

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN KOMBINASI LARVA BSF
(*Hermetia illucens*), KUNYIT (*Curcuma domestica*) dan
Indigofera zollingeriana SEBAGAI ALTERNATIF *FEED ADDITIVE***

SKRIPSI

NURHASMIATI
I011 17 1502



**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN KOMBINASI LARVA BSF
(*Hermetia illucens*), KUNYIT (*Curcuma domestica*) dan
Indigofera zollingeriana SEBAGAI ALTERNATIF *FEED ADDITIVE***

SKRIPSI

NURHASMIATI

I011 17 1502

**Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Peternakan
Pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin**

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nurhasmiati
NIM : I011 17 1502
Fakultas : Peternakan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis dengan judul **Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Larva BSF (*Hermetia illucens*), Kunyit (*Curcuma domestica*) dan *Indigofera zollingeriana* sebagai Alternatif Feed additive** adalah asli.

Apabila sebagian atau seluruh dari karya skripsi ini tidak asli atau plagiasi maka saya bersedia dikenakan sanksi akademik sesuai peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, Mei 2021



Peneliti

Nurhasmiati

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN KOMBINASI LARVA BSF
Hermetia illucens), KUNYIT (*Curcuma domestica*) DAN
Indigofera zollingeriana SEBAGAI ALTERNATIF
FEED ADDITIVE**

Disusun dan diajukan oleh

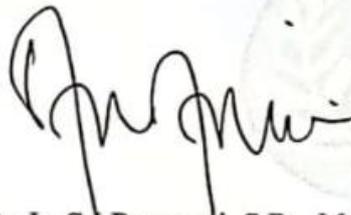
**NURHASMATI
I011 17 1502**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi S1 Fakultas Peternakan
Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 28 Mei 2021
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

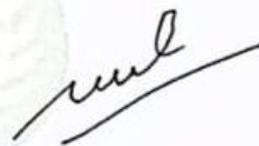
Menyetujui :

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Dr. Ir. Sri Purwanti, S.Pt., M.Si., IPM, ASEAN.Eng
NIP. 197511012003122002



Dr. Ir. Nancy Lahay, MP
NIP. 195912071987032001

Ketua Program Studi



Dr. Ir. Muh. Ridwan, S.Pt., M.Si., IPU
NIP. 197606162000031001

ABSTRAK

NURHASMIATI. I011171502. Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Maggot (*Hermetia illucens*), Kunyit (*Curcuma domestica*) dan *Indigofera zollingeriana* sebagai Alternatif *Feed Additive*. Pembimbing Utama: **Sri Purwanti** dan Pembimbing Anggota **Nancy Lahay**.

Unggas rentan terserang stress oksidatif akibat suhu lingkungan di Indonesia yang merupakan daerah tropis. Stress oksidatif dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan tubuh unggas yaitu Deoxyribo Nucleic Acid (DNA), lipid, dan protein. 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*.

ABSTRACT

NURHASMIATI. I011171502. Antioxidant Activity Test Combination Maggot (*Hermetia illucens*), Turmeric (*Curcuma domestica*) and *Indigofera zollingeriana* as Alternative Feed Additives. Main Advisor: **Sri Purwanti** and Member Supervisor **Nancy Lahay**.

Poultry is susceptible to oxidative stress due to environmental temperatures in Indonesia which is a tropical region. Oxidative stress can cause damage to poultry body tissues namely Deoxyribose Nucleic Acid (DNA), lipids, and proteins. 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*.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah *Subhanahu wata'ala* atas berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga makalah usulan penelitian, dengan judul “**Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Larva BSF (*Hermetia illucens*), Kunyit (*Curcuma domestica*) dan *Indigofera zollingeriana* sebagai Alternatif Feed additive**”. Makalah ini merupakan salah satu syarat kelulusan pada Mata Kuliah Seminar Usulan Penelitian (Skripsi) Nutrisi dan Makanan Ternak di Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang ikut berpartisipasi dan membantu dalam penyelesaian makalah ini, oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Kedua Orang tua tercinta **Bapak Djuma dan Ibu Waru** yang dengan sepenuh hati memberikan dukungan moril maupun spiritual serta ketulusan do'anya sehingga penulisan makalah usulan penelitian ini dapat terselesaikan.
2. Ibu **Dr. Ir. Sri Purwanti, S.Pt., M.Si., IPM, ASEAN.Eng** selaku Pembimbing Utama dan Ibu **Dr. Ir. Nancy Lahay, MP** selaku Pembimbing Anggota yang senantiasa meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam mengarahkan dan membimbing penulis untuk menyelesaikan makalah tugas akhir ini.
3. Ibu **Dr. A. Mujnisa, S.Pt., MP** dan Ibu **Jamilah, S.Pt., M.Si** selaku Dosen Penguji yang telah memberikan bimbingan serta arahan selama penyusunan makalah tugas akhir ini.
4. Ibu **Dr. Siti Nurlaelah, S.Pt., M.Si** selaku Dosen Penasihat Akademik yang selalu memberikan masukan dan semangat dalam menyelesaikan penyusunan makalah tugas akhir ini.

