

PENGARUH PERENDAMAN DAGING BABI DALAM JUS DAUN SIRIH TERHADAP SIFAT ORGANOLEPTIK DAN KADAR LEMAK DENDENG SETELAH PENYIMPANAN 2 BULAN

(THE EFFECT OF MARINATING PORK IN BETEL LEAF JUICE ON ORGANOLEPTIC AND FAT CONTENT OF JERKY AFTER STORAGE TWO MONTHS)

Arnoldus Riovan Jeheman, Gertruida Margaretha Sipahelut, Dominggus Benyamin Osa

Fakultas Peternakan, Universitas Nusa Cendana, Jln. Adisucipto Kampus Baru Penfui, Kupang 85001

Email : Arnoldus.jeheman28@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perendaman daging babi dalam jus daun sirih (*Piper betle Linn*) terhadap sifat organoleptik dan kadar lemak dendeng babi setelah penyimpanan selama 2 bulan. Daging direndam jus daun sirih (5, 10 dan 15%) kemudian diolah menjadi dendeng. Rancangan percobaan digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Ke-4 perlakuan yang diberikan adalah : R₀ (tanpa perendaman dalam jus daun sirih), R₁ (perendaman dalam jus daun sirih 5 %), R₂ (perendaman dalam jus daun sirih 10 %), R₃ (perendaman dalam jus daun sirih 15 %). Data organoleptik (warna, aroma, rasa dan keempukan) dianalisis menggunakan uji non parametrik Kruskal-Wallis dan uji Mann-Whitney untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan. Data kandungan lemak yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan. Hasil analisa statistik menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap warna, berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap aroma, rasa, keempukan, dan kadar lemak dendeng babi. Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa perendaman daging babi dalam jus daun sirih level 15% dapat meningkatkan skor warna, aroma, rasa dan keempukan dendeng babi dan dapat menurunkan kandungan lemak pada dendeng babi.

Kata kunci: dendeng babi, daun sirih, organoleptik, kandungan lemak

ABSTRACT

Aim of this experiment was to know the effect of marinating pork in *Piper betle* leaves juice on organoleptic properties and fat content of pork jerky after stored for two months. Fresh pork was soaked in *Piper betle* leaves juice before making jerky. Completely randomized design (CRD) 4x3 was used in this experiment. Four treatments used were: R₀ (without marinating as control), R₁= marinating in 5% of juice, R₂= marinating in 5% of juice, R₃ = marinating in 10% of juice; and R₄ = marinating in 15% of juice. Organoleptics data (color, aroma, taste, tenderness) was analysed used non parametrik Kruskal-Wallis test followed by Mann-Whitney test to test the difference among treatment.. Whereas fat content data was analysed used analysis of variance (ANOVA) followed by Duncan test to test the different among treatments. Analysis result showed that treatment was significant effect ($P < 0,05$) on color, and highly significant effect ($P < 0,01$) on aroma, taste, tenderness and fat content. It was concluded that pork was marinated in *Piper betle* leaves juice at level of 15% increased the score of color, aroma, taste and tenderness, but decreased fat content of pork jerky.

Keywords: pork jerky, betel leaves, organoleptic, fat content

PENDAHULUAN

Peternakan merupakan sektor penting dalam pemenuhan kebutuhan pangan dan gizi masyarakat Indonesia pada umumnya dan di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) pada khususnya, dimana komoditas utama peternakan adalah daging. Menurut Soeparno (2005), daging didefinisikan sebagai semua jaringan hewan dan semua produk hasil pengolahan jaringan-jaringan yang sesuai untuk dimakan dan tidak menimbulkan gangguan kesehatan bagi yang memakannya. Daging mempunyai kandungan gizi yang sangat dibutuhkan oleh tubuh karena pada protein hewani memiliki komposisi asam amino yang lengkap dan seimbang (Riyanto, 2006; Soeparno, 2009).

