

Tersedia online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/ma>

EKSTRAK KULIT PISANG KEPOK (*Musa balbisiana*) DALAM PAKAN UNTUK PENGOBATAN INFEKSI *Aeromonas hydrophila* PADA IKAN LELE

Mad Rudi^{*)#}, Agung Setyo Sasongko^{*)}, Alpina^{*)}, Resti Eka Nuraulia^{*)}

^{*)}Program Studi Pendidikan Kelautan dan Perikanan, Kampus Daerah Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) Serang, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Ciracas 18, Serang, 42116, Indonesia

(Naskah diterima : 03 Maret 2023, Revisi final : 29 Desember 2023, Disetujui publikasi : 29 Desember 2023)

ABSTRAK

Penyakit *Motile Aeromonad Septicemia* merupakan penyakit yang disebabkan oleh infeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* yang sering menyerang pembudidayaan ikan lele. Pengobatan melalui antibiotik sudah dilarang oleh pemerintah karena dapat merusak lingkungan dan tidak aman bagi ikan. Alternatif penggunaan bahan-bahan herbal sebagai pengobatan merupakan solusi bagi ikan lele. Tujuan penelitian untuk menguji ekstrak kulit pisang kepok dalam pakan untuk pengobatan penyakit *Motile Aeromonad Septicemia*. Penelitian terdiri dari perlakuan 3 dosis ekstrak (A; 1.0 g/kg pakan, B; 2.0 g/kg pakan, C; 4.0 g/kg pakan) serta 2 kontrol (positif dan negatif) dengan masing-masing 3 ulangan. Bobot benih ikan lele yang digunakan adalah 11 ± 0.59 g/ekor dan kepadatan bakteri yang digunakan 10^5 CFU/ml untuk uji antagonis. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak kulit pisang kepok berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan lele ($p < 0.05$). Hasil penelitian gambaran darah ikan lele menunjukkan ekstrak kulit pisang kepok berpengaruh terhadap peningkatan status kesehatan ikan lele dan perlakuan dosis B (2.0 g/kg pakan) merupakan dosis yang terbaik. Ekstrak kulit pisang kepok dapat meningkatkan taraf kelangsungan hidup ikan lele dan status kesehatan ikan pasca infeksi bakteri *A. hydrophila*.

KATA KUNCI: *A. hydrophila*; dosis; ikan lele; kulit pisang kepok

ABSTRACT: THE UTILIZATION OF KEPOK BANANA PEEL EXTRACT FOR TREATMENT AEROMONAS HYDROPHILA INFECTION BACTERIA OF CATFISH

Motile Aeromonad Septicemia is a disease caused by infection with *Aeromonas hydrophila* bacteria that often attacks catfish farming. Treatment through antibiotics has been banned by the government because it can damage the environment and is not safe for fish. Alternative use of herbal ingredients as treatment is a solution for catfish. This study aimed to test the use of kepok banana peel extract for the treatment of disease. This study consisted of 3 doses of extract treatment (A; 1.0 g/kg feed, B; 2.0 g/kg feed, C; 4.0 g/kg feed) and 2 controls (positive and negative) with 3 replications each. The weight of catfish fry used was 11 ± 0.59 g/fish and the density of bacteria used was 10.5 CFU/ml for the antagonistic test. The results showed that kepok banana peel extract had an effect on catfish survival ($p < 0.05$). The results of the study showed that kepok banana peel extract had an effect on improving the health status of catfish and treatment dose B (2.0 g/kg feed) was the best dose. Kepok banana peel extract can improve catfish survival and health status of fish after *A. hydrophila* bacterial infection.

KEYWORDS: *A. hydrophila*; dose; catfish; kepok banana peel

Korespondensi: Mad Rudi.

Program Studi Pendidikan Kelautan dan Perikanan, Kampus
Daerah Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) Serang,
Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Ciracas 18, Serang, 42116,
E-mail: madrudi@upi.edu

PENDAHULUAN

Penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* dalam budidaya ikan lele (*Clarias* sp.) disebabkan oleh bakteri patogen *Aeromonas hydrophila*. Bakteri tersebut dapat menyebabkan kematian pada ikan lele. Ikan lele yang terinfeksi *A. hydrophila* akan mengalami gejala klinis seperti terjadinya kurang merespon pakan, berenang abnormal, dan adanya luka kemerahan ditubuh ikan lele (Triyaningsih *et al.*, 2014).

Penggunaan antibiotik dalam kegiatan budidaya sudah dilarang oleh pemerintah karena terdapat tiga faktor utama yaitu efek resistensi, residu pada daging ikan atau udang dan pencemaran lingkungan berdasarkan dari keputusan Kementerian Kelautan dan Perikanan mengenai perdagangan ekspor perikanan ke Eropa (Wulandari & Putri, 2019). Pencegahan merupakan cara pengendalian terhadap penyakit ikan dalam kegiatan budidaya. Pencegahan dapat dilakukan dengan penggunaan vaksin, pemberian probiotik serta bahan-bahan herbal atau fitofarmaka.

