

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Itik Tegal

Itik Tegal merupakan itik lokal Jawa Tengah keturunan Indian Runner. Populasi itik Tegal relatif masih banyak dibanding bangsa itik lain. Penyebaran itik Tegal tidak hanya di lingkup Jawa Tengah namun penyebaran sampai di Aceh, Lampung, Sulawesi Selatan dan Papua (Subiharta *et al.*, 2013). Itik Tegal dapat produksi telur mencapai 279 butir/tahun (Nafiu dan Pagala, 2010). Itik Tegal memiliki bobot tubuh lebih kecil dari itik Magelang namun lebih besar dari itik Pengging (Hidayati *et al.*, 2016). Itik Tegal memiliki cara berjalan yang tegak, kepala kecil leher panjang dan bulat, tubuh langsing, memiliki lebih dari lima warna variasi diantaranya putih, coklat muda, coklat tua, coklat keputih-putihan, dan abu-abu (Sopiyana *et al.*, 2006). Berdasar Standar Nasional Indonesia, kebutuhan nutrisi pakan itik fase *layer* disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan Nutrien Pakan Itik Fase *Layer*

| Parameter | Persyaratan | |
|---|-------------|-------------|
| Kadar Air (%) | Maks. | 14,0 |
| Protein Kasar (%) | Min. | 15,0 |
| Lemak Kasar (%) | Maks. | 7,0 |
| Serat kasar (%) | Maks. | 8,0 |
| Kalsium (%) | | 3,0 - 4,0 |
| Fosfor Total (%) | | 0,60 - 1,00 |
| Fosfor tersedia ($\mu\text{g}/\text{kg}$) | Min | 0,35 |
| Aflatoksin ($\mu\text{g}/\text{kg}$) | Maks. | 20,00 |
| Energi Metabolis (ME) (kkal/kg) | Min. | 2.650 |

Standar Nasional Indonesia (2006)

2.2. Sistem Pencernaan Itik

Pencernaan adalah rangkaian proses perubahan fisik dan kimia yang dialami bahan makanan selama berada dalam alat pencernaan (Muslim *et al.*, 2014). Berdasarkan proses perubahan bahan pakan yang terdapat pada saluran pencernaan, proses pencernaan unggas dibagi menjadi tiga jenis yaitu pencernaan mekanis, pencernaan hidrolisis dan pencernaan secara fermentatif (Yasmin, 2010). Pencernaan secara mekanik terjadi pada ventrikulus, pencernaan secara kimia atau hidrolisis dibantu oleh enzim pencernaan yang dihasilkan oleh organ proventrikulus, pankreas dan usus halus, pencernaan secara fermentatif dibantu oleh bakteri yang terdapat pada saluran pencernaan yang terjadi di usus halus, sekum dan usus besar (Kleyheeg *et al.*, 2018).

2.2.1. Pertumbuhan saluran pencernaan itik

Pertumbuhan terjadi dengan hiperplasia yaitu penambahan jumlah sel dan hipertrofi yaitu penambahan ukuran sel. Pertumbuhan beberapa jaringan pada itik terjadi dengan hiperplasia dan hipertropi pada umur sebelum 4 minggu. Setelah itu, pertumbuhan dicapai dengan hipertropi (Kou *et al.*, 2012). Pertumbuhan bobot saluran pencernaan dan aktivitas enzim ayam broiler ditentukan pada saat menetas sampai umur 23 hari (Nitsan *et al.*, 1991). Pertumbuhan bobot saluran pencernaan ayam petelur ditentukan pada saat menetas sampai umur 14 hari (Nir *et al.*, 1993). Bobot relatif organ dari seluruh saluran pencernaan mencapai puncaknya pada umur 14 hari pada itik Mallard, White Pekin serta persilangan Muskovi dan White Pekin (Gille *et al.*, 1999).

Faktor yang memengaruhi perkembangan ukuran saluran pencernaan adalah konsumsi ransum (Siri *et al.*, 1992). Ukuran saluran pencernaan juga dipengaruhi oleh ukuran ransum dan ukuran tubuh ternak (Soeparno, 1994). Pertumbuhan saluran pencernaan itik secara menyeluruh dipengaruhi oleh umur, strain, jenis kelamin, kualitas ransum, kondisi lingkungan dan kesehatan (Patrick dan Schaible, 1980). Pola makan dan komposisi pakan akan mempengaruhi ukuran organ saluran pencernaan (Svihus, 2014). Ukuran tubuh dan genetik hewan akan mempengaruhi ukuran saluran pencernaan (Maradon, 2015).

