

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Probiotik

Probiotik merupakan mikroorganisme hidup yang diaplikasikan secara oral dengan tujuan untuk meningkatkan kesehatan ternak dengan cara memanipulasi komposisi bakteri yang ada dalam saluran pencernaan ternak. Alternatif penggunaan probiotik yang dilakukan oleh para peternak karena beberapa negara telah melakukan pelarangan penggunaan antibiotika sebagai *growth promotor* serta kecenderungan terjadinya resistensi bakteri-bakteri patogen terhadap antibiotika tertentu (Revolledo *et al.*, 2006).

Sumber probiotik dapat berupa bakteri atau kapang yang berasal dari mikroorganisme saluran pencernaan hewan (Lopez, 2000). Beberapa bakteri yang telah digunakan sebagai probiotik yaitu *Lactobacillus* dan *Bacillus subtilis*.

Umumnya kapang atau jamur yang dipergunakan sebagai probiotik adalah *Saccharomyces cerevisiae* dan *Aspergillus oryzae* (Lopez, 2000). Probiotik tidak menimbulkan residu, probiotik tidak diserap oleh saluran pencernaan inang dan tidak menyebabkan mutasi pada mikroorganisme yang lain (Lopez, 2000).

Probiotik dapat memproduksi *bakteriosin* untuk melawan patogen yang bersifat selektif hanya terhadap beberapa *strain* patogen. Probiotik juga memproduksi asam laktat, asam asetat, hidrogen peroksida, laktoperoksidase, lipopolisakarida,

dan beberapa antimikrobia lainnya. Probiotik juga menghasilkan sejumlah nutrisi penting dalam sistem imun dan metabolisme *host*, seperti vitamin B (Asam Pantotenat), pyridoksin, niasin, asam folat, kobalamin, dan biotin serta antioksidan penting seperti vitamin K (Sari dan Ramdana, 2012).

Probiotik dapat berupa bakteri, jamur atau ragi, tetapi yang paling bersifat probiotik adalah bakteri (Raja dan Arunachala., 2011). Menurut Trisna dan Wahud (2012), tidak semua bakteri baik dapat dijadikan sebagai probiotik, salah satu bakteri yang berperan sebagai probiotik adalah bakteri asam laktat (BAL).

Mikrobia yang digunakan sebagai probiotik yaitu *Bacillus sp*, *Lactobacillus*, *Aspergillus sp*, *Penicillium sp*, *Geotricum sp*, dan *yeast*. Pengujian karakteristik mikrobia tersebut diketahui ada yang menghasilkan enzim-enzim ekstraseluler seperti amilase, selulase, lipase, dan selulase. Mikroba tersebut dapat menurunkan populasi bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella sp* (Sumardi *et al.*, 2010).

Mikroba yang sering digunakan sebagai probiotik adalah *Lactobacillus sp*, bakteri asam laktat dan *Bacillus sp*. Bakteri asam laktat mampu memproduksi asam – asam organik yang mencegah kolonisasi bakteri patogen dalam usus halus sehingga kemampuan bakteri patogen hanya berada dalam lumen dan akan dikeluarkan bersama feses (Nugraha *et al.*, 2013).

Beberapa kriteria yang harus diperhatikan untuk menentukan *strain* mikroba probiotik adalah (1) mampu melakukan aktivitas memfermentasikan susu dalam waktu yang cepat; (2) mampu menggandakan diri; (3) tahan terhadap suasana asam; (4) menghasilkan produk akhir yang dapat diterima konsumen;

(5) mempunyai stabilitas yang tinggi (Surono, 2004). Mikroba lokal adalah mikroba yang dimanfaatkan sebagai *starter* dalam pembuatan probiotik. Menurut Kurtini *et al.* (2013), mikroba lokal yang dapat dijadikan probiotik diantaranya *Saccharomyces sp*, *Aspergillus sp*, *Mucor, sp*, dan *Bacillus sp*.