Penggunaan bahan-bahan herbal dari bagian biji, kulit, daun, akar dan buah tanaman dapat digunakan untuk mengendalikan penyakit ikan (Reverter *et al.*, 2017). Bahan-bahan herbal dari tanaman yang diekstrak dapat menghasilkan senyawa-senyawa bioaktif yang dapat mencegah berbagai macam infeksi penyakit dan meningkatkan sistem kekebalan tubuh pada ikan dan udang (Rudi *et al.*, 2019). Senyawa-senyawa alami dari tumbuhan dapat digunakan sebagai alternatif dalam pengendalian penyakit budidaya ikan (Hai, 2015).

Kulit pisang kepok yang tidak termanfaatkan dari industri pengolahan keripik pisang mencapai 40% dari total produksi buah pisang (Ikhsan *et al.*, 2014). Kulit pisang kepok dapat digunakan untuk pakan ransum untuk ternak ayam pedaging dan pakan ikan lele omnivora (Hudiansyah *et al.*, 2015; Hidayat *et al.*, 2016; Rian *et al.*, 2017). Ekstrak kulit pisang kepok memiliki efek antibakterial (Pratama *et al.*, 2018; Dewangga & Lestari, 2021) dan antifungal (Yulia & Prima, 2023). Selain itu juga terdapat senyawa antioksidan. Senyawa antioksidan dalam kulit pisang terdiri dari katekin, gallokatekin dan epikatekin merupakan golongan senyawa flavonoid (Saraswati *et al.*, 2015) dan juga terdapat tanin dan terpenoid (Rahmi *et al.*, 2021). Kandungan senyawa flavonoid, saponin dan tanin yang terdapat pada bagian tanaman pisang adalah senyawa yang dapat dimanfaatkan bagi kesehatan ikan (Nurjanah *et al.*, 2018). Berdasarkan kandungan senyawa bioaktif peneliti tertarik untuk memanfaatkan ekstrak kulit pisang kepok sebagai bahan *feed additive* pada pakan bagi kesehatan ikan. Hal tersebut melatarbelakangi kajian penelitian ini, yaitu ekstrak kulit pisang kepok (*Musa balbisiana*) dalam pakan untuk pengobatan

infeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*. Tujuan dari penelitian ini juga adalah untuk menentukan dosis terbaik dari ekstrak pisang kepok untuk pengobatan penyakit.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Budidaya Perikanan, UPI Kampus Serang. Penelitian dilaksanakan selama 6 bulan dengan tahapan: pengambilan bahan dan ekstraksi kulit pisang kepok, proses pemeliharaan ikan lele, uji fitokimia di Balai Penelitian Obat dan Rempah Bogor dan uji gambaran darah di laboratorium Kesehatan Ikan Departemen BDP IPB.

Rancangan penelitian menggunakan rancangan acak lengkap sebanyak 5 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan ekstrak kulit pisang kepok melalui metode maserasi dengan dosis perlakuan A; 1.0 g/kg pakan, B; 2.0 g/kg pakan, C; 4.0 g/kg pakan, kontrol positif (dengan inokulasi bakteri) dan kontrol negatif (tanpa inokulasi bakteri).

Pembuatan Ekstrak Kulit Pisang Kepok Dengan Maserasi

Kulit pisang kepok yang dipilih berwarna hijau dan selanjutnya dipotong kecil-kecil dengan panjang +/- 2 cm. Kulit pisang kepok lalu dikeringkan dibawah sinar matahari selama 3 hari. Setelah mengering, kulit pisang disiapkan untuk proses maserasi dengan larutan etanol. Proses maserasi dilakukan dengan pencampuran bahan 100 g kulit pisang kepok dengan 600 mL etanol 96% dan disimpan selama 48 jam. Hasil ekstrak cair yang diperoleh, selanjutnya dilakukan penyaringan menggunakan kertas *Whatman* No. 52 sehingga diperoleh filtrat yang ditampung dalam erlenmeyer vakum yang tertutup (Saraswati *et al.*, 2015). Filtrat hasil penyaringan dievaporasi untuk menghasilkan ekstrak kulit pisang yang kental. Proses evaporasi dilakukan dengan menggunakan alat *rotary evaporator* (Rotavapor R110). Proses evaporasi dilakukan di Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Kota Bogor.

Persiapan Hewan Uji Dan Tempat Pemeliharaan

Benih ikan lele (*Clarias* sp.) yang digunakan dengan bobot $11 \pm 0,59$ g/ekor. Benih kan lele dilakukan perendam dengan larutan garam 30 ppm selama 5 menit. Selanjutnya ikan lele diadaptasikan di tandon selama 1 minggu. Selama perlakuan ikan dipelihara dalam akuarium kontainer kotak plastik ukuran 30x20x25 cm dan padat tebar 10 ekor/akuarium. Selama proses adaptasi, benih ikan diberi pakan dengan jumlah feeding rate 3% dari bobot biomassa sebanyak 3 kali sehari. Akuarium kontainer diberikan aerasi untuk

menambah suplai oksigen dalam air. Penyiponan dilakukan untuk menjaga kualitas air dilakukan sebanyak 20% setiap 2 kali sehari.

Persiapan Kultur Bakteri *Aeromonas hydrophila*

Strain patogenik yang akan digunakan adalah bakteri *A. hydrophila* yang diperoleh dari Laboratorium Kesehatan Ikan, IPB. Isolat bakteri dikultur pada media cawan petri *tryptic soy agar* selama 24 jam pada suhu ruangan, selanjutnya diinokulasikan ke media kultur cair *nutrient broth* 20 ml dan diinkubasi selama 12-16 jam pada suhu 28 °C. Selanjutnya digunakan sebagai stok kultur untuk uji antagonis dengan kepadatan 10⁵ CFU/ml.