2.2.2. Organ pencernaan itik

Saluran pencernaan itik meliputi (a) paruh, (b) faring, (c) esofagus, (d) tembolok, (e) perut, terdiri atas perut kelenjar (*proventriculus*) dan perut muskular (*gizzard*), (f) usus halus (*intestine*) terdiri atas duodenum, jejunum dan ileum (g) sekum, (h) rektum, (i) kloaka (Srigandono, 1997). Pencernaan pakan dimulai dari paruh kemudian didorong lidah masuk ke tembolok melewati esofagus dengan gerakan peristaltik. Pakan yang masuk disimpan sementara di tembolok, selanjutnya pakan masuk ke dalam proventrikulus yang mengeluarkan enzim pepsin dan asam klorida HCl untuk membantu pencernaan. Pakan dihancurkan oleh ventrikulus (*gizzard*), di dalam ventrikulus terdapat butiran kerikil yang ikut membantu dalam menghancurkan pakan. Penyerapan pakan terjadi di usus halus, dinding usus halus memiliki jonjot atau vili yang lembut untuk membantu pergerakan pakan dan memperluas area penyerapan nutrisi. Pakan yang mengandung serat kasar tinggi akan dicerna di sekum dengan mikroba yang

terkandung di dalam sekum. Sisa pencernaan akan dibuang melalui kloaka (Srigandono, 1997; Denbow, 2015).

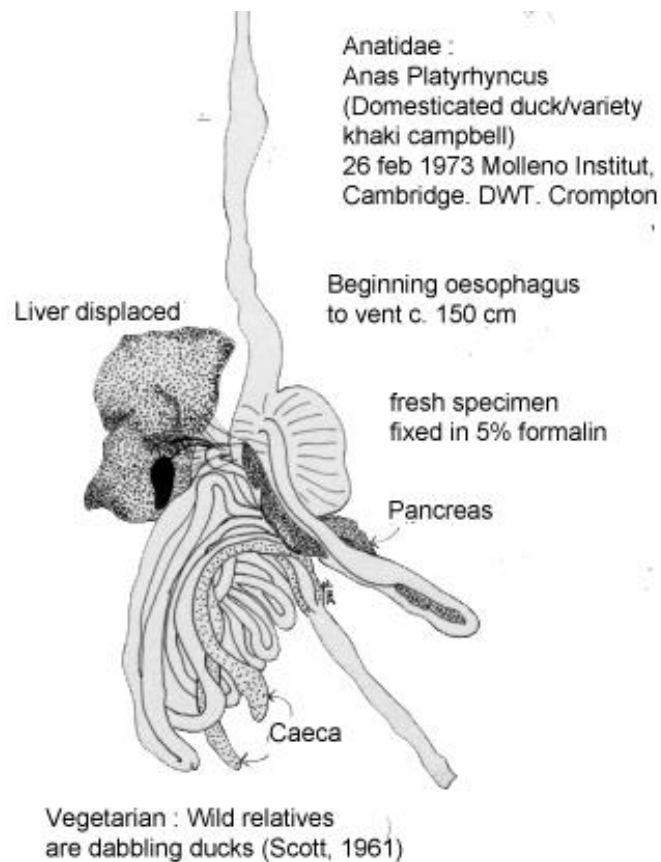
Saluran pencernaan memiliki organ aksesori untuk membantu proses pencernaan yaitu hati untuk menyaring zat racun dan memproduksi cairan empedu. Cairan empedu untuk mencerna lemak, dan pankreas yang berfungsi untuk menghasilkan enzim amilase, lipase dan tripsin (Srigandono, 1997; Denbow, 2015). Saluran pencernaan mempunyai fungsi yang penting untuk mengolah dan menyerap nutrisi. Panjang dan bobot saluran pencernaan dapat dipengaruhi oleh protein ransum, pencernaan dan umur (Cahyono *et al.*, 2012). Organ pencernaan yang ditargetkan oleh probiotik umumnya adalah usus halus, organ target pada prebiotik umumnya adalah pada usus halus dan sekum (Sekhon dan Jairath, 2010).

Ventrikulus memiliki dua otot lateral yang tebal dan dua otot anterior dan posterior yang tipis, tebal dan tipis otot diatur secara asimetris, menghasilkan putaran gerakan penghancuran ketika berkontraksi (Svihus, 2014). Ventrikulus memiliki fungsi pencernaan mekanik untuk menghaluskan semua pakan yang masuk (Garcia-Amado *et al.*, 2018). Ventrikulus dipengaruhi oleh pola makan dan komposisi pakan yang masuk, partikel pakan yang halus akan membuat ventrikulus mengecil sebaliknya pakan yang kasar akan membuat otot ventrikulus membesar (Svihus, 2014).

