

# Daya Hambat Hidrolisis Karbohidrat Oleh Ekstrak Daun Murbei

(Inhibition hydrolysis of carbohydrate by mulberry leaves extract)

S. Syahrir<sup>1</sup>, K. G. Wiryawan<sup>2</sup>, A. Parakkasi<sup>2</sup>, Winugroho<sup>3</sup>, W. Ramdania<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, UNHAS

<sup>2</sup> Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, IPB

<sup>3</sup> Balai Penelitian Ternak, Ciawi

**ABSTRACT** Mulberry leaves has a great potential as animal feeds because of its high nutrient content, but has deoxynojirimycin (DNJ) active matter. It is potential to inhibit carbohydrate hydrolysis process, come to monosaccharides. The objective of this experiment is to study the inhibiting ability of mulberry leave extract in carbohydrate hydrolysis process. The kinds of carbohydrates were using glucose, maltose, sucrose and starch. This experiment used twenty four of 60 days old male mice (*Mus musculus*). Diet and water were

given *ad libitum*. Treatment were allocated in a factorial completely randomized design with three replications and two factors containing of completely mulberry leaves extract and variance of carbohydrates. Variable observed were feed consumption, feed digestibility, body weight gain and blood glucose. The data were analyzed with univariate analysis of variance. The result showed that inclusion of mulberry leaves extract had decrease body weight ( $P < 0,05$ ) and reduce blood glucose ( $P < 0,05$ ).

**Key words:** mulberry leaves extract, hydrolysis, carbohydrate

2009 Agripet : Vol (9) No. 2: 1-9

## PENDAHULUAN

Daun murbei berpotensi baik sebagai sumber pakan alternatif karena kandungan proteinnya cukup tinggi yaitu sebesar 20,4% (Machii *et al.*, 2000). Daun tersebut dapat dipanen sepanjang tahun karena tidak mengalami masa istirahat. Tanaman murbei dapat tumbuh baik di daerah tropis. Hal tersebut menunjukkan bahwa tanaman murbei dapat dibudidayakan di Indonesia, sehingga dapat digunakan dalam jumlah yang tinggi sebagai pakan ternak. Namun demikian sebelum digunakan pada ternak secara terus-menerus perlu dilakukan kajian untuk mengetahui level pemberian daun murbei yang efisien pada ternak.

Penambahan tepung daun murbei kedalam ransum telah dilakukan, namun pemberian dalam jumlah yang banyak mungkin menyebabkan penurunan produktivitas ternak. Pemberian tepung daun murbei pada ayam petelur sebanyak 3, 6 dan 9 persen dalam ransum memberikan hasil yang semakin baik dibandingkan kontrol. Hasil yang baik ditunjukkan dengan peningkatan berat telur

maupun kualitas kuning telur, namun pada pemberian sampai 15% dalam ransum menurunkan kualitas berat telur, yaitu berat dan rasio produksi (Suda, 1999). Berdasarkan hasil tersebut dapat diduga adanya kandungan senyawa yang membatasi penggunaan daun murbei sebagai pakan ternak.

Oku *et al.* (2006) melaporkan adanya senyawa 1- *deoxynojirimycin* (DNJ) sebanyak 0,24% dalam ekstrak daun murbei (EDM). Senyawa ini memiliki potensi menghambat proses hidrolisis berbagai jenis karbohidrat dan bekerja secara spesifik. Senyawa DNJ menghambat aktivitas  $\alpha$ -glukosidase dalam usus kecil dan juga menghambat hidrolisis disakarida (Yatsunami *et al.*, 2003). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan ekstrak daun murbei yang mengandung senyawa DNJ menghambat hidrolisis karbohidrat (glukosa, maltosa, sukrosa dan pati) serta pengaruhnya terhadap produktivitas mencit.

## MATERI DAN METODE

### Materi

Penelitian menggunakan 24 ekor mencit jantan dewasa kelamin (umur 60 hari)

---

Corresponding author: e-mail : nanisyahrir@yahoo.co.id

dengan rata-rata bobot badan  $28,71 \pm 3,43$  gram. Mencit diperlihara di dalam kandang individu berukuran ( $40 \times 30 \times 10 \text{ cm}^3$ ) yang menggunakan sekam padi sebagai *litter*.

