

## **Pengaruh Pemberian Ekstrak Kulit Pisang Kepok (*Musa acuminata x Musa balbisiana*) terhadap Diferensial Leukosit Pada Benih Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*)**

Hendriyono, Rika Wulandari, Aminatul Zahra

Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji

### INFO NASKAH

### ABSTRAK

*Kata kunci:*

Diferensial Leukosit, Ekstrak, Hematokrit, Kulit pisang kepok.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji pemberian ekstrak kulit pisang kepok dengan konsentrasi berbeda terhadap diferensial leukosit benih ikan kakap putih (*Lates calcarifer*). Pemeliharaan dilaksanakan selama 23 hari di HSRT Maju Mandiri Desa Madong, Kota Tanjungpinang, Provinsi Kepulauan Riau. Pembuatan ekstrak kulit pisang bertempat di Marine Chemistry Laboratoty Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji. Penelitian ini dilakukan secara eksperimental dengan melakukan pengujian terhadap ekstrak kulit pisang kepok pada benih ikan kakap putih. Penelitian ini dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 Perlakuan (0 ppm, 0,5 ppm, 0,9 ppm, dan 1,3 ppm) 3 ulangan. Hasil penelitian ini menunjukkan ekstrak kulit pisang kepok berpengaruh nyata pada persentase limfosit, neutrofil dan nilai hematokrit tetapi tidak berpengaruh signifikan pada pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan kakap putih. Penggunaan ekstrak kulit pisang kepok yang dicampurkan pada pakan berpengaruh nyata terhadap diferensial leukosit, yaitu persentase limfosit dan neutrofil pada benih ikan kakap putih. Persentase limfosit dan neutrofil terbaik adalah pada perlakuan C, dengan nilai 75,67% dan 12,33% pada benih ikan kakap putih.

Gedung FIKP Lt. II Jl. Politeknik Senggarang, 29115, Tanjungpinang, Telp : (0771-8041766, Fax. 0771-7004642. Email: [160254243030@student.umrah.ac.id](mailto:160254243030@student.umrah.ac.id)

## **Effect of Giving Kepok Banana Skin Extract (*Musa acuminata x Musa balbisiana*) on Leukocyte Differentials in White Snapper Fry (*Lates calcarifer*)**

Hendriyono, Rika Wulandari, Aminatul Zahra

Department of Aquaculture, Marine Science and Fisheries of Faculty, Raja Al Haji Maritime University

### ARTICLE INFO

### ABSTRACT

*Keywords:*

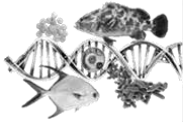
Diferensial Leukocytes, Extracts, Hematocrit, Kepok banana peels.

The purpose of this study was to test the administration of Kepok banana peel extract with different concentrations against the differential of white snapper (*Lates calcarifer*) seed leucocytes. Maintenance was carried out for 23 days at HSRT Maju Mandiri Madong Village, Tanjungpinang City, Riau Islands Province. The production of banana peel extract takes place at the Marine Chemistry Laboratory of the Faculty of Marine and Fisheries Sciences, Raja Ali Haji Maritime University. This research was conducted experimentally by testing the extract of the banana peel of the white snapper. This study was designed using a completely randomized design (CRD) with 4 treatments (0 ppm, 0.5 ppm, 0.9 ppm, and 1.3 ppm) 3 replications. The results of this study showed that Kepok banana peel extract had a significant effect on the percentage of lymphocytes, neutrophils and hematocrit values but had no significant effect on the growth and survival of white snapper fry. The use of Kepok banana peel extract mixed in the feed has a significant effect on the leucocyte differential, namely the percentage of lymphocytes and neutrophils in the white snapper fry. The best percentage of lymphocytes and neutrophils was in treatment C, with values of 75.67% and 12.33% in white snapper fry.

