

Pengaruh Konsentrasi Bionutrisi *Trichoderma* spp. Campuran Bioaktivator dan Biourin Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kangkung (*Ipomoea reptans*) Hasil Perbanyak Dengan Sistem Stek

Effect of Concentration of Bionutry Trichoderma spp. Mixture of Bioactivation and Biourin on Growth and Yield of Kangkung (Ipomoea reptans) Propagated by Cutting System

Arjuna Puji Darmasandi*¹, Ni Wayan Sri Suliartini², I Made Sudantha²

¹(Mahasiswa S1, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

²(Dosen Pembimbing, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram, Indonesia.

*corresponding author, email: arjunasandy75@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman kangkung (*Ipomoea reptans*) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang sangat digemari oleh masyarakat luas. Tanaman ini juga memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi sehingga tanaman kangkung banyak dibudidayakan di kalangan masyarakat umumnya dan petani secara khususnya. Kangkung juga merupakan tanaman yang sangat digemari oleh masyarakat Lombok, karena tradisi masyarakat Lombok yang menjadikan tanaman kangkung sebagai olahan masakan yang sering disebut dengan "Pelicing Kangkung" sebagai kuliner khas Lombok. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi Bionutrisi *Trichoderma* campuran Bioaktivator *Trichoderma* spp. dan Biourin *Trichoderma* spp. yang tepat untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung Lombok (*Ipomoea reptans*) dari perbanyak dengan sistem stek, dilakukan dengan metode eksperimental di lapangan. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah dosis pupuk Biourin dengan tiga aras yaitu 12,5 ml/liter air, 37,5 ml/liter air dan konsentrasi 62,5 ml/liter air. Faktor kedua adalah dosis pupuk Bioaktivator yang terdiri dari tiga aras yaitu 12,5 ml/liter air, 37,5 ml/liter air dan 62,5 ml/liter air. Dari kedua faktor tersebut terdapat 9 kombinasi perlakuan, masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 27 unit percobaan. Data hasil percobaan dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf nyata 5% dan dilanjutkan dengan uji lanjut Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) untuk menguji parameter yang berpengaruh nyata pada taraf $\alpha=0,05$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pengaruh kombinasi perlakuan dosis pupuk Biourin dan pupuk Bioaktivator berpengaruh nyata terhadap tinggi tanama, jumlah daun, panjang akar, jumlah tunas dan bobot brangkas basah, dengan konsentrasi terbaik ada pada U3A3 (62,5 ml/liter air biourin dan 62,5 ml/liter air bioaktivator).

Kata kunci: kangkung; hidroponik; biourin; bioaktivator; stek

ABSTRACT

Kangkung plant (Ipomoea reptans) is one of the horticultural plants that is very popular with the wider community. This plant also has a high enough economic value so that the kale plant is widely cultivated among the general public and farmers in particular. Kale is also a plant that is very popular with the people of Lombok, because of the tradition of the Lombok people who make the kale plant as a processed dish that is often referred to as "Pelicing Kale" as a typical Lombok culinary. This study aims to determine the concentration of Bionutrient Trichoderma mixture bioactivator Trichoderma spp. and Biourin Trichoderma spp. which is appropriate to increase the growth and yield of Lombok kale plants (Ipomoea reptans) from propagation by a system of cuttings, carried out by experimental methods in the field. The experimental design used is. The experimental design used was a Factorial Complete Randomized Design (RAL) with two factors. The first factor is the dose of Biourin fertilizer with three levels, namely 12.5 ml / liter of water, 37.5 ml / liter of water and 62.5 ml / liter of water. The second factor is the dose of Bioactivator fertilizer which consists of three levels, namely 12.5 ml / liter of water, 37.5 ml / liter of water and 62.5 ml / liter of water. Of the two factors, there were 9 treatment combinations, each treatment was repeated 3 times so that 27 experimental units were obtained. The experimental data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) at a real level of 5% and continued with the further test of the Honest Real Difference Test (BNJ) to test parameters that had a real effect on the level of $\alpha = 0.05$. The results showed that the effect of the combination of dose treatment of Biourin fertilizer

and Bioactivator fertilizer had a significant effect on planting height, number of leaves, root length, number of shoots and weight of wet shells, with the best concentration being in U3A3 (62.5 ml / liter of biourine water and 62.5 ml / liter of bioactivator water).

