

Respon Bawang Merah Terhadap Aplikasi Pupuk Organik Limbah Ikan Dengan Bioaktivator Lokal Rebung Bambu

Responses of Shallot on the Application of Fish Waste-Based Organic Fertilizer Prepared with Bamboo Shoot Local Bioactivator

Ikhsan Hasibuan^{1*}, Irma Lisa Sridanti¹, dan Farida Aryani¹

¹Universitas Prof Dr Hazairin SH / Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian

*E-mail : ikhsan.hasibuan@gmail.com

ABSTRACT

Productivity of shallot can be enhanced by applying organic fertilizer. Fish waste has great potential to be used as main organic matter in the organic fertilizer since it abundantly available and contains high nutrients. However, transforming fish waste into organic fertilizer need good quality of bioactivator in order to avoid rotten reaction during fermentation process. This study aimed to analyze responses of growth and yield of shallots with the applications of fish waste-based organic fertilizer prepared with local and commercial bioactivators. The study was conducted with a Randomized Block Design in 2 factors and 3 replications. The first factor was the type of fish waste-based organic fertilizer prepared with different bioactivators, namely bamboo shoots and EM-4. The second factor was the dosages of fish waste-based organic fertilizer, namely 0, 10, 20, and 30 t/ha. The main findings from this study are as followed. Fish waste-based organic fertilizer prepared with bamboo shoot bioactivator had a better effect on growth and yield of shallot compared to EM-4 bioactivator. The dosage that gave the best effect was 30 tons/ha, where the increasing of the dosages was consistently increased growth and yield of shallot.

Keywords: bamboo shoot, bioactivator, fish waste, organic fertilizer, shallot

Disubmit: 24 Desember 2024, **Diterima:** 27 Oktober 2025, **Disetujui:** 12 November 2025;

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium cepa* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang strategis serta memiliki nilai ekonomis yang tinggi (Ismiasih & Jamhari, 2024). Bawang merah umumnya digunakan sebagai bumbu masakan tradisional. Bawang merah mengandung vitamin C, kalium, dan asam folat. Produksi bawang merah di Indonesia tahun 2021 sebanyak 2,01 juta ton, meningkat 10,42% dibandingkan tahun sebelumnya (BPS, 2022). Kenaikan produksi ini disebabkan karena pertambahan luas penanaman, namun produktivitasnya masih tergolong rendah yaitu 5-7 ton per hektar. Produktivitas bawang merah juga cenderung berfluktuasi akibat pengaruh curah hujan, kesuburan tanah, dan teknis budidaya tanaman (Kementerian Pertanian, 2024). Upaya peningkatkan produksi bawang merah dapat dilakukan dengan beberapa cara, termasuk diantaranya dengan penggunaan pupuk organik.

Pupuk organik merupakan pupuk yang dibuat dengan menggunakan bahan organik tanpa tambahan bahan kimia sintetis. Kelebihannya dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologis tanah (Hasibuan, 2020). Pemilihan jenis bahan organik sangat mempengaruhi kualitas pupuk organik, terutama kandungan haranya. Limbah ikan merupakan alternatif bahan organik yang berpotensi digunakan dalam pembuatan pupuk organik karena memiliki kandungan hara yang tinggi (Caruso, 2016), tersedia melimpah (Cahyono,



Lisensi

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi-BerbagiSerupa 4.0 Internasional.

2015), dan dapat ditransformasi menjadi pupuk organik. Total produksi ikan nasional mencapai 7,5 juta ton (BPS, 2024). Namun, 30-50% dari total jumlah ikan tersebut akan berakhir menjadi limbah (Marti-Quijal *et al.*, 2020), yang bila tidak ditangani dengan baik berpotensi mencemari lingkungan.

Peneliti sebelumnya menunjukkan potensi kandungan hara yang tinggi pupuk organik dari limbah ikan yang mencapai 3-10%. (Choe *et al.*, 2020; Valente *et al.*, 2017; Ahuja *et al.*, 2020). Namun, kandungan hara yang tinggi pada limbah ikan juga berpotensi menyebabkan kegagalan dalam proses pembuatan pupuk organik karena bahan organik menjadi lebih mudah busuk. Aroma busuk dihasilkan akibat proses dekomposisi bahan organik yang tidak sempurna dimana glukosa dirombak menjadi ammonia, hidrogen sulfida, metana, dan zat tereduksi lainnya (Footer, 2014). Penggunaan bioaktivator yang tepat dipercaya dapat mengatasi masalah ini.

