

PENGGUNAAN MADU LEBAH (GENUS APIS) SEBAGAI BAHAN PENGAWET ALAMI DAGING SAPI

IKHWANA SATA PUTRA¹⁾ DAN IRDHA MIRDHAYATI ²⁾

Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Kampus Raja Ali Haji Jl. H.R. Soebrantas Km 16 Pekanbaru

Telp. (0761) 7077837, Fax (0761) 21129

1) Alumni Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau

2) Dosen Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau

ABSTRACT

Nutrient content in fresh meat is the best nutrient for growing and living microorganism like bacteria because their activity could decreased the quality of fresh meat. In order to maintain the quality of fresh meat, the good handling with using the natural preservative agent such as bee honey (*Genus Apis*) was needed. The latest research showed that bee honey had antimicrobial activity in its compound i.e. flavonoids (galangin and quercetin), enzymes glucose oxydase, lysozyme, sugars, aromatic acids and esters, etc. This research was carried out to know the effect of using bee honey with 4 levels concentration 0%, 10%, 20% and 30% as immersion liquid of fresh meat. Parameters of this research consists of pH value, moisture, total coloni bacteria and sensory properties (colour, aroma and texture). Experiment design was complete random design with 4 levels concentration of bee honey as treatments and 3 replications. The result showed that immersion of fresh meat in 30% solution of bee honey could decreased pH value to 4,14, moisture to 68,58 %, total colony bacteria to $1,6 \times 10^4$ CFU/g and still kept the sensory properties of fresh meat.

Keywords : fresh meat, honey bee and natural preservative agent.

PENDAHULUAN

Daging merupakan bahan pangan hewani yang penting sebagai sumber gizi manusia karena tersusun atas protein yang memiliki kandungan asam amino essensial yang lengkap dan seimbang, sebagai sumber energi yang berasal dari lemak intraseluler di dalam serabut-serabut otot, kolesterol, sumber kalsium, fosfor, besi, vitamin B kompleks seperti niasin, riboflavin dan tiamin (Junaidi, 2005).

Nilai gizi yang terkandung pada daging sangat mendukung kehidupan mikroorganisme seperti golongan bakteri. Aktivitas bakteri pada daging segar dapat menurunkan kualitas daging yang ditunjukkan dengan perubahan warna, aroma, rasa bahkan terjadi proses pembusukan. Kerusakan daging juga disebabkan oleh penanganan yang kurang baik sehingga berakibat menurunnya daya simpan dan nilai gizi daging. Berbagai cara telah dilakukan untuk menjaga kualitas daging segar dan produk

olahannya agar tidak cepat rusak mulai dari penerapan pengemasan yang disertai pendinginan, pembekuan, iradiasi, pengemasan vakum, perendaman dalam larutan bumbu (*curing*) dan lain sebagainya.

Tindakan yang dapat diterapkan guna meningkatkan daya simpan daging segar adalah dengan menekan atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme perusak dengan cara menambahkan bahan pengawet alami dari madu lebah yang berfungsi sebagai senyawa antibakteri. Pemanfaatan madu lebah sebagai pengawet daging sapi belum dilakukan pada masyarakat, biasanya madu digunakan sebagai pemanis dan obat terhadap penyakit tertentu (Puspitasari, 2007).

Berdasarkan hasil penelitian Willix dkk (1992) yang dikutip oleh Puspitasari (2007), madu lebah mengandung senyawa kimia antara lain fruktosa, maltosa, air, sukrosa, vitamin dan mineral. Penggunaan madu lebah dengan konsentrasi 15 - 20% dapat menghambat

pertumbuhan bakteri *E.coli*, *Staphylococcus aureus*, *P. mirabilis*, *S. Thyphimurium*, *S. marcescens*, *S. pyogenes* serta beberapa jenis jamur.

Penelitian sejenis juga dilakukan oleh Buretti dkk (2007) yang dikutip oleh Puspitasari (2007) menunjukkan bahwa madu lebah memiliki kemampuan sebagai antioksidan yang diteliti dengan metoda elektrokimia menunjukkan kemampuan madu dalam mereduksi radikal bebas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan madu lebah berpengaruh nyata dalam menurunkan kadar air, pH, total koloni bakteri serta memperpanjang masa simpan.

