

PENGARUH DOSIS UREA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL
TANAMAN SAWI PAKCHOY (*Brassica rapa L.*)

*The Effect Of Urea Dosage On Growth And Yield Of Mustard Green Pakcoy
(Brassica rapa L.)*

Moch.Kholid Syarifuddin H^{1*}, Agus Sugianto, Abdul Basit¹,

¹Departemen Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Malang
Jl. MT. Haryono No. 193 Malang 65144, Jawa Timur, Indonesia

*Korespondensi : kholidsyarifuddin@gmail.com

ABSTRACT

*Green mustard is a type of vegetable plant belonging to the Brassicaceae family. Nutrients that have a major role in plant growth and production are N, P, and K. Nitrogen is one of the most important nutrients for leaf growth. One of the fertilizers with a high source of N is Urea fertilizer which contains 45% N, so it is widely used by farmers in order to increase plant growth. This study aims to determine the efficiency of the dose of urea on the yield and growth of Mustard Pakchoy (*Brassica rapa L.*). This study used a simple randomized block design consisting of five treatments N0: 0 kg/ha urea fertilizer, N1: 100 kg/ha urea fertilizer, N2: 200 kg/ha urea fertilizer, N3: 300 kg/ha urea fertilizer, N4: 400 kg/ha of urea fertilizer treatment was repeated four times and each replication was filled with nine plants and used three plant samples. The results showed that the treatment of N3: 300 kg/ha of urea fertilizer on the growth of plant height, number of leaves and leaf area was good. Treatment of N3: 300 kg/ha of urea fertilizer and N2: 200 kg/ha of urea fertilizer gave the same good results on the yield of economic fresh weight, total fresh weight, total dry weight, and harvest index. However, the optimum yield based on the economic fresh weight was at a dose of 235.83 kg/ha.*

Keywords: *Pakchoy plant, Urea*

ABSTRAK

Sawi Pakchoy (*Brassica rapa L.*) merupakan salah satu jenis tanaman sayuran yang tergolong keluarga *Brassicaceae*. Unsur hara yang mempunyai peranan utama terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman yaitu N, P, dan K. Nitrogen merupakan salah satu unsur hara yang sangat berperan pada pertumbuhan daun. Salah satu pupuk dengan sumber N yang tinggi adalah pupuk Urea memiliki kandungan 45% N, sehingga banyak digunakan oleh petani agar dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efisiensi dosis penggunaan urea terhadap hasil dan pertumbuhan Sawi Pakchoy

(*Brassica rapa L.*). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Sederhana terdiri dari lima perlakuan N₀: 0 kg/ha pupuk urea, N₁: 100 kg/ha pupuk urea, N₂: 200 kg/ha pupuk urea, N₃: 300 kg/ha pupuk urea, N₄: 400 kg/ha pupuk urea perlakuan diulang empat kali dan masing-masing ulangan di isi dengan sembilan tanaman dan menggunakan tiga sampel tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan N₃: 300 kg/ha pupuk urea pada pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun adalah yang baik. Perlakuan N₃: 300 kg/ha pupuk urea dan N₂: 200 kg/ha pupuk urea memberikan hasil yang sama baiknya pada hasil bobot segar ekonomis, bobot segar total, bobot kering total, dan indeks panen. Namun hasil optimum berdasarkan bobot segar ekonomis yaitu dengan dosis 235. 83 kg/ha.

Kata kunci: Tanaman pakchoy, Urea

PENDAHULUAN

Sawi Pakchoy (*Brassica rapa L.*) merupakan salah satu jenis tanaman sayuran yang tergolong keluarga *Brassicaceae*. Pada saat ini sawi pakchoy dikembangkan secara luas di Filipina dan Malaysia, Indonesia dan Thailand.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2021), produksi dan luas panen tanaman sawi-sawian di Indonesia pada tahun 2018 mencapai 72.562 ton dengan luas panen 61.49 ha, pada tahun 2019 mencapai 74.395 ton dengan luas panen 60.61 ha dan pada tahun 2020 mencapai 77.716 ton dengan luas panen 64.49 ha. Data tersebut menunjukkan penambahan luas panen berdampak pada peningkatan produksi tanaman sawi.

