

Diferensiasi Leukosit Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) yang diberi Pakan Mengandung Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dan Diinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*

*Leukocyte Differentiation of African Catfish (*Clarias gariepinus*) with a Diet Containing Turmeric (*Curcuma domestica* Val) and Infected with *Aeromonas hydrophila**

Kiky Dirgantara Ginting^{1*}, Morina Riauwaty¹, Henni Syawal¹

¹Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau
email:kiky.ginting08@gmail.com

(Received: 01 Juni 2021; Accepted: 28 Juni 2021)

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai Oktober 2020 di Laboratorium Parasit dan Penyakit Ikan, Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan dosis terbaik pemberian pakan mengandung kunyit (*Curcuma domestica* Val.) pada ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) untuk mencegah infeksi *Aeromonas hydrophila*. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor lima taraf perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan yang diterapkan adalah Kn (kontrol, tanpa kunyit), Kp (tanpa kunyit dan diuji tantang dengan *A. hydrophila*), P1 (0,5 g kunyit/kg pelet dan diuji tantang dengan *A. hydrophila*), P2 (0,7 g/kg), P3 (0,9 g/kg pelet). Ikan dipelihara selama 45 hari dalam akuarium berukuran 40x30x30 cm dengan padat tebar 1 ekor/ 3 L air. Uji tantang dengan *A. hydrophila* kepadatan 10^8 CFU/mL sebanyak 0,1 mL/ekor dilakukan pada hari ke-30. Setelah uji tantang ikan kembali dipelihara hingga hari ke- 45. Pada perlakuan Kp dan P1 menunjukkan gejala klinis berupa produksi lendir berlebih, warna pucat, pergerakan tidak normal, mata buram, nafsu makan berkurang, dan sirip geripis. Pemberian pakan mengandung kunyit pada ikan lele dumbo untuk mencegah infeksi *A. hydrophila*. Dosis terbaik pemberian pakan mengandung kunyit adalah 0,9 g/kg pelet yang ditandai dengan total leukosit $11,29 \times 10^4$ sel/mm³, kadar leukokrit 1,33%, limfosit 79,66%, monosit 12,00%, neutrofil 7,00%, aktivitas fagositosis 34,66%, dan kelulushidupan ikan 80,00%.

Kata Kunci: Ikan Lele Dumbo, *Aeromonas hydrophila*, Kunyit, Hematologi

ABSTRACT

This research was conducted from August to October 2020 at the Laboratory of Fish Parasites and Diseases, Department of Aquaculture, Faculty of Fisheries and Marine, University of Riau. This study aims to obtain the best dose of feeding containing turmeric (*Curcuma domestica* Val.) in African catfish (*Clarias gariepinus*) to prevent *Aeromonas hydrophila* infection. The method used is an experimental method using a Completely Randomized Design (CRD) one factor five treatment levels and 3 replications. The treatments applied were Kn (control, no turmeric), Kp (no turmeric and tested against with *A. hydrophila*), P1 (0.5 g turmeric/kg of pellets and tested against with *A. hydrophila*), P2 (0.7 g/kg), P3 (0.9 g/kg). Fish were reared for 45 days in a 40x30x30 cm aquarium with a stocking density of 1 fish/3 L of water. The challenge test was carried out on the 30th day using *A. hydrophila* with a density of 10^8 CFU / ml. After the challenge test, the fish were reared again until the 45th day. Kp and P1 treatments showed clinical symptoms with excess mucus, skin lesions, abnormal movement, exophthalmia, low appetite, and fin flakes. Feeding containing turmeric has a significant effect on leukocytes differentiation of African catfish to prevent *A. hydrophila*. The best dose of feeding containing turmeric is 0.9 g/kg of pellets which

was marked by total leukocytes of 11.29×10^4 cells/mm³, a leukocyte levels of 1.33%, a lymphocytes of 79.66%, a monocytes of 12.00%, a neutrophils of 7.00%, a phagocytosis activity of 34.66%, and a fish survival of 80.00%.

Keyword: African Catfish, *Aeromonas hydrophila*, Turmeric, Hematology

1. Pendahuluan

Ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) merupakan komoditas perikanan yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia. Wadah pemeliharaan ikan lele adalah kolam, keramba jaring apung, dan sawah. Produksi ikan lele dari tahun 2017 – 2018 naik dari 841,75 ribu ton menjadi 1,81 juta ton dengan peningkatan produksi 114,82% (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2018).

Budidaya ikan lele dumbo dengan padat tebar tinggi memiliki kendala serangan penyakit yang disebabkan oleh *Aeromonas hydrophila*. Kerugian ekonomi berupa kematian ikan lele dan kegagalan panen yang dialami akan terjadi jika serangan penyakit tidak dapat ditanggulangi. Oleh karena itu sangat penting dilakukan suatu upaya pencegahan serangan penyakit.

Salah satu bahan alami yang dapat digunakan sebagai antibakteri adalah kunyit. Senyawa utama yang terkandung dalam rimpang kunyit adalah minyak atsiri dan kurkuminoid (Kusbiantoro dan Purwaningrum, 2018). Penggunaan kunyit diketahui memiliki beberapa efek farmakologi seperti antiinflamasi, antioksidan, antibakteri, antivirus, antifungi, dan antimalaria (Shan dan Iskandar, 2018).

Menurut Christy *et al.* (2019), bakteri *A. hydrophila* menimbulkan wabah penyakit dengan tingkat kematian 80-100% dalam waktu 1-2 minggu. Sensitivitas kunyit terhadap bakteri *Aeromonas* sp. sebesar 13 mm dan toksisitas LD₅₀, yaitu 1,54 g/L (Riauwaty, 2015 dalam Andesra *et al.*, 2019). Menurut Iman *et al.* (2016) penggunaan kunyit dalam pakan ikan dengan konsentrasi 0,7 g/kg pakan mampu meningkatkan leukosit ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) sebesar $12,01 \times 10^4$ sel/mm³ dan kelulushidupan ikan 100% terhadap serangan bakteri *A. hydrophila*.