Pengawetan daging merupakan suatu cara menyimpan daging untuk jangka waktu yang cukup lama agar kualitas maupun kebersihannya tetap terjaga. Tujuan pengawetan adalah menjaga ketahanan terhadap serangan jamur (kapang), bakteri, virus, dan kuman agar daging tidak mudah rusak. Ada beberapa cara pengawetan yaitu pendinginan, pelayuan, pengasapan, pengeringan, pengalengan, dan pembekuan (BPP Teknologi, 2000; Ray, 2007).

Daun sirih, selain sebagai tanaman antiseptik juga dikenal sebagai tanaman obat (Sundari dkk, 1992). Daun sirih merupakan salah satu bahan alami yang mengandung zat antioksidan, karena senyawa yang ada dalam ekstrak daun sirih yaitu *kavikol*, dan *eugenol* menunjukkan aktivitas antioksidan. Jus daun sirih mengandung senyawa yang bersifat bakterisidal dan antioksidan, sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroba dan memperlambat ketengikan (Jariyah dan

Susiloningsih, 2006). Pengobatan dengan menggunakan daun sirih secara tradisional ternyata dapat menyembuhkan penyakit berbagai atau paling tidak mengurangi rasa sakit dan menambah kebugaran tubuh (Moeljanto dan Mulyono, 2003).

Salah satu bentuk produk olahan daging agar awet dan tahan lama adalah dendeng, dimana pengolahannya melibatkan proses curing dan pengeringan. Daging yang biasanya diolah menjadi produk dendeng adalah daging sapi akan tetapi dari jenis daging hewan atau ternak lain seperti babi juga dapat diolah menjadi dendeng. Bumbu *curing* adalah garam dapur, sendawa (garam nitrat dan/atau nitrit), gula merupakan bahan utama, sedangkan merica, laos, ketumbar, dan bawang putih merupakan bumbu tambahan yang dapat meningkatkan palatabilitas dendeng (Suharyanto dkk, 2008)

Kadar lemak yang tinggi pada daging babi dapat menyebabkan bau tidak sedap selama produk dendeng disimpan sehingga pengukuran kadar lemak perlu dilakukan. Dendeng babi diharapkan dapat bertahan lebih lama lagi selama penyimpanan khususnya dalam suhu ruang, serta sifat fisik tidak banyak mengalami perubahan. Untuk mengetahui sejauh mana peranan ekstrak jus daun sirih setelah penyimpanan dendeng di dalam suhu ruang dapat diketahui melalui uji organoleptik dan presentase kadar lemak. Dalam penelitian ini dilaporkan tentang pengaruh jus daun sirih yang digunakan untuk perendaman daging pra curing terhadap sifat organoleptik dan kadar lemak pada dendeng babi selama penyimpanan.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan dendeng babi adalah bahan alami dan bahan kimia. Bahan alami meliputi : 4 kg daging babi dengan berat masing-masing perlakuan 1 kg, 1500 g daun sirih, dan bumbu – bumbu untuk perlakuan 1 kg daging, gula (200 gram), asam

jawa (40 gram), bawang merah (50 gram), bubuk ketumbar (20 gram), lengkuas (30 gram), garam (300 gram), bawang putih (100 gram), dan jahe (25 gram). Bahan kimia meliputi : dietil eter atau pelarut lemak.

Alat

Alat yang digunakan meliputi : Pisau, Pengantong daging, Talenan, Keranjang peniris, Penggiling bumbu, Panci, Kulkas dan Alat ekstraksi soxhlet lengkap dengan kondenser dan labu lemak, alat pemanas listrik atau penangas uap, oven dan timbangan analitik.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Pemeraman atau perendaman dilakukan selama 20 jam. Adapun Perlakuan yang diberikan adalah : R₀ = (Tanpa perendaman dalam jus daun sirih); R₁ = (perendaman dalam jus daun sirih 5 %); R₂ = (perendaman dalam jus daun sirih 10%); R₃ = (perendaman dalam jus daun sirih 15 %).