Penggunaan pupuk NPK dengan takaran yang berlebihan dapat menyebabkan pencemaran nitrat tanah. Melihat dampak dari penggunaan pupuk anorganik tersebut maka dapat diminimalisir dengan penggunaan pupuk tepat guna sesuai dengan yang dibutuhkan oleh komoditas tanaman sawi pakchoy yaitu cukup dengan penggunaan pupuk nitrogen.

Salah satu pupuk dengan sumber N yang tinggi adalah pupuk Urea memiliki kandungan 45% N, sehingga banyak digunakan oleh petani agar dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Pupuk urea mempunyai peranan sangat penting dalam proses fotosintesis, mempercepat pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman, jumlah anakan, cabang, dan lain-lain), dan menambah kandungan protein. Nitrogen memberikan respon yang paling menyolok dan cepat. Sifat urea

yang tidak menguntungkan ialah sangat hidroskopis dan mulai menarik air dari udara pada kelembaban nisbi 73%. Urea tidak bersifat mengionisir dalam larutan sehingga mudah mengalami pencucian, karena tidak mudah terjerap oleh koloid tanah. Untuk dapat diserap oleh akar tanaman urea harus mengalami proses ammonifikasi dan nitrifikasi lebih dahulu

Untuk itu, perlu dilakukan pengefisienan penggunaan pupuk urea. Salah satu strategi efisiensi penggunaan urea dengan pemanfaatan mikroorganisme yang berada di *rizosfer*. Penggunaan MOL rebung bambu pada penelitian ini karena ketersediaan bahan yang mudah didapat dan mudah dalam proses pembuatan, selain itu juga mengandung mikroorganisme yang penting sebagai penambat N yang efisien dalam sifat urea yang higroskopis dan untuk membantu pertumbuhan tanaman dalam fase vegetatif.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada Lahan di Jalan Kendedes, Singosari, Kabupaten Malang. Serta Laboratorium Dasar, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Malang. Penelitian ini dilaksanakan selama satu bulan pada bulan September sampai Oktober 2021.

Dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Sederhana dengan empat kali ulangan N_0 : 0 kg/ha pupuk urea dengan MOL 120 ml/tanaman, N_1 : 100 kg/ha dengan MOL 120 ml/tanaman, N_2 : 200 kg/ha dengan MOL 120 ml/tanaman, N_3 : 300 kg/ha dengan MOL 120 ml/tanaman, N_4 : 400 kg/ha dengan MOL 120 ml/tanaman.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, meteran, alat tulis, papan penanda, label, gembor, mistar, sprayer, tali raffia, sedangkan bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah cocopeat, vermikompos,.

Bahan yang digunakan dalam penelitian benih green pakcoy (*Brassica rapa L.*), air, urea, rebung bambu, air kelapa, molase, dan tanah.

Pembuatan MOL rebung bambu sebagai berikut: rebung bambu 1,2 kg, air kelapa 2,5 liter, gula pasir 150 gram. Rebung bambu diiris-iris dan ditumbuk halus lalu dimasukkan pada jurigen plastik. Rendam dengan air kelapa dan

masukkan gula pasir yang sudah dihaluskan dan aduk sampai rata. kemudian tutup rapat jurgen dan buka tutup setiap pagi untuk membuang gas dalam jurigen biarkan selama 7 hari. MOL yang siap pakai ditandai dengan perubahan warna dan bau, dari yang mulanya tidak berbau berubah menjadi bau asam. Hal ini menandakan telah terjadinya proses fermentasi secara sempurna, karena adanya aktivitas mikroorganisme yang ada pada rebung bambu.

