

LAPORAN
PENELITIAN UNIVERSITAS ANDALAS
KLASTER RISET-PUBLIKASI PERCEPATAN KE GURU BESAR (KRP2GB-
PTU-Unand) TAHUN 2018



OPTIMASI FLAVONOID TEMULAWAK (*Curcuma xanthorriza* Roxb) DAN
MINERAL ZINK DALAM RANSUM UNTUK MENGHADAPI CEKAMAN
PANAS SUHU TROPIS PADA ITIK LOKAL SIKUMBANG JANTI

TIM PENELITI

Dr. Ir. TERTIA DELIA NOVA MSi/ 0016116002 (Ketua)
Dr. drh YULIA YELITA, MP / 0012076102 (Anggota)
Ir. RIJAL ZEIN, MS/0006125603 (Anggota)

Nomor: 98/UN.16.17/PP.PGB/LPPM/2018

UNIVERSITAS ANDALAS
MARET, 2018

HALAMAN PENGESAHAN
PENELITIAN TERAPAN UNGGULAN UNIVERSITAS ANDALAS
KLASTER RISET- PUBLIKASI PERCEPATAN KE GURU BESAR (KRP2GB-
PTU Unand)

Judul Penelitian : Optimasi Flavanoid Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) dan Meneral Zink dalam Menghadapi Cekaman Panas Suhu Tropis pada Itik Lokal Sikumbang Janti.

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 216 / Produksi Ternak

Ketua Peneliti
a. Nama Lengkap : Dr. Ir. Tertia Delia Nova, MSi
b. NIDN : 0016116002
c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
d. Program Studi : Peternakan
e. Nomor HP : 08126062571
f. Alamat surel (*e-mail*) : tnova@ansci.unand.ac.id

Anggota Peneliti (1)
a. Nama Lengkap : Dr. drh. Yulia Yellita, MP
b. NIDN : 0012076102
c. Perguruan Tinggi : Universitas Andalas

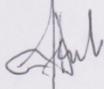
Anggota Peneliti (2)
a. Nama Lengkap : Ir. Rijal Zein, MS
b. NIDN : 0006125603
c. Perguruan Tinggi : Universitas Andalas

Lama Penelitian Keseluruhan : 2 Tahun
Usulan Penelitian Tahun ke- : Rp 110 000 000
Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp 220 000 000

Mengetahui
Ketua Prodi Fakultas Peternakan
Universitas Andalas


(Dr. Ir. Ade Djulardi, MS)
NIP. 195907241984121001

Padang, 16 Maret 2018
Ketua Tim Penelitian


(Dr. Ir. Tertia Delia Nova, MSi)
NIP. 196011161986032002



(Prof. Dr. James Hellyward, MS)
NIP. 196107161986031005

IDENTITAS URAIAN UMUM

1. Judul Penelitian : Optimasi Flavanoid Temulawak (*Curcuma xanthorriza* Roxb) dan Mineral Zink dalam Menghadapi Ckaman Panas Suhu Tropis pada Itik Sikumbang janti

2. Tim Peneliti

No	Nama	Jabatan	Bidang	Keahlian	Instansi Asal	Alokasi Waktu (jam/minggu)
1	Dr. Ir. Tertia Delia Nova, MSi	Ketua	Peternakan	Ilmu Produksi Ternak Unggas	Universitas Andalas	12
2.	Dr. drh. Yulia Yelita, MP	Anggota	Peternakan	Ilmu Kesehatan Ternak Unggas	Universitas Andalas	10
3	Ir. Rijal Zein, MS	Anggota	Peternakan	Ilmu Manajemen Ternak Unggas	Universitas Andalas	10

3. Objek Penelitian (jenis material yang akan diteliti dan segi penelitian): Penelitian ini tentang pemanfaatan tepung rimpang tanaman temulawak (*Curcuma xanthorriza* Roxb) dan mineral zink pada itik local Payakumbuh Sikumbang janti dalam menghadapi panas pada suhu tropis. Tanaman herbal temulawak memiliki flavanoid berfungsi sebagai anti oksidan pada itik yang mengalami cekaman akibat tinggi suhu lingkungan kandang pada musim kemarau. Maka untuk menghadapi keadaan suhu maka ditambahkan dalam ransum itik Sikumbang janti tepung rimpang temu lawak dan mineral zink. Bahan pakan yang akan dipakai bahan pakan biasa jagung, dedak, tepung ikan, bungkil kedelai, top mix dan penggunaan tepung temulawak dengan tingkat 0.5%, 1.5% dan 2.5% dalam ransum Pemakaian tepung rimpang temulawak dan mineral zink dicampurkan dalam ransum sebagai bahan pakan feed additive pada itik Sikumbang janti. Konsumsi ransum dan penambahan berat badan serta konversi ransum akan dihitung, serta akan dilihat pengaruhnya terhadap bobot hati, ginjal dan kelenjar tiroid dihubungkan level dengan pemberian tepung temulawak dan mineral zink

4. Masa Pelaksanaan

Mulai : bulan : Maret tahun: 2018

Berakhir : bulan : Oktober tahun: 2018

5. Usul biaya :

x Tahun ke-1 : Rp 110.000.000,

6. Lokasi Penelitian (lab/studio/lapangan):, Laboratorium Teknologi dan Produksi Ternak, dan PUPT Fakultas Peternakan.

7. Instansi lain yang terlibat (jika ada, dan uraikan apa kontribusinya) :
Tidak ada.

8. Temuan yang ditargetkan (penjelasan gejala atau kaidah, metode, teori, atauantisipasi yang dikontribusikan pada bidang ilmu): Mendapatkan manfaat bahan pakan feed additive sebagai anti oksidan dalam menghadapi cekaman panas di lingkungan pada musim kemarau pada suhu tropis

9. Kontribusi mendasar pada suatu bidang ilmu (uraikan tidak lebih dari 50 kata, tekankan pada gagasan fundamental dan orisinal yang akan mendukung pengembangan iptek): Penelitian ini adalah pemanfaatan herbal temulawak (*Curcuma xanthoriza* Roxb) dan zat yang terkandung didalamnya dan penambahan mineral zink .Bahan pakan ini digunakan mengurangi tambahan bahan kimia dalam ransum itik local Sikumbang janti. Hasil temuan ini berguna penambah ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang Ternak Unggas.

