

Efek Probiotik EM4 pada Sistem Akuaponik terhadap Pertumbuhan, dan Mortalitas Ikan Guppy, serta Pertumbuhan Tanaman Mint

Effects of EM4 Probiotics on Aquaponic Systems on Growth, and Mortality of Guppy Fish, and Growth of Mint Plant

Dimas Andre Adi Wibowo*, Suchahyo, Djohan

Program Studi Biologi, Fakultas Biologi, Universitas Kristen Satya Wacana
Jl. Diponegoro 52-60, Salatiga, Telp (0298) 3211212 (1323)-Fax (0298) 321433, Kode Pos 50711

*Email: 412017009@student.uksw.edu

Paper submit : 26 Juni 2022, Paper publish: 31 Maret 2023

Abstract - Water quality is an important factor in the maintenance of plants and fish. One of the efforts to improve water quality, especially in aquaponic systems, is using probiotics. Probiotics EM4 in Fisheries and Ponds have many uses, such as increasing bacteria that decompose organic matter, suppressing the growth of disease pathogens, and stimulating digestive enzymes to maintain the quality of the pond and pond environment. Guppies have a tail fin shape and body-color patterns that are related to gender, where males have a better morphology than females, so male guppies are more in demand by the public. Mint is a plant that is easy to cultivate, has good economic value, because it can be consumed, and can be developed using hydroponic or aquaponic methods. This study aims to determine the effect of EM4 fish and pond probiotic dose on changes in water quality parameters, growth and mortality of guppies, and growth of mint plants in simple aquaponics applications. This research method used an experimental method in the form of giving control treatment without probiotics, giving 1 ml of EM4 fish and pond probiotics which had been mixed with 100 ml of water with doses of 1 ml, 2 ml, and 4 ml. The parameters tested included water quality (pH, temperature, TDS, DO), fish growth and mortality, and plant growth. The study was carried out for 4 weeks. The data is interpreted in the form of diagrams using IBM SPSS Statistics version 25, and analysis of research data using the IBM SPSS Statistics version 25 program. This study concludes that the administration of EM 4 fish and pond probiotics with different doses tested did not have a significant impact on fish growth and mortality, and mint plant growth.

Keywords: Aquaponics, Growth, Guppy Fish (*Poecilia reticulata*), Mint Plant (*Mentha piperita* L), Probiotics EM4

Abstrak - Kualitas air merupakan faktor penting dalam pemeliharaan tanaman maupun ikan. Salah satu usaha untuk meningkatkan kualitas air khususnya pada sistem akuaponik yaitu menggunakan probiotik. Probiotik EM4 Perikanan dan Tambak memiliki banyak kegunaan, seperti dalam meningkatkan bakteri pengurai bahan organik, menekan pertumbuhan patogen penyakit, dan menstimulasi enzim pencernaan demi menjaga kualitas lingkungan kolam dan tambak. Ikan guppy memiliki bentuk sirip ekor dan pola warna tubuh yang terkait dengan jenis kelamin, dimana jantan memiliki morfologi yang lebih baik dibandingkan betina, sehingga ikan guppy jantan lebih diminati oleh masyarakat. Tanaman mint merupakan tanaman yang mudah dibudidayakan, memiliki nilai ekonomis yang baik, karena dapat dikonsumsi, dan dapat dikembangkan menggunakan metode hidroponik ataupun akuaponik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis probiotik EM4 Perikanan dan Tambak terhadap perubahan parameter kualitas air, pertumbuhan dan mortalitas ikan guppy, serta pertumbuhan tanaman mint pada aplikasi akuaponik sederhana. Metode penelitian ini menggunakan metode eksperimental berupa pemberian perlakuan kontrol tanpa probiotik, pemberian 1 ml probiotik EM4 Perikanan dan Tambak yang telah dicampur 100 ml air dengan dosis 1 ml, 2 ml, dan 4 ml. parameter yang diuji meliputi kualitas air (pH, Suhu, TDS, DO), pertumbuhan dan mortalitas ikan, serta pertumbuhan tanaman. Penelitian dilaksanakan selama 4 minggu. Data diinterpretasikan dalam bentuk diagram menggunakan IBM SPSS Statistic version 25, dan analisis data hasil penelitian menggunakan program IBM SPSS Statistic version 25. Kesimpulan penelitian ini adalah pemberian probiotik EM 4 Perikanan dan Tambak dengan dosis berbeda yang diuji, tidak memberi dampak yang signifikan pada pertumbuhan dan mortalitas ikan, dan pertumbuhan tanaman mint.

Kata Kunci: akuaponik, ikan guppy (*Poecilia reticulata*), pertumbuhan, probiotik EM4, tanaman mint (*Mentha piperita*

PENDAHULUAN

Air yang menjadi tempat hidup bagi ikan dan sumber nutrisi bagi tanaman bersirkulasi ke semua subsistem, mengangkut nutrisi dan mempengaruhi pertumbuhan ikan, tumbuhan, dan mikroba (Lennard dan Goddek, 2019). Kualitas air merupakan faktor penting dalam pemeliharaan tanaman maupun ikan, bukan hanya sebagai tempat hidup ikan dan sumber nutrisi dari tanaman, namun juga sebagai tempat hidup bagi semua kehidupan di dalam air tersebut. Salah satu usaha untuk meningkatkan kualitas air khususnya pada sistem akuaponik yaitu menggunakan probiotik (Sukoco dkk.,

2019). Probiotik merupakan mikroorganisme hidup yang memberikan manfaat kesehatan pada inang, peningkatan biosekuriti, dan peningkatan produktivitas ketika diberikan dalam jumlah yang memadai (Saputra, dkk., 2020). Probiotik EM4 Perikanan dan Tambak merupakan teknologi kultur mikroorganisme yang memiliki banyak kegunaan, seperti dalam meningkatkan bakteri pengurai bahan organik, menekan pertumbuhan patogen penyakit, dan menstimulasi enzim pencernaan demi menjaga kualitas lingkungan kolam dan tambak (Rianto, 2019).