Kesehatan ikan dapat dilihat dari gambaran sel darah, salah satunya adalah sel darah putih. Adanya infeksi bakteri pada ikan dapat menyebabkan terjadinya perubahan gambaran sel darah putih seperti total leukosit, diferensiasi leukosit, dan aktivitas fagositosis.

Sel darah putih mempunyai peranan dalam sistem kekebalan tubuh ikan (Simorangkir *et al.*, 2020).

2. Metode Penelitian

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai Oktober 2020 di Laboratorium Parasit dan Penyakit Ikan, Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.

2.2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan lima taraf perlakuan, untuk mengurangi tingkat kekeliruan maka dilakukan ulangan sebanyak tiga kali sehingga diperlukan 15 unit percobaan. Perlakuan yang digunakan pada penelitian ini adalah:

- Kn = Pemberian pakan tidak mengandung kunyit dan tidak diuji tantang dengan bakteri *A. hydrophila*.
- Kp = Pemberian pakan tidak mengandung kunyit dan diuji tantang dengan bakteri *A. hydrophila*.
- P1 = Pemberian pakan mengandung kunyit dengan dosis 0,5 g/kg pakan.
- P2 = Pemberian pakan mengandung kunyit dengan dosis 0,7 g/kg pakan
- P3 = Pemberian pakan mengandung kunyit dengan dosis 0,9 g/kg pakan.

2.3. Prosedur Penelitian

2.3.1. Persiapan Wadah dan Ikan Uji

Wadah yang digunakan adalah akuarium berukuran (40x30x30) cm sebanyak 15 unit. Setiap wadah yang digunakan selama penelitian terlebih dahulu disterilkan dengan Kalium Permanganat. Air pada wadah tersebut dibiarkan selama 24 jam. Selanjutnya wadah dicuci dengan air bersih dan dikeringkan. Kemudian akuarium diisi dengan air setinggi 25 cm (30 L) untuk media pemeliharaan ikan. Setelah itu, akuarium diberi aerasi.

Ikan uji yang digunakan adalah ikan lele dumbo berukuran 8 - 12 cm sebanyak 150 ekor yang diperoleh dari Meka Farm, Jln. Naga Sakti, Kecamatan Tampar, Pekanbaru. Ikan dimasukkan sebanyak 10 ekor ke dalam masing-masing akuarium. Pemeliharaan ikan dilakukan selama 45 hari dan selama pemeliharaan ikan diberi pakan sesuai dengan perlakuan. Pemberian pakan dilakukan tiga kali sehari, yaitu pada pukul 08.00, 12.00 dan 18.00 WIB secara *ad satiation*. Pengamatan dilakukan di awal, hari ke- 30 pemeliharaan, dan 14 hari pasca ujiantang.

2.3.2. Persiapan Pakan Uji

Kunyit diperoleh dari pasar tradisional yang ada di Pekanbaru. Kunyit terlebih dahulu dicuci, selanjutnya dipotong tipis, dan dijemur. Setelah penjemuran, kunyit diblender kemudian diayak untuk mendapatkan hasil kunyit yang halus. Pakan ikan yang digunakan adalah pakan komersil jenis F-999 dengan kandungan protein sebesar 35%. Penambahan kunyit dalam pakan dilakukan dengan cara mengencerkan kunyit sesuai dengan dosis ke dalam akuades sebanyak 250 mL yang telah dipanaskan. Selanjutnya larutan disemprot ke pakan komersil dengan menggunakan *sprayer* sedikit demi sedikit sampai merata kemudian dikeringanginkan.

2.3.3. Penyediaan Isolat *A. hydrophila* dan Uji Tantang

Isolat *A. hydrophila* diperoleh dari koleksi pada Laboratorium Parasit dan Penyakit Ikan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau, isolat diperbanyak pada media GSP (GSP media selectif untuk *A. hydrophila*), kemudian diinkubasi dalam incubator selama 18-24 jam. Setelah 24 jam, biakkan bakteri dikultur kembali ke dalam media TSB yang baru. Setelah 24 jam, media tersebut dapat digunakan untuk ujiantang.

Ikan diuji tantang dengan bakteri *A. hydrophila* 10^8 CFU/mL sebanyak 0,1 ml/ekor di hari ke- 31 pemeliharaan. Sebelum uji tantang, dilakukan pembiusan menggunakan minyak cengkeh. Kemudian dilakukan penyuntikan secara *intramuscular* menggunakan spuit ukuran 1 mL. Setelah itu, ikan dikembalikan ke dalam akuarium dan dipelihara selama 14 hari sesuai dengan dosis pakan perlakuan.

2.3.4. Pengambilan Darah Ikan

Pengambilan darah ikan uji dilakukan sebanyak tiga kali, yaitu awal, hari ke- 30 pemeliharaan dan 14 hari pasca ujiantang *A. hydrophila*. Pengambilan darah dilakukan dengan cara, terlebih dahulu ikan uji dibius dengan minyak cengkeh dengan dosis 0,1 mL/L air. Pengambilan darah ikan dilakukan dengan menggunakan *syringe* 1 mL yang telah dibasahi dengan EDTA. Pengambilan darah ikan dilakukan pada bagian *vena caudalis*. Darah yang telah diambil dimasukkan ke dalam tabung *ependorf* yang sudah dibasahi EDTA dan selanjutnya digunakan untuk pengamatan total leukosit, kadar leukokrit, diferensiasi leukosit dan aktivitas fagositosis.