Bioaktivator merupakan mikroorganisme yang memiliki kemampuan mendekomposisi bahan organik (Amasesan *et al.*, 2020). Jenis bioaktivator yang saat ini populer bagi petani di Indonesia adalah EM-4, yang bersifat komersial. Bioaktivator bisa diproduksi dalam skala lokal. Bioaktivator lokal memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan bioaktivator komersial yaitu lebih murah dan lebih efektif dalam mendekomposisi bahan organik lokal (Kumar & Gopal, 2015). Salah satu bahan organik lokal yang berpotensi untuk ditransformasi menjadi bioaktivator lokal adalah rebung bambu. Rebung bambu memiliki beberapa keunggulan antara lain mengandung mikroorganisme bermanfaat seperti bakteri asam laktat (Welkriana & Halimatussa'diah, 2023), ZPT giberelin (Mayadewi *et al.*, 2024), dan unsur hara (Soverda & Evita, 2020).

METODE PENELITIAN

Penelitian telah dilaksanakan dari bulan Agustus hingga November 2024. Pembuatan bioaktivator lokal dan pupuk organik limbah ikan bertempat di Laboratorium Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Prof Dr Hazairin SH (FP Unihaz) dengan metode fermentasi anaerob selama 14 hari. Uji hara pupuk organik dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Tanah Universitas Bengkulu (Unib) meliputi hara nitrogen, fosfor, kalium, C-organik, dan pH. Data hara yang diperoleh dibandingkan dengan syarat minimal pupuk organik (Kementan, 2019),.

Bahan-bahan yang digunakan antara lain rebung bambu, limbah ikan, dedak, gula merah, air, EM-4, umbi bawang merah varietas Selupu Rejang yang diambil dari kabupaten Rejang Lebong, dan pestisida organik. Sedangkan alat-alat yang dibutuhkan antara lain *chopper* yang digunakan untuk mencacah rebung bambu dan limbah ikan, timbangan analog, dan timbangan digital.

Rangkaian kegiatan penelitian diawali dengan pembuatan bioaktivator lokal dengan menggunakan rebung bambu yang diambil dari tanaman bambu yang tumbuh liar di sekitar hutan rimba di Kepahiang. Bioaktivator lokal yang dihasilkan kemudian digunakan dalam proses pembuatan pupuk organik dengan bahan utama limbah ikan. Sebagai pembanding digunakan EM-4 dengan metode pembuatan yang sama.

Penelitian lapang bawang merah dilakukan di kebun percobaan FP Unihaz yang berlokasi di kelurahan Padang Serai, Kota Bengkulu. Metode penelitian eksperimental disusun berdasarkan desain Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dalam 3 ulangan. Perlakuan yang diuji terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah Jenis bioaktivator pupuk organik limbah ikan, yaitu bioaktivator lokal rebung bambu (J1) dan bioaktivator komersial EM-4 (J2). Faktor kedua adalah takaran pupuk organik limbah ikan yang terdiri dari 4 taraf yaitu 0 ton/ha (D0), 10 ton/ha (D1), 20 ton/ha (D2), dan 30 ton/ha (D3). Pupuk organik diaplikasikan sebanyak 2 kali yaitu pada 1 minggu sebelum tanam dan saat tanaman berumur 30 hari.

Kegiatan penelitian lapang dimulai dengan persiapan lahan dengan membersihkan lahan dari gulma yang dilanjutkan dengan pengolahan tanah dan pembuatan petakan. Petak penelitian dibuat dengan ukuran 2x1,5 meter dengan jarak antar petak 0,5 meter dan jarak antar ulangan 1 meter. Pupuk dasar yang diberikan yaitu pupuk organik limbah ikan dengan takaran sesuai perlakuan yang diberikan 1 minggu sebelum

penanaman. Umbi bawang merah ditanam dengan jarak tanam 20 x 20 cm. Pemeliharaan meliputi pengendalian gulma secara manual, pengendalian hama penyakit menggunakan pestisida organik. Panen dilakukan pada umur 8 minggu setelah tanam dengan kriteria umbi bawang merah sudah terlihat di atas permukaan tanah dan sebagian besar daun sudah menguning.