Maszaza (2006), menjelaskan bahwa di dalam madu lebah terdapat senyawa propolis atau *bee pollen* yang berasal dari pucuk daun-daun muda, kemudian bercampur dengan air liur lebah yang digunakan untuk menambal dan mensterilkan sarang. Propolis bersifat desinfektan dan mampu melindungi madu dari kontaminasi virus, jamur dan bakteri.

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa madu lebah mempunyai sifat fungsional karena komponen senyawa-senyawa phenol yang dikandungnya, sifat fungsional tersebut antara lain sebagai antioksidan, anti inflamatory, antivirus, anti-ulcerous dan penghambat reaksi *browning enzymatis* pada sayur dan buah (Viuda-Martoz, dkk.,2008).

Berdasarkan potensi dari madu lebah tersebut, maka dilakukan penelitian penggunaan madu lebah dengan konsentrasi berbeda sebagai perendam daging sapi segar dengan tujuan untuk mempertahankan kualitas daging sapi segar ditinjau dari nilai pH, kadar air, total koloni bakteri dan sifat sensori (warna, aroma dan tekstur).

MATERI DAN METODA

Materi Penelitian

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging Sapi Brahman segar bagian dada sebanyak 1,8 kg yang berasal dari Rumah Potong Hewan Kota Pekanbaru, madu lebah (*Genus Apis*) diperoleh dari peternakan rakyat di Kabupaten Kampar. Bahan lain yang digunakan adalah bahan kimia untuk analisis pH, total koloni bakteri (larutan fisiologis, aquades, media *Plate Count Agar*) dan uji sensori. Peralatan yang digunakan adalah timbangan, pH-meter, lumpang, erlenmeyer, vortex, batang pengaduk, cawan petri, *autoclav*, inkubator, *coloni counter*, dan peralatan uji sensori.

Metoda Penelitian

Metoda yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan adalah penggunaan konsentrasi madu lebah yang terdiri dari 4 taraf yaitu 0%, 10%, 20% dan 30%. Lebih rinci taraf perlakuan tersebut sebagai berikut :

- A : daging sapi + 0% madu lebah
- B : daging sapi + 10% madu lebah
- C : daging sapi + 20% madu lebah
- D : daging sapi + 30% madu lebah

Prosedur Penelitian

Penyeleksian Madu secara visual (Maszaza, 2006)

1. Keaslian madu dapat diketahui dengan mengguncang madu dalam botol pengemasnya. Madu asli akan mengeluarkan buih setelah pengguncangan, madu palsu tidak mengeluarkan buih.
2. Madu ditetaskan pada permukaan kertas, maka madu tidak mudah diserap oleh kertas.

Prosedur Persiapan Larutan Madu

1. Madu yang telah diseleksi kemurniannya dimasukkan ke dalam 9 beaker gelas ukuran 1 liter

sesuai dengan konsentrasi yang digunakan.

2. Untuk kontrol digunakan 3 beaker gelas berukuran sama yang masing-masing berisi aquades 200 ml tanpa penambahan madu lebah.
3. Untuk perlakuan kedua berisi 20 ml madu lebah + 180 ml aquades. Perlakuan ketiga berisi 40 ml madu lebah + 160 ml aquades dan perlakuan keempat berisi 60 ml madu lebah + 140 ml aquades.

Prosedur Persiapan dan Perendaman Daging Sapi

1. Daging dada yang sudah dicuci bersih di RPH sebanyak 1,8 kg dibungkus dalam kantong plastik dimasukkan ke dalam *cool box* kemudian dibawa ke laboratorium untuk diberikan perlakuan sesuai dengan penelitian.
2. Daging dipotong berbentuk persegi panjang dengan ukuran 10 x 5 x 5 cm³ sebanyak 12 potongan.
3. Daging yang sudah dipotong dimasukkan ke dalam beaker gelas yang berisi larutan yang sudah dipersiapkan menurut perlakuan dan ulangan yang ditentukan.
4. Proses perendaman dilakukan selama 30 menit. Kemudian daging ditiriskan pada suhu ruang selama 10 menit.
5. Daging diuji sesuai dengan peubah yang diukur.

