

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Puyuh Petelur (*Coturnix-coturnix japonica*)

Puyuh *Coturnix-coturnix japonica* termasuk dalam ordo Galliformes famili Phasianidae. Puyuh betina memiliki ciri yaitu berbulu dada putih dengan bercak gelap. Penampilan puyuh jantan dan betina *Coturnix coturnix japonica* sangat mudah dibedakan. Puyuh jantan memiliki ciri yaitu bewarna gelap termasuk bagian pipi dimana tidak dijumpai pada betina (Mills dkk., 1997). Puyuh jenis ini memiliki penampilan yang mirip dengan puyuh-puyuh Eropa. Jenis-jenis puyuh yang terdapat di Indonesia adalah *Coturnix coturnix japonica* (puyuh petelur), *Coturnix chinensis* atau *King Quail*, *Arborophila javanica* dan *Arborophila orientalis* (Dewansyah, 2010). Puyuh dapat hidup optimal pada suhu 20-25°C dan kelembaban 30-80% dengan masa produksi hingga 18 bulan (Wuryadi, 2013).

Puyuh dapat mulai bertelur pada umur 42-50 hari dan produksi telurnya hingga 250-300 butir/ekor/tahun dengan berat telur 10 gram (Yuniarti dkk., 2016). Kisaran bobot puyuh betina dan jantan adalah 110-160 gram dan 110-140 gram dengan jumlah konsumsi 11,62-13,50 gram/ekor/hari pada umur 3-6 minggu (Panjaitan dkk., 2012). Fase puyuh dimulai dari fase *starter* umur 0-2 minggu, fase *grower* 3-5 minggu dan fase *layer* lebih dari 6 minggu (Altine, 2016). Kandungan protein telur puyuh cukup tinggi yaitu 13,35% (Ketaren, 2007), lebih tinggi dari telur ayam dan itik yaitu 12,14% dan 12,81% (Chen, 1996). Setiap puyuh dengan fase yang berbeda membutuhkan pakan yang berbeda.

2.2. Pakan Puyuh

Syarat pakan yang baik adalah mempunyai nilai gizi yang tinggi, mudah diperoleh, mudah diolah, mudah dicerna, harga relatif murah dan tidak mengandung racun (Anggraeni dan Abdulgani, 2013). Pakan yang dikonsumsi digunakan untuk hidup pokok, pertumbuhan, produksi dan sisanya dikeluarkan sebagai bentuk sisa metabolisme (Tugiyanti, 2005). Pakan puyuh harus disesuaikan sesuai fase dan tujuan pemeliharaan. Pakan puyuh saat produksi digunakan untuk hidup pokok, produksi telur dan pertumbuhan organ reproduksi. Puyuh *starter* yang membutuhkan pakan dengan kandungan protein 19%, lemak 7%, serat kasar 6,5% dan energi metabolis 2.800 kkal/kg (SNI, 2006). Puyuh *grower* yang membutuhkan pakan dengan kandungan protein 17%, lemak 7%, serat kasar 7% dan energi metabolis 2.600 kkal/kg (SNI, 2006). Puyuh *layer* yang membutuhkan pakan dengan kandungan protein 17%, lemak 7%, serat kasar 7% dan energi metabolis 2.700 kkal/kg (SNI, 2006). Pembatasan pakan dilakukan agar tidak terjadi penimbunan lemak berlebih dan dewasa kelamin dini yang mengakibatkan *prolapsus* dan kecilnya ukuran telur pada masa produksi (Hertamawati, 2006).

Fungsi khusus pakan, terutama kandungan protein digunakan untuk pembentukan hormon reproduksi seperti GnRh (*gonadotropin-releasing hormone*) yang disusun asam-asam amino (King dan Millar, 1982), LH (*luteinizing hormone*) dan FSH (*follicle stimulating hormone*) yang merupakan hormon glikoprotein (Burke dkk., 1979). Protein diperlukan dalam perkembangan organ reproduksi (Panjaitan dkk., 2012). Protein dalam pakan juga digunakan sebagai

penyusun protein telur yaitu ovadin, ovomucoid dan conalbumin (Mohammadpour dan Keshtmandi, 2008).