Pengamatan pertumbuhan tanaman dilakukan 14 sampai 35 hari setelah transplanting, dengan interval pengamatan 7 hari sekali yaitu pada saat tanaman berumur 14, 21, 28, 35 HST. Pengamatan variabel pertumbuhan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, dan variabel hasil meliputi bobot segar ekonomis, bobot segar total, bobot kering tanaman dan indeks panen.

Data yang telah diperoleh kemudian diuji dengan menggunakan analisis ragam atau uji F dengan taraf nyata 5%. Apabila hasil analisis menunjukkan pengaruh nyata, maka dilanjutkan uji BNT dengan taraf 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Dan untuk menentukan dosis pupuk urea yang optimal menggunakan analisis regresi kuadratik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang nyata dari pemberian dosis urea terhadap pertumbuhan tinggi tanaman..

Tabel 1. Rata-rata Tinggi Tanaman pada Perbedaan Dosis Urea dari Berbagai Umur Pengamatan (hst)

Perlakuan	Rata-rata Tinggi tanaman pakchoy (cm)			
	14	21	28	35
N ₀	6,34 a	8,45 a	13,05 a	14,29 a
N ₁	7,53 ab	9,42 a	15,80 ab	19,32 b
N ₂	6,25 a	8,98 a	14,17 a	18,04 ab
N ₃	6,55 a	10,16 ab	16,18 b	19,78 b
N ₄	5,65 a	8,12 a	11,53 a	13,01 a
BNT 5%	1,73	1,31	3,48	3,75

Keterangan : - Angka-angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%. hst = hari setelah transplanting

Hasil uji BNT 5% menunjukkan bahwa pengamatan pada umur 14 hst yang tinggi adalah perlakuan N₁ dengan nilai rata-rata yaitu 7.525 dan adanya perubahan di mulai pada umur 21 hst yang baik pada perlakuan N₃ dengan nilai rata-rata 10.16, sedangkan pada umur 28 hst dan 35 hst hasil yang baik terdapat pada perlakuan N₃ dengan nilai rata-rata yaitu 16.18 dan 19.78. Hal ini disebabkan karena pada saat awal pertumbuhan tanaman lebih banyak dipengaruhi oleh sifat genetisnya dari pada lingkungannya dan tanaman sawi pakcoy tidak membutuhkan unsur nitrogen dalam jumlah yang banyak, sehingga pada tinggi tanaman belum kelihatan pengaruhnya dari pemberian pupuk nitrogen tersebut, dan diduga tanaman sawi pakchoy pada saat itu masih mampu memanfaatkan N yang ada pada tanaman tersebut. Efisiensi penyerapan unsur hara nitrogen tergantung juga umur tanaman serta dengan pemberian berbagai takaran belum banyak berpengaruh pada tanaman yang masih muda (Anggriani, 2019)

Jumlah Daun

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa tidak adanya perbedaan yang nyata dari pemberian dosis urea terhadap pertumbuhan tinggi tanaman.

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Daun pada Perbedaan Dosis Urea dari Berbagai Umur Pengamatan (hst)

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Daun (helai)			
	14	21	28	35
N ₀	4,25 a	6,00 a	7,83 a	10,58 a
N ₁	4,25 a	6,42 ab	9,08 ab	11,50 a
N ₂	4,50 a	6,00 a	8,83 a	12,67 a
N ₃	4,75 ab	6,42 ab	9,08 ab	13,75 ab
N ₄	4,00 a	5,42 a	8,87 a	12,67 a
BNT 5%	0,69	0,82	1,84	2,40

Keterangan : - Angka-angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%. Hst = hari setelah transplanting

Hasil uji BNT 5% menunjukan Perbedaan dosis pemberian urea pada pertumbuhan jumlah daun secara umum yang baik pada umur 14, 21, 28, 35 hst

yaitu perlakuan N₃. Hal ini disebabkan karena kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara yang tersedia. Dengan tersedianya unsur hara N dalam jumlah yang mencukupi maka akan meningkatkan pertumbuhan bagian vegetatif tanaman sawi pakchoy. Hal ini sesuai pernyataan Lingga dan Marsono (2007) yang menyatakan bahwa peranan utama nitrogen bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan khususnya batang, cabang, dan daun.

