

Karakteristik Berbagai Komposisi Mikroorganisme Lokal (MOL) dan Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* (L.) Poir)

Characteristics of Various Local Microorganism (MOL) Compositions and Their Effects on The Growth of Ipomoea reptans (L.) Poir

Monica Kharisma Swandi*, Jely Jeniver, Siti Ade Nur Milah, Mutiara Safitri, Inayah Asyifa, Irawati, Putri Aliya, Khusnul Khotimah, Astri Dian Sari, Julian Eka Putri, Nadila Puspita Sari, Firzan Fatansyah, Efita Karunia Harita, Lesta Ayu Wiriyanti, & Putri Ayu Indah Suryani

Program Studi Biologi, Fakultas Pertanian Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung, Indonesia

*Corresponding author: monica@ubb.ac.id

ABSTRAK

Larutan mikroorganisme lokal (MOL) berpotensi dijadikan pupuk organik cair karena mengandung mikroorganisme yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Penelitian ini bertujuan mengetahui karakteristik MOL berdasarkan sumber mikroorganisme yang berbeda dari bahan pangan khas Bangka Belitung, dan mengetahui pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman kangkung darat. Penelitian eksperimen ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dua faktorial yaitu jenis MOL (tanpa pemberian MOL (M0), MOL berbahan terasi Bangka (M1), MOL berbahan rusip (M2), dan MOL berbahan sampah dapur (M3)) dan dosis MOL (0% (D0), 15% (D1), 25% (D2), dan 50% (D3)). Karakteristik MOL diamati setelah 1 minggu inkubasi dan pengaruh pemberian MOL terhadap pertumbuhan tanaman kangkung darat diamati 14 hari setelah tanam (HST). Data dianalisis secara statistik menggunakan software SPSS versi 25 dengan menggunakan metode Analysis of Variance (ANOVA) dan uji lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ($\alpha = 0.05$). Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua perlakuan MOL berhasil terfermentasi dengan karakteristik beraroma asam, bertekstur cair, terdapat gelembung udara, pH asam, serta terdapat bakteri dan kapang. Analisis ANOVA mengindikasikan bahwa faktor pemberian jenis MOL, faktor interaksi jenis MOL dan dosis MOL berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan ($p < 0.05$). Pemberian faktor dosis MOL tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan MOL dari rusip dengan dosis 15% (M2D1) dapat meningkatkan respon jumlah daun, bobot basah tanaman, bobot kering tanaman, bobot kering tajuk, dan bobot kering akar tanaman kangkung darat. Sedangkan perlakuan MOL dari terasi Bangka dengan dosis 50% (M1D3) dapat meningkatkan respon tinggi tanaman kangkung darat.

Kata Kunci: karakteristik MOL; pertumbuhan kangkung darat; rusip; sampah dapur; terasi.

ABSTRACT

Local microorganisms (MOL) solution has the potential to be used as liquid organic fertilizer due to it contains microorganisms that can increase plant growth. This study aims to determine the characteristics of MOL based on different sources of microorganisms from Bangka Belitung foodstuffs, and to determine their effect on the growth of Ipomoea reptans (L.) Poir. This experimental study used a two-factorial completely randomized design (CRD), namely the type of MOL (without giving MOL (M0), MOL made from Bangka shrimp paste (M1), MOL made from rusip (M2), and MOL made from kitchen waste (M3)) and MOL dose (0% (D0), 15% (D1), 25% (D2), and 50% (D3)). The characteristics of MOL were observed after 1 week of incubation and the effect of MOL treatment on the growth of Ipomoea reptans (L.) Poir were observed after 14 days planting (HST). Data were statistically analyzed using SPSS software version 25 using the analysis of variance (ANOVA) method and Duncan's multiple range test (DMRT) ($\alpha = 0.05$). The results showed that all MOL treatments were successfully fermented with the characteristics of sour aroma, liquid texture, produce CO₂, acidic pH, and presence of bacteria and mold. The ANOVA result indicated that the MOL treatment and the interaction of type of MOL and their doses had a significant effect on all observation parameters. However, the MOL dose factor did not significantly affect

in all observation parameters. MOL treatment of rusip at a dose of 15% (M2D1) can increase the response of the number of leaves, plant fresh weight, plant dry weight, shoot dry weight, and dry weight of land kangkung roots. Meanwhile, the MOL treatment of Bangka shrimp paste at a dose of 50% (M1D3) increased the height response of ground kangkung plants.