Peubah yang diamati meliputi variabel pertumbuhan (tinggi tanaman dan jumlah anakan), dan variabel reproduktif (jumlah umbi, bobot segar umbi, dan bobot kering umbi). Variabel pertumbuhan diamati setiap minggu mulai dari minggu pertama hingga minggu ke-enam, sedangkan jumlah umbi dan bobot segar umbi diamati pada saat panen. Bobot kering umbi didapatkan dengan cara menjemur umbi hasil panen di bawah sinar matahari langsung selama 2-3 hari lalu dikeringanginkan selama 2-3 hari. Sebagai penunjang, data dilengkapi dengan hasil uji hara pupuk organik. Data yang diperoleh dianalisis secara statistika menggunakan Anova dan uji lanjut BNT 5% dengan menggunakan program SAS (Hasibuan, 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Hara Pupuk Organik Limbah Ikan. Pupuk organik limbah ikan yang diformulasikan dalam penelitian ini terbukti mengandung hara dengan kuantitas yang tinggi dan memenuhi standar minimal pupuk organik yang dikeluarkan oleh Kementerian Pertanian (Kementan, 2019). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk organik limbah ikan dengan bioaktivator rebung bambu memiliki kandungan hara N, P, dan K yang lebih tinggi (6,42%) dibandingkan dengan pupuk organik dengan bioaktivator EM-4 (5,27%,) (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil uji kandungan hara pupuk organik limbah ikan dengan bioaktivator rebung bambu dan EM-4

Pupuk Organik dengan bioaktivator	Kandungan Hara (%)						pH
	N _{-total}	P ₂ O ₅	K ₂ O	N+P+K	C _{-Organik}	C/N	
Rebung bambu (J1)	3,78	1,22	1,42	6,42	15,34	4,06	6,70
EM-4 (J2)	2,98	0,93	1,36	5,27	15,22	5,11	6,87
Standar minimal pupuk organik*	-	-	-	≥2,00	≥15	<25	4-9

*(Kementan, 2019)

Kandungan kedua jenis pupuk organik ini telah memenuhi standar minimal pupuk organik yang mensyaratkan kandungan hara N, P, dan K yaitu lebih dari 2,00%. Hal ini disebabkan karena bioaktivator lokal mengandung mikroorganisme lokal yang mampu bekerja lebih efektif dalam mendekomposisi bahan organik (Fauziah *et al.*, 2022). Hara nitrogen dalam pupuk organik ini utamanya berasal dari perombakan limbah ikan oleh mikroba dekomposer. Perbedaan kandungan nitrogen pada kedua jenis pupuk organik disebabkan juga karena perbedaan jenis dan jumlah mikroba dekomposer pada masing-masing bioaktivator yang digunakan (Wicaksono & Hanggita, 2022).

Pupuk organik yang dibuat dengan bioaktivator lokal rebung bambu menghasilkan kandungan hara fosfor yang lebih baik bila dibandingkan dengan pupuk organik yang dibuat dengan bioaktivator EM-4, yaitu berturut-turut 1,22% dan 0,93%. Peningkatan hara fosfor sebagai bukti efektivitas kerja bakteri asam laktat *Lactobacillus* (Husain *et al.*, 2024) yang memiliki kemampuan melarutkan fosfor dari dalam bahan organik (Wicaksono & Hanggita, 2022). Demikian juga dengan status hara kalium yang lebih banyak terkandung dalam pupuk organik dengan bioaktivator rebung bambu (1,42%) dibandingkan dengan pupuk organik dengan bioaktivator EM-4 (1,36%). Peningkatan kadar hara kalium ditentukan jumlah dan aktivitas mikroba dekomposer, dimana semakin banyak mikroba dekomposer maka kadar hara kalium juga akan meningkat (Wicaksono & Hanggita, 2022). Temuan ini sejalan dengan temuan para peneliti lainnya yang menyimpulkan bahwa pupuk organik yang dibuat dengan limbah ikan memiliki kandungan hara yang tinggi (Ahuja *et al.*, 2020); (Marti-Quijal *et al.*, 2020); (Hasibuan *et al.*, 2021).

Pupuk organik limbah ikan yang dibuat dengan kedua jenis bioaktivator memiliki kandungan karbon (C-organik) yang berarti telah memenuhi standar minimal pupuk organik karena lebih dari 15%. Hara karbon sangat penting dalam pupuk organik, selain sebagai unsur wajib yang harus ada dalam pupuk organik sekaligus pembeda dengan pupuk anorganik (Hasibuan, 2021). Hara karbon juga berperan sebagai makanan bagi mikroorganisme yang ada di dalam pupuk organik tersebut (Indriani *et al.*, 2023).

Selanjutnya, pupuk organik dengan bioaktivator rebung bambu dan pupuk organik dengan bioaktivator EM-4 berturut-turut memiliki pH 6,70 dan 6,87 yang berarti mendekati tingkat keasaman yang netral (pH 7). Derajat keasaman menjadi salah satu syarat kualitas pupuk organik karena pupuk organik dengan keasaman yang tinggi ($\text{pH} < 4$) dapat berdampak negatif baik bagi tanaman, tanah, maupun mikroba tanah (Hasibuan, 2021).

