

KAJIAN POTENSI “WEDANG UWUH” SEBAGAI MINUMAN FUNSIONAL

Fitri Rahmawati

email: fitri_rahmawati@uny.ac.id

Jurusan Pendidikan Teknik Boga dan Busana, Fakultas Teknik, UNY

Abstrak

Wedang uwuh merupakan minuman penghangat khas Imogiri, Bantul. *Uwuh* dalam bahasa Jawa artinya sampah. Dijuluki uwuh karena ampas atau bahan-bahan minuman ini tampak seperti sampah tak berguna. Terdapatnya bahan-bahan berkhasiat tersebut dalam wedang uwuh telah terbukti bermanfaat bagi kesehatan, saat ini mulai banyak dicari orang untuk menyelesaikan permasalahan kesehatan terutama dalam pencegahan penyakit degeneratif yang makin banyak ditemui di masyarakat.

Fungsionalitas beberapa bahan dalam minuman Wedang Uwuh dalam fungsinya untuk mencegah dan meminimalkan terjadinya penyakit degeneratif yaitu antioksidan, menurunkan kolesterol, mencegah osteoporosis anti diare, anti kanker. Diperlukan semangat, kemauan, kemampuan, pengetahuan dan ketrampilan untuk melestarikan, dan mengembangkan minuman asli Yogyakarta sebagai minuman fungsional..

PENDAHULUAN

Masalah kesehatan dan sosial mulai timbul ketika usia harapan hidup bertambah. Perubahan gaya hidup dan pola makan dari makanan berbasis karbohidrat menjadi tinggi lemak meningkatkan penyakit degeneratif seperti jantung koroner, aterosklerosis, diabetes melitus, kanker, dan sebagainya. Pada usia lanjut organ-organ tubuh sudah mengalami penurunan fungsi fisiologis, akan mengakibatkan para usia lanjut tidak bisa merawat dirinya sendiri, sehingga ketergantungan kepada orang lain cukup besar, lebih-lebih bila mereka dalam kondisi kurang sehat. Faktor yang paling banyak berpengaruh terhadap kondisi kesehatan manusia adalah makanan dan minuman. Makanan selain mengandung zat-

zat gizi yang diperlukan tubuh juga mengandung senyawa bioaktif yang diperlukan untuk mempertahankan tubuh tetap sehat.

Akhir-akhir ini diketahui bahwa penyebab utama penyakit degeneratif adalah radikal bebas. Radikal bebas terutama dihasilkan di dalam tubuh dari berbagai proses metabolisme zat gizi. Dalam jumlah yang cukup radikal bebas diperlukan untuk memerangi virus dan bakteri yang masuk ke dalam tubuh. Apabila jumlah radikal bebas berlebihan akan mengakibatkan perubahan-perubahan pada beberapa zat gizi yang mendorong timbulnya penyakit (Mary Astuti, 2001).

Secara alami dalam tubuh manusia terdapat sistem pertahanan yang akan melawan radikal bebas. Sistem pertahanan tersebut dilakukan terutama oleh enzim superoksida dismutase, katalase dan glutathion peroksidase. Namun apabila jumlah radikal bebas lebih banyak maka sistem pertahanan tidak mampu untuk mengatasinya sehingga terjadi proses oksidasi pada berbagai zat gizi penting yang dapat mengakibatkan terjadinya berbagai penyakit. Ketidak seimbangan antara prooksidan dan antioksidan didalam tubuh karena konsumsi makanan alami banyak direspon oleh industri dengan mengenalkan makanan yang mengandung senyawa antioksidan atau senyawa bioaktif yang mampu mencegah reaksi yang dilakukan radikal bebas. Makanan tersebut sering disebut makanan fungsional.

Antioksidan alami mampu melindungi tubuh terhadap kerusakan yang disebabkan spesies oksigen reaktif, mampu menghambat penyakit degeneratif serta mampu menghambat peroksidasi lipid pada makanan. Beberapa tahun terakhir terjadi peningkatan minat untuk mendapatkan antioksidan alami. Studi menunjukkan senyawa fenolik seperti flavonoid mempunyai aktivitas antioksidan penangkap radikal (Panovska *et al*, 2005).