Keywords : kangkung; hydroponics; biourin; bioaktivasi; cuttings

PENDAHULUAN

Tanaman kangkung (*Ipomoea reptans*) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang sangat digemari oleh masyarakat luas. Tanaman kangkung berasal dari negara India yang kemudian menyebar ke seluruh dunia, termasuk di Indonesia. Tanaman ini juga memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi sehingga tanaman kangkung banyak dibudidayakan di kalangan masyarakat umumnya dan petani secara khususnya. Hampir setiap provinsi di Indonesia sudah membudidayakan tanaman kangkung, khususnya di Nusa Tenggara Barat (NTB), terutama pulau Lombok menghasilkan kangkung dengan rasa yang khas. Kangkung juga merupakan tanaman yang sangat digemari oleh masyarakat Lombok, karena tradisi masyarakat Lombok yang menjadikan tanaman kangkung sebagai olahan masakan yang sering disebut dengan “Pelecing Kangkung” sebagai kuliner khas Lombok.

Tanaman kangkung yang ada di wilayah Lombok ada dua jenis, yaitu tanaman kangkung darat dan tanaman kangkung air. Tanaman kangkung darat umumnya membutuhkan kondisi air yang sedikit untuk pertumbuhannya, sedangkan tanaman kangkung air adalah tanaman yang identik dengan kebutuhan air yang tinggi. Kedua jenis kangkung ini memiliki perbedaan pada tekstur batang dan bentuk daun. Kangkung darat memiliki batang yang keras dan berwarna hijau tua dengan bentuk daun yang runcing sedangkan kangkung air memiliki struktur batang yang lembek dan berwarna hijau dengan bentuk daun yang tumpul pada bagian ujung.

Nusa Tenggara Barat (NTB) merupakan salah satu provinsi yang memproduksi kangkung yang cukup tinggi. Hal ini selaras dengan laporan Badan Pusat Statistik (BPS) NTB (2021) dalam 4 tahun terakhir. Produksi kangkung tertinggi pada tahun 2019 yaitu (52.742 ton), pada tahun yang lain yaitu: tahun 2017 (49.183 ton), 2018 (46.574 ton), 2020 (45.789 ton). Pada tahun 2020 produksi kangkung terbanyak di Kabupaten Lombok Timur (17.698 ton), Kabupaten Lombok Barat (17.495 ton), Kabupaten Lombok Tengah (2.034 ton), Kabupaten Sumbawa (971 ton), Kabupaten Dompu (225 ton), Kabupaten Bima (1.529 ton), Kabupaten Sumbawa Barat (570 ton), Kabupaten Lombok Utara (79 ton), Kota Mataram (5.079 ton) dan Kota Bima (109 ton).

Pada tahun 2020, produksi kangkung mengalami penurunan, hal ini terjadi karena kondisi cuaca yang tidak stabil, serangan hama penyakit, pemberian nutrisi yang tidak tepat dan teknik budidaya yang masih bersifat tradisional. Salah satu solusi yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas tanaman kangkung yaitu dengan menerapkan sistem budidaya hidroponik. Menurut Karsono, (2002) bahwa hidroponik adalah salah satu tehnik budidaya yang menggunakan air sebagai media tanam, dikaitkan dengan pemakaian bahan-bahan organik, kotoran sapi yang difermentasi dan dilarutkan ke dalam air lalu disaring untuk diambil cairan beningnya sehingga dapat digunakan untuk nutrisi hidroponik. Cara lain yang dapat meningkatkan produktivitas kangkung yaitu dengan menerapkan sistem stek untuk memperbanyak tanaman

Penerapan sistem stek merupakan penanaman yang dilakukan dengan cara memotong bagian dari tanaman, baik dari bagian akar, batang tengah, maupun bagian pucuk yang telah memiliki akar. Penanaman dengan menggunakan stek juga lebih mudah dan lebih efisien daripada menggunakan biji, karena stek tidak membutuhkan waktu untuk persemaian atau pembibitan. Bagian stek yang paling efektif digunakan, yaitu bagian tanaman yang dekat dengan akar bawahnya.

Pemberian nutrisi bagi tanaman juga merupakan salah satu cara untuk meningkatkan produksi, pemberian nutrisi kini tidak hanya menggunakan bahan kimia namun dapat juga menggunakan bahan organik. Salah satu bahan organik yang dapat meningkatkan produksi tanaman yaitu Bionutrisi *Trichoderma* spp. Bionutrisi *Trichoderma* spp. merupakan campuran dari Bioaktivator *Trichoderma* spp. dan Biourin *Trichoderma* spp. yang berasal dari kotoran sapi. Pemberian nutrisi organik menjadi salah satu keberhasilan dalam pengembangan sistem budidaya hidroponik, dimana nutrisi organik sekaligus dapat berperan sebagai media tumbuh tanaman kangkung (Parnata, 2010).