Tinggi Tanaman (cm). Tinggi tanaman bawang merah dipengaruhi oleh jenis bioaktivator dan takaran pupuk organik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk organik dengan bioaktivator rebung bambu mengakibatkan pertumbuhan tinggi tanaman bawang merah yang lebih baik pada umur 4-6 MST dibandingkan dengan pupuk organik dengan bioaktivator EM-4 (Tabel 2).

Tabel 2. Respon rata-rata tinggi tanaman bawang merah akibat aplikasi pupuk organik dengan 2 jenis bioaktivator

Jenis bioaktivator pupuk organik	Tinggi tanaman (cm)					
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST
Rebung bambu (J1)	12,62 a	17,56 a	23,69 a	25,57 b	29,18 b	34,54 b
EM-4 (J2)	11,82 a	17,48 a	22,67 a	23,84 a	26,97 a	31,78 a
BNT 5% ($p < 0,05$)	0,99	0,89	1,03	1,18	1,72	0,97

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada uji lanjut BNT 5%

Pupuk organik limbah ikan dengan bioaktivator rebung bambu mampu menghasilkan pertumbuhan tanaman bawang merah yang lebih tinggi disebabkan karena mengandung zat pengatur tumbuh auksin. Auksin merupakan zat perangsang pertumbuhan yang mendorong pertumbuhan tinggi tanaman menjadi lebih cepat (Akbar *et al.*, 2024). Pada tanaman, auksin banyak terdapat pada bagian ujung batang, pucuk, atau rebung (Maulida *et al.*, 2024).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa takaran pupuk organik dengan bioaktivator rebung bambu memberikan pengaruh yang sangat jelas terhadap tinggi tanaman pada setiap umur pengamatan, dimana semakin tinggi takaran yang diberikan maka tinggi tanaman semakin baik pada umur 1-7. Takaran terbaik didapat pada perlakuan takaran 30 ton/ha (Tabel 3).

Tabel 3. Respon rata-rata tinggi tanaman bawang merah akibat aplikasi takaran pupuk organik limbah ikan

Takaran pupuk organik limbah ikan	Tinggi tanaman (cm)					
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST
0 ton/ha –kontrol (D0)	9,70 a	14,88 a	20,08 a	21,52 a	23,01 a	29,40 a
10 ton/ha (D1)	11,43 b	17,08 b	22,37 b	23,51 b	26,39 b	31,28 b
20 ton/ha (D2)	12,92 c	18,31 c	23,78 c	25,20 c	29,23 c	33,89 c
30 ton/ha (D3)	14,56 d	19,89 d	26,08 d	27,80 d	32,38 d	37,08 d
BNT 5% ($p < 0,05$)	0,99	0,89	1,03	1,18	1,72	0,97

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada uji lanjut BNT 5%

Tinggi tanaman bawang merah yang didapatkan dalam penelitian ini mengkonfirmasi hasil penelitian para peneliti sebelumnya yang mendapatkan tinggi tanaman bawang merah yang diteliti di Padang (Yuliana

et al., 2024), Bengkulu (Kurnia *et al.*, 2023); (Marlina *et al.*, 2023), dan Kalimantan Selatan (Aida *et al.*, 2024).

Jumlah Anakan. Jumlah anakan tanaman bawang merah dipengaruhi oleh jenis bioaktivator pupuk organik dan takaran pupuk organik limbah ikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk organik dengan bioaktivator rebung bambu mengakibatkan rata-rata jumlah anakan tanaman bawang merah yang lebih banyak pada umur 5-6 MST dibandingkan dengan pupuk organik dengan bioaktivator EM-4 (Tabel 4).

