

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Burung Puyuh**

Burung puyuh secara umum (*Coturnix coturnix*) adalah burung non domestik yang bermigrasi dari Siberia tengah ke Afrika meliputi Eropa Barat dan Selatan. Mengalami pembiakan disekitar laut Mediterania, di Eropa dan di Asia Barat hingga Siberia Pusat. Puyuh menjadi burung puyuh favorit di beberapa negara di Eropa seperti Italia, Prancis dan juga Spanyol. Sebaliknya burung puyuh jepang (*Coturnix japonica*) yang berasal dari Paleartik Timur seperti Jepang, Siberia Timur, Mongolia, Cina Utara dan Korea lalu bermigrasi setiap tahun ke China Selatan. Burung puyuh yang kebanyakan dibesarkan untuk produksi daging dan telur di Eropa dan di seluruh dunia serta produk puyuh sering dikonsumsi sebagai jamuan makanan dalam pergelaran acara. Burung puyuh yang asli dalam negeri dimungkinkan telah kehilangan tingkah laku alaminya saat proses migrasi (Chazara, Minvielle, Roux, Bed'hom, Feve, Coville, Kayang, Lumineau, Vignal, Boutin and Rognon, 2010).

Klasifikasi burung puyuh sebagai berikut :

- Klas : *Aves*
- Ordo : *Galiformes*
- Famili : *Phasidae*
- Genus : *Coturnix*
- Spesies : *Japonica*

Jenis unggas yang saat ini sedang dikembangkan dan dilakukan peningkatan pada produksinya yaitu puyuh (*Coturnix coturnix japonica*). Burung puyuh tidak hanya penghasil berupa daging tetapi puyuh merupakan penghasil telur dengan jumlah tinggi yang mencapai 250-300 butir/ekor/tahun. Nilai gizi dari burung puyuh tidak kalah dengan unggas jenis lainnya. Burung puyuh mampu beregenerasi 3-4 kali dalam jangka waktu satu tahun. Kematangan reproduksi pada burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) terjadinya lebih cepat yaitu pada umur 41 hari Vali (2008). Puyuh betina memiliki berat yang lebih tinggi dibandingkan yang jantan. Betinanya memiliki ukuran bulu yang panjang dan berbentuk runcing serta terdapat totol-totol hitam di dekat tenggorokan dan permukaan depan dada. Burung puyuh jantan memiliki bulu yang terlihat lebih coklat disekitar tenggorokan dan juga bulu dekat dadanya (Amrutkar, Leo and Jalaludeen, 2013).

Burung puyuh pada perbedaan jenis kelaminnya lebih mudah untuk diidentifikasi saat berumur 3 minggu dimana ciri-ciri yang ditampakkan cenderung lebih menonjol. Perbedaan yang ditunjukkan oleh burung puyuh jantan dan betina berdasarkan warna bulu serta besar kecilnya ukuran tubuh. Warna bulu pada bagian dada burung puyuh berjenis kelamin jantan terlihat jelas perubahannya menjadi coklat kemerahan dan terjadinya perubahan warna tersebut hanya pada burung puyuh jantan. Burung puyuh betina dari DOQ (*Day Old Quail*) hingga afkir tidak mengalami perubahan warna. Besar kecilnya ukuran tubuh dari burung

puyuh dapat menjadi tolak ukur perbedaan jenis kelamin jantan dan betinanya. Burung puyuh betina memiliki ukuran tubuh yang lebih besar dari burung puyuh jantan (Vali *and* Doosti, 2011).

