

**KANDUNGAN TENAGA METABOLISMA DALAM KERNEL  
JAGUNG SILAJ UNTUK AYAM PEDAGING**

**MUHAMAD ZULFITRI BIN ZAINAL**

**DISERTASI INI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI  
SEBAHAGIAN DARIPADA SYARAT MEMPEROLEHI IJAZAH  
SARJANA MUDA SAINS PERTANIAN DENGAN KEPUJIAN**

**PROGRAM PENGELUARAN TERNAKAN  
FAKULTI PERTANIAN LESTARI  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH  
2017**



**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## BORANG PENGESAHAN TESIS

JUDUL: Kandungan tenaga metabolisma dalam Kernel Jagung Silaj  
untuk ayam pedaging

HAZAH: Sarjana Muda Sains pertanian dengan kepuyan major  
pengeluaran ternakan

SAYA: MUHAMMAD ZULFITRI BIN ZAINAL SESI PENGAJIAN: 2016 / 2017  
(HURUF BESAR)

Mengaku membenarkan tesis \*(LPSM/Sarjana/Doktor Falsafah) ini disimpan di Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:-

1. Tesis adalah hak milik Universiti Malaysia Sabah.
2. Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. Sila tandakan (/)

SULIT (Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di AKTA RAHSIA RASMI 1972)

TERHAD (Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

TIDAK TERHAD

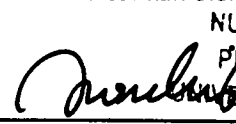


(TANDATANGAN PENULIS)

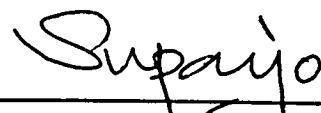
Alamat Tetap: No. 29 Jalan  
Mawar 3, Taman Mawar  
41000, Rawang, Selangor

TARIKH: 13 / 1 / 2017

Disahkan oleh:

  
NURULAIN BINTI ISMAIL  
PUSTAKAWAN KANAN  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)



(NAMA PENYELIA)

TARIKH: \_\_\_\_\_

Catatan:

- \*Potong yang tidak berkenaan.
- \*Jika tesis ini SULIT dan TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT dan TERHAD.
- \*Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana Secara Penyelidikan atau disertai bagi pengajian secara kerja kursus dan Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).



## **PENGAKUAN**

Saya mengaku bahawa kertas kerja ini adalah merupakan hasil kerja saya sendiri kecuali daripada petikan – petikan yang telah diambil sebagai rujukan. Saya juga mengakui bahawa mana – mana bahagian daripada tesis ini belum perbah dihantar untuk pengijazahan di mana – mana university.



---

**MUHAMAD ZULFITRI BIN ZAINAL**

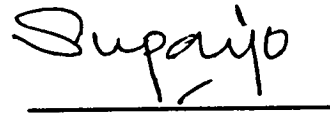
**BR13110104**

**13 JANUARI 2017**

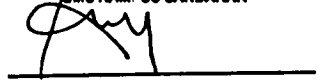


**DISAHKAN OLEH**

1. Prof.Madya Dr. Suparjo Noordin bin Mokhta  
PENYELARAS



PROF. MADYA DR. SUPARJO NOORDIN MOKHTAR  
PENSYARAH  
FAKULTI PERTANIAN LESTARI  
UMS KAMPUS SANDAKAN



2. Cik Nurul'azzah binti Mohd Yaakob  
PENYELARAS BERSAMA

NURUL'AZAH MOHD YAAKUB  
PENSYARAH  
FAKULTI PERTANIAN LESTARI  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH



## PENGHARGAAN

*Dengan nama Allah yang maha Pengasih lagi maha Penyayang*

Saya melafazkan setinggi tinggi rasa syukur kepada Allah s.w.t, yang memberikan umur dan badan yang sihat selama menjalankan Projek Akhir Tahun ini dan dengan izinnya juga kajian ini dapat saya laksanakan dengan baik walaupun terdapat beberapa cabaran dan halangan untuk menyempurnakan kajian ini di Universiti Malaysia Sabah, Kampus Sandakan.

Saya juga ingin mengambil kesmpatan ini untuk berterima kasih kepada ibu saya Faridah Binti Yahaya, yang telah tidak pernah berhenti berputus asa dengan saya dan sentiasa memberikan kata – kata semangat dan percaya kepada saya. Tidak lupa juga kepada arwah ayah saya, Zainal bin Mohd Lazi yang menjadi sumber inspirasi saya dan sumber semangat saya selama melakukan kajian ini.

Seterusnya saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada penyelia saya Prof. Madya Dr. Suparjo Mokhtar diatas segala nasihat dan tunjuk ajar yang diberikan kepada saya untuk menyiapkan kajian ini dan juga kepada Cik Nurul'Azah, pembantu penyelia saya atas nasihat dan motivasi yang diberikan kepada saya. Tidak dilupakan kepada Puan Anika pegawai – pegawai sains di Fakulti Pertanian Lestari yang banyak membantu saya menyediakan dan mendapatkan segala keperluan saya untuk melakukan kajian ini.