Sistem akuaponik merupakan sistem yang terintegrasi antara sistem hidroponik dan sistem akuakultur dimana limbah budidaya ikan berupa feses dan sisa pakan dijadikan sebagai pupuk untuk tanaman (Stathopoulos dkk., 2018). Pada sistem akuaponik, tanaman berfungsi sebagai biofilter yang dapat mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Metode akuaponik juga dapat menghemat penggunaan lahan dan air, ramah lingkungan, serta dapat dijadikan sumber pangan (Turnšek dkk., 2019). Keunggulan lain dari sistem akuaponik adalah lebih terjaminnya keberhasilan bertumbuhnya tanaman, berkurangnya kemungkinan terserang hama maupun penyakit, serta panen yang kontinyu.

Ikan guppy (*Poecilia reticulata*) memiliki bentuk sirip ekor dan pola warna tubuh yang terkait dengan jenis kelamin, dimana jantan memiliki morfologi yang lebih baik dibandingkan betina, sehingga ikan guppy jantan lebih diminati oleh masyarakat (Chairunnisa dkk., 2020). Suhu air terbaik untuk ikan guppy adalah sekitar 27,5-29,3°C (Chairunnisa dkk., 2020) dan tingkat garam yang setara dengan satu sendok makan per 19 liter air (Hargrove dan Hargrove, 2006). Guppy dapat bertahan hidup pada air yang memiliki tingkat salinitas 150% dari air laut normal, sehingga guppy terkadang dimasukkan ke dalam tangki komunitas tropis laut (Chervinski, 1984).

Tanaman mint (*Mentha piperita L*) merupakan tanaman herbal aromatik penghasil minyak atsiri yang disebut *peppermint oil*. Tanaman mint memiliki panjang daun berkisar antara 4-9 cm, dan lebar daun berkisar antara 1,5-4 cm, berwarna hijau gelap, pembuluh daun kemerah-merahan, ujungnya tajam, dan tepinya kasar seperti gigi (Ardisela, 2012). Tanaman mint merupakan tanaman yang mudah dibudidayakan, memiliki nilai

ekonomis yang baik, karena dapat dikonsumsi, dan dapat dikembangkan menggunakan metode hidroponik ataupun akuaponik. Selain mudah dibudidayakan, tanaman mint tidak memerlukan iklim dan tempat tumbuh yang spesifik, mint dapat tumbuh pada dataran rendah maupun dataran tinggi (Pratiwi dkk., 2019).

Berdasarkan penjelasan di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis probiotik EM4 Perikanan dan Tambak terhadap perubahan parameter kualitas air, pertumbuhan dan mortalitas ikan guppy, serta pertumbuhan tanaman mint pada aplikasi akuaponik sederhana.

METODE PENELITIAN

1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Januari 2021 hingga November 2021 bertempat di Laboratorium Akuakultur, Fakultas Biologi, Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga.

2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain, 12 buah akuarium (P= 25 cm, L= 16 cm, T= 18 cm), 2 buah akuarium besar (P= 50, L= 40, T= 40,5), timbangan digital, jaring ikan, 36 buah gelas air mineral, penggaris, gelas ukur, pH meter merk Lutro PH-201, *Dissolved Oxygen* (DO) meter merk Lutro DO-5510, *Total Dissolved Solid* (TDS) meter merk TDS-3, pipet ukur, pilus, kawat, aerator, selang, dan 12 buah *air stone*. Sedangkan bahan yang digunakan adalah 36 batang tanaman mint, yang diperoleh dari Bale Hidroponik Salatiga, 240 ekor bibit ikan guppy hias yang diperoleh dari petani ikan di daerah Beringin Salatiga, kapas filter, pecahan batu bata, air keran, probiotik EM4 Perikanan dan Tambak, dan pupuk AB mix.

3. Prosedur Penelitian

a. Proses Aklimatisasi Ikan

Ikan guppy yang baru diperoleh dari petani ikan, dilakukan proses aklimatisasi terlebih dahulu selama tiga hari untuk proses adaptasi ikan terhadap kondisi lingkungan laboratorium akuakultur. Ikan dibagi dalam 2 akuarium besar (P= 50, L= 40, T= 40,5) yang telah diberi aerasi. Air yang digunakan untuk proses aklimatisasi sebelumnya telah

didiamkan di dalam akuarium selama kurang lebih 24 jam.

b. Pemberian Perlakuan

Penelitian menggunakan metode eksperimental yang dilaksanakan di Laboratorium, dengan empat perlakuan yang diberi dosis larutan Probiotik EM4 Perikanan yang berbeda-beda, yaitu:

Tabel 1. Daftar Perlakuan yang Digunakan dalam Penelitian

Perlakuan	Volume Probiotik (ml)	Jumlah Tanaman Mint (Batang)	Jumlah Ikan Guppy (Ekor)
P0	0	3	20
P1	1	3	20
P2	2	3	20
P3	4	3	20

1 ml Probiotik EM4 Perikanan dan Tambak sebelumnya telah dilarutkan dengan air sebanyak 100 ml. Setiap unit penelitian ditambahkan larutan pupuk AB Mix sebanyak 20 ml. Pada masing-masing perlakuan menggunakan 3 kali pengulangan. Penelitian dilakukan selama 4 minggu dimulai saat pembagian ikan, dan tanaman pada masing masing unit penelitian, dan pemberian larutan Probiotik EM4 Perikanan dan Tambak.

c. Uji Parameter Kualitas Air

Pada masing-masing unit penelitian diberi sistem aerasi dengan tujuan untuk menjaga kadar oksigen agar mencukupi untuk menunjang kehidupan ikan, tanaman, maupun organisme lain di dalam air. Parameter kualitas yang diukur dalam penelitian ini antara lain DO, pH, suhu, dan TDS.