2.3.5. Pengamatan Gejala Klinis

Pengamatan gejala klinis meliputi perubahan morfologi (luka/borok, mata menonjol, dan sirip rusak/geripis). Pengamatan gejala klinis diamati setiap 24 jam sekali selama 3 hari di hari pertama pasca ujiantang *A. hydrophila*. Hasil pengamatan terhadap gejala klinis disajikan dalam bentuk tabel.

2.4. Parameter yang Diamati

2.4.1. Total Leukosit

Prosedur perhitungan total leukosit mengacu pada Blaxhall dan Daisley dalam Iman et al. (2016), yaitu dengan cara sampel darah dihisap dari mikrotube dengan menggunakan pipet leukosit hingga skala 0,5 dan ditambah larutan Turk hingga garis 11, setelah itu dihomogenkan dengan cara menggoyang-goyangkan pipet leukosit membentuk angka delapan selama lima menit. Setelah homogen, darah dibuang sebanyak dua tetes untuk menghilangkan udara, lalu darah ditetaskan pada kotak *haemocytometer* dan ditutup dengan *cover glass*. Selanjutnya diamati di bawah mikroskop dengan pembesaran 10x40. Jumlah total leukosit dihitung dengan menggunakan mikroskop pada 4 kotak besar *haemocytometer* dengan rumus sebagai berikut :

$$\sum \text{Leukosit} = \sum n \times 50 \text{ sel/mm}^3$$

Keterangan :

$\sum n$ = Jumlah total leukosit pada 4 kotak besar

50 = Faktor pengenceran

2.4.2. Kadar Leukokrit

Metode pengukuran leukokrit, yaitu sampel darah dimasukkan ke dalam tabung *mikro hematocrit* (tabung kapiler) hingga batas volume dan ditutup ujungnya (yang bertanda merah) dengan kretoseal kemudian *disentrifuse* selama 10 menit dengan kecepatan 3.500 rpm. Setelah itu diukur persentase leukokrit dengan menggunakan skala. Kadar leukokrit dinyatakan dalam persen volume padatan sel darah (Anderson dan Siwicky *dalam* Dosim *et al.*, 2013).

2.4.3. Diferensiasi Leukosit

Perhitungan jenis leukosit berdasarkan metode Blaxhall dan Daisley (1973) *dalam* Kurniawan *et al.* (2020), yaitu dengan cara mengambil darah ikan, kemudian dibuat preparat ulas darah pada *objek glass* lalu dikering anginkan, selanjutnya difiksasi dengan larutan methanol selama 5 menit, setelah itu dibilas dengan akuades lalu dikeringanginkan, dan dilanjutkan dengan pewarnaan giemsa selama 20 menit, setelah itu dicuci dengan air mengalir, kemudian dikeringanginkan, lalu diamati di bawah mikroskop dengan pembesaran 10x40. Jenis leukosit yang diamati adalah limfosit, monosit, dan neutrofil. Kemudian diferensiasi leukosit dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase sel} = \sum \text{jumlah sel} \times 100\%$$

2.4.4. Aktivitas Fogositosis

Aktivitas fagositosis diukur menurut Anderson dan Siwicky (1993) *dalam* Iman *et al.* (2016). yaitu sampel darah diambil sebanyak 50 μL dan dimasukkan ke dalam mikrotube. Setelah itu ditambahkan sebanyak 50 μL suspensi *Staphylococcus aureus* dengan kepadatan 10^7 sel/mL. Kemudian, suspensi tersebut dihomogenkan dan diinkubasi dalam inkubator selama 20 menit. Sebanyak 5 μL suspensi tersebut diambil dan dibuat preparat ulas darah. Darah sampel diambil dan diteteskan pada gelas objek pada bagian sisi kanan. Gelas objek lain diletakkan disebelah kanan darah membentuk sudut 30^0 . Gelas objek tersebut ditarik ke arah kiri dengan tetap menyentuh darah tersebut hingga membentuk preparat ulas darah yang cukup tipis sehingga mudah diamati. Setelah itu, preparat ulas dikeringanginkan. Preparat ulas yang telah kering lalu difiksasi dalam larutan methanol

selama 3-5 menit. Setelah itu, preparat ulas dikeringanginkan. Preparat ulas direndam dalam larutan Giemsa selama 15 menit. Selanjutnya dibilas dengan akuades dan kembali dikeringanginkan, Setelah itu, preparat ulas dapat diamati di bawah mikroskop.

2.4.5. Tingkat Kelulushidupan

Menurut Kelulushidupan Menurut Weatherley (1972) *dalam* Muchdar dan Juharni (2017), tingkat kelulushidupan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100\%$$

Keterangan:

SR = Kelulushidupan (%)

Nt = Jumlah ikan yang hidup pada akhir penelitian (ekor)

No = Jumlah ikan yang hidup pada awal penelitian (ekor)

2.5. Analisis Data

Data yang diperoleh selama penelitian disajikan dalam bentuk tabel kemudian dihitung. Selanjutnya data dianalisa secara statistik menggunakan *software* IBM SPSS versi 22.

