

DIFERENSIAL LEUKOSIT DAN KETAHANAN HIDUP PADA UJI TANTANG *Aeromonas hydrophila* IKAN NILA YANG DIBERI STRES PANAS DAN SUPLEMENTASI TEPUNG DAUN JALOH DALAM PAKAN

Differential Leukocytes and Survival of Tilapia Fish Challenged with Aeromonas hydrophila and Given Heat Stress and Supplemented with Willow Leaf Powder

Sugito¹, Nurliana², Dwinna Aliza³, dan Samadi⁴

¹Laboratorium Klinik Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

²Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

³Laboratorium Patologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

⁴Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

E-mail: sugitofkhunsyah@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efek suplementasi tepung daun jalloh (*Salix tetrasperma* Roxb) (TDJ) dalam pakan terhadap nilai diferensial leukosit dan ketahanan hidup setelah uji tantang dengan *Aeromonas hydrophila* pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipelihara pada akuarium diberi peningkatan suhu lingkungan. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap faktorial 2x4. Faktor pertama adalah penambahan jumlah tepung daun jalloh dalam pakan yaitu: 0% (P1), 5% (P2), 10% (P3), dan 15% (P4) dari berat pakan dan faktor kedua adalah suhu air dalam akuarium yaitu 29±1° C (S1) dan 35±1° C (S2), sehingga didapat 8 kombinasi perlakuan yaitu: P1S1, P2S1, P3S1, P4S1, P1S2, P2S2, P3S2, dan P4S2 dengan ulangan 10 ekor ikan per perlakuan. Sebanyak 80 ekor ikan nila dengan bobot badan 40-50 g secara acak dibagi ke dalam 8 perlakuan. Perlakuan dilakukan selama 30 hari. Pada hari ke 31 dilakukan pengambilan sampel darah dan uji tantang. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa suplementasi pakan dengan TDJ pada konsentrasi 5-15% tidak berpengaruh terhadap nilai diferensial leukosit ikan nila yang dipelihara pada suhu lingkungan yang berbeda. Suplementasi TDJ dalam pakan sebanyak 5-10% dapat mengurangi kematian ikan akibat infeksi *Aeromonas hydrophila* terutama pada suhu 35±1° C. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ikan nila yang dipelihara pada akuarium dengan suhu air 35±1° C dan diberi pakan yang disuplementasi TDJ 5-10% dapat meningkatkan daya tahan tubuh ikan nila.

Kata kunci: stres panas, jalloh, *Oreochromis niloticus*, leukosit

ABSTRACT

This study was conducted to determine the effect of leaf meal supplementation jalloh (TDJ) in the feed to the differential values of leukocytes and survival after challenge with *Aeromonas hydrophila* test in tilapia (*Oreochromis niloticus*) reared in the aquarium given the increase in ambient temperature. This study used a completely randomized design factorial 2 x 4. The first factor is the increase in the number jalloh leaf meal in feed consisting of 4 levels, namely: 0% (P1), 5% (P2), 10% (P3), and 15% (P4) of the weight of the feed and the second factor is the temperature of the water in the aquarium consists of two levels ie, temperature of 29 ± 1 ° C (S1) and 35 ± 1 ° C (S2), so that the combined treatment obtained 8 P1S1, P2S1, P3S1, P4S1, P1S2, P2S2, P3S2, and P4S2 with replications 10 fish in each treatment. A total of 80 species of tilapia with a body weight of 40-50 g were randomly divided into 8 treatments. Increased water temperature in the aquarium at 35 ± 1 ° C maintained for 4 hours per day within 30 days. Blood sampling and challenge test performed on day 31. The results of this study indicate that supplementation of feed with TDJ at a concentration of 5-15% has no effect on leukocyte differential values tilapia reared at different environmental temperatures circumstances. TDJ supplementation in the diet as much as 5-10% can reduce fish mortality due primarily infected with *A. hydrophila* feed tilapia reared at 35 ± 1 ° C. The concluded that tilapia reared in an aquarium with water temperature 35 ± 1 ° C and fed supplemented TDJ 5-10% can increase endurance tilapia.

Key words: Heat stress, jalloh, *Oreochromis niloticus*, leukocytes

PENDAHULUAN

Suhu air adalah salah satu faktor penting yang memengaruhi pertumbuhan dan fisiologis hewan akuatik (Inoue *et al.*, 2008). Kenaikan suhu air akan menyebabkan jumlah oksigen terlarut di dalam air menurun. Hal ini ditambah adanya manipulasi dan modifikasi lingkungan, seperti kepadatan tebar dan bahan pakan yang digunakan sehingga berdampak terhadap penurunan kualitas air. Kondisi ini berakibat terjadinya stres pada ikan. Stres pada ikan dapat menyebabkan menurunnya produktivitas dan daya tahan tubuh serta meningkatnya angka kematian pada ikan (Davis *et al.*, 2008). Ikan nila merupakan ikan air tawar yang relatif tahan terhadap perubahan lingkungan. Ikan nila dapat tumbuh pada suhu

lingkungan 14-36° C (El-Sherif dan El-Feky, 2009). Namun berdasarkan laporan Joseph dan Sujatha (2010) bahwa efek kenaikan suhu air pada 34° C selama 2 jam dapat menyebabkan stres pada ikan nila.