Tabel 4. Respon rata-rata jumlah anakan bawang merah akibat aplikasi pupuk organik dengan 2 jenis bioaktivator

Jenis bioaktivator pupuk organik	Jumlah Anakan					
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST
Rebung bambu (J1)	3,75 a	4,98 a	4,68 a	4,85 a	5,87 b	6,67 b
EM-4 (J2)	3,67 a	5,05 a	4,63 a	4,93 a	5,35 a	6,05 a
BNT 5% ($p<0,05$)	0,26	0,32	0,18	0,24	1,34	0,30

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada uji lanjut BNT 5%

Pertambahan jumlah anakan yang lebih banyak akibat pemberian pupuk organik dengan bioaktivator lokal disebabkan karena rebung bambu mengandung zat pengatur tumbuh giberelin dan sitokinin. Hal ini sejalan dengan pendapat (Akbar *et al.*, 2024) yang menyimpulkan bahwa rebung bambu sangat berpotensi digunakan sebagai bahan pembuatan bioaktivator karena mengandung giberelin dan sitokinin dalam jumlah yang tinggi. Selain itu bioaktivator rebung bambu juga mengandung *Azotobacter* dan *Azospirillum* yang dapat mendorong perkembangan organ reproduksi tanaman seperti penambahan jumlah umbi termasuk jumlah anakan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa takaran pupuk organik dengan bioaktivator rebung bambu memberikan pengaruh yang sangat jelas terhadap jumlah anakan tanaman pada setiap umur pengamatan, dimana semakin tinggi takaran yang diberikan maka jumlah anakan semakin banyak pada umur 1-6 MST. Takaran terbaik didapat pada perlakuan takaran 30 ton/ha (Tabel 5).

Tabel 5. Respon rata-rata jumlah anakan bawang merah akibat aplikasi takaran pupuk organik limbah ikan

Takaran pupuk organik limbah ikan	Jumlah Anakan					
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST
0 ton/ha –kontrol (D0)	2,87 a	4,00 a	4,09 a	4,00 a	4,73 a	5,47 a
10 ton/ha (D1)	3,36 b	4,73 b	4,44 b	4,60 b	5,20 b	6,40 b
20 ton/ha (D2)	3,98 c	5,36 c	4,76 c	5,18 c	5,69 c	6,78 c
30 ton/ha (D3)	4,60 d	5,96 d	5,22 d	5,80 d	6,53 d	7,16 d
BNT 5% ($p<0,05$)	0,26	0,32	0,18	0,24	1,34	0,30

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada uji lanjut BNT 5%

Pertumbuhan tinggi tanaman bawang merah dipengaruhi utamanya oleh unsur hara N. Nitrogen merupakan unsur hara yang vital pada masa pertumbuhan tanaman yang berguna untuk menghasilkan asam amino yang kemudian diubah menjadi protein. Nitrogen merupakan komponen penting dalam klorofil tanaman, sehingga tanaman yang mendapatkan suplai hara nitrogen yang cukup akan menunjukkan warna daun yang hijau (Adame *et al.*, 2024). Sebaliknya tanaman yang kekurangan nitrogen, daun tanaman berwarna hijau muda, hijau pucat, atau kekuningan serta jumlah klorofilnya berkurang.

Berdasarkan hasil uji kandungan hara terhadap pupuk organik yang dibuat dalam penelitian ini, diketahui bahwa kandungan hara nitrogen jumlahnya sangat tinggi, yaitu lebih dari 3,78% pada pupuk

organik yang dibuat dengan bioaktivator rebung bambu. Kandungan hara ini melampaui standar minimal pupuk organik pada yang telah ditetapkan pemerintah melalui kementerian pertanian tahun 2019 (Kementan, 2019) yang mensyaratkan kandungan hara N, P, K minimal 2%. Nitrogen merupakan hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar, sehingga takaran yang diberikan juga harus banyak agar dapat memenuhi kebutuhan tanaman. Semakin banyak hara N yang diaplikasikan ke dalam tanah, maka tanaman dapat menyerap hara N dalam jumlah yang lebih banyak (Mustaqim *et al.*, 2024).

Bobot Segar dan Bobot Kering. Bobot umbi per petak, baik dalam keadaan segar maupun kering, dipengaruhi oleh jenis bioaktivator pupuk organik dan takaran pupuk organik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk organik dengan bioaktivator rebung bambu mengakibatkan bobot segar dan bobot kering umbi bawang merah yang lebih berat dibandingkan dengan pupuk organik dengan bioaktivator EM-4 (Tabel 6).

Tabel 6. Respon rata-rata bobot segar umbi dan bobot kering umbi bawang merah akibat aplikasi pupuk organik dengan 2 jenis bioaktivator

Jenis bioaktivator pupuk organik	Bobot segar umbi per petak (g)	Bobot kering umbi per petak (g)	Pengurangan bobot (%)
Rebung bambu (J1)	2.110 b	1.624 b	23,03
EM-4 (J2)	2.021 a	1.560 a	22,81
BNT 5% (p<0,05)	76,30	59,82	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada uji lanjut BNT 5%

Rebung bambu merupakan sumber hormon giberelin alami yang berperan penting dalam masa generatif tanaman (Mayadewi *et al.*, 2024). Giberelin dapat meningkatkan pembelahan dan pembesaran sel yang akan menyebabkan penambahan ukuran dan bobot buah sehingga mencapai ukuran dan bobot yang optimum (Maulani *et al.*, 2024). Giberelin juga memiliki kemampuan dalam merangsang pembentukan buah.