Akhir sekali saya ingin mengucapkan terima kasih kepada rakan – rakan saya di Fakulti Pertanian Lestari, teman serumah saya, mereka yang selalu bersama saya senang dan susah, yang memberikan tunjuk ajar dan sokongan moral kepada saya secara langsung dan tidak langsung kepada saya untuk menyiapkan kajian ini.



## ABSTRAK

Tujuan kajian ini adalah untuk mengkaji perbandingan tenaga metabolisma yang terkandung di dalam jagung silaj dan jagung kering yang diberi makan kepada ayam pedaging. Kajian ini telah dilakukan di Fakulti Pertanian Lestari selama 3 bulan untuk mendapatkan data – data yang diperlukan untuk kajian. 5 ekor ayam akan diberi makan sebanyak 10g jagung kering dan 5 ekor ayam lagi telah diberi makan sebanyak 50g jagung silaj secara paksa dengan menggunakan corong tiub yang berukuran 20cm selepas dipuasakan selama 8 jam, bagi memastikan rawatan akan melebihi crop ayam. Selepas 4 jam, ilea ayam tersebut akan dikumpulkan mengikut rawatan. Tenaga kasar (GE) jagung silaj ,jagung kering , kandungan ilea ayam yang diberi makan jagung silaj dan jagung kering akan dicari menggunakan calorimeter bom. Purata kandungan tenaga kasar dalam jagung kering adalah sebanyak 4.22kcal/g DM dan di dalam jagung silaj adalah sebanyak 21.09kcal/gDM. Ayam telah menerima tenaga metabolisma sebanyak 0.44kcal/gDM apabila diberi makan jagung silaj dan sebanyak 0.23kcal/gDM apabila diberi makan jagung kering. Tenaga metabolisma jelas (AME) ayam yang dicari juga turut mendapati AME jagung silaj adalah lebih tinggi dengan purata sebanyak 4.35kcal/g dan sebanyak 3.96kcal/g AME yang diterima ayam yang diberi makan jagung kering. Selain itu TME yang diterima ayam yang diberi makan jagung silaj juga turut tinggi berbanding jagung kering dengan jumlah purata sebanyak 4.48 kcal/g DM untuk TME jagung silaj dan 4.04 kcal/g DM untuk TME jagung kering. Kesimpulannya dengan penghasilan jagung silaj ia terbukti dapat menambah jumlah tenaga metabolisma yang akan diterima oleh ayam justeru dipercayai dapat mengurangkan pengambilan makanan oleh ayam dan dapat mengekalkan prestasi ayam.



# **THE METABOLIZABLE ENERGY CONTENT IN FERMENTED CORN KERNEL SILAGE FED ON BROILER CHICKEN**

## **ABSTRACT**

The objective of this study was to investigate the metabolizable energy content in fermented corn kernel silage and dry corn that were fed on broiler chicken. Experiment have been conducted at faculty of Sustainable Agriculture, UMS, Sandakan Campus for about 3 month to collect all the data. 5g of dry corn and 50g of fermented corn kernel silage as it is have been force feeded to 10 broiler that have been fasted to 8 hours, 5 dry corn and 5 silage corn by using 20cm funnel tube to keep treatment kept in the crop. After 4 hours the ileum of the broiler will be collected and the gross energy content in ilea will be measured together (dry corn and corn kernel silage) by using bomb calorimeter located in Laboratory of Animal Nutrition. The gross energy content in corn silage is higher than the dry corn with the average about 4.22kcal/g (DM basis) dry corn and 21.09kcal/g DM basis in corn silage. The metabolizable energy of corn silage is higher than dry corn with the ME content in corn silage is about 0.22kcal/gDM and ME content in dry corn is about 0.23kcal/g. AME receive by the chicken also have been calculated its shown that the corn silage have better AME than in dry corn with the AME value in corn silage is about 4.35kcal/g DM and only 3.96kcal/g DM of AME in dry corn. TME in corn silage is higher than in TME in dry corn with the value of TME in corn silage is about 4.48kcal/g DM and only 4.04 kcal/g DM TME content in dry corn. In conclusion the ME content in fermented corn silage is higher than in dry corn, with the high ME value, it is believed it can reduce the feed intake of broiler and at the same time it can maintain or improve the performance of broiler chicken.