Selanjutnya dapat dilihat bahwa pupuk urea dengan dosis N₃ yang diberikan ke tanaman memberikan pengaruh yang tertinggi terhadap parameter jumlah daun tanaman sawi pakchoy dibandingkan dengan dosis N₁, N₂, N₄ dan N₀ (tanpa pemberian urea). Hal ini disebabkan karena pemberian pupuk nitrogen yang berbeda akan memberikan sumbangan unsur hara yang berbeda pula sehingga nitrogen akan mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman juga dapat mempengaruhi penyerapan unsur hara lainnya oleh tanaman sesuai dengan pernyataan Sarief (1989) menyatakan bahwa apabila tersedia nitrogen lebih banyak dari pada unsur lainnya, protein dapat dihasilkan lebih banyak pula sehingga menyebabkan fotosintesis lebih banyak terjadi pada daun dan membuatnya semakin lebar, selain itu jumlah nitrogen yang cukup dapat meningkatkan protoplasma, bertambah besarnya ukuran dan jumlah sel yang mengakibatkan jumlah daun dan tinggi tanaman meningkat

Luas Daun

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang nyata dari pemberian dosis urea terhadap pertumbuhan tinggi tanaman.

Tabel 3. Rata-rata Luas Daun (cm²) pada Perbedaan Dosis Urea dari Berbagai Umur Pengamatan (hst)

Perlakuan	Rata-rata Luas Daun (cm ²)			
	14	21	28	35
N ₀	19,60 ab	54,12 a	192,21 a	346,60 a
N ₁	17,51 a	70,84 a	294,44 b	597,76 a
N ₂	23,33 b	89,21 ab	348,11 b	639,70 ab
N ₃	21,11 b	91,56 b	316,69 b	803,87 ab
N ₄	10,08 a	47,48 a	144,67 a	474,41 a
BNT 5%	8,68	34,06	109,09	255,06

Keterangan : Angka yang di ikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%
TN : Tidak Nyata

secara umum yang baik pada umur 35 hst adalah perlakuan N3 dengan nilai rata-rata yaitu 803.87 cm². Hal ini di sebabkan pemberian urea (300 kg/ha) memberikan penambahan jumlah klorofil daun tanaman sawi pakchoy. Unsur hara nitrogen yang tinggi dapat membantu dalam proses pembentukan organ vegetatif seperti daun. Semakin luas daun maka jumlah klorofil semakin banyak dan laju fotosintesis meningkat. Hal ini sejalan dengan pernyataan Sutrisno (2015) bahwa unsur hara N dapat memicu pertumbuhan organ-organ yang berhubungan dengan fotosintesis dan dapat meningkatkan hasil tanaman penghasil daun-daunan serta daun tanaman lebar dengan warna lebih hijau. Sedangkan dosis N₄ atau dosis yang berlebihan, selain akan memperbesar biaya produksi juga membuat tanaman rebah, serta mengakibatkan meningkatnya serangan hama penyakit (Kariada, 2003)

Ketersediaan N dalam tanah merupakan salah satu faktor penting untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman sawi pakchoy. Udara mengandung 78% N, tetapi tanaman tidak menggunakan secara langsung karena berbentuk gas N₂ yang “inert”, sehingga pupuk N selalu ditambahkan sebagai input produksi tanaman. Penambahan mol rebung kemungkinan meningkatkan ketersediaan N karena peran bakteri dalam membantu penyediaan hara tanaman yaitu sebagai penambat N.

Pengaruh Dosis Urea Terhadap Hasil Tanaman Pakcoy

Hasil analisis ragam (ANOVA) pada peubah bobot segar, bobot segar nilai ekonomis bobot kering dan indeks panen menunjukkan bahwa perbedaan dosis dosis urea terdapat terdapat perbedaan yang nyata hasil tanaman pakcoy.