Upaya pencegahan penyakit pada ikan dapat dilakukan dengan meningkatkan kekebalan tubuh sehingga ikan dapat tahan terhadap berbagai jenis patogen yang menyerang. Saat ini, metode yang umum digunakan untuk menanggulangi penyakit pada ikan budidaya adalah pengobatan dengan zat kimia atau antibiotik. Penelitian mengenai pengendalian dan pencegahan yang lebih ramah lingkungan, seperti pemanfaatan tanaman yang memiliki efek meningkatkan respons imun pada ikan (imunostimulan) dan antibakteri semakin meningkat banyak dikaji. Beberapa jenis tanaman telah diketahui dan diidentifikasi memiliki efek

dapat meningkatkan respons imun dan antibakteri pada ikan, seperti *Azadirachta indica* dan *Solanum trilobatum* (Galina *et al.*, 2009). Selain itu salah satu tanaman yang juga diduga memiliki efek dapat meningkatkan sistem imun ikan adalah jalo. Hal ini sesuai dengan laporan Sugito *et al.* (2012) yang menyatakan tanaman jalo ini memiliki efek sebagai imunostimulan pada ikan. Jalo (*Jaloh* atau *Sijaloh*) dalam bahasa Aceh merupakan sebutan untuk suatu jenis tumbuhan perdu dengan nama latin *Salix tetrasperma* Roxb dan pada beberapa jenis hewan terbukti memiliki efek sebagai imunomodulator. Menurut Asgarpanah (2012) kandungan beberapa senyawa dalam famili *Salix*, seperti salisin, mirisetin, kaempferol, kuersetin, rutin, dan luteoli memiliki efek sebagai imunomodulator dan antiinflamasi.

Pemanfaatan daun jalo sebagai bahan ransum ikan telah dilaporkan pada ikan nila (Yanti *et al.*, 2013) dan ikan lele dumbo (Dewi *et al.*, 2013), namun pemanfaatannya dalam kaitan untuk meningkatkan daya imun ikan belum pernah dilaporkan. Oleh karena itu penelitian bertujuan mengetahui pengaruh peningkatan temperatur dalam wadah pemeliharaan ikan (pemberian peningkatan suhu) dan suplemen tepung daun jalo (TDJ) terhadap nilai diferensial leukosit dan ketahanan hidup setelah uji tantang dengan *Aeromonas hydrophila* (*A. hydrophila*) ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Aspek penelitian ini terkait upaya peningkatan produktivitas dan sekaligus sebagai upaya mencari model dalam pengendalian dampak stres akibat perubahan suhu.

MATERI DAN METODE

Sampel Tanaman Jalo

Kriteria daun yang diambil adalah daun yang terlihat masih segar, berwarna hijau gelap (lebih kurang berumur lebih kurang 2 bulan setelah daun tua rontok). Tanaman jalo yang dijadikan sampel memiliki diameter batang pada kisaran 10-15 cm (berumur lebih dari 2 tahun). Daun jalo dikeringkan dengan cara dipanaskan dengan oven pada suhu 60° C, selanjutnya dihancurkan hingga menjadi tepung.

Pembuatan Pakan

Pakan ikan yang digunakan merupakan pakan komersial dalam bentuk pelet. Komposisi yang terkandung dalam pakan disajikan pada Tabel 1. Pakan ikan komersial dihancurkan terlebih dahulu dan dicampur tepung daun jalo dengan persentase berbeda untuk dibuat pelet kembali. Persentase pelet

komersial dengan tepung daun jalo adalah 0,5, 10, dan 15% dari berat pakan komersial. Pembuatan pakan suplementasi daun jalo ini dilakukan dengan cara bahan-bahan yang digunakan diaduk hingga merata dan kemudian ditambahkan 1% binder. Semua bahan dicampur secara merata dan dilakukan pencetakan dalam bentuk pelet dengan bantuan alat pembuat pelet ikan.

Hewan Uji dan Penanganannya

Hewan coba yang digunakan adalah ikan nila dengan bobot badan antara 40-50 g yang diperoleh dari Balai Budidaya Air Payau (BBAP) Ujung Batee. Ikan dibawa ke Laboratorium Akuatik Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh. Ikan dimasukkan ke dalam bak penampungan untuk proses aklimatisasi. Ikan diberikan pakan sebanyak 3% bobot tubuhnya perhari selama 7 hari untuk aklimatisasi. Setiap akuarium diisi ikan sejumlah 10 ekor. Akuarium yang digunakan berukuran 80x60x30 cm. Jumlah akuarium yang diperlukan sebanyak 8 buah. Air yang digunakan pada akuarium adalah air dari proses penyaringan secara osmosis.

