

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN TEPUNG UMBI PORANG
(*Amorphophallus onchophyllus*) SEBAGAI PREBIOTIK
TERHADAP BOBOT ORGAN LIMFOID DAN RASIO
HETEROFIL LIMFOSIT BROILER**

Disusun dan diajukan oleh:

AFRIANA
I011 17 1558



**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

LEMBAR PENGESAHAN (TUGAS AKHIR)

PENGARUH PEMBERIAN TEPUNG UMBI PORANG (*Amorphophallus onchophyllus*) SEBAGAI PREBIOTIK TERHADAP BOBOT ORGAN LIMFOID DAN RASIO HETEROFIL LIMFOSIT BROILER

Disusun dan diajukan oleh

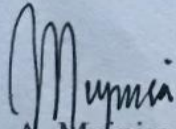
AFRIANA
I011 17 1558

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 2 Agustus 2021
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

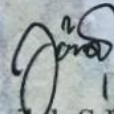
Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Dr. A. Mujnisa S.Pt., MP
NIP. 19730327 199702 2 001



Jamilah S.Pt., M.Si
NIP. 19881010 201404 2 001

Ketua Program Studi,



Dr. Ir. Muh. Ridwan S.Pt., M.Si., IPU
NIP. 19760616 200003 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Afriana
Nim : I011 17 1558
Program Studi : Peternakan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya yang berjudul

Pengaruh Pemberian Tepung Umbi Porang (*Amorphophallus onchophyllus*) sebagai Prebiotik Terhadap Bobot Organ Limfoid dan Rasio Heterofil Limfosit Broiler

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 15 Juli 2021

Yang Menyatakan



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT. karena atas berkat rahmat, hidayah dan izin-Nyalah sehingga penulis mampu menyelesaikan Makalah tugas akhir dengan judul “**Pengaruh Pemberian Tepung Umbi Porang (*Amorphophallus oncophyllus*) sebagai Prebiotik Terhadap Bobot Organ Limfoid dan Rasio Heterofil Limfosit Broiler.**”

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada:

1. Ayahanda **Muh. Arifin Khalid** dan **Ibu Rosmini** yang telah merawat, membesarkan, dan mendidik, serta senantiasa memanjatkan doa kepada penulis.
2. Kepada Ibu **Dr. A. Mujnisa, S.Pt., MP** selaku Pembimbing Utama dan Ibu **Jamilah, S.Pt., M.Si** selaku Pembimbing Pendamping yang telah banyak meluangkan waktunya dalam membimbing, memberikan arahan dan masukan dalam penyusunan makalah tugas akhir ini.
3. Ibu **Dr. Ir. Nancy Lahay, MP** dan Ibu **Dr. Ir. Hj. Rohmiyatul Islamiyati, MP** selaku penguji yang telah memberi saran dan masukan dalam menyelesaikan makalah tugas akhir ini.
4. **Vidyahwati Tenrisanna, S.Pt., M.Ec., PhD** selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan banyak bimbingan dan masukan kepada penulis.
5. Teman baik saya **Nurul Azizah, Abiola Isya Mahendra, Robi Al Ikhsan, Kirana Dara Dinanti Adiputra, Arham, Arini Asmidar, Mushandri,** dan **Fausia Anggraeni** yang selalu memberi semangat kepada penulis.
6. Teman Penelitian saya **Muh. Alfian H, Rezki Ayu Ramadhani,** dan **Annisa** atas bantuan dan dukungan baik moril maupun materil.

7. Kepada sahabat baik saya, **Deden Nur Zaman** yang telah banyak memberikan bantuan, masukan dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan makalah tugas akhir ini.
8. Kepada kakak dan teman-teman **Poultry Crew** yang telah membantu penulis selama melakukan penelitian
9. Kepada **Yayasan Hadji Kalla** yang telah memberikan bantuan berupa beasiswa dan fasilitas kepada penulis selama penelitian hingga menyelesaikan makalah tugas akhir ini.
10. Kepada semua anggota **BIGBANG, BTS, TREASURE, IKON, dan NCT DREAM** yang telah membuat penulis semangat dalam mengerjakan makalah tugas akhir ini.
11. Kepada teman korea saya **Hwang Jung Su** dan **Moon Sang Jun** yang selalu memberikan semangat kepada penulis.
12. Keluarga besar **GRIFIN 17** yang telah memberikan bantuan dan semangat kepada penulis.
13. Kepada semua pihak yang telah banyak membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran sangat diharapkan demi kemajuan ilmu pengetahuan nantinya, terlebih dalam bidang peternakan. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca terutama bagi penulis sendiri.