## 2.2 Kebutuhan Nutrisi Burung Puyuh

Percepatan tumbuh dan berkembangnya ternak hingga berproduksi menghasilkan telur membutuhkan kecukupan kebutuhan nutrisi yang cukup. Pakan dibutuhkan kelengkapan gizi yang terdiri dari 6 macam berupa protein, karbohidrat, lemak dan minyak, vitamin, mineral dan air. Protein pada pakan yang dikonsumsi oleh unggas akan tercerna dengan bantuan enzim berupa pepsin di dalam *proventriculus* dan *gizzard*. Enzim proteolitik yang berada di dalam usus halus yang menghasilkan peptida dan asam amino yang dibutuhkan untuk pergantian sel-sel yang mati dan sebagai pembentuk jaringan tubuh. Karbohidrat yang dapat dicerna oleh unggas berupa polisakarida-pati, disakarida dan monosakarida. Karbohidrat menjadi sumber yang utama pada pembentukan energi bagi unggas. Lemak dan minyak yang terkandung dalam pakan akan dicerna oleh saluran pencernaan pada unggas menjadi asam-asam lemak seperti linoleat, linolenat yang termasuk Omega 3. Vitamin yang terdapat pada pakan dapat dibagi menjadi dua macam yaitu vitamin yang dapat larut dalam air berupa vitamin B kompleks dan vitamin C. Sebagian vitamin tersebut dapat ditemui dalam pakan dan ada yang dapat diproduksi oleh tubuh unggas sendiri yaitu vitamin K. Kebutuhan vitamin yang tidak tercukupi maka akan menyebabkan pertumbuhan yang tidak normal, terganggunya mata dan juga tulang Scott, Nesheim *and* Young (1982) dalam Ketaren (2010). Mineral yang terpenting ada di pakan ialah kalsium (Ca) dan fosfor (P). Kekurangan dalam kebutuhan mineral dapat menyebabkan pertumbuhan tidak normal, tidak sehat dan mengalami pengeroposan tulang. Air merupakan kebutuhan utama makhluk hidup untuk itu kebutuhan akan air perharinya harus tercukupi dan memadai (NRC, 1994).

Tabel 1. Persyaratan mutu pakan puyuh petelur

Parameter	Satuan	Persyaratan
Kadar Air	%	Maks. 14,0
Protein Kasar	%	Min. 17,0
Lemak Kasar	%	Maks. 7,0
Serat Kasar	%	Maks. 7,0
Abu	%	Maks. 14,0
Kalsium (Ca)	%	2,50-3,50
Fosfor (P) total	%	0,60-1,00
Fosfor tersedia	%	Min. 0,40
Energi Metabolis (ME)	KKal/kg	Min. 2700
Total aflaktosin	ug/kg	Maks. 40,0
Asam Amino - Lisin	%	Min. 0,90

- Metionin	%	Min. 0,40
- Metionin + Sistin	%	Min. 0,60

Sumber : SNI (2006)

Kebutuhan nutrisi yang paling diperhitungkan ialah *Metabolizable Energy* (ME) dikarenakan tingkat konsumsi pakan terutama pada unggas ditentukan oleh kandungan energinya. Unggas dengan pakan yang mengandung energi tinggi akan menurunkan jumlah yang dikonsumsi. Penyusunan pakan sering didasarkan pada imbang ME dan kadar proteinnya dikarenakan terdapat hubungan dengan jumlah yang dikonsumsi ternak. Unggas pada kebutuhan zat makannya didukung dengan adanya faktor intrinsik dan faktor ekstrinsik. Faktor intrinsik yang terdiri dari *species*, tipe, bangsa, strain, jenis kelamin. Faktor intrinsik diantaranya ialah faktor lingkungan dan suhu yang mempengaruhi. Kebutuhan pakan pada unggas bergantung pada pembawaan genetisnya, jenis kelamin dan juga umur. Kondisi lingkungan mempengaruhi banyak sedikitnya pakan yang dikonsumsi pada kondisi lingkungan panas maka akan menurunkan konsumsi pakan apabila zat-zat makanan menurun maka produksi yang dihasilkan akan menurun. Produksi yang turun seperti penurunan penambahan bobot badan dan juga produksi telurnya (Achmanu dan Muharliem, 2011).