Peubah yang Diukur

1. Nilai pH menurut prosedur SNI 01-6160-1999
2. Kadar air (Sudarmadji dkk,1984)
3. Total koloni bakteri (Fardiaz,1992).
4. Sifat sensori meliputi warna, aroma dan tekstur daging sapi (Miller dalam Kinsman dkk.,1994).

Analisis Data

Data nilai pH, kadar air, total koloni bakteri dan sifat sensori yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel. Khusus untuk data total koloni bakteri dilakukan transformasi logaritmik. Selanjutnya dilakukan analisis keragaman untuk mengetahui pengaruh masing-masing perlakuan terhadap peubah yang diukur. Jika pengaruhnya nyata maka dilakukan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) untuk mengetahui perbedaan diantara masing-masing perlakuan (Steel and Torrie, 1993).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. pH

Rataan pH daging sapi segar yang diperoleh dari hasil penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan pH daging Sapi Segar

Perlakuan	Rataan pH
A (0% madu lebah)	5,08 ^a
B (10% madu lebah)	4,41 ^b
C (20% madu lebah)	4,30 ^b
D (30% madu lebah)	4,14 ^b

Ket : superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata diantara perlakuan ($P < 0,05$)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata pH tertinggi terdapat pada perlakuan A (5,08) dan rata-rata pH terendah terdapat pada perlakuan D (4,14). Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa penggunaan larutan madu lebah dengan konsentrasi berbeda berpengaruh nyata dalam menurunkan nilai pH daging sapi.

Uji lanjut DMRT memperlihatkan bahwa penggunaan larutan madu lebah pada perlakuan B (10%), C (20%) dan D (30%) mampu menurunkan pH daging menjadi lebih kecil dibanding pH daging sapi pada perlakuan A (0%). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan madu lebah yang diberikan maka akan diikuti oleh penurunan pH daging sapi. Terjadinya

penurunan pH daging sapi seiring dengan penambahan madu lebah yang diberikan, hal ini disebabkan karena madu mengandung senyawa asam-asam organik dan flavonoid (Viuda-Martoz dkk.,2008), asam-asam organik tersebut antara lain asam siringat (asam 3,5-dimetoksi-4- hidroksibenzoat), metil siringat (asam 3,4,5-trimetoksibenzoat) serta asam 2-hidroksi-3-fenilpropionat (Puspitasari, 2007).

Perlakuan A mempunyai pH daging sapi lebih tinggi dibanding perlakuan B,C dan D disebabkan karena pada perlakuan ini daging direndam dalam lingkungan pH netral (7) yaitu aquades sehingga pH daging mendekati pH daging sapi segar. Soeparno (1995) menyatakan bahwa pH daging sapi segar memiliki pH 5,3 sampai 5,7.

Kandungan senyawa asam akan berpengaruh terhadap penurunan pH daging. Semakin besar konsentrasi madu lebah yang digunakan maka kandungan asam dalam larutan meningkat dan berdifusi ke dalam daging sapi sehingga menyebabkan keasaman daging sapi meningkat yang ditunjukkan dengan penurunan nilai pH daging sapi. Hal ini sesuai dengan pendapat Muchtadi dan Sugiyono (1992) yang menjelaskan bahwa adanya senyawa asam benzoat dapat menyebabkan penurunan pH daging sapi.

2. Kadar Air

Rataan kadar air daging sapi segar yang diperoleh dari hasil penelitian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan Kadar Air daging Sapi Segar

Perlakuan	Rataan kadar air (%)
A (0% madu lebah)	71,67
B (10 % madu lebah)	73,07
C (20 % madu lebah)	75,81
D (30 % madu lebah)	68,58

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa penggunaan larutan madu lebah dengan konsentrasi berbeda

tidak berpengaruh nyata dalam menurunkan kadar air daging sapi walaupun terlihat bahwa perlakuan D memiliki daging sapi dengan kadar air terendah (68,57%). Tidak terjadinya perbedaan kadar air di antara perlakuan disebabkan karena madu memiliki kandungan air dan aktivitas air yang rendah. Kandungan air madu lebah 17% (Maszaza,2006) akan menyebabkan aktivitas air madu lebah menjadi rendah yaitu berkisar 0,56-0,62 (Puspitasari,2007). Hal tersebut mengakibatkan kadar air daging yang mendapat perlakuan penambahan madu lebah dalam konsentrasi 30% secara statistik sama dengan kadar air daging tanpa penambahan madu.