Rancangan Percobaan dan Pelaksanaan Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah rancangan acak lengkap faktorial 4x2. Faktor pertama adalah proporsi tepung daun jalo dalam pakan, yaitu: 0% (P1), 5% (P2), 10% (P3), dan 15% (P4) dari berat pakan. Faktor kedua adalah suhu air dalam akuarium, yaitu: 29±1° C (S1) dan 35±1° C (S2), sehingga dihasilkan 8 kombinasi perlakuan sebagai berikut: P1S1, P2S1, P3S1, P4S1, P1S2, P2S2, P3S2, dan P4S2. Jumlah ikan pada masing-masing unit akuarium perlakuan dianggap sebagai ulangan (10 ulangan).

Pemberian perlakuan peningkatan suhu dalam akuarium dipertahankan dengan menggunakan heater. Heater yang dipasang memiliki sensor termoregulator otomatis. Perlakuan suhu air dalam wadah dimulai pada pukul 09.00 dan mencapai 35±1° C setelah 4 jam dinyalakan heater. Suhu 35±1° C dalam akuarium dipertahankan selama 4 jam per hari selama 30 hari.

Pemberian pakan dilakukan 3 kali sehari yaitu: pagi, siang, dan sore hari. Pakan diberikan sebanyak 3% dari bobot tubuh ikan per hari. Penggantian air akuarium dilakukan setiap 3 hari sekali sebanyak 80% dari total volume air. Akuarium dibersihkan dari feses dan sisa pakan ikan dan dilakukan setiap hari sekali dengan cara sifon (menyedot kotoran dengan selang).

Tabel 1. Hasil analisis proksimat pakan yang digunakan dalam penelitian

Jenis pakan	BK (%)	Abu (%)	PK (%)	SK (%)	LK (%)	BETN (%)	Energi bruto (kkal)
PK+TDJ 5%	90,54	9,59	28,37	7,35	2,58	42,67	4.183
PK+TDJ 10%	91,43	9,58	28,29	7,46	2,54	43,56	4.444
PK + TDJ 15 %	92,04	9,45	27,31	7,65	2,5	45,13	4.562
PK	89,28	10,82	31,29	6,15	2,46	38,56	4.445

PK= pakan komersial, TDJ= tepung daun jalo, BK= bahan kering, PK= protein kasar, SK= serat kasar, LK= lemak kasar

Parameter yang Diukur

Parameter yang diukur adalah nilai diferensial leukosit (meliputi monosit, heterofil, limfosit, dan eosinofil) dan ketahanan hidup ikan setelah uji tantang dengan *A. hydrophila*. Penghitungan diferensial leukosit melalui pewarnaan pada preparat ulas darah. Sampel darah dikumpulkan dari 3 ekor ikan setiap perlakuan pada hari ke-31. Sebelum darah diambil, ikan terlebih dahulu dianestesi dengan merendamkan pada air yang telah ditambah minyak cengkeh, kemudian darah diambil dengan menggunakan spuit.

Uji tantang dengan bakteri *A. hydrophila*, dilakukan setelah 30 hari pemberian perlakuan. Uji tantang dilakukan pada 4 ekor ikan dari setiap perlakuan dengan menyuntikkan bakteri *A. hydrophila* secara intraperitoneum dengan dosis 10^6 CFU/ikan. Kematian ikan diobservasi selama 14 hari. Jaringan diperiksa dari tubuh ikan yang mati untuk memastikan penyebab kematiannya adalah *A. hydrophila*. Tingkat kematian ikan didapat dengan mengurangi jumlah ikan nila hidup pada awal penelitian (4 ekor) dengan jumlah ikan nila hidup selama periode penelitian. Bakteri *A. hydrophila* yang digunakan inokulat asal Stasiun Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Kelas I Blang Bintang Provinsi Aceh.

Analisis Statistik

Data yang diperoleh ditabulasi dan dilakukan analisis sidik ragam rancangan acak lengkap faktorial dan dilanjutkan dengan uji beda Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