Gedung FIKP Lt. II Jl. Politeknik Senggarang, 29115, Tanjungpinang, Telp : (0771-8041766, Fax. 0771-7004642. Email: [160254243030@student.umrah.ac.id](mailto:160254243030@student.umrah.ac.id)

## **PENDAHULUAN**

Ikan yang terserang penyakit akan mengalami perubahan pada nilai hematokrit, kadar hemoglobin, jumlah sel darah merah dan jumlah sel darah putih.



Pemeriksaan studi hematologis merupakan kriteria penting untuk diagnosis dan penentuan kesehatan ikan (Hidayat *et al.* 2014). Leukosit merupakan sel darah yang berperan dalam sistem kekebalan tubuh. Leukosit membantu membersihkan tubuh dari benda asing, termasuk invasi patogen melalui sistem tanggap kebal Mahasri (2011). Diferensial leukosit Menurut Hidayat *et al.* (2014) sel-sel leukosit bekerja sebagai sel yang memfagosit bakteri yang ada agar tidak dapat berkembang dalam tubuh ikan sehingga sering ditemukan jumlah total leukosit mengalami peningkatan pasca infeksi oleh bakteri. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji pengaruh pemberian ekstrak kulit pisang kepok dengan konsentrasi berbeda terhadap diferensial leukosit darah benih ikan kakap putih.

Pemanfaatan bahan alami yaitu kulit pisang kepok yang diaplikasikan menjadi ekstrak salah satunya jenis Pisang kepok (*Musa acuminata x Musa balbisiana*) kulit pisang mengandung serat yang tinggi, vitamin, mineral, dan senyawa prekursor serotonin yaitu triptofan dan 5-hidroksitriptofan (5-HTP) (Kema *et al.* 1992, Emaga *et al.* 2007, Szewczyk *et al.*, 2008, Moshfegh *et al.* 2009). Berdasarkan hasil penelitian Wulandari (2019), kulit pisang kepok positif mengandung bahan bioaktif jenis flavonoid, alkaloid, tanin dan saponin serta antioksidan sebesar 93,12%. (Supriyanti *et al.* 2015) dan senyawa metabolik sekunder terpenoit, steroid sebagai pengatur pertumbuhan. Dalam penelitian Wulandari 2019 bahwa ekstrak etanol kulit pisang kepok kuning (*Musa balbisiana*) berpotensi sebagai bahan herbal aktif yang mampu menghambat perkembangan bakteri penyebab penyakit pada ikan laut.

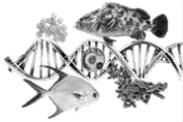
## BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah benih ikan kakap putih yang berasal dari Balai benih Ikan Penghujan Bintan, kulit pisang kepok yang sudah berwarna kuning didapatkan dari penjual gorengan di Tanjungpinang dan pisangnya berasal dari wilayah Pekanbaru Riau. Putih telur, etanol 70% , aquades, pakan, pewarna giemsa. Metode penelitian meliputi persiapan sample kulit pisang kepok (*Musa acuminata x Musa balbisiana*) yang terdiri dari koleksi sample, penimbangan bobot basah sample, pengeringan sample, penimbangan bobot kering, proses penghancuran kulit pisang. Proses maserasi dilakukan menggunakan etanol 70% selama 3 x 24 jam hingga mendapatkan ekstrak kental. Adapun perlakuan 3 ulangan. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan metode *One - Way ANOVA* dan diuji lanjut dengan uji Tukey.

Kontrol : 0 ppm ekstrak kulit pisang kepok + pakan.  
Perlakuan A : 0,5 ppm ekstrak kulit pisang kepok + pakan.  
perlakuan B : 0,9 ppm ekstrak kulit pisang kepok + pakan.  
perlakuan C : 1,3 ppm ekstrak kulit pisang kepok + pakan.

### 1. Persiapan Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan adalah wadah untuk penjemuran sampel limbah kulit pisang kepok dimana berasal dari wilayah Pekanbaru, Riau. Kulit



pisang dibersihkan kemudian dipotong menjadi ukuran kecil. Kulit pisang ditimbang beratnya lalu dikeringkan dengan sinar matahari setelah dijemur lalu ditimbang berat kering sampai kulit pisang benar-benar kering dan warna kulit pisang hitam kecoklatan dan mudah dipatahkan.