Pembuatan Pakan Ekstrak

Pembuatan pakan ekstrak dengan menyiapkan pakan komersial dan ekstrak kulit pisang kepok yang telah dibagi menjadi 3 konsentrasi berbeda diantaranya perlakuan ekstrak A; 1.0 g/kg pakan, B; 2.0 g/kg pakan, C; 4.0 g/kg pakan. Dosis ekstrak kulit pisang kepok masing-masing dihomogenkan dengan larutan *tween* 80 agar mudah terlarut dengan perbandingan 1:1. Selanjutnya ekstrak yang sudah homogen dicampurkan dengan larutan aquades sebanyak 100 ml. Ekstrak yang tercampur disebarkan ke pakan ikan menggunakan botol *sprayer*. Setelah pakan dan ekstrak tercampur merata, selanjutnya pakan dikering anginkan sekitar 15 menit kemudian diberikan ke ikan lele.

Tahapan Penelitian

Pemberian pakan ekstrak kulit pisang kepok dilakukan selama 14 hari. Uji antagonis dilakukan dengan cara menginokulasikan bakteri *A. hydrophila* dengan kepadatan 10⁵ CFU/ml. Pada hari ke-1 setelah diuji tantang, ikan diberi pakan yang dicampur ekstrak kulit pisang kepok. Pengumpulan data parameter dilakukan dengan mengambil darah sebanyak 0.5-1 cc dari setiap ikan uji. Waktu pengambilan sampel darah dilakukan saat praperlakuan (hari ke-0) dan pasca perlakuan uji tantang, yaitu hari ke-2, hari ke-7 dan hari ke-14 setelah pemberian pakan ekstrak kulit pisang kepok menggunakan jarum spuit 1 ml. Parameter yang diamati, yaitu hematologi ikan, kelangsungan hidup dan kualitas air. Parameter hematologi ikan yang diukur meliputi total eritrosit (TE), total leukosit (TL), dan aktivitas fagositik (AF) dari sampel darah benih ikan lele yang diambil

Perhitungan total eritrosit menggunakan alat *haemocytometer*. Pertama, sampel darah ikan lele dihisap dengan pipet *thoma* butir warna merah sampai skala 0.5 dan ditambahkan larutan Hayem sampai skala 101. Pipet diputar-putar membentuk angka 8 selama 5 menit. Tetesan pertama pada pipet dibuang, lalu

tetesan kedua ke dalam kaca *neubauer chamber* yang diletakkan di mikroskop dengan perbesaran 400 kali. Pengamatan total eritrosit melalui perhitungan jumlah darah dalam 5 kotak kecil (Blaxhall & Daisley, 1973). Jumlah eritrosit dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\Sigma \text{Eritrosit}(\text{sel} / \text{mm}^3) = \Sigma \text{sel terhitung} \times \frac{1}{\text{vol.kotak besar}} \times \text{faktor pengenceran}$$

Perhitungan total leukosit juga menggunakan alat pipet *haemocytometer thoma* butir kaca warna putih sampai skala 0.5 dan ditambahkan larutan Turk's sampai skala 11. Pipet *thoma* diputar kembali membentuk angka 8 selama 5 menit. Tetesan pertama dibuang, lalu tetesan kedua ditetaskan ke dalam kaca *neubauer chamber*. Selanjutnya dilakukan perhitungan pada 4 kotak besar (Blaxhall & Daisley, 1973). Jumlah leukosit dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\Sigma \text{Leukosit}(\text{sel} / \text{mm}^3) = \Sigma \text{sel terhitung} \times \frac{1}{\text{vol.kotak besar}} \times \text{faktor pengenceran}$$

Sampel darah ikan dimasukkan ke dalam *microplate* menggunakan mikropipet sebanyak 0,1 ml ditambahkan 25 μ l bakteri *A. hydrophila* dan selanjutnya diinkubasi selama 20 menit. Hasil pencampuran ditetaskan sebanyak 5 μ l di objek gelas sebagai preparat ulas. Objek gelas difiksasi dengan metanol 100% selama 5 menit dan diwarnai dengan giemsa (10%) selama 15 menit. Aktivitas fagositik diukur berdasarkan persentase sel-sel fagosit yang menunjukkan proses fagositosis (Anderson & Siwicki, 1993).

$$\text{Aktifitas Fagositik}(\%) = \frac{\Sigma \text{sel yang aktif memfagosit}}{\Sigma \text{sel fagosit}} \times 100$$

Pengamatan sintasan dilakukan saat uji antagonis bakteri *A. hydrophila* dimulai 1 hari setelah pemberian pakan perlakuan sampai 7 hari. Pengamatan sintasan dengan mencatat jumlah mortalitas benih ikan lele setiap perlakuan dan ulangan (Daniels *et al.*, 2010).

$$\text{Sintasan}(\%) = \frac{\Sigma \text{Ikan Akhir (ekor)}}{\Sigma \text{Ikan Awal (ekor)}} \times 100$$

Kualitas air diukur pada awal dan akhir perlakuan. Parameter kualitas air yang diukur meliputi parameter suhu (t), oksigen terlarut/*dissolved oxygen* (ppm) dan pH. menggunakan alat termometer, DO meter dan pH meter