Hati merupakan organ penting yang ada pada tubuh, hati melakukan banyak fungsi penting seperti mempertahankan homeostasis, sintesis kolesterol, asam empedu, tempat produksi, albumin, fibrinogen, lipoprotein, dan globulin.

Selain itu, hati berfungsi untuk menyaring patogen ke dalam tubuh sebelum diserap oleh usus halus (Hochleithner, 2005). Faktor yang dapat mempengaruhi ukuran hati adalah jenis hewan, besar tubuh, genetik serta pakan yang diberikan (Maradon, 2015).

Pakan yang telah halus selanjutnya masuk ke usus halus yang terdiri dari duodenum, jejunum dan ileum. Usus halus berfungsi sebagai tempat berlangsungnya pencernaan dan penyerapan produk hasil pencernaan (Yuwanta, 2004). Usus halus dibagi menjadi tiga bagian yaitu ilium, jejunum dan duodenum. Dinding usus halus memiliki lipatan atau vili, usus halus digerakan oleh syaraf simpatik dan parasimpatik (Denbow, 2015). Pada usus halus, terdapat mikroorganisme patogen yang apabila jumlahnya berlebihan dapat mengganggu fungsi usus halus sehingga tidak bisa berfungsi dengan optimal. Salah satu patogen yang dapat mengganggu adalah *Escherichia coli* yang dapat merusak mukosa saluran pencernaan (Collingwood *et al.*, 2014). Usus halus memiliki rentang pH 5,59 - 6,62 (Zurmiati *et al.*, 2017) yang dapat dimungkinkan untuk bakteri tumbuh salah satunya adalah bakteri asam laktat (BAL) yang dapat tumbuh pada pH 5,5 - 5,6 (Axelsson, 2004). Penambahan sinbiotik pada ayam sentul umur 16 minggu dapat meningkatkan Bakteri Asam Laktat (BAL) dan dapat menurunkan bakteri patogen *Escherichia coli* usus halus (Hartono *et al.*, 2016), dengan cara membuat kolonisasi menempel pada usus untuk menekan pertumbuhan bakteri patogen memaksa keluar bakteri patogen dari ekosistem usus, kemudian akan memproduksi substansi antimikroba (Toma dan Pokrotnieks, 2006).



Gambar 1. Saluran Pencernaan Itik (Crompton dan Nesheim, 2016)

Sekum pada unggas berfungsi untuk mencerna serat dan bahan lainya yang tidak dapat dicerna sebelumnya (Amrullah, 2004). Sekum memiliki pH sekitar 5,7 pada ujung sekum merupakan saluran buntu (Sturkie, 2000). Lingkungan dengan pH asam sangat sesuai dengan perkembangan bakteri selulitik untuk proses fermentasi dari bahan pakan yang belum tercerna sebelumnya (Sutrisna, 2011). Di dalam sekum, terdapat nutrien yang tidak tercerna yang selanjutnya mengalami dekomposisi mikroba, selain itu juga terjadi digesti serat kasar oleh mikroba pencerna serat kasar (Yuwanta, 2004).

2.3. Limbah Ekstraksi Daun Pepaya (EDP)

Pepaya merupakan tanaman yang banyak diteliti karena banyak manfaat hampir di semua bagian. Salah bagian tanaman pepaya yang banyak dimanfaatkan adalah daunnya. Tanaman pepaya merupakan suku *Caricaceae* marga *Carica* yang berasal dari Amerika dan bisa tumbuh di Indonesia (Rahayu dan Tjitraresmi, 2016). Daun pepaya memiliki kandungan senyawa enzim papain, karotenoid, alkaloid, monoterpenoid, flavonoid, mineral, vitamin, glukosinolat, karposida (Parle dan Gurditta, 2011). Daun pepaya mengandung oligosakarida yang tinggi. Tanaman pepaya mengandung *fructo-oligosaccharides* (FOS) sebanyak $124,38 \pm 3,20 \mu\text{g}/100 \text{ g}$ (Khalili *et al.*, 2014). Tanaman yang mengandung oligosakarida dan polisakarida rantai panjang dapat digunakan sebagai prebiotik (Wichienchot *et al.*, 2011). Senyawa lain yang terdapat pada daun pepaya adalah bioaktif minyak atsiri, glikosida dan tanin (Mahatrinny *et al.*, 2014). Daun pepaya memiliki sedikit kandungan tanin yaitu 0,85% (Chinonye *et al.*, 2016). Daun pepaya masih bisa digunakan sebagai bahan tambahan pakan. Berdasarkan tinjauan literatur, keamanan asam tanin dalam pakan adalah hingga 15 mg/kg pakan dapat digunakan untuk semua jenis ternak (EFSA-FEEDAP, 2014).