Bioaktivator merupakan bionutrisi yang memiliki kandungan bioenzim yang terbuat dari daun kopi yang diolah sehingga menghasilkan mikroorganisme seperti *lactobacillus*, *yeast* dan bakteri pelarut fosfat, serta

mengandung unsur hara makro dan mikro lainnya. Bioaktivator berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman. Selain itu bioaktivator juga dapat memacu pembungaan dan berperan dalam penguraian bahan organik. Bioaktivator juga berperan penting sebagai pengurai bahan organik menjadi nutrisi bagi tanaman. Bionutrisi lain yang dapat dikombinasikan dengan Bioaktivator adalah Biourin yang berasal dari urin sapi.

Biourin merupakan bionutrisi yang kandungan unsur makro dan mikro yang cukup tinggi, mengandung 1,20% N, 0,5% P, 1,50% K, 25,5 mg/l Ca dan 0,7% C-organik serta sifatnya yang mudah diserap tanaman sehingga cepat dalam menunjukkan hasil. Biourin berfungsi mengendalikan patogen tular tanah, dapat memacu pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman, dan dapat memicu pembentukan bunga. Hal ini menjadi alternatif yang dapat digunakan sebagai pemacu pertumbuhan tanaman kangkung. Oleh karena itu, kombinasi penggunaan Bioaktivator dan Biourin menjadi peluang untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman kangkung (Sudantha, 2021).

Bioaktivator *Trichoderma* spp. dan Biourin *Trichoderma* spp. masing-masing memiliki kemampuan untuk meningkatkan produktivitas dan hasil pertumbuhan tanaman dan sebagai nutrisi tanaman Hidroponik. Oleh karena itu telah dilakukan penelitian dengan judul Pengaruh Konsentrasi Bionutrisi *Trichoderma* spp. Campuran Bioaktivator dan Biourin Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kangkung (*Ipomoea reptans*) Dari Perbanyakan dengan Sistem Stek.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi Bionutrisi *Trichoderma* campuran Bioaktivator *Trichoderma* spp. dan Biourin *Trichoderma* spp. yang tepat, untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung (*Ipomoea reptans*) dari perbanyakan dengan sistem stek.

BAHAN DAN METODE

Rancangan yang dipergunakan dalam penelitian yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan dua faktor dan diulang sebanyak tiga kali.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Dusun Penyangget, Desa Senteluk, Kecamatan Batu Layar, Kabupaten Lombok Barat dan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Pertanian Universitas Mataram.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat – alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu Alat tulis, Aluminium Foil, Autoclave, Baja ringan, Baut baja, Bak nutrisi, Bor tangan, Cabinet, Cawan Petri, Cutter, Erlen Meyer, Gelas Benda, Gelas Kimia, Gelas Penutup, Gelas Ukur, Handcounter, Hymonocitometer, Jarum Ent, Kertas label, Kuas, Laminar Air Flow, Lampu Bunsen, Meteran, Mikroskop, Netpot, Paralon, pH Meter, Pipa PVC, Pipet, Plastik UV, Pompa Air, Rockwool, Saringan air, Selang, Sprayer dan Timbangan Analitik. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alkohol 70%, aquades, Biakan Jamur Murni *Trichoderma harzianum* Sapro-07, Daun Kopi, PDA (Potato Dextrose Agar), Spiritus, Stek Kangkung dan Urin Sapi.

Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini meliputi beberapa tahap sebagai berikut:

Pembuatan Bionutrisi

Bionutrisi yang digunakan pada penelitian ini adalah campuran dari bioaktivator dan biourin yang difermentasikan dengan jamur *Trichoderma* spp. Bioaktivator dan biourin dibuat secara terpisah, setelah difermentasi, bioaktivator dan biourin dicampur.

Pembuatan Greenhouse dan Pemasangan Paralon

Greenhouse dibuat dari kerangka baja ringan dengan atap plastik UV dan dinding paranet. Panjang dan luas greenhouse, yaitu 8 x 3 m. Panjang paralon yang digunakan untuk satu perlakuan yaitu 1 m dan diberi lubang sebanyak 4 lubang dengan jarak lubang yang satu dengan yang lain yaitu 20 cm dan jarak paralon satu dengan yang lain 20 cm. Jumlah potongan paralon yang dibuat 27 potong. Kemudian disediakan ember sebagai tempat pencampuran bionutrisi *Trichoderma* spp. dari Campuran Bioaktivator dan Biourin.

Penanaman

Penanaman dilakukan dengan cara mengambil stek batang kangkung bagian akar dengan panjang \pm 8-9 cm, kemudian diletakkan di netpot plastik yang telah disediakan sebagai tempat pertumbuhan akar tanaman.