Tabel 2. Kebutuhan nutrisi pada puyuh

Puyuh	Starter	Grower	Breeder
Protein Kasar (%)	28	17	18
Energi Metabolisme (Kcal/kg)	2900	2900	2950
Kalsium (%)	1,3	1,1	3,1
Fosfor (%)	0,60	0,48	0,45
Sodium (%)	0,18	0,18	0,18
Metionin (%)	0,60	0,51	0,52
Metionin + Sistin (%)	1,10	0,80	0,82
Lisin (%)	1,30	0,90	0,85
Threonin (%)	1,10	0,85	0,78
Triptofan (%)	0,24	0,22	0,22

Sumber : Leeson *and* Summers (2005)

Tabel 3. Rataan bobot badan dan *feed intake* (FI) burung puyuh jantan dan betina

Burung Puyuh	Jantan		Betina	
	Bobot Badan (g)	FI Kumulatif (g)	Bobot Badan (g)	FI Kumulatif (g)
Umur (minggu)				
2	40	50	40	50
4	90	180	100	190

6	120	300	130	330
8	130	350	160	450
10	140	400	170	510

Sumber : Leeson *and* Summers (2005)

## 2.3 Jus cacing fermentasi

Jus cacing fermentasi terdiri dari bahan-bahan berupa cacing tanah jenis *Lumbricus rubellus* sebagai bahan utama dengan bahan pendukung berupa air kelapa, *molasses*, dan tambahan probiotik berupa EM4.

### 2.3.1 Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*)

Biologi cacing tanah berdasarkan tingkatan taksonominya yang dimulai dari tingkatan terendah hingga yang tertinggi :

Spesies	: <i>Lumbricus rubellus</i>
Genus	: <i>Lumbricus</i>
Family	: <i>Lumbricidae</i>
Ordo	: <i>Oligochaeta</i>
Phylum	: <i>Annelida</i>
Divisi	: <i>Vermes</i>
Kingdom	: <i>Animal</i>

Cacing tanah merah atau *red wripler* ini memiliki warna kemerahan dengan panjang kisaran antara 7,5-10 cm. Cacing tanah *Lumbricus rubellus* ini memiliki gerakan yang kurang aktif dibandingkan dengan jenis cacing lainnya dan bentuk dari pada tubuhnya yaitu bulat juga gepeng. Secara umum pada tubuh cacing ditiap segmennya mengalami penebalan khusus pada *Lumbricus rubellus* mengalami penebalan pada segmen ke 27-32 Catalan (1981) dalam Mubarok dan Zalizar (2003).

Cacing tanah dalam pemanfaatannya memiliki keunggulan yang besar dimana dalam pembudidayaan cacing sendiri sangat mudah serta nutrisi yang terkandung didalamnya cukup tinggi. Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) memiliki kandungan protein yang cukup tinggi dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan sumber protein namun secara umum belum diterapkan secara optimal (Resnawati, 2008).

Cacing tanah banyak sekali digunakan saat ini sebagai alternatif pengobatan dengan memanfaatkan senyawa aktif yang dihasilkan. Adanya manfaat dalam tubuh cacing tersebut yang mengandung khasiat berupa antibakteri yang dapat membunuh bakteri bersifat patogen. Mekanisme imunitas yang dihasilkan oleh cacing tanah terhadap adanya organisme patogen yaitu dengan cara menghasilkan *hyaline*, *granular amoebocytes* dan *chloragocytes* (Cooper, 1996 dalam Suryani, 2010).

Cacing *Lumbricus rubellus* dapat diidentifikasi adanya peptida antibakteri berupa *Lumbricin-1* dan cara kinerja melalui pembuatan lubang di dinding sel bakteri dapat mengakibatkan kematian pada bakteri. Aktivitas antibakteri yang terdapat pada peptida

tersebut terbukti mampu melawan bakteri gram negatif, gram positif dan jamur Cho *et al.*, (1998) dalam Andayani dkk., (2016).

Cacing tanah memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi untuk dimanfaatkan yang terdiri dari protein sebesar 64-76%, lemak 7-10%, kalsium 0,55%, pospor 1,0% dan serat kasar sebesar 1,08% Palungkun (1999) dalam Resnawati (2005).

Tambahan pakan berupa tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) memiliki kemampuan dalam menghambat aktivitas dari bakteri berupa *Escheria coli* membuktikan bahwa cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) itu sendiri mengandung suatu senyawa bioaktif berupa antibakteri. Senyawa bioaktif yang terkandung tersebut berupa *lumbricin* atau senyawa-senyawa peptida yang sekaligus dapat bersifat antibakteri (Julendra dan Sofyan, 2007). Tepung cacing tanah pada kemampuan penghambatannya bergantung pada kandungan bioaktif didalamnya yang berupa '*lumbricin*' (Sofyan, Damayanti dan Julendra, 2008). *Lumbricin* berupa senyawa peptida yang susunannya berasal dari asam amino lengkap prolin yang secara in vitro dapat bekerja menghambat bakteri gram positif, negatif dan juga fungi contohnya *Eschericia coli*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus* Popovic *et al.*, (2005) dalam Suryani, Sophia, Cahyanto dan Kinasih, (2015).