Analisis data

Analisis data penelitian dengan analisis ragam (*analysis of variance*/ANOVA) pada selang kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$). ANOVA digunakan untuk analisis sintasan dan parameter hematologi. Apabila terdapat perbedaan antar perlakuan maka dilakukan uji Duncan menggunakan *software SPSS version 24*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Darah

Hasil pengamatan hematologi ikan lele yang diberi pakan ekstrak kulit pisang kepok dosis yang berbeda pasca uji antagonis *Aeromonas hydrophila* menunjukkan hasil yang bervariasi. Perubahan yang terjadi pada gambaran darah ikan menunjukkan status kesehatan ikan lele pasca pengobatan. Perlakuan dosis ekstrak kulit pisang menunjukkan hasil hematologi yang terbaik yaitu terjadi peningkatan total eritrosit, total leukosit dan aktivitas fagositik pasca uji antagonis di hari kedua dan ketujuh yang disajikan pada Tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Parameter hematologi ikan lele

Table 1. Hematology parameters of Catfish

Parameter Uji <i>Parameters</i>	Hari ke <i>Day of</i>	Perlakuan <i>Treatments</i>				
		A	B	C	K+	K-
Total Eritrosit	H0	2.42±0.94 ^a	2.42±0.94 ^a	2.42±0.94 ^a	2.42±0.94 ^a	2.42±0.94 ^a
<i>Erythrocytes</i>	H+2	1.23±0.25 ^a	1.73±0.43 ^{ab}	2.05±0.25 ^{ab}	1.46±0.58 ^a	3.34±0.27 ^b
(×10 ⁶ sel/mm ³)	H+7	2.17±0.45 ^{ab}	2.43±0.55 ^{ab}	2.18±0.15 ^{ab}	1.34±0.45 ^a	2.79±0.20 ^b
	H+14	1.41±0.53 ^a	1.49±0.63 ^a	2.12±0.89 ^b	1.24±0.10 ^a	1.69±0.64 ^a
Total Leukosit	H0	3.52±1.12 ^a	3.52±1.12 ^a	3.52±1.12 ^a	3.52±1.12 ^a	3.52±1.12 ^a
<i>Leukocytes</i>	H+2	4.06±0.33 ^b	4.17±1.37 ^b	4.63±0.28 ^b	4.95±0.91 ^b	2.87±0.46 ^a
(×10 ⁴ sel/mm ³)	H+7	4.21±0.58 ^b	4.12±0.02 ^b	4.27±0.62 ^b	3.25±0.21 ^a	2.80±0.85 ^a
	H+14	4.01±0.26 ^a	4.61±0.38 ^b	4.01±1.13 ^a	3.81±0.14 ^a	3.90±0.41 ^a
Aktifitas	H0	46.66±2.51 ^a	46.66±2.51 ^a	46.66±2.51 ^a	46.66±2.51 ^a	46.66±2.51 ^a
Fagositik (%)	H+2	48.50±0.70 ^a	50.00±1.41 ^b	47.00±1.41 ^a	50.00±1.41 ^b	46.50±0.70 ^a
<i>Phagocytosis</i>	H+7	48.50±0.70 ^{ab}	51.00±1.70 ^b	48.00±1.41 ^{ab}	45.00±1.41 ^a	48.50±0.70 ^{ab}
<i>Activity</i>	H+14	50.00±1.41 ^a	48.50±0.70 ^a	49.50±2.12 ^a	45.40±1.54 ^a	46.50±0.70 ^a

Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh perlakuan yang berbeda signifikan ($P<0.05$) antar perlakuan. Keterangan: K: kontrol negatif (tanpa inokulasi bakteri); K+: kontrol positif (dengan inokulasi bakteri); A: dosis ekstrak 1.0 g/kg pakan; B: dosis ekstrak 2.0 g/kg pakan; C: dosis ekstrak 4.0 g/kg pakan.

Different at the top of each bar showed significant differences among treatments ($P<0.05$). Description: K: negative control (without bacteria inoculation); K+: positive control (bacteria inoculation); A: dose extract 1.0 g/kg feed; B: dose extract 2.0 g/kg feed; C: dose extract 4.0 g/kg feed.

Hasil penelitian menunjukkan ekstrak kulit pisang kepok dapat meningkatkan jumlah eritrosit ikan lele pasca uji tantang dengan bakteri *A. hydrophila*. Pengamatan total eritrosit hari ke-2 pasca uji tantang menunjukkan penurunan jumlah eritrosit dan berbeda nyata antar perlakuan ekstrak kulit pisang kepok dengan kontrol positif $P<0.05$. Perlakuan dosis B memiliki nilai tertinggi dibandingkan seluruh perlakuan ekstrak dan kontrol positif pasca uji tantang hari ke-7, yaitu 2.43 ± 0.55^{ab} . Penurunan total eritrosit pada perlakuan kontrol positif dan seluruh perlakuan dosis ekstrak pisang kepok diduga karena ikan mengalami stres akibat terpaparnya patogen dalam tubuh ikan pasca uji antagonis bakteri *A. hydrophila*. Sel darah merah akan mengalami penurunan jumlah disebabkan adanya infeksi patogen pada tubuh ikan lele (Qorie *et al.*, 2017). Total

eritrosit pada hari ke-14 menunjukkan tidak berbeda nyata antar perlakuan ($P>0.05$). Hal ini dapat terjadi karena proses penyembuhan pasca uji antagonis atau *recovery* telah selesai. Jumlah total eritrosit antar perlakuan juga masih dalam hitungan kisaran normal. Jumlah kisaran total eritrosit normal pada ikan lele umumnya memiliki nilai $1.0-3.0 \times 10^6$ sel mm^{-3} (Alamanda *et al.*, 2007).