Aplikasi Bionutrisi Campuran Bioaktivator dan Biourin

Pada satu lubang tanam digunakan netpot plastik sebagai media tanam. Satu netpot plastik membutuhkan 1 liter air sehingga dalam satu unit paralon dibutuhkan 4 liter air yang sudah dicampur dengan bionutrisi *Trichoderma* campuran Bioaktivator dan Biourin dengan perbandingan, 4 liter air ditambahkan 50 ml biourin dan 50 ml bioaktivator (U1A1), 150 ml biourin dan 50 ml bioaktivator (U2A1), 250 ml biourin dan 50 ml bioaktivator (U3PA), 50 ml biourin dan 150 ml bioaktivator (U1A2), 150 ml biourin dan 150 ml bioaktivator (U2A2), 250 ml biourin dan 150 ml bioaktivator (U3A2), 50 ml biourin dan 250 ml bioaktivator (U1A3), 150 ml biourin dan 250 ml bioaktivator (U2A3), 250 ml biourin dan 250 ml bioaktivator (U3A3). Konsentrasi bionutrisi tersebut diberikan sebelum penanaman, Setelah itu, pemberian pupuk kembali pada umur 14 HST, 20 HST, 25 HST dan 30 HST dengan dosis yang sama.

Pemeliharaan

Penelitian ini dilakukan di dalam Greenhouse dan dengan sistem penanamn hidroponik, maka pemeliharaan yang paling penting dilakukan yaitu melihat kebutuhan air tanaman. Jika air berkurang hingga $\frac{1}{4}$ dari volume awal maka air ditambahkan masing-masing paralon sebanyak 3 liter air dan nutrisi. Kemudian jika terserang hama dan penyakit dilakukan pembuangan bagian tanaman yang terserang.

Panen

Tanaman kangkung dipanen pada umur 35 hari setelah penanaman. Tanaman kangkung yang siap panen memiliki tinggi batang 25-30 cm. Panen dilakukan dengan cara mencabut/memotong bagian tanaman sampai pangkal batang, kemudian diikat dengan tali rafia. Didalam satu ikat terdapat 5-6 batang tanaman, tergantung dari besar dan kecilnya batang tanaman kangkung.

Parameter Pengamatan

Tanaman yang akan diamati yaitu semua tanaman sampel dengan paramter pengamatan antara lain:

Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman diamati dengan mengukur pangkal tunas baru yang tumbuh (dasar) hingga ujung tanaman (pucuk) menggunakan mistar. Pengamatan ini dilakukan dengan melihat tunas yang paling panjang, dilakukan setiap satu minggu sekali (1 MST, 2 MST, 3 MST, dan 4 MST).

Jumlah Daun (helai)

Jumlah daun diamati dengan mengukur jumlah daun yang tampak terbuka sempurna. Pengamatan ini dilakukan dengan melihat tunas yang paling panjang, kemudian dihitung jumlah daunnya, dilakukan setiap satu minggu sekali (1 MST, 2 MST, 3 MST, dan 4 MST).

Panjang Akar (cm)

Panjang akar diamati dengan mengukur pangkal akar (dasar) hingga ujung akar tanaman dengan menggunakan mistar. Pengamatan dilakukan saat panen.

Jumlah Tunas (batang)

Jumlah tunas tanaman diamati dengan melihat tunas yang tumbuh. Pengamatan dilakukan setelah tanaman berumur 35 hari.

Berat Brangkas Basah (g)

Berat brangkas basah dilakukan dengan menimbang seluruh bagian tanaman kangkung yang telah dipanen, mulai dari akar, batang dan daunnya. Pengamatan dilakukan pada saat panen.

Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis dengan *Analysis Of Variance* (ANOVA) menggunakan Minitab. Jika hasil analisis keragaman terdapat beda nyata antar perlakuan maka dilakukan uji lanjut dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rekapitulasi Hasil Analisis Ragam

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian nutrisi berpengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, jumlah tunas dan bobot brangkas basah (Tabel 4.1). Perlakuan biourin dan bioaktivator memberikan pengaruh interaksi terhadap pertambahan tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, jumlah tunas dan berat brangkas basah.

Pengaruh Interaksi Perlakuan Biourin dan Bioaktivator Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kangkung

Hasil pegaruh konsentrasi biourin dan bioaktivator tinggi tanaman disajikan pada tabel 1.

Tabel 1.
Pengaruh Interaksi Konsentrasi Biourin *Trichoderma* spp. dan Bioaktivator *Trichoderma* spp. Terhadap Tinggi Tanaman Kangkung.