Ransum mencit yang diberikan berupa *semi purified diet*, yang terdiri atas karbohidrat (glukosa, maltosa, sukrosa atau pati), kasein, minyak jagung, mineral dan vitamin. Pemberian ekstrak daun murbei (EDM) setara dengan pemberian daun murbei 50% dalam ransum sehingga diperoleh kandungan DNJ 0,12% dalam ransum. Komposisi nutrien daun murbei dan ekstraknya tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Daun Murbei (*Morus alba*)

| Nutrien (%)   | Umur (hari) |       | Ekstrak |
|---------------|-------------|-------|---------|
|               | 30          | 60    |         |
| Kadar Air     | 4,44        | 4,23  | 84,76   |
| Protein kasar | 18,43       | 25,16 | 21,39   |
| Lemak kasar   | 2,89        | 3,86  | 4,66    |
| Serat kasar   | 10,52       | 11,14 | -       |
| Kadar Abu     | 10,92       | 13,23 | 16,60   |
| BETN          | 57,24       | 46,61 | 8,74    |

Sumber: Laboratorium Biologi Hewan. PBSHB IPB (2008)

### Pembuatan Ekstrak Daun Murbei

Daun murbei dikeringkan terlebih dahulu di dalam oven  $60^\circ\text{C}$  selama 24 jam. Daun murbei dihaluskan dengan cara digiling sampai menjadi tepung, selanjutnya tepung diolah untuk mendapatkan ekstrak. Pembuatan ekstrak daun murbei dilakukan dengan menggunakan ethanol 50% (Oku *et al.*, 2006). Maserasi dilakukan sebanyak 2 kali 24 jam dan pada periode 6 jam pertama pelaksanaan maserasi dilakukan pengocokan setiap jam. Selanjutnya filtrat dievaporasi untuk menguapkan ethanol. Sebanyak 4,785 kg tepung daun murbei kering yang diekstrak menggunakan 50 liter ethanol menghasilkan 4,7 liter EDM yang siap digunakan, sehingga 1 kg tepung daun murbei setara dengan 1 liter ekstraknya. Berikut skema pembuatan EDM.

Ekstrak dipekatkan selama 3 jam dalam oven  $60^\circ\text{C}$  sehingga berbentuk pasta pada saat akan digunakan dalam ransum. Pemekatan 100 ml menghasilkan 12,42 gram EDM.

### Pembuatan Ransum

Pembuatan ransum dilakukan setiap minggu. EDM terlebih dahulu dicampur dengan sumber karbohidrat sampai homogen kemudian dicampur dengan campuran kedua yang terdiri dari kasein (sumber protein), vitamin, mineral dan minyak (sumber lemak) yang dicampur dengan sebagian sumber karbohidrat. Langkah-langkah pencampuran tersebut dilakukan untuk memperoleh sifat fisik ransum dan tingkat homogenitas bahan penyusun yang baik.

### Pemeliharaan Ternak

Pemeliharaan mencit dilakukan selama 17 hari dengan periode adaptasi selama 3 hari dan pada hari ke 4 sampai hari ke 17 dilakukan pengamatan dan pengumpulan feses (Jordan *et al.*, 2003). Pemberian pakan secara *ad libitum* dilakukan 2 kali sehari (pagi dan sore). Kebutuhan pakan disiapkan setiap minggu sebanyak  $\pm 25$  gram untuk setiap ekor mencit, sehingga penimbangan konsumsi ransum dilakukan setiap minggu. Air minum yang diberikan adalah air mineral yang dimasukkan ke dalam botol (100 ml) dan diganti setiap 3 hari. Sekam padi yang digunakan sebagai alas kandang mencit ditimbang ( $\pm 50$  gram) dan dioven  $60^\circ\text{C}$  selama 24 jam. Sekam diganti setiap 7 hari pemeliharaan.

### Rancangan Percobaan

Percobaan menggunakan rancangan acak lengkap pola faktorial  $4 \times 2$  dengan 3 kali ulangan. Faktor pertama adalah sumber karbohidrat yaitu glukosa (A1), maltosa (A2), sukrosa (A3) dan pati (A4). Faktor kedua adalah tanpa penambahan EDM (B0) dan dengan penambahan EDM (B1). Model matematik yang digunakan sebagai berikut (Steel dan Torrie, 1993).

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

$Y_{ij}$  = Nilai hasil pengamatan perlakuan ke-*i* dan ulangan ke-*j*

$\mu$  = Nilai rata-rata hasil pengamatan

$\alpha_i$  = Pengaruh faktor a (jenis karbohidrat) ke-*i*

$\beta_j$  = Pengaruh faktor b (pemberian DNJ) ke-*j*

$\alpha\beta_{ij}$  = Interaksi pengaruh faktor a dan b

$\epsilon_{ij}$  = Pengaruh galat perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

Peubah yang diamati dalam penelitian adalah perubahan bobot badan, pencernaan ransum, konsumsi ransum, dan kadar glukosa darah mencit. Data yang diperoleh dianalisa menggunakan ANOVA dan apabila terdapat beda nyata antar perlakuan dilakukan uji Duncan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh perlakuan terhadap peubah yang diamati antara lain perubahan bobot badan harian (PBBH), konsumsi, pencernaan dan kadar glukosa darah mencit disajikan pada

Tabel 2. Hasil analisis data menunjukkan tidak ada interaksi antar kedua faktor pada seluruh peubah yang diamati, namun perlakuan yang berbeda pada setiap faktor memperlihatkan perbedaan respon.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh perlakuan terhadap peubah yang diamati antara lain perubahan bobot badan harian (PBBH), konsumsi, pencernaan dan kadar glukosa darah mencit disajikan pada Tabel 2. Hasil analisis data menunjukkan tidak ada interaksi antar kedua faktor pada seluruh peubah yang diamati, namun perlakuan yang berbeda pada setiap faktor memperlihatkan perbedaan respon.

