

Gambaran Total dan Diferensial Leukosit Babi *Crossbreed* Periode *Nursery* Setelah Supplementasi Enzim dan Tepung Kunyit Melalui Pakan

(DESCRIPTION WHITE BLOOD CELLS AND DIFFERENTIAL WHITE BLOOD CELLS
ON PIG CROSSBREED PERIOD NURSERY AFTER ENZYME SUPPLEMENTATION AND
TURMERIC FLOUR THROUGH FEED)

Putu Adi Guna Purwaka Putra¹, I Made Merdana², I Wayan Sudira²

¹Mahasiswa Pendidikan Sarjana Kedokteran Hewan,

²Laboratorium Fisiologi, Farmakologi, dan Farmasi Veteriner,
Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana,

Jl. P.B. Sudirman, Denpasar, Bali, Indonesia, 80234; Telp/Fax: (0361) 223791
e-mail:cacadgati@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan kombinasi enzim pencernaan yang mengandung *xylanase*, *amylase* dan *protease* dengan tepung kunyit (*Curcuma domestica*) pada pakan terhadap total leukosit dan diferensial leukosit. Menggunakan rancangan acak lengkap, sebanyak 32 ekor anak babi *crossbreed* jantan umur empat minggu dengan bobot tujuh sampai sembilan kilogram dibagi menjadi empat kelompok (P0, P1, P2 dan P3) dengan delapan ulangan. Perlakuan berupa penambahan enzim pencernaan dan tepung kunyit melalui pakan selama lima minggu. Pada P0 sebagai kontrol diberikan pakan tanpa perlakuan, P1 diberikan kombinasi enzim dosis 0,1% campuran pakan, P2 diberikan tepung kunyit dosis 1% campuran pakan dan P3 diberikan kombinasi enzim dan tepung kunyit dengan dosis 0,1% dan 1% campuran pakan. Hasil penelitian diperoleh rerata total leukosit sebagai berikut P0= $15,37 \pm 1,30$; P1= $15,18 \pm 0,96$; P2= $14,92 \pm 0,68$ dan P3= $14,86 \pm 1,08$ kg. Analisis statistik menunjukkan penambahan enzim dan tepung kunyit melalui pakan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap total leukosit anak babi.

Kata-kata kunci: leukosit; anak babi; enzim; kombinasi enzim dan tepung kunyit

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of the addition of a combination of digestive enzymes containing *xylanase*, *amylase* and *protease* with turmeric flour (*Curcuma domestica*) on feed on leukocytes and differential leukocytes. Using a completely randomized design, 32 male crossbreed piglets aged four weeks weighing 7-9 kg were divided into four groups (P0, P1, P2 and P3) with eight replications. The treatment is in the form of adding digestive enzymes and turmeric flour through feed for five weeks. At P0 as a control given untreated feed, P1 was given a combination of enzyme dose 0.1% feed mixture, P2 given turmeric powder dose 1% mixture of feed and P3 was given a combination of enzymes and turmeric flour with a dose of 0.1% and 1% feed mixture. The results of the study obtained mean total leukocytes as follows P0 = 15.37 ± 1.30 ; P1 = 15.18 ± 0.96 ; P2 = 14.92 ± 0.68 and P3 = 14.86 ± 1.08 kg. Statistical analysis showed that the addition of enzymes and turmeric flour through feed had no significant effect ($P > 0.05$) on total leukocyte piglets.

Keywords: leukocytes; piglets; enzymes; combination of enzymes and turmeric

PENDAHULUAN

Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan dalam beternak babi meliputi: genetik (*breed*), nutrisi, sistem perkandangan, kontrol penyakit dan faktor manajemen pemeliharaan. Beberapa sifat kualitatif ternak babi yang diukur secara ekonomi menguntungkan peternak seperti daya produksi, jumlah anak, berat saat lahir, berat badan sapih dan digemukkan, mortalitas yang rendah serta efisiensi penggunaan pakan. Pada saat periode *nursery* dimulai saat anak babi disapih, yang pada umumnya berumur 4 minggu dengan bobot badan sekitar 7-8 kg sampai umur 9 minggu dengan bobot 22-24 kg.