<b>ISI KANDUNGAN</b>	<b>MUKA SURAT</b>
PENGAKUAN	i
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
ISI KANDUNGAN	vi
SENARAI SIMBOL,UNIT DAN SINGKATAN	ix
SENARAI RAJAH	xi
SENARAI JADUAL	xii
FORMULA	xiii
<b>BAB 1 PENGENALAN</b>	
1.1 Latar belakang kajian	1
1.2 Pernyataan masalah	2
1.3 Justifikasi	3
1.4 Objektif	4
1.5 Hipotesis	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKAAN</b>	
2.1 Gambaran keseluruhan	5
2.1 Penternak ayam di Malaysia	6
2.3 Tenaga	6
2.3.1 Tenaga kasar	7





2.3.2	Tenaga penghadaman	8
2.3.3	Tenaga metabolisma	8
2.3.4	Tenaga metabolisma sebenar	8
2.3.5	Tenaga bersih	9
2.3.6	Tenaga metabolisma diperlukan ayam	9
2.4	Jagung	9
2.5	Silaj	10
2.5.1	Proses silaj	11
2.5.2	Pemeraman silaj	11
 <b>BAB 3 METODOLOGI</b>		
3.1	Lokasi kajian	13
3.2	Tempoh Kajian	13
3.3	Pengurusan Jagung	13
3.3.1	Pengurusan jagung kering	13
3.3.2	Pengurusan Pemeraman Jagung	14
3.4	Pengurusan Unggas	14
3.5	Analisis makmal	15
3.5.1	Analisis Bahan Kering (DM)	15
3.5.2	Analisis Abu	15
3.5.3	Analisis Tenaga Kasar (GE)	15
3.6	Nilai Tenaga Metabolisma (ME)	16
3.6.1	Nilai Tenaga Metabolisma Jelas (AME)	16
3.6.2	Nilai tenaga metabolisma sebenar (TME)	16
3.7	Analisis Asid Ditergent	17

3.7.1	Analisis ADF	17
3.7.2	Analisis NDF	17
3.7.3	Analisis ADL	18
3.7.4	Analisis AIA	19
3.8	Analisis Statistik	19
<b>BAB 4 KEPUTUSAN</b>		
4.1	Kandungan Bahan Kering (DM)	20
4.2	Komposisi kimia dalam Rawatan	20
4.3	Tenaga Metabolisma dalam Rawatan	22
<b>BAB 5 PERBINCANGAN</b>		
5.1	Fermentasi Jagung Silaj	24
5.2	Analisis Komposisi Kimia	25
5.2.1	Kandungan Bahan Kering (DM)	25
5.2.2	Analisis Kandungan Abu	26
5.2.3	Analisis Tenaga Kasar	26
5.2.4	Analisis Serat	27
5.3	Nilai tenaga Metabolisma	28
<b>Bab 6 KESIMPULAN DAN PENAMBAHBAIKAN</b>		
6.1	Kesimpulan	30
6.2	Cadangan	31
<b>RUJUKAN</b>		
<b>LAMPIRAN</b>		



## **SINGKATAN**

**ADF** : Acid detergent fiber

**ADL** : Acid detergent Lignin

**AIA** : Acid insoluble ash

**AME** : Apparent Metabolizable Energy

**ANOVA**: Analisis of Variance

**AOAC** : Association of Official Analytical Chemist

**CF** : Crude Fiber

**DE** : Digestible energy

**DM** : Dry Matter

**DOC** : Day Old Chick

**GE** : Gross energy

**MARDI** : Malaysia Agriculture and Reseach Development Institute

**ME** : metabolizable energy

**NDF** : Neutral detergent fiber

**NE** : Net Energy

**NRC** :National Reseach Centre

**SPSS** : Statistical Package for Social Science

**TME** : True Metabolisable Energy



## Unit

% : percentage

< : Less than

kcal : kilocalorie

cal : calorie

g : gram

kg : kilogram

mm : millimeter

cm : centimeter

m : Meter

°C : degree celcius

DM :Dry Matter



## SENARAI RAJAH

### Rajah

2.3

Skema pemetakan tenaga makanan yang diberikan di dalam binatang, sumber daripada journal *Effect of Environment on Nutrient Requirement of Domestic Animals* (national academy Press,1981).

### Muka surat

7



## SENARAI JADUAL

Jadual		Muka Surat
4.1	Perbandingan purata kandungan bahan kering (DM) basis dan kelembapanyang terdapat dalam jagung segar, jagung kering dan jagung silaj	20
4.2.1	Perbandingan analisis kimia antara jagung kering dan jagung silaj	21
4.2.2	Perbandingan analisis asid detergent antara jagung kering dan jagung silaj	22
4.3	Perbandingan tenaga metabolisma di dalam jagung kering dan jagung silaj	23



## FORMULA

- Lembapan (M%) =  $100 - [(berat\ kering \times 100) / berat\ basah]$
- %Abu DM basis =  $(berat\ abu / berat\ sampel \times bahan\ kering) \times 100$
- ME kcal/g (DMbasis) =  $GE_r - GE_i$

Di mana:

$GE_r$  = tenaga kasar rawatan (kcal/g DM)

$GE_i$  = tenaga kasar ilea (kcal/g DM)

- $AME = (FI \times FE) - (IW \times IE) / FI$

Dimana:

FI = pengambilan makanan (g DM)