	Biourin	Bioaktivator			Rata-rata	BNJ 5%
		12,5 ml/L	37,5 ml/L	62,5 ml/L		
Pertambahan tinggi tanaman (cm/minggu)	12,5 ml/L	15,63 b	15,62 b	15,60 b	15,62 b	0,04
	37,5 ml/L	15,64 b	15,62 b	15,62 b	15,67 b	
	62,5 ml/L	15,62 b	15,63 b	16,93 a	16,15 a	
	Rata-rata	15,63 b	15,72 b	16,09 a		
BNJ 5%		0,04				

Hasil pegaruh konsentrasi biourin dan bioaktivator jumlah daun disajikan pada tabel 2.

Tabel 2.
Pengaruh Interaksi Konsentrasi Biourin *Trichoderma* spp. dan Bioaktivator *Trichoderma* spp. Terhadap Jumlah Daun Kangkung.

	Biourin	Bioaktivator			Rata-rata	BNJ 5%
		12,5 ml/L	37,5 ml/L	62,5 ml/L		
Pertambahan jumlah daun (helai/minggu)	12,5 ml/L	8,75 c	8,75 c	8,75 c	8,75 c	0,01
	37,5 ml/ L	8,75 c	8,75 c	8,81 b	8,77 b	
	62,5 ml/L	8,75 c	8,75 c	9,45 a	8,98 a	
	Rata-rata	8,75 b	8,75 b	9,00 a		
BNJ 5%		0,01				

Hasil pegaruh konsentrasi biourin dan bioaktivator panjang akar disajikan pada tabel 3.

Tabel 3.
Pengaruh Interaksi Konsentrasi Biourin *Trichoderma* spp. dan Bioaktivator *Trichoderma* spp. Terhadap Panjang Akar Kangkung.

	Biourin	Bioaktivator			Rata-rata	BNJ 5%
		12,5 ml/L	37,5 ml/L	62,5 ml/L		
Panjang akar (cm)	12,5 ml/L	25,10 c	25,13 c	25,20 b	25,14 b	0,02
	37,5 ml/ L	25,11 c	25,13 c	25,13 c	25,14 b	
	62,5 ml/L	25,15 c	25,21 b	25,35 a	25,24 a	
	Rata-rata	25,12 c	25,16 b	25,24 a		
BNJ 5%		0,02				

Hasil pegaruh konsentrasi biourin dan bioaktivator jumlah tunas di sajikan pada tabel 4.

Tabel 4.
Pengaruh Interaksi Konsentrasi Biourin *Trichoderma* spp. dan Bioaktivator *Trichoderma* spp. Terhadap Jumlah Tunas Kangkung.

	Biourin	Bioaktivator			Rata-rata	BNJ 5%
		12,5 ml/L	37,5 ml/L	62,5 ml/L		
Jumlah tunas (batang)	12,5 ml/L	6,16 b	6,08 b	6,16 b	6,13 b	0,17
	37,5 ml/ L	6,08 b	6,08 b	6,16 b	6,11 b	
	62,5 ml/L	6,08 b	6,16 b	6,66 a	6,30 a	
	Rata-rata	6,11 b	6,11 b	6,33 a		
BNJ 5%		0,17				

Hasil pengaruh konsentrasi biourin dan bioaktivator bobot brangkasan basah di sajikan pada tabel 5.

Tabel 5.
Pengaruh Interaksi Konsentrasi Biourin *Trichoderma* spp. dan Bioaktivator *Trichoderma* spp. Terhadap Bobot Brangkasan Basah kangkung.

	Biourin	Bioaktivator			Rata-rata	BNJ 5%
		12,5 ml/L	37,5 ml/L	62,5 ml/L		
Bobot Brangkasan Basah (g)	12,5 ml/L	110,15 c	110,15 c	110,15 c	110,15 c	0,04
	37,5 ml/L	110,12 c	110,23 b	110,15 c	110,16 b	
	62,5 ml/L	110,17 c	110,22 b	120,16 a	113,52 a	
	Rata-rata	110,15 c	110,20 b	113,49 a		
	BNJ 5%	0,04				

Pengaruh Interaksi Perlakuan Biourin dan Bioaktivator Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kangkung Lombok

