****

**ANALISIS KANDUNGAN NUTRISI PADA DAGING TIKUS HUTAN EKOR PUTIH (*Maxomys* *hellwandii)***

Alpon Trisno Bawole, Decky W. Kamagi, dan Christny Ferdina Rompas

Program Studi Biologi FMIPA Universitas Negeri Manado

alvonbawole @gmail.com

|  |  |
| --- | --- |
| **ABSTRAK**. Tikus hutan ekor putih (*Maxomys hellwandii*) merupakan hewan alternatif penghasil daging yang dikomsumsi oleh masyarakat Minahasa sebagai makanan eksotik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan nutrisi pada daging tikus hutan ekor putih. Analisis kandungan nutrisi dilakukan di Laboratorium Kimia UNIMA dan Laboratorium BARISTAND Manado. Prosedur dalam penelitian ini yaitu analisis kandungan nutrisi mengunakan prosedur *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC 2005). Hasil penelitian pada daging tikus hutan segar menunjukan kandungan air, abu, lemak, serat kasar, protein dan karbohidrat masing - masing 71,17%, 0,97%, 3,17%, 0,03%, 19, 16%, 5,53% dan daging tikus hutan bakar yaitu sebesar air 69,14%,lemak 1,29% dan protein 4,5%Kata Kunci : kandungan nutrisi Tikus hutan ekor putih (*Maxomys* *helwalldi)*, kandungan nutrisi | ***ABSTRACT****. White-tailed forest rats (Maxomys hellwandii) are other meat-producing animals that are consumed by the Minahasa community as exotic food. This study aims to determine the nutritional content of white-tailed forest rat meat. Nutrient content analysis was performed at the UNIMA chemistry laboratory and the BARISTAND laboratory in Manado. The procedure for this study is the analysis of nutrient content using the procedure of the Association of Official Analytical Chemists (AOAC 2005). The results of research on fresh forest rat meat showed the content of water, ash, fat, crude fiber, protein and carbohydrates 71.17%, 0.97%, 3.17%, 0.03%, 19, 16%, 5.53% and roasted forest rat meat, i.e. 69.14% water, 1.29% fat and 4.5% protein*Keywords: nutrient content White-tailed forest mouse (*Maxomys helwalldi*), nutrient content |

**PENDALUHUAN**

Sulawesi utara merupakan pulau yang sangat unik karena terletak di tengah- tengah kawasan garis Wallacea, memiliki keanekaragaman satwa dengan tingkat endemisitas yang sangat tinggi di Indonesia bahkan didunia. keunikan fauna vertebratanya telah menempatkan Sulawesi sebagai Salah pusat keanekaragaman hayati global. dari jenis mamalia 62% tidak terdapat di daerah lain di dunia dan tikus ekor putih (*Maxomys hellwandii),* merupakan salah satu hewan endemik. (Whitten  *et*  *al.,1987).*

Tikus hutan ekor putih (*Maxomys hellwandii*) di Minahasa Sulawesi utara merupakan hewan alternatif pengahasil daging yang dagingnya hanya di komsumsi oleh kalangan tertentu saja dan sudah sejak lama menjadi makan eksotik. Masyarakat Minahasa (berbahasa *Tountenbuan),*tikus ekor putih di sebut *Turean.*karna sebagian ujung ekornya berwana putih. Tikus dewasa mempunyai warna krem dengan warna putih pada bagian dada dan perutnya.Tikus jenis turean mempunyai jenis tubuh yang relatif kecil,mencari makanan di atas pohon di malam hari dan berlian di tanah pada siang hari, atau pada lubang-lubang yang ada di pohon Tikus ini hanya terdapat di hutan pulau Sulawesi (van der Zon,1979).

Sifat fisik dan kimia daging erat hubunganya dengan kualitas daging.hal ini di sebabkan sifat-sifat tersebut merupakan faktor penentu dalam penilain kualitas atau mutu daging.pada dasarnya kualitas daging ditentukan oleh nilai nutrisi yang terkandung dalam daging itu sendiri.kualitas daging dari setiap daerah atau Negara bisa berubah-ubah.Nilai seekor ternak potong di tentukan oleh beberapa faktor antara lain presentasi berat serat kasar,kandungan nilai nutrisi seperti kadar protein daging, kadar lemak daging, dan kadar pengikart air daging dari daging tersebut. Mengingat peningkatan permintaan makanan eksotik ini sejalan dengan laju pertumbuhan penduduk,yang di ikuti dengan perburuan dan juga makin berkurangnya kawasan hutan habitat satwa ini, maka dikwatirkan populasi satwa harapan tropis tersebut akan terus menurun drastis dan berakhir punah.oleh karna itu perlu ada solusi yang tepat untuk melindungi dan mempertahankan keberadaan satwa ini di alam, dan sekaligus mensuplai permintaan makanan eksotik masyarakat setempat.