Parameter yang Diukur

Variabel yang diukur adalah organoleptik (Warna, Aroma, Rasa, dan keempukan) dan pengukuran kadar lemak. Uji organoleptik dilakukan dengan menggunakan skala hedonic e Hedonik dan skala numeric dengan kisaran: skala 1 (sangat tidak suka) sampai 5 (sangat suka). Pengujian dilakukan oleh 15 panelis tidak terlatih dan panelis tersebut adalah mahasiswa FAPET UNDANA semester 7.

Analisis kandungan lemak mengikuti prosedur AOAC (2005). Masukkan kertas saring/filter dalam oven yang bersuhu 105° C selama 1 jam. Angkat dan masukkan dalam desikator selama 30 menit lalu timbang berat kertas saring/filter. Timbang sampel sebanyak (a) gram dalam kertas saring yang beratnya (b) gram, lalu masukkan dalam roll film yang berisi larutan ether untuk dilakukan perendaman selama 20 jam. Letakan roll film yang berisi sampel dalam freezer agar larutan ether tidak menguap. Angkat sampel dan larutan ether dari dalam roll film an masukan dalam alat ekstraksi soxlet. Rangkaian sedemikian rupa water circulation bersuhu 5 °C, labu penampung, pendingin tegak, alat ekstraksi soxlet kemudian letakan di atas tungku pemanas. Pada rangkaian soxlet

tersebut diisi ether atau petroleum benzena. Proses ekstraksi dihentikan apabila pada labu soxlet bahan pelarutnya sudah bening. Sampel diangkat dan dikeringkan dalam oven yang bersuhu 105° C selama 20 jam, setelah itu angkat dan letakan dalam desikator selama 30 menit. Timbang dan catat berat sampel (c) gram.

Perhitungannya :

$$\text{Kadar LK} = \frac{((a \times (\% \text{BK}/100) + b) - c)}{(a \times (\% \text{BK}/100))} \times 100\%$$

Prosedur Penelitian

Siapkan daging babi segar yang sudah dipisahkan dari lemak, kemudian memasukan ke dalam “freezer” selama 1,5 jam untuk memudahkan proses pengirisan, pembersihan daging dari urat dan diiris tipis setebal ±5 mm, daging yang telah bersih dan diiris tipis ditimbang 1 kg untuk tiap perlakuan, Irisan daging kemudian direndam dalam jus daun sirih sebelum dilakukan proses curing dengan konsentrasi 5, 10, dan 15% selama 20 jam pada suhu 6 - 8⁰c, Setelah itu tiriskan selama 1 jam pada suhu 6-8⁰c, kemudian daging direndam dalam bumbu curing selama 20 jam pada suhu 6 - 8⁰c, adonan bumbu yang dipakai untuk perendamaan 1 kg daging adalah gula (200 gram), asam jawa (40 gram), bawang merah (50 gram), bubuk ketumbar (20 gram), lengkuas (30 gram), garam (300 gram), bawang putih (100 gram), dan jahe (25 gram), setelah proses curing, daging dikeringkan dengan cara penjemuran selama 3 hari (8 jam per hari) dan daging yang telah kering (dendeng) dimasukkan ke dalam kantong plastik dan disimpan pada suhu kamar 26 - 30°C selama 2 bulan.

Analisa Data

Data yang diperoleh selama penelitian ini dianalisis menurut prosedur Sidik Ragam (ANOVA). Jika ada perbedaan pengaruh diantara perlakuan maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan sesuai petunjuk Steel dan Torrie (1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan Terhadap Warna

Warna merupakan salah satu unsur kualitas organoleptik yang penting bagi produk daging, karena apabila tidak ada kesesuaian dengan bahan makanan, maka produk tersebut tidak disukai atau diminati oleh konsumen (Naruki dan Kanoni, 1992).

Rataan skor warna dendeng babi yang diberi ekstrak daun sirih sampai 15% dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian ekstrak jus daun sirih memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap warna dendeng babi. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak jus daun sirih dengan level 15% memberikan hasil organoleptik warna dendeng babi yang lebih baik dibanding perlakuan lainnya sehingga panelis memberi skor tertinggi.