Tabel 1 menunjukkan bahwa aplikasi biourin *Trichoderma* spp. dan bioaktivator *Trichoderma* spp. memberikan pengaruh nyata pada tinggi tanaman. Berdasarkan hasil analisis konsentrasi (6,25 ml/liter air biourin dan 6,25 ml/liter air bioaktivator) memberikan pengaruh yang signifikan yaitu 16,93 cm, dibandingkan dengan konsentrasi perlakuan yang lain. Sudantha (2013) melaporkan bahwa biourin dan bioaktivator hasil fermentasi jamur endofit dan saprofit *Trichoderma* spp. mampu memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman dengan mengeluarkan hormon yang didifusikan ke dalam jaringan tanaman. Hal ini diperkuat oleh penelitian Ramadhani (2012) yang menyatakan bahwa *Trichoderma* spp. menghasilkan hormon pertumbuhan berupa auksin. Hormon ini mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman, Hal ini berkesesuaian dengan pendapat Haryuni (2013), bahwa *Trichoderma* sp. merupakan jamur berfilamen yang bersifat mesofilik, tidak patogen, mempunyai kemampuan menghidrolisis selulosa dan hemiselulosa menjadi glukosa dan xylosa. Jamur ini banyak digunakan untuk memproduksi enzim selulase sehingga meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Tabel 2 menunjukkan bahwa aplikasi biourin *Trichoderma* spp. dan bioaktivator *Trichoderma* spp. memberikan pengaruh yang nyata pada jumlah daun. Berdasarkan hasil analisis konsentrasi (6,25 ml/liter air biourin dan 6,25 ml/liter air bioaktivator) memberikan pengaruh yang signifikan yaitu 16,93 cm, dibandingkan dengan konsentrasi perlakuan yang lain. Yedidia *et al.*, (2009) menyebutkan bahwa *Trichoderma* spp. mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman, meningkatkan daya serap mineral aktif, dan nutrisi lainnya. Esrita *et al.*, (2011) juga menyatakan bahwa pemberian jamur *Trihcoderma* dapat mempercepat proses penguraian bahan organik, sehingga unsur hara yang dibutuhkan akan lebih cepat tersedia bagi tanaman. Tersedianya hara ini dapat meningkatkan jumlah daun yang merupakan fase vegetatif tanaman. Jumin (2012) menambahkan bahwa pesatnya pertumbuhan vegetatif tanaman tidak terlepas dari ketersediaan unsur hara yang tersedia dimana pertumbuhan vegetatif tersebut akan mempengaruhi berat basah. Hasil ini didukung oleh penelitian Taufik (2011) yang melaporkan bahwa aplikasi *Trichoderma* spp. mampu meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah daun pada tanaman lada (*Piper nigrum* L.).

Tabel 3 menunjukkan bahwa aplikasi biourin *Trichoderma* spp. dan bioaktivator *Trichoderma* spp. memberikan pengaruh yang nyata pada panjang akar. Berdasarkan hasil analisis konsentrasi (6,25 ml/liter air biourin dan 6,25 ml/liter air bioaktivator) memberikan pengaruh yang signifikan yaitu 16,93 cm, dibandingkan dengan konsentrasi perlakuan yang lain. Menurut Syarief (2010) ketersediaan unsur hara yang diserap oleh tanaman merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman sehingga ratio tajuk akar dan akar sama-sama dapat meningkat. Gardner *et al.*, (2012) menyatakan bahwa jika unsur N yang diperlukan tanaman telah mencukupi maka metabolisme tanaman meningkat, salah satunya dalam proses fotosintesis dengan demikian translokasi fotosintat ke akar akan besar sehingga system perakaran tanaman mengikuti pertumbuhan tajuk. Masfufah *et al* (2020) menyebutkan bahwa pemberian *Trichoderma* spp. mampu memberikan pengaruh yang positif untuk tanaman kangkung, hal ini terlihat dari unsur organik yang difermetasi oleh jamur *Trichoderma* spp. menjadi sebuah nutrisi yang bisa diserap oleh akar tanaman.

Tabel 4 menunjukkan bahwa aplikasi biourin *Trichoderma* spp. dan bioaktivator *Trichoderma* spp. memberikan pengaruh yang nyata pada jumlah tunas. Berdasarkan hasil analisis konsentrasi (6,25 ml/liter air biourin dan 6,25 ml/liter air bioaktivator) memberikan pengaruh yang signifikan yaitu 16,93 cm, dibandingkan dengan konsentrasi perlakuan yang lain. Hal tersebut dikarenakan kemampuan penyerapan unsur hara lebih optimal jika menggunakan biourin *Trichoderma* spp. dan bioaktivator *Trichoderma* spp. dengan konsentrasi yang lebih tinggi, sehingga mampu menghasilkan jumlah tunas yang lebih banyak. Sesuai yang dikemukakan Berlian dan Rahayu (2014), bahwa pada setiap batang terdapat ketiak daun tempat tumbuhnya tunas tanaman baru. Perkembangan tunas baru memerlukan banyak unsur hara untuk cadangan makanan dan perbesaran, sedangkan kemampuan menyerap hara tergantung pada akarnya. Penelitian lainnya menurut Fatchullah *et al.* (2018), mengemukakan bahwa jumlah tunas akan meningkat sejalan dengan kebutuhan unsur hara yang dimanfaatkan oleh tanaman. Penggunaan pupuk hayati *Trichoderma* spp. yang optimal mampu meningkatkan jumlah tunas tanaman kangkung.

