

Potensi Kombinasi Maggot, Kunyit dan Indigofera Sebagai Antioksidan Alternatif Imbuhan Pakan

The Potential of Combination of Maggot, Turmeric and Indigofera as Alternative Antioxidants for Feed Additives

Sri Purwanti¹, Nurhasmiati², Nancy Lahay³, dan Jasmal A. Syamsu⁴

¹²³⁴Departemen Nutrisi dan Makanan Ternak,
Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin

Corresponding Author email: sripurwanti@unhas.ac.id

Abstract

The purpose of this study is to find out how much antioxidant content combination maggot (*Hermetia illucens*), turmeric (*Curcuma domestica*) and *Indigofera zollingeriana* to be used as an alternative feed additive for poultry. This study used a complete randomized design with 6 treatments 3 replays using DPPH method with treatment P0 vitamin C (positive control), P1 (2,5% turmeric + 5% Indigofera + 25% larva BSF), P2 (2,5% turmeric+ 10% Indigofera + 20% larva BSF), P3 (2,5% turmeric + 15% Indigofera + 15% larva BSF), P4 (2,5% turmeric + 20% Indigofera + 10% larva BSF), P5 (2,5% turmeric + 25% Indigofera + 5% larva BSF). The observed parameters are antioxidant activity using orthogonal contrast tests and orthogonal polynomial tests. The results showed that the treatment had a very real effect ($P < 0.01$) on antioxidant activity. Orthogonal contrast test results showed that the treatment of P0 (control) with the treatment of P1, P2, P3, P4 and P5 had a very noticeable effect ($P < 0.01$) on antioxidant activity. Further tests of orthogonal polynomials showed that the highest antioxidant was in the P5 treatment (2,5% turmeric + 25% Indigofera + 5% larva BSF) 115.67%. It was concluded that a combination of 25% larva BSF (*Hermetia illucens*), 2,5% turmeric (*Curcuma domestica*) and 5% *Indigofera zollingeriana* can be used as an alternative feed additive source of antioxidants for poultry livestock.

Keywords: Antioxidants, larva BSF, turmeric, *Indigofera zollingeriana*.

Abstrak

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui seberapa besar kandungan antioksidan kombinasi larva BSF (*Hermetia illucens*), kunyit (*Curcuma domestica*) dan *Indigofera zollingeriana* agar dapat dijadikan sebagai alternatif *feed additive* bagi unggas. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 6 perlakuan 3 ulangan menggunakan metode DPPH dengan perlakuan P0 vitamin C (kontrol positif), P1 (kunyit 2,5% + Indigofera 5% + larva BSF 25%), P2 (kunyit 2,5% + Indigofera 10% + larva BSF 20%), P3 (kunyit 2,5% + Indigofera 15% + larva BSF 15%), P4 (kunyit 2,5% + Indigofera 20% + larva BSF 10%), P5 (kunyit 2,5% + Indigofera 25% + larva BSF 5%). Parameter yang diamati yaitu aktivitas antioksidan menggunakan uji Kontras ortogonal dan Polinomial ortogonal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap aktivitas antioksidan. Hasil uji kontras ortogonal menunjukkan bahwa perlakuan P0 (kontrol) dengan perlakuan P1, P2, P3, P4 dan P5 berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap aktivitas antioksidan. Uji lanjut Polinomial ortogonal memperlihatkan bahwa antioksidan tertinggi yaitu pada perlakuan P5 (kunyit 2,5% + Indigofera 25% + maggot 5%) yaitu 115,67ppm. Disimpulkan bahwa kombinasi larva BSF (*Hermetia illucens*) 25%, kunyit (*Curcuma domestica*) 2,5% dan *Indigofera zollingeriana* 5% dapat digunakan sebagai alternatif *feed additive* sumber antioksidan untuk ternak unggas.

Kata kunci: Antioksidan, larva BSF, kunyit, *Indigofera zollingeriana*.

PENDAHULUAN

Permasalahan pemeliharaan ternak unggas di Indonesia yaitu unggas mudah sekali terserang stress oksidatif karena suhu di Indonesia termasuk daerah yang tropis. Suhu yang panas akan menyebabkan unggas terserang radikal bebas sehingga menimbulkan stress oksidatif. Stress oksidatif adalah keadaan dimana suhu lingkungan melebihi kisaran suhu pada ternak. Stress oksidatif

terjadi ketika ketidakseimbangan antara spesies oksigen reaktif (*reactive oxygen species/ROS*) yang diproduksi dengan pertahanan sel dalam tubuh (Rudzinska *et al.*, 2008). ROS adalah molekul yang tidak berpasangan dan oleh karena itu sangat tidak stabil dan sangat reaktif. Jenis ROS, adalah superoksida ($\cdot O^-$), hydroxyl ($\cdot OH$), dan perhydroxyl ($\cdot O_2H$). Berbagai jaringan yang dapat mengalami kerusakan akibat ROS di

antaranya adalah Deoxyribo Nucleic Acid (DNA), lipid, dan protein (Mushawwir *et al.*, 2019). Stress oksidatif dapat diatasi dengan cara mengurangi paparan radikal bebas dan mengoptimalkan pertahanan tubuh melalui pemberian *feed additive* yang mengandung antioksidan.

Penambahan *feed additive* sebagai suplemen untuk ternak contohnya ayam broiler dapat meningkatkan kekebalan tubuhnya. *Feed additive* berfungsi sebagai pemacu pertumbuhan, meningkatkan efisiensi pakan pada unggas, dan menjaga serta mempertahankan kesehatan tubuh ternak, salah satu contohnya adalah antioksidan. Antioksidan adalah senyawa yang dapat menangkal atau meredam dampak negatif radikal bebas. Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksidan sehingga aktivitas senyawa oksidan tersebut dapat dihambat (Winarti, 2010).