Makassar, Juni 2021

Afriana

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
ABSTRAK	xii
PENDAHULUAN	1
TINJAUAN PUSTAKA.....	3
Tinjauan Umum Umbi Porang (<i>Amorphophallus onchophyllus</i>).....	3
Ayam Pedaging (<i>Broiler</i>).....	6
Prebiotik	8
Organ Limfoid Broiler	10
Ketahanan Tubuh Broiler	13
Rasio Heterofil Limfosit (H/L).....	14
Peranan Umbi Porang Terhadap Rasio H/L dan Bobot Organ Limfoid.....	16
Hipotesis	17
METODE PENELITIAN	18
Waktu dan Tempat Penelitian	18
Materi Penelitian	18
Rancangan Percobaan	18
Prosedur Penelitian	19
Parameter Penelitian	21
Analisis Data	22
PEMBAHASAN.....	23
<i>Bursa Fabricius</i>	24
Limpa	25
Rasio H/L	27
PENUTUP.....	28
Kesimpulan.....	28
Saran	28

DAFTAR PUSTAKA.....	29
LAMPIRAN	34
RIWAYAT HIDUP	41

DAFTAR TABEL

No.	Halaman
1. Kandungan Nutrisi Umbi Porang Segar dan Tepung Porang	5
2. Kebutuhan Zat Nutrisi Broiler	8
3. Komposisi dan Kandungan Nutrien Ransum Basal Broiler	20
4. Rata-rata Bobot <i>Bursa Fabricius</i> , Limpa, dan Rasio H/L Broiler Umur 35 Hari	24

DAFTAR GAMBAR

No.	Halaman
1. Umbi Porang	3
2. Broiler	7
3. Mekanisme Prebiotik.....	9
4. <i>Bursa Fabricius</i>	11
5. Limpa.....	12
6. Heterofil.....	14
7. Limfosit	16

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Halaman
1. Analisa One Way Anova <i>Bursa Fabricius</i>	34
2. Analisa One Way Anova Limpa.....	35
3. Analisa One Way Anova Rasio H/L.....	36
4. Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....	37

ABSTRAK

Afriana. I011171558. Pengaruh Pemberian Tepung Umbi Porang (*Amorphophallus oncophyllus*) sebagai Prebiotik Terhadap Bobot Organ Limfoid dan Rasio Heterofil Limfosit Broiler. Pembimbing Utama: **A. Mujnisa** dan Pembimbing Anggota : **Jamilah**.

Sistem kekebalan tubuh merupakan suatu sistem yang berfungsi menjaga tubuh broiler dari serangan penyakit. Peningkatan ketahanan tubuh broiler dapat dilihat dari persentase bobot organ limfoid, yaitu *bursa fabricius* dan limpa, serta persentase rasio heterofil limfosit (H/L). Upaya peningkatan ketahanan tubuh broiler dapat dilakukan dengan pemberian imbuhan pakan, yaitu prebiotik. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh tepung umbi porang (*Amorphophallus oncophyllus*) terhadap bobot organ limfoid dan rasio H/L broiler. Parameter yang diamati adalah bobot *bursa fabricius*, bobot limpa, dan persentase rasio H/L. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 5 ulangan, yaitu P0: Ransum basal tanpa tepung umbi porang (kontrol), P1: Ransum basal + tepung umbi porang 0,4%, P2: Ransum basal + tepung umbi porang 0,8%, dan P3: Ransum basal + tepung umbi porang 1,2%. Pemberian perlakuan dilakukan selama 35 hari dimulai dari awal pemeliharaan. Pengukuran bobot organ limfoid dan pengambilan darah dilakukan pada saat broiler berumur 35 hari. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa pemberian tepung umbi porang dengan level yang berbeda, berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap bobot *bursa fabricius* dan bobot limpa, namun tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap persentase rasio H/L. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian tepung umbi porang sebagai prebiotik sampai level 1,2% masih menunjukkan persentase bobot *bursa fabricius*, bobot limpa, dan rasio H/L dalam keadaan normal.

Kata Kunci: Broiler, ketahanan tubuh, organ limfoid, rasio H/L, tepung umbi porang

ABSTRACT

Afriana. I011171558. The Effect of Porang Tuber Flour (*Amorphophallus oncophyllus*) as a Prebiotic on Lymphoid Organ Weight and Broiler Lymphocyte Heterophil Ratio. Supervisor: **A. Mujnisa** and Co-Supervisor: **Jamilah**.

The immune system is a system that functions to protect broiler body from disease. The increase in broiler body resistance can be seen from the percentage of lymphoid organs weight, namely *bursa fabricius* and spleen, as well as the percentage of heterophile lymphocyte ratio (H/L). The efforts to increase broiler body resistance can be done by giving *feed additives*, namely prebiotics. The purpose of this research was to determine the effect of porang tuber flour (*Amorphophallus oncophyllus*) on weight of lymphoid organs and H/L ratio of broilers. Parameters observed were *bursa fabricius* weight, spleen weight, and percentage of H/L ratio. This research used a completely randomized design (CRD) consisting of 4 treatments and 5 replications, namely P0: Basal ration without porang tuber flour (control), P1: Basal ration + 0.4% porang tuber flour, P2: Basal ration + flour porang tubers 0.8%, and P3: Basal ration + 1,2% porang tuber flour. The treatment was carried out for 35 days starting from the beginning of maintenance. Lymphoid organ weight measurement and blood sampling were carried out when broilers was 35 days old. The results showed that giving porang tuber flour with different levels had a significant effect ($P < 0.05$) on *bursa fabricius* weight and spleen weight, but had no significant effect ($P > 0.05$) on percentage of H/L ratio. Based on results of research that has been carried out, it can be concluded that giving porang tuber flour as a prebiotic up to a level of 1.2% still shows the percentage of *bursa fabricius* weight, spleen weight, and H/L ratio on normal conditions.