10. Jurnal ilmiah yang menjadi sasaran (tuliskan nama terbitan berkala ilmiah bereputasi internasional, nasional terakreditasi, atau nasional tidak terakreditasi dan tahun rencana publikasi)

a. Journal of Science and Technology

b. Pakistan Journal of Nutrition

c. Poultry Science Journal

d. International Journal of Poultry Science

Rencana dipublikasi tahun 2019 dan 2020.

11. Rencana luaran HKI, buku, purwarupa atau luaran lainnya yang ditargetkan, tahun rencana perolehan atau penyelesaiannya : Buku dengan judul: Tanaman Herbal Temulawak dalam Menghadapi Cekaman Panas Lingkungan Udara Tropis pada Pakan itik Sikumbang janti

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN PENGESAHAN...	
IDENTITAS URAIAN UMUM	
DAFTAR ISI	i
RINGKASAN	iv
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
BAB II. RENSTRA DAN ROAD MAP PENELITIAN PERGURUAN TINGGI	
BAB III. METODE PENELITIAN	
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	
REFERENSI.....	
LAMPIRAN.....	

RINGKASAN

Itik lokal Sikumbang janti telah dipelihara oleh masyarakat pedesaan sebagai penghasil daging dan telur. Pemeliharaan itik lebih mudah serta itik tahan terhadap penyakit dari pada ayam. Sehingga peternakan itik lebih berpotensi untuk dikembangkan. Tetapi suhu panas pada musim kemarau yang biasanya di ikuti dengan turunnya produksi dapat menjadi masalah serius pada pengembangan itik lokal di daerah tropis dimana itik termasuk hewan homeothermis yaitu suhu tubuhnya relatif konstan sekalipun suhu lingkungan berubah-ubah. Suhu lingkungan dapat mempengaruhi fisiologi itik secara langsung, yaitu dengan cara memberikan pengaruh terhadap fungsi beberapa organ tubuh seperti jantung dan alat pernafasan lain, mempengaruhi tekanan darah dan aktivitas lainnya dari tubuh, dan juga cekaman panas dapat menurunkan kekebalan tubuh, karena terbentuk radikal bebas. Usaha menanggulangi efek suhu panas dengan pemberian bahan tumbuhan temulawak (*Curcuma xanthorriza* Roxb) yang memiliki antioksidan diberikan pada itik yang mengalami suhu panas. Selain itu bahwa temulawak mengandung flavonoid yang dapat bekerja sebagai anti stress, anti alergi serta anti microbial. Flavonoid yang terdapat pada temulawak dapat memberikan 1 buah electron dan 1 buah hydrogen kepada radikal bebas yang merupakan penyebab dari terjadinya stress pada itik, sehingga radikal bebas tersebut menjadi stabil. Radikal flavonoid yang terbentuk ternyata mampu memberikan kembali 1 buah electron dan hidrogen kepada radikal bebas yang kedua sehingga flavonoid menjadi stabil. Mineral zink sudah terbukti dapat digunakan sebagai penangkal cekaman panas. Mineral zink sangat diperlukan untuk pertumbuhan, struktur dan fungsi enzim serta mempertahankan sistem kekebalan tubuh, telah terbukti dapat digunakan untuk mengatasi efek suhu panas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian beberapa level (*Curcuma xanthorriza* Roxb) ditambah mineral zink terhadap performa itik Sikumbang janti. Penelitian tahun pertama (tahap I) merupakan uji coba ransum (*feeding trial*) yang akan menggunakan 100 ekor DOD itik Sikumbang janti. Rancangan percobaan yang akan digunakan yaitu rancangan acak kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan (level campuran temulawak + zink) dengan 5 kelompok. Keempat perlakuan tersebut yaitu: A = tanpa perlakuan (*Curcuma xanthorriza* Roxb) dalam pakan, B = 0,5% campuran tepung temulawak+ zink 40 ppm dalam ransum, C = 1,5% campuran tepung temulawak + zink 40 ppm, dan D = 2,5 % campuran tepung temulawak + zink 40 ppm,. Ransum perlakuan akan disusun iso-protein (20%) dan iso- energi (2900 kkal/kg ransum). Bahan pakan penyusun ransum yaitu: jagung giling, dedak padi, tepung ikan, serta minyak kelapa sawit sebagai pengatur jumlah energi metabolisme ransum. Peubah yang akan diamati yaitu: 1) performa produksi konsumsi ransum (g/ekor), performa pertambahan bobot badan (g/ekor), konversi ransum. Level campuran tepung temulawak dan zink dalam ransum akan ditentukan berdasarkan bobot hati, kelenjar tiroid, ginjal dan limpa dapat dipertimbangkan untuk menjadi alternative untuk penanggulangan suhu lingkungan yang panas.

Kata kunci: Itik sikumbang janti, temulawak (*Curcuma xanthorriza* Roxb), mineral zink, performan, organ fisiologis

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Itik di Indonesia berperan sebagai penghasil telur dan daging. Lebih dari 19% kebutuhan telur dipenuhi dari telur itik, akan tetapi perannya sebagai penghasil daging masih rendah yaitu 0,94% dari total kebutuhan daging di Indonesia (Ketaren, 2002). Masyarakat Indonesia sudah mulai menyadari akan kebutuhan asupan protein hewani, maka permintaan akan daging dan telur itik semakin meningkat dari tahun ketahun. Hal ini dapat dilihat oleh terjadinya peningkatan terhadap produksi daging itik dari tahun ke tahun yaitu pada tahun 2014 produksi daging mencapai 33.178 ton, diikuti tahun 2015 naik menjadi 34.854 ton, kemudian tahun 2016 mencapai 41.867 ton, tahun 2017 mencapai 36.392 ton dan pada tahun 2018 mencapai 38.044 ton (Dirjen Peternakan, 2018).

Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan mengembangkan dan memanfaatkan potensi sumber daya ternak lokal yang terdapat di Indonesia salah satunya adalah ternak itik yang berasal dari Provinsi Sumatera Barat, khususnya di daerah Payobasung, Payakumbuh Timur Kota Payakumbuh yaitu itik sikumbang janti. Itik sikumbang janti menjadi primadona dalam usaha peternakan, karena produksi telurnya mencapai 210 butir/ekor/tahun, selain itu merupakan ternak yang dapat dijadikan sebagai alternatif untuk memenuhi kebutuhan sumber protein hewani. Maka tidak menutup kemungkinan pemeliharaan ternak itik sikumbang janti ini bisa terus berkembang sampai diluar daerah asalnya yaitu payakumbuh. Bila perkembangan itik sikumbang janti ini sampai di daerah dataran rendah atau daerah tepi pantai yang memiliki suhu lingkungan yang tinggi, maka dapat mengakibatkan terjadinya stress pada itik tersebut. Karena permasalahan yang biasa terjadi pada peternak dalam beternak unggas air seperti itik yaitu mudahnya ternak mengalami stres dikarenakan itik merupakan ternak berdarah panas (homeoterm) yang selalu menjaga suhu tubuh tetap normal. Salah satu penyebab stres pada itik terjadi karena suhu lingkungan. Suhu lingkungan dapat berpengaruh terhadap fisiologis itik secara langsung, yaitu dengan cara memberikan pengaruh terhadap fungsi beberapa organ tubuh seperti jantung dan alat pernapasan. Thermo-neutral zone untuk unggas yaitu antara 18-25oC dan untuk itik lokal yaitu antara 23-25°C (El-Badry, et al., 2009). Stress panas pada ternak akan mempengaruhi

keseimbangan elektrolit dan mempengaruhi asam basa dalam cairan tubuh. Keseimbangan elektrolit cairantubuh menjadi terganggu, kondisi ini dapat menghambat pertumbuhan itik, dan juga akan berpengaruh terhadap proses fisiologis. Jaringan hati merupakan organ yang berperan penting dalam metabolisme lipid dan protein. Metabolisme biomolekul saling berinteraksi, dapat saling menunjang dan menghambat. Kemampuan mempertahankan suhu tubuh dalam kisaran normal merupakan kegiatan yang sangat mempengaruhi reaksi biokimiawi dan proses fisiologis erat kaitannya dengan metabolisme tubuh ayam (Latipudin, 2011). Saat unggas mengalami heat stress aktivitas enzim pencernaan akan menurun sehingga sekresi enzim saluran pencernaan menjadi rendah (Sklan et al., 2003). Kondisi heat stress pada unggas juga memberikan pengaruh terhadap penurunan konsumsi pakan, penurunan laju pertumbuhan, efisiensi pakan, kualitas karkas dan imunitas ternak. Melihat permasalahan tersebut maka perlu suatu upaya untuk dapat memperbaiki performa itik sikumbang janti jika dipelihara di daerah yang memilikisuhu lingkungan yang tinggi tersebut. Salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitudengan pemberian antioksidan. Antioksidan dibutuhkan utuk memperbaiki fungsienzim yang rusak akibat radikal bebas selama aktivitas metabolisme normal.

Antioksidan mengkonversikan radikal bebas menjadi senyawa yang relatif stabil dan menghentikan reaksi berantai yang menyebabkan kerusakan. Senyawa antioksidan secara alami dapat ditemukan pada beberapa jenis sayuran, buah-buahan segar dan rempah-rempah. Salah satunya yaitu pada temulawak. Temulawak sering digunakan untuk meningkatkan nafsu makan. Hal ini karena temulawak dapat mempercepat kerja usus halus sehingga dapat mempercepat pengosongan lambung, dengan demikian akan timbul rasa lapar dan menambah nafsu makan(Wijayakusuma, 2003). Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*) termasuk famili Zingiberaceae dengan bagian yang dimanfaatkan adalah bagian rimpang dan merupakan tanaman asli Indonesia (Prana, 2008). Menurut Adipratama (2009) mengatakan bahwa komposisi rimpang temulawak dapat dibagi menjadi dua fraksi, yaitu zat warna dan minyak atsiri. Warna kuning pada temulawak disebabkan oleh adanya kurkuminoid. Fraksi kurkuminoid rimpang temulawak terdiri dari dua macam yaitu kurkumin dan desmoteksikurkumin. Dalam kehidupan sehari-hari temulawak sudah biasa

digunakan sebagai bahan jamu (tanaman obat herbal) untuk mengatasi sakit panas, batuk, penyakit lambung, darah tinggi, penyakit kulit dan mempercepat penyembuhan luka serta diharapkan dapat mengatasi efek yang tidak baik dalam mengatasi suhu panas. Mineral zink juga sudah terbukti dapat digunakan sebagai penangkal cekaman panas. Mineral zink diperlukan untuk pertumbuhan, struktur dan fungsi enzim serta mempertahankan sistem kekebalan tubuh. Selain itu juga dapat digunakan untuk mengatasi efek yang tidak baik dari suhu yang tinggi pada puyuh petelur (Sahin dan Kucuk, 2003). Menurut Lai.Liang and Hsia (2010) dalam penelitiannya bahwa zink telah dicobakan dan hasilnya menunjukkan bahwa level zink sebanyak 40 ppm (mg/1 kg ransum) dapat digunakan untuk mengatasi stress panas pada ayam broiler sampai umur 6 minggu. Dari hasil penelitian Nova, et al. (2015) menyatakan bahwa pemberiantepung kunyit sebanyak 0,2-0,6% dalam ransum berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap bobot karkas, persentase bagian-bagian karkas (dada dan paha) dan persentase karkas. Kemudian berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hafizah Masti (2018) bahwa pemberian tepung temulawak sebanyak 1%, 2% dan 3% dan mineral zink 40 ppm tidak memberikan pengaruh nyata terhadap organ fisiologis hati, tiroid, ginjal, dan limpa pada ayam broiler yang mengalami cekaman panas. Pemberian temulawak memang sudah banyak dilakukan, tetapi pemberian temulawak untuk mengatasi stres (cekaman) panas, masih sangat jarang dilakukan, sehingga terbatasnya informasi tentang penggunaan temulawak dan mineral zink terhadap karkas maupun organ fisiologis pada itik yang mengalami stress panas. Berdasarkan uraian tersebut penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang “Optimasi Flavanoid Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) dan Mineral Zink dalam Menghadapi Cekaman Panas Suhu Tropis pada Itik Sikumbang janti”

II MATERI DAN METODA/RANCANGAN

2.1 Rancangan percobaan

Rancangan penelitian ini adalah eksperimen lapangan. Dalam penelitian digunakan itik jantan lokal asli Payakumbuh Timur kota Payakumbuh. Ada 54 itik yang digunakan itik berumur 5 minggu yang dipilih dari 66 itik. Pengambilan data dilakukan mulai minggu kelima sampai minggu kedelapan penelitian, dan Peralatan

Kandang. Itik yang digunakan dalam penelitian ini adalah itik jantan (DOD) yang berasal dari Kecamatan Kotobaru Payobasung, Payakumbuh, sebanyak 80 ekor.