Keywords: *characteristics of MOL, Ipomoea reptans (L.) Poirs growth, kitchen waste, rusip, shrimp paste.*

PENDAHULUAN

Pertanian dan perkebunan merupakan salah satu sektor penting yang ada di Indonesia dan menjadi mata pencaharian bagi masyarakat. Masalah pertanian dan perkebunan yang marak terjadi ialah rendahnya peningkatan produktivitas pertanian. Salah satu faktor dari rendahnya produktivitas tersebut yaitu penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus dan berkala. Kondisi yang ditimbulkan dari hal tersebut memicu pemikiran untuk kembali menggunakan bahan organik sebagai sumber dari pupuk. Penggunaan pupuk organik mampu menjaga keseimbangan lahan dan meningkatkan produktivitas lahan serta mengurangi dampak lingkungan tanah (Hartatik et al., 2015).

Salah satu tanaman hortikultura dari pertanian yang digemari oleh masyarakat Indonesia ialah kangkung darat. Kangkung memiliki rasa yang gurih, kangkung juga tidak hanya memberikan nilai tambah untuk peningkatan pendapatan ekonomi masyarakat, tetapi juga sangat mendukung perluasan kesempatan kerja dan wirausahatani, pengembangan agribisnis dan penyediaan sayuran bergizi bagi masyarakat. Oleh karena itu diperlukan peningkatan produksi melalui perbaikan teknik budidaya seperti pemberian pupuk dengan jenis dan dosis yang tepat (Fayza et al., 2022).

Mikroorganisme lokal (MOL) termasuk ke dalam pupuk organik cair yang bermanfaat dalam menyediakan hara untuk pertumbuhan tanaman. MOL berisikan larutan hasil fermentasi berbahan dasar dari berbagai sumber daya lokal. Larutan MOL mengandung unsur hara makro dan mikro serta mengandung

bakteri yang berpotensi sebagai perombak bahan organik, perangsang pertumbuhan, dan sebagai agen pengendali hama dan penyakit tanaman, sehingga MOL dapat digunakan baik sebagai dekomposer, pupuk hayati maupun pestisida organik terutama sebagai fungisida. Selain itu, MOL juga dapat diperoleh dengan biaya yang murah (Jumriani et al., 2017).

Pembuatan MOL dapat menggunakan bahan-bahan limbah yang mudah didapatkan seperti, buah dan sayur-sayuran, rebung bambu, dan limbah lainnya. Yunilas et al., (2022), menggunakan limbah sayur sebagai bahan dasar pembuatan MOL. Menurut Steviano dan Kustanti (2021), bahan utama MOL terdiri dari beberapa komponen, yaitu karbohidrat, glukosa, dan sumber mikroorganisme. Bahan lokal yang dapat dijadikan sebagai sumber karbohidrat dan glukosa dalam pembuatan MOL seperti air cucian beras, nasi bekas, cairan gula merah, cairan gula pasir, air kelapa/nira, dan molase. Sedangkan sumber mikroorganisme didapat dari limbah pertanian, sampah organik, dan limbah peternakan.

Berdasarkan uraian di atas maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengetahui karakteristik MOL berdasarkan sumber mikroorganisme yang berbeda dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman kangkung darat. Sumber mikroorganisme yang digunakan berasal dari makanan tradisional Bangka Belitung seperti terasi dan rusip.

METODE PENELITIAN

Pembuatan MOL

Pembuatan MOL dilakukan dengan 4 perlakuan sumber mikroorganisme yang berbeda-beda dengan komposisi pada Tabel 1.

Masing-masing perlakuan MOL diaduk hingga homogen dan dimasukkan ke dalam botol dengan ukuran 1,5 L yang telah dimodifikasi dengan cara diberi lubang pada bagian tutup botol dan dipasang selang kecil yang dialirkan ke botol lain dengan ukuran 390 ml yang berisi air sebagai tempat aerasi. Perlakuan tersebut lalu diinkubasi selama 1 minggu pada suhu ruang dan tempat yang gelap.