Pengukuran parameter DO dilakukan menggunakan metode elektrokimia, yaitu menggunakan alat DO meter. Prinsip kerja dari DO meter adalah menggunakan probe oksigen yang terdiri dari katoda dan anoda yang direndam larutan

elektrolit. Probe ini menggunakan katoda perak(Ag) dan anoda timbal (Pb). Elektroda ini secara keseluruhan dilapisi oleh membran plastik yang bersifat semi permeabel terhadap oksigen (Bayu dkk., 2018). Pengukuran pH dilakukan menggunakan pH meter. Prinsip utama kerja pH meter adalah probe berupa elektroda kaca mengukur sejumlah ion H_3O^+ pada larutan uji (Desmira dkk., 2018). Untuk pengukuran suhu juga dilakukan menggunakan alat DO meter. DO meter yang digunakan, selain sesuai dengan kegunaannya, yaitu mengukur kadar oksigen terlarut dalam air, namun juga terdapat fitur untuk mengukur suhu air. Pengukuran parameter TDS menggunakan alat TDS meter. Prinsip kerja TDS meter yaitu menggunakan dua elektroda terpisah guna mengukur tingkat konduktivitas listrik dari cairan sampel (Wirman dkk., 2019). Sifat elektrolit dari cairan akan mempengaruhi hasil nilai konduktivitas listrik pada sensor TDS.

d. Pengukuran Pertumbuhan dan Mortalitas Ikan

Pada awal penelitian dilakukan pemilihan ikan dengan ukuran seseragam mungkin dengan kisaran panjang 1 - 1,5 cm, dan berat kisaran 0,1 gram. pengukuran dilakukan pada awal dan akhir penelitian meliputi *survival rate* dan berat ikan. Pengukuran berat ikan dilakukan menggunakan timbangan digital, dalam satuan gram. Pertumbuhan berat mutlak merupakan selisih berat ikan saat awal perlakuan hingga akhir perlakuan. Pertumbuhan berat mutlak diukur menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Effendie (1997):

$$W_m = W_t - W_o \text{ (Rumus 1)}$$

Keterangan rumus:

W_m: Pertumbuhan berat mutlak (gr)

W_t: Berat akhir benih Ikan (gr)

W_o: Berat awal benih ikan (gr)

Mortalitas merupakan tingkat kematian yang dihitung pada saat akhir penelitian. Mortalitas ikan dapat diukur menggunakan rumus berikut:

$$M_o = \frac{N_o - N_t}{N_o} \times 100\% \text{ (Rumus 2)}$$

Keterangan rumus:

M_o: Mortalitas (%)

N_o: Jumlah ikan awal perlakuan (ekor)

N_t: Jumlah ikan akhir perlakuan (ekor)

e. Pengukuran Pertumbuhan Tanaman

Parameter pertumbuhan tanaman dilakukan dengan pengukuran panjang batang, dan jumlah daun, dari tanaman mint setiap 2 minggu, lalu dilakukan perhitungan pertumbuhan panjang batang, dan jumlah daun. Pengukuran panjang batang dilakukan menggunakan penggaris, dan diukur menggunakan satuan cm.

f. Analisis Data

Penelitian ini dilakukan dengan metode rancangan acak lengkap dan terdapat pengulangan sebanyak tiga kali. Data dianalisis menggunakan aplikasi *IBM SPSS Statistic version 25*, uji ANOVA satu arah dengan variabel bebas adalah dosis pemberian probiotik EM4 Perikanan dan Tambak, dan variabel tidak bebas adalah pertumbuhan dan mortalitas ikan guppy, serta pertumbuhan tanaman mint.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Uji Parameter Kualitas Air

Salah satu parameter kualitas air yang berpengaruh terhadap perkembangan bakteri nitrifikasi adalah pH. Pertumbuhan bakteri nitrifikasi kurang maksimal, karena rata-rata pH pada awal percobaan hanya 6,61, pada unit penelitian P0, 6,53 pada unit penelitian P1, 6,27 pada unit penelitian P2, dan 6,46 pada unit penelitian P3. Konsentrasi pH umumnya memengaruhi pertumbuhan bakteri nitrifikasi, dimana titik optimum aktivitas proses nitrifikasi adalah pada konsentrasi pH 7 hingga 8, dan akan menurun aktivitas nitrifikasinya pada konsentrasi pH di bawah 7 (Astuti Indriati, 1994). Selain pH, faktor lain yang menyebabkan kerja probiotik tidak maksimal adalah dosis yang diberikan terlalu sedikit. Dosis probiotik yang kurang tepat mengakibatkan kinerja bakteri probiotik tidak efektif. Dengan banyaknya limbah organik yang dihasilkan berupa sisa pakan, kotoran, maupun bangkai ikan, maka diperlukan populasi bakteri probiotik yang lebih tinggi untuk mendegradasi limbah tersebut (Gunarto dkk., 2006).