5. Bapak **Prof. Dr. Ir. Lellah Rahim, M.Sc** selaku Dekan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.
6. Bapak dan ibu dosen Fakultas Peternakan yang telah membimbing dan memberikan banyak ilmu selama pemakalah menuntut ilmu di Fakultas Peternakan.
7. Kepada sahabat-sahabatku yang tercinta **Reski Amalia, Zahra Jinan, Andri Tamiyadi, Tifal Nurgina, Andi Nismalasari, Fauziyah Divayanti, Irdayanti, dan Yohana Fransiska** yang telah banyak memberi semangat, dorongan dan doa dalam menyelesaikan makalah tugas akhir ini.
8. Kepada teman penelitian saya **Kasri, S.Pt** yang telah membantu dalam penelitian saya.
9. Kepada kakak senior **Sitti Rahma, S.Pt., M.Si, Khusnul Khatima, S.Pt, Nikmatul Riswanda, S.Pt, Arga Dewangga, S.Pt dan Fakhruddin Wakano, S.Pt** yang telah memberikan saran dan masukan dalam menyelesaikan makalah tugas akhir ini.
10. Teman-teman peternakan, terutama **GRIFIN'17** beserta semua pihak yang telah membantu penyelesaian makalah ini.

Makassar, Mei 2021



Nurhasmiati

DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR GAMBAR	xii
PENDAHULUAN	1
TINJAUAN PUSTAKA	4
Maggot (<i>Hermetia illucens</i>).....	4
Kunyit (<i>Curcuma domestica</i>).....	6
<i>Indigofera zollingeriana</i>	9
Antioksidan.....	13
<i>Feed Additive</i>	16
Mekanisme Kerja Kandungan Antioksidan.....	17
MATERI DAN METODE PENELITIAN	20
Waktu dan Tempat.....	20
Materi Penelitian.....	20
Rancangan Penelitian.....	19
Metode Pelaksanaan	21
Analisis Data.....	24
HASIL DAN PEMBAHASAN	25
Pengujian Kadar Flavanoid Kunyit (<i>Curcuma domestica</i>) dan <i>Indigofera zollingeriana</i>	25
Pengujian Kadar Polifenol Kunyit (<i>Curcuma domestica</i>) dan <i>Indigofera zollingeriana</i>	26
Aktivitas Antioksidan Kombinasi Maggot (<i>Hermetia illucens</i>), Kunyit (<i>Curcuma domestica</i>) dan <i>Indigofera zollingeriana</i>	27

PENUTUP	33
Kesimpulan.....	33
Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	40
Dokumentasi Penelitian.....	40
Dokumentasi Perhitungan Statistika.....	44
RIWAYAT HIDUP	47

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Kandungan Nutrisi Maggot (<i>Hermetia illucens</i>)	6
2. Kandungan Nutrisi Kunyit (<i>Curcuma domestica</i>)	9
3. Kandungan Nutrisi <i>Indigofera zollingeriana</i>	13
4. Hasil Uji Analisis Kadar Flavanoid Kunyit (<i>Curcuma domestica</i>) dan <i>Indigofera zollingeriana</i>	25
5. Hasil Uji Analisis Kadar Polifenol Kunyit (<i>Curcuma domestica</i>) dan <i>Indigofera zollingeriana</i>	26
6. Aktivitas Antioksidan Kombinasi Maggot(<i>Hermetia illucens</i>), Kunyit (<i>Curcuma domestica</i>) dan <i>Indigofera zollingeriana</i>	27
7. Pengujian Lanjut Kontras Ortogonal	28

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Maggot (<i>Hermetia illucens</i>).....	4
2. Kunyit (<i>Curcuma domestica</i>)	7
3. <i>Indigofera zollingeriana</i>	10
4. Grafik uji <i>Polinomial Ortogonal</i> aktivitas antioksidan maggot (<i>Hermetia illucens</i>), kunyit (<i>Curcuma domestica</i>) dan <i>Indigofera zollingeriana</i>	30