Sejalan dengan peubah lainnya, peningkatan takaran pupuk organik limbah ikan secara konsisten telah meningkatkan bobot umbi bawang merah segar dan kering per petak secara signifikan. Bobot umbi segar terbesar dihasilkan dari aplikasi pupuk organik limbah ikan pada takaran 30 ton/ha yaitu 2.509 gram per petak. Sedangkan pada perlakuan kontrol, tanaman bawang merah hanya menghasilkan 1.533 gram umbi per petak. Ini berarti terjadi peningkatan sebanyak 976 gram per petak atau terjadi peningkatan hasil sebanyak 63,67%. Demikian juga pada peubah bobot kering umbi per petak, dimana terjadi peningkatan yang signifikan antara bawang merah yang dipupuk dengan takaran tertinggi dan tanpa pemupukan. Peningkatannya mencapai 57,11% atau sekitar 687 gram per petak.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa takaran pupuk organik dengan bioaktivator rebung bambu memberikan pengaruh yang sangat jelas terhadap bobot segar dan bobot kering umbi bawang merah, dimana semakin tinggi takaran yang diberikan maka terhadap bobot segar dan bobot kering umbi bawang merah semakin bertambah. Takaran terbaik didapat pada perlakuan takaran 30 ton/ha (Tabel 7).

Tabel 7. Respon rata-rata bobot segar umbi dan bobot kering umbi bawang merah akibat aplikasi takaran pupuk organik limbah ikan

Takaran pupuk organik limbah ikan	Bobot segar umbi per petak (g)	Bobot kering umbi per petak (g)	Pengurangan bobot (%)
0 ton/ha –kontrol (D0)	1.533 a	1.203 a	21,53
10 ton/ha (D1)	1.973 b	1.536 b	22,15
20 ton/ha (D2)	2.355 c	1.819 c	22,76
30 ton/ha (D3)	2.509 d	1.890 d	24,67
BNT 5% (p<0,05)	76,30	59,82	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada uji lanjut BNT 5%

Peningkatan bobot umbi bawang merah karena tanaman mendapatkan asupan hara yang cukup untuk memenuhi kebutuhan hidupnya baik pada masa vegetatif maupun generatif. Menurut (Lestari, 2024) hara kalium merupakan unsur yang paling bertanggungjawab terhadap bobot umbi bawang merah. Hara kalium juga berperan penting dalam memperbaiki ukuran umbi, warna, dan rasa bawang merah. Lebih lanjut, hara kalium dibutuhkan tanaman bawang merah dalam jumlah yang sangat tinggi yaitu 509,6 K₂O per hektar untuk mencapai hasil produksi yang optimal. Hasil uji hara pupuk organik limbah ikan pada tabel 1 menunjukkan bahwa kandungan hara kalium adalah 1,42%, 1,03% dan 1,36 pada masing-masing pupuk organik limbah ikan yang dibuat dengan bioaktivator rebung bambu, tanah akar bambu, dan EM-4. Meskipun kandungan hara tersebut tergolong tinggi dan memenuhi standar minimal pupuk organik yang disyaratkan pemerintah, namun belum sepenuhnya memenuhi kebutuhan hara K tanaman bawang merah.

KESIMPULAN

Bioaktivator lokal rebung bambu memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap pupuk organik limbah ikan dibandingkan dengan bioaktivator EM-4. Kandungan hara pupuk organik limbah ikan yang dibuat dengan bioaktivator lokal rebung bambu (6,42%) jauh diatas standar minimal pupuk organik yang telah ditetapkan pemerintah (2,0%).

Pertumbuhan dan hasil bawang merah sangat dipengaruhi oleh takaran pupuk organik limbah ikan. Semakin tinggi takaran yang diberikan maka pertumbuhan dan hasil bawang merah semakin meningkat. Pertumbuhan dan hasil bawang merah didapatkan dengan aplikasi pupuk organik limbah ikan 30 ton/ha dan berbeda nyata dengan perlakuan takaran lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian Kepada Masyarakat (DRTPM) Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia yang telah mendanai penelitian ini pada tahun anggaran 2024.