Sampai saat ini masih kurangnya penelitian atau usaha yang dilakukan oleh pemerintah maupun swasta untuk mengembangkan,melestarikan satwa langka dan endemic di luar habitat aslinya serta di tinjau dari aspek gizi belum ada penelitian secara mendetail secara ilmia mengenai kadar proksimat pada daging tikus hutan ekor putih. Proses pembudidayaan di dalam kandang membantu pengamatan tingkah laku,biologis dan reproduksinya,dengan penguasaan ilmiah tingkah laku sampai pada aspek biologis dan reproduksi diharapkan populasi tikus akan meningkatsehingga dapat menyumbangkan pangan sumber protein hewani dan juga sebagai sumber pendapatan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh data ilmiah tentang kandungan nutrisi pada daging tikus hutan ekor putih

METODE

Alat dan Bahan

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei-Agustus 2019 di laboratorium kimia dan Labolatorium Baristand Industri Manado. Alat yang digunakan adalah pisau, talenan,toples,dan timbanga digital, almunium. oven, buret, desikator, hot plate, kurs porselin,cawan petri, sendok, erlemeyer 250ml, labu didih, pendingin lemak, corong, seperangkat alat soxlet, tanur, labu ukuran 500 ml, seperangkat alat analisis protein, kertas saring, kapas bebas lemak, H2SO4 pekat,akuades,indikator PP, selenium,NaOH 0,5 N, Asam borat 2%, heksan, H2SO4 0,25 N, HCl 0,01 N

**Preparasi Sampel**

Sampel di dapat dari pasar ekstrim wilayah Tomohon dengan jumlah masing –masing 5 ekor tikus yang masih segar dan 5 ekor tikus panggang kemudian daging dibersihkan dari rambutnya dikeluarkan alat pencernaannya lalu di cincang halus dan dimasukkan ke toples kemudian dibawah ke laboratoruim untuk di analisis kandungan proksimat.

**Analisis kadar air (AOAC,2005)**

Cawan kosong dikeringkan dalam oven pada suhu 1000C selama 10 menit, didinginkan dalam dekator kemudian di timbang.sampel seberat 1-2 g ditimbang dalam cawan kemudian dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 105oC selama 3 jam.cawan didinginkan dalam desikator, kemudian di timbang.

**Analisis kadar abu (AOAC, 2005)**

2-3 g dimbang daging tikus segar dan panggan dimasukkan ke dalam cawan pengabuan; sebelumnya berat cawan sudah ditentukan. mula-mula sampel dibakar pada pembakar burner untuk menguapkan sebanyak mungkin zat organik yang ada (sampai sampel tidak berasap lagi) kemudian cawan di pindahkan kedalam tanur dengan suhu 550oC sampai semua karbon berwarna keabuan, apabila semua sampel berwarna keabuan, cawan pengabuan di masukkan kedalam desikator untuk didinginkan. setelah dingin ditimbang sampai berat tetap

Perhitungan kadar abu daging tikus adalah



**Analisis kadar lemak (AOAC 2005 )**

Sampel sebanyak 0,5 gram ditimbang dan dibungkus dengan kertas saring dan diletakkan pada alat ekstraksi soxhlet yang dipasang diatas kondensor serta labu lemak dibawahnya. Pelarut heksana dituangkan ke dalam labu lemak secukupnya sesuai dengan ukuran soxhlet yang digunakan dan dilakukan refluks selama minimal 16 jam sampai pelarut turun kembali ke dalam labu lemak. Pelarut di dalam labu lemak didestilasi dan ditampung. Labu lemak yang berisi lemak hasil ekstraksi kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105ºC selama 5 jam. Labu lemak kemudian didinginkan dalam desikator selama 20-30 menit dan ditimbang. Kadar lemak dapat dihitung berdasarkan rumus:



**Analisis kadar protein (AOAC,2005 )**

Tahap-tahap yang dilakukan dalam analisis protein terdiri dari tiga tahap, yaitu destruksi, destilasi, dan titrasi. Pengukuran kadar protein dilakukan dengan metode mikro Kjeldahl. Sampel ditimbang sebanyak 0,25 gram, kemudian dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl 100 mL, lalu ditambahkan satu butir kjeltab dan 3 mL H2SO4 pekat. Contoh didestruksi pada suhu 410oC selama kurang lebih 1 jam sampai larutan jernih lalu didinginkan. Setelah dingin, ke dalam labu kjeldahl ditambahkan 50 mL akuades dan 20 mL NaOH 40%, kemudian dilakukan proses destilasi dengan suhu destilator 100oC. Hasil destilasi ditampung dalam labu Erlenmeyer 125 mL yang berisi campuran 10 mL asam borat (H3BO3) 2% dan tetes indikator bromcherosol green methyl red yang berwarna merah muda. Setelah volume destilat menapai 40 ml dan berwarna hijau kebiruan, maka proses destilasi dihentikan. Lalu destilat dititrasi dengan HCl 0,1 N sampai terjadi perubahan warna merah muda. Volume titran dibaca dan dicatat.larutan blanko dianalisis seperti contoh. Kadar protein dihitung dengan rumus sebagai berikut:



**Analisis Serat Kasar**

Sampel bebas lemak di timbang 2-4 g diekstarksi dengan cara soxlet atau dengan cara mengaduk, mengendap tuangkan sampel kedalam pelarut organik sebanyak 3 kali. Keringkan contoh dan masukkan ke dalam elemeyer 500ml.kemudian tambahkan 50 ml larutan H2SO4 1.25 % kemudian didihkan selama 30 menit dengan menggunakan pendingin tegak.tambahkan 50 ml sNaOh 3,25 % dan didikan lagi selama 30 menit.dalam keadaan panas, saring dengan corong bucher yang berisi kertas saring tak berabu whatman 54,41 atau 54,1 yang telah dikeringkan dan diketahui bobotnya.cuci endapan dengan H2SO4  1,25 % panas,air panas dan etanol 96 %kemudian angkatkertas saring beserta isinya,masukkan kedalam kotak timbang yang telah di ketahui bobotnya,keringkan pada suhu 1500C dinginkan dan timbang sampai bobot tetap.Bila ternyata bobot serat kasar lebih besar dari 1 %, abukan kertas saring beserta isinya, timbang sampai bobot tetap.

 

Dimana:

W = bobot cuplikan,dalam gram

W1= bobot abu, dalam gram

W2=bobot endapan pada kertas saring, dalam gram,

Catatan :

1. Kehalusan partikel sampel harus di perhatikan, contoh yang halus tersebut dapat lolos ayakan lebih kurang 1 mm2

2. pembebasan lemak dari contoh dapat di abaikan bila jumlah lemak dalam contoh tersebut rendah.

**Analisis kadar karbohidrat**

Kadar karbohidrat akan dianalisis dengan cara analisis total atau *analysis gross*.Kandungankarbohidratnya, ditentukan secara *by difference.* Kandungan karbohidrat total diasumsikan sama dengan 100% dikurangi jumlah kandungan kadar lemak, kadar protein, kadar abu, serta kadar air. Hal ini dikarenakan karbohidrat berperan penting untuk komposisi zat gizi makanan lainnya. Dari uraian ini, maka rumus perhitungan untuk memperoleh kadar karbohidrat yaitu:

Kadar karbohidrat = 100% - (kadar lemak + kadar protein + kadar air + kadar abu + serat kasar)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi sampel penelitian daging tikus ekor putih

Daging Tikus hutan ekor putih (*Maxomys hellwandii)* di dapat dari pasar ekstrim kota Tomohon sebanyak 5 ekor tikus yang masih segar dan 5 ekor tikus panggang. Sampel yang digunakan untuk analisis kadar proksimat adalah sampel yang masih memiliki organ-organ yang lengkap. Daging tikus hutan ekor putih yang terdapat di pasar kota Tomohon. Jenis tikus ekor putih ini mempunyai bobot badan tikus mati betina 240 gram dan bobot badan jantan mati 354 gram.