Pengembangan makanan fungsional sangat penting agar penduduk disuatu wilayah akan tetap dalam kondisi yang sehat meskipun usianya

telah lanjut. Dengan semakin besarnya penduduk yang terkena penyakit degeneratif dan semakin meningkatnya kematian karena penyakit jantung, kanker, diabetes, dan lain sebagainya maka semakin banyak dilakukan penelitian untuk mendapatkan senyawa bioaktif ataupun makanan fungsional.

Wedang uwuh merupakan minuman asli Yogyakarta terutama berasal dari daerah Imogiri, Bantul. Dalam bahasa Jawa, wedang artinya minuman sedangkan uwuh artinya sampah. Jika dirangkaikan menjadi minuman sampah. Maksud minuman sampah adalah minuman yang terdiri dari campuran beberapa bahan. Wedang uwuh ini biasa dijual di dekat makam raja-raja di Imogiri, Bantul dan dijual dalam kemasan plastik. Wedang Uwuh adalah minuman yang berbahan dasar kayu secang, jahe, daun pala, daun kayu manis, ranting cengkeh, cengkeh, daun cengkeh. Bahan-bahan penyusun wedang uwuh tersebut diketahui mempunyai kandungan zat yang dapat digunakan sebagai minuman yang dapat berfungsi sebagai minuman kesehatan.

PEMBAHASAN

Makalah ini akan membahas potensi dari masing-masing bahan penyusun Wedang Uwuh yang dapat digunakan sebagai minuman fungsional

a. Kayu Secang

Kayu secang mengandung zat berkhasiat sebagai anti oksidan kuat yang dapat meredam bahaya radikal bebas yang menjadi penyebab timbulnya penyakit kronis seperti kanker, jantung koroner, hipertensi, diabetes. Dalam pengobatan tradisional kayu secang biasa digunakan dengan cara diseduh untuk mengurangi penyakit antara lain :Batuk berdarah (TBC), diare, disentri, penawar racun, obat luka dalam dan luka luar, pengobatan sesudah persalinan, katarak, maag, rematik, masuk angin dan capek-capek.

Ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) hasil penapisan mengandung lima senyawa aktif yang terkait dengan flavonoid baik sebagai antioksidan primer maupun antioksidan sekunder (Safitri, 2002). Pemberian ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) pada mencit yang terpapar aflatoxin diharapkan dapat menghambat menurunnya angka SAT sehingga kerusakan hati dapat dihindari. Telah diketahui bahwa flavonoid yang terdapat dalam ekstrak kayu secang memiliki sejumlah kemampuan yaitu dapat meredam atau menghambat pembentukan radikal bebas hidroksil, anion superoksida, radikal peroksil, radikal alkoksil, singlet oksigen, hidrogen peroksida (Shahidi, 1999; Miller, 2002).

Secang (*Caesalpinia sappan* L.) merupakan tumbuhan perdu yang sering digunakan dalam pengobatan tradisional di Asia khususnya untuk pengobatan tumor dan kanker. Namun penelitian tentang efek antikanker serta mekanisme antikanker dari kayu Secang ini belum banyak dilakukan. Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa ekstrak metanol air, n-butanol serta kloroform dari kayu secang dapat membunuh beberapa galur sel kanker secara in-vitro. Salah satu penelitian juga menyebutkan bahwa ekstrak kloroform dari kayu Secang juga dapat meningkatkan kadar p53 dan p21 yang berperan besar pada proses kematian sel, pada galur HNSCC₄ dan HNSCC₃₁ sesuai dengan dosis ekstrak kloroform yang diberikan. Brazilin yang merupakan salah satu konstituen dari kayu Secang, diperkirakan merupakan komponen aktif yang memiliki aktivitas antikanker tersebut. Kayu Secang juga memiliki banyak kandungan senyawa fenolik dan flavonoid yang mempunyai sifat-sifat antioksidan. Selain itu senyawa-senyawa aktif lain yang terkandung dalam kayu Secang seperti Sappanchalcone dan Caesalpin P, juga terbukti memiliki khasiat untuk terapi antiinflamasi, terapi diabetes dan terapi gout secara in vitro. (Wicaksono, dkk, 2008)

Salah satu tumbuhan obat yang mempunyai efek antidiare dan digunakan sebagai obat tradisional adalah kayu secang (*Caesalpinia sappan* L). Kandungan kimia kayu secang antara lain asam galat, *brasilin*, *delta-phellandrene*, *oscimene*, *resin*, *resorsin*, minyak atsiri, dan tanin. Penelitian untuk menguji efek antidiare, dapat dilakukan dengan metode proteksi diare yang disebabkan oleh oleum ricini. Berdasarkan penelitian dengan perebusan ekstrak kayu secang selama 20 menit menghasilkan kadar tanin 0,137% (Winarti dan Sembiring, 1998) yang diduga sebagai antidiare. Namun belum ada penelitian yang pasti zat aktif yang terkandung dalam kayu secang yang digunakan sebagai anti diare.