## 2. Ekstraksi Kulit Pisang Kepok

Maserasi merupakan salah satu metode ekstraksi yang dilakukan melalui perendaman serbuk bahan dalam larutan pengestrak. Kulit pisang kepok dibelender dan dilarutkan dengan etanol 70%. Kulit pisang yang sudah dihaluskan ditimbang sebanyak 500 gr yang dilarutkan dengan pelarut etanol 70% sebanyak 2000 mL dengan perbandingan 1 : 4 selama 3 x 24 jam, dimana tiap 1 x 24 jam dilakukan pengadukan. Setelah dilakukan maserasi selesai, lalu disaring dengan menggunakan kertas *watman* nomor 40 dan larutan di tutup agar tidak terkena sinar matahari. Setelah itu larutan diuapkan di ruangan kaca sampai diperoleh pasta kental.

## 3. Persiapan pakan

Pakan buatan (pellet) merek megami dipersiapkan sebanyak 1 kg/perlakuan. ekstrak kulit pisang kepok dipersiapkan sesuai dengan 4 perlakuan (0 ppm, 0,5 ppm, 0,9 ppm, dan 1,3 ppm). Permukaan pakan diratakan dengan putih telur sebanyak 100 gram sebagai perekat. Ekstrak dilarutkan dengan aquades steril berbanding 1: 1 dengan memperhatikan ketepatan konsentrasi. Kemudian ekstrak disemprot pada pakan, Jemur pakan hingga mengering, lalu pakan dapat disimpan dalam wadah steril dan kering.

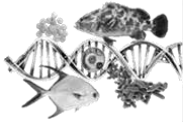
## 4. Parameter Diamati

### a. Diferensial Leukosit

Dibuat preparat ulas dan dibiarkan kering udara kemudian diwarnai. Terlebih dahulu dilakukan fiksasi dengan merendam preparat yang telah kering ke dalam metanol selama 5 menit, kemudian dikeringkan dalam udara, setelah itu dimasukkan ke dalam larutan Giemsa 10% selama 30 menit. Setelah diwarnai, preparat dikeringkan dan siap untuk diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 2000 kali. Pengamatan dan penghitungan masing-masing jenis sel dilakukan hingga jumlah semua jenis sel mencapai 100, dan hasilnya dinyatakan dalam %.

### b. Hematokrit

Pengukuran kadar hematokrit dilakukan dengan cara darah dihisap dengan menggunakan tabung hematokrit selanjutnya, darah disentrifuse dengan kecepatan 3500 rpm selama 15 menit. Lalu dilakukan pengukuran volume padatan dan volume total darah dengan menggunakan jangka sorong. Menurut (Samsisko. 2013). Tabung kemudian dimasukkan ke dalam mesin sentrifuse hematokrit dengan kecepatan 5000 rpm selama 5 menit. Setelah 5 menit, mesin dimatikan dan tabung dikeluarkan lalu nilai hematokrit ditentukan dengan pengukuran menggunakan jangka sorong.



### c. Kualitas Air

Salinitas air pada pagi hari memiliki nilai rata-rata 29,53°C dan sore hari 29,80°C. Nilai salinitas rata-rata pada pagi hari terukur 29,75 ppt dan pada sore hari senilai 30,25 ppt. Nilai rata-rata pH air yang terukur sebesar 7,38 pada pagi hari dan 7,42 pada sore hari. Adapun nilai DO rata-rata yang didapatkan sebesar 60,05 pada pagi hari dan 60,20 pada sore hari.