2.3. Limbah Udang

Menurut Fanimo dkk. (1996) Limbah udang terdiri dari kepala, kaki, cangkang udang yang kaya dengan lisin (Fanimo dkk., 1999). Limbah udang padat merupakan hasil sampingan dari industri udang beku maupun udang yang telah dimasak (Choorit dkk., 2008) Produksi limbah udang di Indonesia mencapai 141.040 ton/tahun, 4% dari produksi udang 352.600 ton/tahun (Dirjen Kelautan dan Perikanan, 2010). Banyaknya limbah udang dapat dimanfaatkan sebagai sumber untuk produksi enzim, asam laktik dan produksi kitin (Duan *et.al.*, 2012; Kandra dkk., 2012).

2.3.1. Pemanfaatan Limbah Udang sebagai Pakan

Limbah udang mengandung kitin yang merupakan polisakarida yang terdiri dari β -1,4 N asetil-D-glukosamin (Matsumoto dkk., 2003). Kitin berwarna putih, tidak berasa, tidak berbau dan tidak larut air, pelarut organik umumnya, asam-asam anorganik dan basa encer (Rahayu dan Purnavita, 2007) sehingga sulit dicerna oleh unggas. Limbah udang juga mengandung kitosan yang merupakan kitin terdeasetilasi yang memiliki masa molekul yang tinggi, viskositas tinggi dan sulit untuk diasorpsi pada keadaan *in vivo* (Khanafari dkk., 2008). Kandungan limbah udang yaitu protein kasar 36,75%, lemak kasar 5,72%, serat kasar 14,49%, Ca (kalsium) 13,99% dan P (fosfor) 1,28% (Palupi, 2005). Limbah udang

mengandung pigmen karotenoid, khususnya *astaxanthin* yang berfungsi mencegah oksidasi asam lemak esensial tidak jenuh, membantu reaksi imunologi, reproduksi serta mencegah degenerasi penyakit mata dan atherosclerosis (Khanafari dkk., 2008).

2.3.2. Pengolahan Limbah Udang sebagai Pakan

Pengolahan kitin dalam limbah udang diperlukan agar dapat dijadikan pakan. Salah satu cara untuk menguraikan kitin adalah dengan enzim kitinase yang dapat menghidrolisa senyawa polimer kitin menjadi kitin oligosakarida (monomer N-asetil glukosamin) (Pratiwi dkk., 2015) yang dapat dipecah lagi menjadi glukosamin. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Palupi dan Imsya (2011) menggunakan *Trichoderma viridae* untuk fermentasi tepung limbah udang dan menunjukkan hasil terbaik pada penggunaan inokulum 4% dengan waktu fermentasi 48 jam yang dapat meningkatkan kadar menjadi protein 41,27%, daya cerna protein 81,24% serta kandungan kitin menjadi 3,01%. Pengolahan kitin dengan menggunakan *Trichoderma sp.* produk komersial dapat menurunkan kitin dari 12% menjadi 11%. Asetilglukosamin merupakan komponen dari glikoprotein (Jeen dkk., 2010).

Limbah udang juga mengandung kitosan (Saenab dkk., 2010). Kitosan dalam bentuk FERMKIT (*fermented chitin-chitosan*) dapat meningkatkan perkembangan oviduk (Khajarern dkk., 2003). Limbah udang juga dapat difermentasi dengan *Aspergillus niger* untuk meningkatkan bobot ayam broiler (Djunaidi, 2009).

