

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

Pakan merupakan semua bahan pakan yang dikonsumsi ternak, tidak menimbulkan suatu penyakit, dapat dicerna dan mengandung nutrisi yang dibutuhkan oleh ternak untuk keperluan hidup, reproduksi maupun proses perkembangan (Khairi, 2023). Ternak membutuhkan nutrisi untuk melengkapi kebutuhan akan mineral, energi, vitamin, protein dan lain sebagainya (Tillman *et al.*, 1998). Pakan yang masuk ke dalam rumen menghasilkan produk fermentasi sehingga rumen mempunyai peran yang signifikan sebagai tempat pertumbuhan mikroba. Aktivitas mikroba menghasilkan sebagian besar kebutuhan protein dan energi bagi ternak itu sendiri (Syamsi *et al.*, 2023). Peningkatan kandungan protein melalui penggunaan bahan pakan tinggi protein dalam pakan komplit dapat meningkatkan nilai pencernaan protein dan aktifitas mikroorganisme (Halim *et al.*, 2019). Protein pada pakan didalam rumen akan mengalami proteolisis oleh enzim mikroba rumen menjadi oligopeptida dan asam amino, selanjutnya asam amino mengalami deaminasi menghasilkan  $\text{NH}_3$  dan menjadi asam keto- $\alpha$ , kemudian asam keto-  $\alpha$  menghasilkan VFA. Protein yang lolos dari degradasi rumen berkisar 20-80%, tergantung kelarutannya dalam cairan rumen. Protein yang lolos dari rumen jumlahnya bervariasi dan tidak semua protein tersebut dapat dirombak oleh mikroba rumen menjadi amonia (Hanun *et al.*, 2019).

Pakan ruminansia yang tepat akan menjaga keseimbangan kondisi rumen sehingga proses pencernaan mikroba rumen berjalan dengan baik. Pakan yang

baik dengan kandungan protein yang tinggi harus mampu mendukung pertumbuhan mikroba di dalam rumen sehingga diharapkan proses pencernaan akan berjalan lebih baik. Kandungan protein dalam pakan sangat penting bagi ruminansia untuk pertumbuhan. Oleh karena itu, suplai protein dalam pakan ruminansia sangat diperlukan dikarenakan protein berfungsi sebagai pengganti sel-sel tubuh yang rusak dan sebagai antibodi dalam menjaga sistem kekebalan tubuh ternak.

Protein yang terkandung pada pakan ada yang bisa terdegradasi dalam rumen yang disebut *Rumen Degradable Protein* (RDP) dan protein tak terdegradasi atau *Rumen Undegradable Protein* (RUP). *Rumen Degradable Protein* terdiri dari nitrogen bukan protein dan nitrogen protein. Degradasi protein dalam rumen dipengaruhi oleh tipe protein dalam bahan pakan dan karakteristik asam aminonya, serta metode pemrosesan dari bahan pakan tersebut (Maskařová *et al.*, 2014). Protein pakan dapat terdegradasi dalam rumen menjadi komponen rantai karbon dan amonia, rantai karbon selanjutnya dapat difermentasi menjadi asam lemak volatil rantai pendek, akibatnya protein pakan yang terdegradasi akan kehilangan potensinya sebagai sumber asam amino bagi hewan. Jumlah RDP yang melebihi kebutuhan mikroorganisme rumen, menjadi amonia yang kemudian diserap dan dimetabolisme menjadi urea di hati. Urea kemudian disalurkan kembali ke rumen dengan difusi melalui dinding rumen dan saliva. Pemberian RDP yang sesuai akan meningkatkan sintesis protein mikroba dan meningkatkan populasi mikroba sehingga ketersediaan amonia di dalam rumen sebagai sumber N dapat meningkatkan sintesis protein mikroba dan populasi mikroba dalam

rumen yang berakibat pada peningkatan pencernaan serat kasar (Annisa, *et al.*, 2022). Degradasi protein pada masing – masing bahan pakan berbeda sehingga perlu adanya penyusunan pakan berdasarkan degradabilitas dalam rumen. Penyusunan pakan yang didasarkan atas protein kasar (PK) dan *total digestible nutrients* (TDN) dinilai kurang akurat dikarenakan TDN mengkaitkan lemak dan protein serta belum mencerminkan asupan kebutuhan mikroba.