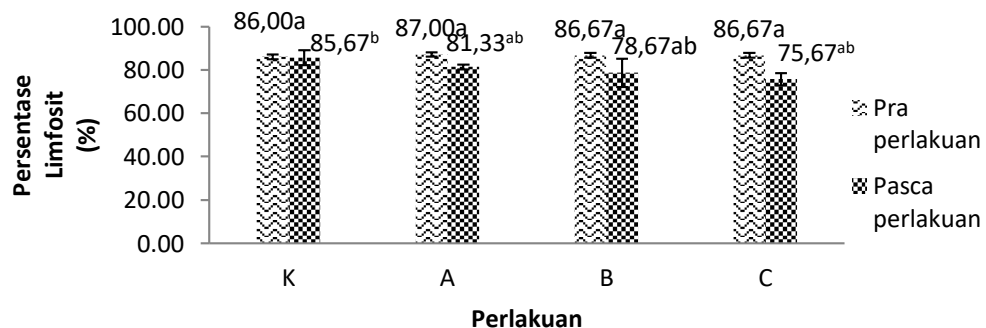
### d. Analisis Data

Paramter uji dalam penelitian ini adalah pengamatan sel Limfosit, Monosit, Neutrofil dan Hematokrit dianalisis secara statistik (ANOVA) disajikan dengan diagram batang. Uji lanjut Tukey dilakukan jika terdapat pengaruh nyata perlakuan terhadap benih ikan dengan F hitung > F tabel 0,05. Perangkat lunak yang digunakan untuk analisis data adalah IBM SPSS 22.0.

## Hasil

### a. Limfosit

Nilai limfosit disajikan dalam bentuk diagram batang sebagai berikut.

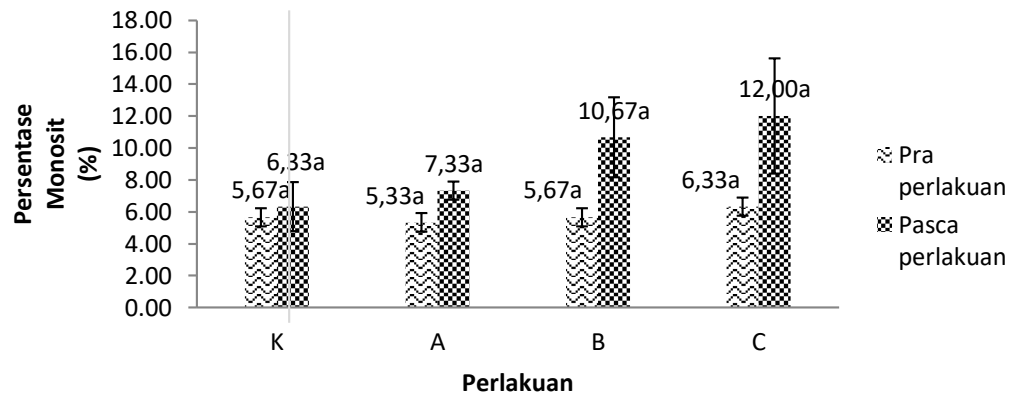
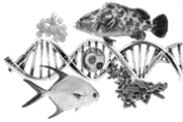


Gambar 1. Persentase limfosit pada Pra Perlakuan dan Pasca Perlakuan

Grafik di atas menunjukkan persentase pada pra perlakuan didapatkan perlakuan kontrol (0 ppm) 86,00%, perlakuan A 87,00%, perlakuan B 86,67% dan perlakuan C 86,67%. Pada pasca perlakuan didapatkan perlakuan kontrol (0 ppm) 85,67%, perlakuan A 81,33%, perlakuan B 78,67% dan pada perlakuan C 75,67%. Setelah dilakukan analisis secara statistik menggunakan *One-way* ANOVA, pada pra perlakuan diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,723 ( $P > 0,05$ ) yang berarti pemberian ekstrak kulit pisang kepok tidak berpengaruh secara signifikan, namun pasca perlakuan diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,021 ( $P < 0,05$ ) yang berarti berbeda secara signifikan.