Tabel 2. Rataan Hasil Pengamatan PBB, Kecernaan Bahan Kering, Konsumsi dan Kadar Glukosa Darah selama Pemeliharaan

| Perlakuan Faktor  | PBB (g/e/hari)             | Kecernaan BK (%)           | Konsumsi (g/e/hari)      | Kadar Glukosa Darah (mg/dl) |
|-------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| Jenis karbohidrat |                            |                            |                          |                             |
| Glukosa           | 0,39 ± 0,23 <sup>A</sup>   | 90,15 ± 2,87 <sup>A</sup>  | 3,96 ± 1,36              | 166,83 ± 37,95              |
| Maltosa           | 0,21 ± 0,27 <sup>AB</sup>  | 93,15 ± 2,28 <sup>A</sup>  | 4,37 ± 0,82              | 215,67 ± 45,25              |
| Sukrosa           | (0,09) ± 0,37 <sup>C</sup> | 93,31 ± 0,00 <sup>A</sup>  | 4,00 ± 1,19              | 165,17 ± 53,03              |
| Pati              | 0,06 ± 0,14 <sup>BC</sup>  | 71,73 ± 9,26 <sup>B</sup>  | 4,41 ± 0,76              | 245,67 ± 115,97             |
| Penambahan EDM    |                            |                            |                          |                             |
| - EDM             | 0,32 ± 0,19 <sup>A</sup>   | 89,72 ± 7,72 <sup>a</sup>  | 4,92 ± 0,05 <sup>A</sup> | 229,5 ± 78,95 <sup>a</sup>  |
| + EDM             | (0,04) ± 0,24 <sup>B</sup> | 84,62 ± 13,14 <sup>b</sup> | 3,46 ± 0,44 <sup>B</sup> | 167,17 ± 29,14 <sup>b</sup> |

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom dan faktor yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ( $p < 0,01$ ) dengan huruf besar dan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ) dengan huruf kecil

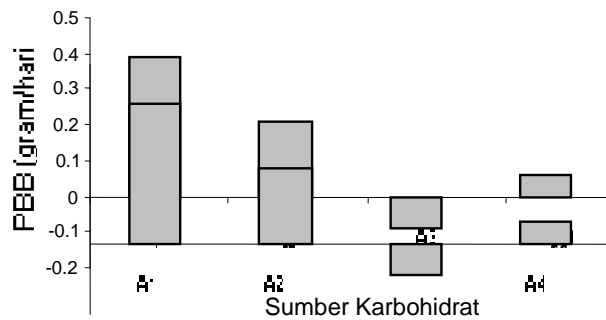
### Perubahan Bobot Badan

Pemberian sumber karbohidrat yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap perubahan bobot badan. Pemberian glukosa menyebabkan pertambahan bobot badan tertinggi (Gambar 1), diikuti dengan pemberian maltosa. Hal tersebut terjadi karena glukosa merupakan sumber energi yang mudah diserap sehingga jumlah asupan glukosa ke dalam tubuh tinggi. Kelebihan glukosa disimpan sebagai cadangan energi dalam bentuk glikogen, setelah kebutuhan pokok terpenuhi. Peningkatan jumlah glikogen dalam tubuh mengakibatkan bobot badan meningkat.

Pemberian pati mengakibatkan pertambahan bobot badan yang lebih kecil bahkan pemberian sukrosa menyebabkan

penurunan bobot badan. Perbedaan respon pemberian jenis disakarida antara maltosa dan sukrosa, disebabkan perbedaan karakteristik kedua disakarida tersebut. Maltosa merupakan gula pereduksi seperti glukosa yang memiliki gugus karbonil yang berpotensi bebas. Sukrosa bukan gula pereduksi, sukrosa tidak mengandung atom karbon anomer bebas, karena karbon anomer kedua unit monosakarida pada sukrosa berikatan satu dengan yang lain. Hal tersebut menyebabkan sukrosa lebih stabil terhadap oksidasi atau hidrolitik enzim-enzim pemecah ikatan glikosida (Lehninger, 1984). Penurunan bobot badan mencit yang diberi ransum perlakuan sukrosa dapat diakibatkan oleh terjadinya perombakan cadangan energi dalam tubuh karena kurang memperoleh asupan energi dari

pakan, dampak dari sukrosa yang lebih sulit dipecah menjadi monosakarida.