Tabel 1. Komposisi Empat Perlakuan MOL

Bahan	Komposisi			
	M0	M1	M2	M3
Air cucian beras	1L	1L	1L	1L
Gula aren	100gr	100gr	100gr	100gr
Mikroorganisme	Tidak ada (Kontrol)	10gr (Terasi Bangka)	10gr (Rusip)	10gr (Sampah dapur)

Penyiapan Benih Kangkung Darat dan Media Tanam

Biji kangkung darat disterilisasi permukaan terlebih dahulu menggunakan larutan natrium hipoklorit (NaOCl) 1% selama 2 menit, kemudian dibilas dengan akuades steril. Selanjutnya, biji direndam dengan air steril hangat selama semalam untuk mempercepat perkecambahan. Biji kangkung darat yang digunakan yaitu biji yang tenggelam setelah perendaman semalam. Selanjutnya dilakukan penyemaian menggunakan baki selama dua minggu atau hingga berdaun 2-4 helai dan dipindahkan ke dalam polybag yang berisikan tanah sebagai media tanam sebanyak 5 kg pada polybag ukuran 20 x 20 cm (Swandi et al., 2019).

Pengujian MOL terhadap Pertumbuhan Kangkung Darat

MOL disiapkan dengan cara dilarutkan dengan air keran sebanyak dosis yang telah ditentukan pada rancangan penelitian. Selanjutnya diaplikasikan sebanyak 5 ml pada tanah disekeliling tanaman kangkung darat dalam *polybag* sekali dalam dua hari pada sore hari.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama yaitu jenis MOL yang terdiri dari 4 taraf diantaranya tanpa pemberian MOL (M0), MOL dengan sumber mikroorganisme dari terasi Bangka (M1), MOL dengan sumber mikroorganisme dari rusip (M2), dan MOL dengan sumber mikroorganisme dari sampah dapur (M3). Faktor kedua yaitu dosis pemberian MOL yang terdiri dari 4 taraf diantaranya 0% (D0), 15% (D1), 25% (D2), dan 50% (D3). Masing-masing perlakuan dilakukan sebanyak 2 kali ulangan dengan total 32 unit percobaan.

Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dari penelitian ini yaitu karakteristik MOL setelah 1 minggu inkubasi dan pengaruh pemberian MOL terhadap pertumbuhan tanaman kangkung darat 14 hari setelah tanam (HST). Pengamatan karakteristik MOL meliputi aroma, tekstur, endapan, terbentuknya gelembung udara, suhu, pH, dan jumlah mikroba (bakteri dan kapang) dengan metode *total plate count* (TPC). Sedangkan pengamatan respon pertumbuhan tanaman kangkung darat meliputi tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), bobot basah tanaman (gr), bobot kering tanaman (gr), bobot kering tajuk (gr), dan bobot kering akar (gr).

Analisis Data

Data hasil penelitian berupa respon pertumbuhan tanaman kangkung darat, dianalisis secara statistik menggunakan software SPSS versi 25 dengan menggunakan metode *analysis of varian* (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh perlakuan atau kombinasi perlakuan terhadap parameter yang diukur, kemudian untuk membandingkan perlakuan yang terpilih digunakan uji lanjut *duncan's multiple range test* (DMRT) dengan taraf kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik MOL

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh data karakteritik MOL sebelum dan setelah inkubasi satu minggu (Tabel 2). Karakteristik MOL diamati berdasarkan sifat fisik, sifat kimia dan biologi larutan MOL. Sifat fisik larutan MOL setelah inkubasi satu minggu menunjukkan terjadinya perubahan pada aroma, endapan, dan gelembung udara. Namun pada tekstur tidak terjadi perubahan. Aroma sebelum inkubasi pada seluruh perlakuan menunjukkan aroma khas sumber mikroorganismenya, namun

setelah inkubasi aroma menjadi asam seperti aroma tapai. Hal ini menunjukkan larutan MOL sudah terfermentasi. Yuliana (2021), melaporkan bahwa MOL yang siap digunakan dan telah matang dicirikan dengan bau asam seperti tapai. Bau asam yang ditimbulkan pada MOL merupakan hasil fermentasi yang menghasilkan asam organik. Menurut Yunilas et al., (2022), asam organik yang dihasilkan merupakan hasil aktivitas mikroorganisme yang melakukan hidrolisis karbohidrat, sehingga terbentuk asam organik berupa asam laktat dan alkohol.