Tanaman secang (*Caesalpinia sappan*, L) termasuk dalam familia *Caesalpinaceae*. Tanaman ini mengandung *resin*, *resorsin*, *brasilin*, *d-alfa phallandren*, *oscimenen*, dan minyak atsiri. Secara empiris tanaman secang telah digunakan untuk mengatasi *gout*, rematik dan pembengkakan. Senyawa aktif yang terkandung dalam tanaman secang diduga bertanggung jawab dalam menghambat produksi asam urat di tubuh, sehingga produksi komplikasi hiperuricemia berupa *gout arthritis* tidak terjadi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman secang memiliki aktivitas sebagai penurun asam urat darah tikus putih jantan galur SD. Dosis 40 mg/kg bb menghasilkan penurunan kadar asam urat darah yang paling besar dibandingkan dengan dosis lain dan setara dengan alupurinol 50 mg/kg bb. Ekstrak etanol 70 % kayu secang mengandung golongan senyawa kimia *flavanoid*, *tannin polifenol*, *kardenolin* dan *antrakinson*. Ekstrak kayu secang dosis 40 mg/kg bb dapat digunakan sebagai salah satu alternatif dalam penanganan kasus *hiperuricemia*, karena mempunyai aktivitas yang setara dengan aktivitas alopurinol dosis 50 mg/kg bb. (Agus Triyono dkk)

b. Jahe

Jahe (*Zingiber officinale*), adalah tanaman rimpang yang sangat populer sebagai rempah-rempah dan bahan obat. Rimpangnya berbentuk jemari yang menggebu-gebu di ruas-ruas tengah. Rasa dominan pedas disebabkan senyawa keton bernama zingeron. Jahe termasuk suku Zingiberaceae (temu-temuan). Nama ilmiah jahe diberikan oleh William Roxburgh dari kata Yunani *zingiberi*, dari bahasa Sanskerta, *singaberi*.

Jahe termasuk rempah yang banyak digunakan dan diperdagangkan dalam bentuk segar, kering maupun produk olahannya. Sebelum diolah lebih lanjut saat disimpan jahe segar memiliki beberapa kerugian seperti memerlukan banyak tempat, mutu dan aroma yang bervariasi tergantung pada umur, selama penyimpanan memungkinkan kehilangan minyak atsiri atau komponen lainnya.

Pengembangan produk jahe kering dalam berbagai bentuk produk antara maupun produk jadi sangat menguntungkan, hal ini disebabkan karena permintaan pasar yang cukup tinggi baik di dalam maupun di luar negeri, dengan demikian memberikan peluang untuk dikembangkan secara serius oleh petani, industri makanan dan minuman maupun industri farmasi. Produk olahan jahe telah banyak beredar di pasaran untuk produk antara diantaranya adalah jahe kering, bubuk, minyak jahe, sedangkan untuk produk jadi dari jahe yang diproduksi oleh industri makanan dan minuman diantaranya adalah bumbu masak instan, pikel atau asinan jahe, anggur, sirup, permen jahe, wedang dan serbat jahe. Dalam industri farmasi jahe banyak digunakan untuk pengobatan dalam (oral) produknya antara lain obat batuk dalam bentuk sirup (komix, OBH jahe), bentuk tablet/ kapsul zanaxin rapid untuk obat rematik dan untuk obat luar minyak jahe digunakan dalam bentuk balsam, parem kocok, koyo dan lain-lain.