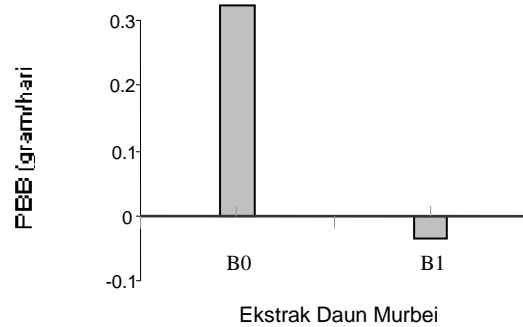
Gambar 1. Perubahan Bobot Badan dengan Perlakuan Karbohidrat (A1= Glukosa; A2 = Maltosa; A3 = Sukrosa; A4 = Pati)

Linder (1992) menyatakan bahwa konsumsi sukrosa yang berlebihan dapat menyebabkan penurunan penyerapan mikronutrien esensial yang dapat menurunkan bobot badan. Pemberian sukrosa murni sebagai sumber karbohidrat sampai 60% dari ransum dalam penelitian ini dilakukan untuk mengamati pengaruh penambahan ekstrak daun murbei dengan kandungan senyawa deoxynijirimycin yang berpotensi sebagai penghambat proses hidrolisis berbagai jenis karbohidrat (monosakarida, disakarida dan polisakarida).

Karbohidrat jenis polisakarida yang digunakan dalam penelitian ini adalah pati. Pemberian pati dalam ransum menghasilkan pertambahan bobot badan yang rendah (Gambar 1). Hal ini sejalan dengan rendahnya pencernaan pati, sehingga proses hidrolisis oleh enzim-enzim untuk memecah ikatan-ikatan glikosida pati menjadi monosakarida memerlukan waktu yang lebih lama dibanding disakarida. Energi yang diperoleh hanya cukup untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok, sehingga pertambahan bobot badan juga rendah. Parakkasi (1999) menyatakan bahwa pengukuran bobot badan berguna untuk menentukan tingkat konsumsi, efisiensi pakan dan harga. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat diketahui bahwa penggunaan pati sebagai sumber karbohidrat tunggal kurang efisien.

Pada penelitian ini digunakan ekstrak daun murbei yang mengandung 0,12% deoxynojirimycin sebagai senyawa pembatas

dalam penggunaan daun murbei. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tidak ada interaksi penggunaan berbagai jenis karbohidrat dengan penambahan EDM terhadap perubahan bobot badan harian, namun demikian penambahan EDM sangat nyata ( $p < 0,01$ ) menurunkan bobot badan mencit (Gambar 2).



Gambar 2. Perubahan Bobot Badan dengan Perlakuan tanpa Penambahan EDM (B0) dan dengan Penambahan EDM (B1)

Pertambahan bobot badan menurut NRC (1985) dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain jenis ternak, umur, keadaan genetik, lingkungan, kondisi fisiologis ternak dan tata laksana. Pada penelitian ini digunakan mencit jantan dewasa kelamin (umur 60 hari) untuk meminimalkan galat diluar respon yang diamati seperti, adanya pengaruh fluktuasi hormonal dan kondisi fisiologis yang terjadi pada mencit betina. Sudono (1981) melaporkan bahwa laju pertumbuhan mencit jantan tertinggi dicapai sebesar 0,55 gram/hari. Hasil rata-rata pertambahan bobot badan mencit yang diperoleh selama pemeliharaan sebesar  $0,32 \pm 0,19$  gram/hari yang menunjukkan bahwa produktivitas mencit cukup baik.

Penurunan bobot badan mencit dengan penambahan EDM dalam ransumnya, terjadi sejalan dengan lebih rendahnya konsumsi dan pencernaan ransum dibanding perlakuan tanpa penambahan EDM. Penurunan bobot badan mengindikasikan telah terjadi penghambatan metabolisme dalam tubuh oleh senyawa deoxynojirimycin. Hock dan Elstner (2005) menyatakan bahwa senyawa DNJ bersifat menghambat aktivitas  $\alpha$ -glukosidase dalam usus halus secara kompetitif yaitu dengan menggantikan sisi

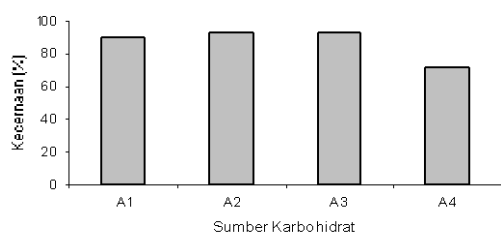
aktif substrat yang akan melekat dengan enzim glukosidase sehingga pemecahan ikatan glikosida substrat (karbohidrat) menjadi monosakarida tidak terjadi. Hal ini menyebabkan sel tidak memperoleh energi yang cukup dalam bentuk monosakarida, sehingga terjadi perombakan cadangan glikogen dalam tubuh yang menyebabkan penurunan bobot badan.