Antioksidan dapat didapati pada larva BSF atau maggot (*Hermetia illucens*). Maggot merupakan organisme yang berasal dari telur black soldier yang dikenal sebagai organisme pembusuk karena kebiasaannya mengkonsumsi bahan-bahan organik (Aldi *et al.*, 2018). Jenis antioksidan yang terdapat pada maggot yaitu mineral zinc. Kandungan mineral zinc di maggot menurut Newton *et al.*, (2015) sebanyak 271 ppm sedangkan menurut Fahmi *et al.*, (2007) sebanyak 0,09%. Mineral zinc sangat dibutuhkan dalam tubuh manusia maupun ternak unggas. Pemberian mineral zinc sebagai antioksidan ke ayam broiler berfungsi untuk meningkatkan daya tahan tubuh untuk menangkal radikal bebas dan penyakit.

Kunyit memiliki kandungan antioksidan alami yaitu mengandung minyak atsiri dan senyawa kurkuminoid. Minyak atsiri mengandung senyawa sesquiterpen alkohol, turmeron dan zingiberen, sedangkan kurkuminoid mengandung senyawa kurkumin dan turunannya (berwarna kuning) yang meliputi desmetoksi kurkumin dan bidesmetoksikurkumin (Kusbiantoro dan Purwaningrum, 2018). Menurut penelitian Suprpto *et al.*, (2020) mengatakan bahwa

pemberian kunyit dengan level 2,5% pada ransum berfungsi untuk meningkatkan daya tahan tubuh ternak. Pemberian kunyit 2% dalam pakan unggas akan memberikan dampak bobot badan yang lebih baik disebabkan adanya kandungan kurkuminoid yang memiliki kemampuan melindungi sel-sel dan jaringan organ tubuh dari kerusakan akibat radikal bebas sehingga dengan demikian kemungkinan akan berdampak pada proses pencernaan pakan terstimulasi dengan baik untuk menjadi daging (Zulkarnain, 2008).

Indigofera zollingeriana adalah tanaman hijau yang mengandung protein banyak yang baik untuk memenuhi kebutuhan protein pada ternak (Purwanti *et al.*, 2020). Indigofera juga memiliki kandungan xantophyl dan karatenoid pada pucuknya yang dapat digunakan sebagai sumber antioksidan yang baik untuk ransum unggas (Afnida, 2017). Sumber protein, tepung daun indigofera mengandung pigmen yang cukup tinggi seperti xantophyl dan karotenoid (Akbarillah *et al.*, 2010). Pemberian tepung indigofera dengan level 15,6% dapat meningkatkan kandungan antioksidan sebesar 59,17% dan vitamin A 47,17% (Palupi *et al.*, 2014).

Berdasarkan kandungan antioksidan pada maggot, kunyit dan *Indigofera zollingeriana* untuk unggas yang diduga dapat digunakan untuk meningkatkan antioksidan, maka dilakukan penelitian mengenai uji aktivitas antioksidan kombinasi larva BSF (*Hermetia illucens*), kunyit (*Curcuma domestica*) dan *Indigofera zollingeriana* sebagai alternative *feed additive*.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2020 sampai Januari 2021 di Laboratorium Kimia dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan, Analisis Fitokimia di Laboratorium Biokimia FMIPA, Universitas Hasanuddin, Makassar. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva BSF, kunyit, *Indigofera zollingeriana*, larutan DPPH 0,4 mM, vitamin C sintetik, metanol, NaOH, alkohol, filtrat, HCl, FeCl₃, Follin, Na₂CO₃, etanol, AlCl₃, CH₃COOK dan aquades. Peralatan yang digunakan pada penelitian adalah timbangan analitik, gelas

kimia, labu ukur, pipet, aluminium foil, spektrofotometer visible, kompor, kain flannel atau kain penyaring, thermometer, neraca analitik, penangas air, pipet volum, sokhletasi, kertas saring, evaporator, kuvet, rotary evaporator, dan corong pisah.

Rancangan Penelitian

Pengujian aktivitas antioksidan kombinasi maggot, kunyit dan *Indigofera* menggunakan rancangan acak lengkap dengan perlakuan P0 : Vitamin C 10% (Kontrol Positif); P1 : (Kunyit 2,5% + *Indigofera* 5% + Larva BSF 25%); P2 : (Kunyit 2,5% + *Indigofera* 10% + Larva BSF 20%); P3 : (Kunyit 2,5% + *Indigofera* 15% + Larva BSF 15%); P4 : (Kunyit 2,5% + *Indigofera* 20% + Larva BSF 10%) dan P5 : (Kunyit 2,5% + *Indigofera* 25% + Larva BSF 5%).

Metode Pelaksanaan penelitian

1. Pembuatan Tepung Larva BSF, Kunyit (*Curcuma domestica*), dan *Indigofera zollingeriana*

Larva BSF yang digunakan berumur ± 1 bulan. Maggot dibersihkan dari media tumbuhnya dan kotoran lain yang menempel, selanjutnya dikeringkan dalam oven pada suhu 60-70⁰C selama 24 jam. Selanjutnya, bahan di blender halus sampai menjadi tepung dengan ukuran partikel ± 40 mesh kemudian disimpan dalam lemari pendingin.