Penyusunan pakan dengan *Non Fiber Carbohydrate* (NFC) dinilai lebih akurat dikarenakan NFC merupakan karbohidrat bukan serat terdiri dari gula dan fruktan, pati, asam organik, dan pektin. Pakan yang mengandung karbohidrat dengan serat kasar yang rendah pada umumnya akan mudah larut sebagai bagian dari NFC, kandungan NFC yang tinggi mampu mengurangi ekskresi nitrogen dengan menyediakan energi yang cukup tersedia untuk aktivitas mikroba dalam menangkap/mengikat nitrogen pakan yang didegradasi untuk sintesis protein mikroba (Miller *et al.*, 2001; Ellis, *et al.*, 2012). Pakan yang mengandung NFC tinggi akan mengurangi konsentrasi asetat sehingga terjadi transisi dari asam asetat ke asam propionat pada fermentasi rumen sehingga meningkatkan efisiensi pemanfaatan energi pakan serta nitrogen.

Ketersediaan karbohidrat dan protein dalam bahan pakan berperan besar untuk proliferasi dan proses fermentasi oleh mikroba rumen sehingga pemberian perlakuan dengan jumlah RDP dan NFC yang sesuai akan menyediakan keseimbangan N, energi dan kerangka karbon yang cukup sehingga mampu meningkatkan populasi mikroba. Populasi mikroba dapat mempengaruhi fermentabilitas pada pakan. Pakan yang dicerna dalam rumen dapat menghasilkan

gas. Tingkat produksi gas pakan dapat mencerminkan fermentabilitas dan pola fermentasi di dalam rumen, sehingga perlu diketahui pemanfaatan pakan terhadap rumen. Produksi gas di dalam rumen dipengaruhi oleh populasi bakteri dalam cairan rumen, semakin rendah populasi bakteri dalam cairan rumen maka aktivitas degradasi menurun yang ditandai dengan produksi gas semakin rendah (Miftahul *et al.*, 2016). Pakan dengan jumlah RDP dan NFC tertentu diharapkan mampu memaksimalkan pemanfaatan pakan di dalam rumen. Penurunan nilai RDP terhadap peningkatan nilai NFC akan meningkatkan efisiensi pemanfaatan energi, nitrogen dan produksi gas rendah. Berdasarkan hal tersebut perlu adanya strategi pemberian pakan yang dapat mengurangi emisi gas pada ternak ruminansia sehingga berdampak positif pada ternak (Jayanegara *et al.*, 2009).

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah RDP dan NFC yang berbeda pada pakan domba terhadap produksi gas dalam rumen secara *in vitro*. Manfaat penelitian yaitu memberikan informasi mengenai pengaruh jumlah RDP dan NFC terhadap nilai fermentabilitas pakan domba. Hipotesis penelitian adalah dengan semakin tinggi level NFC maka mampu menurunkan produksi gas.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Pakan Ruminansia**

Pakan merupakan semua bahan pakan yang mengandung nutrisi yang dapat dicerna dan memenuhi kebutuhan ternak (Anwar *et al.*, 2021). Pakan harus mengandung semua nutrisi yang dibutuhkan oleh ternak dengan jumlah yang seimbang, nutrisi yang dibutuhkan ternak diantaranya karbohidrat, lemak, protein, vitamin, air dan mineral (Arifin *et al.*, 2016). Peningkatan produktivitas ternak dapat didukung oleh pemberian pakan dengan kualitas yang baik. Pakan yang diberikan pada ternak akan mempengaruhi sistem kerja dalam rumen (Hamdi, 2023). Pakan ternak ruminansia yang digunakan pada umumnya berupa hijauan dan konsentrat sebagai komponen utama dan tambahan (Christi *et al.*, 2018).