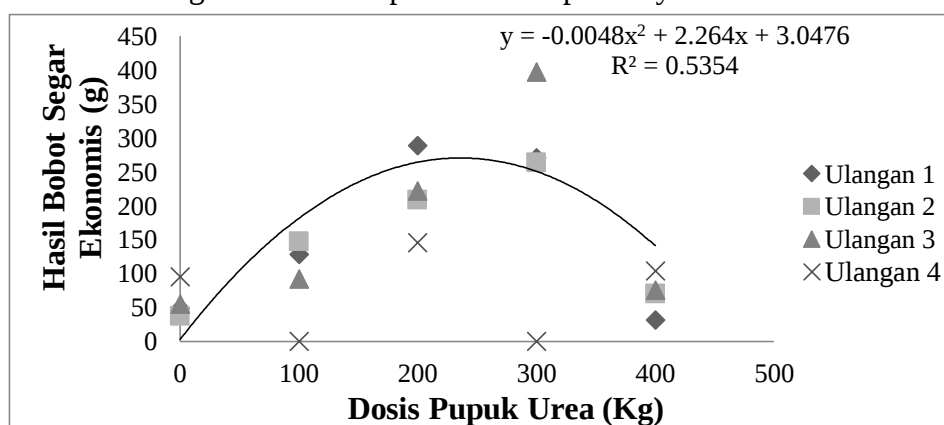
Tabel 4. Rata-rata Hasil Panen Tanaman Pakcoy Pada Perlakuan Dosis Urea pada Usia 35 hst

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Daun			
	Bobot Segar Ekonomis (g)	Bobot Kering (g)	Bobot Segar Total (g)	Indeks Panen (kg)
N ₀	67,00 a	25,00 a	200,00 a	33,44 a
N ₁	97,08 a	68,00 a	430,42 b	22,79 a

N ₂	215,83 b	71,50 b	459,17 b	46,97 b
N ₃	273,33 b	95,38 b	584,58 c	46,36 b
N ₄	91,25 a	15,50 a	235,83 a	43,27 a
BNT 5%	91,35	50,59	117,44	19,61

Ket : Angka yang di dampingi huruf yang sama pada masing masing faktor pada kolom yang sama menunjukan hasil yang tidak berbeda nyata.

Berdasarkan pada uji BNT 5% secara umum menunjukkan bahwa hasil yang baik pada perlakuan N₃ dari parameter bobot segar ekonomis bobot kering bobot segar total dan indeks panen tetapi tidak berbeda nyata dengan N₂. Hasil yang baik tersebut di sebabkan karena kebutuhan unsur N tercukupi maka tanaman mampu membentuk protoplasma dalam jumlah yang lebih banyak sesuai dengan pernyataan Sumarsono (2007). Hasil penelitian dapat di ketahui bahwa penggunaan pupuk urea dengan dosis N₃ secara umum memang lebih tinggi dan baik untuk pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pakchoy. Namun perlakuan dosis N₂ secara notasi juga tidak berbeda nyata yang artinya pemberian N₂ dan N₃ sama saja dalam meningkatkan hasil panen sawi pakchoy. Oleh sebab itu untuk

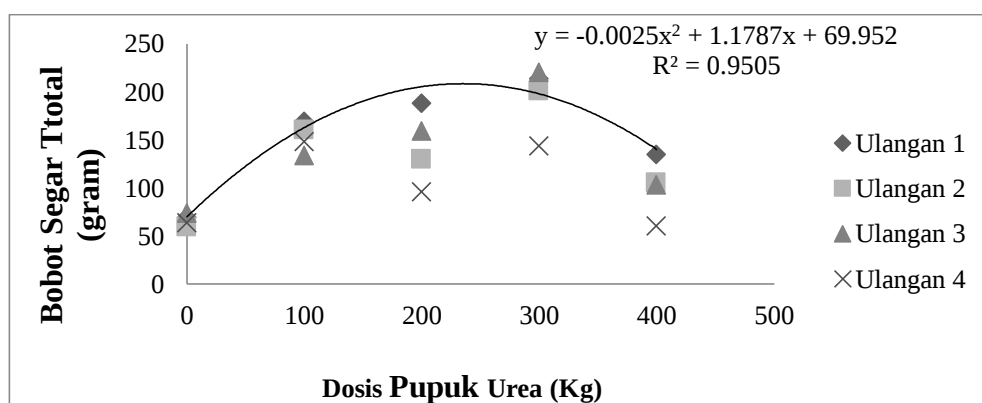


menentukan dosis yang optimal dapat dilihat dari hasil analisis regresi kuadratik.