Keywords: Broilers, body resistance, lymphoid organs, H/L ratio, porang tuber flour

PENDAHULUAN

Industri perunggasan saat ini tidak hanya berfokus pada peningkatan produksi secara kuantitas, tetapi juga bertujuan untuk menghasilkan produk yang sehat bagi konsumen. Ayam pedaging (*broiler*) merupakan salah satu komoditi unggas yang memberikan kontribusi besar dalam memenuhi kebutuhan protein asal hewani bagi masyarakat Indonesia. Broiler mudah mengalami stress akibat cekaman panas dan mudah terserang penyakit. Berdasarkan hal tersebut, peningkatan sistem kekebalan atau daya tahan tubuh broiler sangat penting. Sistem kekebalan tubuh (imunitas) merupakan suatu sistem yang berfungsi menjaga tubuh broiler dari serangan penyakit. Kemampuan ketahanan tubuh pada unggas dapat dilihat melalui bobot organ limfoid dan rasio heterofil limfosit (H/L) (Widyanti, dkk., 2019).

Organ limfoid merupakan indikator ketahanan tubuh pada unggas (Jamilah, dkk., 2013). Organ-organ yang berperan penting dalam sistem kekebalan tubuh unggas ada dua, yaitu organ limfoid primer dan organ limfoid sekunder. Organ limfoid primer pada unggas terdiri dari timus dan *bursa fabricius*. Kedua organ ini berfungsi mengatur produksi dan diferensiasi limfosit. Organ limfoid sekunder yaitu limpa. Limpa terletak menempel pada lambung yang membantu mendistribusikan nutrien karena memproduksi eritrosit (Fauci *et al.*, 2008).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan daya tahan tubuh broiler adalah dengan penggunaan *feed additive* berupa prebiotik. Prebiotik alami dapat diperoleh dari umbi-umbian, salah satunya yaitu Umbi Porang (*Amorphophallus onchophyllus*). Umbi Porang (*Amorphophallus onchophyllus*)

mengandung Glukomanan yang tinggi, yaitu 60% dan dapat menjadi prebiotik untuk broiler (Rahayu, 2013). Selain itu, Umbi Porang juga mengandung lektin yang berperan sebagai antibakteri sehingga dapat meningkatkan ketahanan tubuh broiler (Sulkarnain, 2017).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Perdinan, *et al* (2019) mengenai pemberian ekstrak umbi porang sebagai prebiotik mampu memperbaiki ketahanan tubuh broiler yang ditandai dengan penurunan rasio H/L tanpa memberikan efek negatif pada organ limfoid. Sistem Ketahanan tubuh broiler berhubungan erat dengan perkembangan organ limfoid seperti *bursa fabricius*, timus, dan limpa. Pada penelitian yang akan dilakukan yaitu bagaimana pemberian umbi porang dalam bentuk tepung terhadap rasio H/L dan perkembangan bobot organ limfoid broiler.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian tepung umbi porang (*Amorphophallus onchophilus*) terhadap bobot organ limfoid dan Rasio H/L broiler. Kegunaan penelitian ini diharapkan menjadi sumber informasi kepada masyarakat khususnya kepada peternak dalam memanfaatkan umbi porang (*Amorphophallus onchophilus*) dalam upaya meningkatkan ketahanan tubuh broiler.

TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan Umum Umbi Porang (*Amorphophallus onchophyllus*)

Tumbuhan porang (*Amorphophallus onchophyllus* Prain) termasuk ke dalam familia Araceae (talas-talasan) dan tergolong genus *Amorphophallus*. Di Indonesia, ditemukan beberapa spesies yaitu *A. Campanulatus*, *A. oncophyllus*, *A. variabilis*, *A. spectabilis*, *A. decussilvae*, *A. muellleri* dan beberapa jenis lainnya (Koswara, 2013). Taksonomi porang menurut Dawam (2010) :

Regnum : Plantae
Sub Regnum : Tracheobionta
Super Divisio : Spermatophyta
Divisio : Magnoliophyta
Class : Liliopsida
Sub Class : Arecidae
Ordo : Arales
Familia : Araceae
Genus : *Amorphophallus*
Species : *Amorphophallus oncophyllus* Prain

Umbi Porang (*Amorphophallus oncophyllus*) dalam bentuk segar, sebelum ditepungkan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Umbi porang (Dokumentasi Pribadi)

Umbi porang terdiri atas dua macam, yaitu umbi batang yang berada di dalam tanah dan umbi katak (bulbil) yang terdapat pada setiap pangkal cabang

atau tangkai daun. Umbi yang banyak dimanfaatkan adalah umbi batang yang berbentuk bulat dan besar, biasanya berwarna kuning kusam atau kuning kecokelatan. Bentuk umbi khas, yaitu bulat simetris dan di bagian tengah membentuk cekungan. Jika umbi dibelah, bagian dalam umbi berwarna kuning cerah dengan serat yang halus, karena itu sering disebut juga iles kuning (Purwanto, 2014). Pada setiap pertemuan batang dan pangkal daun akan ditemukan bintil atau umbi katak (bulbil) berwarna coklat kehitam-hitaman yang berfungsi sebagai alat perkembangbiakan secara generatif. Porang tumbuh optimal pada kondisi lingkungan, yaitu; suhu 25 - 35 °C dan curah hujan antara 300 - 500 mm/bulan. Produksi umbi yang optimal dapat diperoleh setelah tiga periode daur, yaitu sekitar tiga tahun (Sumarwoto, 2012). Tumbuhan porang dapat berkembang biak secara generatif melalui biji. Porang akan berbunga pada setiap periode 3-4 tahun, selanjutnya menghasilkan biji/buah dan dalam satu tongkol buah dapat menghasilkan biji ± 250 butir yang dapat dijadikan benih/bibit (Dewanto dan Purnomo, 2009).