#### **2.2. Pakan Komplit**

Pakan komplit merupakan perpaduan antara konsentrat dengan hijauan yang mengandung sejumlah nutrisi untuk memenuhi kebutuhan ternak (Bira *et al.*, 2023). Budi *et al.* (2023) menyatakan bahwa pakan komplit merupakan pakan yang disusun dari campuran hijauan, konsentrat dan suplemen pakan yang mengandung nutrisi untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ternak. Kelebihan dari pakan komplit yaitu meningkatkan efisiensi dalam pemberian pakan,

mengurangi sisa pakan dalam palungan, dan hijauan yang palatabilitas rendah setelah dicampur dengan konsentrat dapat mendorong meningkatnya konsumsi (Yani, 2001; Khairi 2023).

Pakan komplit dapat diformulasi dari bahan campuran pakan konvensional yang biasa digunakan sebagai pakan ternak dan tidak bersaing dengan manusia (Nurfitriani dan Muhamad, 2021). Bahan pakan yang biasa digunakan sebagai pembuatan ransum komplit untuk pakan ternak ruminansia diantaranya, sumber serat kasar (rumput kering, jerami), sumber energi (dedak padi, kulit kopi, molases), sumber protein (bungkil kelapa, bungkil sawit, ampas tahu) dan sumber mineral (tepung tulang dan garam dapur) (Daning dan Kristanti, 2018).

### **2.3. *Rumen Degradable Protein (RDP)***

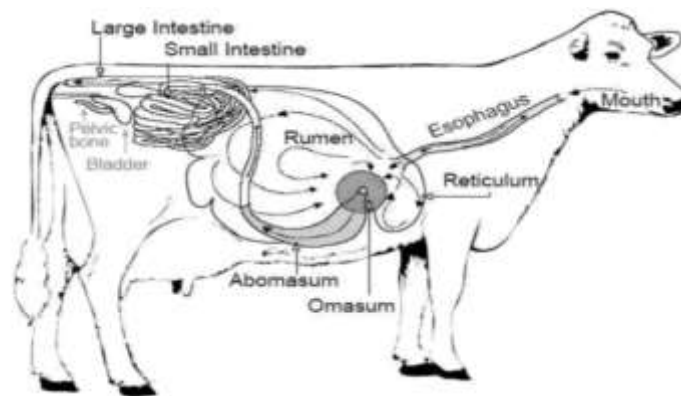
Protein pakan terdiri dari protein dapat di degradasi dalam rumen (RDP) dan protein tidak terdegradasi (RUP). Degradasi protein melibatkan bakteri pada partikel pakan yang diikuti oleh protease mikroba yang terikat sel (Brock *et al.*, 1982). *Rumen Degradable Protein (RDP)* terdiri dari nitrogen bukan protein dan nitrogen protein. Protein di degradasi menjadi peptida dan asam amino kemudian dideaminasi menjadi keto- $\alpha$  dan  $\text{NH}_3$ . Nitrogen non protein menghasilkan  $\text{NH}_3$  yang kemudian digunakan untuk pertumbuhan mikroba. Jumlah  $\text{NH}_3$  yang melebihi kebutuhan mikroorganisme rumen, amonia akan diserap dan dimetabolisme menjadi urea di hati (Annisa *et al.*, 2022). Besarnya protein yang di degradasi di rumen dipengaruhi oleh jenis protein, interaksi dengan nutrisi lain (terutama karbohidrat) dalam rumen, dan populasi mikroba (Bach *et al.*, 2005).

#### **2.4. *Non Fiber Carbohydrate* (NFC)**

*Non Fiber Carbohydrate* merupakan kelompok biomolekul yang mengandung karbon (C), hidrogenik (H), dan oksigen (O) yang berfungsi sebagai sumber energi (Atunes *et al.*, 2011). Jenis karbohidrat mempengaruhi proses pencernaan enzimatik dan menentukan pengaruhnya terhadap fisiologi ternak. Karbohidrat *non-serat* memiliki karakteristik yang mudah larut dalam air dan didegradasi lebih cepat di rumen. Glukosa merupakan monosakarida yang paling penting dalam kelompok karbohidrat *non-serat*, hal ini dikarenakan glukosa memiliki peran penting dalam metabolisme tubuh ternak sebagai energi (Oliveira *et al.*, 2016). Karbohidrat terdiri dari serat dan NFC. Karbohidrat difermentasikan didalam rumen menghasilkan asam asetat dan asam butirat berperan dalam sintesis lemak dan sumber energi, dan propionat yang berperan dalam sintesis glukosa dan sumber energi. Gas yang dihasilkan oleh VFA berasal dari asam asetat dan asam butirat.