Kunyit dibersihkan dari tanah dan kotoran lain yang menempel setelah bersih dikeringkan dalam oven pada suhu 60-70⁰C selama 24 jam. Selanjutnya, bahan di blender halus sampai menjadi tepung dengan ukuran partikel ± 40 mesh kemudian disimpan dalam lemari pendingin. *Indigofera zollingeriana* dibersihkan dari tanah dan kotoran lain yang menempel. *Indigofera* yang telah bersih, dikeringkan dalam oven pada suhu 60-70⁰C selama 24 jam. Selanjutnya, bahan di blender halus sampai menjadi tepung dengan ukuran partikel ± 40 mesh kemudian disimpan dalam lemari pendingin.

2. Uji Skrining Fitokimia

Pengujian Kadar Fenolik pada Kunyit (*Curcuma domestica*) dan *Indigofera zollingeriana* (Chanwitheesuk, 2005)

Preparasi Sampel

Sampel ditimbang sebanyak 0,05 g, kemudian ditambahkan 10 mL akuades panas (80⁰C). Setelah itu didiamkan selama 10 menit, kemudian disaring sehingga diperoleh filtrat sampel dan diencerkan jika perlu.

Pengujian Kadar Fenolik/Tanin

Sampel sebanyak 5 mL ditambahkan 0,25 mL pereaksi Follin 50%, kemudian ditambahkan 0,5 mL Na₂CO₃ jenuh, lalu didiamkan selama 30 menit. Setelah itu campuran diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum (600-800 nm) menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Tanin digunakan sebagai standar dan akuades digunakan sebagai blanko.

Pengujian Kadar Flavanoid (Harbone, 1987)

Preparasi Sampel

Sampel ditimbang sebanyak 0,02 g, kemudian dilarutkan dalam 10 mL etanol. Kemudian disaring jika perlu sehingga diperoleh filtrat sampel. Sampel diencerkan jika perlu.

Pengujian Kadar Flavonoid/Quersetin

Sampel sebanyak 0,5 mL ditambahkan 3 mL metanol, kemudian ditambahkan 0,2 mL AlCl₃ 10% dan 0,2 mL CH₃COOK 1 M. Kemudian dicukupkan volumenya menjadi 10 mL dengan cara menambahkan 6,2 mL akuades. Setelah itu campuran diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum (400-500 nm) menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Quersetin digunakan sebagai standar sedangkan campuran etanol dan metanol digunakan sebagai blanko.

3. Pengujian Antioksidan Kombinasi Larva BSF, Kunyit (*Curcuma domestica*), dan *Indigofera zollingeriana* dan Vitamin C Pembuatan Larutan DPPH 0,4 ppm (Green, 2004; Gurav, et al., 2007)

Timbang 0,015 g serbuk DPPH kemudian dilarutkan dengan methanol p.a dalam labu ukur 100 mL lalu homogenkan.

Pembuatan larutan sampel 1000 ppm (Rahmah, 2014)

Sampel ditimbang 0,01 g kemudian dilarutkan dengan methanol p.a sebanyak 10 mL dalam tabung reaksi lalu homogenkan.

Uji Aktivitas Antioksidan Larva BSF (*Hermetia illucens*), Kunyit (*Curcuma domestica*), dan *Indigofera zollingeriana*

Ekstrak sampel dengan konsentrasi 1000 ppm masing-masing dipipet sebanyak 0,2 mL, 0,4 mL, 0,8 mL, 1,6 mL, dan 3,2 mL untuk membuat deret ukur 10 ppm, 20 ppm, 40 ppm, 80 ppm, dan 160 ppm. Setelah itu larutan deret ukur ditambahkan masing-masing 1 mL larutan DPPH 0,4 mM dan ditambahkan methanol p.a hingga didapatkan volume 5 mL. Larutan deret ukur sampel dan larutan control DPPH diinkubasikan pada suhu ruang selama 30 menit diruang gelap. Kemudian diukur pada panjang gelombang 515-517 nm.

Pembuatan larutan pembanding Vitamin C p.a 1000 ppm (Syarifuddin *et al.*, 2012)

Vitamin C ditimbang sebanyak 10 mg dilarutkan dengan metanol p.a dalam gelas kimia lalu dimasukkan ke dalam labu tentukur 10 mL sambil dihomogenkan dan dicukupkan volumenya dengan metanol p.a hingga tanda batas. Larutan stok 1000 ppm diencerkan menjadi 100 ppm dengan cara memipet larutan stok 1000 ppm sebanyak 1 mL dan diencerkan dengan metanol p.a dalam labu tentukur 10 mL, dihomogenkan dan dicukupkan volumenya hingga tanda batas

Pengukuran aktivitas antioksidan larutan pembanding Vitamin C p.a (Rahmah, 2014)

Pengujian aktivitas antioksidan larutan vitamin C dilakukan dengan memipet 0,2 mL, 0,4 mL, 0,8 mL, 1,6 mL, dan 3,2 mL kemudian dimasukkan ke dalam labu tentukur 5 mL yang dibungkus dengan aluminium foil dan ditambahkan 1 mL DPPH 0,4 ppm dan dicukupkan volumenya dengan metanol p.a hingga tanda batas, sehingga diperoleh konsentrasi berurut-urutan 10 ppm, 20 ppm, 40 ppm, 80 ppm, dan 160 ppm. Campuran dihomogenkan kemudian ditutup dan didiamkan selama 30 menit diruang yang gelap. Selanjutnya diukur absorbansinya dengan spektrofotometer visibel pada panjang gelombang 515-517 nm.