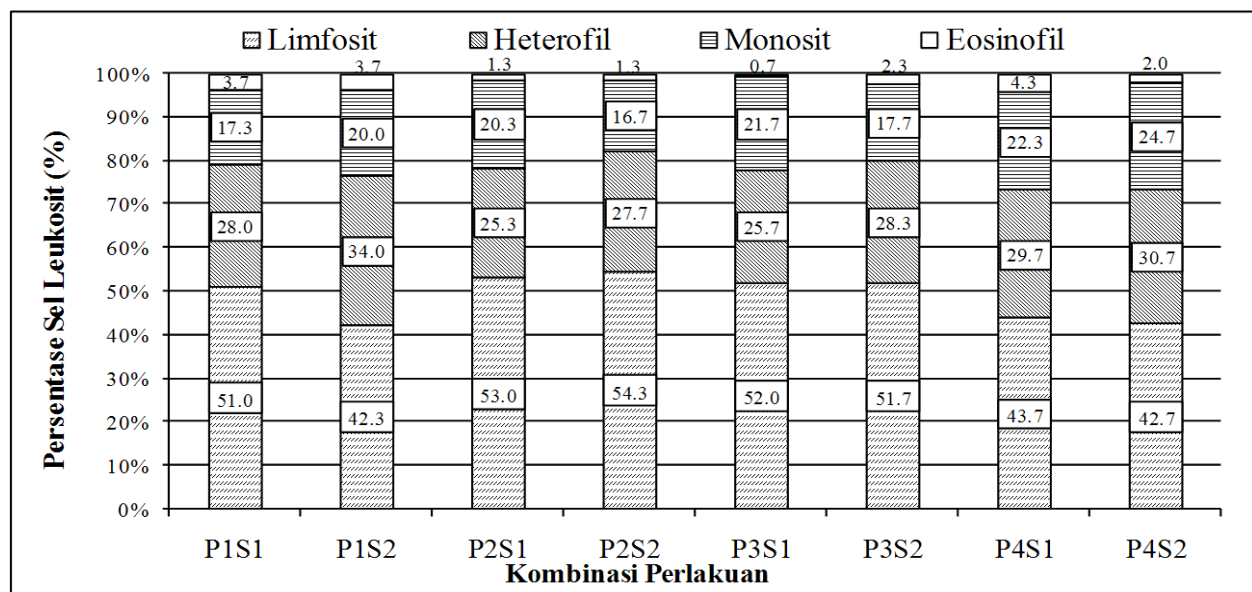
Diferensial Leukosit Ikan Nila

Berdasarkan analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian suplementasi TDJ 5-15% dalam pakan ikan yang dipelihara dengan meningkatkan suhu air tidak memengaruhi jumlah sel-sel leukosit, kecuali jumlah limfosit. Hasil rata-rata persentase perhitungan sel-sel

leukosit ditunjukkan pada Gambar 1. Jumlah limfosit pada ikan nila dipengaruhi ($P < 0,05$) oleh adanya perbedaan suhu pada wadah pemeliharaan. Peningkatan suhu dalam wadah pemeliharaan ikan nila menyebabkan penurunan persentase jumlah sel limfosit. Penurunan jumlah limfosit ini diduga disebabkan dampak dari tekanan (stres) karena panas. Menurut laporan Joseph dan Sujatha (2010) bahwa efek kenaikan suhu pemeliharaan pada 34°C selama 2 jam dapat menyebabkan stres pada ikan nila. Law *et al.* (2001) menjelaskan bahwa stres pada ikan dapat menimbulkan rangsangan sekresi hormon kortisol dan hormon ini dapat menghambat pembentukan sel-sel leukosit.

Hasil uji sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian suplementasi TDJ tidak menunjukkan adanya pengaruh terhadap jumlah sel limfosit, namun dari rata-rata jumlah sel limfosit terlihat bahwa suplementasi TDJ 5-10% dalam pakan dapat meningkatkan jumlah sel limfosit. Pemberian pakan yang disuplementasi 5-10%, baik pada ikan yang dipelihara pada suhu $29 \pm 1^\circ\text{C}$ ataupun $35 \pm 1^\circ\text{C}$ dapat meningkatkan jumlah limfosit, sehingga berada di atas rata-rata jumlah sel limfosit ikan perlakuan P1S1 dan P1S2. Peningkatan jumlah limfosit pada perlakuan yang disuplementasi TDJ 5-10% ini diduga disebabkan adanya peran senyawa bioaktif yang terkandung dalam tanaman jalo. Yin *et al.* (2008) menjelaskan bahwa beberapa senyawa bioaktif pada beberapa jenis tanaman dapat memicu pembentukan dan aktivitas sel-sel leukosit, sehingga aktivitas fagositosis dan pembentukan sel-sel-leukosit meningkat.

Respons fisiologis pada beberapa jenis hewan air yang mengalami stres karena peningkatan suhu lingkungan, dapat memengaruhi rasio sel heterofil dan limfosit (Davis *et al.*, 2008). Hasil perhitungan rata-rata rasio heterofil dengan limfosit pada ikan nila yang diberi dan tidak diberi peningkatan suhu serta diberi pakan yang disuplementasi TDJ ditampilkan pada Gambar 2. Nilai rasio H:L ikan nila terendah



Gambar 1. Grafik rata-rata persentase sel-sel leukosit (heterofil, limfosit, monosit, dan eosinofil) ikan nila setelah 30 hari penelitian

ditemukan pada perlakuan ikan diberi pakan yang disuplemen TDJ 5 dan 10%, baik pada pemeliharaan suhu $29 \pm 1^\circ \text{C}$ maupun $35 \pm 1^\circ \text{C}$ (P1S1, P2S1, P1S2, dan P2S2) dan nilai rasio H:L tertinggi didapatkan pada pemeliharaan suhu $29 \pm 1^\circ \text{C}$ (P1S2) dan ikan yang dipelihara pada suhu $35 \pm 1^\circ \text{C}$ dan diberi TDJ 15%.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa nilai rasio H:L dipengaruhi ($P < 0,05$) oleh suhu air. Pemeliharaan ikan nila pada suhu $35 \pm 1^\circ \text{C}$ dapat meningkatkan nilai rasio H:L yang mencapai 0,8. Dijelaskan oleh Davis *et al.* (2008) peningkatan rasio heterofil dengan limfosit terjadi karena adanya stresor disekitar lingkungannya, seperti perubahan suhu, kepadatan dan ketidaknyamanan. Menurut Inoue *et al.* (2008) pada beberapa jenis hewan akuatik peningkatan rasio H:L dapat dijadikan indikator bahwa hewan dalam keadaan tertekan (stres) yang dialami dalam waktu lama (secara kronis).