#### **2.5. Sistem Pencernaan Ruminansia**

Pencernaan merupakan terjadinya proses perubahan fisik dan kimia pada pakan dalam saluran pencernaan yang dilakukan oleh mikroba rumen dengan bantuan enzim pepsin (Muslim *et al.*, 2014). Mikroba rumen berfungsi sebagai pengubah nutrien yang terdapat pada pakan menjadi senyawa yang lebih sederhana, sehingga dapat diserap oleh tubuh ternak yang akan digunakan sebagai sumber energi. Pakan dengan kandungan nutrisi yang tinggi akan memiliki kecernaan tinggi pula (Wijayanti *et al.*, 2012).



Ilustrasi 1. Pencernaan Ruminansia (Roni *et al.*, 2023)

Pakan yang masuk ke dalam rumen akan dicerna. Rumen merupakan tempat bagi populasi mikroorganisme yang terdiri atas bakteri, fungi, virus, *argae* dan protozoa. Pakan dicerna dengan bantuan mikroorganisme sehingga menghasilkan produk samping berupa VFA yang diserap melalui dinding rumen. *Volatile Fatty Acids* yang dihasilkan berupa asetat dan butirrat berperan dalam sintesis lemak dan sumber energi (Nurnaningsih *et al.*, 2023) dan propionat yang berperan sebagai sumber energi dan sintesis glukosa (Firmanto *et al.*, 2020). Selain produksi VFA di dalam rumen, hasil fermentasi yang lain adalah  $\text{NH}_3$ . Hanun *et al.* (2019) menyatakan bahwa protein pakan didalam rumen akan mengalami proteolisis oleh enzim mikroba rumen menjadi oligopeptida dan asam amino, selanjutnya asam amino mengalami deaminasi menghasilkan  $\text{NH}_3$  dan asam keto- $\alpha$ , kemudian asam keto-  $\alpha$  menghasilkan VFA dan  $\text{CO}_2$ .

## 2.6. *In vitro*

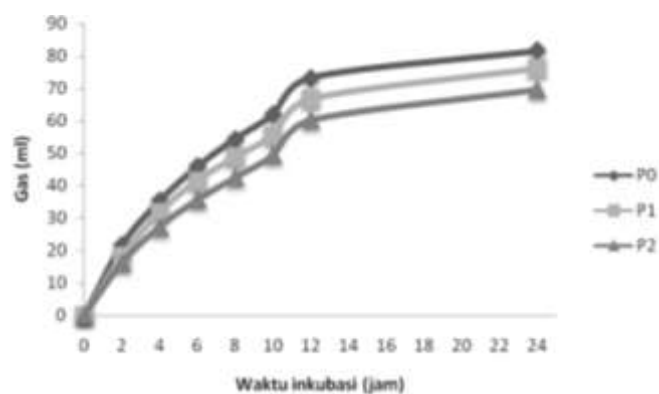
*In vitro* merupakan salah satu metode yang digunakan untuk melakukan pendugaan nilai pencernaan, produksi gas dan fermentabilitas mikroba dengan

menggunakan teknik analisa laboratorium dengan meniru proses yang terjadi dalam rumen dengan menggunakan tabung fermentor yang berisi cairan rumen ternak ruminansia (Tilley dan Terry, 1963). Keuntungan teknik *in vitro* yaitu dapat mengukur aktivitas mikroba dengan waktu yang relatif cepat pada pakan yang akan diuji dan biaya yang dikeluarkan lebih terjangkau dibandingkan dengan pengujian *in vivo* (Bahri *et al.*, 2022). Hal-hal yang perlu diperhatikan pada pengujian *in vitro* diantaranya pH larutan buffer, suhu fermentasi, sumber inokulum dan prosedur analisis (Prastyawan *et al.*, 2012).