Tepung yang terbuat dari cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) ketika diberikan hingga 72-215 g/kg dapat meningkatkan efisiensi pakan serta retensi nitrogen pada pakan yang diberikan Edward (1985) dalam Julendra, Zuprizal dan Supadmo (2010).

### **2.3.2 Air Kelapa**

Air kelapa digunakan sebagai pengencer karena kandungan didalamnya dominan berupa air. Persentase air yang terkandung sebesar 91,27 %; kandungan proteinnya 0,29 %; lemak sebesar 0,15 %; karbohidrat 7,27 %; serta kandungan abu 1,06 %. Karbohidrat yang ada pada air kelapa berupa sukrosa atau disakarida, glukosa, dan fruktosa atau monosakarida serta mengandung vitamin B kompleks. Air kelapa tersebut diharapkan lebih mudah untuk dimanfaatkan oleh BAL (Bakteri Asam Laktat) daripada yang disakarida Ritonga (2008) dalam Jannah dkk., (2012).

Air kelapa mengandung banyak asam amino yaitu berupa asam glutamat, arginin, leusin, lisin, prolin, asam aspartat, alanin, histidin, fenilalanin, serin, sistein dan tirosin. Dimana asam amino tersebut mengandung suatu gugus asam amino yang bersifat basa dan gugus karboksil yang sifatnya asam dalam suatu molekul yang sama. Asam amino tersebut mengalami reaksi asam-basa internal yang menghasilkan ion dipolar. Adanya proses muatan ion tersebut untuk itu suatu asam amino memiliki sifat garam Fessenden (1986) dalam Anggraini (2014).

### **2.3.3 Molasses**

*Molasses* merupakan hasil samping dari pengolahan di pabrik gula tebu yang mana bentuknya kental dengan warna hitam pekat yang memiliki kandungan energi tinggi.

Banyak digunakan sebagai bahan tambahan (*additive*) pada pakan (Susanto dan Andjanidani, 1985 dalam Harahap, 2017).

Pemberian bahan tambahan berupa tetes atau *molasses* bermanfaat sebagai pengganti dari gula, rempah-rempah dan berbagai mikroba menguntungkan utamanya pemberian dilakukan pada air minum untuk memperbaiki konversi pakan. sebagai bahan bakar dalam oksidasi serta ketersediaan energi saat proses metabolisme berlangsung. Pemenuhan nutrisi berupa karbohidrat dapat memenuhi kebutuhan energi dan juga panas bagi seluruh keberlangsungan proses-proses yang ada dalam tubuh (Vidiyanto, Afriyanti, Sandy, Amanda dan Alen, 2012 dalam Aryanti, Aji, dan Budiono, 2013).

#### **2.3.4 Probiotik EM4**

*Effective Microorganisms-4* (EM-4) merupakan jenis salah satu probiotik yang terdiri dari kultur campuran yang asalnya dari mikroorganisme yang bersifat menguntungkan bagi pertumbuhan utamanya ternak yang dapat dimanfaatkan sebagai inokulan dalam meningkatkan adanya keragaman dan populasi suatu mikroorganisme (Anonim, 2006 dalam Winedar, Listyawati dan Sutarno, 2006).

*Effective Microorganisms-4* (EM-4) dapat bertindak secara efektif memberikan pengaruh pada kondisi mikroorganisme yang lain, mendukung pertumbuhan sekelompok mikroorganisme seperti *autochthonous*, memperkaya jumlah mikroflora pada lingkungan tertentu. Keuntungan dengan adanya *effective microorganisms-4* (EM-4) berkaitan dengan aktivitas oleh berbagai mikroorganime yang terkandung didalamnya (Janas, 2009).