Gambar 1. Hubungan dosis pupuk urea dengan bobot segar ekonomis

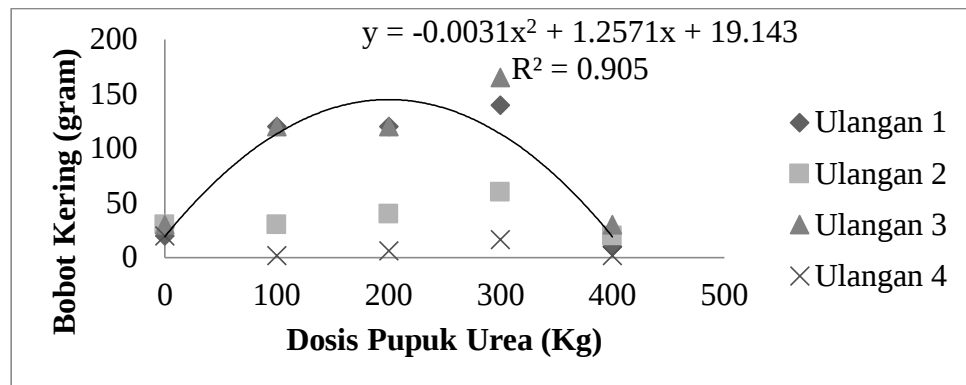
Berdasarkan persamaan regresi diperoleh dosis optimum urea 235.83 kg/ha dengan hasil bobot segar ekonomis 270.01 g. Bobot tanaman mencerminkan bertambahnya protoplasma, hal ini terjadi akibat ukuran dan jumlah selnya bertambah. Pertumbuhan protoplasma berlangsung melalui peristiwa metabolisme

dimana air, karbon dioksida dan garam garam anorganik diubah menjadi cadangan makanan dengan adanya proses fotosintesis. Dan diperkuat dengan pernyataan Agustina (2004) yang menyatakan bahwa empat puluh sampai lima puluh persen protoplasma tersusun dari senyawa yang mengandung N sehingga akan menghasilkan berat basah tanaman dan berat bersih konsumsi yang lebih tinggi pula. Unsur hara nitrogen yang berguna untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang secara umum dikonsumsi pada daunnya. Oleh sebab itu, berat tanaman berpengaruh pada jumlah daun. Semakin banyak jumlah daun pada tanaman maka berat tanaman akan semakin bertambah dan dapat memberikan produksi yang maksimal.



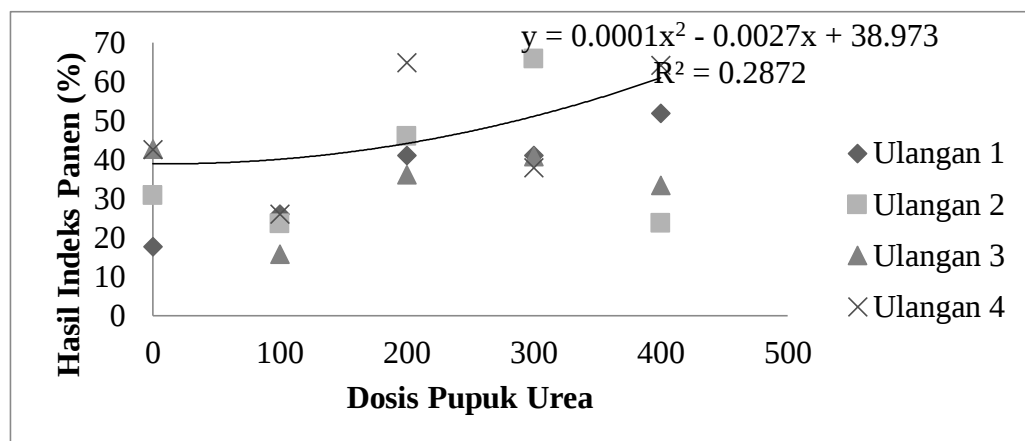
Gambar 2. Hubungan dosis pupuk urea dengan bobot segar total