Pencernaan hidrolitik dengan bantuan enzim merupakan bagian pencernaan yang utama bagi hewan monogastrik setelah pencernaan mekanis dimulut, sehingga kehadiran senyawa DNJ dalam ransum mencit sangat mempengaruhi produktivitas. Hal ini ditunjukkan dengan penurunan bobot badan. Hasil tersebut mengindikasikan penggunaan ekstrak daun murbei yang setara dengan pemberian 50% daun murbei dalam ransum menyebabkan penurunan bobot badan. Penelitian sebelumnya oleh Trigueros dan Villalta (1997) pada babi menunjukkan bahwa penggunaan 20% tepung daun murbei untuk menggantikan konsentrat mampu meningkatkan pertambahan bobot badan harian sebesar 60 gram, dibanding dengan pemberian konsentrat saja. Hasil penelitian tersebut menunjukkan perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai cara untuk mengeliminasi senyawa DNJ agar penggunaan daun murbei sebagai pakan ternak dapat ditingkatkan.

### **Kecernaan Ransum**

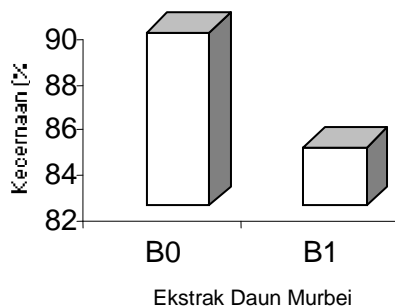
Kecernaan merupakan suatu proses penyerapan oleh saluran pencernaan yang menghasilkan energi untuk memenuhi keperluan tubuh yang meliputi perbaikan, pertumbuhan dan reproduksi (Piliang dan Djojosoebagio, 1990). Menurut Mc Donald *et al.* (2002) pencernaan dapat didefinisikan sebagai jumlah pakan yang diserap oleh tubuh hewan atau jumlah yang tidak disekresikan dalam feses. Kecernaan pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain jenis hewan, komposisi pakan, cara pengolahan pakan, komposisi pakan yang dikandung dan jumlah pakan yang dikonsumsi. Pada penelitian ini digunakan penghitungan koefisien cerna semu, yaitu memperhitungkan seluruh nutrisi yang dikeluarkan dalam feses berasal dari makanan yang dikonsumsi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian berbagai jenis karbohidrat sangat nyata ( $p < 0,01$ ) mempengaruhi pencernaan ransum. Kecernaan ransum untuk semua jenis karbohidrat (glukosa, maltosa dan sukrosa) sangat baik (Gambar 3). Hal ini didukung oleh jenis hewan yaitu mencit sebagai hewan monogastrik yang tidak memerlukan serat dalam ransumnya, maka *semi purified diet* dengan kandungan serat rendah karbohidrat murni dapat dicerna dengan baik. Kecernaan ransum juga dipengaruhi jumlah ransum yang dikonsumsi. Jumlah ransum yang dikonsumsi menurut Tillman *et al.* (1991) berbanding terbalik dengan koefisien pencernaan. Semakin banyak jumlah pakan yang masuk akan menurunkan waktu retensi dalam usus sehingga pakan lebih cepat terdorong keluar sebelum mengalami pencernaan yang optimal. Persentase pencernaan pati yang rendah dibanding glukosa, maltosa dan sukrosa juga diikuti oleh jumlah konsumsi yang tinggi (Tabel 2). Rendahnya pencernaan pati dipengaruhi oleh sifat pati sebagai polisakarida yang sulit dipecah. Pada umumnya makanan yang mengandung pati diolah terlebih dahulu dengan air atau dengan pemanasan yang menyebabkan pati mengalami gelatinisasi. Gelatinisasi tersebut merupakan suatu proses yang meliputi hidrasi dan pelarutan granula pati (Fergus, 1995). Pati murni yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari kentang dengan kandungan amilosa 20-25% dan amilopektin 75-80%, diberikan secara langsung tanpa diolah. Fergus juga menyatakan bahwa amilosa (ikatan  $\alpha(1,4)$ ) dan amilopektin (ikatan  $\alpha(1,6)$ ) dapat dihidrolisis secara sempurna oleh glukamilase dalam waktu yang sangat lama dalam usus halus sehingga pada waktu retensi yang sama dengan disakarida, pati belum dapat dicerna dengan baik. Enzim glukamilase mempunyai spesifitas untuk memutuskan ikatan  $\alpha(1,4)$  pada setiap satuan residu glukosa mulai dari gugus non reduksi dengan hasil utama berupa glukosa. Enzim glukamilase juga dapat memutuskan ikatan  $\alpha(1,6)$  pada titik percabangan namun sangat lambat.