Tabel 2. Karakteristik MOL dengan sumber mikroorganisme yang berbeda-beda sebelum dan setelah inkubasi satu minggu

Variabel	Sebelum inkubasi (Hari ke-0)				Setelah inkubasi (Hari ke-7)			
	M0	M1	M2	M3	M0	M1	M2	M3
Aroma	Wangi	Terasi	Amis Ikan	Dedaunan	Asam	Asam	Asam	Asam
Tekstur	Cair	Cair	Cair	Cair	Cair	Cair	Cair	Cair
Endapan	Tidak ada	Ada	Ada	Ada	Tidak ada	Tidak ada	Ada (sedikit)	Ada (sedikit)
Gelembung udara	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Ada	Ada	Ada	Ada
Suhu	27°C	28,2°C	28,8°C	29°C	31°C	33,3°C	32,9°C	33°C
pH	4,95	6,33	5,25	5,15	4,13	3,98	3,87	3,87
Total Bakteri (CFU/ml)	7,1 x 10 ⁶	3,2 x 10 ⁷	1,3 x 10 ⁷	4,5 x 10 ⁷	9,9 x 10 ⁶	8,8 x 10 ⁸	1,2 x 10 ⁸	5,0 x 10 ⁸
Total Kapang (CFU/ml)	0	0	0	0	5,2 x 10 ⁶	1,1 x 10 ⁸	3,4 x 10 ⁷	9,7 x 10 ⁶

Tekstur dan endapan pada MOL tidak mengalami perubahan setelah inkubasi, namun pada perlakuan M1 tidak terdapat endapan setelah masa inkubasi. Endapan yang terdapat dalam MOL merupakan sisa-sisa bahan yang belum terurai. Tidak terdapatnya endapan setelah inkubasi menunjukkan bahwa mikroorganisme telah menguraikan bahan-bahan organik yang terdapat dalam larutan MOL. Harvianto et al., (2022), menyatakan bahwa dalam proses fermentasi juga terjadi aktivitas dekomposisi bahan-bahan organik oleh mikroorganisme sebagai sumber energi.

Semua perlakuan MOL menunjukkan terdapatnya gelembung udara, hal ini menandakan adanya aktivitas mikroorganisme

yang menghasilkan gas karbondioksida (CO₂). Fitriantanto et al., (2016), menjelaskan bahwa terbentuknya gelembung udara dalam air menandakan bahwa terdapat tekanan akibat terbentuknya gas CO₂ dari proses katabolisme secara anaerob sebagai tanda bahwa fermentasi sedang berlangsung. Tidak lagi terbentuknya gelembung sebagai indikator bahwa fermentasi MOL telah selesai dan sudah siap untuk digunakan.

Sifat kimia larutan MOL dilihat berdasarkan nilai pH yang terbentuk. Pada semua perlakuan, pH mengalami penurunan setelah masa inkubasi. Penurunan pH berkaitan dengan aroma asam yang terbentuk dari aktivitas mikroorganisme yang menghasilkan

asam-asam organik. Marsiningsih et al., (2015), menyatakan bahwa derajat keasaman produk MOL berhubungan erat dengan produksi asam organik oleh mikroba yang dapat menurunkan pH menjadi 5,0 - 3,0. Dalam prosesnya, terjadi pelepasan ion hidrogen yang dapat mengubah keseimbangan larutan sehingga pH menjadi rendah.

Selain pH, suhu juga bisa menjadi tanda keberhasilan dalam proses fermentasi MOL. Semua perlakuan larutan MOL mengalami kenaikan suhu setelah masa inkubasi. Hal ini berkaitan dengan adanya proses respirasi oleh mikroorganisme. Yunilas et al., (2022) menjelaskan, bahwa peningkatan suhu terjadi pada awal proses fermentasi yang disebabkan oleh mikroorganisme yang sedang melakukan respirasi sehingga larutan MOL menjadi panas.