3. Hasil dan Pembahasan

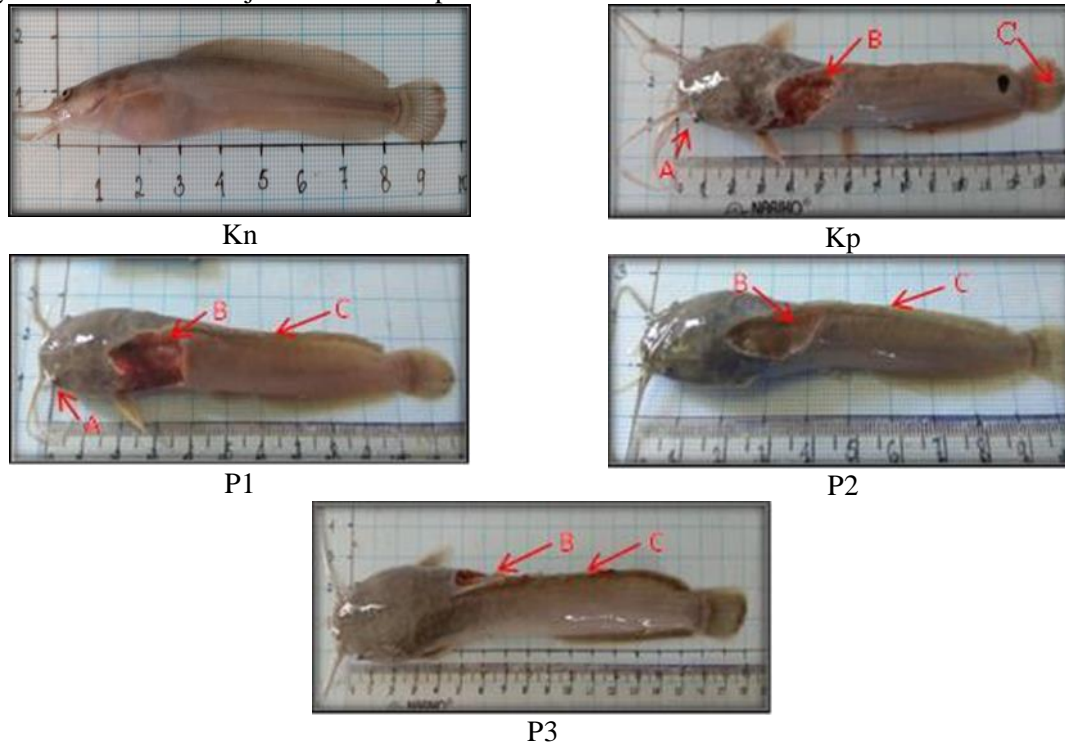
3.1. Gejala Klinis

Pengamatan gejala klinis ikan lele dumbo pasca ujiantang *A. hydrophila* menunjukkan bahwa ikan pada perlakuan Kn tidak menunjukkan gejala klinis apapun. Hal ini dikarenakan pada perlakuan Kn, ikan tidak diujiantang *A. hydrophila*. Pada perlakuan Kp dan P1 menunjukkan gejala klinis berupa produksi lendir berlebih, warna pucat, pergerakan tidak normal, mata buram, nafsu makan berkurang, dan sirip geripis. Lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 1.

Gejala klinis pada perlakuan P2 dan P3 adalah produksi lendir berlebih, pergerakan lambat, warna cerah, mata normal, nafsu makan berkurang, dan sirip punggung geripis. Ikan lele dumbo yang diujiantang *A. hydrophila* mengalami *ulcer* pada daerah bekas suntikan (Gambar 1). Menurut Kusdarwati *et al.* (2017) bakteri *A. hydrophila* mengeluarkan lesitinase dalam berusaha masuk ke aliran darah dan langsung menuju ginjal untuk berkembang biak.

Penyembuhan luka pada perlakuan P3 terjadi lebih cepat dan lebih baik jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya yang diuji tantang *A. hydrophila*. Hal ini diduga karena sudah terbentuknya imunitas tubuh ikan yang sudah diberi pakan mengandung kunyit. Pada perlakuan P1 dan P2 penyembuhan belum terjadi secara sempurna

sedangkan pada perlakuan Kp luka masih lebar dan terdapat adanya nanah. Menurut Haryani *et al.* (2012), bahwa senyawa fenol dari tumbuhan memiliki kemampuan untuk membentuk senyawa kompleks dengan protein melalui ikatan hidrogen, sehingga dapat merusak membran sel bakteri.



Gambar 1. Gejala klinis ikan lele dumbo (*C. gariepinus*) pasca uji tantang dengan *A. hydrophila* (pengamatan di hari ke-3)

Keterangan: A= Mata Menonjol; B= Ulcer; C=Sirip Geripis

3.2. Total Leukosit

Total leukosit ikan lele dumbo awal penelitian berkisar antara $8,18-8,43 \times 10^4$ sel/mm³ (Tabel 1). Hasil dari uji statistik analisa variansi (ANOVA), menunjukkan bahwa pemberian pakan mengandung kunyit memberikan pengaruh nyata terhadap total leukosit ikan lele dumbo setelah 30 hari pemeliharaan ($P < 0,05$). Hasil uji lanjut

Newman-Keuls menunjukkan Kn dan Kp berbeda nyata terhadap P1, P2, dan P3. Total leukosit ikan lele dumbo setelah diberi pakan mengandung kunyit mengalami peningkatan. Hal ini dikarenakan kurkumin dalam kunyit dapat mengaktifkan organ limfa dan ginjal untuk meningkatkan produksi leukosit (Susantie dan Manurung, 2019).

Tabel 1. Total leukosit ikan lele dumbo (*C. gariepinus*) selama penelitian

Perlakuan	Total Leukosit (10^4 sel/mm ³)		
	Awal	Hari ke -30	14 hari pasca Ujitantang <i>A. hydrophila</i>
Kn	8,18±0,17	8,37±0,12 ^a	8,59±0,31 ^a
Kp	8,26±0,15	8,47±0,15 ^a	9,71±0,35 ^b
P1	8,35±0,24	8,87±0,20 ^b	10,28±0,31 ^b
P2	8,43±0,25	9,34±0,25 ^c	11,08±0,15 ^c
P2	8,42±0,16	9,60±0,15 ^c	11,29±0,45 ^c

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan bahwa antar perlakuan berbeda nyata ($P < 0,05$); ± Standar Deviasi (SD).