Parameter suhu air yang diukur pada penelitian ini berada pada kondisi yang optimum untuk pertumbuhan ikan guppy, namun berada pada kondisi yang tidak optimum untuk pertumbuhan tanaman

mint. Suhu air pada pengukuran minggu pertama berada pada kisaran 28-29°C, namun terjadi penurunan pada minggu keempat yang berada pada kisaran 25°C. Suhu yang optimum untuk pertumbuhan

ikan guppy adalah pada kisaran 27,5-29,3°C (Chairunnisa dkk., 2020), sedangkan suhu optimum untuk pertumbuhan tanaman mint adalah 15-25°C (Sugiarni dkk., 2019).

Tabel 2. Hasil Pengukuran Rata-Rata Parameter Kualitas Air

Perlakuan	Waktu	Perlakuan				Rata-Rata
		P0	P1	P2	P3	
pH	Awal	6,6	6,5	6,3	6,5	6,5
	Minggu IV	4,6	4,9	4,6	4,8	4,7
	Awal	28,7	28,8	29,0	29,3	29,0
Suhu (°C)	Minggu II	28,5	28,7	28,7	28,4	28,6
	Minggu IV	25,1	25,5	25,8	25,4	25,5
	Awal	1083,3	1086,7	1120,0	1090,0	1095,0
TDS (ppm)	Minggu IV	1450,0	1416,7	1450,0	1400,0	1429,2
	Awal	7,7	7,6	7,6	6,9	7,5
DO (ppm)	Minggu II	7,6	7,5	7,5	7,5	7,5
	Minggu IV	7,9	7,9	8,0	8,0	8,0

Proses aklimatisasi yang dilakukan dalam penelitian ini hanya kurang lebih 24 jam. Umumnya aklimatisasi dilakukan dengan merubah lingkungan hidup ikan secara perlahan lahan. Seperti yang dilakukan oleh Nurlina dan Zulfikar (2016) dengan cara mengaklimatisasi benih ikan selama 4 hari, dan diberi pakan 2 kali sehari pada pagi dan sore hari. Namun Elkajuli (2005) melakukan aklimatisasi ikan hanya selama 1 hari. Pada penelitian ini, kematian stok ikan guppy yang dilakukan aklimatisasi selama kurang lebih 24 jam tidak mencapai 10%, sehingga penelitian dapat dilanjutkan ke tahap selanjutnya.

Parameter kualitas air lain yang mempengaruhi pertumbuhan ikan guppy dan tanaman mint adalah TDS dan DO. Rata-rata nilai TDS yang diperoleh pada minggu pertama diperoleh sebesar 1095 ppm, dan pada minggu keempat sebesar 1429,16 ppm, sedangkan syarat nilai TDS yang dibutuhkan tanaman mint adalah sebesar 1400-1680 ppm (Azzamy, 2015). Namun, walau pada minggu pertama nilai TDS berada di bawah syarat, tanaman mint

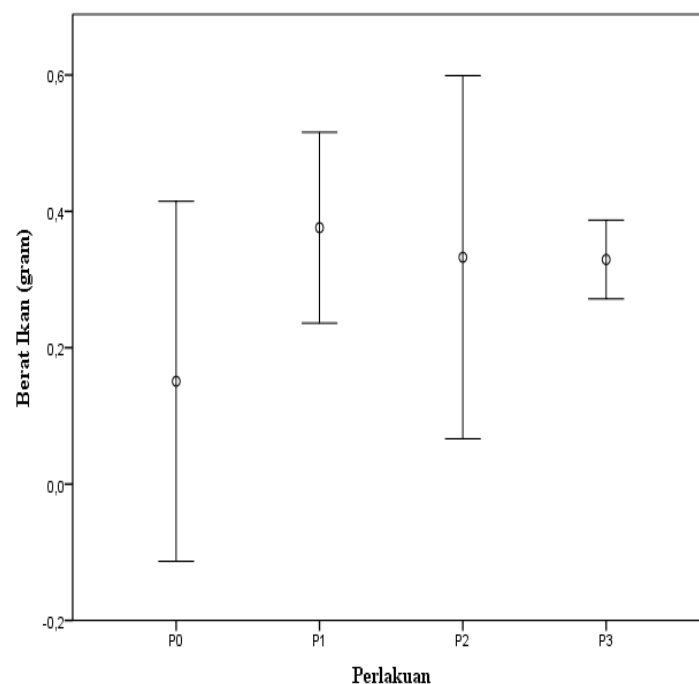
sudah dapat tumbuh dengan baik, hingga pada pengukuran minggu keempat nilai TDS berada pada tingkat yang memenuhi syarat pertumbuhan. Peningkatan nilai TDS tersebut dipengaruhi oleh penambahan larutan pupuk AB mix. Pupuk AB mix dapat mendukung pertumbuhan karena pada pupuk AB mix terkandung unsur makro dan mikro yang dikombinasikan sedemikian rupa sebagai nutrisi. Pupuk AB mix diformulasikan khusus untuk memenuhi nutrisi dari tanaman sayur maupun buah (Pohan SA., dan Oktoyournal, 2019). Nilai TDS dapat dijadikan indikator layak atau tidaknya kandungan nutrisi yang terdapat pada air yang digunakan untuk media pertumbuhan tanaman akuaponik (Sulistyowati dan Nurhasanah, 2021). Nilai DO pada setiap unit penelitian sudah cenderung baik, karena pada setiap unit penelitian diaplikasikan aerator sehingga dapat membantu meningkatkan nilai DO. Namun, pada minggu keempat, setiap unit penelitian mengalami kenaikan nilai DO yang cukup besar jika dibandingkan dengan kenaikan pada minggu kedua. Hal tersebut

juga terlihat dari menurunnya suhu air pada minggu keempat, karena DO dan suhu memiliki korelasi, dimana semakin rendah suhu air, maka nilai DO akan semakin meningkat, begitupun semakin tinggi suhu air, maka semakin rendah nilai DO-nya (Zammi dkk., 2018).