FE = tenaga kasar dalam makanan (kcal/g DM)

IW = berat ilea (g DM)

IE = tenaga kasar dalam ilea (kcal/g DM)

- $TME = (FI \times FE) - (IW \times IE) + (IW_o \times IE_o) / FI$

Dimana:

FI = pengambilan makanan (g DM)

FE = tenaga kasar dalam makanan (kcal/g DM)

IW = berat ilea (g DM)

IE = tenaga kasar dalam ilea (kcal/g DM)

$IW_o$  = berat ilea ayam dibiarkan puasa (g DM)

$IE_o$  = tenaga kasar dalam ilea ayam dibiarkan puasa (kcal/g DM)

- $\%ADF\ (DM\ basis) = [W3 - (W1 \times C1) / W2 \times DM] \times 100$

Di Mana:

W1 = Beg berat potongan berat

W2 = Berat sampel

W3 = Berat kering beg dengan serat selepas proses pengekstrakan

C1 = Pembetulan beg yang kosong (berat kering ketuhar akhir dibahagikan

dengan asal berat beg yang kosong)

DM = peratus Dry matter rawatan.



- $\%NDF \text{ (DM basis)} = [W3 - (W1 \times C1) / W2 \times DM] \times 100$

Di Mana:

W1 = Beg berat potongan berat

W2 = Berat sampel

W3 = Berat kering beg dengan serat selepas proses pengekstrakan

C1 = Pembetulan beg yang kosong (berat keringan ketuhar akhir dibahagikan dengan yang asal berat beg yang kosong)

DM = peratus Dry matter rawatan.

- $\%ADL \text{ (DM basis)} = [W3 - (W1 \times C1) / W2 \times DM] \times 100$

Di Mana:

W1 = Berat beg

W2 = Berat sampel

W3 = Berat kering beg dengan serat selepas proses pengekstrakan

C1 = Pembetulan beg yang kosong (berat keringan ketuhar akhir dibahagikan dengan asal berat beg yang kosong)

DM = peratus bahan kering rawatan.

- $\%AIA \text{ (DM basis)} = [W3 - (W1 \times C1) / W2 \times DM] \times 100$

Di Mana:

W1 = Berat abu bag

W2 = Berat sampel

W3 = Berat abu beg + berat abu sampel

C1 = Pembetulan beg yang kosong (berat abu bag dibahagikan dengan berat asal beg yang kosong)

DM = peratus Dry matter rawatan.



## **BAB 1**

### **PENGENALAN**

#### **1.1 Latar belakang kajian**

Industri penternakan ayam di Malaysia merupakan salah satu industri terbesar dinegara ini sebagai sumber ekonomi dan pendapatan rakyat. Untuk menampung pertumbuhan penduduk di Malaysia, sektor ternakan ayam pedaging telah dipandang berat oleh kerajaan bukan sahaja untuk sumber pendapatan, malah sebagai sumber protein untuk populasi penduduk Malaysia yang semakin bertambah untuk mengatasi krisis makanan dunia. Menurut kenyataan daripada Menteri Pertanian dan Industri Asas Tani, Malaysia merupakan salah satu pengguna ayam pedaging yang tertinggi di dunia dengan penggunaan 35.3 kg per kapita pada tahun 2011 (MoA, 2011).

Dalam industri penternakan unggas, makanan dan permakanan unggas merupakan salah satu faktor utama yang mempengaruhi prestasi dan pengeluaran unggas. Makanan yang diberikan kepada unggas seharusnya mempunyai kandungan nutrisi yang secukupnya untuk membantu pembesaran dan prestasi unggas. Permakanan unggas haruslah melengkapinya segala keperluan nutrisi yang diperlukan unggas iaitu, tenaga, protein, lemak, vitamin, mineral, karbohidrat. Nutrisi yang diperlukan oleh ayam adalah berbeza mengikut baka tersendiri, untuk membantu meningkatkan prestasi mereka. Ayam pedaging memerlukan protein dan tenaga yang tinggi untuk tumbesaran ayam, manakala ayam penelur memerlukan tinggi supaya kulit telur lebih kukuh (A.R.M. Yasin, 1999) Dalam sektor penternakan, makanan dan permakanan ayam adalah penyumbang kepada penggunaan kos pengeluaran yang tinggi di sesebuah ladang. Kos

makanan ternakan mewakili lebih kurang 70% daripada kos-kos pengeluaran keseluruhan (Kleyn, 1992). Dalam penternakan unggas, terutama pengeluaran ayam pedaging, makanan utama yang telah pesat meluas digunakan ialah jagung (*Zea mays*). Penggunaan jagung silaj yang pertama di dunia, dipercayai digunakan di Brazil dalam penternakan babi dan boleh mengurangkan sehingga 20% kos permakanan (Majowski, 2002). Silaj jagung telah mula digunakan sebagai makanan haiwan ternakan, setelah dibuktikan bahawa pemberian seluruh pokok jagung masam (silaj) sebagai pengganti rumput kering tidak menimbulkan penyakit atau kemerosotan produksi, (Jaafar, 1987).