Analisis Data

Data yang diperoleh diolah menggunakan sidik ragam sesuai dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 6 perlakuan dan 3 ulangan. Perbedaan antar perlakuan diuji lebih lanjut dengan menggunakan uji kontras orthogonal dan polinomial ortogonal (Gaspersz, 1994).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Kadar Flavanoid dan Polifenol kunyit (*Curcuma domestica*) dan *Indigofera zollingeriana*

Data hasil analisis pengujian kadar flavanoid dan polifenol kunyit (*Curcuma domestica*) dan *Indigofera zollingeriana* dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Hasil Uji Analisis Kadar Flavanoid Kunyit (*Curcuma domestica*) dan *Indigofera zollingeriana*

Sampel	Flavanoid Terukur (ppm)	Mg Ekuivalen Quersetin/ Sampel	Kadar Flavonoid (%)
Kunyit	263,8	0,28	0,028
<i>Indigofera zollingeriana</i>	954,6	0,96	0,096

Sumber : Laboratorium Biokimia Fakultas FMIPA Universitas Hasanuddin, 2020

Berdasarkan hasil Tabel 1, kandungan kadar flavonoid kunyit (*Curcuma domestica*) 0,028% dan *Indigofera zollingeriana* 0,096% dengan sampel bahan kunyit dan indigofera sebanyak 100 gram. Kadar flavanoid pada uji

fitokimia ini menghasilkan kandungan flavanoid yang rendah. Hal ini mungkin disebabkan waktu lamanya ekstraksi bahan. Menurut Jyoti, *et al.*, (2015) mengatakan bahwa waktu ekstraksi bahan menghasilkan

kadar senyawa yang maksimal yaitu dengan ekstraksi 70% etanol pada suhu 75°C selama 12 jam. Karena metode ekstraksi dilakukan secara maserasi dimana bahan mudah rusak. Metode maserasi memiliki kekurangan yaitu membutuhkan waktu yang lebih lama, serta ekstrak air yang dihasilkan pada metode maserasi akan cepat rusak dan bau (Putra et al.,, 2014).

Berdasarkan uji fitokimia *Indigofera zollingeriana* kandungan flavonoid sebanyak 0,096%. Penelitian Tarigan dan Ginting (2011) memperoleh flavonoid pada *Indigofera*

zollingeriana sebanyak 0,89% dan sebesar 0,14% (Soepri, 2019). Kandungan flavonoid *Indigofera zollingeriana* rendah dipengaruhi oleh umur dan bagian pucuk daun *Indigofera zollingeriana*. Pucuk *Indigofera zollingeriana* memiliki kandungan antioksidan yang paling banyak dibandingkan dengan bagian tanaman yang lain. Pucuk *Indigofera zollingeriana* merupakan sumber antioksidan yang banyak dan baik untuk ransum ayam broiler sehingga dapat meningkatkan kesehatan ayam broiler (Afnida, 2017).

Tabel 2. Hasil Uji Analisis Kadar Polifenol Kunyit (*Curcuma domestica*) dan *Indigofera zollingeriana*

Sampel	Polifenol Terukur (ppm)	Mg Ekuivalen Polifenol/ g Sampel	Kadar Polifenol (%)
Kunyit	4.888,9	4,9	0,49
<i>Indigofera zollingeriana</i>	7.296,3	7,3	0,73

Sumber : Laboratorium Biokimia Fakultas FMIPA Universitas Hasanuddin, 2020

Kandungan kadar polifenol kunyit (*Curcuma domestica*) 0,49% dan *Indigofera zollingeriana* 0,73% dengan sampel bahan kunyit dan *Indigofera zollingeriana* sebanyak 100 gram. Hasil kadar kandungan polifenol pada kunyit positif mengandung polifenol dengan kadar 4,9 g/sampel atau setara dengan 0,49%. Menurut Wuisan (2007) mengatakan bahwa kandungan polifenol pada kunyit bubuk sebesar 67,64 mg/g BK atau setara 6,76%. Perbedaan hasil kandungan polifenol yang didapatkan, disebabkan oleh proses pengeringan bahan yang menyebabkan kerusakan lapisan protein dan struktur polifenol yang terkandung disetiap kunyit memiliki rantai samping yang berbeda yang akan mempengaruhi kandungan polifenol dan stabilitasnya (Suresh et al.,, 2005). Tingginya kandungan polifenol pada kunyit dapat dijadikan manfaat sebagai antioksidan dimana polifenol dapat mecegah radikal bebas (Winarsi, 2007).

Uji fitokimia *Indigofera zollingeriana* menghasilkan 0,73% kandungan polifenol

yang dapat digunakan sebagai antioksidan. Menurut Soepri (2019) mengatakan bahwa *Indigofera zollingeriana* mengandung antioksidan dan antibiotik berupa polifenol sebesar 0,22% dan flavanoid sebesar 0,14% selain itu terdapat pula kandungan tanin, saponin, alkaloid, *carbohydrate glycosides*, terpenoid, steroid dan indospicine yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri, virus dan jamur. Akbarillah et al.,. (2010) dalam penelitiannya mengatakan bahwa sebagai sumber protein, tepung pucuk daun indigofera mengandung pigmen yang cukup tinggi seperti xantophyl dan karatenoid. Kandungan karatenoid dapat dijadikan sebagai *feed additive* yang dapat memacu pertumbuhan broiler (Afnida, 2018).