Pengamatan total leukosit hari ke-2 pasca uji antagonis menunjukkan tidak berbeda nyata antar perlakuan ekstrak dengan kontrol positif $P>0.05$, tetapi terjadi peningkatan total leukosit pasca hari kedua. Peningkatan sel leukosit menunjukkan adanya

respon pertahanan tubuh terhadap benda asing (Purwanti *et al.*, 2014). Sistem kekebalan tubuh akan mengalami peningkatan melalui kenaikan jumlah sel leukosit dan berkolerasi dengan aktivitas lisozim. Lisozim merupakan enzim yang memiliki kemampuan antibakteri (Sinaga, 2022). Pengamatan total leukosit hari ke-7 pasca uji antagonis menunjukkan berbeda nyata antar perlakuan ekstrak kulit pisang kepok dengan kontrol positif $P<0.05$. Total leukosit pada hari ke-14 menunjukkan seluruh perlakuan ekstrak kulit pisang kepok lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol positif tetapi tidak berbeda nyata antar perlakuan $P>0.05$. Namun jumlah total leukosit masih dalam kisaran normal. Jumlah kisaran leukosit pada ikan lele memiliki kisaran normal sekitar $20-150 \times 10^3$ sel mm^{-3} (Amar, 2011).

Persentase aktivitas fagositik hari ke-2 dan hari ke-7 pasca uji tantang menunjukkan berbeda nyata antar perlakuan $P < 0.05$. Perlakuan dosis B memiliki nilai tertinggi dibandingkan seluruh perlakuan pasca uji tantang hari ke-2, yaitu $50.00 \pm 1.41^b\%$ dan hari ke-7 yaitu $51.00 \pm 1.70^b\%$. Persentase aktivitas fagositik pada perlakuan dosis ekstrak kulit pisang kepok mengalami peningkatan dibandingkan dengan kontrol positif. Peningkatan total leukosit dan aktivitas fagositik pasca uji antagonistik mengindikasikan adanya peningkatan sistem imun pada ikan lele. Peningkatan ini diduga ekstrak kulit pisang kepok mampu menstimulus sistem imun non spesifik untuk bereaksi dengan cepat dalam memfagosit antigen, yaitu bakteri ketika tubuh mengalami serangan patogen. Selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Qorie *et al.* (2017), dimana ekstrak air perasan pisang ambon dapat meningkatkan aktivitas fagositosis melalui peningkatan sel leukosit yang merupakan pertahanan utama dalam sistem imun non spesifik pada ikan (Qorie *et al.*, 2017). Ekstrak batang pisang yang mengandung senyawa aktif flavonoid, tanin, saponin, triterpenoid, dan hidroquinon dapat berperan sebagai antibakteri dan imunostimulan yang dimanfaatkan dalam pencegahan dan pengobatan penyakit ikan (Simanjuntak *et al.*, 2016; Ramadhan *et al.*, 2017). Flavonoid dapat meningkatkan kerja organ penghasil darah sehingga produksi sel darah dapat ditingkatkan (Ridwan *et al.*, 2020). Senyawa aktif flavonoid yang terkandung dalam pisang berfungsi sebagai antibakteri dan anti jamur (Krisnata *et al.*, 2014; Normayunita *et al.*, 2015; Wulandari & Putri, 2019) dan dapat meningkatkan jumlah leukosit dalam darah ikan saat terkena patogen (Qorie *et al.*, 2017).

Sintasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sintasan ikan lele berbeda nyata antar perlakuan dengan nilai $P < 0.05$. Pengamatan data sintasan ikan lele dilakukan selama 14 hari setelah proses pengobatan menggunakan ekstrak kulit pisang kepok. Pengamatan sintasan ditunjukkan pada gambar diagram garis pada gambar 1.

Hasil uji ANOVA pasca uji tantang hari ke-2 menunjukkan bahwa kelangsungan hidup ikan lele mengalami penurunan dan berbeda nyata antar perlakuan dengan nilai $P < 0.05$. Namun tidak terlalu rendah dibandingkan dengan perlakuan kontrol positif. Perlakuan dosis B (2.0 g/kg pakan) memiliki tingkat kelangsungan hidup paling tinggi, yaitu sebesar 73% diantara perlakuan ekstrak kulit pisang kepok. Penurunan kelangsungan hidup ikan lele akibat adanya mortalitas pasca hari kedua uji tantang akibat dari infeksi bakteri *A. hydrophila*. Ikan yang terkena infeksi bakteri *A. hydrophila* mengalami luka dan terkelupasnya kulit sehingga ikan mengalami stres dan