Penambahan probiotik dalam ransum mempunyai dampak positif terhadap pertumbuhan, produksi telur, efisiensi penggunaan pakan, mampu menetralkan toksin yang dihasilkan bakteri patogen (Arslan dan Saatci, 2004). Menurut Sintasari *et al.* (2014), semakin meningkatnya pemberian susu skim dan sukrosa dapat memacu pertumbuhan BAL lebih banyak, sebab nutrisi yang diperlukan sebagai sumber energi dan protein yang dapat digunakan oleh BAL lebih banyak terpenuhi sehingga BAL semakin banyak merombak nutrisi. Semakin tinggi penambahan susu skim kebutuhan nutrisi bagi pertumbuhan bakteri juga semakin terpenuhi, sehingga bakteri yang tumbuh lebih banyak, bakteri tersebut akan merombak laktosa menjadi glukosa dan galaktosa yang kemudian menjadi asam laktat.

Sjofjan (2003) menyatakan bahwa pemberian probiotik berguna dalam meningkatkan produktivitas, mencegah penyakit dan mengurangi penggunaan antibiotik bahkan dapat mengurangi bau amonia di dalam kandang. Probiotik bekerja menstimulasi mukosa dan meningkatkan sistem kekebalan hewan inang. Kemampuan mikroorganisme probiotik dalam meningkatkan kekebalan hewan inang adalah dengan cara mengeluarkan toksin yang menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen dalam saluran pencernaan. Toksin – toksin yang dihasilkan tersebut merupakan antibiotik bagi mikroorganisme patogen, sehingga

penyakit yang ditimbulkan oleh mikroorganisme tersebut dapat hilang. Hal ini memberikan keuntungan terhadap kesehatan inang sehingga tahan terhadap serangan penyakit (Budiansyah, 2004).

B. *Saccharomyces cerevisiae*

Pemberian *S. cerevisiae* sebagai imbuhan mikroba hidup ke dalam tubuh akan mempengaruhi induk semang (unggas, ruminansia) melalui perbaikan keseimbangan mikroorganisme dalam saluran pencernaan. Pada ternak ruminansia, pemberian probiotik akan meningkatkan bakteri selulolitik dan asam laktat pada saluran pencernaan. Pada unggas, probiotik akan menambah jumlah mikroba yang menguntungkan dan menekan mikroba yang merugikan dengan cara berkompetisi untuk hidup di dalam saluran pencernaan (Ahmad, 2008).

C. *Rhizopus sp*

Rhizopus sp mempunyai karakteristik sebagai berikut : tidak mempunyai *septae*, mempunyai satu akar atau rhizoid yang seringkali berwarna hitam tergantung pada umur. *Sporangiophera* nya tumbuh pada node sewaktu *rhizoid* dibentuk, *sporangia* nya banyak dan umumnya berwarna hitam. *Rhizopus sp* membentuk *mycelium* yang berlimpah yang dapat memenuhi wadah dan tidak mempunyai *sporangiola*. Kapang *Rhizopus oligosporus* termasuk ordo *mucorales* yang berperan penting dalam menguraikan bahan organik, karena pertumbuhannya cepat. *Mycelium* kapang ini dapat menguasai substrat sebelum mikroba lain aktif. Kapang *Rhizopus oligosporus* dapat berkembang biak melalui cara seksual dan aseksual (Abun, 2005).

D. *Bacillus sp.*

Menurut hasil penelitian Maulida (2014), bakteri *Bacillus sp.* dalam inokulum probiotik dapat membantu kapang menyediakan nutrisi bagi kapang, karena *Bacillus sp.* dapat menghasilkan enzim-enzim hidrolitik seperti *amilase*, *protease*, dan *selulase* yang menyederhanakan polimer menjadi monomer yang lebih mudah diserap di dalam saluran pencernaan.

E. *Strain Isa Brown*

Ayam petelur adalah ayam-ayam betina dewasa yang dipelihara khusus untuk diambil telurnya. Asal mula ayam petelur adalah berasal dari ayam hutan yang ditangkap dan dipelihara serta dapat bertelur cukup banyak. Jenis ayam ini merupakan spesies *Gallus domesticus*. Ayam yang pertama masuk dan mulai ditenakkan di Indonesia adalah ayam ras petelur *white leghorn* yang kurus dan umumnya setelah habis masa produktifnya dijadikan ayam potong. Ayam petelur terbagi atas tiga jenis ayam yaitu tipe ringan berasal dari bangsa *white leghorn*, tipe medium dari bangsa *rhode island reds*, dan *barred plymouth rock* dan tipe berat dari bangsa *new hampshire*, *white plymouth rock*, dan *cornish* (Amrullah, 2004).