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Dokumentasi Penelitian.....	40
2. Perhitungan Statistik.....	44

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, dkk. 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, dkk. 2018). Jenis antioksidan yang terdapat pada maggot yaitu mineral zinc. Kandungan mineral zinc di maggot menurut Newton, dkk (2015) sebanyak 271 ppm sedangkan menurut Fahmi, dkk. (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 seskuiterpen 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, dkk (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 hijauan yang mengandung protein banyak yang baik untuk memenuhi kebutuhan protein pada ternak (Purwanti, dkk. 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, dkk. 2010). Pemberian tepung indigofera dengan level 15,6% dapat meningkatkan kandungan antioksidan sebesar 59,17% dan vitamin A 47,17% (Palupi, dkk. 2014).

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

TINJAUAN PUSTAKA

Larva BSF (*Hermetia illucens*)

Black Soldier Fly (BSF), lalat tentara hitam (*Hermetia illucens*, Diptera: *Stratiomyidae*) adalah salah satu insekta yang mulai banyak dipelajari karakteristiknya dan kandungan nutriennya. Lalat ini berasal dari Amerika dan selanjutnya tersebar ke wilayah subtropis dan tropis di dunia (Hari, 2016).

Maggot (*Hermetia illucens*) dalam taksonomi hewan memiliki klasifikasi sebagai berikut (Mokolensang, dkk. 2018):

Kingdom : *Animalia*

Filum : *Arthropoda*

Kelas : *Insecta*

Ordo : *Diptera*

Famili : *Stratiomyidae*

Genus : *Hermetia*

Spesies : *Hermetia illunce*



Gambar 1. Larva BSF (*Hermetia illucens*) (Hari, 2016)

Larva BSF atau Maggot dikenal sebagai organisme pembusuk karena kebiasaannya mengkonsumsi bahan-bahan organik. Maggot mengunyah makanannya dengan mulutnya yang berbentuk seperti pengait (hook). Maggot dapat tumbuh pada bahan organik yang membusuk di wilayah temperate dan tropis. Maggot dewasa tidak makan, tetapi hanya membutuhkan air sebab nutrisi hanya diperlukan untuk reproduksi selama fase larva (Mokolensang, 2018).

Penelitian yang dilakukan oleh Suparman, dkk (2020) mengenai maggot dengan pemberian 9,56% yang diberikan ke ternak puyuh berpengaruh dan tidak berdampak negatif pada produksi telur, nilai haugh unit telur, indeks kuning telur dan warna kuning telur. Disebabkan karena kandungan protein yang tinggi yang ada pada maggot yang dapat digantikan oleh tepung ikan sebagai pakan. Pemberian pakan maggot 10% pada parameter nilai konversi pakan tidak berpengaruh nyata karena konsumsi pakan dan penambahan bobot badan tidak berpengaruh karena pakan maggot mempunyai bau dan warna yang tidak menarik ternak puyuh untuk mengkonsumsinya karena peternak masih belum banyak menggunakannya sebagai pakan (Yusuf, dkk. 2013).

Maggot memiliki kandungan protein pada larva yang cukup tinggi sebesar 44,26% dengan kandungan lemak mencapai 29,65%. Nilai asam amino, asam lemak dan mineral yang terkandung di dalam larva juga tidak kalah dengan sumber-sumber protein lainnya, sehingga larva BSF merupakan bahan baku ideal yang dapat digunakan sebagai pakan ternak (Fahmi, dkk. 2007). Maggot juga memiliki kandungan mineral zinc, dapat kita lihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Larva BSF (*Hermetia illucens*)

Proksimat	%	Asam Amino	%	Asam Lemak	%	Mineral	%
Air	2,38	Serin	6,35	Linoleat	0,70	Mn	0,05mg/g
Protein	44,26	Glisin	3,80	Linolenat	2,24	Zn	0,09
Lemak	29,65	Histidin	3,37	Saturated Monomer	20,00mg/g	Fe	0,68
		Arginin	12,95		8,71	Cu	0,01
		Treonin	3,16			P	0,13
		Alanin	25,68			Ca	55,65
		Prolin	16,94			Mg	3,50
		Tirosin	4,15			Na	13,71
		Valin	3,87			K	10,00
		Sistin	2,05				
		Isoleusin	5,42				
		Leusin	4,76				
		Lisin	10,65				
		Taurin	17,53				
		Sistein	2,05				
		NH ₃	4,33				
		Ornitina	0,51				