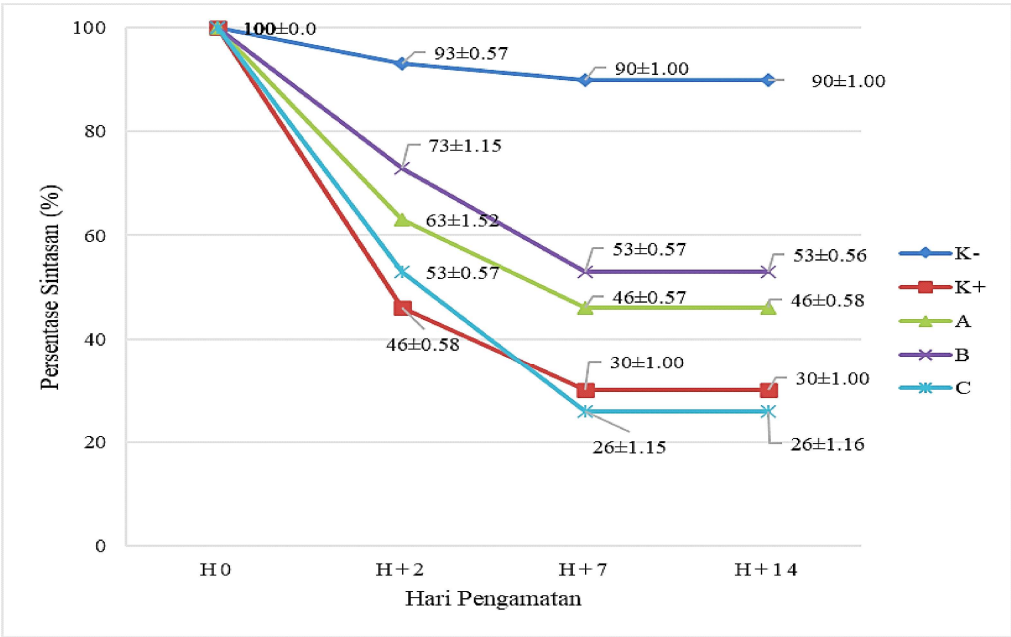
tidak adanya respon terhadap pakan (Pratama *et al.*, 2022). Gejala-gejala yang ditimbulkan oleh penyakit MAS, yaitu hilangnya nafsu makan, luka pada permukaan tubuh dan terjadi pendarahan yang dipengaruhi oleh kemampuan bakteri dalam menghasilkan eksotoksin (Triyaningsih *et al.*, 2014).

Pasca uji tantang hari ke-7 tetap menunjukkan penurunan kelangsungan hidup pada perlakuan ekstrak kulit pisang kepok. Namun kelangsungan hidup tertinggi pada perlakuan dosis B dibandingkan dengan kontrol positif. Perlakuan ekstrak kulit pisang kepok mampu menurunkan tingkat mortalitas pada ikan yang diinfeksi dengan bakteri *A. hydrophila* dibandingkan dengan kontrol positif. Senyawa-senyawa bioaktif yang terkandung pada ekstrak kulit pisang kepok tersebut diduga ada yang berperan sebagai imunostimulan (Lidiawati, 2014; Saraswati *et al.*, 2015, Aboul *et al.*, 2016) dan juga memiliki kemampuan antibakterial yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri (Pratama *et al.*, 2018; Dewangga & Lestari, 2021). Senyawa-senyawa tersebut mampu meningkatkan daya tahan tubuh bagi ikan dan dapat dilihat juga dari aktivitas fagositik pada perlakuan dosis B di hari ke-7. Pasca uji tantang hari ke-7 perlakuan dosis C mengalami penurunan lebih rendah dibanding kontrol positif. Penurunan kelangsungan hidup pada perlakuan dosis C (4.0 g/kg pakan) disebabkan dalam perlakuan dosis C konsentrasi yang digunakan lebih tinggi dibandingkan perlakuan dosis lainnya. Sehingga diduga adanya toksisitas dari ekstrak kulit pisang kepok (Lidiawati, 2014).

Kualitas air

Hasil pengukuran data parameter kualitas air selama 7 hari pengamatan. penelitian disajikan dalam Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2. hasil pengukuran kualitas air pada ikan lele menunjukan bahwa suhu yang diperoleh berkisar antara 27,1-27,9 °C. Pengukuran pH dalam penelitian ini berkisar antara 6,8-7,8 dan nilai oksigen terlarut (DO) berkisar antara 0,4-4,1 ppm. Hasil pengukuran kualitas air dapat dikatakan memiliki kisaran yang normal dalam pemeliharaan ikan lele. Hal tersebut karena nilai rata-rata suhu dan pH dalam penelitian tidak berbeda dengan SNI 6484.4 (2014) dimana kualitas air untuk pemeliharaan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) terkait suhu yaitu 25 – 30 °C dan pH 6,5 – 8. Hasil nilai kisaran oksigen/DO terlarut pada awal pemeliharaan sekitar 3,3 - 3.0 ppm. Namun pada akhir penelitian mengalami penurunan dengan nilai kisaran 2,1 - 1,8 ppm. Nilai tersebut masih mampu menunjang terkait pemeliharaan ikan lele (Alpina, 2022). Pengukuran kualitas air hasil penelitian tidak mempengaruhi terhadap mortalitas ikan lele. Tingkat mortalitas ikan lele lebih dipengaruhi oleh uji antagonis bakteri.



