

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Multinutrien Blok

Multinutrien blok merupakan *feed supplement* yang mengandung nutrisi cukup baik sehingga menjadi solusi dalam mencukupkan kebutuhan nutrisi domba dengan praktis (Pujaningsih *et al.*, 2018). Tujuan pemberian MnB pada ternak adalah sebagai pakan pelengkap yang dapat mengkatalisis pakan berkualitas buruk menjadi baik (Fardana *et al.*, 2019). Multinutrien blok umum diberikan pada ternak ruminansia dalam bentuk blok dan mengandung energi, urea, mineral dan protein penting untuk ternak serta menjadi solusi kekurangan gizi pada ternak saat musim kemarau (Al Zarah *et al.*, 2014). Pemberian MnB biasanya dilakukan untuk sapi, kambing, kerbau dan domba. Multinutrien blok diberikan pada ternak ruminansia besar sebanyak 350 – 500 g/hari dan ternak ruminansia kecil sebanyak 70 – 150 g/hari (Garcia *et al.*, 1995).

Kandungan nutrisi pada MnB meliputi kadar air 24,46%, kadar abu 22,25%, SK 9,34%, LK 1,77% dan PK 4,69% dengan komposisi bahan penyusun yaitu molases (50%), fermentasi jerami padi (30%), urea (4%), bentonit (7%), tepung cangkang kerang (6%) dan garam (3%) (Pujaningsih *et al.*, 2018). Molases merupakan produk samping dari pabrik gula yang menggunakan bahan tanaman tebu. Molases mengandung gula tinggi, berbentuk cairan kental dan berwarna coklat gelap (Larangahen *et al.*, 2017). Molases pada multinutrien bertujuan sebagai perekat bahan penyusun MnB dan meningkatkan tekstur MnB (Handayani

*et al.*, 2019). Molases merupakan bahan pakan sumber energi dan mineral yang mampu meningkatkan paatabilitas tetapi diberikan pada ternak terbatas yaitu <20% bahan kering untuk menghindari keracunan (Yanuartono *et al.*, 2017). Fermentasi jerami padi merupakan produk olahan jerami padi yang memiliki kandungan lignin tinggi dan difermentasi untuk memperbaiki dan meningkatkan nilai nutrisi tersebut. Keterlibatan mikroorganisme pada fermentasi mampu mendegradasi serat kasar dan senyawa anti nutrisi pada jerami padi (Iqbal *et al.*, 2016).

Urea merupakan salah satu bahan pakan *Non Protein Nitrogen* (NPN) (Gonvalces *et al.*, 2015). Penambahan urea pada pakan ruminansia dapat dijadikan sebagai sumber protein pada mikroba rumen karena urea memiliki PK tinggi yang berasal dari nitrogen sebesar 46,7% (Yanuartono *et al.*, 2019). Bentonit merupakan sumber mineral yang bersifat plastisitas tinggi (Zaimahwati *et al.*, 2018). Bentonit merupakan jenis mineral montmorillonit dengan kadar lebih dari 85% (Retnani *et al.*, 2011). Penggunaan bentonit pakan sebagai pengikat yang mampu mempertahankan kualitas pakan baik fisik maupun mikrobiologi selama penyimpanan dengan cara mengikat kadar air pada pakan sehingga air yang digunakan sebagai media pertumbuhan mikroba berkurang dan pertumbuhan mikroba menjadi terhambat (Nugroho *et al.*, 2016). Tepung cangkang kerang merupakan hasil olahan dari limbah kerang yang berasal dari hewan laut kemudian dihaluskan dan mengandung mineral tinggi (kalsium 30 – 40%) (Mahary, 2017). Tepung cangkang kerang darah merupakan sumber mineral yang mengandung  $\text{CaCO}_3$  (98%), Mg (0,20%), Na (0,87%), P (0,02%) dan K (0,04%) (Wulandari *et al.*, 2020). Manfaat tepung cangkang kerang diberikan ke ternak untuk mencukupi

kebutuhan mineral dan membantu dalam pertumbuhan ternak (Kurniasih *et al.*, 2017). Garam dapur yang ditambahkan dalam pakan juga bertujuan untuk meningkatkan palatabilitas dan sebagai sumber mineral (Yanuartono *et al.*, 2019). Penambahan garam pada MnB dapat menurunkan nilai aktivitas air MnB karena mampu menarik air dari bahan pakan (Wulandari *et al.*, 2020).

