

PENGARUH KONSENTRASI CAMPURAN PUPUK ORGANIK CAIR (POC) URIN SAPI DENGAN *Trichoderma harzianum* DAN DOSIS PUPUK UREA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SAWI PAGODA (*Brassica narinosa* L.)

Sinyo J. J. Oematan^{1*}, Elias St. O. Nguru², Effy Roefaida³, Shirly S. Oematan⁴

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Nusa Cendana,
*E-mail: sinyojulio7@gmail.com

Keywords:

konsentrasi campuran POC urin sapi dengan *Trichoderma harzianum*; dosis pupuk urea; sawi Pagoda.

Abstrak

Penelitian ini telah dilaksanakan di lahan Unit Pelaksanaan Teknis Laboratorium Lahan Kering Kepulauan, Universitas Nusa Cendana Kupang yang berlangsung dari bulan Januari sampai dengan Mei 2024. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh interaksi perlakuan konsentrasi campuran pupuk organik cair (POC) urin sapi dengan *Trichoderma harzianum* dan dosis pupuk urea terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi Pagoda (*Brassica narinosa* L.) serta untuk menentukan perlakuan konsentrasi campuran pupuk organik cair (POC) urin sapi dengan *Trichoderma harzianum* dan dosis pupuk urea yang memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman sawi Pagoda (*Brassica narinosa* L.) yang terbaik. Penelitian Pengaruh Konsentrasi Campuran Pupuk Organik Cair (POC) Urin Sapi dengan *Trichoderma harzianum* dan Dosis Pupuk Urea terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pagoda (*Brassica narinosa* L.) ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama yaitu konsentrasi campuran POC urin sapi dengan *Trichoderma harzianum* yang terdiri dari 3 taraf perlakuan yaitu 0, 150 ml/liter air, 300 ml/liter air dan 450 ml/liter air. Sedangkan faktor kedua adalah dosis pupuk urea dengan 5 taraf perlakuan yaitu 0; 0,90 gram/tanaman; 1,80 gram/tanaman; 2,70 gram/tanaman dan 3,60 gram/tanaman. Dengan demikian, terbentuk 20 kombinasi perlakuan yang dibuat dalam 3 kelompok, total 60 unit percobaan. Setiap petak perlakuan terdiri atas 24 tanaman dan 8 tanaman dijadikan sampel, sehingga terdapat 1440 tanaman. Hasil penelitian

menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan konsentrasi campuran POC urin sapi dengan Trichoderma harzianum dan dosis urea menunjukkan pengaruh interaksi yang nyata terhadap penambahan tinggi tanaman, penambahan jumlah daun, bobot kotor biomassa segera panen tiap petak, bobot bersih biomassa segar panen tiap petak dan indeks panen, namun berbeda tidak nyata terhadap luas daun tanaman sawi Pagoda. Pada konsentrasi 300 ml/liter campuran POC dengan Trichoderma harzianum, dosis urea terbaik adalah 200 kg/ha dengan bobot biomassa kotor 10834 g/petak, biomassa bersih 10306 g/petak, dan indeks panen 95,13%.

1. PENDAHULUAN

Di bidang pertanian Indonesia, komoditas tanaman hortikultura sayuran dibudidayakan dan dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Sawi merupakan anggota dari ordo Brassicaceae, yang juga mencakup kubis, brokoli, dan kembang kol. Salah satu jenis sayuran sawi adalah sawi Pagoda. Pengembangan sawi Pagoda untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, memiliki prospek menjanjikan. Budidaya sawi Pagoda di Indonesia relatif ideal sebab karakteristik klimatologis yang cocok; teknis; ekonomi juga sosial yang diterima (Syifa, Isnaeni dan Rosmala, 2020). Menurut data Badan Pusat Statistik (2022), rata-rata produktivitas sawi di Indonesia mencapai 10,69 ton/ha; sedangkan rata-rata produktivitas sawi di NTT sebesar 6,12 ton/ha. Berdasarkan 2 (dua) data tersebut dapat dilihat bahwa, tingkat produktivitas sawi di NTT cenderung masih rendah dibandingkan dengan produktivitas Nasional.

Penyebab utama rendahnya produktivitas tanaman sawi termasuk sawi Pagoda tersebut adalah semakin menurunnya tingkat kesuburan lahan akibat penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus, yang tidak disertai dengan penggunaan pupuk organik. Penanaman yang terus menerus sepanjang tahun tanpa pemupukan yang optimal menyebabkan produktivitas lahan terus menurun. Oleh karena itu perlu dilakukan teknologi pupuk dan pemupukan untuk meningkatkan produktivitas tanaman sawi khususnya tanaman sawi Pagoda.

Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari kotoran hewan, tanaman, limbah yang ditanamkan dalam tanah untuk meningkatkan kesuburan tanah dan menyediakan hara bagi tanaman. Pupuk organik berpengaruh bagi tanaman dan fisik, kimia maupun biologi tanah. Pupuk organik dapat berbentuk padat dan cair (Arnoldus, Yacobus dan Sunaryo, 2019). Salah satu pupuk organik yang berbentuk cair yaitu urin sapi.

Urin adalah bahan organik yang dapat menyuburkan tanaman yang berasal dari fermentasi anaerobik yang berbahan feses dan urin sapi yang masih segar dan ditambahkan dengan nutrisi menggunakan mikroorganisme (Wati, Nurlaelih dan Santosa, 2014). Namun, POC urin sapi juga memiliki kelemahan yaitu kurangnya kandungan unsur hara yang dimiliki jika dibandingkan dengan pupuk buatan (Sutanto, 2002). Oleh karena itu diperlukan formulasi untuk meningkatkan kandungan unsur hara urin sapi, salah satunya adalah *Trichoderma harzianum*. *Trichoderma harzianum*

disamping sebagai organisme pengurai, juga sebagai agen hayati dan stimulator pertumbuhan tanaman. *Trichoderma harzianum* bisa sebagai biodekomposer, mendekomposisi limbah organik menjadi kompos yang bermutu dan antagonis dengan bakteri patogen (Sriwati, Chamzurni dan Kemalasari 2014); serta dapat berlaku sebagai biofungisida yang diharapkan dapat memacu pertumbuhan tanaman.