**Komposisi kimia daging tikus ekor putih (*Maxomys hellwandii)***



**Tabel 1. Perbandingan analisis kadar proksimat daging tikus hutan ekor putih yang segar dan panggang (*Maxomys hellwandii).***

Komposisi kimia suatu bahan dapat diketahui dengan analisis proksimat. Komposisi kimia daging tikus meliputi: kadar air, abu, lemak, serat kasar, protein dan karbohidrat. Gambaran komposisi kimia daging segar dan pangang tikus ekor putih secara rinci tercantum pada gambar 1.



**Gambar 1. Hasil analisis kadar proksimat daging tikus hutan ekor putih yang segar dan panggang (*Maxomys hellwandii).***

Ket :

* Dalam bahan segar daging tikus dianalisis di Labolatorium Balai Riset Standarisasi Industri Manado.
* Dalam bahan sudah di panggang daging tikus dianalisis di Laboratorium Kimia UNIMA
* Tidak di ukur

Komposisi kimia daging tikus adalah air 71,17% untuk tikus segar dan 69,14 % untuk tikus yang sudah di bakar) protein untuk tikus hutan segar (19,16 % dan 4,50 % tikus hutan yang sudah di bakar ) kadar protein dan kadar air relatif sama yang di laporkan dari Adegoke dan Falade (2005) dan Rosyidi *et al.(*2010) yang menyatakan bahwa komposisi kimia daging mamalia terdiri atas kadar protein berkisar 16-22 % dan kadar air berkisar 65- 80 % sedangkan kadar lemak 3,17 % untuk tikus segar dan 1,29 % untuk tikus yang di bakar) hal ini masih sejalan dengan Lawrie (1995) yang menyatakan bahwa komponen utama daging adalah air 75 % protein 19 % dan lemak 3,69 %.

**Protein**

Protein merupakan senyawa yang terdapat dalam setiap sel hidup.setengah dari berat kering dan 20% dari berat total seseorang manusia dewasa merupakan protein(Muctadi,2010). Protein berperan penting dalam pembentukan biomulekul dari pada sebagai sumber energi. Namun demikian apabila organisme kekurangan energi, maka protein dapat dijadikan sebagai sumber energi. Kandungan energi protein rata-rata 4 kkal/gram atau setara dengan kandungan energi karbohidrat (Sudarmadji, 1989). Fungsi protein adalah sebagai penyusun biomolekul seperti nukleoprotein (terkandung dalam inti sel, tepatnya kromosom), enzim, hormon, antibodi dan kontraksi otot. Pembentuk sel-sel baru, pengganti sel-sel pada jaringan yang rusak serta sebagai sumber energi (Sumantri, 2013).

Hasil analisis kandungan protein daging tikus hutan ekor putih (*Maxomys hellwandii)* yang diperoleh menunjukan pada daging tikus hutan segar lebih tinggi kadar protein dibandingkan dengan kadar protein tikus panggang. hal ini terjadi karena lama pemanggangan yang mengakibatkan kadar protein menurun karena kecepatan perambatan panas daging lebih cepat sehingga kadar protein yang keluar dari daging menurun dengan adanya perlakuan pemanggangan pada daging.Hal ini sesuai dengan pendapat Sudarmadji (1996) bahwa pengolahan panas yang tinggi pada bahan makana akan menyebabkan terjadinya denaturasi protein.protein akan terdenaturasi oleh panas pada suhu di atas 650C.

**Karbohidrat**

Secara umum definisi karbohidrat adalah senyawa organik yang mengandung atom karbon, hidrogen dan oksigen, dan pada umumnya unsur hidrogen dan oksigen dalam komposisi menghasilkan H2O. Di dalam tubuh karbohidrat dapat dibentuk dari beberapa asam amino dan sebagian dari gliserol lemak. Akan tetapi sebagian besar karbohidrat diperoleh dari bahan makanan yang dikonsumsi sehari-hari, terutama sumber bahan makan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan. Glikogen merupakan karbohidrat utama pada jaringan hewan (daging) (Nurwantoro dan Mulyani, 2003). Kebutuhan karbohidrat yang diperlukan sekitar 60-75 % dari kebutuhan total kalori, dimana setiap gramnya menghasilkan 4 kkal.