Berdasarkan uji statistik analisis variansi (ANOVA) menunjukkan bahwa pemberian pakan mengandung kunyit memberikan pengaruh nyata terhadap total leukosit ikan lele dumbo 14 hari pasca ujiantang *A. hydrophila* ($P < 0,05$). Hasil uji lanjut Newman-Keuls menunjukkan perlakuan Kn berbeda nyata dengan Kp, P1, P2, dan P3. Total leukosit ikan lele dumbo 14 hari pasca ujiantang *A. hydrophila* mengalami peningkatan. Peningkatan total leukosit menunjukkan bahwa kekebalan tubuh ikan meningkat yang ditandai dengan peningkatan aktifitas sel fagosit yang berfungsi untuk melakukan fagositosis terhadap benda asing yang masuk ke dalam tubuh ikan (Wintoko *et*

al., 2013). Ikan meningkatkan produksi leukosit sebagai respon tanggap kebal terhadap adanya benda asing yang masuk ke dalam tubuh dan kurkumin dalam kunyit dapat mengaktifkan organ limfa dan ginjal untuk meningkatkan produksi leukosit (Bertha *et al.*, 2016).

3.3. Diferensiasi Leukosit

Diferensiasi leukosit ikan lele dumbo selama penelitian dari awal, hari ke-30 pemeliharaan dengan pemberian pakan mengandung kunyit dan 14 hari pasca ujiantang *A. hydrophila* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Diferensiasi leukosit ikan lele dumbo (*C. gariepinus*) selama penelitian

Diferensiasi Leukosit	Perlakuan	Limfosit (%)	Monosit (%)	Neutrofil (%)
Awal Pemeliharaan	Kn	72,66 ± 1,15	15,66 ± 1,52	11,66 ± 0,57
	Kp	71,00 ± 2,00	14,66 ± 1,52	14,33 ± 1,52
	P1	71,66 ± 2,08	15,66 ± 1,52	12,66 ± 2,51
	P2	72,33 ± 1,52	15,00 ± 2,00	12,66 ± 3,21
	P3	73,33 ± 1,52	15,33 ± 2,08	11,33 ± 0,57
Hari Ke- 30 Pemeliharaan	Kn	75,66 ± 2,08 ^a	11,66 ± 1,52 ^b	12,66 ± 0,57 ^c
	Kp	76,00 ± 1,00 ^a	13,66 ± 1,15 ^b	11,66 ± 0,57 ^c
	P1	83,66 ± 1,52 ^b	6,66 ± 1,15 ^a	10,00 ± 1,00 ^b
	P2	86,33 ± 1,52 ^{bc}	7,33 ± 1,52 ^a	7,00 ± 1,00 ^a
	P3	89,00 ± 2,00 ^c	5,33 ± 1,15 ^a	6,33 ± 0,57 ^a
14 Hari Pasca Uji Tantang <i>A. hydrophila</i>	Kn	74,66 ± 1,15 ^b	13,00 ± 1,00 ^c	12,00 ± 1,00 ^c
	Kp	72,00 ± 1,00 ^a	9,66 ± 0,57 ^a	17,66 ± 0,57 ^d
	P1	78,66 ± 1,52 ^c	10,33 ± 0,57 ^{ab}	10,33 ± 0,57 ^b
	P2	82,33 ± 1,52 ^d	11,00 ± 1,00 ^{ab}	7,66 ± 0,57 ^a
	P3	79,66 ± 1,52 ^c	12,00 ± 1,00 ^{bc}	7,00 ± 1,00 ^a

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan bahwa antar perlakuan berbeda nyata ($P < 0,05$); ± Standar Deviasi (SD).

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa persentase limfosit ikan lele di awal penelitian berkisar antara 71,00-73,33%. Menurut Preanger *et al.* (2016) persentase normal limfosit pada ikan lele berkisar antara 71,12-82,88%.

Berdasarkan hasil uji statistik analisis varian (ANOVA) menunjukkan bahwa pemberian pakan mengandung kunyit memberikan pengaruh nyata terhadap persentase limfosit ikan lele dumbo setelah 30 hari pemeliharaan ($P < 0,05$). Hasil uji lanjut studi Newman-Keuls menunjukkan bahwa Kn dan Kp berbeda nyata terhadap P1, P2 dan P3. Persentase sel limfosit ikan lele dumbo setelah

diberi pakan mengandung kunyit mengalami peningkatan. Menurut Lestari *et al.* (2019), peningkatan persentase limfosit merupakan salah satu tanda keberhasilan sistem imunitas dalam mengembangkan respons imun seluler (non spesifik).

Berdasarkan hasil uji statistik analisis variansi (ANOVA) menunjukkan bahwa pemberian pakan mengandung kunyit memberikan pengaruh nyata terhadap persentase limfosit ikan lele dumbo 14 hari pasca ujiantang *A. hydrophila* ($P < 0,05$). Hasil uji lanjut studi Newman-Keuls menunjukkan Kn berbeda nyata dengan Kp, P1, P2, dan P3. Persentase limfosit ikan lele dumbo 14 hari

pasca uji tantang *A. hydrophila* mengalami penurunan. Menurut Rustikawati (2012), penurunan limfosit terjadi karena sebagian besar dari limfosit berpindah ke sirkulasi lain, berkompetisi ke dalam jaringan tubuh dimana terdapat peradangan.

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa persentase sel monosit ikan lele dumbo di awal penelitian berkisar antara 14,66-15,66%. Menurut Preanger *et al.* (2016), persentase normal sel monosit pada ikan teleostei berkisar 0,1% dari populasi leukosit, namun dapat meningkat dengan cepat (sekitar 48 jam) setelah terinfeksi benda asing.