Pemberian pakan yang disuplementasi TDJ 15%, baik pada pemeliharaan suhu $29 \pm 1^\circ \text{C}$ maupun $35 \pm 1^\circ \text{C}$ menunjukkan tidak ada perbedaan nilai rasio H:L. Hal ini menunjukkan suplementasi TDJ lebih besar dari 10% berdampak buruk terhadap pembentukan sel limfosit maupun heterofil. Dampak ini diduga terjadi karena dengan penambahan TDJ 15% menyebabkan pakan kurang disukai ikan sehingga kebutuhan nutrisinya terganggu. Gangguan pada rasa pakan ini akan menyebabkan ikan stres dan berdampak terhadap pembentukan sel heterofil dan limfosit.

Uji Tantang dengan *A. hydrophila*

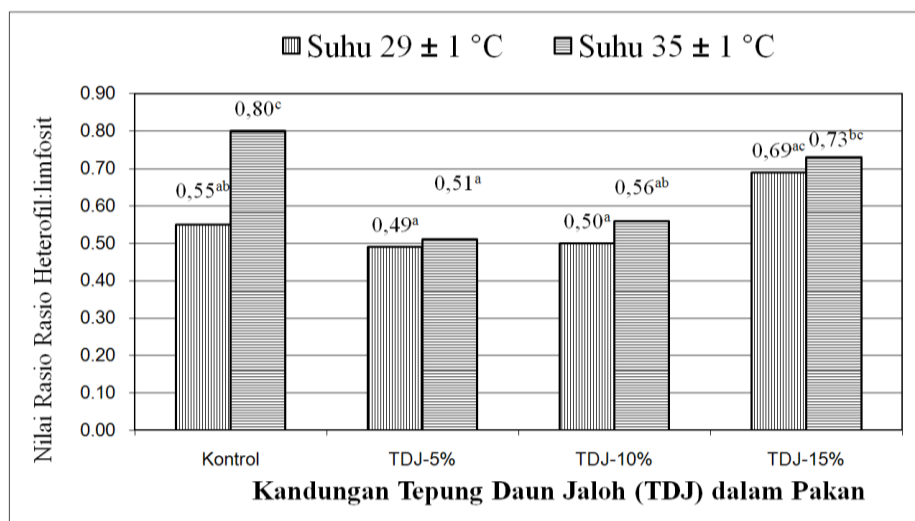
Persentase ikan yang mati hasil uji tantang ini disajikan pada Gambar 3. Persentase tertinggi ikan yang hidup setelah diinfeksi dengan *A. hydrophila* sampai hari ke-14 terlihat pada perlakuan P2S2 dan P3S1 masing-masing sebesar 100 dan 75%.

Hasil uji tantang dengan bakteri *A. hydrophila* pada ikan nila yang telah diberi perlakuan selama 30 hari menunjukkan bahwa pemberian pakan yang mengandung TDJ konsentrasi 5 dan 10% terlihat memberikan efek perlindungan terhadap infeksi *A.*

hydrophila, terutama pada ikan yang diberi peningkatan suhu dengan konsentrasi TDJ 5% (P2S2) dan 10% (P3S2). Sampai hari ke-14 setelah penyuntikan jumlah ikan nila yang mati pada P2S1 dan P3S2 hanya 1 ekor, sedangkan pada P2S2 tidak ditemukan ikan yang mati. Kematian ikan pada uji tantang dengan bakteri *A. hydrophila* ini membuktikan bahwa ikan nila tersebut memiliki daya tahan yang kurang baik untuk merespons masuknya patogen. Ikan yang diberi pakan mengandung TDJ 5 dan 10% baik yang diberi peningkatan suhu ataupun tidak terlihat mempunyai sistem kekebalan yang relatif tinggi karena dapat bertahan hidup tanpa memperlihatkan gejala penyakit. Rendahnya jumlah kematian ikan pada perlakuan P6S2, P7S2, P2S1, dan P3S1 (Gambar 3) menunjukkan bahwa suplementasi TDJ 5-10% dalam pakan memiliki kemampuan untuk meningkatkan imunitas pada ikan.