Karbohidrat adalah polihidroksi aldehid atau polihidroksiketon dan meliputi kondenset polimer-polimernya yang terbentuk. Berbagai analisa dilakukan terhadap karbohidrat, dalam ilmu dan teknologi pangan analisa karbohidrat yang biasanya dilakukan misalnya penentuan jumlah secara kuantitatif dalam menentukan komposisi suatu bahan makanan, penentuan sifat fisik atau kimiawinya dalam kaitannya dengan pembentukan kekentalan, kelekatan, stabilitas larutan dan tekstur hasil olahannya (Budianto, 2009).

Hasil analisis kandungan karbohidrat daging tikus hutan ekor putih (*Maxomys hellwandii)* yang diperoleh adalah tikus segar (5,53 %).

**Lemak**

Lemak merupakan sumber energi bagi tubuh. Biasanya energi yang dihasilkan per gram lemak adalah lebih besar dari energi yang dihasilkan oleh 1 gram karbohidrat atau 1 gram protein. 1 gram lemak menghasilkan 9 kalori (kal). Lemak dalam makanan merupakan campuran lemak heterogen yang sebagaian besar terdiri dari trigliserida. Trigliserida disebut lemak jika pada suhu ruang berbentuk padatan, dan disebut minyak jika pada suhu ruang berbentuk cairan. Trigliserida merupakan campuran asam-asam lemak, biasanya dengan panjang rantai karbon sebanyak 12 sampai 22 dengan jumlah ikatan rangkap dari 0 sampai 4. Lemak makanan juga terdapat sejumlah kecil fosfolipid, sfingolipid, kolesterol dan fitosterol (Budianto, 2009).

Hasil analisis kandungan lemak daging tikus hutan ekor putih (*Maxomys hellwandii)* yang diperoleh kadar lemak daging tikus segar lebih tinggi dari kadar daging tikus yang sudah di panggang. hal ini terjadi karena meningkatnya lama pembakaran yang mengakibatkan kadar lemak menurun karena kecepatan perambatan panas daging lebih cepat sehingga kadar lemak yang keluar dari daging menurun dengan adanya perlakuan pemanggangan pada daging. Hal ini sesuai dengan pendapat Sudarmadji (1996) bahwa pengolahan panas yang tinggi pada bahan makana akan menyebabkan terjadinya denaturasi lemak.lemak akan terdenaturasi oleh panas pada suhu di atas 650C.

**Air**

Hasil analisis kandungan air pada daging tikus hutan ekor putih segar lebih tinggi dari kandungan air yang ada pada daging tikus budidaya hasil penelitian wahyuni 2005. Hal ini disebabkan oleh aktivitas dan sumber makanan yang berbeda.Lawrie(1979) menyatakan adanya hubungan negatif yang nyata antara kadar air dengan kadar lemak daging. Perbedaan antara kadar air dengan lemak mungkin disebabkan oleh aktifitas kedua ternak tersebut. Selain itu kandungan air dalam daging bervariasi tergantung pakan yang diberikan. Kadar air merupakan salah satu sifat fisik dari bahan yang menunjukkan banyaknya air yang terkandung didalam bahan(Tabrani, 1997). Kadar air merupakan pemegang peranan penting, kecuali temperatur maka aktivitas air mempunyai tempat tersendiri dalam proses pembusukan dan ketengikan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan(Soeparno, 2009) bahwa kandungan air dalam daging tergantung pada pakan yang diberikan, semakin tinggi kandungan energi pakan yang dikonsumsi, maka dapat menghasilkan kadar air yang rendah.Sesuai dengan pendapat Lawrie (1979) bahwa kandungan air daging dapat dipengaruhi oleh sifat makanan. Kadar normal daging dalam kirasan 60 – 75 %.

**Abu**

Kadar abu suatu bahan pangan menunjukkan besarnya jumlah mineral yang terkandung dalam bahan pangan tersebut. Hasil analisis menunjukan bahwa kadar abu daging tikus segar tidak jauh berbeda dibandingkan daging tikus budidaya. Kadar abu atau mineral daging tergantung pada jenis pakan yang diberikan pada ternak.Mineral atau kadar abu bahan pakan biasanya ditentukan dengan pengabuan atau pembakaran yang merusak senyawa organik dan hanya tersisa mineral.