2.2. Metode dan desain penelitian

Metode penelitian adalah eksperimen dengan rancangan penelitian Rancangan Acak Kelompok (RAK) selama 11 minggu dengan 4 perlakuan dengan 5 kelompok bobot badan sebagai ulangan. Perlakuan yang diberikan pada penelitian ini adalah A (pakan + tepung temulawak 0% + seng 0 ppm, sebagai kontrol), B (pakan + tepung temulawak 1% + seng 40 ppm), C (pakan + tepung temulawak 3% + seng 40 ppm), D (pakan + tepung temulawak 5% + seng 40 ppm). Semua data yang diperoleh secara statistik, kemudian analisis varian yang diperoleh berbeda nyata ($P < 0,05$) dilanjutkan dengan uji lanjut menggunakan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) berdasarkan [11]. Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah Performa (konsumsi pakan pertambahan bobot badan dan konversi pakan), Persentase karkas, Persentase lemak abdomen, Organ fisiologis (bobot jantung, bobot hati, bobot pankreas dan ketebalan usus halus).

III HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengaruh perlakuan terhadap konsumsi pakan, pertambahan bobot badan, persentase konversi karkas dan lemak abdominal

Pengaruh pemberian beberapa kadar tepung temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) dan mineral seng terhadap konsumsi pakan, pertambahan bobot badan dan konversi pakan itik Sikumbang janti yang mengalami cekaman panas pada setiap perlakuan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Table 1. Average feed consumption, bodyweight gain, conversion, carcass percentage, abdominal fat

Parameter	Feed Consumption (g/head)	Body weight gain (g/head)	Conversion	Carcass Percentage	Abdominal Fat
A	6076.00.00	913.43 ^a	8.17 ^a	53.10 ^b	1.80 ^a
B	7411.02.00	1123.70 ^b	6.65 ^a	55.87 ^{ab}	1.64 ^{ab}
C	7551.02.00	1012.08 ^{ab}	7.70 ^a	57.67 ^a	1.52 ^a
D	6507.08.00	957.27 ^{ab}	6.68 ^b	54.32 ^b	1.40 ^b
Average	6886.55.00	1001.63	07.30	55.24	1.59

Explained: ns = non significant ($P > 0.05$) Significant result ($P < 0.05$), to difference superscripts

Hasil analisis variansi pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian tepung temulawak dan mineral seng tidak berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap konsumsi pakan itik lokal yang mengalami cekaman panas selama penelitian.

Menurut [12] konsumsi pakan dipengaruhi oleh tingkat energi dalam pakan. Karena pakan penelitian memiliki kandungan energi atau iso-energi yang sama, konsumsi pakan tiap perlakuan tidak berbeda secara statistik. Hasil penelitian [13] menyatakan bahwa penggunaan kunyit dan temulawak sebagai suplemen pakan ayam broiler tidak menyebabkan perubahan konsumsi pakan ayam broiler secara signifikan. Pemberian jamu atau jamu alami pada hewan ternak dapat meningkatkan nafsu makan [14-15]. Menurut [4] mengatakan bahwa minyak atsiri dan temulawak memiliki khasiat untuk merangsang produksi empedu dan memperlancar sekresi empedu yang meningkat. Sejalan dengan itu, [16] juga menyatakan bahwa pakan yang mengandung bahan herbal menghasilkan aroma yang harum karena temulawak mengandung zat aktif yaitu temulawak.

Rata-rata konsumsi pakan penelitian berkisar antara 4.883,2-4.885,9 g/ekor. Rata-rata konsumsi pada penelitian ini lebih tinggi dari [16] yaitu sebesar 6.733,7-6.818,6 g/ekor karena perlakuan menggunakan tepung temulawak dan mineral seng menyebabkan rata-rata konsumsi lebih tinggi. Sedangkan pada [17], rata-rata konsumsi pakan itik lokal yang dipelihara selama 10 minggu lebih tinggi dibandingkan penelitian ini dengan rata-rata 8.139,8-7955,8 g/ekor, karena menggunakan suplementasi vitamin E dan C dalam pakan. Hasil penelitian [13] menyatakan bahwa penggunaan kunyit dan temulawak sebagai suplemen pakan ayam broiler tidak menyebabkan perubahan konsumsi pakan ayam broiler secara signifikan. Pada penelitian ini pemberian tepung temulawak hingga 5% dan mineral seng 40 ppm pada itik lokal yang mengalami cekaman panas tidak menurunkan konsumsi pakan itik ($P>0,05$). Seng merupakan unsur anorganik yang tidak dapat diubah dari unsur hara lain, oleh karena itu mineral mutlak dan harus ada dalam pakan walaupun jumlahnya sedikit. Hasil analisis ragam pada Tabel 1 menunjukkan bahwa penambahan tepung temulawak dan mineral seng menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata ($P<0,05$) terhadap pertambahan bobot badan itik lokal yang mengalami cekaman panas.

Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa rata-rata pertambahan berat badan itik lokal yang mengalami cekaman panas pada perlakuan A secara statistik sama dengan perlakuan B dan C ($P>0,05$), namun nyata lebih tinggi ($P<0,05$) dibandingkan perlakuan D Rata-rata pertambahan berat badan itik lokal berkisar antara 823,8-967,4 g/ekor/selama penelitian. Secara statistik pada perlakuan D dengan pemberian tepung temulawak 5% + mineral seng 40 ppm mampu meningkatkan bobot badan itik lokal yang mengalami cekaman panas.