Ayam ras petelur yang beredar di masyarakat ialah *final stock* penghasil telur.

Final stock ialah ayam yang khusus dipelihara untuk menghasilkan telur dan telah melalui berbagai persilangan dan seleksi (Yuwanta, 2004). Ayam petelur tipe medium mempunyai bobot tubuh yang cukup berat, tetapi beratnya antara berat ayam petelur tipe ringan dengan *broiler*, sehingga disebut tipe medium.

Tubuhnya tidak kurus, tetapi juga tidak terlalu gemuk dan telur yang dihasilkan

cukup banyak. Ayam tipe medium disebut juga ayam dwiguna karena mampu memproduksi telur dan daging (Rasyaf, 1989).

Strain ayam *isa brown* termasuk ke dalam ayam ras petelur tipe medium. Ayam *isa brown* merupakan *strain* ayam ras petelur modern. *Strain* ialah klasifikasi ayam berdasarkan garis keturunan tertentu melalui persilangan dari berbagai kelas, bangsa/varietas sehingga ayam mempunyai bentuk sifat dan tipe produksi tertentu sesuai dengan tujuan produksi (Yuwanta, 2004). Fase umur ayam petelur dibagi menjadi 4 fase yaitu *starter* (umur 0--6 minggu), *grower* (6--14 minggu), *pullet* (14--20 minggu), *layer* (21--75 minggu). Setiap fase memerlukan *nutrient* yang berbeda sesuai dengan keperluan tubuh untuk mendapatkan performa optimal (Yuwanta, 2004).

Ayam *isa brown* memiliki periode bertelur pada umur 18--80 minggu, daya hidup 93,2 %, FCR 2,14, puncak produksi mencapai 95 %, jumlah telur 351 butir, rata-rata berat telur 63,1 g / butir. Awal bertelur pada umur 18 minggu dengan berat telur 43 g. Berat telur ayam *isa brown* mulai meningkat saat memasuki umur 21 minggu, umur 36 minggu, dan relatif stabil di umur 50 minggu (*Isa Brown Commercial Layers*, 2009).

Strain isa brown menghasilkan telur dengan warna kerabang cokelat. *Strain isa brown* memiliki bulu cokelat kemerahan. *Strain isa brown* mulai memproduksi umur 18--19 minggu rata-rata berat telur 62,9 g dan bobot badannya 2,015 g. Periode produksi ayam petelur terdiri dari dua periode yaitu fase I dari umur 22 minggu dengan rata-rata produksi telur 78% dan berat telur 56 g, fase II umur 42--

72 minggu dengan rata-rata produksi telur 72% dan bobot telur 60 g (Scott *et al.*, 1982).

F. Kualitas Telur

Kualitas telur adalah istilah umum yang mengacu pada beberapa standar yang menentukan baik kualitas internal dan eksternal. Kualitas internal mengacu pada kekentalan, ukuran sel udara, bentuk *yolk*, kekuatan kuning telur, dan kualitas eksternal mengacu pada volume telur, indeks telur (Nugraha *et al.*, 2013). Salah satu upaya peningkatan kualitas telur yaitu dengan manipulasi ransum.

Salah satu manipulasi ransum yang bisa diterapkan dalam meningkatkan kualitas telur yaitu dengan penggunaan suplemen tambahan berupa probiotik (Nugraha *et al.*, 2013). Probiotik dapat diberikan secara oral pada hewan dalam bentuk tablet, cairan ataupun dalam bentuk pasta (Hardiningsih dan Nurhidayat, 2006).

Probiotik merupakan mikroorganisme hidup yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan keseimbangan populasi mikroba dalam usus (Fransiska, 2010).

Penurunan kemampuan daya cerna pakan, ketersediaan Ca dan mineral lainnya dalam tubuh ayam, dan kemampuan alat reproduksi yang terjadi akan berpengaruh terhadap kualitas telur yang dihasilkan. Selain itu, bentuk telur yang semakin bulat umumnya memiliki nilai indeks telur yang lebih tinggi (Sodak, 2011).