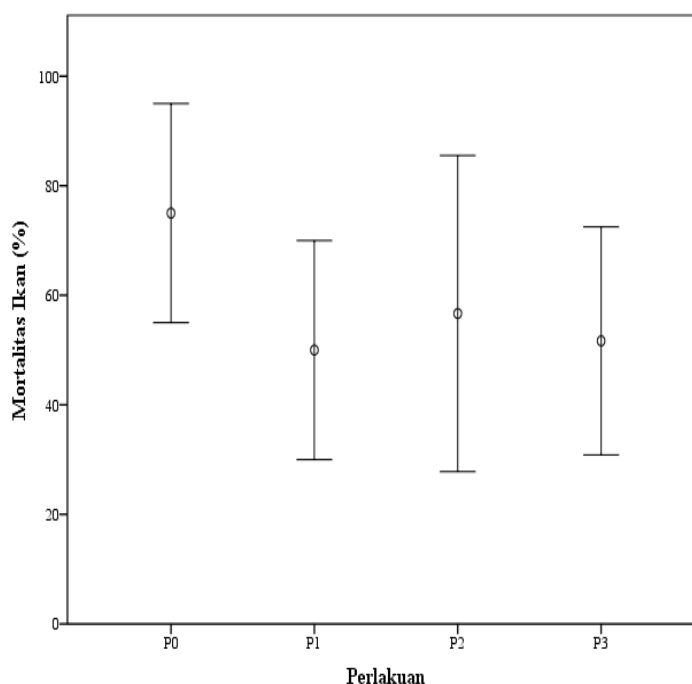
2. Pengukuran Pertumbuhan dan Mortalitas Ikan Guppy

Pengukuran pertumbuhan berat dan mortalitas ikan guppy bertujuan untuk mengetahui dampak probiotik EM4 terhadap ikan guppy. Berdasarkan uji *one way anova*, baik pada pertumbuhan dan mortalitas ikan guppy tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ($\alpha = 0,05$) untuk tiap perlakuan perbedaan dosis probiotik. Ikan guppy menunjukkan pertumbuhan berat yang buruk dan mortalitas yang tinggi pada setiap perlakuannya. Pengaplikasian probiotik pada sistem perairan tidak selalu berakibat pada peningkatan produksi secara signifikan melebihi standar produksi yang telah diperkirakan (Devaraja dkk., 2002). Tidak berkembangnya bakteri probiotik

mengakibatkan menurunnya parameter kualitas air yang mendukung pertumbuhan ikan guppy, sehingga tingkat kematian ikan tergolong tinggi. Probiotik yang diberikan terlalu sedikit, dan tidak berkembang dengan baik mengakibatkan buruknya kualitas air. Menurunnya kualitas air mengakibatkan menurunnya nafsu makan ikan, dapat dilihat juga pertumbuhan berat dan panjang ikan yang sangat sedikit. Selain itu, tidak dilakukannya pergantian air juga mengakibatkan sisa-sisa makanan ikan, feses, dan bangkai ikan terakumulasi sehingga menyebabkan meningkatnya kadar amonia. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Wahyuningsih dan Gitarama (2020) yang mengatakan bahwa tingkat amonia yang tinggi dapat berefek pada sistem syaraf pusat ikan, yang menyebabkan kejang-kejang hingga kematian. Proses ini terjadi ketika meningkatnya kadar amonia mengakibatkan gangguan terhadap ekskresi amonia atau menyebabkan serapan amonia dari lingkungan, dengan hasil akhirnya amonia meningkat dalam tubuh dan menyebabkan kejang hingga kematian.



Gambar 1. Pengaruh Pemberian Probiotik terhadap Pertumbuhan Berat Ikan Guppy Selama 4 Minggu



Gambar 2. Pengaruh Pemberian Probiotik terhadap Mortalitas Ikan Guppy Selama 4 Minggu