3. Total Koloni Bakteri

Rataan total koloni bakteri daging sapi segar yang diperoleh dari hasil penelitian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan Total Koloni Bakteri daging Sapi Segar

Perlakuan	Total Koloni Bakteri (CFU/g)
A (0% madu lebah)	$9,0 \times 10^{5a}$
B (10 % madu lebah)	$5,6 \times 10^{5a}$
C (20 % madu lebah)	$3,7 \times 10^{5a}$
D (30 % madu lebah)	$1,6 \times 10^{4b}$
Batas cemar Total Koloni Bakteri maksimum**	1×10^4

Ket :superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat nyata diantara perlakuan ($P < 0,01$)

** :Batas cemar maksimum mikroba dalam daging segar menurut SNI No.1-6366-2000

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa penggunaan larutan madu lebah dengan konsentrasi berbeda berpengaruh sangat nyata dalam menurunkan nilai total koloni bakteri daging sapi. Uji lanjut DMRT memperlihatkan bahwa penggunaan larutan madu lebah pada perlakuan D (30%) mampu menurunkan total koloni bakteri yang lebih rendah yaitu mencapai $1,6 \times 10^4$ CFU/g dibanding dengan perlakuan C (20%) $3,7 \times 10^5$ CFU/g,

B (10%) $5,6 \times 10^5$ CFU/g dan A (0%) $9,0 \times 10^5$ CFU/g.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan madu yang digunakan akan menyebabkan nilai total koloni bakteri semakin rendah. Perlakuan D dapat menyebabkan nilai total koloni bakteri paling rendah di antara keempat perlakuan disebabkan oleh larutan madu lebah mengandung senyawa asam-asam organik dan flavonoid yang berfungsi sebagai senyawa penghambat pertumbuhan bakteri. Hal ini sesuai dengan pendapat Puspitasari (2007) dan Viuda-Martoz(2008) bahwa madu lebah mempunyai komponen senyawa yang bersifat antibakteri yang berasal dari senyawa asam organik, minyak atsiri dan flavonoid.

Perlakuan A (0%) memiliki nilai total koloni bakteri tertinggi disebabkan air (aquades) merupakan media yang dibutuhkan untuk pertumbuhan mikroba pada daging sapi sehingga perendaman daging sapi dalam air selama 30 menit dapat menyebabkan pertumbuhan bakteri hingga mencapai $9,0 \times 10^5$ CFU/g. Faktor lainnya adalah media air menyebabkan aktivitas air (a_w) daging sapi yang direndam didalamnya menjadi meningkat yaitu 0,9 - 1 yang merupakan nilai a_w yang ideal untuk pertumbuhan bakteri (Fardiaz, 1992). Jika dibandingkan dengan perlakuan D yang mengandung larutan madu lebah 30% menyebabkan nilai aktivitas airnya menjadi rendah karena nilai a_w madu lebah lebih rendah yaitu 0,56 - 0,62 sehingga pertumbuhan bakteri menjadi terhambat yang ditunjukkan dengan nilai total koloni bakteri yang lebih rendah.

Menurut SNI 1-6366-2000 yang mengatur tentang batas maksimum cemaran mikroba dalam bahan pangan asal hewan, dinyatakan bahwa batas maksimum jumlah total koloni pada daging segar adalah 1×10^4 CFU/gram. Jika dibandingkan dengan hasil penelitian ini, semua perlakuan penggunaan madu

belum dapat menurunkan jumlah total koloni bakteri hingga batas yang diizinkan disebabkan karena jumlah mikroba awal yang mencemari daging yang sangat tinggi.