Penyapihan menyebabkan anak babi mengalami stress, apabila tidak ditangani dengan baik dapat menyebabkan turunnya *feed intake*, bobot badan dibawah standar dan *feed conversion ratio* membesar (Zotti *et al*, 2017). Kondisi ini dapat berlanjut pada gangguan pertumbuhan, sakit bahkan kematian anak babi. Kegagalan pada periode *nursery* dapat diantisipasi dimulai dari metode penyapihan yang baik manajemen pemeliharaan dan pemanfaatan teknologi pakan dengan penggunaan *feed additive* (Kouamoet *al.*, 2015) seperti enzim untuk memacu pertumbuhan (Alagawany *et al*, 2018). Selanjutnya siap untuk memasuki periode *fattening-finishing*, dengan pencapaian bobot badan 100kg pada umur 25 minggu. Purba *et al.*(2014) melaporkan bobot badan anak babi landrace lepas sapih pada umur 4,5 minggu mencapai 7,66 kg.

Penggunaan enzyme 0,1 % pada ransum babi mampu menurunkan konversi pakan sebesar 9,4% dan meningkatkan bobot badan sebesar 5,3% (Parwati, 2000), meningkatkan bobot badan sebesar 6% (Alagbe,2017). Kurkumin yang terkandung dalam tepung kunyit memiliki aktivitas anti bakteri untuk menekan pertumbuhan bakteri pathogen dan juga bersifat kholeretik dan kholeretik. Pemanfaatan fitokimia merupakan langkah bijak untuk menggantikan penggunaan AGP (*antibiotic growth promotor*) yang telah dilarang sebagai imbuhan pakan ternak melalui (Permentan Nomor 14 Tahun 2017).

Pemerintah melalui Permentan Nomor 14 Tahun 2017 telah melarang penggunaan antibiotika sebagai imbuhan pakan ternak (Kementan, 2017). Hal ini berdampak pada meningkatnya penggunaan *growth promotor* alami, salah satunya kunyit (*Curcuma domestica*) yang mengandung kurkumin dan minyak atsiri. Uji klinis kurkumin pada hewan coba menunjukkan efek farmakologis yang kuat. Sedangkan minyak atsiri memiliki aktifitas antibakteri dan antiseptik yang baik (Simanjuntak, 2012). Penggunaan kunyit mulai dari bentuk sediaan segar, jamu, simplisia, serbuk sampai dalam bentuk sediaan kapsul (Hartati, 2013).

Melihat kemampuan enzim dan kandungan antioksidan tepung kunyit, maka sangat menarik untuk dilakukan penelitian mengenai manfaat enzim (Avizyme 1502[®]) dan tepung kunyit dalam meningkatkan system imun atau kekebalan anak babi crossbreed pada periode nursery. Untuk mengetahui peningkatan sel darah putih/imunitas anak babi, parameter yang akan diamati yaitu dengan hasil analisa hasil *packed cell volume*(PCV) terutama di sel darah putih.

MATERI DAN METODE

Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah 32 ekor anak babi *crossbreed* lepas sapih, umur 28 hari dengan bobot badan tujuh sampai Sembilan kilogram, milik peternakan babi CV. Putra Marathon, Desa Bulian, Kecamatan Kubutambahan, Kabupaten Buleleng.

Bahan-Bahan yang digunakan

Enzim pencernaan yang digunakan adalah Avizyme 1502[®] produksi Dupont (Danisco Animal Nutrition, Finlandia), yang mengandung tiga kombinasi enzim aktif yaitu xylanase, amylase dan protease. Rimpang kunyit diambil dari petani di Kecamatan Kubutambahan, Kabupaten Buleleng, yang selanjutnya diolah menjadi tepung kunyit. Pakan *pelletprestarter* (CP-550) dan pakan pellet starter (CP-551) produksi PT.Charoen Pokphand Indonesia. Air bersih untuk minum babi tersedia *ad libitum*.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Penentuan jumlah sampel menggunakan rumus Federer yaitu $(t-1)(n-1) \geq 15$. Anak babi *crossbreed* yang memenuhi kriteria sampel dibagi secara acak menjadi empat kelompok (P0, P1, P2 dan P3) dengan enam ulangan. Masing-masing kelompok diberikan perlakuan yaitu P0 sebagai kontrol tidak diberikan perlakuan, P1 diberikan enzim dengan konsentrasi 0,1% campuran pakan, P2 diberikan tepung kunyit konsentrasi satu persen campuran pakan dan P3 diberikan kombinasi enzim dan tepung kunyit dengan konsentrasi 0,1% dan 1% campuran pakan. Perlakuan diberikan selama lima minggu.