Porang (*Amorphophallus onchophyllus*) merupakan jenis umbi-umbian yang potensinya sudah tersebar luas di banyak daerah di Indonesia. Umbi Porang (*Amorphophallus onchophyllus*) merupakan salah satu kekayaan alam yang dimiliki Indonesia yang banyak tumbuh di lahan hutan di Jawa Timur (Sutriningsih dan Aryani, 2017). Tumbuhan ini mencapai tinggi $\pm 1,5$ meter, tergantung umur dan kesuburan tanah (Purwanto, 2014). Tangkai bunga polos, bentuk jorong atau oval memanjang, berwarna merah muda pucat, kekuningan, atau coklat terang. Panjang biji 8-22 cm, lebar 2,5-8 cm dan diameter 1-3 cm (Ganjari, 2014). Tumbuhan ini populasinya banyak dan mudah diperbanyak, umbinya

mengandung karbohidrat sehingga dapat digunakan sebagai bahan pangan alternatif. Umbi porang mengandung karbohidrat berbentuk polisakarida.. Turunan karbohidrat ini dinamakan glukomanan yang memiliki sifat larut dalam air (Purwanto, 2014). Glukomanan mempunyai beberapa sifat istimewa, di antaranya dapat membentuk larutan yang kental dalam air, dapat mengembang, dapat membentuk gel, dapat membentuk lapisan kedap air (dengan penambahan NaOH atau gliserin), serta dapat mencair seperti agar sehingga dapat digunakan untuk media pertumbuhan mikroba (Koswara, 2013)

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Umbi Porang Segar dan Tepung Porang

Unsur kimia	Kandungan per 100 gram contoh (bobot basah)	
	Umbi segar (%)	Tepung (%)
Air	83,30	6,80
Glukomanan	3,58	64,98
Pati	7,65	10,24
Protein	0,92	3,42
Lemak	0,02	-
Serat	2,50	5,90
Kalsium oksalat	0,19	-
Abu	1,22	7,88
Timbal (Cu)	0,09	0,13

Sumber: Dewanto dan Purnomo, 2009.

Glukomanan dari umbi porang adalah sebuah kelompok oligosakarida. Sebuah oligosakarida adalah jenis prebiotik yang dapat diberikan untuk unggas. Prebiotik oligosakarida sulit untuk dicerna tetapi dapat difermentasi oleh bakteri menguntungkan dalam saluran pencernaan (Haryati dkk, 2010). Glukomanan dari umbi porang berpotensi digunakan sebagai sumber prebiotik. Glukomanan dapat dikategorikan sebagai sumber oligosakarida prebiotik (Zhang *et al*, 2014). Umbi porang sebagai sumber prebiotik mengandung glukomanan lebih dari 60% (Rahayu 2013). Umbi porang juga memiliki kandungan berupa protein yang memiliki peran penting dalam mencegah pertumbuhan mikroba. Jenis protein

yang berfungsi sebagai antibakteri adalah lektin. Lektin merupakan kelompok protein yang berkaitan dengan karbohidrat yang mampu menghambat bakteri *Eschericia coli* dan *Staphylococcus aureus* (Sulkarnain, 2017). Lektin sebagai antimikroba bekerja dengan cara mengikat karbohidrat tertentu yang spesifik sehingga dapat mengenali sel dengan cara mengidentifikasi sel gula tertentu. Lektin berikatan dengan gula bebas atau residu gula polisakarida, glikoprotein atau glikolipid yang dapat dibebaskan atau diikat dalam membran sel. Lektin dapat mengenali antigen spesifik pada permukaan sel sehingga dapat menghambat kolonisasi bakteri patogen (Sary, 2013).

Ayam Pedaging (*Broiler*)

Broiler merupakan ayam ras pedaging yang memiliki pertumbuhan cepat dan dapat mengubah pakan yang dikonsumsi secara optimal menjadi daging (Jayanata dan Harianto, 2011). Broiler pada umumnya memiliki ciri-ciri kerangka tubuh besar, pertumbuhan bulu yang cepat dan pertumbuhan badan yang cepat (Hardjosworo dan Rukmiasih, 2000). Broiler dapat tumbuh sangat cepat dan dapat dipanen pada umur 4 minggu untuk menghasilkan daging dan menguntungkan secara ekonomis (Amrullah, 2004). Broiler adalah jenis ternak unggas yang memiliki laju pertumbuhan yang sangat cepat, karena dapat dipanen pada umur 5 minggu. Keunggulan broiler didukung oleh sifat genetik dan keadaan lingkungan yang meliputi makanan, temperatur lingkungan, dan pemeliharaan (Umam dkk, 2015).

