

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Multinutrien Blok

Multinutrien blok merupakan pakan pelengkap untuk ternak ruminansia yang mengandung energi, protein, mineral dan vitamin. Pakan pelengkap berupa MNB ini dibutuhkan oleh ternak saat kualitas hijauan rendah sehingga defisiensi nutrisi dapat dihindari (Garcia dan Restrepo, 1995). Pembuatan MNB dilakukan dengan mencampur bahan pakan yang telah disusun sesuai dengan komposisi dan menuangkan campuran ke dalam cetakan, serta membiarkannya mengeras menjadi blok (Mohammed *et al.*, 2007).

Suplemen yang dibuat dalam bentuk blok terdiri dari molases 50%, serat 20%, urea 10%, semen 5%, kapur 5%, garam 5% dan tepung tulang 5% (Garcia dan Restrepo, 1995). Molases merupakan bahan pakan yang berasal dari limbah pengolahan tebu menjadi gula. Molases sering digunakan sebagai bahan pakan sebagai sumber energi, selain itu molases juga berfungsi untuk meningkatkan palatabilitas, aktivitas mikroba rumen, sintesis protein mikroba dan mengurangi tekstur berdebu dalam pakan kering (Yanuarto *et al.*, 2017).

Penambahan urea dalam pakan pelengkap berfungsi sebagai sumber *non protein nitrogen* (NPN) yang akan diubah menjadi protein oleh mikroba dalam rumen (Yanuarto *et al.*, 2018). Hijauan sebagai sumber serat sangat penting digunakan dalam pembuatan MNB karena hijauan berperan dalam penyerapan air dan mengikat bahan-bahan yang lain, sehingga menjadi padat (Garcia dan

Restrepo, 1995). Sumber serat yang baik yaitu hijauan yang kering atau bahan pakan sumber serat lain seperti dedak gandum, hay dan jerami padi yang sudah dipotong-potong.

Garam digunakan sebagai bahan tambahan dalam pakan dengan tujuan untuk menambah nafsu makan, selain itu karena harganya murah (Febrina dan Liana, 2008). Bentonit merupakan lempung mineral yang berasal dari abu vulkanik, mengandung *montmorilonite* lebih dari 85% dan berfungsi sebagai bahan pengikat dalam MNB. Penggunaan bentonit sebagai bahan pengikat dalam pembuatan pakan ternak dapat meningkatkan sifat fisik dengan menurunkan kadar air dan meningkatkan ketahanan benturan (Retnani *et al.*, 2011).

Multinutrien blok dapat diberikan kepada ternak ruminansia seperti sapi, kambing, kerbau dan domba dengan rata-rata konsumsi 350 – 500 g/hari untuk sapi dan kerbau serta 70 – 150 g/hari untuk kambing dan domba (Garcia dan Restrepo, 1995). Pembuatan MNB dapat dibuat hingga 20 kg (Mohammed *et al.*, 2007). Kualitas MNB yang baik ialah tidak terdapat penggumpalan urea, semua bahan pakan tercampur dengan rata, bertekstur keras, tidak mudah pecah dan lengket.

## **2.2. Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*)**

Kerang darah (*Anadara granosa*) merupakan salah satu jenis kerang yang populer di Indonesia yang dapat ditemukan di lumpur berpasir dengan kedalaman 10 – 30 m. Kerang darah berbentuk simetris bilateral, mempunyai cangkang setangkup dan termasuk kelas *Lamelibranchiata* (Ahmad, 2017). Pemanfaatan

cangkang kerang sebagai pakan ternak belum dimanfaatkan secara luas, padahal cangkang kerang mengandung kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) sebesar 98% (Ahmad, 2017). Kalsium karbonat digolongkan pada kelompok yang bermuatan negatif dan mempunyai kemampuan mengikat unsur lain yang bermuatan positif, diharapkan  $\text{CaCO}_3$  dapat mengikat kation dan dapat menekan kondisi rumen ke arah yang normal (Mathius *et al.*, 1997).