Gambar 3. Kecernaan Ransum dengan Perlakuan Jenis Karbohidrat (A1 = Glukosa; A2 = Maltosa; A3 = Sukrosa; A4 = Pati)

Persentase kecernaan pada perlakuan dengan penambahan EDM menunjukkan penurunan yang nyata ( $p < 0,05$ ) dibanding tanpa penambahan EDM (Gambar 4). Pada dasarnya daun murbei memiliki nilai kecernaan yang tinggi karena kandungan serat kasarnya yang rendah (FAO, 2002).



Gambar 4. Kecernaan Ransum pada mencit yang tidak diberi EDM (B0) dan diberi EDM (B1)

Menurut Hephher (1990) kecernaan dipengaruhi oleh 3 faktor yaitu jenis pakan, aktivitas enzim pencernaan dan lamanya waktu makanan ada di dalam usus kecil. Jenis pakan yang diberi tambahan EDM secara fisik berbeda dengan pakan yang tidak diberi tambahan EDM. Penambahan EDM dalam bentuk pasta pada ransum menyebabkan ransum berbentuk granula, sedangkan ransum yang tidak ditambah EDM berbentuk serbuk. Hal ini kemungkinan mempengaruhi proses pemecahan dalam usus kecil.

Aktivitas enzim pencernaan sangat berhubungan erat dengan sifat DNJ dalam EDM yang sifatnya sebagai penghambat proses hidrolisis karbohidrat. Pengaruh tersebut ditunjukkan dengan rendahnya persentase kecernaan ransum yang diberi EDM dibanding ransum tanpa penambahan EDM. Penghambatan aktivitas  $\alpha$ -glukosidase

untuk memecah polimer karbohidrat menjadi anomer-anomernya yaitu monosakarida juga terlihat dalam penelitian ini.

Secara umum nilai kecernaan ransum dengan penambahan EDM cukup baik (Tabel 2), namun hasil tersebut tidak sejalan dengan terjadinya penurunan bobot badan harian pada mencit. Pada umumnya apabila pakan dapat dicerna dengan baik, akan berdampak positif bagi produktivitas (seperti peningkatan PBB). Dapat diduga kehadiran senyawa DNJ sebesar 0,12% dalam ransum mengganggu metabolisme, karena DNJ merupakan senyawa alkaloid dan dapat bersifat toksik yang belum dapat dijelaskan pada penelitian ini.

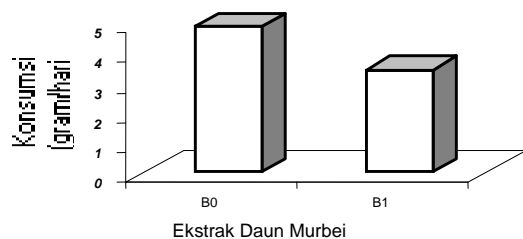
### Konsumsi Ransum

Konsumsi merupakan jumlah ransum yang dimakan oleh ternak dengan pemberian secara *ad libitum*. Pada penelitian ini konsumsi mencit diperoleh dengan menghitung ransum yang diberikan dikurangi ransum sisa dalam tempat pakan dan dalam kantong plastik.

Hasil analisa statistik menunjukkan bahwa perlakuan pemberian berbagai jenis karbohidrat tidak nyata mempengaruhi jumlah konsumsi harian. Jumlah konsumsi secara keseluruhan cukup baik (Tabel 2) karena rata-rata jumlah konsumsi setiap perlakuan melebihi jumlah rata-rata konsumsi mencit dewasa perhari yaitu sebanyak 3 sampai 5 gram (Smith dan Mangkowidjojo, 1998). Hal tersebut dipengaruhi oleh sifat fisik ransum antara keempat perlakuan sama (tingkat kehalusan karbohidrat relatif sama), selain itu tingginya tingkat konsumsi disebabkan rasa manis dalam ransum yang dapat meningkatkan palatabilitas ransum. Menurut Parakkasi (1999) tingkat konsumsi atau *voluntary feed intake* (VFI) dapat menggambarkan palatabilitas ransum.

Pengamatan konsumsi juga dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan mencit terhadap daun murbei yang diberikan dalam bentuk ekstrak berupa pasta. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa perlakuan penambahan EDM sangat nyata ( $p < 0,01$ ) menurunkan tingkat konsumsi ransum mencit (Tabel 2), walau pada dasarnya rata-rata jumlah konsumsi ransum mencit yang diberi

tambahan EDM tidak lebih rendah dari jumlah konsumsi mencit normal (Gambar 5).