### b. Monosit

Dari hasil pada diagram batang nilai monosit dapat disajikan sebagai berikut:

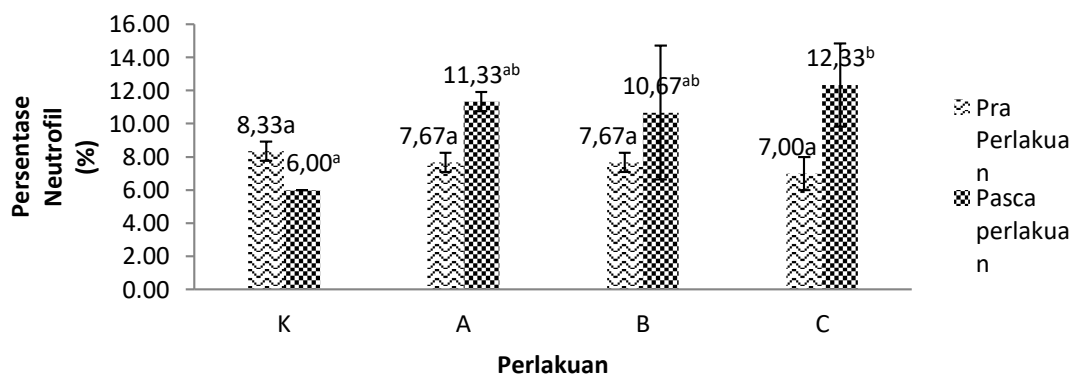


Gambar 2. Persentase monosit pada Pra Perlakuan dan Pasca Perlakuan

Hasil persentase pada pra perlakuan didapatkan perlakuan kontrol (0 ppm) 5,67%, perlakuan A 5,33%, perlakuan B 5,67% dan perlakuan C 6,33%. Pada pasca perlakuan didapatkan perlakuan kontrol (0 ppm) 6,33%, perlakuan A 7,33%, perlakuan B 10,67% dan pada perlakuan C 12,00%. Setelah dilakukan analisis secara statistik menggunakan *One-way ANOVA*, pada pra perlakuan diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,268 ( $P > 0,05$ ) yang berarti pemberian ekstrak kulit pisang kepek tidak berpengaruh signifikan. Pasca perlakuan diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,054 ( $P < 0,05$ ) yang berarti tidak berbeda secara signifikan.

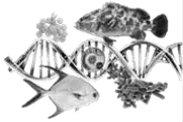
### c. Neutrofil

Dari hasil pada diagram batang nilai neutrofil dapat disajikan sebagai berikut :



Gambar 3. Persentase neutrofil pada Pra Perlakuan dan Pasca Perlakuan

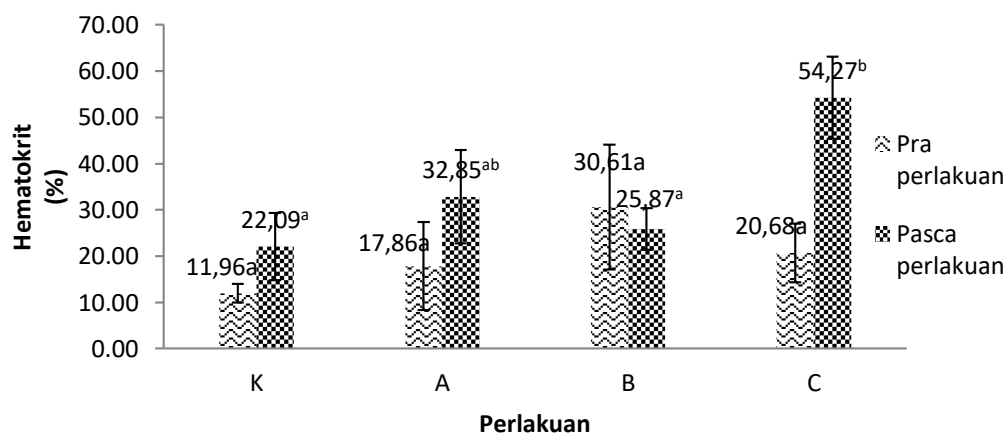
Hasil persentase pada pra perlakuan didapatkan perlakuan kontrol (0 ppm) 8,33%, perlakuan A 7,67%, perlakuan B 7,67% dan perlakuan C 7,00%. Pada



pasca perlakuan didapatkan perlakuan kontrol (0 ppm) 6,00%, perlakuan A 11,33%, perlakuan B 10,67% dan pada perlakuan C 12,33%. Setelah dilakukan analisis secara statistik menggunakan *One-way* ANOVA, pada pra perlakuan diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,229 ( $P > 0,05$ ) yang berarti pemberian ekstrak kulit pisang kepok tidak berpengaruh signifikan. Pada pasca perlakuan diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,049 ( $P < 0,05$ ) yang berarti berbeda secara signifikan.