Penambahan temulawak 5% dan mineral seng 40 ppm pada penelitian ini dapat meningkatkan bobot badan itik lokal yang mengalami cekaman panas. Hal ini diduga karena kandungan temulawak dan minyak atsiri yang terkandung dalam temulawak dapat meningkatkan daya serap pakan sehingga pertambahan berat badan itik meningkat nyata ($P<0,05$). Selain itu, mineral seng juga berfungsi untuk mengatur kecepatan pertumbuhan, dimana mineral seng sebagai kofaktor enzim timidin kinase dalam proses fosforilasi dioksin-timidin untuk bergabung dengan DNA dalam proses sintesis selain multiplikasi sel. Proses replikasi sel diperlukan untuk pertumbuhan [18]. yaitu sebanyak 40 sampai 70 ppm tidak akan mempengaruhi kadar abu tibia, karena pemberian kalsium dan fosfor untuk membentuk tulang dalam pakan cukup. Dan kandungan mineral zinc tidak banyak berinteraksi karena pengaruh stress akibat heat stress yang berkisar 33-34.

Hasil penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan [16] yang melaporkan bahwa pertambahan bobot badan itik akibat penambahan tepung daun beluntas (2-10 minggu) pada pakan dengan kadar hingga 1% tidak berbeda dengan kontrol. perlakuan. Pertambahan bobot badan rata-rata yang diperoleh berkisar antara 1.126-1.214 g/ekor. Pertambahan bobot tubuh itik pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan [16] karena disebabkan oleh cekaman panas yang diberikan hingga 34°C.

3.2 Pengaruh perlakuan terhadap persentase karkas dan lemak perut

Hasil penelitian yang dilakukan diperoleh rata-rata persentase karkas itik lokal yang diberi tepung temulawak dan mineral seng selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1. Pada Tabel 1 persentase karkas itik lokal tertinggi dapat dilihat pada perlakuan C dengan penambahan 3% tepung temulawak pada pakan menghasilkan persentase karkas sebesar 57,67% dari bobot hidup. Sedangkan rata-rata persentase

karkas itik siklik terendah yaitu pada perlakuan A tanpa penambahan tepung temulawak menghasilkan persentase karkas sebesar 53,10% dari bobot badan. Persentase karkas dapat dipengaruhi oleh berat hidup yang dihasilkan, tetapi juga dapat dipengaruhi oleh berat akhir.

Berdasarkan hasil analisis keragaman yang dihitung menunjukkan bahwa penambahan tepung temulawak dan mineral seng berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap persentase karkas itik lokal. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tepung temulawak dan mineral seng efektif dalam mengatasi cekaman panas pada itik sehingga dapat meningkatkan persentase karkas itik. Antioksidan yang terdapat pada temulawak dapat melindungi tubuh dari serangan radikal bebas akibat cekaman panas, serta memberikan respon yang baik terhadap sistem imun itik.

Kemudian hasil pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan penelitian [19] yang menyatakan rata-rata persentase karkas itik jantan umur 11 minggu sebesar 60,06%. Hal ini dikarenakan pada penelitian ini suhu kandang yang tinggi yaitu 33°C mengakibatkan terjadinya akumulasi panas di dalam body yang juga berdampak pada penurunan produksi yang dihasilkan. Selain itu juga disebabkan oleh bobot karkas yang diperoleh pada penelitian ini sehingga persentase jantungnya rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat [20] yang menyatakan bahwa persentase karkas yang rendah juga dipengaruhi oleh bobot potong yang rendah, karena semakin rendah bobot potong semakin banyak bagian yang terbuang. Hasil uji DMRT juga terlihat bahwa perlakuan B dan C dengan penambahan tepung temulawak 1% dan 3% pada pakan dapat meningkatkan persentase karkas itik lokal, namun pada perlakuan D dengan penambahan tepung temulawak 5%. dalam pakan terjadi penurunan persentase karkas.

Hal ini mengindikasikan bahwa penambahan tepung temulawak yang berlebihan akan mengakibatkan penurunan palatabilitas pakan yang akan berdampak pada bobot karkas yang dihasilkan. Selain itu pemberian 5% temulawak dalam pakan memiliki kandungan minyak asiri yang lebih tinggi. Sehingga penambahan tepung temulawak sebesar 3% pada pakan sudah cukup baik karena dapat menunjukkan peningkatan pertambahan bobot badan yang diikuti dengan tingkat konsumsi yang rendah sehingga persentase karkas yang dihasilkan maksimal. Kemudian hasil pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan penelitian [19] yang menyatakan

rata-rata persentase karkas itik jantan umur 10 minggu sebesar 60,06%. Hal ini dikarenakan pada penelitian ini suhu enklosur yang tinggi yaitu 33oC mengakibatkan terjadinya akumulasi panas di dalam body yang juga berdampak pada penurunan produksi yang dihasilkan. Selain itu juga disebabkan oleh bobot karkas yang diperoleh pada penelitian ini sehingga persentase yang dihasilkan juga rendah.

Analisis keragaman yang diperoleh, menunjukkan bahwa pemberian mineral temulawak dan seng pada kadar yang berbeda berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap persentase lemak perut lokal selama penelitian. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan mineral temulawak dan seng saling menguatkan dalam menurunkan persentase lemak perut pada itik lokal yang mengalami cekaman panas. Persentase rata-rata dari lemak perut pada Tabel 1, terjadi penurunan persentase lemak perut pada masing-masing perlakuan yaitu perlakuan A sebesar 1,80%, perlakuan B sebesar 1,64%, perlakuan C sebesar 1,52% dan perlakuan D sebesar 1,40%. Terlihat bahwa penambahan tepung temulawak dengan kadar, dan 5% dapat menurunkan lemak perut 1,4. Penurunan persentase lemak perut ini berkaitan dengan peran kurkuminoid dan minyak atsiri esensial yang terdapat pada temulawak. Hal ini dijelaskan oleh [20] yang menyatakan bahwa temulawak pada temulawak di dalam tubuh akan merangsang kandung empedu untuk aktif mengeluarkan empedu yang akan membantu pemecahan lemak. Kemudian, [4] menambahkan bahwa minyak atsiri dan temulawak memiliki sifat merangsang sel hati untuk meningkatkan produksi dan memperlancar sekresi empedu yang berfungsi untuk mengemulsi lemak. Hal ini akan mengurangi partikel padat yang terdapat pada kantong empedu sehingga kandungan lemaknya berkurang.