Tingginya jumlah mikroba awal yang mencemari daging ini dapat disebabkan berasal dari proses penyembelihan dan penanganan daging sapi di RPH Kota Pekanbaru. Hasil penelitian Bahendra (2007) menunjukkan bahwa total koloni daging sapi Bali yang dipotong di RPH adalah 6×10^4 CFU/gram, dan total koloni daging sapi Brahman bagian dada adalah $5,1 \times 10^5$ CFU/gram (Afrizal, 2009). Dengan demikian dapat dijelaskan bahwa jumlah bakteri yang mencemari daging segar sangat ditentukan oleh jumlah bakteri awal dan konsentrasi senyawa penghambat pertumbuhan bakteri yang digunakan serta faktor-faktor lain yang mempengaruhinya.

Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri pada daging segar selain jumlah populasi awal, kadar air, aktivitas air, nutrien yang dikandung daging serta senyawa penghambat pertumbuhan bakteri (antibakteri) adalah nilai pH dan suhu lingkungan. Hal ini sesuai dengan pendapat Fardiaz (1992) bahwa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri antara lain adalah kandungan nutrisi bahan pangan, suhu, pH, aktivitas air, potensial redoks, senyawa antibakteri.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rendahnya nilai pH pada perlakuan D (4,14) berkaitan dengan rendahnya total koloni bakteri yang terkandung dalam daging sapi. Pada pH yang rendah (kondisi asam) dapat menyebabkan pertumbuhan bakteri menjadi terhambat. Hal ini disebabkan hanya jenis bakteri tertentu yang mampu bertahan hidup dan berkembangbiak pada pH rendah yaitu bakteri asam laktat. Sementara bakteri pembusuk pada umumnya akan dorman atau mati yang

disebabkan sel bakteri mengalami pengerutan atau kehilangan sitoplasmanya (Fardiaz, 1992).

4. Sifat Sensori

Uji sensori terhadap warna, tekstur dan aroma daging sapi dilakukan oleh 25 orang panelis yang tidak terlatih dengan kriteria : a).Mahasiswa Prodi Peternakan Fapertapet UIN SUSKA minimal semester III, b).Sehat dan tidak butawarna. Panelis diminta menilai sifat sensori daging sapi dengan menggunakan format uji rating dengan skala angka 1 untuk sifat terendah dan angka 8 untuk sifat tertinggi.

Nilai rata-rata warna, aroma dan tekstur daging sapi hasil penelitian disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan warna, aroma dan tekstur daging Sapi

Perlakuan	Warna	Aroma	Tekstur
A (0% madu lebah)	5,68	5,36	5,08
B (10 % madu lebah)	4,88	4,80	5,08
C (20 % madu lebah)	4,68	4,76	5,00
D (30 % madu lebah)	4,64	4,80	4,80

4.1 Warna

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa penggunaan larutan madu lebah dengan konsentrasi berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap perubahan warna daging sapi. Warna daging berkisar 5,68 - 4,64 dengan kriteria sebagai berikut : berwarna merah ceri agak terang (*slightly bright cherry-red*) - merah ceri agak gelap (*slightly dark cherry-red*). Kisaran warna yang dimiliki oleh daging sapi hasil penelitian ini sama dengan kisaran warna daging sapi yang mendapat perlakuan oksigenasi dan belum menunjukkan perubahan ke arah pembusukan (Miller dalam Kinsman dkk.,1994).

Menurut Muchtadi dan Sugiyono (1992) bahwa warna merah daging merupakan refleksi

dari pigmen mioglobin yang merupakan protein kompleks yang berfungsi membawa oksigen untuk sel. Selanjutnya menurut Soeparno (1994), warna daging dipengaruhi oleh paparan oksigen, pH dan kadar air. Daging akan berwarna merah kecoklatan apabila terjadi interaksi dengan oksigen dalam waktu lama. Penurunan pH dan kadar air menyebabkan serabut otot mengembang sehingga cahaya yang diserap lebih banyak dari pada yang dipantulkan akibatnya daging akan berwarna lebih gelap. Pada perlakuan B,C dan D daging berwarna merah ceri agak gelap disebabkan karena penggunaan madu nyata dalam menurunkan pH daging sapi sehingga menyebabkan warnanya berbeda dengan perlakuan A, meskipun secara statistik perbedaan ini tidak nyata.

4.2 Aroma

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa penggunaan larutan madu lebah dengan konsentrasi berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap perubahan aroma daging sapi. Aroma daging berkisar 5,36 - 4,76 dengan kriteria agak harum khas darah - agak amis.