#### d. Hematokrit

Nilai hematokrit pada ikan kakap putih selama penelitian adalah sebagai berikut:

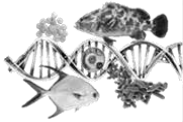


Gambar 9. Persentase nilai hematokrit pada Pra Perlakuan dan Pasca Perlakuan

Nilai hematokrit pada ikan kakap putih pra perlakuan pakan mendapatkan nilai rata – rata tertinggi pada perlakuan B (30,61), diikuti perlakuan C (20,68), perlakuan A (17,86), dan kontrol (11,96). Setelah dianalisis menggunakan *one way* ANOVA didapatkan bahwa nilai hematokrit pra perlakuan tidak berbeda secara signifikan dengan nilai signifikan 0,279 ( $P > 0,05$ ). Adapun nilai hematokrit pasca perlakuan mendapatkan nilai rata – rata tertinggi ada pada perlakuan C (54,27%), diikuti perlakuan A (32,85%), perlakuan B (25,87%), dan K (22,09%). Setelah dianalisis menggunakan *one way* ANOVA didapatkan nilai hematokrit pasca perlakuan berbeda secara signifikan dengan nilai 0,015 ( $P < 0,05$ ).

## PEMBAHASAN

Secara umum diferensiasi leukosit dapat memberikan gambaran dan status kesehatan pada hewan (Sugiharto. 2014). Isroli *et al.* (2009) menyatakan bahwa untuk mengetahui tingkat kekebalan tubuh dapat dilihat dari variabel darah berupa

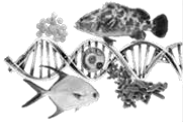


leukosit dan diferensial leukosit secara lengkap. Leukosit merupakan komponen sel darah yang berperan sebagai sistem pertahanan tubuh ikan (Robert. 2012). Meningkatnya total leukosit pada ikan yang diberi imunostimulan memperlihatkan bahwa imunostimulan yang masuk kedalam tubuh memberikan efek yang positif terhadap peningkatan total leukosit di dalam darah. Terjadinya peningkatan total leukosit diduga karena adanya respon perlawanan tubuh terhadap patogen, berupa meningkatnya aktifitas sel-sel fagosit yang berfungsi untuk menghancurkan benda asing yang masuk ke dalam tubuh ikan. Diantara faktor-faktor tersebut, faktor nutrisi yang terdapat pada pakan (protein) memiliki peran yang sangat penting dalam proses pembentukan leukosit karena protein merupakan salah satu komponen darah (Addas *et al.* 2012; Etim *et al.* 2014). Menurut Maciak *et al.* (2011), perbedaan ukuran sel pada ikan dapat disebabkan oleh beberapa hal, yaitu umur, laju pertumbuhan individu, ketahanan dalam kecepatan berenang dan laju metabolisme. Ikan yang memiliki diameter eritrosit yang kecil, laju metabolismenya lebih tinggi dibandingkan dengan ikan yang diameternya lebih besar.