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini lebih rendah dari hasil [21] yang mengatakan rata-rata persentase lemak perut pada itik Mojosari, itik Tegal dan itik silang Tegal Mojosari adalah 0,55- 0,89%. Hal ini dikarenakan jenis, bangsa, umur ternak yang digunakan berbeda, dan pakan yang diberikan juga berbeda. Selain itu, pada penelitian ini juga memiliki suhu lingkungan kandang yang tinggi, sehingga penggunaan energi untuk menjaga suhu tubuh lebih banyak. Kemudian mineral zinc juga dapat berfungsi sebagai antioksidan sehingga dapat mengurangi dampak cekaman panas yang dialami itik. Hal ini sesuai dengan penelitian [18] bahwa mineral seng berfungsi sebagai antioksidan yang mampu menetralsir radikal bebas

sehingga proses kematian sel yang terencana dapat ditekan dan seng diperlukan dalam metabolisme protein, karbohidrat dan lemak. Seng juga berperan dalam sistem kekebalan tubuh. Penurunan persentase lemak perut ini terkait dengan peran kurkuminoid dan minyak atsiri yang terdapat pada temulawak. Hal ini dijelaskan oleh [20] yang menyatakan bahwa temulawak dalam tubuh akan merangsang kandung empedu untuk aktif mengeluarkan empedu yang akan membantu pemecahan lemak. Kemudian, [4] menambahkan bahwa minyak atsiri dan temulawak memiliki sifat merangsang sel hati untuk meningkatkan produksi dan memperlancar sekresi empedu yang berfungsi untuk mengemulsi lemak. Hal ini akan mengurangi partikel padat yang terdapat pada kantong empedu sehingga kandungan lemaknya berkurang.

3.3. Efek pengobatan terhadap fisiologi organ fisiologi

Data pengaruh suplementasi tepung temulawak dalam pakan dan mineral seng dalam air minum terhadap bobot jantung itik lokal yang mengalami cekaman panas selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 2. Rata-rata bobot jantung (mg/100g BB) yang diperoleh dari keragaman Analisis menunjukkan bahwa penambahan tepung temulawak dan mineral seng tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap bobot jantung itik lokal yang mengalami cekaman panas. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tepung temulawak dan mineral seng tidak berpengaruh terhadap fungsi jantung yang akan menyebabkan pembesaran ukuran jantung. [22] yang menyatakan bahwa bobot jantung itik lokal umur 8 minggu berkisar 822,13-1132,28 mg/100 g bobot badan. Pada Tabel 2 terlihat bahwa bobot itik lokal penelitian cenderung menurun dari perlakuan A, B dan C, kemudian cenderung meningkat pada perlakuan D. Hal ini disebabkan perlakuan D pemberian 5% temulawak dalam pakan dapat menghambat sistem kerja organ jantung dalam peredaran darah sehingga mengakibatkan pembesaran jantung itik lokal. bahwa jantung sangat rentan terhadap racun dan anti nutrisi, pembesaran jantung dapat terjadi akibat penumpukan racun di otot jantung.

Selain itu, suhu kandang yang tinggi, yang meningkatkan detak jantung, menyebabkannya. Itik merupakan hewan homeotermik, yang menurut [23] mengatakan bahwa sifat homeotermal unggas menyebabkan jumlah panas yang dihasilkan oleh aktivitas otot dan metabolisme jaringan sebanding dengan hilangnya

panas akibat lingkungan. Pada Tabel 3 juga terlihat rata-rata bobot jantung itik Sikumbang janti tertinggi pada perlakuan A sebesar 877,82 mg/100g bobot badan, kemudian bobot jantung terendah pada perlakuan C sebesar 746,30 mg/100 gr bobot badan . Perbedaan ini disebabkan oleh berat badan akhir yang dihasilkan rendah pada setiap perlakuan sehingga berpengaruh pula pada berat jantung yang dihasilkan.

Table 2. The effect treatment to physiology organ

Treatment	Physiology Organ (mg/100 g BW).			
	Heart	Liver	Pancreas	Thick of intestine
A	877,82	2660,18	319,17	0,192
B	750,78	2569,55	309,13	0,180
C	746,30	2536,62	303,18	0,173
D	819,72	2604,70	318,10	0,201
Average	798,65	2592,76	312,39	0,187

Explained: ns = non significant ($P>0.05$)

Data pengaruh penambahan tepung temulawak pada pakan dengan kadar berbeda dan mineral seng pada air minum terhadap bobot itik lokal yang mengalami cekaman panas dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa penambahan tepung temulawak dan seng mineral tidak berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap bobot hati itik lokal yang mengalami cekaman panas selama penelitian. Perbedaan bobot hati itik lokal yang dihasilkan pada penelitian ini disebabkan penggunaan mineral temulawak dan seng yang tidak berpengaruh nyata terhadap bobot hati itik, namun hanya memberikan efek pengobatan dan pemeliharaan hati akibat cekaman panas yang dialami. oleh bebek. Faktor yang mempengaruhi ukuran jantung adalah bila ada racun dan kuman yang masuk melalui pakan [24].

Hasil rata-rata bobot hati itik lokal dengan penambahan tepung temulawak antara 1-5% diperoleh hasil dari penelitian 2536,62 -2.660,18 mg/100 g bobot badan. Berdasarkan hasil analisis varians diperoleh hasil yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$), artinya pemberian temulawak pada pakan sampai 5% dan mineral zing tidak mempengaruhi bobot hati itik lokal. Hasil penelitian ini lebih rendah dari pendapat [25] yang menyatakan bahwa persentase berat normal hati pada itik berkisar antara 3,1-4,1% dari berat badan. Hal ini menandakan bahwa penambahan tepung

temulawak tidak mengganggu fungsi hati sehingga fungsi hati tetap bekerja maksimal meskipun itik berada pada suhu lingkungan yang tinggi.