Sumber : Fahmi, dkk (2007)

Kunyit (*Curcuma domestica*)

Kunyit (*Curcuma domestica*) adalah jenis tumbuhan yang dijadikan bahan rempah yang memberikan warna kuning cerah. Kunyit juga digunakan sebagai bahan pewarna, obatan dan perasa sejak 600 SM. Kunyit salah satu herbal yang sangat bernilai kepada manusia. Dalam sejarah perobatan rakyat India, kunyit dianggapkan sebagai bahan antibiotic yang terbaik sementara pada masa yang sama kunyit juga digunakan untuk memudahkan proses pencernaan dan memperbaiki perjalanan usus (Yuan dan Yoppi, 2018).

Kunyit (*Curcuma domestica*) termasuk salah satu tanaman rempah yang berasal dari wilayah Asia khususnya Asia Tenggara. Kunyit dalam bentuk tepung dapat digunakan untuk mengoptimalkan kerja organ pencernaan karena kunyit merupakan tanaman yang sering digunakan oleh masyarakat untuk meningkatkan nafsu makan dan mengobati kelainan organ tubuh khususnya pencernaan. Kunyit memiliki keunggulan

mampu memperbaiki pencernaan ayam, membantu memperbaiki jaringan tubuh dan menjaga daya tahan tubuh ayam. Senyawa yang terkandung dalam tanaman kunyit adalah senyawa Curcuminoid yang mempunyai kegunaan sebagai antioksidan (Anisah, dkk. 2013).

Kunyit (*Curcuma domestica*) dalam taksonomi tumbuhan memiliki klasifikasi sebagai berikut (Winarto, 2004):

Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Spermatophyta*
Supdivisi : *Angiospermae*
Kelas : *Monocotyledonae*
Ordo : *Zingiberales*
Famili : *Zingiberaceae*
Genus : *Curcuma*
Spesies : *Curcuma domestica val*



Gambar 2. Kunyit (*Curcuma domestica*)

Sumber : Dokumentasi pribadi

Senyawa kimia utama yang terkandung di dalam rimpang kunyit adalah minyak atsiri dan kurkuminoid. Minyak atsiri mengandung senyawa seskuiterpen alkohol, turmeron dan zingiberen, sedangkan kurkuminoid mengandung senyawa kurkumin dan

turunannya (berwarna kuning) yang meliputi desmetoksi kurkumin dan bidesmetoksikurkumin (Kusbiantoro dan Purwaningrum, 2018).

Pemberian tepung kunyit ke ternak puyuh jepang berpengaruh merangsang organ pencernaan dan menghambat pertumbuhan bakteri patogen, sehingga pertumbuhan bakteri non patogen lebih optimal yang pada akhirnya dapat menjaga kesehatan vili karena kandungan kurkumin, minyak atsiri dan oleoresin yang ada pada kunyit. Fungsi kunyit dalam meningkatkan organ pencernaan unggas adalah merangsang dinding kantung empedu untuk melepaskan empedu serta merangsang keluarnya getah pankreas yang mengandung enzim amylase, lipase dan protease yang berguna untuk memperlancar pakan di organ pencernaan (Purwanti, dkk. 2020).

Kandungan kunyit mempunyai fungsi sebagai antibakteri dan antioksidan. Kurkumin yang terkandung di dalam kunyit memiliki khasiat yang dapat mempengaruhi nafsu makan karena dapat mempercepat pengosongan isi lambung sehingga nafsumakan meningkat dan memperlancar pengeluaran empedu sehingga meningkatkan aktivitas saluran pencernaan. Kandungan kurkumin tersebut dapat menurunkan lemak abdominal pada ayam pedaging (Muliani, 2015). Kurkumin dapat meningkatkan nafsu makan, yang pada gilirannya akan meningkatkan berat badan. Kurkumin adalah senyawa paling dinamis yang melengkapi kunyit dengan warna kuning khasnya dan diakui dapat menghitung antibakteri, antijamur, antiprotozoal, antivirus, antioksidan, anti-inflamasi dan hipokletekologi (Suprpto, dkk. 2020).

Kurkumin menunjukkan aktivitas antioksidan yang efektif dalam sistem emulsi asam linoleat. Efek dari berbagai konsentrasi (15–45g/mL) kurkumin pada penghambatan peroksidasi lipid emulsi asam linoleat telah ditemukan efek yang sebesar 97,3, 98,8 dan 99,2%. Kegiatan antioksidan kurkumin lebih besar dari 45g/mL BHA

(95,5%), tocophero (84,6%) dan trolox (95,6%), tetapi efeknya mirip dengan BHT (99,7%). Kandungan kurkumin menunjukkan aktivitas antioksidan yang kuat sebanding dengan vitamin C dan vitamin E (Yuan dan Yoppi, 2018).