Aktivitas Antioksidan Kombinasi Larva BSF (*Hermetia illucens*), Kunyit (*Curcuma domestica*) dan *Indigofera zollingeriana*

Aktivitas antioksidan kombinasi larva BSF (*Hermetia illucens*), kunyit (*Curcuma domestica*) dan *Indigofera zollingeriana* disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Aktivitas antioksidan kombinasi larva BSF (*Hermetia illucens*), kunyit (*Curcuma domestica*) dan *Indigofera zollingeriana*

Perlakuan	Nilai Antioksidan (ppm)
P0	12,88
P1	62,18
P2	106,96
P3	111,17
P4	113,14
P5	115,67

Sumber: Laboratorium Kimia Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, 2020

Keterangan: P0: Vitamin C 10% (Kontrol Positif); P1: (kunyit 2,5% + Indigofera 5% + larva BSF 25%); P2: (kunyit 2,5% + Indigofera 10% + larva BSF 20%); P3: (kunyit 2,5% + Indigofera 15% + larva BSF 15%); P4: (kunyit 2,5% + Indigofera 20% + larva BSF 10%); P5: (kunyit 2,5% + Indigofera 25% + larva BSF 5%)

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian kombinasi larva BSF atau maggot (*Hermetia illucens*), kunyit (*Curcuma domestica*) dan *Indigofera zollingeriana* memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap aktivitas antioksidan. Setiap perlakuan yang mengandung kunyit, maggot dan *Indigofera*

zollingeriana menunjukkan hasil antioksidan yang tinggi dibanding dengan perlakuan P0 (vitamin C) sebagai kontrol positif.

Pengujian lanjut dengan uji kontras ortogonal dilakukan untuk mengetahui perbandingan antar perlakuan, dapat dilihat pada Tabel 4 dibawah ini :

Tabel 4. Uji Lanjut Kontras Ortogonal

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhit	Ftab(0.05)	Ket
P0 vs P1, P2, P3, P4, P5	1	20458.35	20458.35	1704.86	4.75	*
P1 vs P5	1	4291.77	4291.77	357.65	4.75	*
P0 vs P3	1	14491.39	14491.39	1207.62	4.75	*
P0 vs P1, P5	1	11564.67	11564.67	963.72	4.75	*
P2 vs P4	1	72666.02	72666.02	6055.50	4.75	*
Galat	12					

Keterangan: P0: Vitamin C 10% (Kontrol Positif); P1: (kunyit 2,5% + Indigofera 5% + larva BSF 25%); P2: (kunyit 2,5% + Indigofera 10% + larva BSF 20%); P3: (kunyit 2,5% + Indigofera 15% + larva BSF 15%); P4: (kunyit 2,5% + Indigofera 20% + larva BSF 10%); P5: (kunyit 2,5% + Indigofera 25% + larva BSF 5%)

Hasil uji lanjut kontras ortogonal pada perbandingan (P0 vs P1, P2, P3, P4, P5), (P0 vs P3), dan (P0 vs P1, P5) menunjukkan hasil berpengaruh sangat nyata, hal ini disebabkan karena tingginya kandungan antioksidan dari bahan maggot, kunyit dan *Indigofera zollingeriana* dibandingkan vitamin C sintetik sebagai kontrol.

Indigofera zollingeriana mempengaruhi hasil aktivitas antioksidan

karena terdapat senyawa antioksidan alami pada pucuk tanaman *Indigofera zollingeriana*. Kandungan β -karotein berfungsi sebagai penangkal radikal bebas (Ginting, et al., 2010). Menurut penelitian Palupi et al., (2014) kandungan β -karotein *Indigofera zollingeriana* sebesar 507,6 mg/kg.

Pemberian maggot yang mengandung zinc dapat berfungsi meningkatkan aktivitas sel limfoid yang menyebabkan peningkatan konsentrasi komponen-komponen yang terkait

dengan meningkatnya sistem imun dalam menangkal radikal bebas. Pemberian mikromineral zinc sangat penting dalam ransum unggas dalam meningkatkan pembelahan sel, sintesis DNA, protein dan meningkatkan imun dalam menangkal radikal bebas (Wientarsih et al., 2013).

Menurut Zulkarnain (2008) mengatakan bahwa senyawa yang terkandung dalam rimpang kunyit adalah kurkuminoid yang memberi warna kuning pada kunyit. Kurkuminoid kebanyakan berupa kurkumin yang salah satu fungsinya adalah sebagai antioksidan yang dapat melindungi bahan dari destruksi oksidatif. Kunyit sebagai bahan antioksidan mampu memperlambat laju oksidasi sehingga aktivitas molekul radikal bebas dari pakan yang mudah mengalami proses ransiditas dapat ditekan.

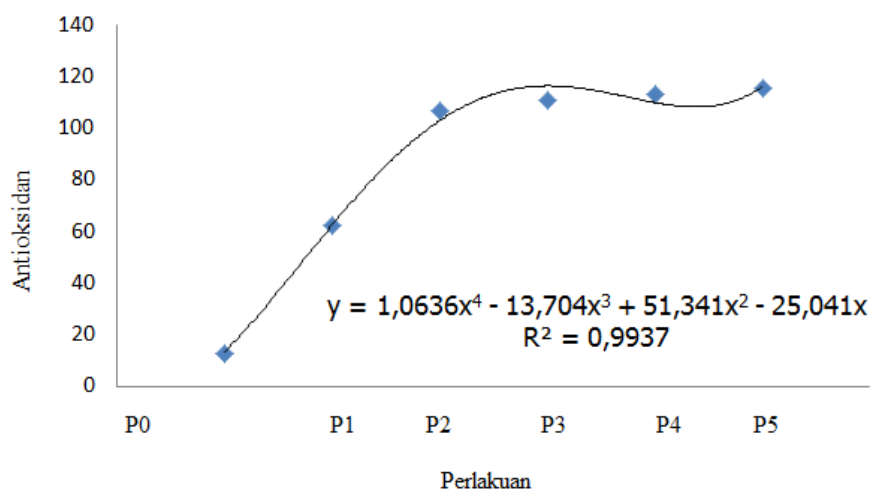
Menurut Bikrisima, et al., (2013) mengatakan bahwa pemberian vitamin C sintetik dapat menangkal radikal bebas pada unggas dalam meningkatkan imunitas humoral pada kondisi stress panas, karena vitamin C mampu melindungi dan meningkatkan bobot bursa fabricius dan menurunkan rasio H/L, namun pemberian vitamin C sintetik jika terlalu sering diberikan maka akan dapat mengganggu kesehatan ternak.