Penggunaan POC urin sapi sebaiknya diimbangi dengan pupuk anorganik untuk saling melengkapi dan mendapatkan hasil yang maksimal. Salah satu pupuk yang mengandung N tinggi adalah urea. Urea memiliki kandungan 45% N, sehingga baik untuk proses pertumbuhan tanaman sawi Pagoda khususnya tanaman yang dipanen daunnya. Nitrogen juga menjadi komponen penyusun protein dan klorofil, serta berperan dalam penentuan produksi dan kualitas tanaman sawi Pagoda.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh interaksi perlakuan konsentrasi campuran pupuk organik cair (POC) urin sapi dengan *Trichoderma harzianum* dan dosis pupuk urea terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi Pagoda (*Brassica narinosa* L.); serta untuk menentukan perlakuan konsentrasi campuran pupuk organik cair (POC) urin sapi dengan *Trichoderma harzianum* dan dosis pupuk urea yang memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman sawi Pagoda (*Brassica narinosa* L.) yang terbaik.

2. METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan di lahan Unit Pelaksanaan Teknis Laboratorium Lahan Kering Kepulauan, Universitas Nusa Cendana Kupang yang berlangsung dari bulan Januari sampai dengan Mei 2024. Adapun alat-alat yang digunakan diantaranya cangkul, jerigen, gembor, map plastik, mistar, timbangan analitik, sprayer, alat tulis, jerigen, gelas ukur, tong plastik berukuran 160 liter, parang, paku, palu (hamar) dan handphone. Bahan-bahan yang digunakan ialah benih tanaman sawi Pagoda varietas TaKeCai F1, air, urine sapi, pupuk kandang sapi, *Trichoderma harzianum*, pupuk urea (46% N), EM-4, molase dan Sibusox.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari dua faktor, faktor pertama yaitu faktor konsentrasi campuran pupuk organik cair (POC) urin sapi dengan *Trichoderma harzianum* dan faktor kedua dosis pupuk urea. Berikut adalah taraf perlakuan konsentrasi campuran pupuk organik cair (POC) urin sapi dengan *Trichoderma harzianum* dan dosis pupuk urea:

1. Konsentrasi campuran pupuk organik cair (POC) urin sapi dengan *Trichoderma harzianum*

P0 : Tanpa pemberian konsentrasi campuran pupuk organik cair (POC) urin sapi dengan

Trichoderma harzianum

P1 : 150 ml/liter air

P2 : 300 ml/liter air

P3 : 450 ml/liter air

2. Dosis Urea

U0 : Tanpa pemberian urea

U1 : 100 kg/ha atau setara dengan 0,90 gram/tanaman

U2 : 200 kg/ha atau setara dengan 1,80 gram/tanaman

U3 : 300 kg/ha atau setara dengan 2,70 gram/tanaman

U4 : 400 kg/ha atau setara dengan 3,60 gram/tanaman

Dari kedua faktor tersebut terbentuk 20 kombinasi perlakuan yang dibuat dalam 3 kelompok, sehingga terdapat 60 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri atas 24 tanaman dan 8 tanaman dijadikan sampel, sehingga terdapat tanaman 1440. Selanjutnya hasil penelitian ini dianalisis dengan ANOVA dan dilanjutkan dengan Uji Beda Rataan menurut Duncan atau Duncan's Multiple Range Test (DMRT) 5 %.

Pelaksanaan penelitian meliputi persiapan benih sawi Pagoda dan sumber dekomposer *Trichoderma harzianum*, persiapan media tanam lahan dan analisis kimia tanah awal, pembuatan plot, pembuatan campuran pupuk organik cair (POC) urin sapi dengan *Trichoderma harzianum*, pembibitan tanaman sawi Pagoda, pemberian label, penanaman, pembuatan konsentrasi campuran pupuk organik cair (POC) urin sapi dengan *Trichoderma harzianum*, aplikasi campuran pupuk organik cair (POC) urin sapi dengan *Trichoderma harzianum* dan dosis pupuk urea, pemeliharaan dan panen. Variabel respon dalam penelitian ini meliputi pertambahan tinggi tanaman (cm), pertambahan jumlah daun (helai), luas daun (cm²), bobot kotor biomassa segar panen tanaman tiap petak (g/petak), bobot bersih biomassa segar panen tanaman tiap petak (g/petak) dan indeks panen tanaman sawi Pagoda (%).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Analisis Beberapa Kandungan Campuran Pupuk Organik Cair (POC) Urin Sapi dengan *Trichoderma harzianum*

Hasil analisis campuran pupuk organik cair (POC) urin sapi dengan *Trichoderma harzianum* berupa karakteristik kimia yakni kandungan C-organik, N, P, K dan pH disajikan pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Hasil Analisis Beberapa Karakteristik Kimia Campuran Pupuk Organik Cair (POC) Urin Sapi dengan *Trichoderma harzianum*

Kode Sampel	C-organik	N	P	K	pH
POC urin sapi	1,09	2,19	1,23	1,07	7,62

Sumber: Hasil Analisis Laboratorium Kimia Tanah, Faperta Undana, 2024.

Berdasarkan data pada Tabel 1 dapat dilihat kandungan campuran POC urin sapi dengan *Trichoderma harzianum*, kandungan C-organiknya adalah sebesar 1,09%; N 2,19%; P 1,23%; K 1,07% dan pH 7,50. Jika dibandingkan dengan standar pupuk organik cair yang ditetapkan oleh keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia tahun 2019 tentang persyaratan teknis minimal pupuk organik bagian II tentang standar mutu pupuk organik cair, maka kandungan C-organik, P dan K tidak dapat dikategorikan sebagai pupuk organik cair yang memenuhi standar mutu yang ditetapkan, karena kandungan unsur hara C-organik harus memiliki

standar mutu minimum 10%, P minimum 2-6% dan K minimum 2-6%. Sedangkan unsur hara N dan pH dapat dikategorikan memenuhi standar mutu suatu pupuk organik cair dengan N minimum 2-6% dan pH 4-9. Hal ini menjelaskan bahwa campuran POC urin sapi dengan *Trichoderma harzianum* relatif berprospek untuk menyulai hara, terutama hara makro Nitrogen bagi tanaman sawi Pagoda, karena memiliki kandungan hara Nitrogen dan pH yang memenuhi standar mutu suatu pupuk organik cair. Kandungan hara N khususnya, akan bermanfaat bagi tanaman sawi Pagoda karena tanaman ini adalah jenis sayuran daun (*leafly fresh product*) memiliki pertumbuhan vegetatif yang dominan, sehingga memungkinkan tanaman untuk tumbuh lebih cepat dan lebih besar.

3.2. Hasil Analisis Beberapa Kandungan Kimia Tanah Awal

Hasil analisis beberapa karakteristik kimia tanah awal yang digunakan dalam penelitian ini yakni Alfisol, disajikan pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Hasil Analisis Beberapa Karakteristik Kimia Tanah Awal

Kode Sampel	C-organik	N	P	K	pH
(%).....		(ppm)	(me/100g)	
Tanah	1,23	0,20	30,87	0,98	7,50

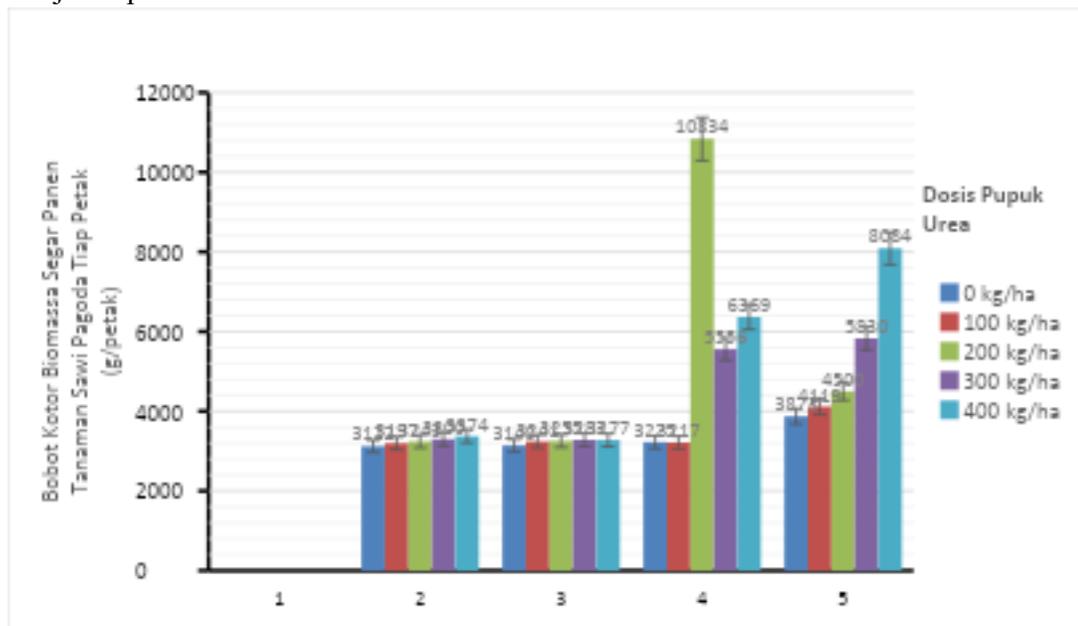
Sumber: Hasil Analisis Laboratorium Kimia Tanah, Faperta Undana, 2024.

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa kandungan C-organik tanah Alfisol adalah sebesar 1,23%; N 0,20%; P 30,87 ppm; K 0,98 me/100g dan pH 7,50. Jika dibandingkan dengan kategori penilaian hasil analisis tanah menurut Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian (BPPD) khususnya yang bergerak di bagian analisis tanah, maka kandungan hara C-organik pada tanah Alfisol dikategorikan rendah, karena pada lahan tersebut kontribusi biomassa yang berasal dari vegetasi alamiah maupun bahan organik yang sengaja ditambahkan relatif rendah, sering melakukan pengolahan tanah yang intensif serta kondisi lingkungan dengan fluktuasi suhu yang relatif tinggi sehingga proses oksidasi bahan organik cepat dan mengurangi kandungan C-organik tanah karena proses pelapukan bahan organik menjadi lebih cepat. Kandungan hara N pada tanah Alfisol dikategorikan sedang. Kandungan unsur hara N pada tanah Alfisol menjelaskan bahwa tanah tersebut masih mampu memberikan tanah yang cukup subur, sehingga dapat ditanami beragam tanam jenis tanaman termasuk tanaman sawi Pagoda. Kandungan hara P dikategorikan sangat tinggi, karena unsur hara P tidak mudah tercuci disamping efek residu bahan pupuk yang berlangsung cukup lama dari tindakan pemupukan P pada lahan sebelumnya. Kondisi unsur hara P yang tinggi ini dapat merangsang akar tanaman sawi Pagoda dalam menyerap hara. Kandungan hara K pada tanah Alfisol dikategorikan tinggi karena efek residu dari tindakan penggunaan pupuk kalium pada kegiatan penelitian sebelumnya. Dengan kandungan unsur hara K yang tinggi dapat mendukung proses pertumbuhan dan perkembangan beragam jenis tanaman termasuk tanaman sawi Pagoda. pH pada tanah Alfisol dikategorikan relatif netral. pH 7,5 menjelaskan bahwa kondisi tingkat

kemasaman tanah relatif optimal (berada pada kondisi netral menuju moderat alkalis/basa ringan), sehingga pH tersebut dapat mendukung tumbuh kembang beragam jenis tanaman termasuk tanaman sawi Pagoda.

3.3. Bobot Kotor Biomassa Segar Panen Tanaman Sawi Pagoda Tiap Petak (g/petak)

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh interaksi yang nyata konsentrasi campuran pupuk organik cair (POC) urin sapi, serta *Trichoderma harzianum* dan dosis pupuk urea terhadap bobot kotor biomassa segar panen tanaman sawi Pagoda tiap petak pada 30 HSPT. Hal ini berarti bahwa perbedaan bobot kotor biomassa segar panen tanaman sawi Pagoda tiap petak pada keadaan konsentrasi campuran pupuk organik cair (POC) urin sapi dengan *Trichoderma harzianum* tertentu, ditentukan secara nyata oleh tingkat dosis urea tertentu dan sebaliknya perbedaan bobot kotor biomassa segar panen tanaman sawi Pagoda tiap petak pada keadaan dosis pupuk urea tertentu, ditentukan secara nyata oleh tingkat konsentrasi campuran POC urin sapi dengan *Trichoderma harzianum* tertentu. Hasil uji lanjut Duncan 5% terhadap pengaruh interaksi konsentrasi campuran POC urin sapi dengan *Trichoderma harzianum* dan dosis pupuk urea terhadap bobot kotor biomassa segar panen tanaman sawi Pagoda tiap petak disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1: Pengaruh interaksi masing-masing konsentrasi campuran POC urin sapi dengan *Trichoderma harzianum* pada keadaan variasi dosis pupuk urea terhadap bobot kotor biomassa segar panen tanaman sawi Pagoda tiap petak (gram/2,16 m²)

Berdasarkan Gambar 1 di atas maka dapat dilihat bahwa pada kondisi tanpa pemberian konsentrasi campuran POC urin sapi dengan *Trichoderma harzianum*, maka kenaikan dosis pupuk urea 400 kg/ha memberikan pengaruh peningkatan bobot kotor biomassa segar panen tanaman sawi Pagoda tiap petak yang nyata tertinggi, yakni 3374 g/petak dan berbeda nyata dengan perlakuan kontrol, namun berbeda tidak nyata pada kenaikan dosis pupuk urea 200 kg/ha dan 300 kg/ha. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan pupuk urea dengan dosis 400 kg/ha memberikan jumlah nitrogen yang sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman sawi Pagoda, karena pupuk urea adalah pupuk yang memiliki unsur nitrogen yang paling tinggi dibanding pupuk yang lainnya. Menurut Erawan, Wa Ode dan Andi (2013), untuk mencapai bobot segar kotor tanaman yang optimal, tanaman membutuhkan unsur hara agar peningkatan jumlah maupun ukuran sel dapat mencapai optimal serta memungkinkan adanya peningkatan kandungan air tanaman yang optimal pula, sebagian besar bobot segar kotor tanaman disebabkan oleh kandungan air. Salah satu unsur hara yang dibutuhkan adalah Nitrogen. Pada pemberian dosis pupuk urea yang lebih rendah berpengaruh tidak nyata terhadap bobot kotor biomassa segar panen tanaman sawi Pagoda tiap petak. Hal ini disebabkan oleh pada dosis pupuk urea 100 kg/ha dan 200 kg/ha belum berkontribusi sesuai dengan kebutuhan pertumbuhan dan perkembangan tanaman sawi Pagoda. Pada perlakuan tanpa pemberian pupuk urea, tanaman menyerap N dan unsur hara lainnya yang berasal dari kesuburan alamiah media tanam. Meskipun hara yang tersedia dalam jumlah sedikit, namun unsur hara yang tersedia pada media tanam masih dapat mendukung pertumbuhan tanaman sehingga menghasilkan bobot segar kotor tanaman yang nyata.

Pada kondisi pemberian konsentrasi 150 ml/l campuran POC urin sapi dengan *Trichoderma harzianum*, maka kenaikan dosis pupuk urea 400 kg/ha memberikan pengaruh terhadap bobot kotor biomassa segar panen tanaman sawi Pagoda tiap petak yang nyata tertinggi (3283 g/petak) dan berbeda nyata dengan tanpa pemberian dosis pupuk urea, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan dosis 100 kg/ha, 200 kg/ha dan 300 kg/ha. Hal ini menjelaskan bahwa, pemberian konsentrasi 150 ml/l campuran POC urin sapi dengan *Trichoderma harzianum* dan dosis pupuk urea 400 kg/ha mampu menyediakan jumlah dan jenis unsur hara yang memadai sehingga pembentukan sel jaringan dan organ tanaman yang berfungsi sebagai bahan sintesis klorofil, protein, dan asam amino yang menyebabkan proses fotosintesis berlangsung dengan dengan baik, diasumsikan semakin tinggi fotosintat yang ditranslokasikan sehingga bobot segar kotor tanaman sawi Pagoda meningkat.

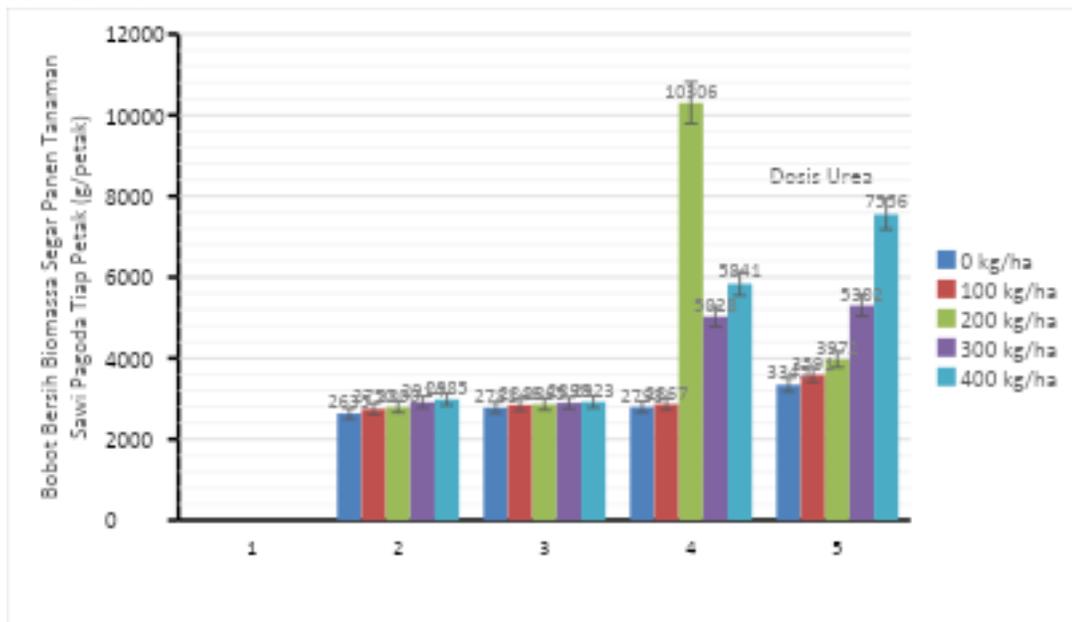
Pada keadaan pemberian konsentrasi 300 ml/l campuran POC urin sapi dengan *Trichoderma harzianum*, maka kenaikan dosis pupuk urea dari 200 kg/ha sampai 400 kg/ha cenderung memberikan peningkatan nyata bobot kotor biomassa segar panen tanaman sawi Pagoda tiap petak; sedangkan kenaikan dosis pupuk urea 0 kg/ha sampai 100 kg/ha menyebabkan bobot kotor biomassa segar panen tanaman sawi Pagoda tiap petak yang cenderung lebih rendah dan berbeda tidak nyata. Bobot kotor biomassa segar panen tanaman sawi Pagoda tiap petak yang nyata tertinggi (10834 g/petak) terjadi pada kombinasi perlakuan P2U2. Hal ini menjelaskan bahwa, pemberian konsentrasi 300 ml/l campuran POC urin sapi dengan

Trichoderma harzianum, sumber hara dan kandungan zat pengatur tumbuh yang diberikan dapat terserap oleh daun secara optimal dan diduga kenaikan dosis pupuk urea mulai dari 200 kg/ha sampai kenaikan dosis 400 kg/ha meningkatkan N-total tanah. Menurut Andriansyah *dkk.*, (2020), POC urin sapi mengandung unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman, selain itu POC urin sapi yang telah difermentasikan mengandung hormon IAA (*Indol Acetic Acid*) yang berperan sebagai auksin atau merangsang pertumbuhan akar tanaman dan mempengaruhi proses perpanjangan sel, plastisitas dinding sel, pembelahan sel dan membantu peningkatan air ke dalam sel. Suyitno (2018), menyatakan bahwa pemberian dosis pupuk urea secara tunggal mampu meningkatkan N-total tanah yang akan bermanfaat bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Dalam keadaan pemberian konsentrasi 450 ml/l campuran POC urin sapi dengan *Trichoderma harzianum*, maka kenaikan dosis pupuk urea dari 0 kg/ha sampai dosis urea 400 kg/ha menyebabkan peningkatan nyata bobot kotor biomassa segar panen tanaman sawi Pagoda tiap petak. Hal ini diduga bahwa semakin tinggi konsentrasi campuran POC urin sapi dengan *Trichoderma harzianum* dengan semua kenaikan dosis pupuk urea yang diberikan pada tanaman sawi Pagoda, akan menyuplai jumlah dan jenis unsur hara, baik hara makro maupun hara mikro secara seimbang dan optimal, sehingga mampu mendistribusikan hasil asimilat kebagian-bagian tanaman termasuk bagian daun dan batang yang merupakan bagian dominan dari tanaman sawi Pagoda, sehingga bobot kotor biomassa segar panen tanaman sawi Pagoda tiap petak meningkat.

3.4. Bobot Bersih Biomassa Segar Panen Tanaman Sawi Pagoda Tiap Petak (g/petak)

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh interaksi yang nyata konsentrasi campuran pupuk organik cair (POC) urin sapi, serta *Trichoderma harzianum* dan dosis pupuk urea terhadap bobot bersih biomassa segar panen tanaman sawi Pagoda tiap petak pada 30 HSPT. Hal ini berarti bahwa perbedaan bobot bersih biomassa segar panen tanaman sawi Pagoda tiap petak pada keadaan konsentrasi campuran pupuk organik cair (POC) urin sapi dengan *Trichoderma harzianum* tertentu, ditentukan secara nyata oleh tingkat dosis urea tertentu dan sebaliknya perbedaan bobot bersih biomassa segar panen tanaman sawi Pagoda tiap petak pada keadaan dosis pupuk urea tertentu, ditentukan secara nyata oleh tingkat konsentrasi campuran POC urin sapi dengan *Trichoderma harzianum* tertentu. Bobot bersih biomassa segar panen tanaman sawi Pagoda tiap petak menjelaskan tentang bagian tanaman sawi Pagoda yang bernilai ekonomis atau yang yang dapat di makan sekaligus menjelaskan tentang hasil fotosintat yang dialokasikan pada bagian tanaman sawi Pagoda yang bernilai pangan tersebut. Hasil uji lanjut Duncan 5% terhadap pengaruh interaksi konsentrasi campuran POC urin sapi dengan *Trichoderma harzianum* dan dosis pupuk urea terhadap bobot bersih biomassa segar panen tanaman sawi Pagoda tiap petak disajikan pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2: Pengaruh interaksi masing-masing konsentrasi campuran POC urin sapi dengan *Trichoderma harzianum* pada keadaan variasi dosis pupuk urea terhadap bobot bersih biomassa segar panen tanaman sawi Pagoda tiap petak (gram/2,16 m²)

Berdasarkan Gambar 2 di atas dapat dilihat bahwa pada kondisi tanpa pemberian konsentrasi campuran pupuk organik cair (POC) urin sapi dengan

Trichoderma harzianum, maka kenaikan dosis pupuk urea dari 0 kg/ha sampai kenaikan dosis pupuk urea 400 kg/ha memberikan peningkatan bobot bersih biomassa segar panen tanaman sawi Pagoda tiap petak bervariasi dan cenderung berbeda nyata menuju dosis urea 300 kg/ha dengan bobot bersih biomassa segar panen tanaman sawi Pagoda tiap petak yang nyata tertinggi yakni sebesar 2914 g/petak. Hal ini menjelaskan bahwa pada dosis pupuk urea 300 kg/ha merupakan dosis yang sudah cukup dan optimal memberikan hara N yang memadai bagi kebutuhan tanaman sawi Pagoda sehingga meningkatkan jumlah dan ukuran sel secara optimal. Dengan meningkatnya pertumbuhan tinggi tanaman dan peningkatan jumlah daun tanaman akan meningkatkan dimensi bobot kotor tanaman sawi Pagoda. Seperti diketahui secara umum bahwa daun merupakan organ tanaman tempat berlangsungnya proses fotosintesis, dengan semakin banyak daun yang terbentuk maka semakin banyak hasil fotosintat yang dihasilkan. Pemberian dosis pupuk urea yang lebih rendah akan menyebabkan bobot bersih biomassa segar panen tanaman sawi Pagoda tiap petak juga akan semakin rendah, karena hara yang tersedia bagi tanaman sawi Pagoda cenderung mengalami penurunan hara N. Hal ini sesuai dengan pernyataan Opaladu *dkk.*, (2021), bahwa perlakuan tanpa pemberian urin sapi menunjukkan berat segar tanaman sawi yang terendah. Hal ini disebabkan kandungan unsur hara terbatas, hanya berasal dari medium dan unsur hara yang diserap tanaman juga lebih rendah.

Pada kondisi pemberian konsentrasi 150 ml/l campuran POC urin sapi dengan *Trichoderma harzianum*, maka kenaikan dosis pupuk 300 kg/ha memberikan pengaruh terhadap bobot bersih biomassa segar panen tanaman sawi Pagoda tiap petak yang nyata tertinggi (2898 g/petak), namun tidak berbeda nyata pada kenaikan dosis pupuk urea 100 kg/ha, 200 kg/ha dan 400 kg/ha. Hal ini menjelaskan bahwa peningkatan bobot bersih biomassa segar panen tanaman sawi Pagoda tiap petak dapat mencapai hasil yang optimal, karena tanaman memperoleh hara N, P dan K yang berasal dari POC urin sapi dan hara N dari dosis pupuk urea yang diberikan sehingga terjadi peningkatan jumlah maupun ukuran sel dapat mencapai optimal serta memungkinkan adanya peningkatan kandungan air tanaman yang optimal pula, kondisi sebaliknya akan terjadi apabila unsur hara yang diserap oleh tanaman jumlahnya tidak optimal. Menurut Baba (2023), bahwa unsur hara merupakan unsur yang dibutuhkan tanaman pada fase vegetatif, apabila fase vegetatif baik maka akan menunjang kondisi komponen secara umum yang dapat meningkatkan hasil panen tanaman sawi Pagoda.

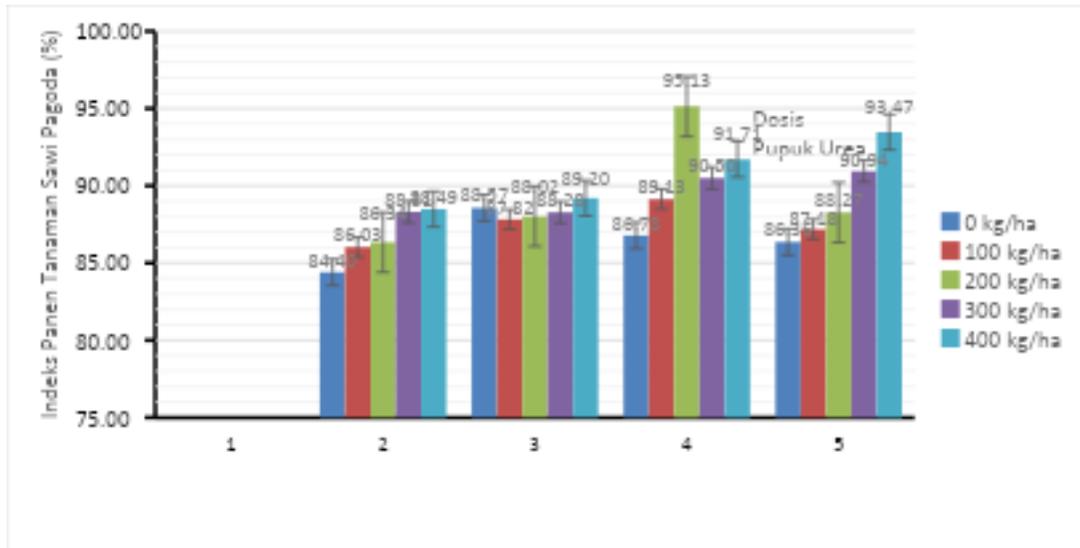
Pada keadaan pemberian konsentrasi 300 ml/l campuran POC urin sapi dengan *Trichoderma harzianum*, maka kenaikan dosis pupuk urea 200 kg/ha sampai 400 kg/ha cenderung memberikan pengaruh yang nyata, namun pada kondisi tanpa pemberian dosis urea dan kenaikan dosis pupuk urea 100 kg/ha memberikan pengaruh terhadap bobot bersih biomassa segar panen tanaman sawi Pagoda tiap petak berbeda tidak nyata. Pada kenaikan dosis pupuk urea 200 kg/ha memberikan bobot bersih biomassa segar panen tanaman sawi Pagoda tiap petak yang nyata tertinggi yakni sebesar 10834 g/petak. Hal ini menjelaskan bahwa pemberian konsentrasi 300 ml/l campuran POC urin sapi dengan *Trichoderma harzianum* pada kenaikan dosis pupuk urea 200 kg/ha sudah mampu berkontribusi menyediakan

jumlah dan jenis hara yang cukup, sehingga tanaman sawi Pagoda dapat menjalankan proses fotosintesisnya dengan baik, sehingga menghasilkan fotosintat yang akan dialokasikan pada bagian tanaman sawi Pagoda yang bernilai ekonomis (batang dan daun). Menurut Aprianto (2021), ketersediaan unsur hara dalam keadaan cukup menyebabkan proses fotosintesis berjalan dengan lancar, sehingga asimilat dapat ditranslokasikan ke seluruh jaringan tanaman terutama organ daun dan pada akhirnya terjadi peningkatan bobot biomassa bersih tanaman.

Dalam keadaan pemberian konsentrasi 450 ml/l campuran POC urin sapi dengan *Trichoderma harzianum*, menunjukkan bahwa pada semua kenaikan dosis urea memberikan bobot bersih biomassa segar panen tanaman sawi Pagoda tiap petak semakin tinggi dan berbeda nyata pada semua kenaikan dosis urea. Diduga bahwa semakin tinggi konsentrasi POC urin sapi dengan kenaikan dosis pupuk urea yang diberikan pada tanaman sawi Pagoda akan menyuplai jumlah dan jenis unsur hara, baik hara makro maupun hara mikro secara optimal, sehingga menyebabkan daun tanaman sawi Pagoda tumbuh lebih lebar dan permukaan daun lebih luas untuk proses fotosintesis. Meningkatnya proses fotosintesis menyebabkan pembentukan karbohidrat meningkat pula serta tanaman mengalami peningkatan bobot bersih biomassa segar panen tanaman sawi Pagoda tiap petak sehingga pembelahan dan pembesaran sel berlangsung lebih cepat.

3.5. Indeks Panen Tanaman Sawi Pagoda (%)

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh interaksi yang nyata konsentrasi campuran pupuk organik cair (POC) urin sapi dengan *Trichoderma harzianum* dan dosis pupuk urea terhadap indeks panen tanaman sawi Pagoda pada 30 HSPT. Hal ini berarti bahwa perbedaan indeks panen tanaman sawi Pagoda pada keadaan konsentrasi campuran pupuk organik cair (POC) urin sapi dengan *Trichoderma harzianum* tertentu, ditentukan secara nyata oleh tingkat dosis urea tertentu dan sebaliknya perbedaan indeks panen pada keadaan dosis pupuk urea tertentu, ditentukan secara nyata oleh tingkat konsentrasi campuran POC urin sapi dengan *Trichoderma harzianum* tertentu. Hasil uji lanjut Duncan 5% terhadap pengaruh interaksi konsentrasi campuran POC urin sapi dengan *Trichoderma harzianum* dan dosis pupuk urea terhadap indeks tanaman sawi Pagoda disajikan pada Gambar 3 berikut ini.



Gambar 3: Pengaruh interaksi masing-masing konsentrasi campuran POC urin sapi dengan *Trichoderma harzianum* pada keadaan variasi dosis pupuk urea terhadap indeks panen tanaman sawi Pagoda

Berdasarkan Gambar 3 di atas, maka dapat dilihat bahwa pada kondisi tanpa pemberian konsentrasi campuran POC urin sapi dengan *Trichoderma harzianum*, maka tanpa pemberian dosis pupuk urea dapat memberikan indeks panen yang nyata terendah (84,4%) dibandingkan dengan kenaikan dosis pupuk urea 100 kg/ha sampai kenaikan dosis pupuk urea 400 kg/ha yang memberikan indeks panen tanaman sawi Pagoda yang nyata tertinggi (88,495%), namun berbeda tidak nyata dengan kenaikan dosis pupuk urea 300 kg/ha. Hal ini menjelaskan bahwa akumulasi dari komponen hasil berimbang terhadap indeks panen. Tanaman sawi Pagoda yang memiliki bobot kotor dan bobot bersih terendah akan terdampak juga pada indeks panen, sebaliknya tanaman sawi Pagoda yang memiliki tingkat bobot kotor dan bobot bersih tertinggi akan memberikan peningkatan indeks panen yang lebih tinggi.

Pada keadaan pemberian konsentrasi 150 ml/l campuran POC urin sapi dengan *Trichoderma harzianum*, menunjukkan bahwa semua kenaikan dosis pupuk urea memberikan indeks panen yang berbeda tidak nyata. Hal ini menjelaskan bahwa kontribusi hara yang kurang memadai, sehingga proses fisiologi tanaman sawi Pagoda khususnya proses fotosintesis yang di hasilkan ke bagian organ tanaman sawi Pagoda yang dominan, seperti batang dan daun relatif rendah pada semua kenaikan dosis pupuk urea. Lesmana (2022), menjelaskan bahwa indeks panen merupakan rasio bobot kotor dengan bobot bersih. Indeks panen tanaman yang rendah menunjukkan bahwa hasil fotosintat yang ditranslokasikan ke bagian dominan tanaman sedikit, karena kekurangan unsur hara selama masa pertumbuhan.

Pada keadaan pemberian konsentrasi 300 ml/l campuran POC urin sapi dengan *Trichoderma harzianum*, maka dosis pupuk urea 200 kg/ha memberikan indeks panen tanaman sawi Pagoda yang nyata tertinggi (95,13%). Tingginya

indeks panen pada pemberian konsentrasi campuran POC urin sapi dengan *Trichoderma harzianum* 300 ml/l dan dosis pupuk urea 200 kg/ha ini disebabkan karena serapan hara yang oleh tanaman sawi Pagoda berada pada kondisi yang optimal, sehingga fisiologis pertumbuhan tanaman juga semakin baik, sehingga hasil fotosintat dari proses fotosintesis tertranslokasi banyak ke bagian akar, batang dan daun tanaman sawi Pagoda. Menurut Lesmana (2022), bahwa unsur hara yang diserap oleh tanaman secara optimal, hasil akumulatif dari fotosintesis akan semakin besar dengan begitu, berat basah segar tanaman juga semakin besar sehingga berpengaruh terhadap hasil indeks panen tanaman.

Dalam keadaan pemberian konsentrasi 450 ml/l campuran POC urin sapi dengan *Trichoderma harzianum*, maka kenaikan dosis urea 400 kg/ha memberikan indeks tanaman sawi Pagoda yang nyata tertinggi yakni 93,47%. Hal ini diduga karena pada pemberian konsentrasi 450 ml/l campuran POC urin sapi dengan *Trichoderma harzianum*, dan dosis pupuk urea 400 kg/ha tersebut mampu memberikan kontribusi hara yang cukup untuk mendukung proses pertumbuhan tanaman sawi Pagoda, sehingga dapat membentuk organ tanaman sawi Pagoda yang dominan seperti, batang dan daun, akibatnya asimilat hasil dari proses metabolisme tanaman menjadi semakin baik dan akan berdampak pada indeks panen tanaman sawi Pagoda.

4. KESIMPULAN

Kombinasi perlakuan konsentrasi campuran pupuk organik cair (POC) urin sapi dengan *Trichoderma harzianum* dan dosis urea menunjukkan pengaruh interaksi yang nyata terhadap bobot kotor biomassa segera panen tiap petak, bobot bersih biomassa segar panen tiap petak dan indeks panen tanaman sawi Pagoda. Kombinasi perlakuan yang terbaik terjadi pada konsentrasi 300 ml/l campuran pupuk organik cair (POC) urin sapi dengan *Trichoderma harzianum* dan dosis urea 200 kg/ha dengan hasil bobot bersih biomassa segar panen tanaman sawi Pagoda tiap petak, bobot bersih biomassa segar panen tanaman sawi Pagoda tiap petak dan indeks panen tanaman sawi Pagoda masing-masing sebesar 10834 gram/petak; 10306/gram petak dan 95,13%.

REFERENSI

Jurnal

- Andriansyah, A., Tambing, Y., & Ramli, R. (2020). Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) pada Berbagai Kombinasi NPK dan Biourin Sapi. *Agrotekbis: Jurnal Ilmu Pertanian (e-journal)*, 8(2), 324-331.
- Aprianto, R. R. (2021). Pengaruh Pupuk Kascing dan Pupuk Organik Cair Limbah Cair Tahu Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa* L.) (*Doctoral dissertation*, Universitas Islam Riau).
- Arnoldus Herdi Yanto, Yacobus Sunaryo, S. W. (2019). Pengaruh Konsentrasi dan Interval Pemberian Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang

Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dalam Polybag. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 2(2), 107-114.

- Erawan, D, Y. Wa Ode dan Bahrun. (2013). Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) pada Berbagai Dosis Pupuk Urea, *Jurnal Agroteknos*, 3 (1) : 19-25.
- Lesmana, M. R. (2022). Aplikasi Fermentasi Urin Sapi dan Pupuk Growmore 32: 10: 10 Terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Seledri (*Apium Graveolens* L.) (*Doctoral dissertation*, Universitas Islam Riau).
- Opaladu, F., Azis, M. A., & Solihin, A. P. (2021). Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Hijau (*Brassicca juncea* L.) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) dari Urin Sapi. *Jurnal Agroteknotropika*, 10(2), 11-17.
- Sriwati, R., Chamzurni, T., & Kemalasari, L. (2014). Kemampuan Bertahan Hidup *Trichoderma harzianum* dan *Trichoderma virens* Setelah Ditumbuhkan Bersama dengan Jamur Patogen Tular Tanah Secara *In Vitro*. *Jurnal Floratek*, 9(1), 14-21.
- Suyitno, P. (2018). Pengurangan Pupuk Urea dengan Penambahan Biourin Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica Oleraceae* L.) Dua Kali Tanam (*Doctoral dissertation*, Universitas Brawijaya).
- Syifa, T., Isnaeni, S., & Rosmala, A. (2020). Pengaruh Jenis Pupuk Anorganik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pagoda (*Brassicae narinosa* L.) *Agroscrip: Journal of Applied Agricultural Sciences*, 2(1), 21-33.
- Wati, Y. T., Nurlaelih, E. E., & Santoso, M. (2014). Pengaruh Aplikasi Biourin pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) (*Doctoral dissertation*, Brawijaya University).

Buku:

- Sutanto, R. (2002). Penerapan Pertanian Organik: Pemasarakatan dan Pengembangannya. Kanisius.
- Baba, L.F.A. (2023). Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi Pagoda (*Brassica narinosa* L.). *Skripsi*. Universitas Nusa Cendana, Kupang.

Website

- Badan Pusat Statistik (2022). Diakses dari 25 Juli 2023. <https://www.bps.go.id/indicator/55/61/1/produksi-tanaman-sayuran.html>