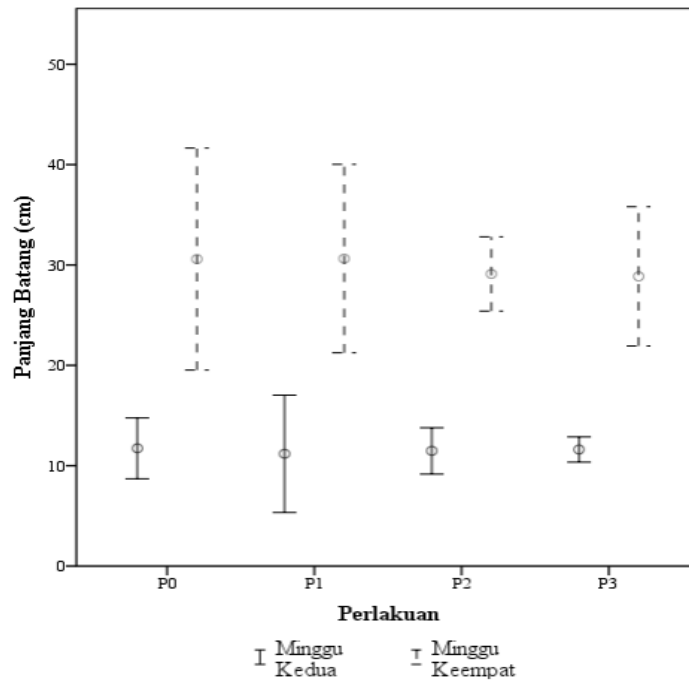
Penambahan Probiotik EM4 yang mengandung *Lactobacillus casei* dan *Saccharomyces cerevisiae* ke dalam media pemeliharaan ikan dapat membuat sinergisme komposisi probiotik bekerja dalam saluran pencernaan ikan (Saputra dkk., 2020). Namun, pada penelitian ini dengan parameter pH air yang buruk, maupun pemberian dosis yang terlalu sedikit membuat bakteri probiotik tersebut sulit untuk berkembang sehingga menyebabkan pertumbuhan yang rendah dan menyebabkan tingkat mortalitas yang tinggi. Pertumbuhan berat dan mortalitas ikan guppy tidak terdapat perbedaan yang signifikan, namun dapat dilihat bahwa pada perlakuan yang diberi probiotik EM4 mengalami pertumbuhan yang sedikit lebih baik dan mortalitas yang sedikit lebih rendah dibandingkan P0 yang tidak diberi probiotik EM4 sama sekali. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Hernandez, dkk. (2010), yang mengatakan bahwa penambahan *Lactobacillus casei* pada ikan menghasilkan kecenderungan nilai laju

pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan kontrol. *Lactobacillus casei* berfungsi untuk meningkatkan daya cerna ikan terhadap pakan sehingga dapat memacu pertumbuhan ikan. Selain itu, Probiotik EM4 juga terkandung khamir *Saccharomyces cerevisiae*, yang juga dapat meningkatkan pola makan dan daya cerna protein, sehingga meningkatkan pertumbuhan ikan dan efisiensi makanan (Mohammadi dkk., 2016). Pertumbuhan berat yang lebih rendah dan mortalitas yang lebih tinggi pada perlakuan P0 dibandingkan perlakuan yang lain diduga karena tidak adanya penambahan probiotik EM4, sehingga tidak meningkatkan pola makan dan daya cerna ikan guppy. Hal tersebut didukung oleh penelitian yang dilakukan Primashita, dkk. (2017), yang mengatakan bahwa perlakuan tanpa penambahan probiotik pada sistem akuaponik menghasilkan nilai laju pertumbuhan yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan yang diberi penambahan probiotik.

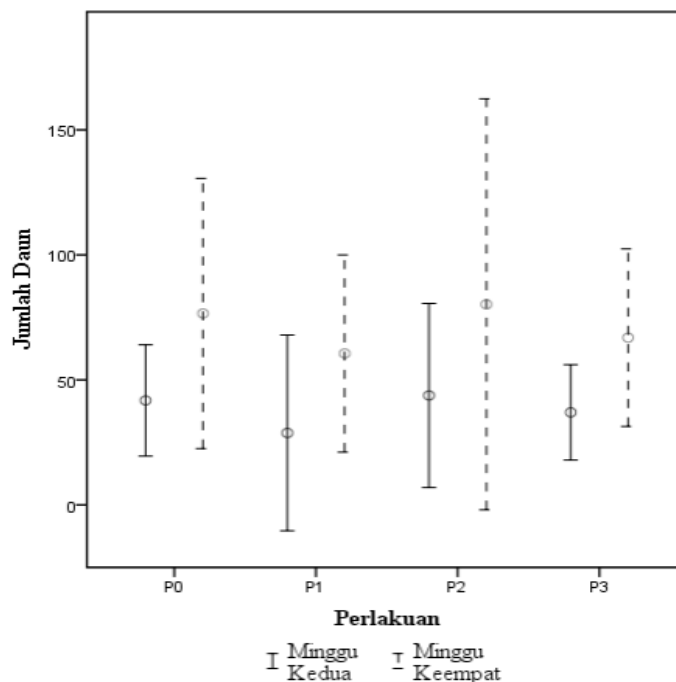
3. Pertumbuhan Tanaman Mint

Pengukuran pertumbuhan panjang batang dan pertumbuhan jumlah bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis probiotik EM4 terhadap tanaman mint. Berdasarkan uji *one way anova*, baik pertumbuhan panjang batang dan pertumbuhan jumlah daun tanaman mint tidak menunjukkan

perbedaan yang signifikan ($\alpha = 0,05$) setiap perlakuannya pada minggu kedua maupun minggu keempat. Walau tidak menunjukkan beda yang signifikan antar perlakuannya, tanaman mint mengalami pertumbuhan panjang batang dan jumlah daun yang baik.



Gambar 3. Pengaruh Pemberian Probiotik terhadap Pertumbuhan Panjang Batang Selama 4 Minggu



Gambar 4. Pengaruh Pemberian Probiotik terhadap Pertumbuhan Jumlah Daun Selama 4 Minggu

Pertumbuhan panjang batang dan jumlah daun tanaman mint tidak terdapat beda signifikan. Baiknya pertumbuhan tanaman mint lebih dipengaruhi oleh penambahan pupuk AB mix. Tanaman mint yang dipelihara pada unit penelitian terlihat sehat dan tidak terserang penyakit, yang kemungkinan disebabkan oleh kandungan khamir *Saccharomyces cerevisiae* pada Probiotik EM4. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan El-Tarabily dan Sivasithamparam (2006) yang mengatakan bahwa beberapa khamir yang tergolong filum Ascomycota yang salah satunya adalah *Saccharomyces cerevisiae* merupakan agensia pengendali hayati yang potensial untuk menghambat pertumbuhan patogen penyebab penyakit pada tanaman.