Gambar 1. Sintasan ikan lele yang diberi ekstrak kulit pisang kepok

Figure 1. Survival rate of Catfish with treatments Kepok banana peel extract

Keterangan: K: kontrol negatif (tanpa inokulasi bakteri); K+: kontrol positif (dengan inokulasi bakteri); A: dosis ekstrak 1.0 g/kg pakan; B: dosis ekstrak 2.0 g/kg pakan; C: dosis ekstrak 4.0 g/kg pakan.
Description: K: negative control (without bacteria inoculation); K+: positive control (bacteria inoculation); A: dose extract 1.0 g/kg feed; B: dose extract 2.0 g/kg feed; C: dose extract 4.0 g/kg feed.

Tabel 2. Pengukuran kualitas air selama masa pemeliharaan ikan lele
Table 2. Measurement of water quality during the catfish rearing period

Perlakuan Treatments	pH	Suhu °C Temperature	DO (ppm)
K- (negative control)	6,8-7,8	27,3-28,4	2.1-3,2
K+ (positive control)	6,9-7,7	28,2-29,8	1,9-3,3
A 1.0 g/kg pakan (feed)	6,8-7,8	27,4-28,9	1,8-3,0
B 2.0 g/kg pakan (feed)	6,9-7,8	27,1-28,8	1.9-3,0
C 4.0 g/kg pakan (feed)	6,8-7,7	27,2-28,9	1,9-3,1

KESIMPULAN

Ekstrak kulit pisang kepok (*Musa balbisiana*) memiliki senyawa bioaktif yang dapat mengendalikan penyakit *Motile Aeromonad Septicemia* pada ikan lele. Ekstrak kulit pisang kepok dapat meningkatkan status kesehatan dan mempertahankan sintasan ikan lele yang diinjeksikan bakteri *Aeromonas hydrophila*. Perlakuan terbaik adalah pada dosis 2 g/kg pakan dengan total eritrosit $2.43 \pm 0.55 \times 10^6$ sel mm^{-3} dan total leukosit $4.12 \pm 0.02 \times 10^4$ sel mm^{-3} serta kelangsungan hidup sebesar 53% hingga hari ke-7 pasca inokulasi bakteri.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Universitas Pendidikan Indonesia yang telah memberikan dana dari program Hibah Penelitian dan Pengabdian kepada

Masyarakat pada Kampus UPI Serang Tahun 2022 dengan Surat Nomor 1139/UN40/PT.01.02/2022, sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan.

DAFTAR ACUAN

Aboul, E.A., Salama, Z., Gaafar, A., Aly, H., A bou, E.F., & Ahmed, H. (2016). Identification of phenolic coumpounds from banana peel (*Musa paradaisica* l) as antioxidant and antimicrobial agents. *Journal Chemical Pharmacy Research*, 8(4), 46-55.

Alamanda, E.I., Handajani, N.S., & Budiharjo, A. (2007). Penggunaan metode hematologi dan pengamatan endoparasit darah untuk penetapan kesehatan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) di kolam budidaya desa mangkubumen boyolali. *Biodeversitas*, 8(1), 34-38.