Penggunaan jahe untuk berbagai macam olahan selain mempunyai rasa dan aroma yang enak dan khas, juga memiliki fungsi sebagai obat yaitu untuk memperbaiki pencernaan, menambah nafsu makan, memperkuat lambung dan mencegah infeksi. Hal ini disebabkan oleoresin pada jahe dapat merangsang selaput lendir perut besar dan usus. Selain itu juga untuk obat batuk, rematik, sakit kepala dan berguna untuk wanita yang baru melahirkan (Rodriquez, 1971).

c. Pala dan Daun Pala

Tanaman pala (*myristica fragrans* Houtt) merupakan tanaman asli Indonesia yang berasal dari Pulau Banda. Tanaman ini memiliki nilai ekonomis dan multiguna. Berbagai penelitian telah dilakukan untuk menyelidiki manfaat dari tanaman pala. Takikawa, dkk (2002) melaporkan adanya aktivitas antimikrobia dari pala. Chatterjee, dkk (2007) melaporkan adanya aktivitas antioksidan dari biji pala. Bahkan Somani R., dkk (2008) mengumpulkan penelitian –penelitian yang berisi khasiat pala dalam bidang farmakologi antara lain chemoprotective, antioxidant, aphrodisiac, antimicrobial, hepatoprotective, dan antiinflammatory Minyak pala merupakan salah satu jenis minyak atsiri yang memiliki pasaran bagus karena permintaannya cukup tinggi di pasar internasional. Penggunaannya cukup luas antara lain dalam industri pembuatan parfum, sabun, bahan pengolah gula, bahan baku industri minuman dan makanan, obat-obatan, dan kosmetik. Pemanfaatan lainnya adalah sebagai bahan campuran pada minuman ringan dan antimikrobia atau bioinsektisida (Nurdjannah, 2007). Daun pala banyak digunakan untuk menghilangkan rasa mual atau gejala mabuk saat berkendara.

Buah pala dan daun pala dengan keharuman semerbak ini ternyata mempunyai banyak khasiat bagi kesehatan. Berbagai macam bagian dari pala memiliki efek yang bermacam – macam. Sebagai contoh diantaranya

adalah biji pala yang dapat dimanfaatkan sebagai obat sedatif-hipnotik dan secara empiris, biji pala sering digunakan oleh masyarakat sebagai obat tidur dan juga obat masuk angin.

d. Kayu Manis dan Daun Kayu Manis

Kayu manis dan Daun Kayu manis membuat rasa “Wedang Uwuh” menjadi lebih nikmat juga memiliki sifat antioksidan. Banyak herbalis meyakini bahwa campuran jahe dan kayu manis berkhasiat untuk meningkatkan daya tahan tubuh karena kandungannya tinggi. Sundari (2001) menerangkan bahwa kayu manis adalah salah satu jenis rempah-rempah yang banyak digunakan sebagai bahan pemberi aroma dan citarasa dalam makanan dan minuman, dan bahan aditif pada pembuatan parfum serta obat-obatan. Penggunaan rempah-rempah secara tradisional biasanya dilakukan dengan menambahkan langsung bahan asal kedalam makanan dan minuman, baik dalam bentuk utuh, rajangan atau dalam bentuk yang telah dihaluskan. Cara tersebut merupakan cara yang sederhana tetapi mengandung beberapa kelemahan terutama bila diterapkan dalam skala industri. Kelemahan kelemahan tersebut antara lain: jumlah flavor yang terekstrak dan meresap ke dalam makanan atau minuman rendah, bahan tidak seragam sehingga sulit untuk distandardisasi, kurang higienis, masih mengandung enzim lipase yang dapat merusak bahan pangan dan bahan sering terkontaminasi oleh jamur, kotoran dan bahan asing. Saat ini banyak industri makanan dan minuman menggunakan rempah-rempah bukan dalam bentuk asal melainkan dalam bentuk produk olahan.

e. Cengkeh, Bunga Cengkeh, Batang Cengkeh dan Daun Cengkeh

Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) termasuk jenis tumbuhan perdu yang dapat memiliki batang pohon besar dan berkayu keras, cengkeh

mampu bertahan hidup puluhan bahkan sampai ratusan tahun , tingginya dapat mencapai 20 -30 meter dan cabang-cabangnya cukup lebat. Cabang-cabang dari tumbuhan cengkeh tersebut pada umumnya panjang dan dipenuhi oleh ranting-ranting kecil yang mudah patah. Minyak esensial dari cengkeh mempunyai fungsi anestetik dan antimikrobia. Minyak cengkeh sering digunakan untuk menghilangkan bau nafas dan untuk menghilangkan sakit gigi. Zat yang terkandung dalam cengkeh yang bernama eugenol, digunakan dokter gigi untuk menenangkan saraf gigi. Ayoola (2008) menyatakan bahwa senyawa yang terkandung dalam minyak cengkeh antara lain eugenol, caryophyllene, eugenol acetate dan alpha-humelene, dan eugenol merupakan senyawa terbanyak. Cengkeh memiliki khasiat mengatasi sakit gigi, sinusitis, mual dan muntah, kembung, masuk angin, sakit kepala, radang lambung, batuk, terlambat haid, rematik, campak, dan lain-lain.