Beberapa literatur menjelaskan bahwa pada beberapa jenis tanaman *Salix* terdapat senyawa bioaktif yang memiliki aktivitas sebagai anti-inflamasi, antibakteri, dan mampu menstimulasi kekebalan tubuh (Provenza dan Villalba, 2010; Hussain *et al.*, 2011). Adanya kemampuan suplementasi TDJ dalam pakan untuk mengurangi kematian ataupun meningkatkan daya tahan ikan diduga karena adanya peran senyawa bioaktif sebagai antibakteri dan imunostimulan sehingga mampu menurunkan aktivitas bakteri *A. hydrophila*. Kondisi seperti ini akan membantu menghambat proses pertumbuhan dan penyebaran *A. hydrophila* pada bagian tubuh ikan, sehingga tidak mengalami kelainan klinis.

Menurut Bairwa *et al.* (2012) dan Hussain *et al.* (2011), tanaman dengan kandungan senyawa fenol dan flavonoid yang lebih banyak sangat berpotensi sebagai antibakteri dan imunostimulan. Ahmed *et al.* (2011) dan Asgarpanah (2012) menjelaskan bahwa pada beberapa jenis tanaman *Salix* (termasuk jalloh) diketahui mengandung senyawa flavonoid, seperti rutin, kuersetin, luteolin, sinarosida, salikaprena, eugenol, dan naringenin. Dijelaskan oleh Galina *et al.* (2009) aktivitas



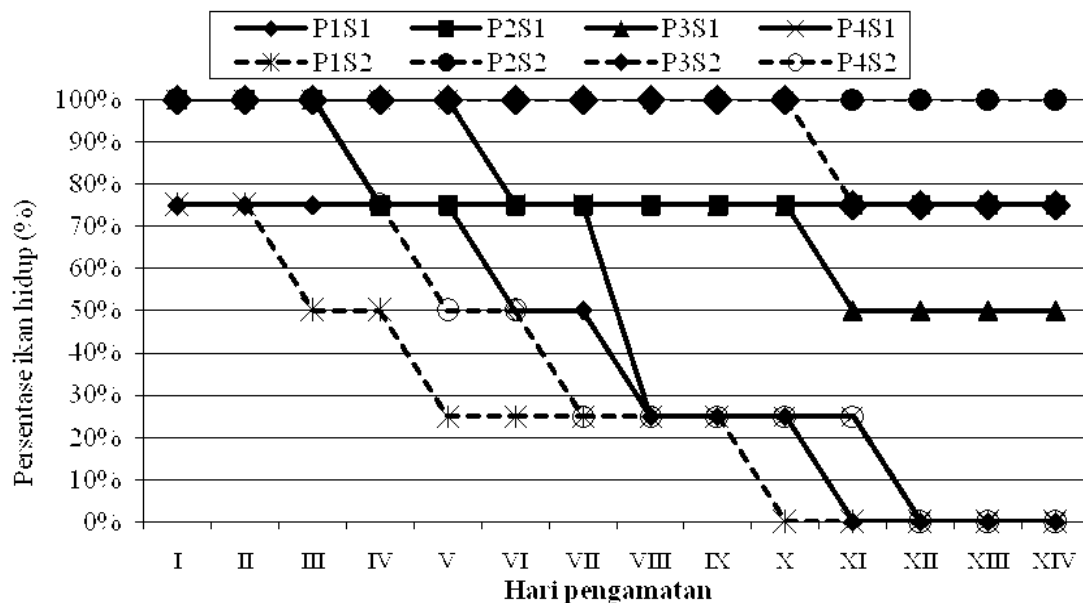
Gambar 2. Grafik rata-rata nilai rasio heterofil dengan limfosit ikan nila setelah 30 hari penelitian

imunostimulator senyawa flavonoid terjadi melalui stimulasi sitokin inter leukin-2 (IL-2) sehingga pembentukan imunoglobulin-G (Ig) meningkat.