Broiler memiliki ciri khas dengan bulu berwarna putih yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Broiler (Dokumentasi Pribadi)

Broiler merupakan jenis unggas pedaging yang mempunyai kontribusi besar dalam pemenuhan kebutuhan protein masyarakat Indonesia. Populasi Broiler semakin bertambah, yang dapat dilihat dari statistik populasi Broiler secara nasional meningkat dari 1.528.329.183 ekor pada tahun 2015 menjadi 1.698.368.741 ekor pada tahun 2017. Peningkatan tersebut karena Broiler merupakan unggas yang dapat dimanfaatkan berupa daging dalam waktu singkat sebagai sumber protein bagi konsumen (Dirjen Peternakan, 2017).

Ayam pedaging (*broiler*) merupakan salah satu jenis ternak unggas yang memiliki laju pertumbuhan yang sangat cepat karena dapat dipanen pada umur 5 minggu. Keunggulan broiler didukung oleh sifat genetik dan keadaan lingkungan yang meliputi makanan, temperatur lingkungan, dan pemeliharaan (Umam dkk, 2015). Pada umur satu minggu pertambahan bobot tubuh Broiler meningkat tiga kali lipat dan pada umur tiga minggu bobot tubuhnya telah 11,5 kali lipat dari bobot umur sehari (Zulfanita dkk, 2011).

Broiler memiliki kebutuhan nutrisi yang berbeda di setiap fasenya. Hal ini dikarenakan untuk menyesuaikan dengan pertumbuhannya. Jumlah energi harus seusai dengan jumlah protein yang dibutuhkan karena jumlah energi dalam ransum

dapat mempengaruhi konsumsi ransum yang nantinya akan mempengaruhi jumlah protein yang masuk ke dalam tubuh Broiler (Zulfanita dkk, 2011). Kebutuhan nutrisi Broiler dapat dilihat pada Tabel 2. Sebagai berikut:

Tabel 2. Kebutuhan Zat Nutrisi Broiler

Zat Nutrisi	<i>Pre-Starter</i> (0-2 minggu)	<i>Starter-Grower</i> (2-6 minggu)	<i>Finisher</i> (6 minggu- akhir)
Protein Kasar (%)	23,2-26,5	19.5-22,7	18,1-21,1
Lemak Kasar (%)	4-5	3-4	3-4
Serat Kasar (%)	3-5	3-5	3-5
EM (Kkal/kg)	2800-3200	2800-3300	2900-3400

Sumber: Scott *et al* (1982)

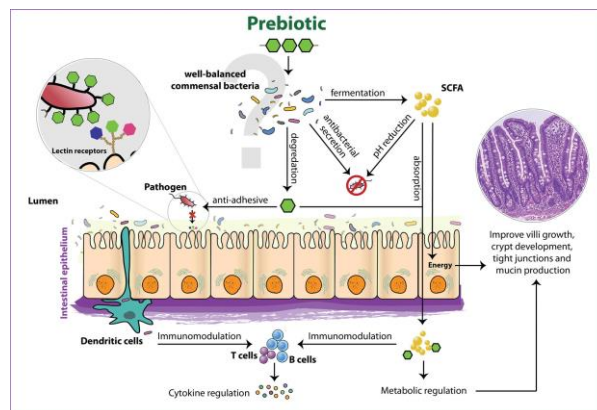
Prebiotik

Prebiotik adalah aditif pakan alami yang telah digunakan secara luas selama tiga dekade terakhir sebagai alternatif pengganti antibiotik karena prebiotik tidak memiliki efek negatif terhadap kualitas produk dan kesehatan konsumen. Prebiotik didefinisikan sebagai senyawa noncerna yang dapat dimetabolisme oleh mikroorganisme gastrointestinal dan termodulasi perbaikan komposisi dan aktivitas bakteri (Pourabedin dan Zhao, 2015). Suatu komposisi pangan dapat diklasifikasikan sebagai prebiotik bila memenuhi persyaratan berikut; pertama, tidak terhidrolisis atau terserap pada saluran pencernaan bagian atas; kedua, secara selektif dapat menstimulir pertumbuhan bakteri yang menguntungkan pada kolon; dan ketiga, dapat menekan pertumbuhan bakteri pathogen. Karakteristik utama dari prebiotik adalah tahan terhadap enzim pencernaan dalam usus (Antarini, 2011).

Prebiotik merupakan komposisi pakan yang tidak dapat dicerna, meliputi inulin, *fructooligosakarida* (FOS), *galaktooligosakarida*, *mananoligosakarida* (MOS), *transgalaktosiloligosakarida* (TOS). Beberapa prebiotik dapat memberikan keuntungan yang kompetitif pada spesifik mikroflora asli usus

pencernaan seperti *Lactobacillus* dan *Bifidobacteria* yang dapat menyebabkan terusirnya bakteri patogen dari pencernaan melalui kompetisi langsung terhadap nutrient. Substrat seperti inulin, FOS dan mananoligosakarida (MOS) yang berasal dari sel ragi, selain dapat dihidrolisis oleh enzim *endogenous* pencernaan juga bisa diabsorpsi oleh inang. Mekanisme yang terjadi yaitu penurunan pH karena dihasilkannya asam lemak rantai pendek, sekresi bakteriosin dan stimulasi imun. Beberapa prebiotik seperti inulin, dan oligosakarida dapat diisolasi dari sumber alami, seperti umbi-umbian. Umumnya umbi-umbian mengandung oligosakarida dalam bentuk rafinosa dalam jumlah tinggi (Antarini, 2011).