Silaj adalah sejenis makanan ternakan yang terhasil daripada proses pemeraman bahan foder dan sisa pertanian yang mempunyai kandungan air 35 – 75% dalam keadaan tanpa udara (MARDI, 2005). Bahan untuk dijadikan silaj pada asasnya adalah semua jenis bahan tanaman seperti foder dan sisa pertanian yang mempunyai kandungan gula (karbohidrat) serta air yang tinggi seperti jagung, sisa kulit nanas sisa kulit buah-buahan, batang jerami padi, dan lain-lain. Proses penapaian berlaku kira-kira 3 minggu dengan kegiatan aerobik dan kegiatan anaerobik (Jaafar, 1987).

## **1.2 Pernyataan masalah**

Dalam dunia penternakan unggas, terutama ayam pedaging, kos pengeluaran yang terbesar yang digunakan adalah untuk kos makanan dan permakanan ayam. Kos makanan ternakan mewakili lebih kurang 70% daripada kos-kos pengeluaran keseluruhan (Kleyn, 1992). Penigkatan harga makanan haiwan juga telah membebankan para penternak memandangkan bahan mentah yang diimport (Utusan Malaysia, 2010).

Malaysia terletak di garisan khatulistiwa dan mempunyai iklim panas dan lembab sepanjang hari dan tahun, berbeza dengan sesetengah negara yang mempunyai empat musim. Suhu Malaysia yang tertinggi pernah dicatatkan ialah 40.1°C di Chuping, Perlis pada 9 April 1998, dan suhu terendah pernah direkodkan ialah 1.1°C di Cameron Highland pada 1 Februari 1978,(MOSTI, 2010). Data ini menunjukkan suhu Malaysia yang berubah-ubah tidak menentu juga boleh memberi kesan dan impak yang buruk bukan sahaja kepada ternakan malah terhadap makanan haiwan seperti pastura menyebabkan sumber makanan haiwan perlu dipelbagaikan (Utusan Malaysia, 2010). Makanan haiwan yang

mempunyai daya tahan dalam jangka masa yang lama harus dipraktikkan untuk mengatasi masalah ini.

Silaj jagung dipercayai bagus dan sesuai digunakan untuk penternakan ayam pedaging di Malaysia, dan boleh digunakan untuk menggantikan jagung yang sekarang ini merupakan makanan utama dalam penternakan ayam pedaging. Silaj jagung harusnya mempunyai tenaganya yang tersendiri. Pengambilan makanan oleh ayam juga mempengaruhi tenaga metabolisme yang diperolehi daripada silaj jagung. Kepekatan tenaga metabolisme yang diukur tidak mungkin mencerminkan tepat tenaga boleh guna per kg daripada makanan. Tidak semua silaj jagung yang dimakan akan ditukar menjadi tenaga metabolisme ayam pedaging. Kandungan dan jenis serat didalam silaj jagung juga boleh mempengaruhi penghadaman silaj jagung oleh ayam dan memberi kesan kepada tenaga yang diperolehi, pengambilan makanan oleh ayam juga bergantung kepada ciri fizikal dan kimia makanan yang dimakan. (Forbes,2007)

### **1.3 Justifikasi**

Perlonjakan harga makanan ayam telah menjadi suatu bebanan kepada para penternak ayam di zaman ini, terutamanya golongan yang tidak berkemampuan di Malaysia. Malaysia juga terlalu bergantung kepada makanan haiwan yang diimport daripada negara luar, yang juga menjadi punca kepada kenaikan harga makanan haiwan. Silaj jagung dapat dijadikan sebagai alternatif bagi mengatasi masalah kurangnya makanan haiwan di Negara ini. Selain itu dengan kos penghasilan yang mudah dan ringkas, teknik ini dapat diaplikasikan di ladang-ladang berskala kecil atau golongan yang tidak berkemampuan tanpa memerlukan alatan yang canggih dan mahal.

Cuaca Malaysia yang sekarang ini tidak menentu juga telah menjadi punca kepada kurangnya makanan haiwan di negara ini, kerana cuaca yang panas sehingga menyebabkan pasture dan foder tidak bertahan dan hujan lebat yang tidak menentu sehingga menyukarkan tuaian tanaman menyebabkan kurangnya nutrisi tanaman tersebut. Sistem silaj ini dapat membantu mengatasi masalah ini, kerana jika dipraktikkan dengan betul, silaj jagung boleh bertahan sehingga beberapa tahun lamanya, dan dapat digunakan pada bila-bila masa tidak kira keadaan cuaca. Seperti di negara luar, Amerika Syarikat, penternak disana memberikan silaj untuk ternakan mereka apabila musim panas

dan salji kerana susahnya untuk mendapatkan makanan haiwan di musim itu. Silaj jagung juga mengandungi nutrisi-nutrisi yang penting untuk ternakan, seperti ayam pedaging, dan dapat membantu meningkatkan prestasi ternakan.