Berdasarkan persamaan regresi diperoleh dosis optimum urea 235.74 kg/ha dengan hasil bobot segar total 208.42 g. Hal ini di duga pemberian pupuk urea dosis 30 g/tanaman dapat menghasilkan bobot yang tinggi pada tanaman. Pupuk N memegang peranan sangat penting dalam peningkatan produksi sawi, dengan memberikan nitrogen yang sesuai dapat menaikkan produksi tanaman dan kadar protein. Jika kadar protein meningkat, berat tanaman juga akan meningkat dikarenakan tanaman mengakumulasi nitrat pada bagian daun (Rosmarkam dkk, 2002).



Gambar 3. Hubungan dosis pupuk urea dengan bobot kerng

Berdasarkan persamaan regresi diperoleh dosis optimum urea 202.76 kg/ha dengan hasil bobot segar kering 146.583 g. Hal ini disebabkan nitrogen yang berperan dalam pembentukan sel jaringan dan organ tanaman yang berfungsi sebagai bahan sintesis klorofil, protein, dan asam amino yang menyebabkan proses fotosintesis berlangsung dengan baik, diasumsikan semakin tinggi fotosintat yang ditranslokasikan sehingga bobot kering tanaman meningkat (Mulyati, 2007).



Gambar 4. Hubungan dosis pupuk urea dengan indeks panen

Berdasarkan persamaan regresi diperoleh dosis optimum urea 13.5 kg/ha dengan hasil bobot indeks panen 39.03 g. Sesuai dengan pernyataan Nur dan Thohari (2005) pemberian nitrogen yang optimal dapat menambahkan laju pertumbuhan tanaman oleh sebab itu, dengan dilakukannya pemupukan dengan

dosis yang optimal maka kandungan air dan unsur hara yang terdapat pada daun cukup optimal sehingga mengakibatkan bobot segar tanaman menjadi berat dan dengan semakin berat bobot segar tanaman maka indeks panen yang didapat akan semakin besar serta produksi tanaman yang diinginkan untuk kebutuhan konsumen akan tercapai.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian ini pada parameter pertumbuhan tanaman sawi pakchoy (*Brassica rapa L.*) tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun menunjukkan perlakuan baik pada dosis urea N₃. Tetapi dosis yang optimal diperoleh dari persamaan regresi kuadratik berada diantara dosis 200 kg/ha hingga 300 kg/ha yaitu sekitar 235.83 kg/ha. Respon dosis N₂ dan N₃ mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman sawi pakchoy (*Brassica rapa L.*). Dengan demikian diperoleh hasil bobot segar ekonomis yang tinggi pada perlakuan N₃ dengan nilai 273.33 gram. Sedangkan pada hasil indeks panen yang baik pada perlakuan N₂ dengan nilai presentase 46.97%

Saran

Penggunaan dosis urea N₃ 30 gram/petak (300 kg/ha) mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pakchoy (*Brassica rapa L.*) dengan baik namun untuk efisiensi dan ketepatan penggunaan pupuk N lebih disarankan pada dosis 236.53 kg/ha. Sehingga petani menggunakan dosis yang tepat guna sebagai standar dalam penggunaan sumber N bagi tanaman sawi pakchoy (*Brassica rapa L.*) untuk hasil yang optimal dalam efisiensi biaya dan mengurangi dampak negatif bagi kesuburan tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahira dan Anne. 2010. Penggunaan Pupuk Urea pada Iklim Tropis. Kanisius, Jakarta.
- Alviani, P. 2015. Bertanam Hidroponik Untuk Pemula. Bibit Publisher. Jakarta.
- Barokah, R. 2017. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Pakchoy (*Brassica rapa L.*) akibat pemberian berbagai Jenis Pupuk Kandang. Skripsi. Universitas Diponegoro Semarang.
- Beti, P., S. Mudji. dan Koesriharti. 2016. Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Pupuk Nitrogen terhadap Pertumbuhan serta Hasil Tanaman Sawi (*Brassica rapa L.*) Jurnal Produksi Tanaman, Vol. 4 No. 5.