Berdasarkan hasil suhu pada semua perlakuan MOL menunjukkan kenaikan, sehingga masih membutuhkan waktu untuk melakukan proses fermentasi. Begitu juga terhadap endapan yang masih tersisa setelah inkubasi selama 7 hari. Kurangnya waktu inkubasi akan mengakibatkan kurang optimalnya proses fermentasi yang dilakukan oleh mikroba.

Sifat biologi larutan MOL dilihat berdasarkan total bakteri dan kapang yang terdapat dalam larutan MOL. Semua perlakuan MOL menunjukkan terjadinya penambahan jumlah bakteri dan kapang. Hal ini disebabkan karena adanya pertumbuhan dan perkembangan bakteri dan kapang di dalam larutan MOL. Dalam larutan MOL mengandung nutrisi yang dibutuhkan oleh bakteri dan kapang untuk tumbuh, seperti karbohidrat yang terdapat dalam air cucian beras dan sumber glukosa dari gula aren. Total bakteri dan kapang tertinggi terdapat pada perlakuan M1 yang mengandung sumber mikroorganisme dari terasi.

Penelitian oleh Putra dan Fevria (2018) menemukan adanya bakteri asam laktat (BAL) pada terasi yaitu *Enterococcus faecalis* dan *Weissella cibaria*. Sumber mikroba yang digunakan dalam pembuatan larutan MOL merupakan salah satu faktor yang

mempengaruhi keberhasilan dari proses fermentasi. Selain itu, faktor lain yang mempengaruhi yaitu substrat, suhu, pH, dan kadar oksigen (Marsiningsih et al., 2015).

Efektivitas larutan MOL terhadap respon pertumbuhan tanaman kangkung darat

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, diperoleh hasil respon pertumbuhan tanaman kangkung darat 14 HST (Tabel 3). Hasil ANOVA menunjukkan bahwa pemberian jenis MOL berpengaruh nyata terhadap respon tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah tanaman, bobot kering tanaman, bobot kering tajuk, dan bobot kering akar tanaman kangkung darat. Pemberian perlakuan M1, M2, dan M3 memberikan pengaruh yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan M0 (kontrol). Perlakuan M2 menunjukkan peningkatan respon jumlah daun, bobot basah tanaman, bobot kering tanaman, dan bobot kering tajuk. Sedangkan untuk respon tinggi tanaman perlakuan M1 menunjukkan hasil tertinggi dan perlakuan M3 untuk hasil tertinggi pada respon berat kering akar tanaman kangkung darat.

Mikroorganisme lokal dikenal juga sebagai bioaktivator pupuk atau sebagai pupuk organik cair dalam bidang pertanian. Dalam MOL terkandung berbagai unsur hara makro dan mikro serta beberapa jenis mikroorganisme yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Hudha et al., (2022), menyatakan bahwa jenis mikroorganisme yang terkandung dalam MOL tergolong ke dalam BAL diantaranya *Bacillus subtilis*, *B. cereus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Spirillum*, *Streptovorticillium*, dan *Leuconostoc mesenterousdes*. Peranan BAL menjadi agen biokontrol karena menghasilkan asam-asam organik dan senyawa bakteriosin yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Selain itu, Halim et al., (2016) menyatakan BAL juga berperan sebagai agen biofertilizer terhadap tanaman karena mengandung asam amino dan protein yang dibutuhkan tanaman yang dapat mempercepat proses pembelahan dan perpanjangan sel sehingga meningkatkan

tinggi tanaman. Respon terbaik pada tanaman kangkung darat dengan perlakuan MOL

berbahan bonggol pisang dengan konsentrasi 24% (Jumriani et al., 2017).