DAFTAR PUSTAKA

- Adame, C. R., Carlos, R. S., Braos, L. B., Ferreira, M. E., & da Cruz, M. C. P. (2024). Organic Nitrogen Forms in Soils Treated with Cattle Manure. *Nitrogen*, 5, 91–105. <https://doi.org/10.3390/nitrogen5010007>
- Ahuja, I., Dauksas, E., Remme, J. F., Richardsen, R., & Løes, A. K. (2020). Fish and fish waste-based fertilizers in organic farming – With status in Norway: A review. *Waste Management*, 115(August), 95–112. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.07.025>
- Aida, M., Norahman, S., Yulianti, H., & Istiqomah, N. (2024). Pemanfaatan Gulma Air sebagai Pupuk Organik Padat untuk Peningkatan Produksi Bawang Merah. *Jurnal Daun*, 11(1), 41–51.
- Akbar, Y., Rahmawati, R., Sabri, Y., Desriana, D., & Julia, S. R. (2024). Pemanfaatan Mikroorganisme Lokal (Mol) Rebung Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Selada Merah (*Lactuca Sativa* L.). *Menara Ilmu*, 18(2), 116–123. <https://doi.org/10.31869/mi.v18i2.5329>
- Amaresan, N., Senthil Kumar, M., Annapurna, K., Kumar, K., & Sankaranarayanan, A. (2020). *Beneficial Microbes in Agro-Ecology: Bacteria and Fungi*. Academic Press.
- BPS. (2022). *Distribusi Perdagangan Komoditas Bawang Merah di Indonesia 2022*.

BPS. (2024). *Statistik Indonesia 2024*.

Cahyono, T. (2015, October 19). Ikan Sampah Disulap, Untung Berlipat Didapat. *Bengkuluexpress.Com*, 1. <https://bengkuluexpress.com/ikan-sampah-disulap-untung-berlipat-didapat/>

Caruso, G. (2016). Fishery wastes and by-products: A resource to be Valorized. *Journal of FisheriesScience.Com*, 10(1), 12–15. <https://doi.org/10.1093/jae/ejm029>

Choe, U., Mustafa, A. M., Lin, H., Choe, U., & Sheng, K. (2020). Anaerobic co-digestion of fish processing waste with a liquid fraction of hydrothermal carbonization of bamboo residue. *Bioresource Technology*, 297, 122542. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2019.122542>

Fauziah, S., Kameswari, D., & Setia Asih, D. A. (2022). Pengaruh Pupuk Organik Cair Rebung Bambu terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) secara Hidroponik. *EduBiologia: Biological Science and Education Journal*, 2(1), 26–34. <https://doi.org/10.30998/edubiologia.v2i1.10424>

Footer, A. (2014). *Bokashi Composting: Scraps To Soil in Weeks* (First Edit). New Society Publisher.

Hasibuan, I. (2020). *Pertanian Organik: Prinsip dan Praktis*. Tidar Media.

Hasibuan, I. (2021). *Teknologi Pupuk Organik* (1st ed.). Global Aksara Pres.

Hasibuan, I. (2023). *Rancob: Lebih Mudah dengan SAS*. Tidar Media.

Hasibuan, I., Prihanani, & Puspitasari, M. (2021). Parameter kematangan fisik, kimia, dan biologis pupuk bokashi ikan rucah. *Agroqua*, 19(2), 212–219. <https://doi.org/10.32663/ja.v>

Husain, I., Rahim, Y., & Yusuf, R. (2024). Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L .) Varietas Tajuk pada Berbagai Dosis dan Konsentrasi Kasgot Black Soldier Fly dan PGPR Akar Bambu. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 24(1), 28–40.

Indriani, N., Utami, R. T., Suryanto, A., Syarif, T., & Septiani, M. (2023). Pengaruh Penambahan Effective Microorganisme-4 (EM4) Pada Kandungan Unsur Hara Makro Pupuk Organik Cair (POC) Dari Rebung Bambu. *Journal of Materials Processing and Environment*, 1(1), 1–8. <https://doi.org/10.33096/jmpe.v1i1.439>

Ismiasih, & Jamhari. (2024). Efisiensi Teknis Usahatani Bawang Merah Di Indonesia : Pendekatan Stochastic Frontier. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 24(2), 171–180.

Kementan. (2019). *Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia No. 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 Tentang Persyaratan Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenah Tanah* (pp. 1–18). Kementerian Pertanian Republik Indonesia.

Kementerian Pertanian, P. D. dan S. informasi P. (2024). *Outlook Bawang Merah* (Tahun 2024). Pusat Data dan sistem informasi pertanian Kementerian Pertanian.