2.4. *Trichoderma sp.*

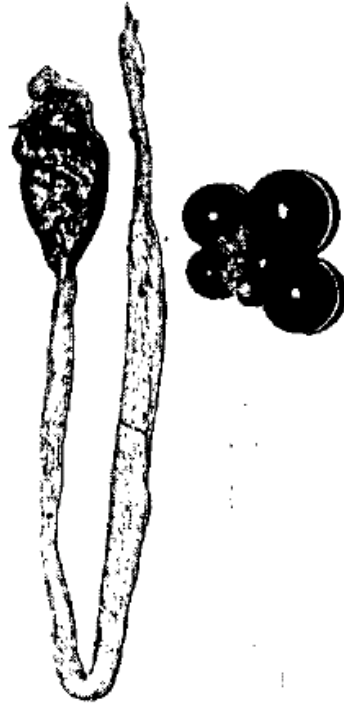
Trichoderma sp. merupakan salah satu jenis mikroba kapang. Kemampuan untuk menembus substrat padat yang kompleks dimiliki oleh kapang, *yeast* dan bakteri namun kemampuan kapang paling tinggi diantara ketiganya (Rachmawaty dan Madihah, 2013). Dalam proses pertumbuhan *Trichoderma sp.*, terdapat pelilitan hifa yang mengeluarkan enzim yang mampu merombak dinding sel hifa jamur patogen. Enzim tersebut yaitu enzim kitinase dan glukukanase (Herlina, 2009).

Kapang yang dapat memproduksi enzim kitinase, salah satunya adalah *Trichoderma*. Jenis *Trichoderma* yang dapat dijumpai di Indonesia yaitu *T. piluliferum*, *T. polysporum*, *T. hamatum*, *T. koningii*, *T. aureoviride*, *T. harzianum*, *T. longibrachiatum*, *T. pseudokoningii*, dan *T. viride* (Purwantisari dan Hastuti, 2009). Enzim kitinase berperan menghidrolisis kitin menjadi monomernya N-asetil-glukosamin (Herdyastuti dkk., 2009). Mikroorganisme dapat digunakan untuk fermentasi dalam jumlah $6,5 \times 10^9$ koloni/ml (Mulia, 2014).

2.5. Reproduksi Puyuh Petelur

Puyuh betina mulai bertelur pada umur 9-10 minggu (Scanes, 2006). Sistem reproduksi puyuh petelur diri dari ovarium dan saluran reproduksi (Sa'adah, 2008). Organ-organ reproduksi dapat dilihat pada Ilustrasi 1. Pertumbuhan organ reproduksi tersebut dibentuk dengan protein sebagai bahan utama yang nantinya berpengaruh pada produksi pada fase *layer*, apabila konsumsi protein kurang

dapat menyebabkan gangguan perkembangan organ reproduksi (Panjaitan dkk., 2012).



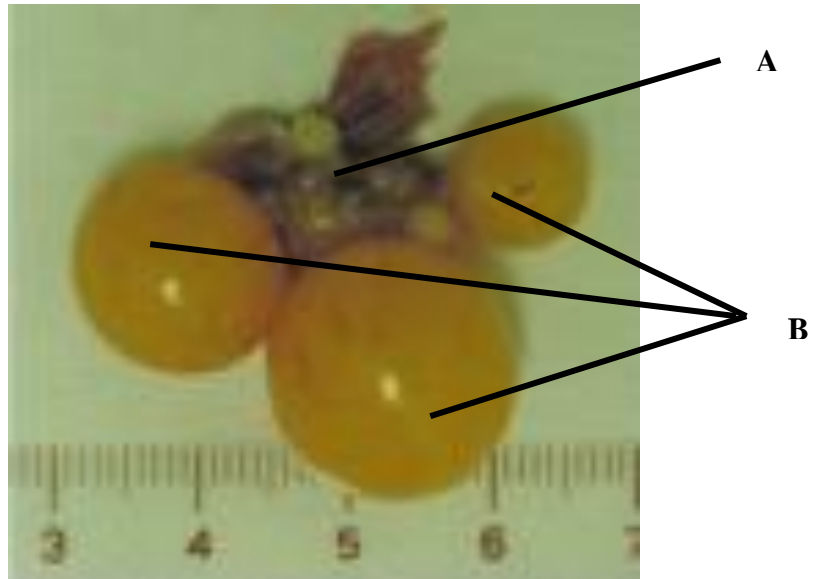
Ilustrasi 1. Organ reproduksi puyuh petelur ([Wakabayashi dkk., 1992](#)).