Kadar air pada MnB (24,46%) dapat digolongkan sebagai produk IMF yaitu memiliki kadar air 10 – 40% dan nilai aktivitas air berkisar 0,6 – 0,9 (Ekafitri dan Faradilla, 2011). Penyimpanan produk yang berkarakteristik semi basah memiliki daya simpan kurang dari 30 hari karena penyimpanan lebih dari 30 hari sudah terlihat kapang secara visual (Irsyad, 2011).

## **2.2. Daun Sirih Hijau (*Piper betle* LINN)**

Daun sirih hijau merupakan bagian dari tanaman sirih hijau yang biasa digunakan oleh masyarakat Indonesia sebagai obat herbal alami. Daun sirih hijau mudah ditemukan karena wilayah Indonesia yang lembab sehingga tanaman sirih hijau mudah tumbuh (Rahmawati dan Kurniawati, 2016). Morfologi daun sirih hijau meliputi permukaan atas halus dan permukaan bawah agak kasar, bentuk helaian daun membulat dengan pangkal daun menjantung serta panjang helaian daun 2,5 – 7 cm (Munawaroh dan Yuzammi, 2017). Daun sirih hijau memiliki kandungan air (85-90%), karbohidrat (0,5 – 6,1%), serat (2-3%) dan tannin (0,1% - 1,3%) (Fuadi, 2014). Daun sirih hijau mengandung minyak atsiri dengan komponen utamanya adalah senyawa fenol dan senyawa turunan fenol (eugenol dan kavikol) (Rizkita *et al.*, 2017). Senyawa fenol pada daun sirih hijau bersifat

bakteristatik yaitu menghambat pertumbuhan bakteri (Dwianggreini *et al.*, 2013). Kadar senyawa fenol dan beberapa derivatnya pada daun sirih hijau sebesar 30% yang mampu merusak dan menembus dinding bakteri, sebagai racun didalam protoplasma serta menginaktifkan enzim esensial di dalam sel bakteri tersebut sehingga bakteri tidak dapat tumbuh (Syahrinastiti *et al.*, 2015). Senyawa fenol pada daun sirih terdapat gugus OH yang dapat merusak dinding sel bakteri yang tersusun atas lipid dan asam amino kemudian setelah dinding sel rusak senyawa tersebut masuk ke dalam inti sel untuk beraksi dengan DNA sel bakteri yang mengakibatkan inti sel bakteri lisis (Kusuma *et al.*, 2017). Senyawa fenol dan derivatnya memiliki aktivitas sebagai antioksidan yang dapat menghambat reaksi oksidasi akibat radikal bebas (Purnama, 2017).

Ekstrak daun sirih hijau dapat menghambat aktivitas beberapa bakteri gram positif dan negatif salah satunya *Escherichia coli* (Syahrinastiti *et al.*, 2015). Kandungan minyak atsiri pada daun sirih sampai 4,2% yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri seperti *Salmonella sp.*, *Streptococcus mutans*, *Pneumococcus sp.*, *Streptococcus agalactiae* dan *Staphylococcus epidermidis* (Haryuni *et al.*, 2017). Pakan kambing Etawa yang telah ditambahkan tepung daun sirih dapat membunuh bakteri penyebab mastitis karena tepung daun sirih memiliki komponen senyawa fenol (kavikol dan eugenol) yang bersifat antibakteri (Asia, 2018). Penambahan tepung daun sirih hijau pada konsentrat sapi potong sebanyak 2 % dapat menghambat pertumbuhan bakteri penyebab mastitis dan tidak menunjukkan pengurangan mikroflora di rumen sehingga masih aman dikonsumsi oleh ternak (Yamin *et al.*, 2013).