#### **1.4 Objektif**

- a) Untuk mengkaji tenaga metabolisma ayam pedaging yang diberi makan silaj jagung
- b) Untuk mengkaji kandungan ADF,NDF,ADL dan AIA yang terkandung di dalam jagung silaj

#### **1.5 Hipotesis**

- $H_0$  : Tiada perbezaan tenaga metabolisma yang terkandung di dalam silaj jagung dengan biriin jagung kering
- $H_a$  : Terdapat perbezaan tenaga metabolisma yang terkandung di dalam jagung silaj dengan bijirin jagung kering

## BAB 2

### ULASAN PERPUSTAKAAN

#### 2.1 Gambaran keseluruhan

Penternakan ayam di Malaysia terlalu bergantung kepada bahan makanan ternakan yang diimport. Makanan – makanan yang diimport ini mempunyai harga yang mahal dan telah membebankan para penternak, teruta yang menternak secara kecil – kecilan. Makanan ternakan merupakan penyumbang kepada penggunaan kos yang tinggi di dalam dunia ternakan seperti yang dinyatakan Kleyn (1992), kos makanan ternakan mewakili lebih kurang 70% daripada kos-kos pengeluaran keseluruhan. Lantaran itu, sumber makanan alternative untuk ternakan dalam negara harus diterokai dan dikaji supaya boleh menggantikan beberapa bahan makanan yang di impot (Abdul Razak, 2012).

Silaj jagung merupakan salah satu sumber makanan alternatif untuk ternakan ayam. Jagung merupakan sumber makanan utama kepada ternakan ayam bukan sahaja di negara luar, malah Malaysia juga kebanyakan menggunakan jagung sebagai makanan utama ayam. Dengan penggunaan yang meluas, jagung ini boleh dinaik taraf kesemua nutrisinya dengan melakukan silaj. Silaj jagung ialah, jagung yang diperam dalam keadaan tanpa oksigen paling miniman selama 3 minggu. Ianya sangat mudah dilakukan, dan boleh dilakukan oleh penternak – penternak kecil di samping dapat meningkatkan nutrisi, malah bahan makanan yang berlebihan boleh dijadikan silaj justeru dapat mengelakkan daripada pembaziran dan kerugian. Silaj juga jika dilakukan dengan baik, dapat digunakan pada bila – bila masa, dan bertahan dengan keadaan cuaca Malaysia yang tropikal.

## 2.1 Penternakan ayam di Malaysia

Pengeluaran daging ayam negara telah mencapai tahap saradiri sejak tahun 1981. Pada tahun 2006, aktiviti pengeluaran ayam daging tempatan menyumbangkan lebih kurang 70% daripada keseluruhan bekalan daging negara (JPV,2006). Kesemua ayam yang wujud pada masa ini berbaka daripada ayam hutan iaitu *Gallus gallus* atau *Gallus bankiva*. Terdapat pelbagai jenis baka dan strain ayam yang telah diubahsuai untuk mendapatkan hasil yang maksimum. Antara lima baka ayam pedaging yang terkenal di negara ini ialah Arbor Acres, Ross, Cobb, Hubbard dan Avian (JPV, 2006). Menurut Hanifah (2010) taksonomi broiler adalah seperti berikut,

Kingdom : Animalia  
Filum : Chordata  
Kelas : Aves  
Subkelas : Neornithes  
Ordo : Galliformis  
Genus : Gallus  
Spesies : *Gallus domesticus*

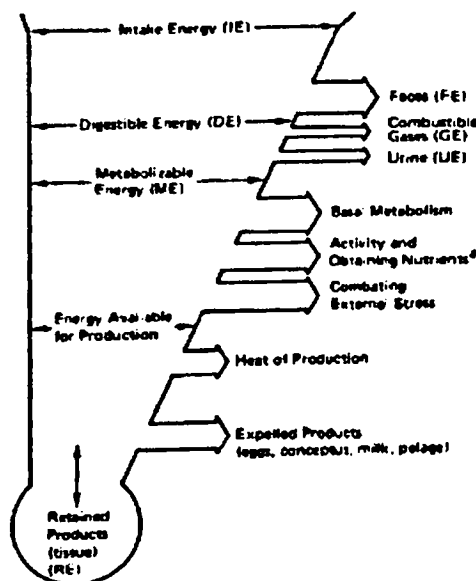
Ayam baka pedaging disebut juga broiler, yang merupakan jenis baka unggulan hasil kacukan dari jenis – jenis ayam yang memiliki daya produktiviti yang tinggi, terutamanya dalam produksi daging ayam. Ayam baka pedaging atau ayam broiler merupakan jenis unggas yang arah kemampuan utamanya adalah untuk menghasilkan daging dengan kadar pertumbuhan yang sangat cepat. Dalam masa 5-6 minggu ayam broiler sudah memiliki berat sehingga 2 kg.