## **2.7. Fermentabilitas Pakan dan Produksi Gas Dalam Rumen**

Fermentabilitas pakan dalam rumen merupakan aktivitas fermentasi oleh mikroorganisme yang berada dalam rumen (Susilo *et al.*, 2019). Mikroba rumen melakukan aktivitas fermentasi sebagai upaya mikroba rumen untuk memperoleh energi, sumber karbon dan nitrogen yang digunakan untuk perkembangbiakannya (Van Soest, 1994; van Houtert, 1993). Produk fermentasi pakan oleh mikroba rumen diantaranya VFA karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ), hidrogen ( $\text{H}_2$ ), air ( $\text{H}_2\text{O}$ ), metan ( $\text{CH}_4$ ) dan amonia ( $\text{NH}_3$ ) (Vlaming, 2008). Pembentukan asam asetat dan butirat akan menghasilkan  $\text{H}_2$  dan  $\text{CO}_2$  yang dimanfaatkan oleh bakteri metanogenik untuk pembentukan  $\text{CH}_4$ . Semakin tinggi asam asetat dan butirat, maka semakin tinggi  $\text{CH}_4$  yang dihasilkan (Hapsari *et al.*, 2018). Asam piruvat diubah menjadi VFA yang berupa asetat, propionat dan butirat, selain itu juga menghasilkan karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ),  $\text{H}_2\text{O}$  dan metan ( $\text{CH}_4$ ) (Widodo, 2012). Konsentrasi gas yang merupakan hasil fermentasi nutrisi

dalam rumen mengakibatkan kehilangan energi yang tidak efisien bagi ternak (Susilo *et al.*, 2019). Nilai VFA digunakan sebagai gambaran energi untuk ternak ruminansia dan sebagai estimasi kerangka karbon dan energi (ATP) yang tersedia untuk sintesis protein mikroba rumen dengan mengoptimalkan ketersediaan N-NH<sub>3</sub> (Susilo *et al.*, 2019).



Ilustrasi 2. Grafik Produksi Gas Total (Harahap *et al.*, 2019)

Penguraian pakan dengan bantuan mikroorganisme dalam rumen terjadi secara *anaerob* (Widyasmara *et al.*, 2012). Proses *anaerob* merupakan proses yang terjadi secara biologi yang berlangsung pada kondisi tanpa oksigen oleh mikroorganisme yang mengubah senyawa organik menjadi gas. Produksi gas merupakan hasil fermentasi yang terjadi dalam rumen yang dapat menggambarkan banyaknya bahan organik yang tercerna dan aktivitas mikroba dalam rumen (Addawiyah *et al.*, 2021). Tinggi rendahnya produksi gas dipengaruhi oleh jumlah populasi bakteri dalam cairan rumen. Miftahul *et al.*, (2016) menyatakan bahwa semakin rendah populasi bakteri dalam cairan rumen maka aktivitas degradasi pakan, yang ditandai dengan produksi gas yang semakin rendah.

## BAB III

### MATERI METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Nutrisi Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2023 – Februari 2024.

#### 3.1. Materi

Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi tabung fermentasi, penumbuk, saringan, kain nilon rangkap 2-3, termos, *syringe* fermentor, rak untuk *syringe*, pH meter, *waterbath*, timbangan analitik, termometer, gelas ukur, gelas beker, rak *syringe*, *magnetic stirrer*, pipet ukur, kertas *whatman no. 41*, *crucible porcelain*, desikator, dispenser pipet, oven dan labu destruksi (Kjedahl). Bahan yang digunakan diantaranya pakan domba yang tersusun dari beberapa bahan pakan (bekatul, singkong, bungkil kelapa, kaliandra, gamal, kulit kopi, kangkung kering, dan ampas tahu), aquades, larutan *trichloroacetic acid* (TCA) 20% dan *sulfosalicylic acid* (SSA) 2%,  $H_2SO_4$ , katalisator selen dan cupri sulfat, NaOH,  $H_3BO_3$ , indikator *phenolphthalen* (PP), *McDougall*,  $CO_2$ , dan cairan rumen dari rumah potong hewan domba yang ada di Ungaran.