Menurut Miller dalam Kinsman dkk.,(1994) aroma daging segar adalah harum khas darah (*bloody/serum*). Aroma tersebut disebabkan oleh senyawa-senyawa volatil dalam daging segar yang tertangkap oleh indera pembau manusia. Penggunaan larutan madu dalam penelitian ini menyebabkan aroma daging sama dengan aroma daging segar yaitu agak harum khas darah.

4.3 Tekstur

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa penggunaan larutan madu lebah dengan konsentrasi berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap perubahan tekstur daging sapi. Tekstur daging berkisar 5,08 - 4,80 dengan kriteria pola serat sejajar, agak empuk.

Menurut Miller dalam Kinsman dkk.,(1994) tekstur daging segar meliputi penampakan pola serat daging, keempukan dan jumlah jaringan ikat. Tekstur daging bagian dada memiliki karakter pola serat sejajar dengan permukaan halus, sangat empuk dan jaringan ikat yang sangat sedikit.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan larutan madu hingga konsentrasi 30% tidak menyebabkan tekstur daging menjadi tidak empuk (keras). Oleh sebab itu pemilihan perlakuan terbaik didasarkan pada kemampuan menurunkan jumlah total koloni bakteri daging sapi dan sifat sensori yang dimiliki yaitu penggunaan larutan madu konsentrasi 30%.

KESIMPULAN

Penggunaan larutan madu lebah pada konsentrasi 30% memiliki sifat antibakteri terhadap daging sapi segar karena nyata dalam menurunkan nilai pH dan total koloni bakteri daging segar serta dapat mempertahankan sifat warna, aroma dan tekstur daging sapi segar.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrizal, 2009. Mutu Daging Sapi Brahman (*Bos indicus*) di Rumah Potong Hewan Kota Pekanbaru. Skripsi.Fapertapet UIN SUSKA RIAU (tidak diterbitkan).
- Dewan Standarisasi Nasional.2000. SNI 01-6160-1999. Standar Kualitas Daging Sapi. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- _____.2000. SNI 01-6366-2000. Batas Maksimum Cemaran Mikroba dalam Bahan Pangan Asal Hewan. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Bahendra.2007. Kualitas Daging Sapi Bali (*Bos sondaicus*) di Rumah Potong Hewan Kota Pekanbaru. Skripsi.Fapertapet UIN SUSKA.RIAU(tidak diterbitkan).
- Fardiaz, s.1992. Mikrobiologi Pangan. Jakarta. Raja Grafindo Persada.
- Junaidi.2005. Manfaat Gizi Daging. <http://www.diffi.com/kesehatan/detail.php?id=324>. Diakses 10 September 2006.
- Mazsasa.2006. Mengapa Kita Perlu Madu.<http://www.diffi.com/kesehatan/detail.php?id=235>. Diakses 11 November 2006.
- Miller RK.1994. Quality Characteristic in Kinsman DM, AW Kotula, and BC Breindstein (eds.) Muscle Food. Meat, Poultry and Seafood Technology. London.Chapman and Hall Publisher.
- Muchtadi, TR dan Sugiyono. 1992. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Bogor. PAU IPB.
- Puspitasari, I. 2007. Rahasia Sehat Madu. Jakarta.B.First.
- Soeparno, 1994. Ilmu Daging. Yogyakarta. UGM Press.

Penggunaan Madu Lebah (Genus Apis) sebagai Bahan Pengawet Alami Daging Sapi

Steel RGD. and JH.Torrie, 1993.Prinsip dan
Prosedur Statistik Suatu Pendekatan
Biometrik. Terjemahan B. Sumantri.
Jakarta. Gramedia.

Sudarmadji S, Haryono B, Suhardi. 1984.
Prosedur Analisis untuk Bahan
Makanan dan Pertanian. Yogyakarta:
Liberty.

Viuda-Martoz,M.,YR.Navajaz, JF.Lovez and
JA.Ferez-Alvarez,2008. Functional
Properties of Honey, Propolis and Royal
Jelly.Jurnal Food Sci.Vol.73. Nr.9.2008
(117-124p).