Hasil lanjut kontras ortogonal pada perbandingan (P1 vs P5) dan (P2 vs P4) memberikan pengaruh yang sanga nyata terhadap aktivitas antioksidan. Berdasarkan perlakuan (P1 vs P5) dan (P2 vs P4) semakin

tinggi kandungan *Indigofera zollingeriana* pada kombinasi perlakuan maka semakin tinggi kandungan antioksidannya. Menurut Akbarillah et al., (2010) mengatakan bahwa tepung pucuk *Indigofera zollingeriana* memiliki kandungan vitamin A sebesar 828,79 IU/100g dan β -karoten sebesar 507,6 mg/kg yang dapat dimanfaatkan sebagai menangkal radikal bebas dalam tubuh. Palupi, et al., (2020) mengatakan bahwa semakin tinggi pemberian *Indigofera zollingeriana* dapat meningkatkan antioksidan hal ini disebabkan karena adanya kandungan fenolik dan betakaroten sebesar 507,8 mg/kg yang merupakan sumber antioksidan.

Penambahan antioksidan dari bahan alami ke dalam pakan ternak dapat meminimalisir residu, dibandingkan pemberian vitamin C sintetik dan dapat menghemat biaya peternak. Antioksidan alami selain dapat melindungi tubuh dari serangan radikal bebas juga mampu memperlambat terjadinya penyakit kronik yang disebabkan penurunan spesies oksigen reaktif (ROS) terutama radikal hidrosil dan radikal superoksida. Antioksidan alami juga berfungsi menghambat oksidasi lipid yang menyebabkan ketengikan dan kerusakan (Wahdaningsih, et al., 2011).

Pengujian lanjut dengan uji *Polinomial Ortogonal* dilakukan untuk mengetahui titik optimum aktivitas antioksidan larva BSF, kunyit dan *Indigofera zollingeriana*, dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Grafik polinomial ortogonal aktivitas antioksidan larva BSF (*Hermetia illucens*), kunyit (*Curcuma domestica*) dan *Indigofera zollingeriana*.

Berdasarkan Uji *Polinomial Ortogonal* aktivitas antioksidan larva BSF (*Hermetia illucens*), kunyit (*Curcuma domestica*) dan *Indigofera zollingeriana* pada gambar 4 diperoleh hasil dari grafik regresi kuartik hubungan persamaan kuartik $Y = 1,066x^4 - 13,70x^3 + 51,34x^2 - 25,04x$, $R^2 = 0,99$ dengan regresi mendekati angka 1. Dari persamaan tersebut diperoleh presentase pengaruh larva BSF, kunyit dan *Indigofera zollingeriana* sebesar 99,3% terhadap aktivitas antioksidan.

Perlakuan P0 berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap perlakuan P1 dan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap P2, P3, P4, dan P5. Perlakuan P5 menunjukkan hasil nyata tertinggi sebesar 115,67 ppm, sedangkan hasil terendah terdapat pada perlakuan P1 sebesar 62,18 ppm. Keberadaan senyawa antioksidan di dalam larutan DPPH dari ungu menjadi kuning menandakan adanya kandungan antioksidan yang tinggi. Senyawa antioksidan akan mengubah warna radikal DPPH dari ungu menjadi kuning karena kemampuannya untuk mengikat elektron bebas yang tidak berpasangan dari senyawa radikal (Andrison, 2016). Menurut Salamah dan Erlinda (2015) mengatakan bahwa semakin besar nilai antioksidan maka semakin besar persen penangkapan radikal bebas.

Pada perlakuan P5 (kunyit 2,5%, *Indigofera zollingeriana* 25% dan larva BSF 5%) menghasilkan aktivitas antioksidan tertinggi hal ini disebabkan karena tingginya bahan *Indigofera zollingeriana* yang digunakan dibandingkan dengan perlakuan lain yaitu sebanyak 25%. Dalam hal ini, kandungan antioksidan tanaman *Indigofera zollingeriana* lebih dominan dibandingkan pada kunyit dan larva BSF. Berdasarkan uji fitokimia, kandungan flavonoid daun pucuk *Indigofera zollingeriana* kandungan sebesar 0,096% dan polifenol 0,73% lebih tinggi dibandingkan pada kunyit 0,028% dan 0,49%. Penelitian Palupi et al., (2014) mengatakan bahwa penggunaan tepung pucuk *Indigofera zollingeriana* di dalam ransum ayam petelur sebanyak 15,6% meningkatkan kandungan

antioksidan sebesar 59,17% dan kandungan vitamin A sebesar 47,17 IU.