#### **2.4 Persentase Karkas**

Karkas merupakan seluruh bagian tubuh unggas kecuali bagian dari total darah seluruh tubuh, bulu tubuhnya, kepala, bagian leher, dan kedua kakinya serta rongga pada perutnya Winter and Funk (1960). Penentu dalam suatu produksi pada ternak utamanya dilihat dari bentuk karkasnya. Karkas yang diproduksi memiliki hubungan erat dengan bobot badan dari ternak dimana besar karkas secara umum cukup bervariasi. Adanya variasi besar kecilnya karkas dipengaruhi oleh ukuran tubuh, tingkat kegemukan dan tingkat perdagingan yang ada pada bagian dadanya Jull (1979) dalam Nita, Dihansih dan Anggraeni, (2015).

Pertambahan bobot karkas dan bobot badan dapat mempengaruhi persentase bobot dada yang dihasilkan. Persentase yang ditunjukkan oleh bobot dada yang betina lebih besar dibanding yang jantan. Faktor utama yang memegang peranan penting dalam memberikan variasi daging yang dihasilkan yang meliputi ukuran, jenis kelamin, konformasi tubuh serta genetik unggas Hayse and Morion (1973) dalam Resnawati (2004).

Adanya pasokan protein yang berkualitas baik akan mendukung proses penambahan berat badan pada tiap bagian yang dikonsumsi. Adanya tingkat kandungan protein yang tinggi dalam pakan berhubungan dengan adanya peningkatan bobot badan yang dihasilkan

Mirnawati dan Nuraini (1999) dalam Winedar dkk., (2006). Bagian dari karkas yang banyak terdapat daging ialah pada bagian paha sehingga kandungan protein dalam pakan sangat mempengaruhi dalam proses perkembangannya. Adanya perbedaan jenis kelamin dapat pula mempengaruhi persentase dari bobot karkas dengan perbandingan bobot hidupnya (Essary dan Dawson, 1965).

Faktor-faktor yang dapat mendukung dan berpengaruh dalam pembentukan komposisi tubuh maupun karkas yang meliputi percepatan laju pertumbuhan, nutrisi yang tercukupi, penambahan umur dan yang pasti bobot hidup dari ternak tersebut (Soeparno, 2005). Puyuh berdasarkan bobot hidupnya dapat memberikan persentase daging hingga 70-74% dimana untuk persentase bobot daging yang terbesar dari semua bagiannya terletak di bagian dada yang memiliki persentase hingga 41% (Prabakaran, 2003).

Peran pada protein yang terdapat pada cacing tanah sekaligus dapat berperan sebagai antibakteri dimana protein pada cacing tanah tersebut terdapat senyawa bioaktif berupa '*lumbricin*' 0,1 ug/g protein (Parwanto *et al.*, 2011).

Penambahan tepung cacing terhadap bobot badan burung puyuh dengan persentase kisaran 0-15% memberikan perbedaan yang nyata dimana pada pemberian persentase hingga 15% dapat menurunkan bobot badan burung puyuh secara signifikan. Hal ini terdapat keterkaitan antara semakin tinggi substitusi tepung cacing yang diberikan terhadap pakan dapat menurunkan penambahan bobot badan ternak yang disebabkan oleh penurunan *feed intake* yang sebelumnya menggambarkan *feed consumption* (Prayogi, 2011). Sebagaimana yang telah dilaporkan bahwa beberapa jenis cacing tanah memiliki senyawa bioaktif yang terbukti mampu dalam menghambat kinerja bakteri patogenik. Susunan zat-zat aktif tersebut yang meliputi glikolipoprotein G-90 dan *fetidin* yang berasal dari jenis cacing *Eisenia foetida* atau jenis *Annelida* dan *Lumbricidae* (Liu *et al.*, 2004).

## 2.5 Persentase Organ Dalam

Organ dalam atau *giblet* yang mana terdiri atas hati, jantung dan *gizzard*. Perhitungan bobot *giblet* pada per ekornya harus ditimbang berdasarkan bobot *gizzard*, bobot jantung dan bobot hati. Tingkat konsumsi pada ransum pakan yang diberikan dapat mempengaruhi bobot *giblet*. Apabila konsumsi pada ransum pakan yang diberikan tinggi maka bobot *giblet* juga akan tinggi. Bobot dari organ dalam pada ternak juga dipengaruhi kandungan nutrisi dalam pakan terutama pada serat kasarnya. Bobot hidup dapat mempengaruhi bobot organ dalam yang dihasilkan. Semakin besar bobot hidup yang diperoleh dari ternak tersebut maka *giblet* yang dihasilkan juga akan semakin besar (Soeparno, 2005).