Pemberian 1 ml probiotik yang telah dicampur dengan air sebanyak 100 ml dengan dosis 1 ml, 2 ml, dan 4 ml pada unit penelitian tidak memberikan dampak yang signifikan pada seluruh parameter yang diukur, baik pada parameter ikan, tanaman, maupun parameter kualitas air, sehingga pemberian probiotik dengan dosis tersebut masih belum efektif pada akuaponik dengan volume air sebanyak 4 liter. Hal tersebut dikarenakan nilai pH yang tidak memenuhi syarat pertumbuhan bakteri dari probiotik tersebut. Selain itu, dosis probiotik yang diberikan terlalu sedikit, sehingga walau ada bakteri yang tumbuh, bakteri tersebut tidak mampu untuk mendegradasi limbah yang dihasilkan oleh ikan guppy. Berhubungan dengan hal tersebut, ikan guppy yang diuji memiliki tingkat mortalitas yang tinggi dan pertumbuhan yang buruk. Namun pertumbuhan dari tanaman mint tergolong baik. Pertumbuhan tanaman yang baik tersebut lebih diakibatkan oleh penambahan pupuk AB mix yang memiliki kandungan nutrisi makro dan mikro yang dibutuhkan oleh tanaman.

SIMPULAN DAN SARAN

1. Simpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh, dan pembahasan yang telah disusun, dapat disimpulkan bahwa Pemberian Probiotik EM4 berdasarkan dosis yang diberikan tidak memberi dampak yang baik terhadap parameter kualitas air. Salah satu faktor yang menghambat perkembangan bakteri probiotik adalah pH yang tidak memenuhi standar berkembangnya bakteri. Selain itu, pemberian dosis probiotik yang terlalu sedikit juga membuat probiotik tidak bekerja dengan maksimal. Pemberian Probiotik EM4 berdasarkan dosis yang diberikan tidak memberi dampak yang signifikan terhadap pertumbuhan ikan guppy, dan bahkan mengalami tingkat mortalitas yang tergolong tinggi. Pemberian Probiotik EM4 berdasarkan dosis yang diberikan juga tidak memberi dampak yang signifikan terhadap pertumbuhan tanaman mint, namun tanaman mint mengalami pertumbuhan panjang batang dan jumlah daun yang baik. Pertumbuhan tanaman mint yang baik lebih dipengaruhi oleh penambahan pupuk AB mix.

2. Saran

Pada penelitian ini probiotik yang diberikan tidak memberi dampak yang signifikan pada semua parameter yang diuji, dan mengalami pertumbuhan ikan guppy yang buruk. Maka untuk penelitian efek dosis probiotik pada sistem akuaponik terhadap pertumbuhan, dan mortalitas ikan guppy, serta pertumbuhan tanaman mint selanjutnya sebaiknya lebih memperhatikan parameter kualitas air, dan dosis pemberian probiotik, serta dilakukannya pergantian air, agar bakteri probiotik dapat berkembang dengan baik.

3. Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih diberikan kepada semua pihak yang terlibat dan membantu dalam penyelesaian penelitian ini,

baik Fakultas Biologi Universitas Kristen Satya Wacana, dosen pembimbing, hingga teman-teman.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardisela, D. 2012. Aplikasi Gibberelin Terhadap Induksi Pembungaan Tanaman Mentha spp. Jurnal LPPM: PARADIGMA 8 (1): 17-23.
- Astuti, Indriati. 1994. Penurunan Kandungan Nitrogen Ammonia Dalam Limbah Buatan Dengan Sistem Biofilm Aerobik Pada Media Berbutir. [Thesis]. Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- Azzamy. 2015. Tabel PPM dan pH Nutrisi Sayuran Daun. <http://mitalom.com/tabel-ppm-dan-ph-nutrisi-sayuran-daun/>.
- Bayu, R., Waluyo, J., Iqbal, M. 2018. Pengembangan Alat Kondensasi Pengukur Oksigen Udara Ambien untuk Mendukung Praktikum pada Mata Kuliah Pengetahuan Lingkungan. Saintifika 20 (1): 11-22.
- Chairunnisa, Windarti, Efizon. 2020. Biologi Reproduksi Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*) dari Bendungan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. JSLA 1 (2): 103-113.
- Chervinski, J. 1984. "Salinity tolerance of the guppy, *Poecilia Reticulata Peters*". J. Fish Biol. 24 (4): 449-452.
- Desmira, Aribowo, D., Pratama, R. 2018. Penerapan Sensor pH pada Area Elektrolizer di PT. Sulfindo Adiusaha. PROSISKO 5 (1): 9-12.
- Devaraja, T.N., Yusoff, F.M., Shariff, M. 2002. Changes in Bacterial Populations and Shrimp Production in Ponds Treated with Commercial Microbial Products. AQCLAC 206: 245-256
- Effendie, M. I. 1997. Metode Biologi Perikanan. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Elkajuli, L. 2005. Pengaruh Volume Air Terhadap Mortalitas dan Survival Rate Benih Ikan Mas Pada Proses Pengangkutan dan Masa Aklimatisasi. [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Jurusan Perikan, Palangkaraya.
- El-Tarabily, K.A., Sivasithamparam. 2006. Potential of Yeasts as Biocontrol Agents of Soil-borne Fungal Plant Pathogens and as Plant Growth Promoters. Mycoscience 47: 25-35.
- Gunarto, Tangko, A.M., Tampangalo, B.R., Muliani. 2006. Budidaya Udang Windu (*Penaeus monodon*) di Tambak dengan Penambahan Probiotik. J. Ris. Akuakultur 1(3): 303-313.
- Hargrove, M., Hargrove, M. 2006. Freshwater Aquariums for Dummies (2nd ed.). Hoboken: Wiley. ISBN 978-0-470-05103-0.
- Hernandez, Barrera, Mejia, J.C., Mejia, G.C., Del Carmen, Dosta, M., Andrade, R., Sotres JAM. 2010. Effects of the Commercial Probiotic *Lactobacillus casei* on the Growth, Protein Content of Skin Mucus and Stress Resistance of Juveniles of the Porthole Livebearer *Poecilia gracilis* (Poeciliidae). Aquac. Nutr. 16: 407-411.
- IBM Corp. Released 2017. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Armonk, NY: IBM Corp.
- Lennard, W., dan Goddek, S. 2019. *Aquaponics: The basics*. In Aquaponics Food Production Systems. Cham, Switzerland: Springer Nature.