Gambar 5. Konsumsi ransum harian mencit yang tidak diberi EDM (B0) dan diberi EDM (B1)

Rendahnya jumlah konsumsi ransum mencit dipengaruhi oleh sifat fisik ransum, hal ini sesuai dengan pernyataan Arora (1989) bahwa jumlah konsumsi pakan sangat ditentukan oleh palatabilitas. Palatabilitas ditentukan oleh rasa, bau dan warna pakan. Sifat fisik ransum yang ditambah EDM (B1) berbeda dengan ransum yang tidak ditambah EDM (B0). Penambahan EDM menyebabkan ransum cepat basah dan lengket. Pengamatan terhadap pola makan mencit sebelumnya memberikan informasi bahwa mencit bersifat selektif dalam pemilihan pakan. Mencit kurang menyukai pakan yang basah karena terkena urin dan tercampur feses. Hal-hal demikian diminimalisasi dalam penelitian ini, agar jumlah konsumsi ransum mencit maksimal. Bau pakan juga mempengaruhi palatabilitas, pada dasarnya EDM dalam bentuk pasta memiliki aroma matang seperti pada reaksi *Maillard* namun hal ini menjadi kurang berperan dalam peningkatan palatabilitas ransum yang mengandung EDM karena sifat fisik ransum lebih dominan.

Sifat fisik ransum akibat pengolahan yang dilakukan sebelum diberikan pada ternak sangat mempengaruhi palatabilitas. FAO (2002) melaporkan bahwa daun murbei memiliki palatabilitas yang tinggi dan varietas *Morus alba* yang digunakan pada penelitian ini merupakan varietas yang paling disukai ternak karena memiliki kandungan nutrisi yang tinggi. Hubungan palatabilitas dengan produktivitas ternak sangat erat, walaupun suatu jenis pakan mempunyai tingkat palatabilitas yang tinggi tetapi belum menjamin kelangsungan hidup ternak dengan

baik. Suatu jenis pakan belum tentu mempunyai kandungan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan hidup ternak, tetapi sebagian ahli menganggap bahwa tingkat palatabilitas pakan lebih penting daripada nilai nutrisi pakan tersebut karena pakan dengan nilai nutrisi yang tinggi tidak akan berarti bila tidak disukai ternak (McIlroy, 1977).

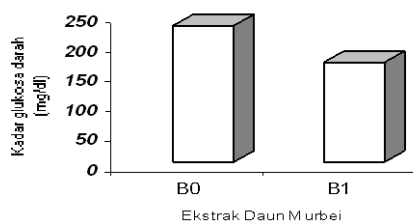
### Kadar Glukosa Darah

Kadar glukosa darah adalah suatu indikator klinis dari kurang atau tidaknya asupan makanan sebagai sumber energi. Faktor yang menentukan kadar glukosa darah adalah keseimbangan antara jumlah glukosa yang masuk dan glukosa yang keluar melalui aliran darah. Hal ini dipengaruhi oleh masuknya makanan, kecepatan glukosa masuk ke dalam sel otot, jaringan lemak dan organ lain serta aktivitas sintesis glikogen dari glukosa oleh hati (Ganong, 1999).

Kadar glukosa darah dari perlakuan pemberian berbagai jenis karbohidrat tidak berbeda antara satu dengan yang lain (Tabel 2). Perlakuan pemberian berbagai jenis karbohidrat ditambah dengan EDM yang mengandung senyawa DNJ 0,12% dilakukan untuk mengetahui daya hambat EDM terhadap jenis karbohidrat (monosakarida, disakarida dan polisakarida). Oku *et al.* (2006) melaporkan bahwa senyawa DNJ memiliki kemampuan menghambat proses hidrolisis yang berbeda pada setiap jenis karbohidrat, namun hasil uji statistik menunjukkan tidak ada interaksi antara kedua faktor (jenis karbohidrat dan pemberian EDM).

Pemberian karbohidrat sampai 60% dalam ransum mengakibatkan kadar glukosa darah mencit cukup tinggi, bahkan rata-rata kadar glukosa darah pada pemberian maltosa dan pati melebihi normal (Tabel 2). Menurut Harkness dan Wagner (1989) kadar glukosa darah normal pada mencit yaitu 62-175 mg/dl.

Pemberian EDM nyata menurunkan kadar glukosa darah dibanding tanpa penambahan EDM (Gambar 6). Hal ini mengindikasikan adanya penghambatan hidrolisis karbohidrat oleh senyawa DNJ dalam EDM.