### 2.5.1 Jantung

Jantung merupakan organ otot yang sistem kinerjanya dipengaruhi oleh saraf otonom yaitu saraf simpatis dan saraf parasimpatis. Saraf simpatis merupakan saraf yang mempengaruhi fungsi dari kinerja jantung adanya pembuluh darah diiringi peran saraf simpatis tersebut dapat menaikkan frekuensi jantung, oleh karena itu semakin

menguatnya kontraksi dari otot jantung dan vasokonstriksi pembuluh darah persisten (Payne dan Cooper, 1988).

Adanya perubahan berupa pembesaran pada organ jantung dapat diakibatkan oleh adanya penambahan suatu jaringan pada otot jantung di bagian dindingnya sehingga mengalami penebalan. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi bobot organ jantung yang dihasilkan meliputi jenis ternaknya, lama umurnya, besar kecilnya tubuh ternak, dan banyak tidaknya aktivitas yang dilakukan oleh ternak tersebut. Bobot dari jantung yang semakin berat maka akan mengakibatkan aliran darah yang masuk dan keluar pada jantung akan terjadi lebih mudah yang tentunya dapat memberikan pengaruh pada proses metabolisme yang terjadi pada tubuh ternak (Ressang, 1998). Bobot jantung dapat pula dipengaruhi oleh besar kecilnya bobot tubuh pada ternak. Adanya peningkatan ukuran sel yang menyusun pada otot organ jantung dari kondisi awal disebabkan oleh semakin tinggi kinerja yang dilakukan oleh jantung tersebut (Frandsen, 1986).

Bobot organ jantung yang terdapat pada burung puyuh dengan persentase yang berkisar antara 0,6-0,9 % dari keseluruhan bobot tubuhnya Fritzgerald (1969). Bahan aditif berupa probiotik yang ditambahkan pada burung puyuh berjenis kelamin betina mendukung terjadinya peningkatan pada bobot badannya. Adanya bobot badan yang terus meningkat dan berlebih maka dapat berisiko terkena penyakit hipertensi jantung atau menyebabkan munculnya penyakit asites. Perlakuan yang baik serta manajemen dan kesehatan yang selalu terjaga pada ternak dapat meminimalisir munculnya kelainan penyakit tersebut (Babazadeh, Vahdatpour, Nikpiran, Jafargholipour *and* Vahdatpour, 2011).

### **2.5.2 Hati**

Hati merupakan organ pada tubuh ternak yang memiliki ukuran terbesar yang mana dapat dipengaruhi oleh umur dan kondisi dari ternak (Moran, 1982). Bobot dari organ hati sendiri dapat dipengaruhi oleh adanya bakteri patogen yang dapat menyebabkan ukuran hati mengalami pembengkakan. Bobot hati juga dapat dipengaruhi oleh besar kecil ukuran tubuh, spesies dan jenis kelamin ternak tersebut Sturkie (2000)

Hati berdasarkan letaknya terdapat pada bagian ventral cevum abdominalis dan dinding abdomen. Organ hati memiliki persentase berat hingga 3 % dari bobot tubuh ternak. Organ hati berfungsi dalam mensekresikan getah empedu yang mana dalam getah empedu tersebut terdapat asam empedu (Muharlieni, Sudjarwo, Hamiati dan Setyo, 2017).

Organ hati pada tubuh ternak memiliki manfaat sebagai pendetoksifikasi adanya racun yang terdapat pada tubuh. Adanya racun yang masuk dan terbawa melalui pakan ransum yang ada hingga berada dalam tubuh dapat menjadi faktor penyebab bertambahnya ukuran organ hati menjadi lebih besar dari ukuran awalnya (Nabib, 1987).



Beberapa faktor penentu terhadap ukuran, konsistensi dan warna hati ialah bangsa, umur dan status individu ternak apabila terjadi keracunan maka dapat merubah warna organ hati menjadi kuning dimana warna hati normalnya berwarna coklat kemerahan atau coklat (McLelland, 1990).