## 2.3 Tenaga

Makanan haiwan terdiri daripada protein, lemak, dan karbohidrat selain mineral dan vitamin. Haiwan mempergunakan makanannya untuk keperluan tenaga yang diperlukan untuk fungsi -fungsi tubuh dan untuk melancarkan tindak balas sintesis dari badan (Wahju, 1991). Lebihan tenaga yang dibekalkan oleh makanan adalah perlu untuk penyenggaraan untuk digunakan dalam pelbagai bentuk pengeluaran. Haiwan yang membesar akan menyimpan tenaga terutamanya di dalam protein daripada tisu barunya,

untuk penggemukkan, haiwan akan menyimpan tenaga di dalam lemak, untuk penyusuan, haiwan akan memindahkan tenaga makanan kepada susu (Verna, 2006).

Tenaga makanan dikira dengan kilokalori (kcal) atau kilojoule (kJ), dimana 1kcal bersamaan 4.184kJ (NRC,1994). Satu gram kalori adalah tenaga haba yang diperlukan untuk menaikkan 1°C suhu 1 satu gram air (Wahju. et. al., 1991). Secara tepatnya daripada 14.5°C kepada 15.5°C (Verna et. al.,2006 ). Kilokalori ialah jumlah tenaga haba yang diperlukan untuk menaikkan 1 kilogram air kepada 1°C (daripada 14.5°C kepada 15.5°C). 1 kilokalori adalah bersamaan 1000 kalori. Nilai tenaga bahan makanan boleh dinyatakan dalam pelbagai cara iaitu, tenaga kasar (GE), tenaga penghadaman( DE), tenaga metabolisme (ME), dan tenaga bersih (NE).



Gambarajah 2.3: menjelaskan skema pemetakan tenaga makanan yang diberikan di dalam binatang, sumber daripada journal *Effect of Environment on Nutrient Requirement of Domestic Animals* (National Academy Press, 1981).

### 2.3.1 Tenaga kasar

Tenaga kasar (GE) boleh didefinisikan sebagai tenaga yang dilepaskan sebagai haba apabila bahan teroksida sepenuhnya dengan karbon dioksida dan air. Menurut Verna (2006), tenaga kasar ialah jumlah tenaga pembakaran sesuatu bahan dengan ditentukan menggunakan bom kalorimeter. Maka, jumlah tenaga kasar secara khususnya bergantung kepada komposisi kimia bahan makanan tersebut, tetapi tenaga kasar tidak dapat

menentukan perubahan tenaga secara tepat. Tenaga kasar tiada hubungkait dengan tenaga penghadaman, metabolisma, atau nilai tenaga bersih makanan (Verna et. al., 2006). Ini bermakna tidak semua tenaga kasar di dalam makanan adalah tidak semuanya akan diperolehi oleh unggas (NRC,1994)

### **2.3.2 Tenaga penghadaman**

Tenaga penghadaman (DE), ialah tenaga kasar di dalam makanan tolak tenaga kasar di dalam tinja. Menurut verma (2006), tenaga penghadaman ialah sebahagian tenaga kasar makanan yang tidak ditemui di dalam najis. Ianya termasuk tenaga metabolizable serta tenaga urin dan metana. Maka tenaga penghadaman ialah, jumlah tenaga kasar makanan tolak jumlah tenaga kasar yang ditemui di dalam najis.

Unggas mengumuh tinja dan air kencing bersama melalui kloaka, dan ia sukar untuk mengira penghadaman sebenar ayam, ini menjadi antara faktor tenaga penghadaman tidak digunakan dalam perumusan makanan ternakan ayam (NRC, 1994)

### **2.3.3 Tenaga metabolisma**

Tenaga metabolisma ialah bahagian tenaga kasar yang tidak ditemui di dalam najis, urin dan penukaran gas (Verna et.al.,2006). Dalam penternakan unggas, produk gas (metana) yang terhasil adalah tidak penting, (NRC et al., 1994). Jadi tenaga metabolisma untuk ayam ialah, tenaga kasar tolak tenaga kasar di dalam tinja. Tenaga metabolisma juga turut digunakan secara kuantitatif untuk menyatakan tenaga yang diperlukan oleh nutrisi unggas komersial, dan ia juga turut disesuaikan untuk tenaga metabolisma jelas (AME). Dalam dunia unggas, AME ialah GE makanan yang dimakan tolak kandungan GE di dalam tinja (tinja, urin dan gas dalaman).

### **2.3.4 Tenaga metabolisma sebenar**

Tenaga metabolisma sebenar dalam dunia unggas ialah tenaga kasar yang dimakan tolak tenaga kasar tinja sumber makanan (NRC et al., 1994). Tenaga metabolisma sebenar ialah anggaran tenaga metabolisma sebenar untuk metabolikal di dalam tinja dan tenaga dalaman yang hilang.