Dari hasil pengamatan limfosit didapatkan nilai tertinggi pada praperlakuan dibandingkan pasca perlakuan. Istiani (2010) dan Schmidt *et al.* (2014), menyatakan bahwa antioksidan atau antiradikal dalam tubuh ikan bekerja melawan stress oksidatif akibat ketidak seimbangan antara oksidan dan sistem pertahanan oksidan. Terdapat penurunan pada sel limfosit pasca perlakuan pada penelitian ini, penurunan jumlah limfosit disebabkan saat terjadi infeksi neutrofil dan monosit yang bekerja paling aktif karena merupakan pertahanan terdepan tubuh dalam melawan infeksi (Alamanda *et al.* 2007). Sedangkan monosit sebagai salah satu bagian sistem imun merupakan sel makrofag yang berperan dalam memfagosit partikel asing yang masuk kedalam tubuh yang dapat menyebabkan infeksi, sehingga tubuh ikan tidak melakukan produksi sel monosit. Hal ini sesuai dengan pernyataan Utami *et al.* (2013) bahwa rendahnya proporsi monosit berkaitan dengan fungsi monosit itu sendiri yaitu sebagai makrofag, dimana monosit tidak terlalu banyak dibutuhkan untuk memfagosit, dikarenakan belum ada infeksi yang masuk kedalam tubuh yang merangsang produksi monosit.

Penurunan jumlah neutrofil dikarenakan patogen sudah mulai berkurang. Hartika *et al.* (2014) juga mengemukakan bahwa presentasi neutrofil yang rendah menunjukkan tidak adanya serangan mikroorganisme sehingga neutrofil belum banyak diproduksi oleh tubuh ikan. Mahasri *et al.* (2011) melaporkan bahwa berdasarkan fungsinya neutrofil tidak terlalu berperan dalam proses pertahanan tubuh terhadap lingkungan sehingga tubuh ikan tidak melakukan produksi sel neutrofil dan presentasinya dalam darah menjadi berkurang.

Nilai hematokrit terendah disebabkan banyaknya senyawa atau benda asing kedalam tubuh sehingga menyebabkan jumlah sel darah merah menurun dikarenakan jumlah sel darah putih sedang diproduksi banyak untuk membersihkan senyawa asing yang masuk Arlanda *et al.* (2018). Hal ini sesuai dengan pernyataan Putra (2015) yang mengatakan bahwa nilai hematokrit di bawah 30% menunjukkan adanya defisiensi eritrosit. Sedangkan perhitungan hematokrit naik tergantung spesies (Yuni *et al.* 2019).



## KESIMPULAN

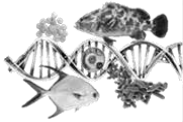
Kesimpulan penelitian adalah penggunaan ekstrak kulit pisang kepok yang dicampurkan pada pakan berpengaruh nyata terhadap diferensial leukosit, yaitu persentase limfosit dan neutrofil pada benih ikan kakap putih. Persentase limfosit dan neutrofil terbaik adalah pada perlakuan C, dengan nilai 75,67% dan 12,33% pada benih ikan kakap putih

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih penulis ucapkan kepada seluruh pihak yang ikut membantu dalam proses awal penelitian sampai dengan terbitnya jurnal ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adass P., A., David, I. Edward, A. Zira dan Midak, 2012. Effect of age, sex and management system on some haematological parameters of intensively and semi-intensively kept chicken in Mubi. Adamawa State, Nigeria. *Iranian J. of App. Anim. Sci.* 2 (3) : 277-282.
- Alamanda, I., E. Handajani, N.S., dan Budiharjo, A. 2007. Penggunaan Metode Hematologi dan Pengamatan Endoparasit Darah untuk Penetapan Kesehatan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) di Kolam Budidaya Desa Mangkubumen Boyolali. *Jurnal Biodiversitas* 8(1):34-38.
- Etim, N., E. Enyinihi, U. Akpabio dan Edem. 2014. Effects of nutrition on haematology of rabbits : A review. *J. European Sci.* 10 (3): 413-423.
- Harika, R., Mustahal, Putra A. 2014. 2014. Gambaran darah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan pertumbuhan dosis prebiotik yang berbeda dalam pakan *jurnal perikanan dan kelautan* . 4 (4):259-267.
- Hidayat, R., E. Harpeni dan Wardiyanto. 2014. Profil hematologi kakap putih (*Lates calcallifter*) yang distimulasi dengan jintan hitam (*Nigela sativa*) dan efektivitasnya terhadap infeksi vibrio dengan *Alginolyticus*. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 3 (1) : 327-334.
- Istiani. Y. 2010. Karakteristik Senyawa Bioaktif Isoflavon dan Uji Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Etanol Tempe berbahan Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*). Program Studi Biosains. Program Pasca Sarjana Universitas Sebelas Maret. Surakarta. (Tesis).
- Kema, IP., Schellings AMJ, Melborg G, Hoppenbrouwers CJM, Muskiet FAJ. 1992. Influence of a Serotonin- and Dopamine-Rich Diet on Platelet Serotonin Content and Urinary. Excretion of Biogenic Amines and Their Metabolites. *Clinical Chemistry.* 38(9):1730– 1736.
- Mahasri, G., P.Widyastuti dan L.Sulmatiwi. 2011. Gambaran Leukosit Darah Ikan Koi (*Caprynus carpio*) yang Terinfeksi *Ichthyophthirius multifiliis* pada