### 2.5.3 Limpa

Limpa memiliki fungsi sebagai organ untuk menyimpan sel-sel darah merah dan putih pada proses sirkulasi peredaran darah yang normal. Bobot limpa dapat bermacam-macam bergantung pada bobot tubuh ternak tersebut serta volume darah dalam tubuh Neshem *et al.*, (1979) dalam Resnawati (2002).

Aktifitas yang dilakukan oleh organ limpa menjadi penentu besar kecilnya limpa yang ada pada ternak sekaligus pada limpa yang terserang oleh penyakit maupun zat yang bersifat toksik dan berbahaya bagi organ limpa. Fungsi dari limpa yang mana sebagai pembentukan sel-sel limfosit yang berguna untuk membentuk antibodi apabila ada toksik maupun senyawa antinutrisi yang masuk (Putnam, 1992).

Organ limpa merupakan salah satu organ yang responsif terhadap adanya stimulasi oleh antigen yang muncul dengan mengumpulkan bagian dari sel-sel yang peka dengan adanya antigen tersebut. Berkumpulnya sel-sel peka akan meningkatkan kekebalan pada ternak terhadap adanya serangan patogen penyebab penyakit (Tizard, 1998).

Adanya perbedaan pada persentase limpa sangatlah bervariasi dikarenakan pada limpa organ tersebut dipengaruhi oleh kandungan darah yang ada di dalam ternak atau spesies. Perbedaan ukuran limpa yang bervariasi tersebut berangsur dari waktu ke waktu dan juga dari spesies satu ke spesies yang lainnya dan yang paling utama bergantung pada kandungan darah didalamnya (Frandsen, 1986). Persentase organ limpa yang normal terdapat pada ternak yaitu tidak melebihi 0,2 % dari keseluruhan bobot hidupnya. (Ressang, 1998).

### 2.5.4 Gizzard

*Gizzard* atau yang biasa disebut empedal (rempela) berupa perut *muscular* yang merupakan perpanjangan dari proventrikulus. Organ tersebut memiliki fungsi utama berupa memecah ataupun melumatkan pakan dengan mencampur air hingga menjadi wujud pasta atau *chime*. Kinerja serta kekuatan dari empedal atau *gizzard* tersebut bergantung pada kebiasaan pola makan dari ternak itu sendiri. Ternak yang dipelihara secara umbaran yang bebas berkeliaran dan berbeda pada umumnya maka empedal yang dihasilkan lebih kuat daripada empedal ternak yang diletakkan pada kandang *closed house*. Empedal juga dapat mensekresikan zat *coilin* yang mana berfungsi melindungi permukaan jaringan dari empedal terhadap adanya kerusakan maupun gesekan yang disebabkan oleh adanya pakan yang masuk atau benda-benda lain yang ikut tertelan saat proses pengambilan pakan oleh ternak (Scanen, Brant *and* Ensminger, 2004).

Persentase dari bobot organ *gizzard* pada burung puyuh memiliki kisaran antara 1,6-2,3 % dari keseluruhan bobot hidupnya (Putnam, 1992). Terdapat hubungan korelasi antara bobot hidup burung puyuh dengan bobot *gizzard* yang dihasilkan. Bobot *gizzard*, panjang *gizzard*, lebar *gizzard* dan ketebalan organ *gizzard* berkorelasi positif dengan bobot hidup. Bobot hidup yang tinggi akan menghasilkan bobot organ *gizzard* yang juga tinggi (Omonona, Olukole and Fayemi, 2014)

Semakin tingginya persentase serat kasar yang terdapat dalam pakan dapat meningkatkan bobot dari organ saluran yang berhubungan dengan pencernaan pakan utamanya *gizzard*. Adanya persentase serat kasar yang tinggi tersebut di dalam pakan maka akan meningkatkan kinerja dari organ *gizzard* untuk mencerna pakan tersebut dengan aktifitas kerja yang tinggi maka bobot yang akan dihasilkan juga semakin meningkat (Amaefule, Iheukwumere, Lawal and Ezekwonna, 2006).