Kumar, B. L., & Gopal, D. V. R. S. (2015). Effective Role of Indigenous Microorganisms for Sustainable Environment. *3 Biotech*, 5(6), 867–876. <https://doi.org/10.1007/s13205-015-0293-6>

Kurnia, I., Aryani, F., & Hasibuan, I. (2023). Respon Beberapa Varietas Bawang Merah (*Allium cepa* L) Akibat Aplikasi Pupuk Organik Cair Limbah Ikan Rucah. *Jurnal Agriculture*, 18(2), 139–152.

Lestari, I. P. (2024). Pemupukan Kalium Pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) di Tanah Ultisol. *Jurnal Ilmiah Respati*, 15(2), 203–213. <https://doi.org/10.52643/jir.v15i2.4569>

- Marlina, D., Prihanani, P., & Hasibuan, I. (2023). Pemanfaatan Gulma Kangkung Laut (*Ipomoea pes-caprae*) sebagai Pupuk Organik untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 11(07), 472–477. <https://doi.org/10.21776/ub.protan.2023.011.07.07>
- Marti-Quijal, F. J., Remize, F., Meca, G., Ferrer, E., Ruiz, M. J., & Barba, F. J. (2020). Fermentation in fish and by-products processing: an overview of current research and future prospects. *Current Opinion in Food Science*, 31, 9–16. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2019.08.001>
- Maulani, N. wahyuni, Lusiana, L., & Maftuh, A. S. (2024). Pengaruh Pemberian Konsentrasi Ekstrak Rebung (Gibberelin Organik) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench). *OrchidAgro*, 4(1), 1–8. <https://doi.org/10.35138/orchidagro.v4i1.683>
- Maulida, N., Rahmawati, A., Dewi, T. K., Simarmata, R., Widowati, T., Kartika, T., Guswenrivo, I., Nugroho, D. T., & Supriatna, A. (2024). Analisis Kemampuan Produksi Auksin dari Bakteri Endofit dan Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) dalam Akar Cabai Merah Keriting (*Capsicum annum* L.). *MANILKARA: Journal of Bioscience*, 3(1), 10–21. <https://doi.org/10.33830/manilkara.v3i1.9817.2024>
- Mayadewi, N. N. A., Astawa, I. N. G., & Danga, J. R. Y. (2024). Aplikasi Ekstrak Rebung Bambu sebagai GA3 Alami untuk Meningkatkan Kualitas Buah Anggur (*Vitis vinifera* L.) Varietas Kediri Kuning. *Agro Bali : Agricultural Journal*, 7(2), 568–574. <https://doi.org/10.37637/ab.v7i2.1705>
- Mustaqim, A., Ifansyah, H., & Saidy, A. R. (2024). Pengaruh Pemberian Berbagai Macam Bahan Organik terhadap Ketersediaan Hara Nitrogen, Fosfor dan Kalium serta Serapan Nitrogen oleh Jagung (*Zea mays* L.) pada Tanah Ultisols. *Acta Solum*, 1(3), 151–157. <https://doi.org/10.20527/actasolum.v1i3.2285>
- Soverda, N., & Evita, E. (2020). Peran Mikroorganisme Lokal Rebung Bambu Terhadap Pertumbuhan Dan Kandungan Protein Tanaman Kedelai. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi*, 4(2), 223–233. <https://doi.org/10.22437/jiituj.v4i2.11610>
- Valente, B. S., Andreazza, R., Xavier, E. G., Gomes, M. C., Pereira, H. da S., & Dias de ávila, F. (2017). Composting for valuation of marine fish waste. *Revista Brasileira de Saude e Producao Animal*, 18(4), 594–603. <https://doi.org/10.1590/S1519-99402017000400010>
- Welkriana, W. P., & Halimatussa'diah. (2023). Aktivitas E.coli dan Staphylococcus terhadap Penambahan Lactobacillus dari Rebung. *Jurnal Dunia Kesmas*, 12(4), 165–172.
- Wicaksono, G. D., & Hanggita, S. R. J. (2022). Analisis NPK Pupuk Organik Cair Limbah Ikan Nila dengan Pemanfaatan Mikroorganisme Lokal Kulit Pepaya. *Jurnal FistecH*, 11(1), 47–57.
- Yuliana, L., Satria, B., & Warnita, W. (2024). PEMANFAATAN PUPUK DAN ZPT ALAMI PADA PERTUMBUHAN TANAMAN BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Pertanian Agros*, 26(2), 524. <https://doi.org/10.37159/jpa.v26i2.4602>