Berdasarkan hasil uji statistik analisis variansi (ANOVA) menunjukkan bahwa pemberian pakan mengandung kunyit memberikan pengaruh nyata terhadap persentase sel monosit ikan lele setelah 30 hari pemeliharaan ($P < 0,05$). Hasil lanjut studi Newman-Keuls menunjukkan K_n dan K_p berbeda nyata terhadap P1, P2 dan P3. Persentase sel monosit ikan lele dumbo setelah diberi pakan mengandung kunyit mengalami penurunan. Monosit yang cenderung menurun di setiap minggunya berkaitan dengan fungsi monosit sebagai makrofag, dimana monosit tidak dibutuhkan untuk memfagosit, dikarenakan belum adanya infeksi yang masuk ke dalam tubuh yang merangsang produksi monosit (Rahma *et al.*, 2015).

Berdasarkan hasil uji statistik analisis variansi (ANOVA) menunjukkan bahwa pemberian pakan mengandung kunyit memberikan pengaruh nyata terhadap persentase sel monosit pada ikan lele dumbo 14 hari pasca uji tantang *A. hydrophila* ($P < 0,05$). Hasil uji lanjut Newman-Keuls menunjukkan perlakuan K_n berbeda nyata dengan K_p , P1, P2, dan P3. Perlakuan K_p berbeda nyata dengan P1, P2, dan P3.

Peningkatan persentase sel monosit ikan lele dumbo 14 hari pasca uji tantang *A. hydrophila* pada perlakuan yang diberi pakan mengandung kunyit merupakan hasil terbentuknya imunitas tubuh ikan dari kunyit dan adanya respons dari benda asing yang masuk ke dalam tubuh ikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Iman *et al.* (2016), bahwa peningkatan sel monosit dikarenakan distimulasi oleh zat kurkumin yang berfungsi sebagai imunostimulan, peningkatan sel

monosit tersebut karena distimulasi oleh senyawa kurkumin (sodium dan metil kurkumat) yang berfungsi sebagai imunostimulan yang bekerja dengan cara memfagosit bakteri.

Tabel 2 dapat dilihat bahwa persentase sel neutrofil ikan lele dumbo di awal penelitian berkisar antara 11,33-14,33%. Menurut Preanger *et al.* (2016), persentase normal dari sel neutrofil pada darah ikan berkisar antara 6-8%. setelah 30 hari pemeliharaan ($P < 0,05$). Hasil lanjut studi Newman-Keuls menunjukkan K_n dan K_p berbeda nyata terhadap P1, P2 dan P3. Persentase sel neutrofil ikan lele dumbo setelah diberi pakan mengandung kunyit mengalami penurunan.

Penurunan persentase sel neutrofil diduga karena belum adanya infeksi pada tubuh ikan lele dumbo yang diberi pakan mengandung kunyit setelah 30 hari pemeliharaan. Umumnya jumlah neutrofil akan meningkat pada saat terjadi infeksi karena neutrofil akan keluar dari pembuluh darah menuju daerah yang terinfeksi (Rahma *et al.*, 2015). Penurunan persentase sel neutrofil sebanding dengan meningkatnya persentase sel limfosit ikan lele dumbo yang diberi pakan mengandung kunyit.

Persentase sel neutrofil pada perlakuan yang diberi pakan mengandung kunyit mengalami peningkatan lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan K_p . Hal ini diduga karena kondisi ikan sudah mulai membaik karena zat aktif kurkumin dalam kunyit diduga mampu menekan infeksi yang terjadi. Menurut Jain (1993) dalam Rustikawati (2012), bahwa penurunan neutrofil terjadi karena mengalami autolysis setelah berhasil menekan infeksi dari mikroba atau benda asing yang masuk ke dalam ikan.

3.4. Kadar Leukokrit

Kadar leukokrit ikan lele dumbo di awal penelitian berkisar antara 1,33-1,66% (Tabel 3). Menurut Titrawani (2014) kisaran normal leukokrit ikan berkisar antara 1-2%. Leukokrit secara umum memberikan respon terhadap semua antigen maupun mikroorganisme, kemudian dipresentasikan kepada sel T yang bersifat seluler (*Cell Mediated Immunity*) (Purbomartono *et al.*, 2019).

Tabel 3. Kadar Leukokrit Ikan Lele Dumbo (*C. gariepinus*)

Perlakuan	Kadar Leukokrit (%)		
	Awal	Hari Ke- 30 Pemeliharaan	14 Hari Pasca Uji Tantang <i>A. hydrophila</i>
Kn	1,33 ± 0,57	1,66 ± 0,57	1,66 ± 0,57 ^a
Kp	1,66 ± 0,57	1,33 ± 0,57	3,33 ± 0,57 ^b
P1	1,33 ± 0,57	1,33 ± 0,57	2,33 ± 0,57 ^{ab}
P2	1,66 ± 0,57	1,33 ± 0,57	1,66 ± 0,57 ^a
P3	1,66 ± 0,57	1,33 ± 0,57	1,33 ± 0,57 ^a

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan bahwa antar perlakuan berbeda nyata ($P < 0,05$); ± Standar Deviasi (SD).

Peningkatan kadar leukokrit pada perlakuan Kp dan P1 diduga karena infeksi yang disebabkan oleh bakteri *A. hydrophila*. Menurut Anderson dan Siwicki (1995) dalam Syaieba et al. (2019), bahwa kadar leukokrit rendah, kemungkinan terjadi infeksi kronis, kualitas nutrisi rendah, kekurangan vitamin serta adanya kontaminan, bila kadar leukokrit

tinggi, disebabkan terjadinya tahap awal infeksi dan stress.