Tabel 2. Kandungan Nutrisi Kunyit (*Curcuma domestica*)

Kandungan	Jumlah
Protein	0.090 g
Lemak	0.008 g
Karbohidrat	11.250 g
Abu	0.925 g
Vitamin A	1.315 IU
Vitamin C	3.250 mg
Hidroksiracaikol	0.005 g
Eugenol	0.075 g
Cinole	0.250 g
Tanin	0.003 g
Kurkumin	1.205 g
Caprylic Acid	0.335 g
Camphor/Fosfor	0.420 g
Borneol	0.225 g

Sumber : Asnia, dkk. 2019.

Indigofera zollingeriana

Indigofera zollingeriana atau disebut juga Tarum (dalam bahasa Sunda) merupakan tumbuhan dari kelompok leguminosa yang tersebar luas dan cukup terkenal di masyarakat. Ditinjau dari klasifikasi biologi yaitu *Indigofera zollingeriana* termasuk dalam :

Indigofera zollingeriana dalam taksonomi tumbuhan memiliki klasifikasi sebagai berikut (Soepri, 2019):

- Kingdom* : *Plantae*
- Divisi* : *Magnoliophyta*
- Kelas* : *Magnoliopsida*
- Ordo* : *Fabales*
- Famili* : *Fabaceae*

Genus : *Indigofera*

Spesies : *Indigofera zollingeriana*



Gambar 3. *Indigofera zollingeriana* (Soepri, 2019)

Ciri-ciri tanaman *Indigofera zollingeriana* adalah berbentuk pohon kecil dengan tinggi mencapai 5 sampai 6 meter, daunnya berseling dan menyirip dengan ukuran 3-25 cm, memiliki bunga kecil yang tersusun dalam suatu tandan di ketiak daun berbentuk raceme dengan ukuran panjang 2-15 cm. *Indigofera zollingeriana* memiliki percabangan yang banyak dengan daun berbentuk oval, bunga dominan berwarna merah muda atau marun dengan sebagian berwarna putih kekuningan. Polong *Indigofera zollingeriana* berukuran 1,5-4 cm, yang berisi 6-8 biji, berwarna hijau disaat muda dan coklat pada saat matang. Selain itu, *Indigofera zollingeriana* dapat dikembangkan di wilayah beriklim kering (Soepri, 2019)

Indigofera zollingeriana merupakan tanaman pakan ternak (TPT) dari kelompok leguminosa pohon. Leguminosa pohon ini memiliki produktivitas yang tinggi dan kandungan nutrisi yang cukup baik, terutama kandungan proteinnya yang tinggi. *Indigofera zollingeriana* merupakan tanaman dari kelompok kacang-kacangan (family fabaceae) dengan genus indigofera. Tanaman ini dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak yang kaya akan nitrogen, fosfor, kalium dan kalsium (Sirait, dkk. 2012).

Indigofera zollingeriana mempunyai banyak manfaat salah satunya sebagai pakan hijauan ternak. Sebagai pakan hijauan, *Indigofera zollingeriana* tidak hanya dapat diberikan pada ternak ruminansia, tetapi juga dapat diberikan pada ternak monogastrik seperti pada ayam petelur. *Indigofera zollingeriana* memiliki keunggulan agronomis yang mampu memproduksi sebanyak 31-51 ton BK/ha/tahun dan dapat bertahan pada lahan kering hingga 25% kapasitas lapang. *Indigofera zollingeriana* memiliki banyak kandungan nutrisi antara lain berupa protein kasar 24,57 %, serat kasar 18,18%, kalsium 1,59%, fosfor 0,22% dan energi 2.667 kkal/kg, dengan pencernaan bahan kering sebesar 76%, bahan organik sebesar 83% dan kandungan *Volatile Fatty Acid* (VFA) total berkisar 135,54-157,06 mM. *Indigofera zollingeriana* juga mengandung antioksidan yang juga sekaligus sebagai zat anti nutrisi berupa fenol 0,22% dan flavonoid 0,14%. Zat anti nutrisi lain yang terdapat pada *Indigofera zollingeriana* antara lain tanin, saponin, alkaloid, *carbohydrate glycosides*, terpenoid, steroid dan indospicine. Kandungan flavonoid, saponin dan tanin dalam *Indigofera zollingeriana* berperan sebagai antioksidan dan antibiotik yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri, virus dan jamur (Soepri, 2019).