1. Indeks *albumen*

Indeks *albumen* merupakan salah satu parameter kualitas internal telur yang mengarah pada kekentalan *albumen*. Indeks *albumen* dapat dihubungkan dengan tinggi dan lebar *albumen* (Prasetyo *et al.*, 2013). Indeks *albumen* merupakan perbandingan antara tinggi *albumen* dengan diameter rata-rata *albumen* kental. Indeks *albumen* segar berkisar antara 0,050--0,174 (Kurtini *et al.*, 2014).

Menurut Prasetyo *et al.* (2013) dalam penelitiannya, penggunaan probiotik dalam ransum dapat meningkatkan indeks *albumen* pada telur ayam arab. Penggunaan bakteri *Bacillus sp.* menghasilkan nilai indeks *albumen* yang lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan bakteri *Lactobacillus sp.* Akan tetapi, nilai indeks *albumen* dengan penggunaan bakteri *Bacillus sp* dalam ransum lebih kecil dibandingkan dengan penggunaan bakteri BAL.

Menurut Suardana dan Swacita *et al.* (2012), pada kondisi baik indeks *albumen* dari telur ayam segar berkisar antara 0,090 dan 0,120 dan selama penyimpanan, *albumen* akan semakin encer akibat pemecahan protein sehingga indeks *albumen* akan mengalami penurunan. Indeks *albumen* dipengaruhi oleh kandungan protein berupa *glikoprotein* dalam *albumen* (Witantri *et al.*, 2013).

2. Indeks *yolk*

Indeks *yolk* yaitu perbandingan antara tinggi dan lebar *yolk*. Indeks *yolk* berkisar antara 0,33--0,50 semakin lama telur disimpan, indeks *yolk* turun akibat merembesnya air dari *albumen* ke *yolk* (Kurtini *et al.*, 2014). Indeks *yolk* segar

berada pada kisaran 0,33--0,50 dengan nilai rata-rata 0,42 (Buckle *et al.*, 1987 dalam Witantri *et al.*, 2013). Penurunan nilai indeks *yolk* dapat terjadi akibat menurunnya kandungan protein. Jenis protein ini sangat berperan dalam penentuan ketebalan *yolk*. Indeks *yolk* diperoleh dari tinggi *yolk*, umur telur memengaruhi kekuatan dan elastisitas membran vitellin yang menyebabkan *yolk* melemah. Selain itu, kekuatan dan elastisitas membran vitellin dipengaruhi oleh faktor ukuran telur, temperatur penyimpanan, pH *albumen*, dan kekentalan *albumen* (Heath, 1976).

Melemahnya membran vitellin diamati dengan mengukur indeks *yolk*. Indeks *yolk* segar beragam antara 0,33 dan 0,50 dengan nilai rata-rata 0,42. Semakin bertambahnya umur telur, indeks *yolk* semakin menurun karena penambahan ukuran *yolk* sebagai akibat perpindahan air (Shenstone, 1968).

Menurut Swacita dan Tono (2012), pada kondisi baik indeks *yolk* telur ayam segar rata-ratanya 0.45. Sama halnya dengan indeks *albumen*, penurunan ini akibat dari migrasi cairan (osmosis) dari *albumen* menuju ke dalam *yolk* karena penyimpanan yang lama. Fibrianti *et al.* (2012) dalam penelitiannya melaporkan bahwa penyimpanan telur dalam suhu kamar (27⁰C) berpengaruh terhadap nilai indeks *yolk* dimana semakin lama penyimpanan maka nilai indeks *yolk* semakin menurun dan selanjutnya akan terjadi kerusakan.

3. Warna *yolk*

Kecerahan *yolk* merupakan salah satu indikator yang dapat digunakan untuk menentukan kualitas telur. Untuk mengukur kualitas *yolk* dapat digunakan alat

roche yolk colour fan. Cara pengukurannya sangat mudah dilakukan karena *yolk* tinggal dicocokkan dengan warna pada alat tersebut. Berdasarkan pengukuran dengan alat tersebut maka *yolk* yang baik berada pada kisaran angka 9--12 (Sudaryani, 1996).