3.5. Aktivitas Fagositosis

Aktivitas fagositosis ikan lele dumbo (*C. gariepinus*) selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Aktivitas Fagositosis Ikan Lele Dumbo (*C. gariepinus*)

Perlakuan	Aktivitas Fagositosis (%)		
	Awal	Hari Ke- 30 Pemeliharaan	14 Hari Pasca Uji Tantang <i>A. hydrophila</i>
Kn	20,00 ± 1,00	22,00 ± 1,73 ^a	21,66 ± 1,52 ^b
Kp	19,66 ± 0,57	23,00 ± 1,00 ^a	18,00 ± 2,00 ^a
P1	21,66 ± 1,15	24,33 ± 1,15 ^{ab}	28,66 ± 1,15 ^c
P2	21,00 ± 1,00	26,00 ± 1,00 ^{bc}	34,00 ± 1,73 ^d
P3	21,00 ± 2,00	27,33 ± 1,15 ^c	34,66 ± 0,57 ^d

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan bahwa antar perlakuan berbeda nyata ($P < 0,05$); ± Standar Deviasi (SD).

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa aktivitas fagositosis ikan lele dumbo di awal penelitian berkisar antara 19,66-21,66%. Proses fagositosis dipengaruhi oleh faktor pergerakan sel fagositik karena adanya rangsangan benda asing dan kerentanan benda asing untuk difagositosis (Rizkiyah, 2018). Aktivitas fagositosis ikan lele dumbo setelah diberi pakan mengandung kunyit mengalami peningkatan. Menurut Pangestika et al. (2012) senyawa Tetrahidrokurkumin (THC) yang merupakan senyawa turunan kurkumin yang mampu menstimulasi aktivitas sel.

3.6. Tingkat Kelulushidupan Ikan

Kelulushidupan ikan lele dumbo setelah 30 hari pemeliharaan adalah 100%. Hal ini dapat disimpulkan bahwa ikan dalam keadaan sehat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pakan mengandung kunyit dapat meningkatkan kelulushidupan ikan lele dumbo hingga 80% 14 hari pasca uji tantang *A. hydrophila*. Persentase kelulushidupan ikan yang diberi pakan mengandung kunyit lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan Kp yang hanya mencapai 43,33%. Lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kelulushidupan Ikan Lele Dumbo (*C. gariepinus*)

Perlakuan	Kelulushidupan (%)	
	Hari Ke- 30 Pemeliharaan	14 Hari Pasca Uji Tantang <i>A. hydrophila</i>
Kn	100	100,00 ± 0,00 ^d
Kp	100	43,33 ± 5,77 ^a
P1	100	50,00 ± 10,00 ^a
P2	100	66,66 ± 5,77 ^b
P3	100	80,00 ± 10,00 ^d

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan bahwa antar perlakuan berbeda nyata ($P < 0,05$); ± Standar Deviasi (SD).

Kunyit dapat mencegah infeksi *A. hydrophila* dikarenakan memiliki senyawa-senyawa kimia yang bersifat *antiseptic* dan antibakteri, seperti tannin, flavonoid, alkaloid, kurkuminoid, dansaponin (Pane *et al.*, 2018). Kunyit berfungsi untuk meningkatkan kerja organ pencernaan yang dapat membantu penyerapan makanan dalam tubuh dan juga berfungsi untuk meningkatkan daya tahan tubuh (Pujianti *et al.*, 2013). Wahjuningrum *et al.* (2014) menyatakan bahwa penambahan ekstrak kunyit dalam pakan untuk pencegahan bakteri *Edwardsiella tarda* dengan dosis 1 liter ekstrak tiap 2 kg pakan menghasilkan kelulushidupan ikan lele 60%.

4. Kesimpulan dan Saran

Dosis terbaik pemberian pakan mengandung kunyit adalah 0,9 g/kg pelet yang dilihat dari total leukosit $11,29 \times 10^4$ sel/mm³, kadar leukokrit 1,33%, limfosit 79,66%, monosit 12,00%, neutrofil 7,00%, aktivitas fagositosis 34,66%.

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disarankan pemberian pakan mengandung kunyit dengan dosis kunyit 0,9 g/kg pakan pada ikan lele dumbo (untuk mencegah infeksi *A. hydrophila*).