Indigofera zollingeriana adalah tanaman kacang-kacangan yang memiliki potensi sebagai sumber makanan untuk protein dan pencernaan yang tinggi, tanaman ini sangat baik sebagai sumber forage pada unggas (Suprpto, dkk. 2020). Kandungan protein dan produksi yang tinggi, *Indigofera zollingeriana* memiliki kelebihan yang tidak dimiliki oleh konsentrat komersial yaitu kandungan asam lemak tak jenuh terutama omega 6 dan omega 3 dan kandungan β -karoten yang dapat diandalkan sebagai salah satu sumber prekursor vitamin A dalam sistem pencernaan. β -karotein

merupakan salah satu senyawa antioksidan alami yang berfungsi sebagai penangkal radikal bebas. (Ginting, dkk. 2010).

Indigofera zollingeriana merupakan leguminosa yang memiliki kandungan protein yang tinggi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan ayam broiler. Kandungan protein tepung pucuk *Indigofera zollingeriana* adalah 28,41%, selain itu tepung pucuk *Indigofera zollingeriana* mengandung xantophyl dan karatenoid yang dapat dimanfaatkan oleh ternak sebagai sumber antioksidan didalam ransum ayam broiler. Kandungan karatenoid di dalam tepung pucuk *Indigofera zollingeriana* merupakan sumber antioksidan yang baik untuk ransum ayam broiler sehingga dapat meningkatkan kesehatan ayam broiler (Afnida, 2017).

Tabel 3. Kandungan Nutrisi *Indigofera zollingeriana*

Kandungan Nutrisi (%)	Bahan Pakan Tepung Daun Indigofera
Kadar air	5.51
Lemak	6.26
Protein	27.18
Serat	10
Abu	18.79
Ndf	0
Phospor	0
Pati	-14.42
Lisin	0
Alanin	0
Arginin	1.58
Aspartic acid	2.96
Cysline	0.93
Glycine	1
Glutamic acid	5.08
Hystidine	1.24
Isoleucine	0
Leucine	3.2
Methionine	0.67
Phenylalanine	0
Proline	2.38
Serine	1.97
Threonine	2.01
Tryptophan	0.46
Tyrosine	2.04
Valine	2.04

Sumber : Laboratorium Kimia Pakan Fakultas Peternakan Unhas, 2020.

Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang dapat menangkal atau meredam dampak negatif oksidan. Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksidan sehingga aktivitas senyawa oksidan tersebut dapat di hambat (Winarti, 2010). Antioksidan dibutuhkan tubuh untuk melindungi tubuh dari serangan radikal bebas. Antioksidan adalah suatu senyawa atau komponen kimia yang dalam kadar atau jumlah tertentu mampu menghambat atau memperlambat kerusakan akibat proses oksidasi. Antioksidan dapat berupa antioksidan enzimatis misalnya

superoksida dismutase, katalase, dan glutathion peroksidase, dan antioksidan non-enzimatis misalnya vitamin A, C, E, β -karoten, flavonoid, isoflavon, flavon, antosianin, katekin, dan isokatekin (Winarsi, 2007).

Antioksidan dapat menghentikan proses perusakan sel dengan cara memberikan elektron kepada radikal bebas. Antioksidan akan menetralkan radikal bebas sehingga tidak mempunyai kemampuan lagi mencuri elektron dari sel dan DNA. Mekanisme antioksidan dalam menghambat oksidasi atau menghentikan reaksi berantai pada radikal bebas dari lemak yang teroksidasi, dapat disebabkan oleh 4 (empat) macam mekanisme reaksi yaitu: a. Pelepasan hidrogen dari antioksidan b. Pelepasan elektron dari antioksidan c. Addisi asam lemak ke cincin aromatik pada antioksidan. d. Pembentukan senyawa kompleks antara lemak dan cincin aromatik dari antioksidan (Kesuma dan Rina, 2015).