#### 3.2. Metode

Penelitian dilaksanakan dalam beberapa tahap meliputi tahap persiapan, tahap pengukuran produksi gas secara *in vitro* dan pengolahan data. Tahap

persiapan meliputi pengukuran RDP dan NFC yang bertujuan untuk menyusun formulasi pakan komplit, tahap *gas test* yang bertujuan untuk pengukuran produksi gas dan tahap pengolahan data.

### **3.2.1. Rancangan percobaan**

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan sehingga terdapat 20 unit percobaan. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

T1 : Pakan komplit dengan jumlah RDP 103,47 g/kg dan NFC 324,46 g/kg setara dengan rasio RDP/NFC (0,32)

T2 : Pakan komplit dengan jumlah RDP 98,93 g/kg dan NFC 346,67 g/kg setara dengan rasio RDP/NFC (0,29)

T3 : Pakan komplit dengan jumlah RDP 96,13 g/kg dan NFC 374,46 g/kg setara dengan rasio RDP/NFC (0,26)

T4 : Pakan komplit dengan jumlah RDP 93,58 g/kg dan NFC 398,25 g/kg setara dengan rasio RDP/NFC (0,23)

### **3.2.2. Tahap persiapan penelitian**

Tahapan persiapan penelitian meliputi pengambilan sampel bahan pakan untuk dilakukan pengujian proksimat terhadap bahan pakan yang digunakan untuk penyusunan ransum. Persiapan dilanjutkan dengan pengadaan pakan dan menyiapkan semua alat dan bahan yang digunakan untuk analisis *in vitro* untuk pengukuran degradabilitas protein pakan. Persiapan pengambilan cairan rumen sebagai media uji *in vitro* dilakukan dengan mengambil cairan rumen domba di RPH Ungaran. Pengambilan cairan rumen dilakukan dengan cara isi rumen

diperas, kemudian cairan rumen ditampung dalam termos yang telah bersuhu 39°C.

Tahap persiapan meliputi tahap pengukuran RDP dilakukan dengan metode *batch culture* menurut Tilley dan Terry (1963). Metode *in vitro* dilakukan dengan menimbang sampel sebanyak 0,55 - 0,56 g sampel kemudian dimasukkan ke dalam tabung fermentor steril agar tidak ada mikroorganisme yang berasal dari luar. Dilanjutkan dengan menambahkan *McDougall* dan cairan rumen domba dengan perbandingan sebanyak 4 : 1. Tabung fermentor selanjutnya dialirkan gas CO<sub>2</sub> sebelum ditutup menggunakan karet berventilasi dan dimasukkan ke dalam *waterbath* bersuhu 39°C. Bahan pakan di inkubasi selama 1,5 jam, 3 jam, 6 jam, 12 jam, 24 jam dan 48 jam. Selanjutnya dilakukan penyaringan dengan kertas saring Whatman No. 41, residu yang didapat kemudian dioven pada suhu 105 °C selama 6 jam. Residu yang telah dioven diuji protein dengan metode Kjeldhal untuk mengetahui RDP bahan pakan. Protein sampel dan protein residu di analisis dengan menggunakan metode Kjeldhal menurut AOAC (2005) dengan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{Kecernaan protein} = \frac{\%PK_s \times \sum S - \sum PK_R}{\%PK_s \times \sum S} \times 100\%$$

Keterangan :

%PK<sub>s</sub>           = % protein kasar sampel  
 S                = jumlah sampel  
 PK<sub>R</sub>           = jumlah protein residu – protein blanko

Penetapan kandungan RDP dihitung berdasarkan Orskov dan McDonald (1979) dengan menggunakan rumus persamaan eksponensial sebagai berikut :

$$P = a + b (1 - e^{-ct})$$

Keterangan :

- P : degradasi pakan pada waktu t (%)  
a : fraksi protein mudah larut (%)  
b : fraksi protein yang potensial terdegradasi (%)  
c : laju degradasi protein (%/jam)