Prosedur Penelitian

Pembuatan tepung kunyit (*Curcuma domestica*)

Pengolahan rimpang kunyit menjadi sediaan tepung kunyit dilakukan dengan tahap persiapan bahan baku, peralatan dan proses pengolahan. Persiapan bahan baku dimulai dengan pemilihan rimpang kunyit yang berkualitas tinggi dengan persyaratan mutu seperti

penampilan bagus, segar atau belum lama disimpan, cukup tua, bersih dari kotoran, tidak kering dan tidak ada bagian yang busuk. Selanjutnya rimpang kunyit segar yang telah diseleksi dibersihkan kulitnya dan dipotong-potong dengan ketebalan sekitar 1cm, dan kemudian dijemur sampai kering. Kunyit yang sudah kering disortir lagi dipisahkan dari kotoran ataupun yang berjamur. Kunyit yang layak produksi dipilih dan dimasukkan ke dalam oven dengan temperature 120°C selama sepuluh menit. Kunyit didiamkan sampai dingin, selanjutnya diblender dan diayak sehingga diperoleh tepung kunyit yang halus.

Membuat campuran pakan babi dengan enzim dan tepung kunyit

Campuran pakan babi untuk perlakuan P1 sebagai berikut; pakan babi kode CP-550 ditimbang sebanyak satu kilogram kemudian ditambahkan enzim sebanyak satu gram dan dicampurkan sampai merata, sehingga diperoleh campuran pakan babi dengan konsentrasi enzim 0,1%. Campuran pakan babi untuk perlakuan P2 sebagai berikut; pakan babi kode CP-550 ditimbang sebanyak 1 kg kemudian ditambahkan tepung kunyit sebanyak 10 g dan dicampur sampai merata, sehingga diperoleh campuran pakan babi dengan konsentrasi tepung kunyit satu persen. Campuran pakan babi untuk perlakuan P3 sebagai berikut; pakan babi kode CP-550 ditimbang sebanyak satu kilogram kemudian ditambahkan enzim sebanyak satu gram dan tepung kunyit sebanyak sepuluh gram dan dicampur sampai merata, sehingga diperoleh campuran pakan babi dengan konsentrasi enzyme dan tepung kunyit 1,1%. Pemberian pakan secara *adlibitum* sesuai kebutuhan, dan dicatat jumlah keseluruhan yang diberikan.

Pengambilan sampel

Pengambilan sampel dilakukan pada akhir minggu kelima, melalui *vena cava anterior* menggunakan spuit lima mililiter. Setelah darah diambil dengan segera dipindahkan kedalam tabung *vacutainer* dengan EDTA. Sampel darah di simpan ke dalam *coolbox* yang diberikan es selama transportasi. Jumlah sampel darah yang diambil sebanyak dua sampai empat mililiter.

Pemeriksaan darah

Pemeriksaan darah dilakukan Lab.UPT Dinas Kesehatan Denpasar, Bali dengan metode otomatis menggunakan alat *Auto Hematology Analyzer* Rayto RT-7600. Cara perangkat bekerja adalah dengan menghitung dan mengukur sel darah secara otomatis dengan variasi impedansi dalam aliran listrik atau sinar ke sel yang lewat. Alat ini bekerja berdasarkan prinsip *flow cytometer* (Rayto, 2011).

Analisis Data

Data penelitian disajikan dalam *mean ± standard deviasi* dan dianalisis menggunakan *One Way Analysis of Variance*. Apabila terdapat perbedaan yang signifikan diantara perlakuan akan dilanjutkan dengan uji Duncan (Steel and Torrie, 1993).