Senyawa kimia yang terkandung dalam cangkang kerang berupa kitin, kalsium karbonat, kalsium hidroksiapatit dan kalsium fosfat (No, 2003 yang dikutip oleh Afranita *et al.*, 2014). Komposisi kimia cangkang kerang darah yaitu abu 4,31%; lemak 0,17%; protein 0,15%; air 1,66% dan karbohidrat 14,45% (Mahary, 2017). Cangkang kerang darah juga mengandung beberapa mineral yaitu 98%  $\text{CaCO}_3$ ; 0,20% Mg; 0,87% Na; 0,02% P dan 0,04% K (Zakaria *et al.*, 2004). Cangkang kerang darah memiliki kandungan mineral yang tinggi terutama kalsium, diantaranya kalsium fosfat dan kalsium karbonat. Karbonat fosfat merupakan senyawa kimia yang baik untuk tulang, karena bersifat bioaktif, sedangkan kalsium karbonat merupakan salah satu mineral nonsilikat yang paling luas tersebar dan memiliki berbagai bentuk kalsium karbonat seperti kalsit, aragonit, batu kapur, batu pualam dan kapur tembok (Lesbani *et al.*, 2013).

Kerang darah sebagai salah satu pangan yang berasal dari laut sangat mudah terkontaminasi oleh mikroorganisme dalam air, misalnya bakteri patogen (Wulandari *et al.*, 2009). Bakteri-bakteri yang mengkontaminasi kerang antara lain bakteri *Escherichia coli* (100%), *Pseudomonas vulgaris* (96%), *Pseudomonas mirabilis* (92%), *Staphylococcus aureus* (56,6%), *Yersinia enterocolitica* (40%),

*Pseudomonas fluorescens* (26,6%) dan *Listeria innocua* (3,3%) (Rahayu *et al.*, 2016).

### 2.3. Cangkang Telur

Cangkang telur merupakan lapisan terluar telur yang melindungi telur dari penurunan kualitas baik yang disebabkan oleh kontaminasi mikroorganisme, kerusakan fisik maupun penguapan. Karakteristik cangkang telur yaitu keras, halus, dilapisi kapur dan terikat kuat pada bagian luar dari lapisan membran kulit luar (Jazil *et al.*, 2013). Cangkang telur mengandung komposisi utama  $\text{CaCO}_3$  yang dapat menyebabkan polusi akibat adanya aktivitas mikroorganisme di lingkungan (Rahmawati dan Nisa, 2015). Komposisi kimia cangkang telur meliputi air 1,6%; protein 1,4 – 4%; lemak murni 0,10 – 0,20%; abu 89,9 – 91,1%; kalsium 35,1 – 36,4%;  $\text{CaCO}_3$ ; 90,9%; fosfor 0,12%; sodium 0,15 – 0,17%; magnesium 0,37 – 0,40%; kalium 0,10 – 0,13%; sulfur 0,09 – 0,19%; alanin 0,45% dan arginin 0,56 – 0,57% (Warsy *et al.*, 2016).

Telur merupakan produk peternakan yang mudah terkontaminasi oleh mikroorganisme, sehingga menimbulkan kerusakan fisik serta menyebabkan penurunan kualitas pada telur. Mikroorganisme yang dapat mencemari telur yaitu *Salmonella sp.*, *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* yang dapat menyebabkan keracunan bagi yang mengonsumsi apabila jumlahnya melebihi ambang batas (Chusniati *et al.*, 2009). Cemaran mikroba pada telur dapat terjadi melalui transovari, transoviduk dan melalui cangkang telur. Infeksi transovari terjadi ketika telur masih berada di dalam ovarium, infeksi transoviduk terjadi

melalui membran vitelin atau albumin saat telur melalui oviduk, sedangkan infeksi melalui cangkang terjadi saat telur keluar melalui kloaka (Pasaribu *et al.*, 2017). Cemaran mikroorganisme akan semakin bertambah ketika telur berada pada lingkungan yang sudah tercemar oleh mikroorganisme.