Pada Tabel 2 terlihat bahwa rata-rata bobot hati pada perlakuan B, C dan D cenderung mengalami penurunan bobot hati dari perlakuan A. Hal ini menunjukkan bahwa penurunan bobot itik disebabkan penambahan tepung temulawak pada pakan seng dan mineral pada air minum yang dapat mengurangi pengaruh stress panas yang diberikan pada itik. Hal ini sesuai dengan pendapat [26] bahwa mineral seng dapat mencegah terjadinya radikal bebas akibat suhu tinggi sehingga proses kematian sel yang terencana dapat ditekan. Kemudian didukung pula oleh pendapat [27] yang menyatakan bahwa temulawak berfungsi sebagai antioksidan, karena antioksidan dapat melindungi sel dari pengaruh buruk akibat radikal bebas yang masuk ke dalam tubuh unggas.

Data pengaruh tepung temulawak dalam pakan dan mineral seng dalam air minum terhadap bobot pankreas itik lokal yang mengalami cekaman panas selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa Penambahan tepung temulawak pada berbagai level pakan dan mineral seng pada air minum tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap bobot pankreas itik lokal yang dihasilkan pada akhir penelitian. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tepung temulawak dan mineral seng tidak berpengaruh terhadap bobot pankreas itik yang mengalami cekaman panas sehingga tidak mengganggu aktivitas organ pankreas itik. Hasil pengaruh pemberian tepung temulawak dalam pakan seng dan mineral dalam air minum terhadap ketebalan usus halus itik lokal yang dipelihara pada suhu kandang tinggi selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa penambahan tepung temulawak pada ransum dengan kadar berbeda dan mineral seng pada air minum tidak berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap ketebalan usus halus lokal usus halus yang mengalami panas. stres selama belajar. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan mineral temulawak dan seng tidak mempengaruhi ketebalan usus halus itik lokal yang mengalami cekaman panas selama penelitian. Penambahan tepung temulawak tidak berpengaruh.

dan mineral zinc karena proses pencernaan di usus halus tidak menimbulkan gangguan menyebabkan fungsi usus halus untuk menghasilkan enzim pencernaan berjalan normal.

Sebagian besar pencernaan dan penyerapan nutrisi terjadi di usus kecil. Proses pencernaan dibantu oleh kelenjar usus yang menghasilkan musin berfungsi sebagai pelumas dan enzim sukrosa memecah sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa, maltase memecah maltosa menjadi dua glukosa, eripsin memecah bentuk protein antara menjadi asam amino. Menurut pendapat [3] menyatakan bahwa pada saat burung mengalami cekaman panas maka aktivitas enzim pencernaan akan menurun sehingga sekresi saluran pencernaan menjadi rendah. Sehingga pemberian tepung temulawak dan mineral seng dapat bekerja sama untuk mengatasi efek buruk akibat heat stress, sehingga enzim yang dihasilkan oleh usus halus dapat bekerja secara maksimal. Dengan demikian nutrisi pencernaan yang meliputi karbohidrat, lemak, protein dan vitamin dapat dipecahkan oleh unggas dan langsung diserap ke dalam tubuh. Hal ini dikarenakan temulawak dapat mempercepat kerja usus halus sehingga dapat mempercepat pengosongan lambung sehingga timbul rasa lapar dan nafsu makan yang meningkat [4].

Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa ketebalan usus halus berkisar antara 0,17 hingga 0,20 g/cm. Hasil penelitian ini lebih rendah dari [28] yang menyatakan bahwa penambahan beberapa kadar kiambang terhadap ketebalan usus lokal berkisar antara 0,22-0,29 g/cm. Rendahnya hasil pada penelitian ini dikarenakan pada penelitian ini itik mengalami cekaman panas sehingga menghambat kerja enzim yang terdapat pada usus halus. Selain itu, jenis pakan yang diberikan juga berbeda. Menurut [29] bahwa kandungan serat kasar dalam pakan mempengaruhi kinerja dan perkembangbiakan usus, berdampak pada berat, panjang usus, dan peningkatan efisiensi pakan.

IV. KESIMPULAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penambahan tepung temulawak pada pakan 5% dan mineral seng 40 ppm pada air minum berpengaruh nyata terhadap pertambahan berat badan dan konversi pakan, persentase karkas dan lemak abdominal, namun tidak memiliki pengaruh yang signifikan. berpengaruh

nyata terhadap organ fisiologis itik itik lokal. Penambahan temulawak yang optimum dalam menurunkan persentase lemak abdominal dan bobot organ fisiologis diperoleh dengan pemberian 3% tepung temulawak pada pakan itik lokal yang mengalami cekaman panas.

Ucapan Terima kasih

Kami mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Pendidikan Tinggi melalui LPPM Unand yang telah mendanai penelitian ini melalui Percepatan Guru Besar tahun 2018. Terima kasih kepada mahasiswa Fiki Arif Masyaffa dan Genta Yulphanera atas bantuannya dalam pengambilan data di kandang dan di laboratorium Fakultas Peternakan, Universitas Andalas, Padang.

References

- . [1] El-Badry A S O, Hassanane M M, Ahmed E S and El-Kholy K H 2009 Effect of early-age acclimation on some physiological, immunological responses and chromosomal aberrations in Muscovy Duck during exposure to heat stress *Global J Biotech and Biochemist* 4 pp 152-59
- . [2] Latipudin D and Mushawwir A 2011 Regulasi panas tubuh ayam ras petelur fase grower dan layer [Regulatory body heat of laying hens grower and layer phases] *Jurnal Sains Peternakan Indonesia* 6 (2)
- . [3] Sklan D, Gal-Garber O, Tako E dan Uni Z 2003 Morphological, molecular and functional changes in the chicken small intestine of the late-term embryo J. *Poult. Sci.* 82 pp 1747-54
- . [4] Wijayakusuma H 2003 Penyembuhan dengan temulawak [Healing with ginger *milenia popular*] (Jakarta)
- . [5] Prana M S 2008 Beberapa Aspek Biologi Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) [Some aspects of temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb)] *Biofarmaka*
- . [7] Adipratama D N 2009 Pengaruh Ekstrak Etanol Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) Terhadap Jumlah Total dan Diferensiasi Leukosit Pada Ayam Petelur (*Gallus gallus*) Strain Isa Brown (Effect of Temulawak Ethanol Extract (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) Against Total Amounts and Differentiation of Leukocytes in Laying Chickens (*Gallus gallus*) Strains of Isa Brown Undergraduate Thesis Faculty of Veterinary: Institut Pertanian Bogor
- . [8] Sahin K and O Kucuk 2003 Zinc supplementation alleviates heat stress in laying Japanese Quail J. *Nutr.* 133 pp 2808-11