## Rujukan

- AOAC. 2000. Official Methods of Analysis. 17th edn. Association of Official Analytical Chemists; Arlington, VA, USA: 2000.
- Asia Pacific Business Press. 2006, Wheat, Rice, Corn, Oat, Barley and Sorghum Processing Handbook (Cereal Food Technology), by NIIR Board of Consultant & Engineers
- Berger, J. 1962. Maize Production and the Manuring of Maize. Printed in Press, Yogyakarta
- Cassandra A. 2015, Corn Plant Maturity Effect on Yield and Nutritional Quality; Corn Silage Inoculation on Performance on Cattle Fed Silage with or without Live Yeast Added, University of Nebraska-Lincoln, Theses and Dissertations in Animal Science
- Clark I., James B., Mike P., Linden G., and Jody G., 2009, Haversting Corn Silage by Plant Moisture, Utah State University Agricultural Extension Agents, AF/Farmland/2009-03pr.
- Dragan P., Djorde O., Natallja D., Slobodan L., Vladslav Z. and Dragan M., 2012, Prediction of Metabolizable Energy of Poultry Feeds by Estimating in Vitri Organic Matter Digestibility, African Journal of Biotechnology, Vol. 11(28), ISSN 1684-5315
- Forbes J.M. 2007, Voluntary Food Intake and Diet Selection in Farm Animals, 2<sup>nd</sup> Edition, CAB International, ISBN-13: 978 1 8 4593 279 4
- Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI). 2015, Manual Teknologi Pengeluaran Silaj, Cetakan Pertama 2015, www.mardi.gov.my
- Institut Veterinar Malaysia (IVM). 2006, Panduan Penternakan Ayam Pedaging, Ibu Pejabat Vaterinar ,Putrajaya.
- Jaafar M.I. 1987, Siri Pemakanan Ternakan, Sumber Makanan dan Perumusannya, Hakcipta Mohamad Ishak bin Jaafar 1987, dicetak oleh Percetakan Dewan Bahasa dan Pustaka
- Japan Livestock Technology Association. 2005. A Guide for Silage Making and Utilization in the Tropical Regions
- Johnson LA. 1991. Corn: Production, Processing and atilitation. Di dalam Lorenzo KJ, Kulp K, editor. Handboojk of Cereal Science and Technology. New York: Marcel Dekker Inc.
- McDonald P., Edward R.A, Greenhalgh J.F.D dan Morgan C.A. 1995. Animal Nutrition Fifth Edition, Addison Wesley Longman, ISBN 0-582-21927-2
- McNab J.M dan Boorman K.N. 2002, Poultry Feedstuffs Supply, Composition and Nutritive Value CAB International, ISBN 0 85199 464 4



- National Academy Press. 1981, Effect of Environment on Nutrient Requirement of Domestic Animals
- NRC,1984. Nutrient Requirement of Poultry. 8<sup>th</sup> Revised edition. National Academy Press: Wasington DC
- Panda B., Reddy V.R, Sadagopan V.R dan Shrivastav A.K. 2002, Feeding of Poultry, Indian Council of Agriculture Research New Delhi, Published by ShriChakravarty
- Poehlman J.M. 1988 Pembiabakaan Tanaman Ladang Jilid 2, Hak cipta Dewan Bahasa dan Pustaka. 1988, Cetakan Pertama 1988, ISBN 983-62-0042-8, MS.182
- Rasyaf M. 2012. Panduan Beternak Ayam Pedaging, Penerbit Penebar Swadaya
- Santoso H. dan Sudaryani T. 2010. PembesaranAyamPedaging di Kandang Panggung Terbuka, Penerbit Penebar Swadaya
- Scott, Nesheim dan Young. 1982. Nutrition of the Chicken, third edition, M.L Scott and Associates, Publisher Ithaca, New York 14850.
- Sibbald I.R 1986. Metabolizable Energy evaluation of Poultry Diet. Rec. Adv. Anim. Nutri. 30, 12-15.
- Utusan Malaysia (UM), Jumaat, 26 Februari. 2010. Otosil Mardi Hasilkan Makanan Ternakan,Ms. 10, section Mega, Negara Malaysia, OlehLaupaJunus,
- Wahju J. 1991, Ilmu Nutrisi Unggas, Gadjah Mada University Press, Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor
- Woolford M.K. 1984. The Silage Fermentation, Library of Congress Cataloging in Publication Data, ISBN 0-8247-7039-0, copyright by Marcel Dekker,INC
- Zaklouta M., Hilali M.E.D., Nefzaoui A. dan Haylani M. 2011. Animal Nutrition and Product Quality Labarotary Manual,International Center for Agricultural Research in theDry Areas ISBN 92-9127-250-7
- Zarei. A, Mohammadi.M, Hemmati B. 2014. Metabolizable Energy and Chemical Composition of Poultry by Product Meal, Iranian Journal of Applied Animal Science. 2014,4(4). 849-953.