Daun sirih hijau mengandung senyawa fenol yang bersifat fungisida (Carolia dan Noventi, 2016). Tepung daun sirih dengan konsentrasi 10% dapat menghambat pertumbuhan kapang *Aspergillus flavus* pada pakan karena mengandung senyawa flavonoid, tannin dan minyak atsiri (Ahmad dan Gholib, 2017). Minyak atsiri pada daun sirih mengandung senyawa flavonoid dan senyawa turunan yang dapat merusak membran sel pada jamur sehingga terjadi kebocoran sel yang ditandai dengan keluarnya komponen dalam sel sehingga terganggunya kehidupan sel (Rampa, 2013).

Jenis metode yang digunakan dalam pengolahan daun sirih antara lain metode tepung, metode *juicing* dan metode ekstrak. Pengolahan bahan yang mengandung senyawa aktif seperti senyawa alkaloid dengan metode tepung dapat menurunkan kadar alkaloid karena proses pengeringan akan mengakibatkan senyawa alkaloid yang bersifat basa mudah terurai (Halimah *et al.*, 2019). Bahan yang mengandung senyawa aktif dan diolah menggunakan metode ekstrak dapat menjaga senyawa aktif yang bersifat termolabil tidak rusak tetapi metode ini membutuhkan waktu lama, pelarut yang digunakan banyak dan kemungkinan besar akan kehilangan beberapa senyawa (Mukhriani, 2014). Pengolahan bahan dengan metode *juicing* tidak dapat menurunkan jumlah senyawa aktif salah satunya flavonoid karena diduga senyawa tersebut masih terikat dengan dinding material (Cempaka *et al.*, 2014). Penambahan jus daun sirih pada produk sebesar 15% menunjukkan penurunan proses oksidasi karena senyawa fenol bersifat akseptor radikal bebas yang dapat mencegah proses oksidasi (Indriastuti *et al.*, 2011).

### 2.3. Bakteri

Bakteri merupakan salah satu jenis mikroorganisme yang bersel tunggal, tersusun atas dinding sel dan isi sel dapat dilihat dengan bantuan alat seperti mikroskop (Fifendy, 2017). Bentuk bakteri berdasarkan morfologinya terbagi menjadi 3 yaitu bulat (*coccus*), spiral dan batang dengan ukuran diameter 0,2 – 2,0  $\mu$  dan panjang 2,0 – 8,0  $\mu$  (Murwani, 2015). Perkembangbiakan bakteri dilakukan dengan cara membelah diri dan terdiri dari beberapa fase yaitu fase lag, fase logaritmik dan fase stasioner (Saropah *et al.*, 2012). Menurut Khoiriyah dan Ardiningsih (2014), pertumbuhan bakteri dimulai dari fase lag yang berlangsung pada jam ke-0 sampai jam ke-2, terjadi peningkatan jumlah sel bakteri yang berlangsung lambat dan dipengaruhi oleh nutrien, suhu, pH kemudian dilanjutkan dengan fase eksponensial dimulai pada jam ke-2 sampai jam ke-16, pertumbuhan bakteri sangat cepat dengan cara membelah diri menjadi dua yang masing-masing belahan akan membelah lagi menjadi dua kemudian fase selanjutnya adalah fase stasioner yang tidak terjadi penambahan jumlah bakteri sehingga jumlah sel yang tumbuh dan sel yang mati sama karena cadangan nutrien menipis, terjadi pada jam ke-16 sampai jam ke-24. Kondisi lingkungan yang tidak dapat mencukupi kebutuhan untuk pertumbuhan bakteri seperti tidak adanya nutrien, pH dan suhu yang tidak sesuai maka bakteri tersebut akan memasuki fase kematian. Fase kematian merupakan fase penurunan jumlah bakteri dan bakteri tidak dapat tumbuh kembali (Akbar *et al.*, 2019).

Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri meliputi suhu, nutrien, kadar air pakan dan pH (Wulandari *et al.*, 2020). Bakteri dapat tumbuh dengan

optimum pada pH 6,5 – 7,5. Nutrien yang dibutuhkan oleh bakteri untuk bertahan hidup didapatkan dari lingkungan sekitar yaitu organisme hidup maupun yang sudah mati. Bakteri dapat tumbuh pada suhu lingkungan sekitar 20°C – 50°C (Murwani, 2015). Kadar air pakan yang tinggi dapat memicu pertumbuhan bakteri patogen seperti *Staphylococcus aureus* (Retnani *et al.*, 2014). Senyawa antibakteri dapat menghambat pertumbuhan bakteri seperti senyawa flavonoid yang terkandung dalam jus daun sirih dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada pakan (Haryuni *et al.*, 2017). Mekanisme senyawa flavonoid pada daun sirih hijau dalam menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara merusak dinding sel bakteri sehingga komponen yang berada di dalam sel akan keluar sehingga bakteri tidak dapat tumbuh dengan baik (Marsono *et al.*, 2017).