Tabel 3. Pengaruh perlakuan jenis dan dosis MOL terhadap pertumbuhan tanaman kangkung darat 14 HST

Rata-rata Perlakuan						
Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Bobot Basah Tanaman	Bobot Kering Tanaman	Bobot Kering Tajuk	Bobot Kering Akar
Faktor Tunggal Jenis MOL (M)**						
M0	5,85 ^a	3,00 ^a	0,55 ^a	0,20 ^a	0,13 ^a	0,08 ^a
M1	14,33 ^b	8,00 ^b	2,04 ^b	0,42 ^b	0,28 ^b	0,13 ^{ab}
M2	14,13 ^b	8,00 ^b	2,72 ^b	0,46 ^b	0,29 ^b	0,14 ^{ab}
M3	13,35 ^b	7,00 ^b	1,90 ^b	0,39 ^b	0,26 ^b	0,17 ^b
Faktor Tunggal Dosis MOL (D)*						
D0	10,58	6,00	1,6	0,31	0,21	0,1
D1	11,15	6,00	1,91	0,35	0,23	0,12
D2	12,23	7,00	1,95	0,39	0,25	0,14
D3	13,7	7,00	1,75	0,42	0,28	0,14
Interaksi Jenis MOL (M) dan Dosis MOL (D)**						
M0D0	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a
M0D1	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a
M0D2	11,05 ^b	6,00 ^b	0,75 ^a	0,35 ^b	0,24 ^b	0,12 ^{ab}
M0D3	12,35 ^b	7,00 ^b	1,45 ^{ab}	0,46 ^b	0,27 ^b	0,19 ^b
M1D0	15,05 ^b	9,00 ^b	2,19 ^{ab}	0,45 ^b	0,31 ^b	0,14 ^{ab}
M1D1	13,70 ^b	8,00 ^b	2,16 ^{ab}	0,39 ^b	0,26 ^b	0,13 ^{ab}
M1D2	13,00 ^b	7,00 ^b	1,78 ^{ab}	0,33 ^b	0,21 ^{ab}	0,13 ^{ab}
M1D3	15,55 ^b	8,00 ^b	2,04 ^{ab}	0,52 ^b	0,37 ^b	0,15 ^b
M2D0	13,45 ^b	8,00 ^b	1,87 ^{ab}	0,37 ^b	0,24 ^b	0,13 ^{ab}
M2D1	12,10 ^b	9,00 ^b	3,40 ^b	0,61 ^b	0,39 ^b	0,23 ^b
M2D2	12,10 ^b	7,00 ^b	3,36 ^b	0,47 ^b	0,28 ^b	0,19 ^b
M2D3	15,20 ^b	8,00 ^b	2,25 ^{ab}	0,39 ^b	0,27 ^b	0,12 ^{ab}
M3D0	13,80 ^b	9,00 ^b	2,35 ^{ab}	0,44 ^b	0,30 ^b	0,14 ^{ab}
M3D1	15,15 ^b	8,00 ^b	2,09 ^{ab}	0,40 ^b	0,27 ^b	0,14 ^{ab}
M3D2	12,75 ^b	7,00 ^b	1,90 ^{ab}	0,40 ^b	0,26 ^b	0,14 ^{ab}
M3D3	11,70 ^b	6,00 ^b	1,28 ^{ab}	0,31 ^{ab}	0,21 ^{ab}	0,11 ^{ab}

Ket: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom menunjukkan hasil yang berbeda nyata berdasarkan uji DNMRT pada α 0,05.

- *) : Tidak berpengaruh nyata pada uji F 5%
- **) : Berpengaruh nyata pada uji F 5%
- M0 : Tanpa pemberian MOL
- M1 : MOL sumber mikroba dari terasi Bangka
- M2 : MOL sumber mikroba dari rusip
- M3 : MOL sumber mikroba dari sampah dapur
- D0 : Dosis 0%
- D1 : Dosis 15%
- D2 : Dosis 25%
- D3 : Dosis 50%

- M0D0 : Tanpa pemberian MOL dengan dosis 0%
- M0D1 : Tanpa pemberian MOL dengan dosis 15%
- M0D2 : Tanpa pemberian MOL dengan dosis 25%
- M0D3 : Tanpa pemberian MOL dengan dosis 50%
- M1D0 : MOL terasi Bangka dengan dosis 0%
- M1D1 : MOL terasi Bangka dengan dosis 15%
- M1D2 : MOL terasi Bangka dengan dosis 25%
- M1D3 : MOL terasi Bangka dengan dosis 50%
- M2D0 : MOL rusip dengan dosis 0%
- M2D1 : MOL rusip dengan dosis 15%