Kunyit sebesar 2,5% juga mempengaruhi tingginya kandungan antioksidan pada perlakuan P5. Pemberian tepung kunyit 2,5% pada ransum berfungsi untuk meningkatkan daya tahan tubuh ternak (Suprpto, et al., 2020). Menurut Purwanti, et al., (2020) mengatakan bahwa penggunaan ekstrak kunyit 2,5% pada ayam broiler dapat meningkatkan status kesehatan ternak. Kunyit memiliki kandungan kurkumin turunan dari *monodesmetoksikurkumin* dan *bidesmetoksikurkumin* sebanyak 50-60% (Rahayu, 2010). Kegiatan antioksidan kurkumin menunjukkan aktivitas antioksidan yang kuat sebanding dengan vitamin C dan vitamin E (Yuan dan Yoppi, 2018). Nilai aktivitas antioksidan vitamin C dengan uji metode DPPH sebesar 13,89 $\mu\text{g/mL}$ (Aliyu, et al., 2017) dan kandungan vitamin E sebesar 12,55 $\mu\text{g/mL}$ (Rosita, et al., 2011).

Pada kandungan lava BSF atau maggot memiliki kandungan mineral zinc sebesar 0,09% (Fahmi, et al., 2007) yang memiliki sifat antioksidan. Meskipun kandungan mineral zinc sedikit tetapi sangat diperlukan dalam tubuh ternak untuk meningkatkan sistem pertahanan tubuh. Zinc tidak dapat dikonversi dari zat gizi lain sehingga harus ada didalam pakan, karena mineral zinc berperan dalam aktivitas enzim, pertumbuhan dan diferensiasi sel, mengoptimalkan fungsi sistem tanggap kebal (Paik, 2001).

KESIMPULAN

Kombinasi kunyit 2,5%, *Indigofera zollingeriana* 25% dan larva BSF 5% (P5) memiliki uji aktivitas antioksidan tertinggi yaitu 115,67 ppm sehingga dapat dijadikan sebagai alternatif *feed additive* dalam pakan unggas.

DAFTAR PUSTAKA

Afnida, M. S. 2017. Penggunaan tepung pucuk *indigofera zollingeriana* sebagai pengganti bungkil kedelai dalam ransum dan pengaruhnya terhadap kesehatan ayam broiler. Jurnal Peternakan, 01(02): 17-22.

- Afnida, M. S. 2018. Pengaruh substitusi protein tepung pucuk *Indigofera zollingeriana* dengan protein bungkil kedelai dalam ransum terhadap organ dalam broiler. *Jurnal Peternakan*, 2(2): 15-20.
- Akbarillah T, Kususiayah, Hidayat. 2010. Pengaruh penggunaan daun indigofera segar sebagai suplemen pakan terhadap produksi dan warna yolk itik. *JSPI*. 5(1): 27-33.
- Aldi, M., F. Farida., T. Syahrrio, dan Erwanto. 2018. Pengaruh berbagai media tumbuh terhadap kandungan air, protein dan lemak maggot yang dihasilkan sebagai pakan. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*, 2 (2):14-20.
- Aliyu M. A., A.A. Abdullahi and A. Y. Ugya . 2017. Antioxidant properties of selected poaceae species in kano, northern Nigeria. *Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences*, 4 (5) : 577-585.
- Andrison, S. 2016. Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH (*1,1- Diphenyl-2-Picrylhydrazyl*) Ekstrak Bromelain Buah Nanas (*Ananas comususus* (L.) Merr). Skripsi. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Bikrisima, S. H. L., L. D. Mahfudz, dan N. Suthhama. 2013. Ketahanan tubuh ayam broiler pada kondisi tropis yang diberi jambu biji merah (*Psidium guajava*) sebagai sumber antioksidan. *Agromedia*, 31 (22): 46-57.
- Chanwitheesuk, A., A. Teerawutgulrag, and N. Rakariyatham. 2005. Screening of antioxidant activity and antioxidant compounds of some edibles plants of Thailand. *Food Chem*, 92: 491-497
- Fahmi, M. R., S. Hem, dan I. W. Subamia. 2007. Potensi maggot sebagai salah satu sumber protein pakan ikan. Dalam: *Dukungan Teknologi untuk Meningkatkan Produk Pangan Hewan dalam Rangka Pemenuhan Gizi Masyarakat. Prosiding Seminar Nasional Hari Pangan Sedunia XXVII*. Bogor (Indonesia): Puslitbangnak. hlm. 125-130.
- Gaspersz, V. 1994. *Experiment Design Method*. Bandung : CV Armico.
- Ginting, S. P., R. Krisnan, dan J. Sirait. 2010. The Utilization of *Indigofera* sp. as the sole foliage in goat diets supplemented with high carbohydrate or high protein concentrates. *Indonesian Journal of Animal and Veterinary Sciences*, 15 (4) : 261-268.
- Green, R. J. 2004. *Antioxidant Activity of Peanut Plant Tissues*. Thesis. North Caroline State University: Department of Food Science, Raleigh.
- Gurav, S., N. Deshkar, V. Gulkari, N. Duragkar., A. Patil. 2007. Free radical scavenging activity of polygala chinensislinn. *Pharmacologyline*, 2 : 245-253.
- Harborne, J. B. 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Hamid A. A., O. O. Aiyelaagbe., L. A. Usman., O. M. Ameen, and A. Lawal. 2010. Antioxidants : Its medicinal and pharmacological applications. *African J. of Pure and Applied Chemistry*. 4(8):142-51.
- Jyoti, agrawal, S. S., S. Saxena., and A. Sharma. 2015. Phytoestrogen “genistein” : its extraction and isolation from soybean seeds. *Journal Pharmacognosy and Phytochemical*, 7 (6) : 1121-1126.
- Kusbiantoro, D dan Y. Purwaningrum. 2018. Pemanfaatan kandungan metabolit sekunder pada tanaman kunyit dalam