- Mohammadi, Mousavi, S.M., Zakeri, M., Ahmadmoradi. 2016. Effect of Dietary Probiotic, *Saccharomyces cerevisiae* on Growth Performance, Survival Rate and Body Biochemical Composition of Three Spot Cichlid (*Cichlasoma trimaculatum*). AACL Bioflux 9 (3): 451-457.
- Nurlina, dan Zulfikar. 2016. Pengaruh Lama Perendaman Induk Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*) dalam Madu terhadap Nisbah Kelamin Jantan (Sex Reversal) Ikan Guppy. Aquat. Sci.3 (2): 75-80.
- Pohan, S.A., dan Oktoyurnal. 2019. Pengaruh Konsentrasi Nutrisi A-B Mix terhadap Pertumbuhan Caisim secara Hidroponik (Drip System). LUMBUNG 18 (1): 20-32.
- Pratiwi, P.Y., Mardyaningsih, A., Widarti, E. 2019. Perbedaan Kualitas Tanaman Mint (*Mentha spicata* L) Hidroponik dan Konvensional Berdasarkan Morfologi Tanaman, Profil Kromatogram, dan Kadar Minyak Atsiri. JRKI 1 (2): 148-156.
- Primashita, A.H., Rahardja, B.S., dan Prayogo. 2017. Pengaruh Pemberian Probiotik Berbeda dalam Sistem Akuaponik terhadap Laju Pertumbuhan dan Survival Rate Ikan Lele (*Clarias sp.*). Aquacult. Sci. 1 (1): 1-9.
- Rianto. 2019. Manfaat EM4 pada Perikanan dan Tambak. <https://www.isw.co.id/post/2019/12/05/manfaat-em4-pada-perikanan-dan-tambak>.
- Saputra, F., Thahir, M.A., Mahendra, Ibrahim, Y., Nasution, M.A., Efianda, T.R. 2020. Efektivitas Komposisi Probiotik yang Berbeda pada Teknologi Akuaponik untuk Mengoptimalkan Laju Pertumbuhan dan Konversi Pakan Ikan Gabus (*Channa sp.*). JPT 7 (1): 85-96.
- Stathopoulo P., Berillis P., Levizou E., Sakellariou-Makrantonaki M., Kormas A.K., Aggelaki A., Kapsis P., Vla hos N., Mente E. 2018. Aquaponics: A Mutually Beneficial Relationship of Fish, Plants And Bacteria. Hydromedit 1-5.
- Sugiarni, K.L., Arthana, I.W., Kartika, G.R.A. 2019. Pemanfaatan Tanaman Seledri (*Apium graveolens*) dan Mint (*Mentha piperita*) dalam Sistem Akuaponik di KJA Danau Batur. Curr. Trends Aq. Sci. 2 (2): 17-24.
- Sukoco, F.A., Rahardja, B.S., Manan, A. 2019. Pengaruh Pemberian Probiotik Berbeda dalam Sistem Akuaponik terhadap FCR (Feed Conversion Ratio) dan Biomassa Ikan Lele (*Clarias sp.*). JAFH 6 (1): 24
- Sulistyowati, L., Nurhasanah. 2021. Analisa Dosis AB Mix Terhadap Nilai TDS dan Pertumbuhan Pakcoy secara Hidroponik. JAJ 3 28-36.
- Turnšek, M., Morgenstern, R., Schröter, I., Mergenthaler, M., Hüttel, S., Leyer, M. 2019. Commercial Aquaponics: A Long Road Ahead. In Aquaponics Food Production Systems. 453 - 485.
- Wahyuningsih, dan Gitarama. 2020. Amonia pada Sistem Budidaya Ikan. JSL 5 (2): 112-125.
- Wirman, R.P., Wardhana, Isnaini, W.A. 2019. Kajian Tingkat Akurasi Sensor pada Rancang Bangun Alat Ukur Total Dissolved Solids (TDS) dan Tingkat Kekeruhan Air. J. Fis. Indones. 1 (9): 37-46.
- Zammi, M., Rahmawati, A., Nirwana, R.R. 2018. Analisis Dampak Limbah Buangan Limbah Pabrik Batik di Sungai Simbangkulon Kab. Pekalongan. WJC 1 (1): 1-5.