HASIL DAN PEMBAHASAN

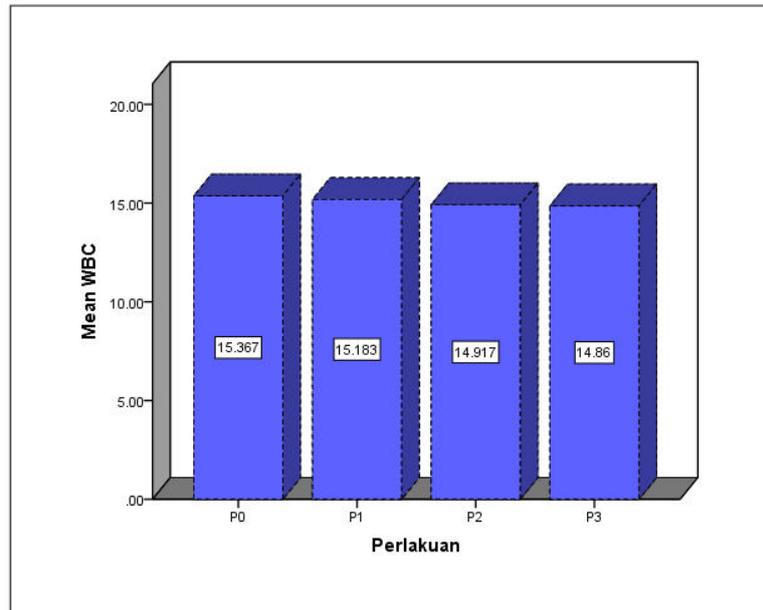
Hasil penelitian diperoleh rerata total leukosit pada kelompok kontrol sebesar $15,367 \times 10^3$ /uL, kelompok yang diberikan Avizyme (0,1%) sebesar $15,183 \times 10^3$ /uL, kelompok yang diberikan tepung kunyit (1%) sebesar $14,917 \times 10^3$ /uL, dan kelompok yang diberikan kombinasi Avizyme1502[®] (0,1%) dan tepung kunyit (1%) sebesar $14,86 \times 10^3$ /uL. Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa suplementasi Avizyme 1502[®] dan tepung kunyit melalui pakan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap total leukosit anak babi *crossbreed* periode *nursery*. Hasil penelitian secara lengkap disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 1.

Tabel 1. Total Leukosit dan Diferensial Leukosit Anak Babi *Crossbreed* Periode *Nursery*

Parameter	Total Leukosit (10 ³ /uL)	Neutrofil (10 ³ /uL)	Limfosit (10 ³ /uL)	Monosit (10 ³ /uL)	Eosinofil (10 ³ /uL)
P0	15,37 ± 1,30 ^a	6,44 ± 0,46 ^a	8,00 ± 0,74 ^a	0,63 ± 0,06 ^a	1,03 ± 0,09 ^a
P1	15,18 ± 0,96 ^a	6,38 ± 0,40 ^a	7,82 ± 0,49 ^a	0,59 ± 0,10 ^a	0,91 ± 0,11 ^a
P2	14,92 ± 0,68 ^a	6,02 ± 0,28 ^a	7,59 ± 0,34 ^a	0,55 ± 0,10 ^a	0,86 ± 0,04 ^a
P3	14,86 ± 1,08 ^a	6,19 ± 0,38 ^a	7,62 ± 0,58 ^a	0,53 ± 0,09 ^a	0,82 ± 0,12 ^a

Hasil diperoleh rerata difrensial leukosit pada babi *crossbreed* periode *nursery* sesudah mendapatkan perlakuan selama lima minggu pasca pemberian suplementasi enzim dan tepung kunyit pada kelompok kontrol Total leukositnya sebesar $15,37 \times 10^3$ /uL, neutrofilnya $6,44 \times 10^3$ /uL, limfositnya $8,00 \times 10^3$ /uL, Monositnya $0,63 \times 10^3$ /uL, dan eosinofilnya $1,03 \times 10^3$ /uL. Pada kelompok Avizyme 1502[®] total leukositnya $15,18 \times 10^3$ /uL, neutrofilnya $6,38 \times 10^3$ /uL, limfositnya $7,82 \times 10^3$ /uL, monositnya $0,59 \times 10^3$ /uL, eosinofilnya $0,91 \times 10^3$ /uL. Pada kelompok tepung kunyit (1%) total leukositnya $14,92 \times 10^3$ /uL, neutrofilnya $6,02 \times 10^3$ /uL, limfositnya $7,59 \times 10^3$ /uL, monositnya $0,55 \times 10^3$ /uL, eosinofilnya $0,86 \times 10^3$ /uL. Sedangkan pada kelompok yang diberikan kombinasi Avizyme1502[®] (0,1%)

dan tepung kunyit (1%) total leukositnya sebesar $14,86 \times 10^3/uL$, neutrofilnya $6,19 \times 10^3/uL$, limfositnya $7,62 \times 10^3/uL$, monosit $0,53 \times 10^3/uL$, dan eosinofilnya $0,82 \times 10^3/uL$.