#### **2.4. Kapang**

Kapang merupakan salah satu mikroorganisme yang tidak dapat melakukan fotosintesis, memiliki sel jamak, hidup di lingkungan aerob, memiliki cabang dan berfilamen (Jenie *et a.*, 1993). Beberapa jenis kapang ada yang dapat dimanfaatkan untuk proses fermentasi seperti *Aspergillus sp.* tetapi ada yang menyebabkan kerusakan pada produk seperti *Penicillium sp* (Hidayat *et al.*, 2018). Fase pertumbuhan kapang pada media pertumbuhan terdiri atas fase *lag* (fase adaptasi), fase *log* (pertumbuhan sel mengalami peningkatan karena sel sudah beradaptasi dan nutrien dalam media masih tersedia, fase *stationer* (laju pertumbuhan dan laju kematian pada sel hampir sama) dan fase kematian (Rulianah *et al.*, 2017).

Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan kapang pada suatu produk yang disimpan meliputi kadar air saat produk disimpan, suhu ruangan penyimpanan, lama penyimpanan, terdapat benda asing di dalam produk, pH, serangan serangga maupun kutu di tempat penyimpanan (Muchtar *et al.*, 2011). Kapang dapat hidup pada suhu 0 - 35°C dengan suhu optimumnya 20 - 30°C (Solihin *et al.*, 2015). Produk pakan yang mengandung nilai aktivitas air 0,6 – 0,7 dapat memicu pertumbuhan kapang (Luciana, 2012). Kapang dapat tumbuh pada kisaran pH 3 – 8,5 dan pH optimum 5 – 7 (Dewi *et al.*, 2014). Pertumbuhan kapang pada pakan dapat dihambat dengan penambahan ekstrak daun sirih hijau karena mengandung senyawa anti kapang seperti flavonoid, tanin dan minyak atsiri (Ahmad dan Gholib, 2017).

## **2.5. Penyimpanan Pakan**

Penyimpanan pakan merupakan suatu kegiatan untuk menunda suatu barang tanpa merubah bentuk dalam beberapa waktu menunggu permintaan untuk dikeluarkan (Jaelani *et al.*, 2016). Kualitas pakan selama proses penyimpanan akan mengalami penurunan. Faktor yang menyebabkan penurunan kualitas pakan antara lain temperatur, kadar air, kelembaban, serangan serangga, bakteri, kapang, binatang pengerat, lama penyimpanan, jenis pakan, metode penyimpanan dan komposisi nutrien (Mukhlis, 2017). Suhu dan kelembaban yang ideal pada tempat penyimpanan adalah 18 – 24°C dan 40 – 60% karena serangga dan mikroorganisme tidak dapat tumbuh dengan baik (Akbar *et al.*, 2017). Kapang *A. flavus* dapat

tumbuh untuk memproduksi aflatoksin di kisaran suhu penyimpanan 23 – 31°C (Hasnani *et al.*, 2019).

Peningkatan kadar air pada pakan dapat disebabkan oleh suhu dan kelembaban tempat penyimpanan (Triyanto *et al.*, 2013). Pakan yang mengandung kadar air rendah dapat memperlambat pertumbuhan mikroorganisme selama penyimpanan sehingga proses pembusukan pakan menjadi lambat (Solihin *et al.*, 2015). Kadar air pada pakan dapat menentukan masa simpan pakan dan pakan yang memiliki kadar air 13 – 14% dapat mempertahankan daya simpannya (Miftahudin *et al.*, 2015). Jenis kemasan pakan dapat mempengaruhi kualitas pakan saat penyimpanan. Kemasan pakan yang sering digunakan berbahan plastik dan kertas. Kemasan plastik memiliki ukuran pori-pori pada permukaan lebih kecil dibandingkan dengan kemasan kertas sehingga tahan terhadap air, uap air, asam dan basa yang membuat hasil respirasi produk terkumpul didalam kemasan sehingga mengakibatkan nilai organoleptik produk turun (Syahadat *et al.*, 2018). Kemasan kertas untuk membungkus sayur-sayuran menunjukkan daya simpan lebih baik dibandingkan dengan kemasan plastik (Suhartono dan Iskandar, 2017). Hal ini disebabkan oleh kemasan kertas mengalami penguapan sehingga kadar air produk selama penyimpanan turun dan pertumbuhan mikroba terhambat (Triyanto *et al.*, 2013).