Setelah diketahui besarnya RDP selanjutnya menentukan kandungan NFC dihitung berdasarkan Detman dan Filho (2010) dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$NFC = 100 - Abu - PK - LK - (NDF - NDIA - NDIP)$$

Keterangan :

- PK : Protein kasar (%)  
LK : Lemak kasar (%)  
NDF : *Neutral Detergen Fiber* (%)  
NDIA : *Neutral Detergent Insoluble Ash* (%)  
NDIP : *Neutral Detergent Insoluble Protein* (%)

Tabel 1. Komposisi dan Kandungan Nutrien Bahan Pakan dalam 100% BK

| Bahan Pakan    | BK    | TDN <sup>b</sup> | PK    | RDP <sup>a</sup> | RUP  | NDF <sup>c</sup> | NFC <sup>d</sup> |
|----------------|-------|------------------|-------|------------------|------|------------------|------------------|
|                |       |                  |       | (%)              |      |                  |                  |
| Bekatul        | 89,40 | 88,43            | 7,91  | 6,06             | 1,85 | 25,05            | 54,09            |
| Singkong       | 86,83 | 74,85            | 2,92  | 2,09             | 0,83 | 32,91            | 57,92            |
| Bungkil kelapa | 91,12 | 78,04            | 17,80 | 12,84            | 4,96 | 56,16            | 10,04            |
| Kaliandra      | 90,13 | 67,64            | 18,51 | 12,71            | 5,80 | 42,81            | 35,84            |
| Gamal          | 85,15 | 60,77            | 22,80 | 18,18            | 4,62 | 39,53            | 22,91            |
| Kangkung       | 87,40 | 61,30            | 5,57  | 3,55             | 2,02 | 49,79            | 13,64            |
| Kulit kopi     | 96,57 | 46,75            | 9,07  | 4,36             | 4,71 | 67,11            | 20,89            |
| Ampas tahu     | 95,77 | 68,45            | 25,44 | 18,33            | 7,11 | 36,24            | 33,06            |
| Molases        | 70,24 | 70,33            | 0,99  |                  |      |                  |                  |

Keterangan : <sup>a</sup> RDP dihitung berdasarkan Orskov and McDonald (1970)

<sup>b</sup> TDN diestimasi berdasarkan Sutardi (1980)

<sup>c,d</sup> dihitung berdasarkan Detman and Filho (2010)

Setelah diketahui kandungan RDP dan NFC bahan pakan (Tabel 1) selanjutnya dilakukan formulasi pakan komplit. Komposisi pakan yang dibuat disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Nutrien Pakan Komplit

| Bahan Pakan    | Proporsi Dalam Pakan Perlakuan |        |        |        |
|----------------|--------------------------------|--------|--------|--------|
|                | T1                             | T2     | T3     | T4     |
|                | ----- (g/kg) -----             |        |        |        |
| Bekatul        | 52,50                          | 27,00  | 101,00 | 128,50 |
| Singkong       | 111,50                         | 150,00 | 160,00 | 161,00 |
| Bungkil Kelapa | 173,30                         | 140,00 | 64,00  | 14,00  |
| Kaliandra      | 43,70                          | 116,00 | 142,50 | 261,50 |
| Gamal          | 210,00                         | 117,00 | 121,00 | 62,00  |
| Kangkung       | 210,00                         | 195,00 | 81,70  | 20,00  |
| Kulit kopi     | 37,00                          | 48,00  | 130,00 | 161,00 |
| Ampas Tahu     | 125,00                         | 170,00 | 162,50 | 155,00 |
| Molases        | 20,00                          | 20,00  | 20,00  | 20,00  |
| Premix         | 17,00                          | 17,00  | 17,30  | 17,00  |