Prebiotik tidak dapat dicerna pada saluran pencernaan bagian atas dan bekerja dengan cara difermentasi di usus dan dapat menurunkan pH sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan bakteri menguntungkan. Selain itu, prebiotik bekerja dengan cara menjadi tempat pelekatan bakteri patogen. Mekanisme selanjutnya dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Mekanisme Prebiotik
Sumber: Pourabedin dan Zhao, 2015

Prebiotik bekerja dengan beberapa cara, yang pertama adalah menjadi tempat menempel bakteri patogen sehingga tidak menempel langsung dan menginfeksi permukaan vili usus (Macfarlane *et al*, 2007). Kedua, prebiotik tidak

dapat dicerna oleh enzim pencernaan inang, namun dapat difermentasi dan dimanfaatkan mikroflora menguntungkan di dalam usus. Hal ini membuat prebiotik menjadi substrat yang dapat mendukung pertumbuhan bakteri menguntungkan dan karena itu menghasilkan pergeseran dalam ekologi jumlah mikroflora di dalam usus (O'Sullivan *et al*, 2010). Glukomanan yang terkandung di dalam umbi porang merupakan sebuah kelompok oligosakarida yang bekerja dengan cara menurunkan pH karena dihasilkannya asam lemak rantai pendek, kemudian melekat pada lektin yang spesifik dan akan dikeluarkan melalui saluran pencernaan sehingga tidak menyebabkan terjadinya kolonisasi bakteri patogen. Glukomanan dapat dimanfaatkan oleh bakteri asam laktat sebagai sumber energi untuk meningkatkan daya tahan tubuh (Haryati, 2011).

Kemampuan dari *mannanligosakarida* (MOS) adalah bersifat immunostimulan yaitu merangsang sekresi protein pengikat mannanosa dari hati yang dapat mengikat kapsul bakteri yang masuk dan meningkatkan aktivitas fagosit dari makrofage. Tepung umbi porang memiliki kandungan lektin berfungsi sebagai antimikroba yang dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh (Thiel, 2006). Mekanisme *mannanligosakarida* (MOS) dalam mencegah bakteri patogen yaitu mannanosa dalam *mannanligosakarida* (MOS) bersifat spesifik terhadap lektin yang terdapat pada permukaan dinding sel bakteri. Lektin dapat mengenal gula spesifik yang terdapat pada permukaan sel usus halus. (Sulkarnain, 2017).

Organ Limfoid Broiler

Organ limfoid merupakan organ yang berperan dalam menjaga sistem kekebalan tubuh yang berhubungan dengan limfosit karena jika bobot organ limfoid menurun, maka antibodi yang dihasilkan oleh limfosit juga menjadi lebih

rendah (Kusnadi, 2009). Organ limfoid pada ayam terdiri dari limfoid primer dan limfoid sekunder. Organ limfoid primer berfungsi mengatur produksi dan diferensiasi limfosit sedangkan organ limfoid sekunder mengadakan respon terhadap antigen. Organ limfoid primer pada unggas terdiri dari *bursa fabricius* dan *thymus*, kedua organ tersebut berfungsi mengatur produksi dan diferensiasi limfosit (Tizard, 1988). Turunnya bobot organ limfoid seperti *bursa fabricius*, limpa dan *thymus* menyebabkan limfosit yang menghasilkan antibodi menjadi menurun (Kusnadi, 2008).

Bursa fabricius adalah organ limfoid primer yang fungsinya sebagai tempat pendewasaan dan diferensiasi sel limfosit B yang berperan menerima dan memberi reaksi terhadap benda asing yang masuk ke dalam tubuh. Organ ini terletak pada daerah dorsal kloaka yang terdiri dari sel-sel limfoid yang tersusun atas kelompok-kelompok yang disebut folikel limfoid. Kecepatan tumbuh dan regresi *bursa fabricius* bervariasi tergantung pada tipe, galur, kondisi ayam dan hormon seks (Glick, 2000). *Bursa fabricius* yang sering membentuk antibodi akan menyebabkan deplesi dan pengecilan folikel limfoid sehingga berat relatif *bursa fabricius* menurun (Tizard, 1987). Bobot *bursa fabricius* mengecil dan membesar seiring peningkatan bobot absolut atau umur ternak, sehingga ternak tahan terhadap penyakit (Kusnadi, 2008). *Bursa fabricius* dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. *Bursa Fabricius* (Dokumentasi Pribadi)

Organ limfoid selain *bursa fabricius* yang digunakan sebagai indikator kesehatan unggas adalah timus. Timus merupakan organ yang terletak pada sisi kanan dan kiri saluran pernafasan, berwarna kuning kemerahan, bentuk tidak teratur dan berjumlah 3–8 lobi pada masing-masing leher (Adriyana, 2011). Timus akan berdiferensiasi menjadi limfosit T yang berfungsi mengatur respon sistem kekebalan terhadap sel yang terinfeksi (Dellman, 1989). Bobot timus pada saat ayam menetas lebih besar dan pada saat sudah dewasa mengalami pengecilan, persentase normal bobot timus pada Broiler yaitu 0,26 – 0,38% (Zhang *et al.*, 2013).