Penurunan sistem tanggap kebal serta meningkatnya kejadian infeksi dapat diakibatkan oleh rendahnya kadar Zn di dalam tubuh. Defisiensi Zn yang parah dicirikan dengan menurunnya fungsi sel imun dalam menghadapi agen infeksi. Zn mampu berperan di dalam meningkatkan respon tanggap kebal secara non-spesifik maupun spesifik. Sel makrofag yang berperan di dalam sistem tanggap kebal akan mengalami kendala dalam membunuh agen infeksi intraseluler, menurunnya produksi sitokin dan kendala dalam proses fagositosis. Respon imun yang terganggu menyebabkan terjadinya perubahan resistensi terhadap infeksi. Oleh karena itu, kecukupan mineral Zn perlu mendapat perhatian mengingat perannya di dalam meningkatkan sistem kebal tubuh dan pengaruhnya terhadap produktivitas ternak (Derthi, 2012).

Radikal bebas merupakan suatu molekul yang memiliki elektron tidak berpasangan dalam orbital terluarnya sehingga sangat reaktif. Radikal ini cenderung mengadakan reaksi berantai yang apabila terjadi di dalam tubuh akan dapat menimbulkan kerusakan-kerusakan yang berlanjut dan terus menerus. Antioksidan digunakan juga dalam makanan untuk mengontrol oksidasi lipid. Senyawa *t-butyl hidroksi anisol* (BHA) dan *di-t-butyl hidrositoluen* (BHT) digunakan sebagai antioksidan pangan, tetapi adanya kemungkinan efek samping yang merugikan maka tidak digunakan untuk bahan terapi. Pengembangan antioksidan alamiah mendapat perhatian besar beberapa tahun terakhir, hal ini dimaksudkan untuk tujuan pengobatan preventif dan untuk industri makanan. 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 hidroksil dan radikal superoksida. Antioksidan alami juga berfungsi menghambat oksidasi lipid yang menyebabkan ketengikan dan kerusakan (Wahdaningsih dkk., 2011).

Menurut Wildman (2001) antioksidan merupakan agen yang dapat membatasi efek dari reaksi oksidasi dalam tubuh. Secara langsung efek yang diberikan oleh antioksidan dalam tubuh, yaitu dengan mereduksi radikal bebas dalam tubuh, dan secara tidak langsung, yaitu dengan mencegah terjadinya pembentukan radikal. Antioksidan merupakan senyawa yang terdapat secara alami dalam bahan pangan. Senyawa ini berfungsi untuk melindungi bahan pangan dari kerusakan yang disebabkan terjadinya reaksi oksidasi lemak atau minyak sehingga bahan pangan beraroma tengik (Andarwulan, 1995).

Feed Additive

Feed additive adalah bahan yang tidak termasuk zat makanan yang ditambahkan dengan jumlah sedikit dan bertujuan untuk memacu pertumbuhan dan meningkatkan populasi mikroba yang menguntungkan yang ada di dalam saluran pencernaan ayam. *Feed additive* berfungsi sebagai pemicu pertumbuhan dan meningkatkan efisiensi pakan pada ayam, antara lain antibiotik dan hormon. Penggunaan *feed additive* komersial selain harganya tinggi juga kurang terjamin aspek keamanannya karena adanya residu bahan kimia dalam pakan (Frita, 2014).

Peningkatan nilai manfaat penggunaan dari pakan dapat dilakukan dengan memberikan bahan makanan tambahan. Bahan makanan tambahan tersebut dapat berupa zat gizi atau disebut dengan *feed suplement* dan zat non gizi atau *feed additive*. Imbuhan pakan atau *feed additive* adalah suatu bahan yang dicampurkan didalam pakan yang dapat mempengaruhi kesehatan, produktivitas maupun keadaan gizi ternak, meskipun bahan tersebut bukan untuk mencukupi kebutuhan zat gizi. Imbuhan pakan yang sudah umum digunakan dalam industri perunggasan adalah antibiotik, enzim, prebiotik, probiotik, asam organik, flavor, pewarna dan antioksidan. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan pakan tambahan adalah spesifikasi pakan tambahan yang dibutuhkan ternak. Tujuan produksi ternak adalah pertimbangan utama untuk memberikan *feed additive* (Sulistyoningsih dkk. 2014).

Manfaat pemberian pakan aditif atau suplemen dari segi fisiologis adalah (1) ternak terhindar dari defisiensi vitamin (avitaminosis) dan defisiensi mineral, yang kemungkinan berupa kelumpuhan, otot kejang, milk fever (paresis puerperalis, pertumbuhan jaringan epitel yang kurang baik, dan mudah terkena infeksi; (2) ternak terhindar malnutrisi misalkan kekurangan pada musim kemarau yang panjang karena

kualitas ransum menurun; (3) mempertahankan produksi baik secara kualitas maupun kuantitas (Hidayat, 2017).