Tabel 5 menunjukan bahwa aplikasi biourin *Trichoderma* spp. dan bioaktivator *Trichoderma* spp. memberikan pengaruh yang nyata pada bobot brangkas basah. Berdasarkan hasil analisis konsentrasi (6,25 ml/liter air biourin dan 6,25 ml/liter air bioaktivator) memberikan pengaruh yang signifikan yaitu 16,93 cm, dibandingkan dengan konsentrasi perlakuan yang lain. Sedangkan untuk konsentrasi perlakuan lain memiliki rata-rata nilai yang sama. Pemberian konsentrasi lebih tinggi mampu memberikan pertumbuhan yang relatif lebih baik dibandingkan dengan konsentrasi pemberian yang lebih sedikit. Peningkatan bobot berat basah di atas sejalan dengan penelitian Kusuma (2016), yang menyatakan bahwa pengaruh *Trichoderma* spp. terhadap bobot basah tanaman kangkung secara keseluruhan lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Bobot basah menunjukkan kemampuan tanaman dalam menyerap bahan organik yang digunakan untuk proses pertumbuhan tanaman. Lebih lanjut menurut Ichwan, 2011, berat basah tanaman menunjukkan penyerapan unsur hara oleh tanaman, semakin banyak unsur hara yang diserap oleh tanaman maka akan dihasilkan asimilat yang banyak pula. Mikroorganisme yang ada dalam Biourin sapi dapat merangsang poses Biologi di dalam air yang selanjutnya dapat melepaskan mineral-mineral yang terikat dalam air sehingga bahan organik dalam air akan terurai dan meningkatkan adsorsi unsur hara bagi tanaman. Sudantha dan Suwardji (2016) biourin dan bioaktivator yang difermentasi dengan jamur *Trichoderma* spp. dapat memacu pertumbuhan dan meningkatkan hasil tanaman kangkung. Lebih lanjut Sudantha dan Suwardji *et al.* (2012) menyatakan penggunaan pupuk organik berupa biourin dan bioaktivator hasil fermentasi dengan jamur *Trichoderma* spp. juga dapat meningkatkan bobot jagung kering panen di lahan kering, biourin dan bioaktivator juga dapat mempercepat waktu panen untuk tanaman kangkung, yang awalnya 40-45 HST menjadi 35 HST.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian konsentrasi yang tinggi memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, jumlah tunas dan berat brangkas basah. Perlakuan konsentrasi terbaik bagi pertumbuhan tanaman kangkung yaitu U3A3 (62,5 ml/liter air biourin dan 62,5 ml/liter air bioaktivator).

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, A.O. 2013. Pengaruh Pemberian Pupuk Kascing Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans poir*). *Jurnal Sains MIPA*. 13(1): 26-30
- Anggara, R. 2009. Pengaruh Ekstrak Kangkung Darat (*Ipomea reptans Poir.*) terhadap Efek Sedasi Pada Mencit BALB/C. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang.
- BPS NTB. 2021. *Nusa Tenggara Barat dalam Angka (Nusa Tenggara Barat in Figure) 2021*: <http://ntb.bps.go.id>. (Diakses Tanggal 30 November 2021)
- Budianto, V. F. A., W. Wangiyana, dan N. Farida. 2014. *IbM Tentang Usaha Peningkatan Produksi Umbi Bibit Bawang Merah Melalui Seleksi Klon Berulang Sederhana dan Penerapan Sistem Budidaya Organik di Kawasan Lereng Gunung Malang Kecamatan Gerung Lombok Barat NTB*. Laporan Program Ipteks bagi Masyarakat (IbM). Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Fakultas Pertanian Universitas Mataram.