Gambar 6. Kadar glukosa darah tanpa penambahan EDM (B0) dan dengan penambahan EDM (B1)

Menurut Arai *et al.* (1998) senyawa DNJ dapat menghambat hidrolisis karbohidrat menjadi monosakarida di dalam usus kecil. Hal tersebut sejalan dengan hasil pencernaan ransum. Penambahan EDM juga menyebabkan pencernaan ransum lebih rendah. Rendahnya karbohidrat yang dapat dipecah menjadi monosakarida oleh enzim glukosidase menyebabkan konsentrasi glukosa yang terserap oleh sel juga menurun.

### KESIMPULAN

Penambahan ekstrak daun murbei menghambat hidrolisis disakarida dan polisakarida menjadi monosakarida. Hal ini ditandai dengan menurunnya konsumsi dan pencernaan ransum serta juga mengakibatkan menurunnya bobot badan mencit. Meskipun demikian penurunan tingkat konsumsi ransum mencit dapat juga disebabkan oleh sifat fisik ransum. Penambahan EDM dalam bentuk pasta mengakibatkan pakan cepat basah dan lengket, sehingga tidak disukai mencit.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada Badan Litbang Pertanian yang telah membiayai penelitian ini melalui Program Kerjasama Kemitraan Penelitian Pertanian dengan Perguruan Tinggi (KKP3T) dengan kontrak nomor: 1570/LB/620/J.I/5/2007 tanggal 8 Mei 2007.

### DAFTAR PUSTAKA

Arai, M., Genzou, T. dan Shinya, M., 1998. N-Methyl-1 deoxynojirimycins (MOR-14) an alpha glucosidase inhibitor, markedly reduced infarct size in rabbit Hearts. Basic science reports.1290-1297.

- Food and Agriculture Organization (FAO). 2002. Mulberry for Animal Production, Roma.
- Hock, B. and Elstner, E.F., 2005. Plant Toxycology. 4<sup>th</sup> Ed. Technische Universitat Munchen. Freising, Germany .
- Jordan, J.E., Simandle, S.A., Tulbert, C.D., Busija, D.W. and Miller, A.W., 2003. Fructose-fed rats are protected against ischemia/reperfusion injury. J. of Pharmac. And Exp. Therapeutics. Vol. 307: 1007-1011.
- Lehninger, A.L., 1994. Dasar-dasar Biokimia (Principles of Biochemistry). Jilid 1&2. Terjemahan: Maggy Thenawijaya. Erlangga, Jakarta.
- Linder, M.C., 1992. Biokimia Nutrisi dan Metabolisme dengan Pemakaian secara Klinis. Terjemahan: Aminuddin Parakkasi. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Machii, H., 2000. On gamma-aminobutyric acid contained in mulberry leaves. J. Seric. Sci. Jpn. 59: 381-389.
- McDonald, P., Edward, R. A., Greenhalgh, J. F. G. and Morgan, C. A., 2002. Animal Nutrition. 6<sup>th</sup> Edition, Gosport.
- National Reseach Council (NRC). 1985. Nutrient Requirement of Sheep. 6<sup>th</sup> Revised Edition. National Academy Press, Washington D. C.
- Oku, T., Mai, Y., Mariko, N., Naoki S. and Sadako, N., 2006. Inhibitory effects of extractives from leaves of *Morus alba* on human and rat small intestinal disaccaridase activity. J. of Nutr. 95: 933-938.
- Overkleeft, G.H., Renkema, J., Neele, P. and Hung, A., 1998. Generation of specific deoxynojirimycins type inhibitor of the non lysosomal glucosylceramidase. J. Biol. Chem. 273: 26522-26527.
- Parakkasi, A., 1999. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia. Universitas Indonesia, Jakarta.



- Piliang, W.G., and Djojosoebagio, S., 1990. *Metabolisme Lemak, Protein dan Serat Kasar. Fisiologi Nutrisi I*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Steel, R.G.D., dan Torrie, J. H., 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika suatu Pendekatan Biometrik*. Terjemahan: B. Soemantri. P.T. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Suda, T., 1999. Inhibitory effect of mulberry leaves on ammonium emission from poultry excrement. Abstracts of Gunma Agriculture-related Experiment Stations Meeting, 7-8 (in Japanese).
- Sudono, A., 1981. Pengaruh interaksi antara genotif dan lingkungan terhadap pertumbuhan, koefisienan makanan, daya reproduksi dan produksi susu menciit.. Disertasi. Fakultas Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor , Bogor .
- Tillman, A.D., Hari, H., Soedomo, R., Soeharto, P. dan Soekamto, L., 1984. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Universitas Gadjah Mada Press. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Yatsunami, K., Eiichi, F., Kengo, O., Youichi, S. And Satoshi, O., 2003.  $\alpha$ -Glucosidase inhibitory activity in leaves of some mulberry varieties. *J. of Food Sci. Technol.* 9 (4): 392-394.