Pemberian *feed additive* perlu memperhatikan waktu henti obat (withdrawal time) yaitu 5 hari sebelum ayam dipotong. Setelah waktu henti obat dapat dilewati diharapkan residu tidak ditemukan lagi atau telah berada dibawah batas maksimum residu (BMR) menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) tahun 2000. Dosis yang digunakan sebaiknya 50 g ton⁻¹ pakan (Andy dkk., 2016).

Mekanisme Kerja Kandungan Antioksidan

Zinc merupakan salah satu mineral mikro yang memiliki fungsi dan kegunaan penting bagi tubuh. Zn dibutuhkan oleh berbagai organ tubuh, seperti kulit, mukosa saluran cerna dan hampir semua sel membutuhkan mineral ini. Dampak yang ditimbulkan akibat kurangnya mineral ini adalah terjadinya penurunan nafsu makan sampai pada gangguan sistem pertahanan tubuh (Underwood dan Suttle, 2001).

Mineral Zn merupakan salah satu nutrisi penting yang diperlukan oleh tubuh dalam menjaga dan memelihara kesehatan. Semua makhluk hidup baik manusia maupun hewan membutuhkan mineral ini. Zn dibutuhkan dalam jumlah sedikit akan tetapi mutlak harus ada di dalam pakan, karena Zn tidak bisa dikonversi dari zat gizi lain. Mineral ini berperan dalam berbagai aktivitas enzim, pertumbuhan dan diferensiasi sel, serta berperan penting dalam mengoptimalkan fungsi sistem tanggap kebal (Paik, 2001).

Zn berperan dalam kebanyakan sel yang terlibat dalam sistem tanggap kebal dan defisiensi Zn dapat mengurangi imunokompeten dan resistensi terhadap infeksi. Defisiensi Zn menurunkan proliferasi dan sekresi sitokin oleh sel leukosit dan menyebabkan infeksi oportunistik yang frekuen (Fatmah, 2006). Beberapa bukti

menunjukkan bahwa defisiensi Zn dapat menyebabkan rendahnya sistem imunitas pada ternak sehingga menjadi sangat mudah terserang berbagai penyakit. Scaletti et al. (2004) melaporkan diperlukan kandungan Zn sekitar 40 – 60 mg/kg BK dalam pakan agar mampu mempertahankan sistem kebal tubuh tetap optimal. Oleh karena itu, untuk meningkatkan respon kekebalan tubuh disarankan memberikan suplementasi Zn di dalam pakan.

Indogomarie (2009) mengatakan bahwa jika suatu tempat terjadi reaksi oksidasi dimana reaksi tersebut menghasilkan hasil samping berupa radikal bebas (OH) maka tanpa adanya kehadiran antioksidan ini akan menyerang molekul-molekul lain di sekitarnya. Hasil reaksi ini akan dapat menghasilkan radikal bebas yang lain yang siap menyerang molekul-molekul lain di sekitarnya. Hasil reaksi ini akan dapat menghasilkan radikal bebas yang lain yang siap menyerang molekul yang lainnya lagi. Akhirnya akan terbentuk reaksi berantai yang sangat membahayakan.

Mekanisme kerja antioksidan primer adalah dengan cara mencegah pembentukan senyawa radikal bebas baru atau mengubah radikal bebas yang telah terbentuk menjadi lebih stabil dan kurang reaktif dengan cara memutus reaksi berantai (polimerisasi) atau dikenal dengan istilah juga chain- breaking-antioxidant sedangkan Mekanisme kerja antioksidan sekunder adalah dengan cara memotong reaksi oksidasi berantai dari radikal bebas atau dengan cara menangkap radikal bebas (free radical scavenger). Akibatnya radikal bebas tidak akan bereaksi dengan komponen seluler. Antioksidan sekunder terdiri dari antioksidan alami dan antioksidan sintetik. Antioksidan alami banyak ditemukan dalam sayuran dan buah-buahan. Komponen yang terkandung didalam antioksidan alami ini adalah vitamin C, vitamin E, β -karoten,

flavonoid, isoflavan, flavon, antosianin, katekin, isokatekin, asam lipoat, bilirubin dan albumin, likopen dan (Winarsi, 2007).

Antioksidan tersier enzim-enzim tersebut berfungsi dalam perbaikan biomolekuler yang rusak akibat aktivitas radikal bebas. Kerusakan DNA akibat radikal bebas dapat dicirikan oleh rusaknya single atau double strand pada gugus basa dan non-basa (Winarsi, 2007).