M2D2 : MOL rusip dengan dosis 25%
M2D3 : MOL rusip dengan dosis 50%
M3D0 : MOL sampah dapur dengan dosis 0%

M3D1 : MOL sampah dapur dengan dosis 15%
M3D2 : MOL sampah dapur dengan dosis 25%
M3D3 : MOL sampah dapur dengan dosis 50%

Faktor pemberian dosis MOL tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan. Hal ini menunjukkan bahwa dengan perlakuan dosis 0% (D0) sudah mampu untuk menumbuhkan tanaman kangkung darat. Walaupun demikian beberapa tanaman dengan perlakuan interaksi D0 ada yang mengalami kematian. Hal ini diduga karena tanaman kangkung darat mengalami kekurangan nutrisi. Menurut Kusumawati (2021), tanaman dapat melengkapi nutrisi yang dibutuhkan untuk tumbuh melalui pemupukan. Pemupukan dapat berperan dalam penyediaan unsur hara bagi keperluan tanaman.

Faktor interaksi jenis MOL dan dosis MOL berpengaruh nyata terhadap respon tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah tanaman, bobot kering tanaman, bobot kering tajuk, dan bobot kering akar tanaman kangkung darat. Secara umum, pada perlakuan kombinasi M2 dihasilkan rata-rata respon pertumbuhan lebih tinggi. Perlakuan M2D1 menunjukkan peningkatan pertumbuhan pada respon jumlah daun, bobot basah tanaman, bobot kering tanaman, bobot kering tajuk, dan bobot kering akar tanaman kangkung darat. Sedangkan untuk respon tinggi tanaman perlakuan M1D3 menunjukkan hasil tertinggi.

Tanaman dapat meningkatkan pertumbuhannya jika diberikan pupuk secara tepat dan benar. Pertumbuhan tanaman kangkung darat menjadi lebih baik dengan pemberian MOL jenis rusip dan dengan dosis 15%. Hal ini karena mikroorganisme yang terdapat dalam MOL tersebut mampu menyediakan hara yang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh. Hal ini sejalan dengan jumlah bakteri yang terdapat dalam MOL jenis rusip sebanyak $1,2 \times 10^8$ CFU/ml dan kapang sebanyak $3,4 \times 10^7$ CFU/ml. Rusip merupakan produk fermentasi ikan asal Bangka Belitung. Penelitian oleh Yuliana et al., (2018), telah mengidentifikasi bakteri yang terdapat dalam rusip yaitu *Streptococcus*, *Lactococcus*, dan

Leuconostoc yang tergolong ke dalam BAL. Puspita et al., (2017), mengidentifikasi bakteri asal rusip yang mampu menghasilkan enzim kitinase dan berperan sebagai pengendali patogen pada tanaman. Fuad et al., (2021) menyatakan, dalam rusip juga mengandung bakteri penghasil enzim protease yang berperan dalam merombak bahan organik, sehingga dapat menyuburkan tanah dan menyediakan nutrisi untuk tanaman.

KESIMPULAN

Semua perlakuan MOL berhasil terfermentasi dengan karakteristik beraroma asam, tekstur cair, terdapat gelembung udara, pH asam, dan terdapat bakteri dan kapang. Perlakuan jenis dan dosis MOL M2D1 (MOL dari rusip dengan dosis 15%) meningkatkan respon jumlah daun, bobot basah tanaman, bobot kering tanaman, bobot kering tajuk, dan bobot kering akar tanaman kangkung darat. Sedangkan perlakuan M1D3 (MOL dari terasi Bangka dengan dosis 50%) meningkatkan respon tinggi tanaman.

Berdasarkan hasil penelitian ini disarankan agar menambah waktu inkubasi MOL agar proses fermentasi dapat berjalan optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh mahasiswa Jurusan Biologi Universitas Bangka Belitung angkatan 2019 yang telah membantu dalam melaksanakan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Fayza, H.N., Azizah, A., Syahri, A., Fadlurrahman, F., & Arifin, R.S. (2022). Budidaya penanaman kangkung darat dengan memanfaatkan perkarangan rumah. In *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ*, 1(1): 1-5.