- Damanik dan Sarifuddin. 2010. Kesuburan Tanah dan Pemupukan. USU Press. Medan.
- Erfin, Natsir, S., dan M. La. 2012. Identifikasi Bakteri Azospirillum dan Azotobacter pada Rhizosfer asal Komba-Komba (*Chromolaena odorata*). Fakultas Peternakan Universitas Halu Oleo.
- Ernanda, M.Y. 2017. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakchoy (*Brassicca rapa L.*) terhadap pemberian Pupuk Organik Kandang Ayam dan Pupuk Organk Cair (POC) Urin Sapi. Skripsi. Fakultas Pertanian Syah Kuala.
- Fahrudin. 2009. Pengaruh Aplikasi Pupuk Kandang dan Tanaman Sela (*Crotalaria juncea L.*) pada Gulma dan Pertanaman Sawi Pakcoy. Skripsi Fakultas Pertanian Syah Kuala.
- Glio, M.Tosin. 2017. Membuat Pestisida Nabati untuk Hidroponik, Akuaponik, Vertikultur, & Sayuran Organik. Jakarta: Agro Media Pustaka
- Handoko, S. 2012. Keajaiban Mikroorganisme Lokal (MOL) dan Teknologi Perbanyakannya. Vol. 2 No 1.
- Hapsari, R.R., M. Roviq. dan M. Dawam. 2014. Pengaruh Sumber Pupuk Nitrogen dan Waktu Pemberian Urea pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays Sturt. Var. Saccharata*). Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya.
- Kariada, I.K, M, Sunantara, dan I.B Ariwibawa. 2003. Pengaruh Beberapa Dosis Pupuk Urea dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Gogo Di Lahan Kering. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali. Denpasar.
- Ipan. 2010. Bertanam Petsai dan Sawi Kanisus, Yogyakarta.
- Razie, F. 2003. Karakteristik Azotobacter spp dan Azospirillum spp dari Rizosfer Padi Sawah di Daerah Kalimantan Selatan dan Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan Awal Padi. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rizal, S. 2017. Pengaruh Nutrisi yang diberikan terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Pakchoy (*Brassicca rapa L.*) yang ditanam Secara Hidroponik. Vol. 14 No. 1.
- Rukmana, R. 2005. Budidaya Pakhcoy dan Sawi.Kanisius. Yogyakarta
- Sunarjono, H. 2003. Bertanam 30 Jenis Sayur. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Supriyono. 2016. Potensi Ekstrak Bawang Putih Sebagai Fungisida Nabati Terhadap Pertumbuhan Akar Jamur *Sclerotium roffli* SACC. Prosiding Konser Karya Ilmiah. Vol. 2, ISSN: 2460-5506 halaman 17-22.
- Sutiman. 2011. Pengaruh Cuaca terhadap Pertumbuhan Tanaman Sayuran.Penebar Swadaya. Jakarta.
- Wati, Y.S., dan D. Kesumawati. 2017. Pengaruh Pupuk Urea terhadap Tanaman Sawi. Prosiding Seminar Nasional III Biologi dan Pembelajarannya. ISBN: 978-602-5097-61-4.

Wahyudin, D.P. 2017. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Pakchoy (*Brassicca rapa L.*) terhadap pemberian Pupuk Organik Dofosf G- 21 dan Air Kelapa Tua. Vol. 21. No. 1.