- mendukung peningkatan pendapatan masyarakat. *Jurnal Kultivasi*, 17 (1) : 544-549.
- Mushawwir, A., N. Suwarno, dan A. A. Yulianti. 2019. Profil malondialdehyde (MDA) dan kreatinin itik fase layer yang diberi minyak atsiri garlic dalam kondisi cekaman panas. *Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan*, 5 (1): 1-11.
- Newton, G. L., D. C. Sheppard., D. W. Watson., G. J. Burtle., C. R. Dove., J. K. Tomberlin, dan E. E. Thelen. 2005. The black soldier fly (*Hermetia illucens*) as a manure management resource recovery tool. In *Proceedings of the Symposium on the State of the Science of Animal Manure and Waste Management*. San Antonio.
- Paik, I.K. 2001. Application of chelated minerals in animal production. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 14: 191 – 198.
- Palupi, R., L. Abdullah., D. A. Astuti, dan Sumiati. 2014. Potential and utilization of *Indigofera* sp. shoot leaf meal as soybean meal substitution in laying hen diets. *JITV*, 19 (3): 210-219.
- Palupi, R., M. Verawaty., F. N. L. Lubis, dan N. Oktarinah. 2020. Total lactic acid bacteria, phenolic compounds and antioxidant activities of pineapple waste and *Indigofera zollingeriana* leaves by liquid fermentation. *Jurnal Ilmu Peternakan*, 30 (1): 1-9.
- Purwanti, S., L. Agustina., A. Siswoyo, dan I. Ahmadi. 2020. Performance and characteristics of digestive tract organs given *Indigofera zollingeriana* leaf meal and turmeric (*Curcuma domestica*) on Japanese quail. *IOP conf. Series: Earth and Environmental Science* 492 (2020).
- Putra, B. A. A., N. W. Bogoriani., N. P. Diantariani, dan N. L. U. Sumadewi. 2014. Ekstraksi zat warna alam dari bonggol tanaman pisang (*Musa paradisiaca* L.) dengan metode maserasi, refluks, dan sokletasi. *Jurnal Kimia*, 8 (1): 113-119.
- Rahayu, H. D. I. 2010. Pengaruh Pelarut yang Digunakan Terhadap Optimasi Ekstraksi Kurkumin Pada Kunyit (*Curcuma domestica Vahl*). Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Rahmah, S. 2014. Uji Antioksidan Tanaman Kasumba Turate (*Cartamus tinctorius Linn.*) Sebagai Alternatif *Feed Additive* Untuk Unggas. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Makassar.
- Rosita, M., M. Da'I, dan R. T. Rahmi. 2011. Uji aktivitas penangkap radikal bebas dan penetapan kadar fenolik total ekstrak etanol tiga rimpang genus *Curcuma* dan rimpang temu kunci (*Boesen bergia pandurata*). *Jurnal Pharmacon*, 12 (1) : 40-43.
- Salamah, N dan Erlinda, W. 2015. Aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun kelengkeng (*Euphoria longan* (L) steud.) dengan metode penangkapan radikal 2,2'-Difenil-1-Pikrilhidrazil. *Jurnal Pharmacia*, 5 (1) : 25-34.
- Soepri, O. 2019. Manfaat *Indigofera* SP dibidang Reproduksi Ternak. Undip Press Semarang. Semarang. Hal 1-2.
- Suprpto, D., S. Purwanti, dan L. Agustina. 2020. Provision of *Indigofera zollingeriana* and turmeric (*Curcuma domestica*) in quail rations on in vitro value of dry matter and protein digestibility. *IOP conf. Series: Earth and Environmental Science* 492 (2020)
- Suresh, D., H. Manjunatha, dan K. Srinivasan. 2005. Effect of heat processing of spices on the concentrations of their bioactive principles: Turmeric (*Curcuma longa*), red pepper

- (*Capsicum annuum*) and black pepper (*Pipernigrum*). Department of Biochemistry and Nutrition, Central Food Technological Research Institute, Mysore, India.
- Syarifuddin, E., H. Abbas., E. Purwati, dan Y. Heryandi. 2012. Aplikasi mengkudu sebagai sumber antioksidan untuk mengatasi stress ayam broiler di daerah tropis. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 14 (3): 411-424.
- Tarigan, A dan S. P. Ginting. 2011. Pengaruh taraf pemberian *Indigofera sp.* terhadap konsumsi dan pencernaan pakan serta penambahan bobot hidup kambing yang diberi rumputbrachiaria ruziziensis. *JITV* 16 (1): 25-32.
- Wahdaningsih, S., E.P. Setyowati, dan S. Wahyuono. 2011. Aktivitas penangkap radikal bebas dari batang pakis (*Alsophila glauca j. sm*). *Majalah Obat Tradisional*. 16(3): 156-160.
- Wientarsih, I., S. D. Widhyari, dan T. Aryanti. 2013. Kombinasi imbuhan herbal kunyit dan zink dalam pakan sebagai alternatif pengobatan kolibasilosis pada ayam pedaging. *Jurnal Veteriner*, 14 (3): 327-334.
- Winarti, S. 2010. *Makanan Fungsional*. Graha Ilmu. Yogyakarta. Hal 70.
- Winarsi, H. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas Potensi dan Aplikasinya Dalam Kesehatan*. Yogyakarta. Kanisius.
- Wuisan, C. 2007. *Penentuan Aktivitas Antioksidan Rimpang Segar dan Rimpang Bubuk dengan Uji Kadar Polifenol dan Active Oxygen Method (AOM)*. Skripsi. Universitas Pertanian Bogor Fakultas Teknologi pangan.
- Zulkarnain, D. 2008. Pengaruh suplementasi tepung kunyit (*Curcuma domestica val*) sebagai bahan antioksidan dalam ransum terhadap performan ayam broiler. *Agriplus*, 18 (3): 235-243.