Derajat Infestasi yang Berbeda dengan Metode Kohabitasi. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan. Vol. 3 (1) : 91-96

Moshfegh A, Joseph G, Jaspreet A, Donna R, Randy LC. 2009. What We Eat in America. NHANES 2005-2006: Usual Nutrient Intakes from Food and Water Compared to 1997 Dietary Reference Intakes for Vitamin D, Calcium, Phosphorus, and Magnesium. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service.

Maciak, S., K. Janko, J. Kotusz, L. Choleva, A. Boron, D. Juchno, R. Kujawa, J. Kozłowski and M. Konarzewski. 2011, 'Standard Metabolic Rate (SMR) is Inversely Related to Erythrocyte and Genome size in Allopolyploid Fish of the *Cobitis taenia* Hybrid Complex. Functional Ecology 25:

Putra, A. N. 2015. Gambaran Darah Ikan Patin (*Pangasius* sp.) dengan Penambahan Prebiotik pada Pakan. Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan. 4 (1): 63 - 69.

Robert, R.J. 2012. Fish Pathology. Wiley-Blackwell. Iowa.

Szewczyk, B., Poleszak E, Sowa-Kućma M, Siwek M, Dudek D, Ryswezka-Pokrasniewicz B, Opoka W, Csekaj J, Nowak G. 2008. Antidepressant Activity of Zinc and Magnesium in View of The Current Hypotheses of Antidepressant Action. Pharmacology Reports. 60(5):588–589.

Supriyanti, F Maria Titin. 2015. Pemanfaatan Ekstrak Kulit Pisang Kepok (*Musa Bluggoe*) Sebagai Sumber Antioksidan pada Produksi Tahu Makalah Pendamping Biokimia, Departemen Pendidikan Kimia. FPMIPA, Bandung.

Sugiharto, S. 2014. Role of nutraceuticals in gut health and growth performance of poultry. J. Saudi Soc. Agric. Sci. Hal: 1- 13.

Schmidt, C., M. Gocalves, L. Prietto, S. Hackbart dan E. B. Furlong. 2014. Antioxidant Activity and Enzyme Inhibition of Phenolic Acids from Fermented Rice Bran with Fungus *Rhizopus oryzae*. J. Food Chemistry. 146 : 371-377.

Utami, D.T., S.B. Prayitno, S. Hastuti dan A. Santika. 2013. Gambaran Parameter Hematologis Pada Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) yang diberi Vaksin DNA *Streptococcus Iniae* dengan Dosis yang Berbeda. Journal of Aquaculture Management and Technology. Vol. 2. (4):7-20.

Yuni, P. Hasan, H., Prasetio, E. 2019. Studi Hematologi Ikan Semah (*Tor Douronensis*, Jelawat (*Leptobarbus Hoeveni*), Tengadak (*Barbonymus Schwanenfeldi*), Blawan (*Helostoma Temmincki*), dan Botia (*Chromobotia Macracanthus*). Jurnal Ruaya. 7 (1): 65 – 69.