Alpina. (2022). Pengaruh penambahan ekstrak kulit

- pisang kepok (*Musa balbisianan*) pada pakan terhadap laju pertumbuhan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*). *Skripsi*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Amar, J.A. (2011). Pengaruh pemberian tepung cacing tanah (*I. Rubellus*) terhadap kekebalan tubuh ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Skripsi*. Universitas Brawijaya.
- Anderson, D.P., & Siwicki, A.K. (1993). Basic haematology and serologi for fish health program. Paper Presented. *In Second Symposium on Disease in Asian Aquaculture Aquatic Animal Health and The Enviroment*. Phuket: Thailand.
- Blaxhall & Daishley, K.W. (1973). Routine haematological methods for use with fish blood. *Journal Fish Biology*, 5, 577-581.
- Daniels, C.L., Merrifield, D.L., Boothroyd, D.P., Davies, S.J., Factor, J.R., & Arnold, K.E. (2010). Effect of dietary *Bacillus* spp. and Mannan Oligosaccharides (MOS) on european lobster (*Homarus gammarus* L.) larvae growth performance, gut morphology and gut microbiota. *Aquaculture*, 304, 49-57.
- Dewangga, Vector. S., & Lestari, Mastuti. W. (2021). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol limbah kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.) terhadap *Shigella dysenteria*. *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*, 12(2), 203-208.
- Hai, N.V. (2015). The use of medicinal plants as immunostimulants in aquaculture: a review. *Aquaculture*, 446, 88-96.
- Hidayat, Ryan., Setiawan, Arum., Nofyan, Erwin. (2016). Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Lilin (*Musa paradisiaca*) sebagai pakan alternative ayam pedaging (*Gallus galus domesticus*). *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 14(1), 11-17.
- Hudiansyah, Puguh., Sunarti, Dwi., Sukanto, Bambang. (2015). Pengaruh penggunaan kulit pisang terfermentasi dalam ransum terhadap ketersediaan energi ayam broiler. *Agromedia*, 33(2), 1-9.
- Ikhsan, A.M., Tamrin., & Kadir, M. Z. (2014). Pengaruh media simpan pasir dan biji plastik dengan pemberian air pendingin terhadap perubahan mutu pada buah pisang kepok (*Musa normalis* L.). *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 3(2), 173-182.
- Krisnata, B.A., Rizka. Y., & Mulawarmanti, D. (2014). Daya hambat ekstrak daun mangrove *Avicennia marina* terhadap pertumbuhan bakteri *mixed perodontopatogen*. *Jurnal Kedokteran Gigi*, 8, 22-25.
- Lidiawati, E. (2014). Efektivitas perendaman ikan lele (*clarias sp.*) pada ekstrak batang pisang ambon (*musa paradisiaca*) yang diinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor.
- Normayunita, Sri., Anam., Syariful., & Khumaidi, A. (2015). Aktivitas antibakteri fraksi ekstrak kulit buah mentah pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. Sapiantum) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Journal of Science and Technology*, 4 (3), 300-309.
- Nurjanah, L., Nuryati, S., Alimuddin., & Nirmala, K. (2018). Cacahan batang pisang ambon *Musa paradisiaca* untuk meningkatkan Respon Imun dan Daya Tahan Ikan Nila *Oreochromis niloticus* terhadap Streptococcosis. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 17(2), 147-157.
- Pratama, Herdimas. Y., Ernawati., Mahmud, Nur. R.A. (2018). Uji antibakteri ekstrak kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca x balbisiana*) mentah terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Sainsmat*, 7(2), 147-152.
- Pratama, I., Talaha, R., Rijal, M. A., & Susylowati, D. (2022). Respon pertumbuhan dan daya tahan tubuh benih ikan mas rajadanu (*Cyprinus carpio* l) yang diberi probiotik terhadap infeksi *Aeromonas hydrophila*. *Sainteks*, 19(1), 69-78.
- Purwanti, S.C., & Suminto, S. A. (2014). Gambaran profil darah ikan lele dumbo *Clarias gariepinus* yang diberi pakan dengan kombinasi pakan buatan dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*). *Journal of Aquaculture Management & Technology*, 3(2), 53-60.
- Qorie, A., Sri, N., Kukuh. N., & Alimuddin, A. (2017). Efektivitas air perasan batang pisang ambon sebagai imunostimulan terhadap infeksi *Aeromonas hydrophila* pada ikan lele (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 16(2), 154-163.
- Rahmi, Azimatur., Hardi, Nadya., Hevira, Linda. (2021). Aktivitas antioksidan ekstrak kulit pisang kepok, pisang mas dan pisang Nangka menggunakan metode DPPH. *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik*. 18(2), 77-84.
- Ramadhan, A., Nuryati, S., Priyoutomo, N.B., & Alimuddin, A. (2017). Dietary ambon lumut banana stem extract *Musa cavendishii* var. Dwarf paxton as an immunostimulant for white spot disease prevention in pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 16(2), 175-184.
- Reverter, M., Tapissier, B.N., Sasal, P., & Saulner, D. (2017). Use of medicinal plants in aquaculture. *Diagnosis and Control of Diseases of Fish and Shellfish*, 223-261.

- Rian, M.N., Cyska, L., & Henneke, P. (2017). Pemanfaatan tepung kulit pisang raja (*Musa paradisiaca*) dalam formulasi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Budidaya Perairan*, 5(1), 21-31.
- Ridwan, M., Lukistryowati, I., & Syawal, H. (2020). Hematologi eritrosit ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*) yang diberi pakan dengan penambahan larutan biji mangga harumanis (*Mangifera indica* L.). *Jurnal Ruaya*, 8: 114-121.
- Rudi, M., Sukenda, S., Wahjuningrum, D., Pasaribu, W., & Hidayatullah, D. (2019). Seaweed extract of *Gracilaria verrucosa* as an antibacterial and treatment against *Vibrio harveyi* infection of *Litopenaeus vannamei*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 18(2), 120-129.
- Saraswati, I., Arief, P., & Yulia, F.N. (2015). Analisis antibakteri ekstrak etanol 96% limbah kulit pisang kepok kuning (*Musa balbisiana*) terhadap bakteri penyebab jerawat (*Staphylococcus epidermis*, *Staphylococcus aureus*, dan *Propionibacterium acne*). *Tesis*. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Simanjuntak, A.M. (2016). Penggunaan ekstrak batang pisang ambon sebagai imunostimulan untuk pengendalian *white spot disease* pada budidaya udang vaname di karamba jaring apung. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor.
- Sinaga, J. P. (2022). Efektivitas ekstrak seduh batang pisang ambon untuk pencegahan penyakit motile aeromonad septicemia pada benih ikan lele *Clarias gariepinus*. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor
- SNI. (2014). Ikan Lele Dumbo (*Clarias sp*) Bagian 4: Produksi Benih. *Badan Standarisasi Nasional*, 6484.4.
- Triyaningsih., Sarjito., & Prayitno, S. B. (2014). Patogenisitas *Aeromonas hydrophila* yang diisolasi dari Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) yang berasal dari Boyolali. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(2), 11-17.
- Wulandari, R., & Putri, M. R. S. (2019). Efektivitas ekstrak kulit pisang kepok kuning (*Musa balbisiana*) terhadap *Aeromonas salmonicida* penyebab furunculosis pada ikan. *Intek Akuakultur*, 3(1), 1-7.
- Yulia, Inelvi., & Prima, Heppy. S. (2023). Uji aktivitas antifungi kombinasi ekstrak etanol kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.) dan kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) terhadap *Candida albicans* penyebab keputihan patologis secara *in vitro*. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(2), 1532-1541.