- . [9] Lai P W, Liang J B, Hsia L C, Loh T C, and Ho Y W 2010 Effect of varying Dietary Zinc Level and Environmental Temperatures on growth Performance, Feathering Score and Feather Mineral
- . [10] Nova T D, Sabrina and Trianawati 2015 Pengaruh level pemberian tepung kunyit (*Curcuma domestica val*) dalam pakan terhadap karkas itik lokal [Effect of levels of turmeric flour (*Curcuma domestica val*) in Feed against local duck carcass] *Jurnal Peternakan Indonesia* 17 (3) pp 200-9
- . [11] Masti H 2018 Pengaruh pemberian temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*) dan mineral zink terhadap bobot hati, tiroid, ginjal dan limpa ayam broiler yang mengalami cekaman panas [Effects of Ginger (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*) and zinc mineral on the weight of the heart, thyroid, kidney and spleen of broilers that have hot stress] Undergraduate Thesis Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang
- . [12] Anggorodi R 1994 Ilmu Makanan Ternak Umum (General Livestock Food Science) (Jakarta: Gramedia)
- . [13] Sinurat A P, Purwadaria T, Bintang I A K, Ketaren P P, Bermawie N, Raharjo M dan Rizal M 2009 Pemanfaatan kunyit dan temulawak sebagai imbuhan pakan untuk ayam broiler [Utilization of turmeric and ginger as feed additives for broiler chickens] *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 14 (2) pp 90-
- . [14] Zurahmah N 2000 Manfaat fitobiotik untuk ternak unggas [The benefits of phytobiotics for poultry] *Livestock nutrition papers Universitas Gadjah Mada Yogyakarta* p 25
- . [15] Mahendra B 2005 13 Jenis Tanaman Obat Ampuh [Types of Effective Medicinal Plants] (Jakarta: Penebar Swadaya)
- . [16] Gunawan, A 2005 Penampilan itik lokal jantan yang diberi tepung daun beluntas (*Pluchea indica L*) dalam pakan [Appearance of male local ducks given beluntas leaf flour in feed] Thesis Institut Pertanian Bogor, Bogor
- . [17] Randa S Y 2007 Bau daging dan performa itik akibat pengaruh perbedaan galur dan jenis lemak serta kombinasi komposisi antioksidan (Vitamin A, C dan E) dalam Pakan [Meat odor and duck performance due to the effect of different strains and types of fat as well a combination of antioxidant compositions (Vitamins A, C and E) in the Feed] Doctoral Thesis Institut Pertanian Bogor, Bogor
- . [18] Piliang W G 2007 Nutrisi mineral (Mineral nutrition) Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor
- . [19] Rukmiasih 2011 Penurunan bau amis (Off-Odor) daging itik lokal dengan pemberian tepung daun beluntas (*Pluchea Indica L*) dalam pakan dan dampaknya terhadap performa [Decreasing fishy odor (Off-Odor) local duck

meat by applying beluntas leaf flour (*Pluchea Indica* L) in feed and its impact on performance] Doctoral Thesis Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor

- . [20] Riyadi S 2002 Temulawak dan temulawak baik untuk ayam broiler [Temulawak and ginger are good for broilers] Available on: <http://slamet-riyadi03.blogspot.com/2009/04/kunyit-dan-temulawak-baik-untuk-ayam-broiler.html>
- . [21] Bintang I A K, Silalahi N, Antawidjaja T dan Raharjo Y C 1997 Pengaruh berbagai tingkat kepadatan gizi ransum terhadap kinerja pertumbuhan itik jantan lokal dan silangannya [Effect of various levels of nutrient density on the growth performance of local male ducks and their crosses] *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 2 (4) pp 237-41
- . [22] Rakhmadi A 2004 Pengaruh pemberian fermentasi campuran ampas sago dan ampas tahu dengan *Trichoderma harzianum* dalam ransum terhadap organ fisiologis Itik lokal [The Effect of giving fermentation of Sago pulp and tofu dregs with *Trichoderma harzianum* in the Ration against physiological organs of local ducks] Undergraduate Thesis Fakultas Peternakan Universitas Andalas: Padang
- . [23] Sulistyoningsih, M 2004 Respon fisiologis dan tingkah laku ayam broiler starter akibat cekaman temperatur dan awal pemberian pakan yang berbeda [Physiological response and behavior of starter broiler Chicken due to temperature stress and the beginning of different feeding] Thesis Magister Ilmu Ternak Program Pasca Sarjana, Universitas Diponegoro, Semarang
- . [24] Ressang A 1984 Patologi khusus veteriner Edisi ke-2 [Special veterinary pathology 2nd edition] 8
- . [25] Troung T A Q, Ho L H, Chai F, and Zalewski P D 2000 Cellular zinc fluxes and the regulation of apoptosis/gene directed cell death *Journal of Nutrition* 130 pp 1459-66
- . [26] Nickle R A, Scumer A, Saeferle E, Sillerand R W G and Wigh S L 1997 *Anatomy of Domestic Bird* (New York: Spinger Verlag)
- . [27] Chattopadhyay I, Biswas K, Bandyopadhyay U and Banerjee R K 2004 Turmeric and curcuma: biological action and medicinal applications *Current Sci.* 87 pp 44-53
- . [28] Waldi 2017 Pengaruh luas kandang dan pemberian beberapa level Kiambang pada pakan terhadap organ fisiologis jantung, hati, pankreas, dan ketebalan usus halus itik sikumbang janti [The effect of cage area and provision of several Kiambang levels in feed against Physiological organs of the heart, liver, pancreas, and thickness of small intestine Sikumbang Janti Ducks] Undergraduate Thesis Fakultas Peternakan Universitas Andalas: Padang

- . [29] Sutrisna R 2012 Pengaruh beberapa tingkat serat kasar dalam pakan terhadap perkembangan organ dalam itik jantan (The effect of multiple levels of rough fiber in feed on the development of organs in male ducks) JPPT 12 (1) pp 1-5