- Fitriantanto, L., Sukarsono, Rofieq, A. (2016). Pengaruh konsentrasi mikroorganisme lokal feses sapi terhadap kandungan gas metan dari sampah organik pasar. *In Prosiding Seminar Nasional*, 2: 915-920.
- Fuad, H., Hidayati, N., Darmawati, S., Munandar, H., Sulistyaningtyas, A.R., Ernanto, A.R., Muchlissin, S.I., Zilda, D.S., Nurrahman, N., & Ethica, S.N. (2021). Exploration of bacteria isolated from "rusip" fermented tissue of sand sea cucumber *Holothuria scabra* with fibrinolytic, anticoagulant and antiplatelet activities. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 14(3): 1242-1258.
- Halim, A., PS, D., & Sulistiyono, A. (2017). Formulasi berbagai MOL dan populasi tanaman terhadap pertumbuhan dan produksi kangkung darat (*Ipomoea reptans*). *Plumula*, 5(1): 80-85.
- Hartatik, W., Husnain, Ladiyani, R., & Widowati. (2015). Peranan pupuk organik dalam peningkatan produktivitas tanah dan tanaman. *J. Sumberdaya Lahan*, 9(2): 107-120.
- Harvianto, A.F., Sutari, N.W.S., & Atmaja, I.W.D. (2022). Identifikasi jamur pada pupuk organik cair (POC) limbah dapur di Desa Sanur Kauh. *Agrotop: J. on Agriculture Science*, 12(1): 141-157.
- Hudha, A.M.I., Purwa, B.G.S., Yohanes, C.R.D.B., & Kartika, D.R.D. (2022). Manufacture of local microorganism (MOL) from vegetable waste with nutrition source supply variation. *Tibuana*, 5(1): 34-40.
- Jumriani, K., Patang, & Mustarin, A. (2017). Pengaruh pemberian MOL terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung darat (*Ipomea reptans* Poir). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 3: S19-S29.
- Kusumawati, A. (2021). *Buku Ajar, Kesuburan Tanah dan Pemupukan*. Yogyakarta: Poltek LPP Press.
- Marsiningsih, N.W., Suwastika, A.A.N.G., & Sutari, N.W.S. (2015). Analisis kualitas larutan MOL (mikroorganisme lokal) berbasis ampas tahu. *J Agroekoteknologi Tropica*, 4(3): 180-190.
- Puspita, I.D., Wardani, A.R.I., Puspitasari, R.O.A., Nugrheni, P.S., Putra, M.M.P., Pudjiraharti, S., & Ustadi, U. (2017). Occurrence of chitinolytic bacteria in shrimp rusip and measurement of their chitin-degrading enzyme activities. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 18(3): 1275-1281.
- Putra, R.W., & Fevria, R. (2018). Isolation and identification of probiotic candidate lactic acid bacteria (LAB) from shrimp paste (*Mysis relicta*) based on 16s rRNA gene. *Bioscience*, 2(1): 64-71.
- Steviano, O., & Kustanti, E. (2021). *MOL: Bahan Organik Multimanfaat*. Bogor: Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian.
- Swandi, M. K., Mubarik, N. R., & Tjahjoleksono, A. (2019). Rhizobacterial inoculants: the formulation as biofertilizer and its application on chili plants (*Capsicum annum* L.). *Malaysian Journal of Microbiology*, 15(1): 44-51.
- Yuliana, M. (2021). The effect of local microorganism (MOL) as liquid organic fertilizer to the growth of *Ipomea reptans* Poir. *J. Biota*, 7(1): 51-56.
- Yuliana, N., Koesoemawardani, D., Susilawati, S., & Kurniati, Y. (2018). Lactic acid bacteria during fish fermentation (rusip). *MOJ Food Process Technol*, 6(2): 211-216.
- Yunilas, Siregar, A.Z., Mirwhandhono, E., Purba, A., Fati, N., & Malvin, T. (2022). Potensi dan karakteristik larutan mikroorganisme lokal (MOL) berbasis limbah sayur sebagai bioaktivator dalam fermentasi. *J. of Livestock and Animal Health*, 5(2): 53-59.