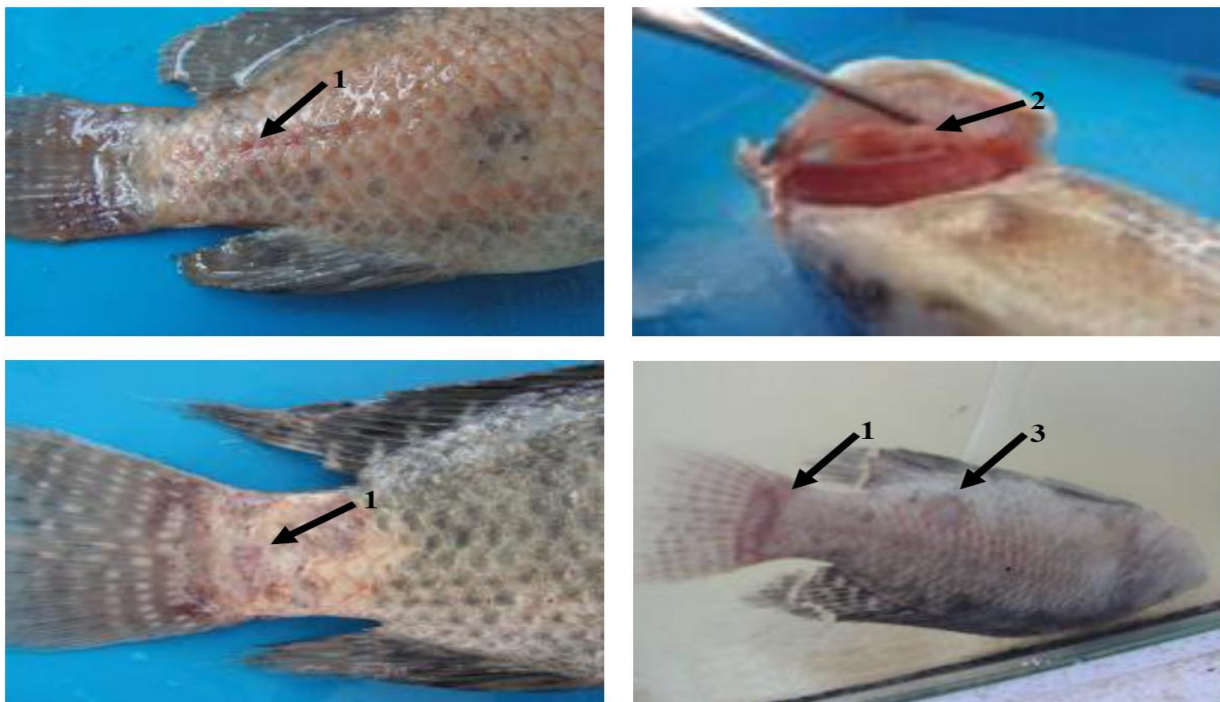
Adanya aktivitas antibakteri dan imunostimulator dari tanaman jalloh ini dapat dikaitkan dengan hasil pada Gambar 1. Meskipun pada hasil analisis statistik pemberian TDJ tidak memberikan pengaruh yang nyata, tetapi pada perlakuan ikan yang disuplementasi TDJ, terutama pada dosis 5-10% (P2S2 dan P3S2) menunjukkan adanya kecenderungan jumlah sel diferensial leukosit meningkat terutama sel limfosit. Sel limfosit ini mempunyai peranan yang sangat penting dalam respons imunitas dan menghasilkan antibodi.

Ikan yang paling cepat mati setelah disuntik dengan bakteri *A. hydrophila* adalah ikan dengan perlakuan tanpa diberi TDJ, baik yang diberi peningkatan suhu maupun tidak diberi peningkatan suhu (P1S1 dan P1S2) yaitu pada hari ke-2. Pada perlakuan P1S2 kematian sudah mencapai 75% pada hari ke-6, pada perlakuan P1S1, P2S1, dan P3S1 sebanyak 25%, sedangkan pada perlakuan P4S2 mencapai 50%. Kematian mencapai 100% terjadi pada perlakuan P1S2 hari ke-11, pada P1S1 hari ke-12, sedangkan perlakuan P4S1 dan P4S2 pada hari ke-13.

Ikan yang mati setelah penyuntikan bakteri *A. hydrophila* memperlihatkan gejala klinis pertama kali



Gambar 3. Grafik persentase ikan yang hidup setelah uji tantangan dengan *A. hydrophila* selama pengamatan 14 hari



Gambar 4. Gejala klinis yang diamati pada ikan nila setelah diinfeksi dengan *A. hydrophila*. (1. Bercak kemerahan pada permukaan kulit. 2. Pembengkakan insang dan berlendir. 3. Luka atau jejas kulit yang mudah dikelupas)

muncul berupa kemerahan atau hiperemi pada permukaan sisik. Gejala kemerahan pada permukaan sisik dapat berbentuk bercak, terutama pada pangkal ekor dan bagian median tubuh. Kemerahan dapat juga terlihat menyebar merata, seperti terlihat pada sirip. Gejala klinis lainnya yang terlihat jelas adalah pergerakan ikan menjadi lamban dan nafsu makan menurun. Gejala tersebut merupakan manifestasi klinis *A. hydrophila*. Gambaran kemerahan pada permukaan kulit ikan disajikan pada Gambar 4.

Menurut Yardimci dan Aydin (2011) ikan yang terinfeksi *A. hydrophila* menunjukkan gejala klinis sesuai dengan lama waktu terjadinya infeksi. Namun secara umum gejala yang terlihat setelah 8 jam diinfeksi adalah adanya bercak merah pada kulit atau sisiknya. Gejala penyakit bercak merah ini ditandai dengan adanya lesi sampai ulkus, sisik mudah terkelupas, bercak merah pada seluruh tubuh, insang berwarna suram atau kebiruan, *exophthalmia* (bola mata menonjol keluar), pendarahan pangkal sirip punggung, dada perut dan ekor, juga terjadinya prolapsus dan pendarahan pada anus, oedema abdominal yang disertai dengan adanya transudat berwarna kemerah-merahan, hilang nafsu makan, gangguan keseimbangan tubuh, dan akhirnya mati. Yin *et al.* (2008) melaporkan bahwa ikan nila yang diinfeksi *A. hydrophila* akan mati dalam waktu 3-4 hari setelah infeksi terjadi.

