkan kapasitas tanaman dalam menyerap air dan nutrisi, sehingga meningkatkan pertumbuhan umbi dan hasil panen (Simbolon & Nur, 2018).

Berdasarkan hasil penelitian dan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK (N) berpengaruh nyata terhadap diameter pangkal umbi, bobot segar tanaman persampel dan bobot segar tanaman perplot, namun tidak nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 21 hst dan 42 hst, dan jumlah daun pada umur 21 hst dan 42 hst,. Hal ini

berarti bahwa pemberian pupuk NPK dapat meningkatkan berat tanaman, yang merupakan indikator penting dari pertumbuhan tanaman yang baik (Pangestu *et al.*, 2023).

Meskipun pupuk NPK berpengaruh positif terhadap bobot segar, tidak ditemukan pengaruh yang signifikan terhadap tinggi tanaman pada umur 21 hari setelah tanam (hst) dan 42 hst, serta jumlah daun dan diameter pangkal umbi. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun pupuk meningkatkan bobot segar, mungkin ada faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman dan variabel lainnya, seperti kondisi tanah, kelembapan, dan faktor lingkungan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rozak (2020) bahwa tidak semua parameter pengamatan berpengaruh nyata terhadap pemberian pupuk dan jarak tanam yang disebabkan oleh faktor lain dalam penelitian.

Perlakuan N2 (Pupuk NPK dengan Dosis 250 kg/Ha / 25 g/plot) menunjukkan perlakuan lebih baik terhadap tinggi tanaman pada umur 21 hst, jumlah daun pada umur 21 hst dan 42 hst, diameter pangkal umbi, bobot segar tanaman sampel, dan bobot segar tanaman per plot, dibandingkan dengan N0 (Kontrol), dan N1 (Pupuk NPK dengan Dosis 150 kg/Ha / 15 g/plot). Hal ini berarti bahwa dosis yang lebih tinggi dari pupuk NPK memberikan keuntungan yang lebih besar dalam meningkatkan berbagai parameter pertumbuhan tanaman (Handoko *et al.*, 2023).

Penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap bobot segar tanaman per sampel dan per plot, yang artinya pupuk NPK dapat meningkatkan berat tanaman. Bobot segar adalah ukuran penting dalam pertumbuhan tanaman karena mencerminkan jumlah air dan nutrisi yang diserap tanaman, yang berhubungan langsung dengan produktivitas dan kesehatan tanaman. Hal ini sejalan dengan pendapat (Alvita *et al.*, 2024) bahwa nutrisi dalam NPK (Nitrogen, Fosfor, dan Kalium) memainkan peran penting dalam meningkatkan massa tanaman, terutama dengan memperbaiki kemampuan tanaman untuk menyerap air dan nutrisi dari tanah. Hasil ini mengindikasikan pentingnya pengaturan dosis pupuk yang tepat dalam budidaya tanaman untuk mencapai pertumbuhan optimal. Dosis yang lebih tinggi dapat meningkatkan produksi, tetapi perlu diperhatikan untuk menghindari kemungkinan over-fertilization yang dapat merugikan tanaman atau lingkungan.

KESIMPULAN

Pengaruh tunggal pemberian pupuk NPK (N) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman wortel pada pengamatan tinggi tanaman dan jumlah daun tidak berpengaruh nyata tetapi member pengaruh nyata terhadap diameter pangkal umbi, bobot segar tanaman persampel, dan bobot segar tanaman perplot.

DAFTAR PUSTAKA

- Ferantika, C. N., Haryati, S., dan Larasati, D. (2020). Karakteristik fisiokimia dan organoleptik bakso ikan kembung (*Rastrelliger Kanagurta*) dengan Substitusi Wortel (*Daucus Carota*). *Jurnal Teknologi dan Hasil Penelitian*, 15(1).
- Fitrianingsih, F., Utami, D. T., Elisma, E., dan Yuliawati, Y. (2020). Diversifikasi wortel menjadi permenjelly sebagai upaya mengatasi anak sulit mengkonsumsi sayur. *Medical Dedication (medic): Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat FKIK UNJA*, 3(2), 68-73.
- Hafni, R., RS, P. H., Hasibuan, L. S., dan Marpaung, E. W. (2023). Analisis produksi petani wortel di kecamatan simpang empat kabupaten karo sumatera utara. *Ekonomikawan: Jurnal Ilmu Ekonomi dan Studi Pembangunan*, 23(2), 385-396.

- Handoko, N. G. (2022). Pengaruh berbagai komposisi dan jenis pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil wortel (*Daucus carota* L.) (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada).
- Helzi, H. (2020). Pengaruh pemanfaatan wortel dalam pembuatan selai terhadap mutu organoleptik (Doctoral dissertation, Universitas Perintis Indonesia).
- Ilham, O. F., Jayaputra, J., Nikmatullah, A., dan Santoso, B. B. (2021). Hasil tanaman wortel (*Daucus carota* L.) di Dataran Rendah pada Berbagai Ketebalan Mulsa Jerami Padi. *Jurnal Sains Teknologi dan Lingkungan*, 276-286.
- Kartikasari, R. D., Susilo, D., dan KD, T. S. (2021). Diversifikasi produk olahan pangan lokal berbasis komoditas wortel. *Ganesha: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(01), 27-31.
- Kaya, E., Mailuhu, D., Kalay, A. M., Talahaturuson, A., dan Hartanti, A. T. (2020). Pengaruh pupuk hayati dan pupuk NPK untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*) yang di tanam pada tanah terinfeksi fusarium oxysporum. *Agrologia*, 9(2), 360216.
- Mansyur, N. I., Pudjiwati, E. H., dan Murtilaksono, A. (2021). Pupuk dan pemupukan. *Syah Kuala University Press*.
- Nurhidayat, E., Maryani, Y., dan Darnawi, D. (2020). Pengaruh pupuk kandang dan penyiraman terhadap pertumbuhan dan hasil kacang hijau (*Vigna radiata* L.) di lahan pasir. *Jurnal Ilmiah Agroust*, 4(2), 139-149.
- Pangestu, W. B., Nurjasmi, R., & Wahyuningrum, M. A. (2023). Respon pertumbuhan tanaman sawi samhong (*Brassica juncea* L.) terhadap pupuk organik cair limbah rumah tangga. *Jurnal Ilmiah Respati*, 14(1), 87-97.
- Rozak, A. (2020). Pengaruh dosis pupuk kandang dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) di lahan Salin. *Biofarm: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 16(2).
- Simbolon, S. D. H., & Nur, M. (2018). Pengaruh kepekatan nutrisi dan berbagai media tanam pada pertumbuhan serta produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L) dengan hidroponik NFT. *Dinamika Pertanian*, 34(2), 175- 184.
- Sipayung, M., dan Girsang, J. R. (2020). Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi Dan Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Wortel (*Daucus carota* L.). *Rhizobia: Jurnal Agroteknologi*, 2(2), 44-58.
- Yulina, H., dan Ambarsari, W. (2022). Respon Beberapa Sifat Fisika Tanah Aluvial Pada Kombinasi Kompos Sampah Kota Dan Pupuk Kandang Sapi Setelah Ditanami Pakcoy. *Agro Tatanen| Jurnal Ilmiah Pertanian*, 4(2).