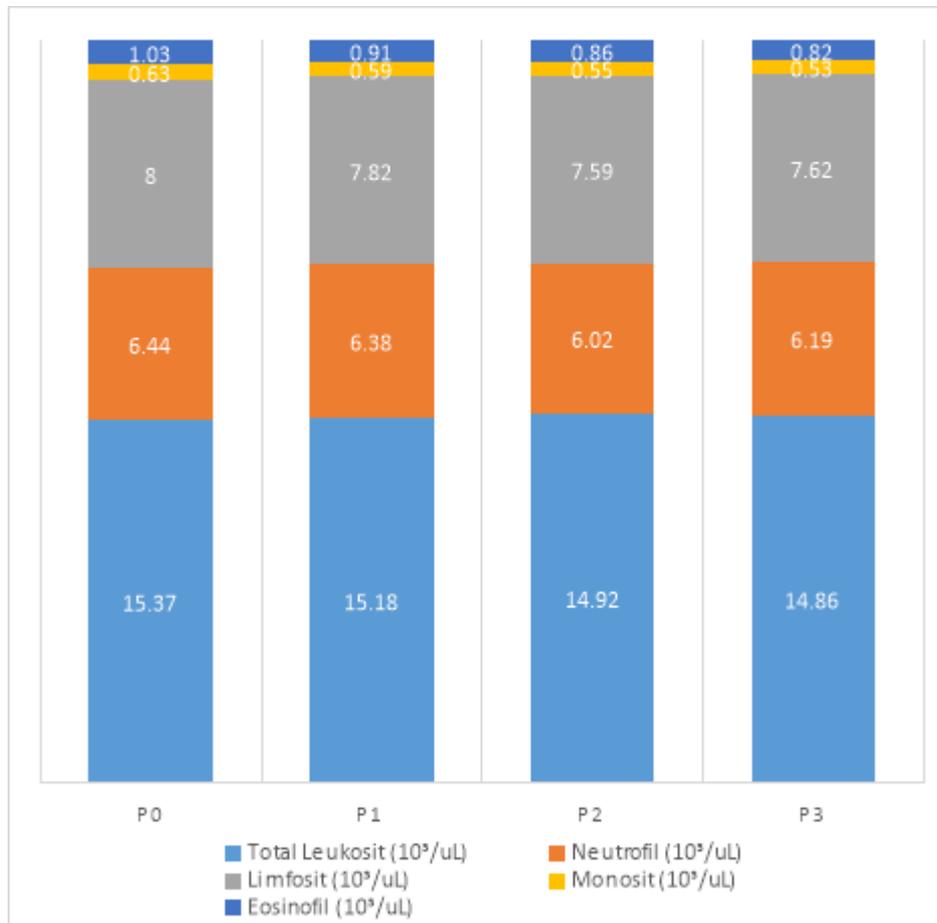


Gambar 1. Rerata total leukosit anak babi setelah suplementasi avizym dan tepung kunyit

Hasil penelitian pada analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian suplementasi enzim dan tepung kunyit pada babi *crossbreed* periode *nursery*, tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap peningkatan diferensial leukosit terhadap babi *crossbreed* periode *nursery*. Gambar 2 menunjukkan pemberian suplementasi enzim dan tepung kunyit dalam pakan babi *crossbreed* periode *nursery* tidak berpengaruh nyata terhadap gambaran sel darah putihnya. Pada penelitian ini telah dilakukan evaluasi status kesehatan anak babi *crossbreed* periode *nursery* setelah suplementasi Avizyme 1502[®] dan tepung kunyit melalui pemeriksaan total leukosit dan diferensial leukosit, menggunakan enzim dikarenakan enzim bekerja sebagai katalisator untuk reaksi kimia pada sistem biologis, dan pada hakekatnya semua reaksi biokimia dikatalis oleh enzim. Penambahan enzim eksogen melalui pakan membantu merombak struktur kimia dari bahan pakan yang kompleks menjadi unsur-unsur yang lebih sederhana dan mudah diabsorpsi (Arriaga *et al.*, 2015).