KESIMPULAN

Ikan nila yang dipelihara pada akuarium dengan suhu air 35±1° C menyebabkan peningkatan rasio heterofil dan limfosit serta mengurangi daya tahan tubuh ikan nila terhadap infeksi bakteri *A. hydrophila*. Suplementasi TDJ dalam pakan sebanyak 5-10% dapat meningkatkan jumlah limfosit dan mengurangi kematian akibat diinfeksi dengan *A. hydrophila* terutama pakan ikan nila yang dipelihara pada suhu 35±1° C.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat terselenggara karena dibiayai oleh Universitas Syiah Kuala, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan dalam Rangka Pelaksanaan Program Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi Tahun Anggaran 2012 Nomor: 139/UN11/A.01/APBN-P2T/2012 tanggal 2 April 2012, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih dan juga kepada berbagai pihak yang telah banyak membantu pelaksanaan penelitian ini sehingga dapat berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, A., W.A. Shah, S. Akbar, M. Younis, and D. Kumar. 2011. A short chemical review on *Salix caprea* commonly Known as Goat willow. **Int. J. Res. Phytochem. Pharmacol.** 1(1):17-20.
- Asgarpanah, J. 2012. Phytopharmacology and medicinal properties of *Salix aegyptiaca* L. **African J. Biotechnol.** 11(28):7145-7150.
- Bairwa, M.K., J.K. Jakhar, Y. Satyanarayana, and A.D. Reddy. 2012. Animal and plant originated immunostimulants used in aquaculture. **J. Nat. Prod. Plant Resour.** 2(3):397-400.
- Davis A.K., D.L. Maney, and J.C. Maerz. 2008. The use of leukocyte profiles to measure stress in vertebrates: A review for ecologists. **Funct. Ecol.** 22:760-772.
- Dewi, C.D., Z.A. Muchlisin, dan Sugito. 2013. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) pada konsentrasi tepung daun jalloh (*Salix tetrasperma* Roxb) yang berbeda dalam pakan. **Depik.** 2(2):45-49.
- El-Sherif, M.S. and A.M.I. El-Feky. 2009. Performance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fingerlings. II. Influence of different water temperatures. **Int. J. Agric. Biol.** 11:301-305.
- Galina, J., G. Yin, L. Ardo, and Z. Jeney. 2009. The use of immunostimulating herbs in fish. An overview of research. **Fish Physiol. Biochem.** 35:669-676.
- Hussain, H., A. Badawy, A. Elshazly, A. Elsayed, K. Krohn, M. Riaz, and B. Schulz. 2011. Chemical constituents and antimicrobial activity of *Salix subserata*. **Rec. Nat. Prod.** 5(2):133-137.
- Inoue, L.A.K.A., G. Moraes, G.K. Iwama, and L.O.B. Afonso. 2008. Physiological stress responses in the warm-water fish matrinxa (*Brycon amazonicus*) subjected to a sudden cold shock. **Acta Amazonica.** 38(4):603-610.
- Joseph, J.B and S.S. Sujatha. 2010. Real-time quantitative (PCR) applications to quantify and the expression profiles of heat shock protein (HSP70) genes in Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.) and *Oreochromis mossambicus* (P.). **Int. J. Fish. Aquac.** 2(1):044-048.
- Law, W.Y., W.H. Chen, Y. L. Song, S. Difour, and C.F. Chang. 2001. Differential *in Vitro* suppressive effects of steroids on leukocyte phagocytosis in two teleosts, tilapia and common carp. **Gen. Comp. Endocrinol.** 121(2):163-172.
- Provenza, F.D. and J.J. Villalba. 2010. The role of natural plant products in modulating the immune system: an adaptable approach for combating disease in grazing animals. **Small Ruminant Res.** 89:131-139.
- Sugito, Nurliana, D. Eliza, dan Samadi. 2012. Kajian Suplementasi Daun Jalloh dalam Pakan Ikan sebagai Metode Pengendalian Dampak Stres Peningkatan Suhu Lingkungan. **Laporan Riset Unggulan Universitas.** Lembaga Penelitian Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- Yanti, Z., Z.A. Muchlisin, dan Sugito. 2013. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada beberapa konsentrasi tepung daun jalloh (*Salix tetrasperma*) dalam pakan. **Depik.** 2(1):16-19.
- Yardimci, B. and Y. Aydin. 2011. Pathological findings of experimental *Aeromonas hydrophila* infection in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). **Ankara Univ. Vet. Fak. Derg.** 58:47-54.
- Yin, G., L. Ardo, Z. Jeney, P. Xu, and G. Jeney. 2008. Chinese herbs (*Lonicera japonica* and *Ganoderma lucidum*) enhance non-specific immune response of tilapia, *Oreochromis niloticus*, and protection against *Aeromonas hydrophila*. In **Diseases in Asian Aquaculture VI.** Bondad-Reantaso, M.G., C.V. Mohan, M. Crumlish, and R.P. Subasinghe. (Eds.). Fish Health Section, Asian Fisheries Society, Manila, Philippines