Warna Tabel 1. Rataan Skor Warna, Aroma, Rasa, Keempukan dan Kadar Lemak Dendeng Babi

dendeng babi pada perlakuan 15% adalah lebih coklat dibanding perlakuan lainnya dan juga kontrol.

Pada umumnya kecepatan pencoklatan pangan terjadi seiring dengan peningkatan suhu dan pH selama proses atau penyimpanan makanan. Peningkatan ini sebagai akibat terjadinya lapisan ganda molekul air diantara molekul protein sehingga menjadi jenuh oleh air yang terserap. Selanjutnya keadaan ini menyebabkan mobilitas molekul lebih besar dan kemungkinan terjadi pengaturan kembali intra molekuler, dimana intra molekuler ini yang menyebabkan peningkatan reaksi pencoklatan non enzimatis (Warmbier *et al*, 1976). Reaksi Maillard akan terus berlangsung selama penyimpanan (Abubakar, 1992).

Parameter	Perlakuan			
	Kontrol R ₀	Ekstrak daun sirih 5% R ₁	Ekstrak daun sirih 10% R ₂	Ekstrak daun sirih 15% R ₃
Warna	3,22 ^a	3,18 ^a	3,25 ^a	3,77 ^b
Aroma	2,50 ^a	2,54 ^a	3,11 ^{bc}	3,28 ^c
Rasa	2,16 ^a	2,31 ^a	3,09 ^{bc}	3,14 ^c
Keempukan	2,30 ^a	2,89 ^b	3,09 ^{cd}	3,25 ^d
Kadar Lemak (%)	24,98 ^a	21,96 ^b	20,52 ^{cd}	19,74 ^d

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Penambahan ekstrak jus daun sirih pada proses pra *curing* dengan tingkat 15% menghasilkan warna dendeng lebih coklat kehitaman dibandingkan dengan tanpa penambahan ekstrak jus daun sirih. Warna coklat yang terjadi dapat juga disebabkan oleh unsur tanin yang terdapat dalam daun sirih, dimana tanin mempunyai warna kekuning-kuningan hingga coklat muda dan apabila ditambahkan kedalam produk olahan daging maka dapat mempertegas warna coklat hingga menjadi lebih gelap dan pekat dengan bertambahnya konsentrasi jus daun sirih yang diberikan. begitu pula pendapat dari hasil

penelitian (Jariyah dan Susiloningsih, 2006) yang menyatakan bahwa warna coklat juga dapat dipengaruhi oleh zat tanin yang terdapat pada jus daun sirih, dimana semakin tinggi konsentrasi jus dapat memperjelas warna coklat menjadi lebih pekat pada dendeng ayam yang dihasilkan.

Aroma

Rataan skor aroma dendeng babi yang diberi ekstrak daun sirih sampai 15% dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam diperoleh bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak jus daun sirih memberikan

pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap aroma dendeng babi. Skor aroma tertinggi adalah pada perlakuan ekstrak jus daun sirih R₃ (15%) dan R₂ (10%).

Tingginya nilai tingkat kesukaan akan aroma dendeng daging babi pada perlakuan R₂ dan R₃ disebabkan karena jumlah ekstrak jus daun sirih sudah optimum sehingga menjaga kestabilan aroma dendeng. Potensi minyak atsiri daun sirih yang mengandung senyawa fenol juga mempunyai sifat antioksidan sehingga dapat membunuh mikroba dan menghambat ketengikan yang menyebabkan aroma yang kurang baik pada dendeng (Sari dan Isadiartuti, 2006).