#### **2.4. Pembuatan Multinutrien Blok**

Pembuatan MNB dilakukan menurut Mohammed *et al.* (2007). Bahan-bahan penyusun MNB dihaluskan dengan cara digiling menggunakan *grinder* kemudian dicampur hingga homogen di dalam drum. Proses penggilingan berfungsi untuk mempermudah pemrosesan lanjutan, dan juga untuk memperoleh partikel bahan yang dikehendaki agar mudah dikonsumsi oleh ternak (Retnani, 2013). Proses penggilingan juga berfungsi untuk membunuh bakteri pada bahan pakan akibat panas yang ditimbulkan.

Multinutrien blok dapat dicetak menggunakan kantong *polypropylene*, ember dan balok yang terbuat dari kayu. Proses pencetakan MNB menggunakan kantong *polypropylene* memiliki beberapa kelebihan, yaitu harga yang murah dan mudah didapatkan, cetakan ember yang terbuat dari kayu atau plastik dapat digunakan untuk membuat 10 – 12 kg MNB, sedangkan cetakan balok yang terbuat dari kayu berukuran panjang 45 × 35 × 25 cm dan dapat digunakan untuk membuat lebih dari 25 kg MNB (Garcia dan Restrepo, 1995). Penyimpanan MNB dilakukan di ruang terbuka di bawah naungan agar tidak terkena matahari secara langsung (Mohammed *et al.*, 2007).

## 2.5. *Salmonella sp.*

*Salmonella sp.* merupakan salah satu dari 14 genus *Enterobacteriaceae* yang memiliki karakteristik berbentuk batang pendek, anaerob fakultatif, Gram negatif dan tidak berspora (Poernomo, 2004). Beberapa jenis *Salmonella sp.* yaitu *S. typhi*, *S. typhimurium*, *S. enteritidis*, *S. gallinarum*, *S. Choleraesuis* dan *S. paratyphi* (Anjum dan Thomson, 2013). *Salmonella sp.* tumbuh pada suhu 5 - 47°C dan optimum pada suhu 35 - 37°C, pH 3,8 dan optimum pada pH 5,5 – 7,5, sedangkan nilai *A<sub>w</sub>* untuk pertumbuhan *Salmonella sp.* yaitu 0,94 (Norhana *et al.*, 2010).

*Salmonella sp.* termasuk bakteri patogenik untuk manusia dan hewan. Infeksi *Salmonella sp.* menyebabkan penyakit *salmonellosis* yang ditandai dengan diare dan mengakibatkan abortus pada ternak kambing, domba dan sapi yang umumnya terjadi pada awal kebuntingan dan periode akhir kebuntingan (Uzzau, 2013). Bakteri *Salmonella sp.* dapat ditemukan dalam produk unggas misalnya telur. Infeksi *Salmonella* pada cangkang telur terjadi saat proses ovoposisi dan dapat berasal dari kontaminasi ekskreta maupun lingkungan (Nugroho *et al.*, 2015). Menurut SNI 7388-200 batas maksimum cemaran *Salmonella* pada telur segar yaitu negatif per 25 g sampel (Standar Nasional Indonesia, 2009).

## 2.6. *Water Activity*

*Water activity* atau aktivitas air merupakan jumlah air bebas yang dapat digunakan untuk pertumbuhan mikroorganisme (Pratiwi dan Noer, 2014). Mikroorganisme yang berbeda membutuhkan jumlah air yang berbeda untuk

pertumbuhannya. Nilai  $A_w$  minimum untuk pertumbuhan bakteri yaitu 0,9; bakteri halofilik 0,75; bakteri xerofilik 0,65; ragi 0,88; ragi osmofilik 0,61; kapang 0,6 – 0,7 dan khamir yaitu 0,8 – 0,9 (Winarno *et al.*, 1980; Retnani *et al.*, 2011).