Limbah ekstraksi daun pepaya memiliki jumlah yang banyak sehingga banyak dimanfaatkan sebagai obat herbal (Kusbiyantari *et al.*, 2017). Limbah ekstraksi daun pepaya bisa diperoleh dari limbah agro industri. Tanaman pepaya mengandung *fructo-oligosaccharides* (FOS) (Khalili *et al.*, 2014). FOS merupakan polisakarida rantai pendek dan tidak terdekomposisi oleh enzim-enzim pencernaan. FOS sering digunakan sebagai prebiotik karena dapat dimanfaatkan

oleh bakteri baik dan dapat menghambat bakteri patogen (Kim, 2011). Ekstraksi daun pepaya mengandung senyawa papain dan dapat meningkatkan konsumsi pakan, konversi dan bobot potong broiler (Rumokoy *et al.*, 2016)

Prebiotik sebagian besar adalah serat yang terdapat pada bahan makanan yang tidak bisa terserap dengan baik namun dapat bermanfaat dalam merangsang pertumbuhan bakteri baik salah satunya *Lactobacillus* (DeVrese dan Schrezenmeir, 2008; Wichienchot *et al.*, 2011). Syarat bahan pakan yang bisa digunakan untuk dijadikan prebiotik adalah tahan terhadap asam lambung dan enzim saluran pencernaan, tidak bisa di serap oleh usus halus, dan mudah difermentasi oleh bakteri baik pada usus (Kuo, 2013). Pemberian berbagai jenis prebiotik pada itik Tegal jantan dapat meningkatkan berat karkas dan sekum.

2.4. Bakteri Asam Laktat (BAL)

Bakteri asam laktat adalah bakteri gram positif yang biasa digunakan untuk fermentasi (Schnurer dan Magnusson, 2005). BAL bisa tumbuh pada suhu di bawah 45°C dan mampu tumbuh pada pH 4,4 dan optimum tumbuh pada pH 5,5 - 6,5 (Axelsson, 2004). BAL dalam klasifikasinya terdapat empat genus yaitu *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus* dan *Streptococcus* (Khalid, 2011). Isolat BAL bisa diperoleh dari saluran pencernaan itik salah satunya adalah *Lactobacillus*. BAL dapat menghambat perkembangan bakteri patogen seperti *S. pullorum* dan *E. coli* (Sutrisna, 2013). BAL bisa digunakan untuk meningkatkan kekebalan tubuh inang, banyak penelitian yang menggunakan BAL sebagai probiotik (Ljungh dan Wadström, 2006).

Probiotik adalah mikroorganisme hidup yang dipilih secara ketat dan apabila diberikan dengan jumlah yang tepat akan memberikan dampak positif bagi inangnya (Gibson *et al.*, 2017). Bakteri dengan genus *Lactobacillus* dan *Enterococcus* adalah komponen mikroba alami yang ada pada saluran pencernaan hewan biasanya ada di jumlah $10^7 - 10^8$ dan $10^5 - 10^6$ CFU/g (Anadón *et al.*, 2006). Probiotik diberikan pada unggas dapat meningkatkan kecernaan protein, meningkatkan kesehatan saluran pencernaan, meningkatkan rasio konversi pakan, memperkuat populasi mikroba yang menguntungkan dan menekan bakteri yang merugikan dalam sistem pencernaan, melawan efek negatif antibiotik, merangsang sistem kekebalan tubuh. Selain itu, probiotik dapat meningkatkan konsumsi pakan, berat badan, menurunkan kolesterol dalam darah, serum dan daging, meningkatkan kelembutan dan kualitas daging (Jadhav *et al.*, 2015).

Syarat bakteri bisa menjadi prebiotik adalah memberikan pengaruh positif pada inangnya dapat menyeimbangkan mikroflora pada usus, mengandung beberapa sel besar hidup yang dapat bertahan dan bermetabolisme dalam usus halus manusia atau hewan dan memberikan efek positif bagi kehidupan mikroflora di usus halus, mampu menempel pada sel epitel usus, mampu membentuk kolonisasi pada saluran pencernaan, menghasilkan zat anti mikroba, tidak bersifat patogen dan aman jika dikonsumsi, tahan dan tetap hidup selama proses pengolahan makanan dan penyimpanan (Widiyaningsih, 2011). Produk-produk probiotik yang beredar di pasaran pada saat ini menggunakan bakteri dari spesies *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium*. Sebelumnya, tidak ada laporan mengenai masalah dalam penggunaan *Lactobacillus* pada hewan (EFSA, 2007).