Daftar Pustaka

- Andesra., M. Riau waty, dan H. Syawal. (2019). Penambahan Ekstrak Kurkumin Kunyit dalam Pakan untuk Meningkatkan Kekebalan Non Spesifik Ikan Jambal Siam (*Pangasius hypophthalmus*) yang Dipelihara dalam Keramba. *Jurnal Online Mahasiswa Bidang Perikanan dan Ilmu Kelautan* 6 (1): 1-17
- Bertha A., M. Riau waty, dan I. Lukistyowati. (2016). Survival Rate of *Pangasius hypophthalmus* That are Immersed in Curcumin (*Curcuma domestica* V) and were Infected by *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan*.
- Christy, G., R. Kusdawarti, dan D. Handijatno. (2019). Determination of Aerolysin Gene *Aeromonas Hydrophila* by Polymerase Chain Reaction (PCR) Technique. *IOP Conference Series Earth and Environmental Science* 236 (1): 012097.
- Dosim, E., H. Hardi, dan Agustina. (2013). Efek Penginjeksian Produk Intraseluler dan Ekstraseluler Bakteri *Pseudomonas* sp. terhadap Gambaran Darah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmu Perikanan Tropis*, 19 (1): 76 -88
- Haryani, A., G. Roffi, D. Ibnu, dan S. Ayi. (2012). Uji Efektivitas Daun Pepaya (*Carica papaya*) untuk Pengobatan Infeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila* pada Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 3 (3): 213-220.
- Iman, K.N., M. Riau waty, dan H. Syawal. (2016). Diferensiasi Leukosit Ikan Jambal Siam (*Pangasius hypophthalmus*) yang Diberi Pakan dengan Penambahan Ekstrak Kurkumin Kunyit (*Curcumin domestica* V.). *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan*, 4
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2018). *Refleksi 2018 & Outlook 2019*. Jakarta. 1-68 hlm.
- Kurniawan, R., H. Syawal, dan I. Effendi. (2020). Pengaruh Penambahan Suplemen Herbal pada Pakan terhadap Diferensiasi Leukosit Ikan dan Sintasan Ikan Patin (*Pangasionodon hypophthalmus*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 8(2): 150-163.
- Kusbiantoro, D., dan Y. Purwaningrum. (2018). Pemanfaatan Kandungan Metabolit Sekunder pada Tanaman Kunyit dalam Mendukung Peningkatan Pendapatan Masyarakat. *Jurnal Kultivasi* 17 (1): 544-549.
- Kusdarwati, R., Kismiyati, Sudarno, H. Kurniawan, Y.T. Prayogi. (2017). Isolation and Identification of *Aeromonas hydrophila* and *Saprolegnia* sp. on Catfish (*Clarias gariepinus*) in Floating cages in Bozem Moro Krembangan Surabaya. *Journal IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 55 (1): 1-7
- Lestari, M. D., M. Arief., W. H. Satyantini. (2019). Addition of Curcuma (*Curcuma xanthorrhiza*) as An Antioxidant On African Catfish (*Clarias gariepinus*) Commercial Fish Feeding. *International Journal of Civil*

- Engineering and Technology (IJCIET)* 10 (5): 380-385
- Muchdar, F., dan Juharni. (2017). Penambahan Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica*) terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Prosiding Seminar Nasional Kemaritiman dan Sumberdaya Pulau-Pulau Kecil*, 1(1): 20-26
- Pane, N.S., Hasim, Mulis. (2018). Perendaman Ekstrak Kunyit Terhadap Ikan Nila yang Terinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* 6 (1): 11-18
- Pangestika, D., Erna M., Imam D. M. (2012). Pengaruh Pemberian Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) Terhadap Aktivitas Fagositosis Makrofag pada Mencit BALB/C yang Diinokulasi Bakteri *Listeria monocytogenes*. *Jurnal Sains Medika* 4 (1): 63-70
- Preanger C., Iwan H. U., I Made K. (2016). Gambaran Ulas Darah Ikan Lele Di Denpasar Bali. *Jurnal Indonesia Medicus Veterinus*, 5 (2): 96-103
- Pujianti, N.A., Jaelani A., Widianingsih N. (2013). Penambahan Tepung Kunyit (*Curcuma domestica*) dalam Ransum terhadap Daya Cerna Protein dan Bahan Kering pada Ayam Pedaging. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 36(1): 37-41
- Purbomartono, C., Dini S.M., Danang P. (2019). Respon Imun Non-spesifik Ikan Gurami (*Opshronemus gouramy*) yang Diberi Fucoidan dari Ekstrak Rumput Laut Cokelat (*Padina* sp.). *Jurnal Sainteks* 16 (1): 9-17
- Rizkiyah, U. (2018). Pengaruh Pemberian Multivitamin dalam Pakan terhadap Respons Imun Non-Spesifik Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Skripsi. FKIP Universitas Muhammadiyah Purwokerto*. 35 hlm.
- Rustikawati, I. (2012). Efektifitas Ekstrak *Sargassum* sp. terhadap Diferensiasi Leukosit Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diinfeksi *S. Iniae*. *Jurnal Akuatika* 3 (2): 123-134.
- Shan, C.Y., dan Y. Iskandar. (2018). Studi Kandungan Kimia dan Aktivitas Farmakologi Tanaman Kunyit (*Curcuma longa* L.). *Jurnal Farmaka* 16 (2): 547-555
- Simorangkir, R., Sarjito, dan A.H.C. Haditomo. (2020). Pengaruh Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) terhadap Tingkat Pencegahan Infeksi Bakteri *Vibrio harveyi* dan Kelulushidupan Ikan Nila Salin (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 4 (2): 139-147.
- Susantie D., dan U.N. Manurung. (2019). Penambahan Ragi Roti (*Saccharomyces cereviceae*) dan Kunyit (*Curcuma domestica* Val) pada Pakan untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Imunitas Ikan Budidaya di Pulau Kawio Kabupaten Kepulauan Sangihe. *Jurnal Ilmiah Tatengkorang* 3 (1): 66-71
- Syaieba, M., I. Lukistyowati, dan H. Syawal. (2019). Description of Leukocyt of Patin Siam (*Pangasius hypopthalmus*) That Feed by Addition of Harumanis Mango Seeds (*Mangifera indica* L.). *Asian Journal of Aquatic Sciences*, 2 (3): 235-246.
- Titrawani. (2014). Gambaran Darah Ikan Paweh (*Osteochilus hasselti* C.V.) dari Danau Lubuk Siam, Kecamatan Siak Hulu, Kabupaten Kampar. *Jurnal Biologi*, 7 (1): 28-34.
- Wahjuningrum, D., M.N. Ikhsan, Sukenda, Y. Evan. (2014). Penggunaan Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica* V.) sebagai Pengendali Infeksi *Edwardsiella tarda* pada Ikan Lele. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 13 (1): 1-10
- Wintoko, F., S. Agus, H. Siti, dan A. Mahrus. (2013). Imunogenitas Heat Killed Vaksin Inaktif *Aeromonas hydrophila* Pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 2 (1): 205-210