2.5.1. Ovarium

Ovarium pada puyuh betina berjumlah dua (embrional) namun hanya satu yang fungsional yaitu sebelah kiri yang berbentuk seperti buah anggur karena tersusun dari banyak folikel dan berwarna kuning bila telah masak (Christijanti dkk., 2011). Gambar ovarium pada puyuh dapat dilihat pada Ilustrasi 2. Pertumbuhan ovarium terjadi karena pendewasaan folikel menjadi *yolk* (kuning telur) akibat penimbunan lipoprotein (Suprijatna dan Natawihardja, 2004). Semakin banyak folikel kuning yang dihasilkan, semakin banyak jumlah *yolk*

yang dihasilkan. Pertumbuhan ovarium dipengaruhi oleh nutrisi penyusun ovarium seperti lemak dan protein serta hormon-hormon reproduksi.

Ovarium memproduksi hormon estrogen. Produksi hormon estradiol (estrogen) dari folikel putih dipengaruhi oleh hormon LH yang berfungsi untuk perkembangan oviduk. Menurut Gunturkun (2000) serta Lewis dan Moris (2006). Peningkatan konsentrasi estrogen akan merangsang perkembangan oviduk dalam rangka mensintesis albumin, protein, dan lemak kuning telur dalam hati serta peningkatan absorpsi kalsium, vitamin, dan mineral yang dibutuhkan dalam pembentukan telur (Kasiyati dkk., 2011). Pada tingkat tertentu penambahan ukuran folikel akan menurunkan produksi estrogen dan meningkatkan produksi progesteron. Progesteron yang disekresikan ke dalam darah akan memberikan dampak umpan balik positif bagi pelepasan LH dari hipofisis anterior. Peningkatan LH dan progesteron akan merangsang proses ovulasi. Masak kelamin pada unggas betina ditandai dengan ovulasi pertama kali (Squires, 2003). Sekresi LH dipengaruhi oleh hormon GnRH (Kasiyati dkk., 2011). Proses stimulasi pengeluaran LH oleh GnRH juga dipengaruhi oleh kalsium sebagai *massanger* kedua (Bouchardan Caraty., 1992). GnRH disusun oleh 10 asam amino yaitu *glutamic*, 2 triptofan, histidin, 2 *glysin*, leusin, arginindan prolin (Melmed dkk., 2011).



Ilustrasi 2. Ovarium Puyuh Petelur. Penampang folikel putih (*white yolk*) (A) dan folikel kuning (*yellow yolk*) (B) (Hrabia dkk., 2003)

2.5.2. Saluran Reproduksi

Saluran reproduksi pada puyuh petelur terdiri dari infundibulum, magnum, ismus, uterus, vagina dan kloaka (Kasiyati dkk., 2011). Saluran reproduksi puyuh dapat dilihat pada Ilustrasi 2. Sebagian besar saluran reproduksi pada unggas disusun oleh jaringan tunika (lapisan terluar) serosa, tunika muskularis, tunika mukosa (Saraswati, 2016). Panjang dan bobot oviduk pada puyuh dewasa adalah 29,68 cm dan 8,14 gram (Manurung dkk., 2013).

Infundibulum berfungsi untuk menangkap kuning telur dari ovarium serta membentuk kalaza, magnum berperan dalam pembentukan protein telur (Mohammadpour dan Keshtmandi, 2008). Austic dan Nesheim, (1990) menyatakan bahwa deposisi kalsium untuk pembentukan kerabang terjadi di uterus (Indreswari, 2009). Fungsi vagina adalah sebagai penghubung antara uterus

dan kloaka saat oviposisi serta bertugas menyeleksi sperma yang masuk (Ottinger dan Bakst, 1995). Kloaka terdiri dari *copradeum*, *urodeum*, dan *proctodeum* yang berfungsi sebagai tempat keluarnya telur dan terdapat lipatan urodeal yang berfungsi mencegah telur terkontaminasi oleh ekskreta (Scanes, 2006).

Faktor yang mempengaruhi panjang dan bobot oviduk adalah umur puyuh, bobot hidup dan produksi telur. Panjang dan bobot oviduk akan bertambah ketika terjadi perubahan fase dari istirahat menjadi bertelur dan dipengaruhi oleh estrogen (Khalil dkk., 2008). Oviduk yang belum dewasa akan mengganggu proses ovulasi (Robinson dkk., 1996) sehingga akan mempengaruhi proses pembuatan telur.