Abu total didefinisikan sebagai residu yang dihasilkan pada proses pembakaran bahan organik pada suhu 550oC, berupa senyawa anorganik dalam bentuk oksida, garam dan juga mineral. Abu total yang terkandung didalam produk pangan jumlahnya terbatas, kandungan abu total bersifat kritis. Tingginya kandungan abu berarti tinggi pula kandungan unsur-unsur logam dalam bahan atau produk pangan (Sudarmaji *et al*, 1989). Kadar abu/mineral merupakan bagian berat mineral dari bahan yang didasarkan atas berat keringnya. Abu yaitu zat organik yang tidak menguap, sisa dari proses pembakaran atau hasil oksidasi. Penentuan kadar abu ada hubungannya dengan mineral suatu bahan. Faktor lingkungan terutama *feed intake* dan kandungan nutrisi bahan pakan juga menentukan kadar abu daging (Soeparno, 2009). Jenis otot juga mempengaruhi kadar abu daging. Otot yang pergerakan lebih aktif jaringannya cenderung keras sehingga kadar abunya lebih tinggi bila dibandingkan otot yang bergeraknya pasif yang jaringannya lunak, karena keberadaan mineral Ca pada jaringan keras sebanyak 90% sedangkan jaringan lunak sebanyak 10% (Soeparno 2009).

**Serat Kasar**

Serat kasar merupakan bagian dari karbohidrat dan didefinisikan sebagai fraksi yang tersisa setelah didigesti dengan larutan asam sulfat standar dan sodium hidroksida pada kondisi terkondisi (Suparjo, 2010). Serat kasar sebagian besar berasal dari sel dinding tanaman dan mengandung selulosa, hemiselulosa dan lignin (Suparjo, 2010). Peran serat pakan sebagai sumber energi erat kaitannya dengan proporsi penyusun komponen serat seperti selulosa, hemiselulosa dan lignin (Suparjo, 2010).

Hasil analisis kandungan serat kasar pada daging tikus hutan ekor putih yaitu 0,03 %.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan daging tikus hutan segar presentase kandungan air, abu, lemak, serat kasar, protein dan karbohidrat masing-masing sebesar 71,17%, 0,97%, 3,17%, 0,03%, 19,16%, 5,53% dan daging tikus hutan panggang yaitu kandungan air 69,14%, lemak 1,29% dan protein 4,5%. oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa tempat kehidupan, jenis ternak,jenis makanan,umur dan jenis kelamin serta aktivitas dari tikus ekor putih (*Maxomys hellwandii)* sangat berpengaruh pada jumlah kandungan proksimat yang terdapat pada daging tikus.

DAFTAR PUSTAKA

Adegoke, G.O dan K.O. Falade. 2005.

 Quality of meat. J Food Agric Environ

 3:87-90.

[AOAC] Association of Official Analytical

 Chemist. 2005. *Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist*. Arlington: The Association of Official Analytical Chemist, Inc.

Budianto, A, K. 2009. *Dasar-Dasar Ilmu*

*Gizi*. Malang: UMM Press.

Lawrie, R.A. 2003. Ilmu Daging Terjemahan: Aminuddin Parakkasi. Penerbit Universitas Indonesia Press, Jakarta

Muchtadi, T.R dan Sugiyono. 1992. *Petunjuk Laboratorium Ilmu pangan.*  PAU

Sudarmadji S. Teknik Analisa Biokimiawi. Edisi Pertama. Liberty. Yogyakarta. 1996.

Sumantri, R, A. 2013. *Analisis Makanan*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.

Suparjo.2010.*Analisis Bahan Secara Kimiawi: Analisis Proksimat & Analisis Lemak*. Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Jambi.

Soeparno. 2009. Ilmu dan Teknologi Daging.Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada.Yogyakarta.

Tabrani, 1997. Emping Jagung: Teknologi dan Kendalanya. Institut Teknologi.

Bandung

Van der Zon, A. P.M.1979. *Mammals of Indonesia*. UNDP/FAO National Park Development Project

Wahyuni,I.2005. *Tingkah Laku, Reproduksi, dan Karakteristik Daging Tikus Ekor Putih (Maxomys hellwandii)*. Disertasi Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor

Whitten *et al.*, 1987. *The Ecology of Sulawesi.* VOLUME IV. THE ECOLOGY OF INDONESIA SERIES

/