Rasa

Rataan skor warna dendeng babi yang diberi ekstrak daun sirih sampai 15% dapat di lihat pada Tabel 1. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak jus daun sirih memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap rasa dendeng babi. Pada Tabel 1 terlihat bahwa skor rasa terendah adalah pada perlakuan tanpa ekstrak jus daun sirih R₀ (Kontrol) 2,16 diikuti dengan perlakuan ekstrak jus daun sirih R₁ (5%) 2,31 dibandingkan dengan perlakuan ekstrak jus daun sirih R₂ (10%) 3,09 dan R₃ (15%) 3,14. Penurunan nilai tingkat kesukaan akan rasa dendeng babi pada perlakuan R₀ kemungkinan adanya bau dan rasa tengik akibat kerusakan lemak pada dendeng yang disimpan selama 2 bulan sehingga mengurangi kualitas rasa, terjadi penurunan skor pada perlakuan R₁ karena konsentrasi ekstrak jus daun sirih yang kurang optimum sehingga tidak dapat mempertahankan kualitas rasa dendeng dalam kurun waktu yang lama. Sedangkan tingginya skor rasa pada perlakuan ekstrak jus daun sirih R₂ dan R₃ disebabkan daun sirih mempunyai rasa pedas (Ravindran dan Babu, 1996). Diindikasikan rasa pedas yang dihasilkan dapat meningkatkan cita rasa dari produk yang dihasilkan sehingga tingkat penerimaan panelis masih relatif tinggi.

Zat antioksidan yang terkandung dalam daun sirih dapat membunuh mikroba dan menghambat terjadinya reaksi berantai pembentukan radikal yang melepaskan

hidrogen. Reaksi Reaksi tersebut menyebabkan kerusakan lemak yang akan menimbulkan bau dan rasa tengik yang disebut proses ketengikan (Estiasih dan Kurniawan, 2006).

Keempukan

Rataan skor keempukan dendeng babi yang diberi ekstrak daun sirih sampai 15% dapat di lihat pada Tabel 1. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, pemberian ekstrak jus daun siri berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap keempukan dendeng babi.

Tingginya skor keempukan pada dendeng yang direndam ekstrak daun sirih 10% dan 15% yang terlihat pada Tabel 1 menunjukkan bahwa penambahan ekstrak jus daun sirih mempengaruhi kualitas keempukan dendeng menjadi lembut. Hal ini disebabkan dalam jus daun sirih mengandung senyawa tanin yang merupakan zat samak, sehingga bisa mempengaruhi keempukan. Tannin + H₂O + Albumin (protein) akan terbentuk endapan, sehingga semakin lama penyimpanan dendeng menjadi agak lunak karena dipengaruhi oleh peningkatan kadar air (Aw), dimana tekstur bahan pangan dipengaruhi oleh kadar air (Aw). Oleh karena itu semakin tinggi Aw maka bahan pangan semakin lunak (Purnomo, 1995).

Kadar Lemak

Rataan skor keempukan dendeng babi yang diberi ekstrak daun sirih sampai 15% dapat di lihat pada Tabel 1. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan dengan ekstrak jus daun sirih berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) Semakin tinggi konsentrasi jus daun sirih yang digunakan untuk merendam daging babi, semakin menurun presentase kadar lemak pada dendeng babi. Hal ini menunjukan bahwa penggunaan ekstrak jus sirih pada dendeng babi memberikan efek yang baik. Hal ini diduga karena adanya aktivitas senyawa fenolik yang terkandung dalam daun sirih. Senyawa fenolik dapat menghambat oksidasi lemak sehingga mencegah kerusakan lemak. Selama penyimpanan kadar lemak cenderung menurun, ini menunjukkan mulai terjadi penguraian lemak karena proses oksidasi dan hidrolisis yang keduanya dapat terjadi secara

autolisis maupun kegiatan mikroba (Hadiwiyoto, 1993).

Penelitian Grace (2010) dengan menggunakan materi ikan tongkol, melakukan perendaman dengan jus daun sirih pada semua konsentrasi ternyata memiliki kadar lemak yang lebih rendah jika dibandingkan dengan yang tidak direndam dalam jus daun sirih. Hal

ini diduga karena adanya aktivitas senyawa fenolik yang terkandung dalam daun sirih. Menurut Young *et al.* (2003) beberapa polifenol asal tanaman memiliki kemampuan sebagai antioksidan, yaitu melindungi sel dari kerusakan oksidatif dengan cara menetralkan oksidan reaktif.