Menurut Haryono (2000), warna *yolk* berkisar antara 5--8 dan variasinya agak tinggi karena disebabkan oleh pengaruh pemberian pakan komersial yang beragam pula mutunya atau pengaruh dari kandungan karotin dari bahan pakan yang digunakan yang terbanyak pada jagung kuning. Menurut Akbarillah *et al.* (2010) warna *yolk* yang cerah (*orange*) pada telur merupakan warna yang diminati konsumen. Warna *yolk* ini dipengaruhi oleh pakan yang mengandung *beta caroten* dan *xanthophyl*. Dua *pigmen* pada ransum ini sangat berfungsi dalam membentuk warna *yolk*.

Warna *yolk* dipengaruhi oleh kandungan *xanthophyl* yang terdapat pada jagung kuning. *Xanthophyl* diklasifikasikan ke dalam kelompok karotenoid mengandung antara lain *lutein* (dalam tepung alfalfa), *canthaxanthin*, dan *astaxanthin* (lobster). Jenis *pigmen* lain adalah *zeaxanthin* (jagung kuning), *capsanthin* (paprika), *violaxanthin* (labu), *lycopene* (tomat), *echinenone* (cumi-cumi, landak laut). Sebagian besar karotenoid diserap di bagian atas usus halus bersama dengan senyawa lemak lainnya. Pada unggas *xanthophyl* diserap dalam saluran gastro-intestin menyatu dengan lipo-protein (LDL). Setelah diserap, karoten masuk dan diangkut dalam sirkulasi darah. Untuk selanjutnya dalam jumlah besar disimpan dalam kulit, bulu, jaringan lemak, dan kuning telur (Phokphan, 2008).

Xanthophyl disimpan tubuh dalam otot dan kulit, yang selanjutnya disalurkan ke ovarium pada awal masak kelamin. Proses penyaluran *xanthophyl* berlangsung selama fase produksi telur yang menyebabkan berkurangnya kandungan pigmen dari kaki dan paruh. Sumber–sumber *karotenoid* diperoleh dari pakan. Tingkat kandungan *xanthophyl* dalam pakan berkorelasi erat dengan banyaknya deposit pigmen tersebut dalam bagian tubuh unggas, sampai pada tingkat tertentu dimana tidak ada lagi respon meskipun *xanthophyl* diberikan semakin besar.

Menurut Stadelman dan Caterill (1977), warna kuning telur tersebut umumnya ditentukan dengan menggunakan pembanding warna dan menetapkan nilai numerik. Salah satu perkembangan awal adalah kipas warna, yang terdiri dari 24 cakram kaca melengkung dengan permukaan cekung dicat dengan campuran cat warna yang bervariasi dari kuning ke merah *orange*. Cakram yang dipasang pada roda dengan cembung menghadap ke atas, sehingga memberikan permukaan melengkung dengan berbagai warna yang akan dibandingkan dengan kuning telur. karena penampilan rotor warna sejumlah prosedur perbandingan warna telah diusulkan. Pada saat ini *roche yolk colour fan* adalah pembanding yang paling umum digunakan ini terdiri dari serangkaian 15 plastik berwarna.

Menurut Kurtini *et al.* (2014), kualitas warna *yolk* ditentukan secara visual, yaitu membandingkan dengan berbagai warna standar dari *roche yolk colour fan* berupa lembaran kipas warna standar dengan skor 1--15 dari warna pucat sampai *orange* tua (pekat). Penggunaan kipas tersebut paling populer di seluruh dunia. Warna *yolk* yang disukai konsumen ada pada kisaran skala 9--12 (Kurtini *et al.*, 2014). Warna *yolk* dipengaruhi oleh pigmen dalam makanan, kuantitas *xanthophyl*,

strain, variasi individu ternak unggas, kandang baterai warna lebih baik daripada kandang *litter*, *morbiditas*, *stress* akan mengurangi *xanthophyl* mencapai *ovarium*, peningkatan kadar lemak ransum akan meningkatkan penyerapan *xanthophyl*, dan laju produksi.