Enzim NSP digunakan untuk meningkatkan daya cerna pakan dan meningkatkan energi pakan dan meningkatkan pencernaan protein kasar yang sering disebut dengan *energy improvement value* (EIV) (Jacela *et al.*, 2009; Shekhar *et al.*, 2014). Analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P>0,05$) terhadap gambaran total dan diferensial leukosit anak babi. Namun hasil rerata total leukosit anak babi menunjukkan nilai terendah terjadi pada kelompok yang diberikan kombinasi Avizyme

1502[®](0,1%) dan tepung kunyit 1% yaitu $14,86 \times 10^3$ /uL dibandingkan kelompok kontrol yaitu $15,367 \times 10^3$ /uL. Hasil ini masih dalam rentangan nilai normal.



Gambar 2. Grafik rata-rata diferensial leukosit pada babi *crossbreed* periode *nursery* setelah mendapatkan perlakuan selama 5 minggu pasca pemberian suplementasi enzim dan tepung kunyit.

Peningkatan jumlah leukosit menandakan adanya peningkatan kemampuan pertahanan tubuh, sedangkan penurunan jumlah sel leukosit juga dapat diasumsikan bahwa tidak adanya infeksi atau gangguan bakteri patogen yang menyerang tubuh (Soeharsono *et al.*, 2010). Oleh karena itu, perlu diketahui secara keseluruhan total leukosit dan diferensial leukosit untuk mengetahui secara pasti kondisi kesehatan hewan secara pasti.

Komponen utama dari tepung kunyit adalah kurkumin yang memberi warna kuning dan minyak atsiri yang berefek kholeritik, kholeritik dan kolagoga dan juga bersifat antioksidan, antitumor, antikanker, antiseptic, antimikroba, antiinflamasi, dan antitoksin (Hartati, 2013). Kunyit berefek *kholekintik* dan *kholeritik*, yaitu berpengaruh memperlambat peristaltik usus halus sehingga ketersediaan pakan dalam saluran cerna lebih lama, sehingga memberikan waktu proses absorpsi zat makanan oleh tubuh semakin meningkat. Kurkumin

yang terkandung dalam kunyit memiliki efek kolagoga yaitu meningkatkan produksi dan sekresi empedu kedalam usus halus yang berperan dalam pencernaan lemak, protein dan karbohidrat sehingga proses absorbs nutrisi juga akan meningkat peningkatan dan penurunan total leukosit dalam darah merupakan mekanisme respon tubuh terhadap pathogen yang menyerang. Kesehatan fisik hewan dapat diukur melalui jumlah leukosit yang dihasilkan (Moyes dan Schute,2008).

Pemberian perlakuan avyzme dan tepung kunyit pada penelitian ini tidak berpengaruh nyata setelah dilihat dari hasil analisis sidik ragam (ANOVA). Hal ini karena pemberian tepung kunyit dan Avyzme 1502[®] yang bisa di bilang terlalu sedikit, dan faktor lainnya dikarenakan pada babi yang diteliti adalah babi dengan kondisi prima, dimana perawatan dan pakannya benar-benar terjaga, sehingga total deferensial leukositnya tidak meningkat bahkan mengalami penurunan tetapi masih dalam batas normal. Peningkatan jumlah leukosit menandakan adanya peningkatan kemampuan pertahanan tubuh, sedangkan penurunan jumlah sel leukosit juga dapat diasumsikan bahwa tidak adanya infeksi atau gangguan bakteri patogen yang menyerang tubuh (Soeharsono *et al.*, 2010).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian perlakuan kombinasi Avizyme 1502[®] dan tepung kunyit pada pakan terhadap anak babi *crossbreed* periode *nursery*, mampu mempertahankan total leukosit anak babi *crossbreed* periode *nursery*, dan diferensial leukosit anak babi *crossbreed* periode *nursery* setelah suplementasi Avyzme1502[®] 0,1% dan tepung kunyit satu persen melalui pakan secara statistik tidak berbeda nyata.

SARAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa pemberian tepung kunyit dan enzim Avyzme 1502[®] tidak berpengaruh nyata pada peningkatan leukosit anak babi *crossbreed* periode *nursery* karena jika leukosit meningkat maka adanya suatu pertahanan tubuh dari babi tersebut, sedangkan jika menurun maka babi tersebut dalam keadaan normal dan sehat, jadi dengan pemberian enzim Avyzme 1502[®] dan tepung kunyit dalam pakan bisa dijadikan suatu cara efektif yang membuat babi lebih sehat, dengan kadar dan dosis yang masih terbilang normal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih utamanyakepada Dekan Fakultas Kedokteran Hewan, Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat dan Rektor Universitas Udayana atas pendaanaan penelitian melalui PNPB Universitas Udayana No SPK: 0773 /UN14.2.9/LT/2018 tanggal 5 April 2018.

DAFTAR PUSTAKA

- Alagawany M, Elnesr SS, Farag M.R. 2018. The role of exogenous enzymes in promoting growth and improving nutrient digestibility in poultry. *IJVR* 19(3): 157-164.
- Alagbe JO. 2017. Growth performance and blood parameters of weaner pigs fed diets supplemented with turmeric powder. *Scholarly Journal of Agricultural Science* 7(2): 57-61.
- Arriaga AIM, Ayala EE, García PAH, Molina OM. 2015. Use of exogenous enzyme in animal feed. *Life Science J* 12(2): 23-32.
- Hartati SY. 2013. Khasiat Kunyit Sebagai Obat Tradisional dan Manfaat Lainnya. *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri* 19(2): 5-9.
- Jacela JY, DeRouchey JM, Tokach MD, Goodband RD, Nelssen JL, Renter DG, and Dritz SS. 2009. Feed additives for swine: Fact sheets – acidifiers and antibiotics. *J of Swine Health and Prod* 17(5): 271-275.
- Kementan. 2017. Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia No.14 Tahun 2017: Klasifikasi Obat Hewan. Kementerian Pertanian.
- Kouamo J, Tankoul WFT, Zoli AP, Bah GS, and Ongla CAN. 2015. Assessment of reproductive and growth performances of pig breeds in the peri-urban area of Douala (Equatorial Zone). *Open Vet J* 5(1): 64-70.
- Moyes CD, and Schulte PM. 2008. *Principles of Animal Physiology*. 2nd Edition. New York: Perarson.
- Parwati IAP. 2000. *Peran Enzym Untuk Peggemukan Babi*. Denpasar: Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian Denpasar.
- Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 14/permentan/pk.350/5/2017 tentang Klasifikasi Obat Hewan. Jakarta: Menteri Pertanian Republik Indonesia.
- Purba IO, Budiasa KM, Ardana IBK. 2014. Penampilan reproduksi induk babi landrace yang dipelihara secara intensif di kabupaten Badung. *Indonesia Medicus Veterinus* 3(2): 163-168.
- Rayto. 2011. *RT- 7600 Auto Hematology Analyzer User's Manual*. China: Rayto Life and Analytical Sciences.
- Shekhar C, Satyam S, Varsha PV. 2014. NSP Enzymes and their uses. *Poult Fish Wildl Sci* 2(2): 1-3.
- Simanjuntak P. 2012. Studi kimia dan farmakologi tanaman kunyit sebagai tumbuhan obat serbaguna. *Agrium* 17(2): 103-107.
- Soeharsono L, Adriani E, Hernawan KA, Kamil, Mushawir A. 2010. Fisiologi ternak fenomena dan nomena dasar, fungsi dan interaksi organ pada hewan. Bandung: Widya Padajaran.
- Steel RGD, Torrie JH. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Terjemahan Bambang Sumantri. Jakarta: Gramedia.

Zotti E, Resmini FA, Schutz LG, Volz N, Milani PR, Bridi AM, Alfieri AA, Silva ABD. 2017. Impact of piglet birthweight and sow parity on mortality rates, growth performance, and carcass traits in pigs. *Brazilian J of Animal Sci* 46(11):856-862.