Sifat kimiawi dan efek farmakologis dari cengkeh adalah hangat, rasanya tajam, aromatik, berhasiat sebagai perangsang (stimulan), antiseptik, peluruh kentut (icarminative), anestetik lokal, menghilangkan kolik, dan obat batuk. Kandungan kimia pada cengkeh adalah karbohidrat, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin B₁, lemak, protein, dan eugenol. Minyak cengkih mempunyai efek farmakologi sebagai stimulan, anestetik lokal, karminatif, antiseptik, dan antipasmodik (Perry dan Metzger 1990 dalam Nurdjannah 2004). Daun, gagang bunga, minyak cengkih, dan eugenol dapat menekan bahkan mematikan pertumbuhan miselium jamur, koloni bakteri, dan nematoda sehingga dapat digunakan sebagai fungisida, bakterisida, nematisida, dan insektisida. Bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*) selain mengandung minyak atsiri, juga mengandung senyawa kimia yang disebut eugenol, asam oleanolat, asam galotanat, fenilin, karyofilin, resin dan gom. Minyak cengkeh sendiri banyak dimanfaatkan oleh dokter gigi sebagai penghilang rasa sakit.

f. Akar Sereh dan Daun Sereh

Akar Sereh sejak lama digunakan sebagai peluruh air seni, peluruh keringat, peluruh dahak / obat batuk, bahan untuk kumur, dan penghangat badan. Daun: digunakan sebagai peluruh angin perut, penambah nafsu makan, pengobatan pasca persalinan, penurun panas dan pereda kejang. Tanaman sereh dipergunakan dalam berbagai kebudayaan. Bagian dari tanaman ini yang bisa dipakai untuk herbal meliputi akar, batang, dan daunnya. Manfaat sereh antara lain mencegah kanker, obat gangguan pencernaan, detoksifikasi, menurunkan tekanan darah, menghaluskan kulit, sebagai analgesic, menjaga kesehatan wanita. (Anggraini Lubis, 2011)

g. Kapulogo

Kapulaga atau di sebut juga *Amomum cardamomum* selama ini dikenal sebagai rempah untuk masakan dan juga lebih banyak digunakan untuk campuran jamu. Di beberapa daerah kapulaga dikenal dengan nama kapol, palago, karkolaka, dan lain-lain. Di Indonesia tanaman kapulaga dikembangkan sejak lama, terutama di daerah Jawa dan Sumatera. Biji kapulaga lokal dipercaya mengandung minyak atsiri, bahkan lebih harum, sehingga dulu sering dijadikan mut-mutan untuk pengharum mulut. Sayangnya, sejak dunia kebanjiran beragam permen penghilang bau mulut, kapulaga lokal tidak dipakai lagi karena dianggap kurang praktis.

Biji, yang diambil dari tumbuhan sebelum buah masak benar, dapat dimanfaatkan sebagai obat. Dalam dunia obat-obatan biji yang telah dikeringkan dinamakan *semen cardamomi*. Selain bijinya, yang digunakan untuk obat adalah bagian akar, buah, dan batangnya. Kapulaga mengandung minyak atsiri, sineol, terpineol, borneol, protein, gula, lemak, silikat, betakamfer, sebinena, mirkena, mirtenal, karvona, terpinil asetat, dan kersik. Dari kandungan tersebut kapulaga memiliki khasiat sebagai

obat batuk. Kapulaga juga memiliki khasiat untuk mencegah keropos tulang. (Anonim, 2011).

KESIMPULAN

Potensi minuman Indonesia sebagai minuman fungsional masih sangat besar baik sebagai sumber senyawa bioaktif yang memiliki fungsi sebagai antioksidan, anti kanker, hipokolesetrolema, osteoporosis, anti diare, antimikrobia. Terdapatnya bahan-bahan berkhasiat dalam wedang uwuh telah terbukti bermanfaat bagi kesehatan, saat ini mulai banyak dicari orang untuk menyelesaikan permasalahan kesehatan. Selain juga didukung tren yang berkembang mengenai makanan kesehatan sekarang ini mulai mengarah kepada bahan-bahan yang berasal dari alam dan murni. Dalam banyak publikasi, beberapa bahan penyusun Wedang Uwuh mempunyai berbagai manfaat membantu menyembuhkan berbagai macam penyakit seperti diabetes, darah tinggi, hepatitis, maag, kista indung telur bahkan jantung koroner. Hal tersebut membuka suatu peluang usaha untuk memproduksi wedang uwuh sebagai minuman fungsional, apalagi bahan baku wedang uwuh yang berkualitas mudah diperoleh dan murah.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim ; Kapulaga : Ciri Khas Dan Manfaatnya. <http://www.bioactiva.co.id>; (20 November 2011)
- Agus Triyono, Awal Prihartini, Rohmat Mujahid. Uji Aktivitas Penurun Asam Urat Darah Ekstrak Etanol 70 % Kayu Secang (*Caesalpinia sappan*, L) pada Tikus. Balai Besar Litbang Tanaman Obat dan Obat Tradisional, Tawangmangu, Badan Litbang Kesehatan
- Anggraini Lubis, 2011; Aneka Manfaat Serai; <http://waspada.co.id> (20 November 2011)

- Ayoola, G. A., F. M. Lawore., T. Adelowotan., I. E. Aibinu., E. Adenipekun., H. A. B. Coker and T. O. Odugbemi., 2008. Chemical Analysis and Antimicrobial Activity of the Essential oil of *Syzigium aromaticum* (clove). *African J. of Microbiology Research* (2).
- Mary Astuti, 1997. *Makanan Fungsional dan Peraturannya*, *Agritech* 17 : 29-32
- Mary Astuti, 2001. *Potensi Antioksidan pada Teh*, Makalah Seminar Nasional Makanan Fungsional dan Manfaatnya Bagi Kesehatan, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Slamet Riyadi, Surakarta, 2001
- Miller, A. L. 2002. Antioxidant Flavonoid Structure Function and Clinical Usage.
- Nurdjannah, N. 2004. Diversifikasi penggunaan cengkeh. *Perspektif, Review Penelitian Tanaman Industri* 3. Bogor
- Nurdjanah N., 2007. *Teknologi Pengolahan Pala*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Panovska, T.K., Kulevanova, S., Stefova., 2005, *In Vitro Antioxidant Activity of Some Teucrium Species (Lamiaceae)*, *Acta Pharm*
- Rodriquez. D.W. 1971. *Ginger Comodity*. *Buletin A. Agriculture Planning Unit*, Jamaica.
- Safitri, R. 2002. Karakterisasi Sifat Antioksidan In Vitro Beberapa Senyawa Yang Terkandung Dalam Tumbuhan Secang (*Caesalpinia sappan* L.) Disertasi. Program Pasca Sarjana Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Shahidi, F. 1996. *Natural Antioxidants*. Chemistry, Health Effects, and Applicatins. AOCS Press. Champaign. Illionis.
- Somani R., Karve S., Jain D., Jain K., Singhai A. K., 2008. Phytochemical and Pharmacological potential of *Myristica fragrans* Houtt: A Comprehensive Review. *Pharmacognosy Reviews [Phcog Rev.] - Supplement Vol 2, Issue 4, Jul-Dec, 2008*
- Stuckey, B.N., 1983. *Antioxidant as Food Stabilizer (Handbook of Food Additives)*, Vol. I, 2nd ed, CRS Press Inc., Florida

- Sundari, E., (2001), Pengambilan minyak atsiri dan oleoresin dari kulit kayu manis, ITB Central Library, Ganesha, Bandung.
- Takikawa A., Abe K., Yamamoto M., Ishimaru S., Yasui M., Okubo Y., Yokoigawa K., 2002. Antimicrobial Activity of Nutmeg against *Escherichia coli* o 157. *Journal of Bioscience and Bioengineering* Vol. 94, no. 4,3 15-320.2
- Wicaksono, Britanto Dani ; Arung, Enos Tangke ; Sandra, Ferry. 2008. *Aktivitas Antikanker dari Kayu Secang* Article Journal - ilmiah nasional Cermin Dunia Kedokteran vol. 35 no. 3
- Winarti C, Sembiring BS. 1998. Pengaruh cara dan lama ekstraksi terhadap kadar tanin ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.). *Warta Tumbuhan Obat Indonesia*. Balitro. Bogor.