SIMPULAN

Perendaman daging babi dalam jus daun sirih level 15% dapat meningkatkan skor warna, aroma, rasa dan keempukan dendeng

babi dan dapat menurunkan kandungan lemak pada dendeng babi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar. 1992. Pengaruh konsentrasi garam dan lama penyimpanan terhadap mutu dendeng sapi. Dalam: S. Iskandar dan S. Syahriar. *Prosiding Hasil-hasil penelitian ruminansia besar*. Balai Penelitian Ternak. Bogor. Hal 125-132
- AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists International*. 18th ed, Gathersburg, MD U.S.A.
- Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. 2000. *Dendeng Sayat*. BPP Teknologi, Jakarta.
- Estiasih S, Kurniawan A. 2006. Aktivitas Antioksidan Ekstrak umbi akar ginseng jawa (*Talinum triangulare Willd.*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 17(3) : 166-175
- Grace S. 2010. Oksidasi lemak ikan tongkol (Auxfs thazard) asap yang direndam dalam larutan ekstrak daun sirih. *Pacific Journal*. 2 (5): 870-873.
- Hadiwiyoto S. 1993. *Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan*. Penerbit Liberty, Yogyakarta.
- Jariyah, Susiloningsih EKB. 2006. Pengaruh Perendaman Daging Ayam dalam Jus Daun Sirih terhadap Daya Simpan Dendeng Ayam. *Jurnal Protein*. 13(2):154-160.
- Moeljanto RD, Mulyono. 2003. *Khasiat dan Manfaat Daun Sirih; Obat Mujarab dari Masa ke masa*. Agromedia Pustaka, Yogyakarta.
- Naruki S, Kanoni S. 1992. *Kimia dan Teknologi Hasil Pengolahan Hewan I*. Pusat Antar Universitas, Pangan dan Gizi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Purnomo H. 1995. *Aktivitas Air dan Peranannya dalam Pengawetan Pangan*, Universitas Indonesia-Press. Jakarta
- Ravindran PN, Babu KN. 1996. Numerical taxonomy of south India Piper L II. Principal major taxa. *Rheedea* 6 (2): 75-86
- Ray FK. 2007. *Meat Curing*. Oklahoma Cooperative Extension Service ANSI-3994. Division of Agricultural Sciences and Natural Resources, Oklahoma State University. Oklahoma.
- Riyanto I. 2006. Analisis kadar, daya cerna dan karakteristik protein daging ayam kampung dan hasil olahannya. *Skripsi*. Program Studi Teknologi Hasil Ternak. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.
- Sari R, Isadiartuti D. 2006. Studi efektifitas sediaan gel antiseptik tangan ekstrak daun sirih (*Piper Betle L.*). *Majalah Farmasi Indonesia*, 17(4): 163-169.
- Soeparno. 2009. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Steel RGD, Torrie JH. 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Suatu Pendekatan

- Biometrik. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Suharyanto. 2007. Karakteristik Dendeng Daging Giling pada Pencucian (Leaching) dan Jenis Daging yang Berbeda. *Tesis Pasca Sarjana*. IPB, Bogor.
- Sundari S, Koensoemardiyah, Nusrantini. 1992. Minyak Atsiri dan Daun Sirih dalam Pasta Gigi. stabilitas Fisis dan Daya Anti Bakteri. *Warta Tumbuhan Obat Indonesia*. 1: 65-66.
- Warmbier HC, Schnickels RA, Labuza TP. 1976. Nonenzymatic Browning Kinetic in an Intermediate Moisture Model System Effect of Glucose to Lysine Ratio. *J. Food Sci*, 41 : 981-983
- Young KH, Kim OH, Sung MK. 2003. Effects of phenol-depleted and phenol-rich diets on blood markers of oxidative stress, and urinary excretion of quercetin and kaempferol in healthy volunteers. *J. Am coll. Nurt*. 22(3):217-223.