Organ limfoid selain *bursa fabricius* dan timus yang mendukung kesehatan unggas adalah limpa yang berperan untuk menyimpan sel darah dan memiliki persentase bobot normal berkisar antara 0,18 - 0,23% dari bobot badan (Putnam, 1991). Limpa merupakan organ limfoid terbesar dalam sistem pertahanan tubuh. Organ ini merupakan organ limfoid sekunder yang terdapat pada bagian kiri lambung. Limpa sangat berhubungan dengan rasio H/L karena limpa bertugas untuk mengambil antigen dari dalam darah yang berikatan dengan limfosit dan jika ukuran limpa membesar berarti semakin banyak menampung antigen yang mengakibatkan limfosit bebas dalam darah berkurang sehingga rasio H/L meningkat (Jamilah *et al.*, 2013). Limpa dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Limpa (Dokumentasi Pribadi)

Limpa merupakan organ penting dalam pembentukan sel darah putih yaitu limfosit yang ada hubungannya dengan pembentukan antibodi. Limpa bersama sumsum tulang dan sel-sel hati berperan penting dalam degradasi eritrosit tua. Limpa juga berfungsi sebagai penyaring darah (Tizard, 1988). Pembesaran limpa terjadi jika dalam tubuh Broiler terinfeksi bakteri karena limpa berperan sebagai daya tahan tubuh dengan cara memproduksi limfosit (Merryana *et al.*, 2007). Limpa sangat berhubungan dengan indikator stres, dimana jika organ limpa membesar akan menyebabkan rasio H/L meningkat dan ketahanan tubuh menurun (Jamilah *et al.*, 2013).

Ketahanan Tubuh Broiler

Ketahanan tubuh pada Broiler dipengaruhi oleh Rasio Heterofil Limfosit (H/L). Secara khusus heterofil sering disebut sebagai leukosit polimorfonuklear. Heterofil pada ayam biasanya berbentuk bulat dengan diameter 10-15 mikron, granula sitoplasmanya berbentuk batang pipih seperti jarum. Heterofil memiliki kesamaan fungsi seperti neutrofil pada mamalia. Heterofil (pada unggas) atau neutrofil (pada mamalia) merupakan jenis leukosit di dalam sirkulasi darah dengan jumlah terbanyak dibandingkan dengan granulosit lainnya. Sel ini dicirikan dengan bentuk yang cenderung bulat dengan sitoplasma berwarna lebih muda yaitu eosinofilik, inti kasar, tidak teratur, biasanya memiliki dua sampai tiga lobus. Lobus pada beberapa sel terlihat tidak tersambung karena inti tertutup granula. Granula sitoplasma pada heterofil berbentuk batang atau jarum (Clark *et al.*, 2009).

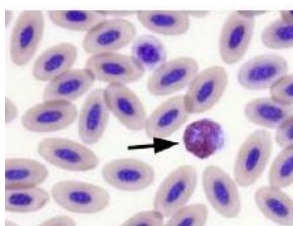
Fungsi utama dari heterofil adalah penghancur bahan berbagai produk bakteri, berbagai produk yang dilepaskan oleh sel rusak dan berbagai produk reaksi kekebalan. Heterofil bekerja secara cepat sehingga dikenal sebagai *first line defense* yaitu sebagai sistem pertahanan pertama (Tizard, 1988). Masa hidup heterofil di

dalam sirkulasi lebih pendek dalam keadaan infeksi berat dibandingkan dalam kondisi normal yakni hanya beberapa jam saja. Secara klinis apabila jumlah heterofil meningkat, artinya terjadi infeksi akut (Dellman dan Brown, 1992).

Limfosit diproduksi dalam tulang belakang, limfa, saluran limpa, dan timus. Fungsi utama limfosit adalah merespon adanya antigen (benda-benda asing) dengan membentuk antibodi yang bersirkulasi di dalam darah atau dalam pengembangan imunitas. Apabila limfosit T mengalami respon terhadap antigen, limfosit T akan dirangsang untuk berganda dengan cepat dan menghasilkan lebih banyak lagi yang dapat bekerja langsung melawan antigen spesifik (Tizard, 1988). Persentase limfosit normal pada ayam adalah 24–84% (Smith dan Mangkoewidjojo, 1988).

Rasio Heterofil Limfosit (H/L)

Darah merupakan sistem sirkulasi di dalam tubuh yang mempunyai fungsi sebagai transportasi nutrisi dan pertahanan tubuh terhadap benda-benda asing (Widjajakusuma dan Sikar, 1986). Jaringan khusus yang terdapat dalam darah terdiri dari plasma darah yang terdiri dari protein (55%) dan sel-sel darah (45%) (Sari *et al.*, 2014). Rasio heterofil-limfosit (H/L) merupakan indikator stres utama pada unggas, dimana jika angka rasio tersebut semakin tinggi maka tingkat stress juga meningkat (Kusnadi, 2008). Rasio heterofil limfosit merupakan indikator stres pada unggas yang dapat diketahui melalui komponen darah (Nugroho, 2014). Heterofil dapat dilihat pada gambar berikut:

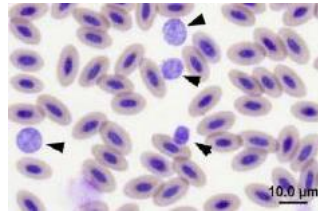


Gambar 6. Heterofil
Sumber: Jones, 2015

Heterofil merupakan unsur penting dalam sistem pertahanan untuk melawan infeksi dengan cara migrasi ke area yang terinfeksi bakteri, sedangkan fungsi dari limfosit adalah membentuk antibodi yang bersirkulasi dalam darah atau dalam pengembangan sistem kekebalan seluler (Frandsen, 1992). Heterofil adalah sistem pertahanan pertama dari invasi benda asing dalam tubuh (Tizard, 1987). Sistem kerja heterofil yaitu menghancurkan patogen melalui jalur oksigen independen dan oksigen dependen (Baratawidjaja dan Rengganis, 2012). Limfosit merupakan unsur penting dalam sistem kekebalan tubuh yang berfungsi merespon antigen dengan membentuk antibodi. Heterofil berfungsi sebagai pertahanan tubuh terhadap pengaruh luar, apabila partikel asing terkurung kedalam sitoplasma heterofil, maka partikel tersebut akan menempatkan diri kedalam ruang yang disebut fagosom (Yalcinkaya *et al*, 2008). Faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya heterofil adalah kondisi lingkungan, tingkat stress pada ternak, genetik dan kecukupan nutrisi pakan (Thaxton dan Puvadolpirod, 2000).

Limfosit merupakan unsur penting dalam sistem kekebalan tubuh yang berfungsi merespon antigen dengan membentuk antibodi yaitu yang paling utama adalah Immunoglobulin G (IgG) (Yalcinkaya *et al.*, 2008). Fungsi dari limfosit adalah merespon adanya antigen dan stres dengan meningkatkan sirkulasi antibodi dalam pengembangan sistem imun (Salasia dan Hariono, 2010). Jumlah limfosit yang berkurang atau menurun dapat mengakibatkan berkurangnya bobot organ limfoid timus dan *bursa fabrcius*. Penurunan jumlah limfosit dapat dipengaruhi oleh berkurangnya bobot organ limfoid dan juga adanya cekaman panas (Siegel, 1995). Jumlah limfosit yang semakin menurun akan meningkatkan rasio H/L dan

kondisi stres akan meningkat (Zulkifli *et al.*, 2000). Bentuk Limfosit dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 7. Limfosit
Sumber: Jones, 2015

Sistem ketahanan tubuh pada unggas erat hubungannya dengan fungsi beberapa organ limfoid salah satunya *bursa fabricius*. *Bursa fabricius* berfungsi sebagai tempat pendewasaan sel-sel dari sistem pembentuk antibodi pada ayam yang mampu menghancurkan antigen yang masuk kedalam tubuh (Kusnadi, 2008). Nilai rasio H/L dapat menentukan tingkat ketahanan tubuh pada unggas dimana pada broiler sekitar 0,2 (rendah), 0,5 (normal) dan 0,8 (tinggi) (Emadi dan Kermanshahi, 2007). Ayam dikategorikan stres jika jumlah sel heterofil darah meningkat dan jumlah sel limfosit menurun. Peningkatan rasio heterofil limfosit dapat terjadi jika penurunan jumlah limfosit lebih besar dibandingkan dengan penurunan jumlah heterofil darah (Kusnadi, 2008).

Pernanan Umbi Porang Terhadap Rasio H/L dan Organ Limfoid Boriler

Umbi porang dapat dijadikan sebagai sumber prebiotik untuk broiler karena mengandung glukomanan lebih dari 60% dan juga memiliki kandungan protein berupa lektin yang berperan dalam pertahanan tubuh dari mikroba atau sebagai antibakteri (Sulkarnain, 2017). Umbi Porang mengandung glukomanan sebagai sumber prebiotik dikenal juga sebagai serat pangan. Serat pangan dalam glukomanan berpotensi meningkatkan fungsi pencernaan dan sistem imun (Sigres dan Sutrisno, 2015). Organ limfoid seperti *bursa fabricius* erat kaitannya dengan

ketahanan tubuh broiler. Sistem Kekebalan tubuh memerlukan ransum yang bernutrisi tinggi agar organ-organnya dapat berkembang dengan cepat (Jamilah *et al*, 2013).

Heterofil merupakan unsur penting dalam sistem pertahanan untuk melawan infeksi dengan cara bermigrasi ke area yang terinfeksi, sedangkan limfosit membentuk antibodi yang bersirkulasi dalam darah (Frandsen, 1992). Jumlah limfosit yang berkurang atau menurun dapat mengakibatkan berkurangnya bobot organ limfoid (Thaxton dan Puvadolpirod, 2000). Limfosit dapat dihasilkan oleh *bursa fabricius*, timus, dan limpa. Semakin tinggi bobot limpa, maka broiler semakin tahan terhadap suatu penyakit karena semakin banyak limfosit yang diproduksi (Kusnadi, 2009). Faktor pembentukan limfosit sangat berhubungan dengan protein karena protein merupakan komponen dari darah sebagai pembentuk antibodi (Nugroho, 2014)

Hipotesis

Diduga dengan penambahan tepung umbi porang (*Amorphophallus onchophyllus*) dapat mempertahankan bobot relatif organ limfoid dan memperbaiki rasio H/L broiler.