- Djuariah, D. 2015. Evaluasi Plasma Nutfah Kangkung Di Dataran Medium Rancaekek. *Jurnal Hortikultura* 7(3):756-762.
- Ernawati L. N. M. dan I. M. Sudantha, 2009. Pengembangan dan Aplikasi Jamur Endofit *Trichodermapolysporum* (isolate ENDO-04) dan Saprofit *Trichoderma harzianum* (isolat SAPRO-07) untuk Meningkatkan Kesehatan Tanaman Vanili, Memacu Pertumbuhan dan Pembungaan Tanaman pada Daerah Endemi Penyakit Busuk Batang. Laporan Penelitian Hibah Bersaing DP2M Dikti, Mataram.
- Fahriani, Y., 2010. Pengaruh Pemberian Vermikompos Sampah Daun Terhadap Beberapa Sifat Fisik Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays L.*) Pada Alfisol Jatikerto. Skripsi Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Bogor.
- Gunadi N. 2010. Respon Tanaman Tomat terhadap Penggunaan Jamur Mikoriza di Lahan Marjinal. *J. Hort.* 17(2): 138-149.
- Haryoto. 2009. Bertanam Kangkung Raksasa di Pekarangan. Kanisius. Yogyakarta.
- Istiqomah, S. 2010. Menanam Hidroponik. Azka Press. Jakarta.
- Jamilah, S. M., 2017. *The Application of Liquid Orgaic Fertilizer of Chormolaena Odorata on Ratooned Rice Plant Cultivation. Asian Journal of Applied Research for Community Development and Empowerment.* 1(1): 9-15
- Krismawati, A. 2012. Teknologi Hidroponik dalam Pemanfaatan Lahan Pekarangan. BPTP. Malang.
- Maria, G.M. 2009. Respon Produksi Tanaman Kangkung Darat (*Ipomea reptans Poir*) terhadap Variasi Waktu Pemberian Pupuk Kotoran Ayam. *Jurnal Ilmu Tanah* 7(1): 18-22.
- Nurhayati H. dan Tindaon. 2011. *Pengaruh Pemberian Trichoderma sp. Terhadap Daya Infeksi dan Ketahanan Hidup Sclerotium roflsii pada Akar Bibit Cabai.* Skripsi. Fakultas Pertanian UNTAD. Palu
- Rao.S.S.2012. *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman.* Diterjemahkan oleh H. Susilo. 1994. Universitas Indonesia, Jakarta. 353 hal.
- Sasli I. 2009 *Peranan Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) dalam meningkatkan Resistensi Tanaman Terhadap Cekaman Kekeringan.* Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sudantha, I. M. 2021. Agronomic response of kangkung plants typical of Lombok Island with a hydroponic system treated with *Trichoderma* bionutrients. Fakultas Pertanian Universitas Mataram.
- Sudantha I. M. 2021. Aplikasi Jamur *Trichoderma* spp. (Isolat ENDO-02 dan 04 serta SAPRO-07 dan 09) sebagai Biofungisida, Dekomposer dan *Bioaktivator* Pertumbuhan dan Pembungaan Tanaman Vanili dan Pengembangannya pada Tanaman Hortikultura dan Pangan Lainnya di NTB. Laporan Penelitian Hibah Kompetensi DP2M Dikti, Mataram.
- Sudantha I. M. 2021. *Aplikasi Jamur Trichoderma spp. (Isolat ENDO-02 dan 04 Serta SAPRO-07 dan 09) Sebagai Biofungisida, Dekomposer dan Bioaktivator Pertumbuhan dan Pembungaan Tanaman Vanili dan Pengembangannya Pada Tanaman Hortikultura dan Pangan Lainnya di NTB.* Laporan Penelitian Hibah Kompetensi DP2M Dikti – Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram. 117 hal (tidak dipublikasikan).
- Sudantha, I. M. 2021. Biodiversity of *Trichoderma* antagonist saprophytic fungi and its use for biocontrol of Fusarium wilt disease on shallots at Lombok Island, West Nusa Tenggara, Indonesia. Fakultas Pertanian Universitas Mataram (tidak dipublikasikan).
- Sudantha, I M., Suwardji dan N L. P. N. Sriwarthini, 2021. *Produksi Bioaktivator Dan Biourin Fermentasi Trichoderma Dari Limbah Kotoran Sapi Untuk Nutrisi Hidroponik Kangkung Khas Pulau Lombok.* Laporan Program Produk Teknologi yang Diseminasikan ke Masyarakat (PTDM). Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Mataram-Badan Riset dan Inovasi Nasional RI, Mataram.
- Sumangun H. 2010. *Penyakit-penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia.* Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, hal 11-30.
- Sutari, N. W. S. 2010. Pengujian Kualitas *Bio-urine* Hasil Fermentasi dengan Mikroba yang Berasal dari Bahan Tanaman Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea L.*). *Tesis.* Program Studi Bioteknologi Pertanian, Program Pascasarjana, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana. Denpasar.
- Syarief, E. S. 2010. Pupuk dan Cara Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung.