

PENGARUH INTEGRASI BIOSLURRY DAN NITROGEN ANORGANIK PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN PAKCHOY (*Brassica rapa* L)

Palupi Puspitorini^{*1)} dan Army Dita Serdani¹⁾

¹⁾Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Unisba Blitar

^{*}Email korespondensi: puspitorini.palupi@gmail.com

ABSTRAK

Pakchoy adalah sayuran yang banyak ditanam petani karena banyak diminati masyarakat dan memiliki nilai gizi tinggi. Pemupukan merupakan suatu upaya menambah kandungan hara dalam tanah dan selanjutnya meningkatkan produktivitas tanaman. *Bioslurry* yang berasal dari limbah biogas mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Tujuan dari penelitian ini menentukan kombinasi terbaik dari *bioslurry* dan nitrogen anorganik pada pertumbuhan dan hasil tanaman pakchoy (*Brassica rapa* L.). Penelitian dilakukan di kebun percobaan Unisba Blitar pada bulan April-Mei 2024. Ketinggian tempat penelitian 300 m dpl dengan suhu harian 30°C. *Bioslurry* yang digunakan berasal dari limbah cair dan padat biogas yang bahan dasarnya kotoran sapi perah. *Starter* menggunakan urea dengan kadar 46% N. *Bioslurry* dan urea diinkubasi selama satu bulan sebelum diaplikasikan pada media tanam. Tanaman indikator adalah pakchoy Varietas *Green Rapid* yang sebelumnya benihnya disemai selama satu bulan dan dipindah tanam pada media yang telah diaplikasikan dengan *booster*. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial. Faktor pertama adalah dosis *bioslurry* padat, terdiri dari S0: tanpa pemberian; S1: pemberian *bioslurry* padat 64 gram/polybag; S2: pemberian *bioslurry* padat 128 gram/polybag. Faktor kedua adalah dosis urea yang terdiri dari E0: tanpa pemberian; E1: pemberian urea 1.6 gram/polibag dan E2: pemberian pupuk urea 3.2 gram/polibag. Perlakuan terbaik adalah perlakuan S2E2 yaitu *bioslurry* 128 gram/polybag dan urea 3.2 gram/polibag. Interaksi perlakuan ini memberikan jumlah daun, luas daun dan bobot daun/tanaman pakchoy yang paling besar dibanding perlakuan lainnya, yaitu berturut-turut 15.96 helai, 95.65 cm² dan 1326.56 mg/tanaman.

Kata kunci: *bioslurry*, nitrogen, urea, pupuk organik, pakchoy

ABSTRACT

Pakchoy is a vegetable that many farmers grow because it is in great demand by the public and has high nutritional value. Fertilization is an effort to increase the nutrient content in the soil and subsequently increase plant productivity. Bioslurry which comes from biogas waste contains nutrients that plants need. The aim of this research is to determine the best combination of bioslurry and inorganic nitrogen on the growth and yield of pakchoy (Brassica rapa L.). The research was carried out at the Unisba Blitar experimental garden in April-May 2024. The height of the research site was 300 m above sea level with a daily temperature of 30°C. The bioslurry used comes from liquid and

solid biogas waste whose basic ingredients are dairy cow dung. The starter uses urea with a content of 46% N. Bioslurry and urea are incubated for one month before being applied to the planting medium. The indicator plant is the Green Rapid variety pakchoy whose seeds were previously sown for one month and transplanted into media that had been applied with a booster. The research used a factorial randomized block design (RAK). The first factor is the dose of solid bioslurry, consisting of S0: no administration; S1: giving solid bioslurry 64 grams/polybag; S2: giving solid bioslurry 128 grams/polybag. The second factor is the urea dose consisting of E0: no administration; E1: giving 1.6 grams of urea/polybag and E2: giving 3.2 grams of urea fertilizer/polybag. The best treatment is the S2E2 treatment, namely 128 gram/polybag bioslurry integrated with 3.2 gram/polybag urea. This treatment interaction gave the largest number of leaves, leaf area and leaf/plant weight of pakchoy compared to other treatments, namely 15.96 pieces, 95.65 cm² and 1326.56 mg/plant respectively.

Key words: bioslurry, nitrogen, urea, organic fertilizer, pakchoy

PENDAHULUAN

Pakchoy adalah salah satu sayuran yang banyak ditanam oleh petani karena banyak diminati masyarakat dan memiliki nilai gizi tinggi. Salah satu aspek penting dalam budidaya adalah pemupukan. Pemupukan merupakan suatu upaya menambah kandungan hara dalam tanah yang selanjutnya meningkatkan produktivitas tanaman. Terdapat dua macam pupuk yaitu pupuk organik dan anorganik. *Bioslurry* adalah bahan organik berasal dari limbah biogas yang berfungsi sebagai sumber nutrisi bagi tanaman (Klinton, *et al.*, 2017). Penggunaan *bioslurry* sebagaimana sifat bahan organik dapat memperbaiki sifat kimia, fisik dan biologi tanah (Puspitorini, 2024).

Pemberian pupuk anorganik pada tanaman pakchoy dapat meningkatkan produktivitas tanaman. Mengingat tanaman pakchoy yang dipanen adalah bagian daunnya maka unsur yang diperlukan terutama adalah Nitrogen (Chang, *et al.*, 2023). Urea merupakan salah satu pupuk anorganik yang mengandung nitrogen yang dapat ditambahkan pada tanaman, berfungsi dalam penyusunan protein, klorofil, protoplasma yang selanjutnya berpengaruh dalam peningkatan produktivitas tanaman. Urea mempunyai kandungan N tinggi sangat bermanfaat dalam meningkatkan fotosintesa dan pertumbuhan organ vegetatif tanaman (Yunarso dan Wardati, 2018).

Aplikasi kombinasi *bioslurry* dan urea memiliki efek positif yang signifikan pada pertumbuhan dan hasil pakchoy. Kombinasi *bioslurry* (10 ton/ha) dengan urea (50 kg/ha) meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah daun jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Purbajanti & Setyawati, 2020). Kajian lain menyatakan bahwa kombinasi pupuk organik padat (POD) dan pupuk organik cair (POC) mengakibatkan hasil pakchoy tertinggi. Hasil terbaik dicapai dengan POD 20 ton/ha dan POC yang diaplikasikan tiga kali seminggu (Indrawan, *et al.*, 2018). Selain itu, penggunaan *bioslurry* dan nitrogen (20 ton/ha + 130 kg N/ha) mampu meningkatkan organ vegetatif dan generatif tanaman pakchoy (Ramadhani & Koesriharti, 2022).

Selain itu, penggunaan pupuk komposit organik yang menggabungkan unsur media tanam dengan pupuk anorganik dan organik terbukti mampu memenuhi kebutuhan pertumbuhan dan mencapai peningkatan hasil pakchoy (Sukri, *et al.*, 2022). Kombinasi urea dan pupuk organik, seperti pupuk bioorganik, pupuk mikroba, atau pupuk komposit organik, memberi pengaruh baik pada pertumbuhan tanaman pakchoy (Syam, *et al.*, 2017). Selain itu, *bioslurry* juga mempunyai kandungan unsur hara yang baik bagi tanaman, sehingga dapat menjadi alternatif pupuk organik yang efektif. Penggunaan *bioslurry* dan urea secara bersamaan dapat meningkatkan hasil pakchoy (Adi, *et al.*, 2022 dan Hadiyati, *et al.*, 2020).

METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Unisba Blitar pada bulan April-Mei 2024. Ketinggian tempat 300 m dpl dengan suhu harian 30°C. Peralatan menggunakan polybag ukuran 30 x 30 cm, timbangan analitis, sekop, botol air bekas. Bahan yang digunakan benih pakchoy Varietas Green Rapid, *bioslurry* dan urea.

Rancangan Percobaan

Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial.

Faktor pertama adalah dosis *bioslurry* padat, terdiri dari 3 taraf yaitu S0: tanpa pemberian; S1: pemberian *bioslurry* padat 64 gram/polybag; S2: pemberian *bioslurry* padat 128 gram/polybag. Faktor kedua adalah dosis urea yang terdiri dari 3 taraf yaitu E0: tanpa pemberian; E1: pemberian urea 1.6 gram/polibag dan E2: pemberian pupuk urea 3.2 gram/polibag.

Perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga didapatkan 27 plot percobaan dan setiap plot percobaan terdiri dari 10 tanaman dengan 4 tanaman sampel yang ditetapkan dengan metode diagonal. Parameter pertumbuhan adalah tinggi tanaman yang diamati umur 10, 20 dan 30 HST. Panen dilakukan pada umur 30 HST dan diamati jumlah daun, luas daun bobot daun/tanaman. Data yang diperoleh dianalisa ragam. Apabila terdapat pengaruh nyata maka dilakukan uji jarak berganda Duncan taraf 5 %.

Pelaksanaan Penelitian

Penelitian menggunakan *bioslurry* yang berasal dari limbah buangan cair dan padat biogas yang bahan dasarnya adalah kotoran sapi perah. Starter menggunakan urea teknis dengan kadar 46% N. Urea dan *bioslurry* diinkubasi (selanjutnya disebut *booster*) dalam botol plastik selama satu bulan sebelum diaplikasikan pada media tanam. Tanaman indikator menggunakan pakchoy Varietas *Green Rapid*. Benih pakchoy disemai dan saat berumur satu bulan dilakukan pindah tanam pada media yang telah diaplikasi dengan *booster*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil analisa ragam pada tinggi tanaman umur 10, 20, 30 HST memperlihatkan bahwa terdapat interaksi nyata pada pemberian dosis *bioslurry* dan urea pada tinggi tanaman pakchoy. Uji selanjutnya dengan DMRT 5% dapat dilihat pada Tabel 1. Perlakuan terbaik pada kombinasi dosis *bioslurry* dan dosis urea pada tinggi tanaman pakchoy adalah kombinasi perlakuan S1E2 (*bioslurry* 64 gram/polybag dan urea 3.2 gram/polibag) dan S2E2 dosis (*bioslurry* 128 gram/polybag dan urea 3.2 gram/polibag).

Bioslurry merupakan limbah kotoran sapi yang dihasilkan dari proses dekomposisi dengan reaktor biogas di mana hasil samping lainnya adalah gas methane. Menurut (Chaka, *et al.*, 2020) *bioslurry* mempunyai kandungan unsur hara makro dan mikro yang lengkap. Penggunaan *bioslurry* yang tersedia secara lokal dapat membantu mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia yang mahal dan terkadang sulit diperoleh.

Tabel 1. Tanaman Pakchoy Pada Perlakuan Bioslurry dan Urea

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)		
	10 HST	20 HST	30 HST
S0E0 (tanpa <i>bioslurry</i> tanpa urea)	8.4e	15.55e	20.04e
S0E1 (tanpa <i>bioslurry</i> dan urea 1.6 gram/polibag)	9.5d	16.52d	21.07cd
S0E2 (tanpa <i>bioslurry</i> dan 3.2 gram/polibag)	9.7d	16.85d	21.38d
S1E0 (<i>bioslurry</i> 64 gram/polybag tanpa urea)	10.25bc	17.3bc	21.89c
S1E1 (<i>bioslurry</i> 64 gram/polybag dan 1.6 gram/polibag)	11.2c	18.17bc	22.84bc
S1E2 (<i>bioslurry</i> 64 gram/polybag dan 3.2 gram/polibag)	13.54ab	20.79a	25.46a
S2E0 (<i>bioslurry</i> 128 gram/polybag tanpa urea)	10.65bc	17.62bc	22.29bc
S2E1 (<i>bioslurry</i> 128 gram/polybag dan 1.6 gram/polibag)	11.25b	18.8b	23.5b
S2E2 (<i>bioslurry</i> 128 gram/polybag dan 3.2 gram/polibag)	14.6a	21.75a	26.45a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda pada DMRT 5%

Manfaat lain dari *bioslurry* adalah dapat menggemburkan tanah dan meningkatkan kapasitas tukar kation tanah. Pupuk organik cair mempunyai kandungan N lebih tinggi dibandingkan pupuk organik padat (Zulaehah & Suprptom, 2018). Penelitian yang dilakukan pada tanaman tomat menunjukkan kecenderungan peningkatan pertumbuhan vegetatif yang disebabkan oleh pemberian *bioslurry* terintegrasi dengan pupuk kimia. Penerapan integrasi *bioslurry* dan pupuk kimia juga memberikan dampak yang signifikan pada peningkatan total jumlah dan hasil buah tomat (Geremew, *et al.*, 2019).

Jumlah Daun, Luas Daun dan Bobot Daun/Tanaman

Hasil analisa sidik ragam pada parameter panen menunjukkan bahwa interaksi perlakuan *bioslurry* dan urea berpengaruh nyata terhadap jumlah daun,

luas daun dan bobot daun/tanaman. Melihat data pada Tabel 2 dapat diketahui bahwa interaksi perlakuan terbaik adalah S2E2 (*bioslurry* 128 gram/polybag dan urea 3.2 gram/polibag). Interaksi perlakuan ini memberikan jumlah daun, luas daun dan bobot daun/tanaman pakchoy yang paling besar dibanding perlakuan lainnya, yaitu berturut-turut 15.96, 95.65 cm² dan 1326.56 mg/tanaman.

Tabel 2. Jumlah daun, Luas daun dan Bobot Daun/Tanaman Pakchoy Saat Panen

Perlakuan	Jumlah Daun	Luas daun (cm ²)	Bobot Panen (mg)
S0E0 (tanpa <i>bioslurry</i> tanpa urea)	11.90d	60.55e	720.08e
S0E1 (tanpa <i>bioslurry</i> dan urea 1.6 gram/polibag)	13.12cd	68.52cd	921.09cd
S0E2 (tanpa <i>bioslurry</i> dan 3.2 gram/polibag)	15.10b	75.65d	821.67d
S1E0 (<i>bioslurry</i> 64 gram/polybag tanpa urea)	11.25d	64.3bc	821.80d
S1E1 (<i>bioslurry</i> 64 gram/polybag dan 1.6 gram/polibag)	12.2c	72.17c	1022.90bc
S1E2 (<i>bioslurry</i> 64 gram/polybag dan 3.2 gram/polibag)	15.54a	90.79ab	1225.76b
S2E0 (<i>bioslurry</i> 128 gram/polybag tanpa urea)	11.65bc	67.52bc	990.41c
S2E1 (<i>bioslurry</i> 128 gram/polybag dan 1.6 gram/polibag)	13.25cd	80.87b	1223.23b
S2E2 (<i>bioslurry</i> 128 gram/polybag dan 3.2 gram/polibag)	15.96a	95.65a	1326.56 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda pada DMRT 5%

Penggunaan *bioslurry* meningkatkan kandungan bahan organik, ketersediaan fosfor dan kalium yang dapat ditukar dalam tanah. *Bioslurry* juga meningkatkan porositas dan kapasitas menahan air tanah, mengurangi fluktuasi suhu tanah, mengurangi penguapan air tanah, dan mempengaruhi kadar air tanah. Muhmood, *et al* (2014) menyatakan bahwa kandungan unsur hara makro maksimum pada daun sayuran bayam dan cabai diperoleh pada perlakuan dengan dosis pupuk kimia yang dianjurkan diikuti dengan perlakuan yang menggunakan ½ dosis pupuk N kimia dan ½ dosis N dari bubur cair. Perlakuan-perlakuan ini secara statistik setara satu sama lain, namun berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya. Kandungan unsur hara makro minimum diperoleh pada perlakuan yang hanya menggunakan pupuk kandang. Hal ini diduga disebabkan oleh pelepasan nutrisi secara bertahap dari laju dekomposisi yang lambat.

Bioslurry menyediakan nutrisi yang tersedia untuk media pertumbuhan dan tanaman tumbuh lebih cepat dan kandungan klorofil juga meningkat. Kombinasi pupuk anorganik dan organik (bubur cair) terbukti memberikan hasil yang maksimal dibandingkan kombinasi lainnya namun setara dengan perlakuan yang hanya menggunakan pupuk kimia saja. Kombinasi terbaik ini juga menghemat setengah pupuk nitrogen (Muhmood, *et al.*, 2014).

Pada tanaman lobak, aplikasi *bioslurry* berdampak positif pada pertumbuhan tanaman, tingkat nutrisi tanah dan efek residu pada tanaman. Perlakuan dengan 40 liter (200%) *bioslurry* meningkatkan kandungan unsur hara. Residu pupuk *bioslurry* mempunyai efek baik dalam jangka panjang dan berdampak positif pada pertumbuhan tanaman (Puspitorini, 2024)

KESIMPULAN

Perlakuan terbaik pada penelitian pengaruh integrasi *bioslurry* dengan nitrogen anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakchoy adalah perlakuan S2E2 yaitu *bioslurry* 128 gram/polybag dan urea 3.2 gram/polibag. Interaksi perlakuan ini memberikan jumlah daun, luas daun dan bobot daun/tanaman pakchoy yang paling besar dibanding perlakuan lainnya, yaitu berturut-turut 15.96 helai, 95.65 cm² dan 1326.56 mg/tanaman.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih yang tak terhingga disampaikan kepada Universitas Islam Balitar yang telah mendukung dan membiayai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, I.M.B., M. Suarta & A.A.S.P.R. Andriani. 2022. Pengaruh Pemberian Biochar dan Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa*. L). Gema Agro. 27(1): 22-25.
- Chaka, B.A., A.M. Osano, J.K. Maghanga & M.M. Magu. 2020. *Optimization of Bioslurry-Available Plant Nutrients Using T. brownii and Acanthaceae spp.* Biocatalysts. *Advances in Agriculture*.

- Chang, L., X. Xiong, M.K. Hameed, D. Huang & Q. Niu. 2023. *Study on Nitrogen Demand Model in Pakchoi (Brassica campestris ssp. Chinensis L.) Based on Nitrogen Contents and Phenotypic Characteristics. Frontiers in Plant Science.* 14 (February): 1-14.
- Geremew, B., A. Girma & B. Birhanu. 2019. *Effects of Dry Bioslurry and Chemical Fertilizers on Tomato Growth Performance, Fruit Yield and Soil Properties Under Irrigated Condition in Southern Ethiopian. African Journal of Agricultural Research.* 14(33): 1685-1692.
- Hadiyati, A.F., W. Slamet & E.D. Purbajanti. 2020. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakchoy (*Brassica chinensis* L.) pada Dosis Pupuk Bioslurry dan Jarak Tanam yang Berbeda. *Journal of Agro Complex.* 4(June): 32-39.
- Indrawan, R. M., Y. Yafizham & S. Sutarno. 2018. Respon Tanaman Kedelai terhadap Pemupukan Kombinasi Bio-Slurry dengan Urea. *Journal of Agro Complex.* 2(1): 36.
- Klinton, A., A. Sutikno & S. Yoseva. 2017. Pemberian Pupuk Organik Bio-Slurry Padat pada Tanaman Pakchoy (*Brassica chinensis* L.). *JOM Faperta.* 4(2): 1-11.
- Muhmood, A., S. Javid, Z.A. Ahmad, A. Majeed & R.A. Rafique. 2014. *Integrated Use of Bioslurry and Chemical Fertilizers for Vegetable Production. Pakistan Journal of Agricultural Sciences.* 51(3): 563-568.
- Purbajanti, E.D. & S. Setyawati. 2020. *Organic Fertilizer Improve the Growth, Physiological Characters and Yield of Pak Choy. Agrosains : Jurnal Penelitian Agronomi.* 22(2): 83.
- Puspitorini, P. 2024. *Dasar Ilmu Tanah.* Mitra Cendekia Media (Vol. 1, issue 1).
- Ramadhani, B.M. & K. Koesriharti. 2022. *The Effect of Organic Fertilizer and Nitrogen on Growth and Yield of Pakchoy (Brassica rapa L. var chinensis). PLANTROPICA: Journal of Agricultural Science.* 007(1): 54-60.
- Sukri, M.Z., T.R. Kusparwanti, R. Firgiyanto, H.F. Rohman, G.F. Dinata, F. Rohman & E.A. Syahda. 2022. Aplikasi Pupuk Urea dan Pupuk Organik Cair terhadap Peningkatan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Agropross : National Conference Proceedings of Agriculture.* 234-243.
- Syam, N., S. Suriyanti & L.H. Killian. 2017. Pengaruh Jenis Pupuk Organik dan Urea Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Seledri (*Apium graveolus* L.). *Agrotek: Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian.* 1(2): 43-53.

- Yunarso, Y. dan Wardati. 2018. Pengaruh Bio-Slurry Padat dan Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.). Jurnal Online Mahasiswa. 5(2): 13.
- Zulaehah, I. & E. Suprptom. 2018. Pengaruh Aplikasi Bio-Slurry Cair Terhadap Pertumbuhan Bunga Kol (*Brassica oleracea* var . botrytis L.) Varietas Dataran Rendah. Pendidikan Biologi dan Saintek. III: 161-166.