Setelah dilakukan formulasi, pakan masing – masing perlakuan dilakukan uji proksimat. Kandungan nutrien pakan komplit disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Nutrien Pakan Komplit

| Kandungan nutrien | Proporsi Dalam Pakan Perlakuan |        |        |        |
|-------------------|--------------------------------|--------|--------|--------|
|                   | T1                             | T2     | T3     | T4     |
|                   | ----- (g/kg) -----             |        |        |        |
| TDN <sup>b</sup>  | 667,96                         | 667,37 | 665,09 | 667,31 |
| PK                | 141,28                         | 138,25 | 135,90 | 135,24 |
| RDP <sup>a</sup>  | 103,47                         | 98,93  | 96,13  | 93,58  |
| RUP               | 37,81                          | 39,32  | 39,77  | 41,67  |
| NDF <sup>c</sup>  | 423,60                         | 421,59 | 409,55 | 403,67 |
| NFC <sup>d</sup>  | 324,46                         | 346,67 | 374,46 | 398,25 |
| NFC/NDF           | 0,77                           | 0,82   | 0,91   | 0,99   |
| RDP/NFC           | 0,32                           | 0,29   | 0,26   | 0,23   |

Keterangan : <sup>a</sup>. RDP dihitung berdasarkan Orskov and McDonald (1970)

<sup>b</sup>. TDN diestimasi berdasarkan Sutardi (1980)

<sup>c,d</sup>. dihitung berdasarkan Detman and Filho (2010)

### 3.2.3. Tahap pengukuran produksi gas secara *in vitro*

Tahap pengukuran gas dilakukan secara *in vitro* pakan komplit menurut Menke dan Steingass (1988) dengan cara dilakukan menimbang sampel sebanyak 0,2 g kemudian dimasukkan kedalam *syringe*. Dilanjutkan dengan menambahkan *McDougall* dan cairan rumen domba dengan perbandingan *McDougall* dan cairan rumen sebanyak 2:1. *Syringe* selanjutnya ditutup dengan perlahan dan udara di dalam *syringe* dikeluarkan dan dilakukan inkubasi pada *waterbath* bersuhu 39°C. Pakan komplit di inkubasi selama 48 jam. Setelah itu dilakukan pembacaan produksi gas pada jam ke 2, 4, 8, 12, 16, 24, 36 dan 48. Setelah dilakukan pembacaan produksi gas, dilakukan perhitungan fraksi a, b dan nilai c berdasarkan Orskov dan McDonald (1979) dengan menggunakan rumus persamaan eksponensial sebagai berikut :

$$P = a + b (1 - e^{-ct})$$

Keterangan :

- a : Potensial produksi gas dari fraksi mudah larut (ml)
- b : Potensial produksi gas dari fraksi yang potensial terdegradasi (ml)
- c : laju pembentukan gas (ml/jam)

### 3.2.4. Analisis statistik

Data diolah dengan analisis ragam (ANOVA) dengan taraf signifikansi 5%. Data fraksi a, fraksi b dan nilai c serta produksi gas total yang diperoleh diolah dengan analisis ragam untuk mengetahui pengaruh perlakuan dan apabila berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji Duncan (Gaspersz, 1991).

Model linear Rancangan Acak Lengkap (RAL) menurut Steel dan Torrie (1993):

$$Y_{ij} = \mu + \sigma_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan :

i = Perlakuan (1,2,3,4)

j = Ulangan (1,2,3,4,5)

$Y_{ij}$  = Hasil pengamatan akibat perlakuan jumlah RDP dan NFC pakan komplit Ke-i dan ulangan ke-j

$\mu$  = Nilai rata-rata umum

$\sigma_i$  = Pengaruh pellet dengan perlakuan jumlah RDP dan NFC ke-i

$\varepsilon_{ij}$  = Galat percobaan akibat perlakuan jumlah RDP dan NFC pakan komplit ke-i dan ulangan ke-j

Hipotesis Statistik

$H_0$   $\sigma_i = 0$ , tidak ada pengaruh perlakuan terhadap produksi gas

$H_1$   $\sigma_i \neq 0$ , ada pengaruh perlakuan terhadap produksi gas

Kriteria Keputusan

$F_{hitung} < F_{tabel}$ ,  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak dinyatakan tidak ada pengaruh perlakuan terhadap produksi gas

$F_{hitung} \geq F_{tabel}$ ,  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima dinyatakan ada pengaruh perlakuan terhadap produksi gas.