Penambahan probiotik ke dalam pakan efektif dalam meningkatkan kinerja usus dan pencernaan nutrisi pakan ayam (Mountzouris *et al.*, 2010). Pemberian probiotik dapat mempengaruhi pertumbuhan vili-vili pada usus halus ayam (Kim *et al.*, 2012).

2.4. Sinbiotik

Sinbiotik merupakan kombinasi seimbang dari prebiotik dan probiotik yang dapat digunakan untuk pertumbuhan bakteri yang menguntungkan dalam saluran pencernaan makhluk hidup (Schrezenmeir dan Vrese, 2001; Bandyopadhyay dan Mandal, 2014). Probiotik membantu menyeimbangkan mikroflora sedangkan prebiotik berfungsi menyediakan nutrisi bagi probiotik sehingga sinbiotik mampu bekerja lebih maksimal dibandingkan dengan probiotik dan prebiotik yang digunakan secara terpisah (Markowiak dan Ślizewska, 2018).

Syarat probiotik yang baik dari probiotik adalah bersifat nontoksik dan nonpatogenik, mempunyai identifikasi taksonomi yang jelas, dapat bertahan, berkolonisasi dan bermetabolisme secara aktif dalam target yg ditunjukkan dengan tahan terhadap cairan pencernaan dan empedu, persisten dalam saluran pencernaan, menempel pada epithelium atau mucus, berkompetisi dengan mikroflora inang, memproduksi senyawa antimikrobial, antagonis terhadap patogen, dapat mengubah respon imun, tidak berubah dan stabil pada waktu proses penyimpanan dan lapangan, bertahan hidup pada populasi yang tinggi, mempunyai sifat organoleptik yang baik (Gaggia *et al.*, 2010).

Pada penelitian sebelumnya mengenai penggunaan sinbiotik terhadap saluran pencernaan unggas, pemberian sinbiotik dengan konsentrasi sinbiotik lebih banyak dapat meningkatkan bakteri asam laktat yang terdapat pada usus halus ayam broiler (Dibaji *et al.*, 2014). Bakteri pada asam laktat diharapkan mampu meningkatkan aktivitas pencernaan sehingga akan mempengaruhi panjang dan berat relatif usus halus. Pemberian sinbiotik sebagai aditif taraf 1% pada pakan ayam dapat mempengaruhi morfologi usus halus ayam broiler (Hasanpour *et al.*, 2013). Pemberian sinbiotik sebagai aditif dapat meningkatkan berat badan, meningkatkan konversi pakan dan mengurangi biaya produksi (Abdel-Hafeez *et al.*, 2017). Penelitian terdahulu membuktikan bahwa pemberian sinbiotik pada babi dapat meningkatkan bakteri genus *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* pada saat yang sama, bakteri *Escherichia coli*, *Enterobacteriaceae* dan *Clostridium* jumlahnya menurun (Markowiak dan Ślizewska, 2018). Pengamatan menunjukkan kombinasi prebiotik dan probiotik dapat digunakan sebagai pengganti antibiotik atau *grow promotor* (Toghyani *et al.*, 2011).

2.5. Interaksi dan Mekanisme Kerja Kombinasi Prebiotik dan Probiotik

Prebiotik yang diberikan pada ternak akan berfungsi menyediakan substrak bagi probiotik (Wichienchot *et al.*, 2011). Penambahan prebiotik akan menyebabkan bakteri probiotik berkembang lebih baik dari sebelumnya sehingga bakteri patogen yang terdapat pada usus halus jumlahnya akan berkurang (Markowiak dan Ślizewska, 2018). Bakteri probiotik akan menghambat bakteri

patogen dengan berkompetisi untuk mendapatkan nutrisi untuk difermentasi (Donalson *et al.*, 2008).

Kombinasi prebiotik dan probiotik bekerja secara sinergis saling bersimbiosis pada tubuh unggas (Patterson and Burkholder, 2003). Prebiotik bekerja membantu aktivitas mikrovilli saluran pencernaan, menghambat bakteri patogen (Donalson *et al.*, 2008), meningkatkan aktivitas pencernaan, memperluas permukaan morfologi saluran pencernaan dalam proses penyerapan (Dimitroglou *et al.*, 2009) sehingga akan mempengaruhi ukuran usus unggas (Ibrahim, 2008). Penelitian terdahulu, penambahan prebiotik pada itik fase *layer* umur 160 hari dapat meningkatkan mikroflora dalam usus (Li *et al.*, 2011).