Aktivitas air sangat berhubungan dengan kadar air, semakin tinggi kadar air maka nilai  $A_w$  akan semakin tinggi pula (Hayati *et al.*, 2017). Nilai aktivitas air dinyatakan dalam angka desimal pada kisaran 0 – 1, sedangkan kadar air dinyatakan dalam persen (%). Bahan-bahan dengan  $A_w$  yang rendah cenderung untuk mengikat air, sedangkan bahan dengan  $A_w$  tinggi cenderung melepaskan air (Tofan, 2008). Aktivitas air juga menentukan daya simpan suatu bahan, semakin besar nilai  $A_w$  maka semakin kecil daya simpan, begitu pula sebaliknya semakin kecil nilai  $A_w$ , maka daya simpan bahan semakin lama. Hal ini disebabkan kandungan air dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya, sehingga dapat mempengaruhi daya tahan bahan pakan terhadap serangan mikroorganisme (Leviana dan Paramita, 2017).

## **2.7. Total Bakteri**

Total bakteri merupakan salah satu uji yang dilakukan untuk mengetahui kandungan mikroorganisme dalam pakan. Salah satu cara untuk menganalisis jumlah mikroorganisme, yaitu dengan metode *Total Plate Count* (TPC) yang dilakukan dengan cara menghitung koloni bakteri yang ditumbuhkan pada media agar (Yunita *et al.*, 2015). Cara yang digunakan untuk menghitung jumlah mikroorganisme dapat dilakukan dengan metode hitung cawan. Prinsip dari metode ini, yaitu jika mikroorganisme masih hidup dan ditumbuhkan pada

medium agar maka sel tersebut akan berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat dilihat langsung tanpa mikroskop. Metode hitung cawan dapat dibedakan menjadi dua cara, yaitu metode tuang (*pour plate*) dan metode permukaan (*surface plate*), jika sudah didapatkan hasil jumlah koloninya, kemudian dihitung berdasarkan *Standard Plate Count* (SPC) (Fardiaz, 1993).

Habitat bakteri tersebar luas di alam seperti di tanah, air, endapan lumpur, di atmosfer sampai kurang lebih 10 km di atas bumi, bakteri juga dapat ditemukan di dalam tubuh hewan, manusia dan tanaman (Fardiaz, 1993). Klasifikasi bakteri berdasarkan bentuknya dibedakan menjadi bakteri berbentuk bulat (*coccus*), batang (*bacillus*), spiral (*spirillum*) dan koma (*vibrio*) yang memiliki ukuran sel bervariasi antara  $0,5 - 1,0 \times 2,0 - 5 \mu\text{m}$  (Murwani, 2015).

Pertumbuhan bakteri dibedakan menjadi 4 fase, yaitu fase permulaan (*lag phase*), fase eksponensial (*exponential phase*), fase tetap (*stationary phase*) dan fase kematian (*death phase*) (Maier *et al.*, 2009). Fase permulaan bakteri, belum mengadakan perbanyakan dan baru mulai beradaptasi dengan lingkungan. Fase pertumbuhan yang dipercepat merupakan fase bakteri mulai memperbanyak diri secara lambat, fase ini bersama dengan fase permulaan sering disebut dengan fase lag (*lag phase*). Fase log merupakan fase dengan kecepatan pembelahan maksimum. Fase pertumbuhan mulai terhambat merupakan fase penurunan pembelahan bakteri dan bakteri yang mati semakin meningkat, hal ini disebabkan oleh berkurangnya nutrisi, terjadi penimbunan zat-zat racun dan adanya perubahan pH. Fase stasioner merupakan fase jumlah bakteri yang tetap (stasioner) akibat adanya kematian bakteri. Fase kematian yang dipercepat dan



fase kematian logaritma merupakan fase bakteri yang hidup semakin sedikit akibat substrat yang habis (Fardiaz, 1993). Pertumbuhan bakteri dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kandungan nutrisi, pH, suhu, kelembaban, waktu dan ketersediaan oksigen (Riskawati, 2016). Nutrisi diperlukan oleh bakteri untuk tumbuh dan melakukan aktivitas lainnya. Bakteri patogen memiliki pH optimal 7,2 – 7,6, produk yang memiliki pH di bawah 4,5 tidak dapat ditumbuhi oleh bakteri, tetapi dapat ditumbuhi oleh kapang. Berdasarkan suhu, bakteri dikelompokkan menjadi psikrofil dengan suhu optimum 5 - 15°C, mesofil 20 - 40°C dan termofil 45 - 60°C (Fardiaz, 1993).