## **2.6. Uji Kualitas Pakan**

Produk pakan yang diberikan ke ternak sebelumnya dilakukan pengujian kualitas produk pakan. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kualitas produk pakan

dan mencegah terjadinya keracunan saat dikonsumsi oleh ternak. Pengujian kualitas pakan meliputi uji fisik, uji organoleptik, uji kimiawi, uji biologis dan uji mikrobiologi. Uji fisik dilakukan dengan mengukur sifat fisik objektif pada pakan seperti kadar air, berat, volume, tingkat kekerasan, suhu, pH dan ukuran menggunakan alat ukur (Jaelani *et al.*, 2016). Uji organoleptik dilakukan dengan mengandalkan kepekaan pada indra manusia (panelis) yang meliputi tekstur, bau, warna dan rasa (Handayani *et al.*, 2019). Uji biologis bertujuan untuk mengetahui kesesuaian nutrisi pakan dengan kebutuhan ternak melalui pemberian pakan ke ternak dalam beberapa waktu sedangkan uji kimiawi pakan bertujuan untuk mengetahui kandungan nutrisi pada pakan dan mengecek kesesuaian nutrisi pakan dengan formula yang telah dibuat (Maharani *et al.*, 2014). Uji mikrobiologi pakan bertujuan untuk mengetahui jenis dan jumlah mikroorganisme (Mukodiningsih *et al.*, 2018).

## **2.7. Uji Mikrobiologi Selama Penyimpanan**

Kualitas pakan akan mengalami penurunan selama proses penyimpanan yang diakibatkan oleh aktivitas mikroba seperti kapang dan bakteri (Sabri *et al.*, 2017). Hal tersebut diperlukan pengujian mikrobiologi pada pakan untuk mengetahui keberadaan mikroorganisme dan jumlahnya (Mukodiningsih *et al.*, 2018). Salah satu cara untuk mendeteksi jumlah mikroba dalam suatu produk adalah dengan uji TPC (*Total Plate Count*). Pengujian TPC dilakukan dengan menghitung total koloni yang telah ditumbuhkan di media agar (Akbar *et al.*, 2019). Prinsip metode ini adalah menumbuhkan sel mikroba pada media agar kemudian sel tersebut

berkembang biak dan membentuk koloni lalu dihitung jumlah koloni dan disesuaikan berdasarkan SPC (*Standard Plate Count*) (Yunita *et al.*, 2015). Menurut (Fardiaz, 1993) menghitung jumlah koloni yang tumbuh menggunakan rumus :

$$(\text{Jumlah koloni} \times \text{volume yang ditanam} \times \text{pengenceran}) \text{ cfu}$$

## **2.8. Aktivitas Air**

Aktivitas air merupakan jumlah air bebas yang terkandung dalam pakan dan digunakan oleh mikroorganisme untuk beraktivitas (Retnani *et al.*, 2014). Setiap mikroorganisme memiliki batas minimum aktivitas air agar dapat berkembang dalam pakan seperti bakteri dapat berkembang pada aktivitas air 0,90; khamir 0,80 – 0,90; ragi 0,88; bakteri halofilik 0,75; bakteri xerofilik 0,65 dan kapang 0,60 – 0,70 (Luciana, 2012). Nilai aktivitas air pada pakan yang tinggi dapat memperkecil daya tahan pakan yang diakibatkan oleh aktivitas mikroorganisme (Wulandari *et al.*, 2020). Aktivitas air pada pakan dipengaruhi oleh kadar air pakan dan suhu lingkungan (Retnani *et al.*, 2014).