

## **PENGARUH TEKNIK PENGEKSTRAKAN TERHADAP KANDUNGAN FITOKIMIA DAN SENSORIS MINUMAN SIRIH MERAH**

Supriyanto<sup>1</sup>, Ruri Aditya Sari<sup>2\*</sup>, Yeni Rachmawati<sup>3</sup>, & Sapina Abdullah<sup>4</sup>

<sup>1,3</sup>Program Studi Administrasi Bisnis, Politeknik LP3I Medan

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Industri, Politeknik LP3I Medan

<sup>4</sup>Divisi Teknologi Pangan, Teknologi Industri Universiti Sains Malaysia

Telp. 061-7322634 Fax: 061-7322649

\*E-Mail : ruri.adit@gmail.com

---

### **ABSTRAK**

Sirih merupakan tanaman herbal yang dapat mengobati berbagai penyakit. Sirih Merah adalah jenis sirih yang banyak terdapat di Indonesia namun kurang diminati oleh masyarakat karena rasa getir dan aroma pahitnya. Tanaman ini mengandung fitokimia seperti flavonoid, phenolik, vitamin C dan antioksidan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh teknik ekstraksi terhadap kandungan fitokimia dan sensoris pada minuman sirih Merah (*Piper crocatum*). Parameter yang diamati adalah kandungan vitamin C, phenolik, flavonoid, antioksidan dan penilaian sensoris. Analisis sensoris dilakukan dengan menggunakan 7 skala Hedonik (sangat tidak suka – sangat suka) dengan 35 orang panelis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu ekstraksi mempengaruhi kandungan vitamin C, antioksidan pada sampel minuman sirih (72,89 – 98,78 ppm vitamin C), phenolik pada sampel sirih merah (160,56 ppm asam galat/ ml – 244,63 ppm asam galat/ ml). Penambahan asam gelugur pada minuman sirih dapat meningkatkan kandungan flavonoid sebesar 54.87 ppm catechin/ ml. Penambahan asam gelugur dapat meningkatkan penerimaan sensoris. Teknik ekstraksi mempengaruhi kandungan fitokimia dan penerimaan sensoris minuman sirih merah.

**Kata Kunci : Sirih, *Piper crocatum*, *Garcinia atroviridis*.**

---

### **PENDAHULUAN**

Fitokimia adalah segala jenis nutrisi maupun zat kimia yang bersumber dari tumbuhan. Fitokimia dikenal dengan istilah fitonutrisi yang digunakan untuk merujuk pada senyawa yang memiliki pengaruh yang menguntungkan bagi kesehatan dan juga memiliki peran sebagai pencegah penyakit contohnya seperti antioksidan, phenolik dan flavonoid. Seiring dengan perubahan zaman yang mengarah pada tren kembali ke bahan alami berbagai tanaman obat telah dibudidayakan masyarakat tidak terkecuali sirih. Namun rasa sirih yang getir dan sedikit pahit membuat masyarakat tidak begitu menyukai daun sirih. Penambahan asam gelugur dalam formulasi minuman diharapkan dapat mengurangi rasa getir sirih. Daun sirih mengandung fitokimia yang memberikan beberapa manfaat bagi manusia. Daun sirih memiliki rasa pedas dan getir serta beraroma khas dan tajam. Kandungan kavicol dan bethelphenol yang ada dalam minyak asitri menyebabkan aroma dan rasa yang khas pada sirih.

Menurut Bambang (2012), sirih adalah tanaman herbal yang mengandung minyak atsiri, hidroksikavicol, kavicol, kavibetol, caryophyllene, cadinene, estragol, terpenena, seskuiterpena, fenil propana, tanin, diastase, gula, pati, vitamin c, antioksidan, flavonoid dan phenolik. Pemanfaatan sirih banyak digunakan sebagai obat tradisional seperti obat batuk, mematikan jamur *Candida albicans*, anti kejang, analgesik, anestetik, pereda kejang pada otot polos, penekan pengendali gerak, mengurangi sekresi cairan pada liang vagina, penekan kekebalan tubuh,

pelindung hati, menahan keluarnya darah dan antidiare. Solikhah (2006) menyatakan bahwa tanaman sirih biasa digunakan sebagai obat tradisional untuk mengatasi bronchitis, menghilangkan bau badan, mimisan, bisul, mengobati luka bakar, mata gatal dan merah, menghentikan pendarahan gusi, sariawan, menghilangkan bau mulut, jerawat, keputihan, dan mengurangi produksi air susu ibu yang berlebihan.

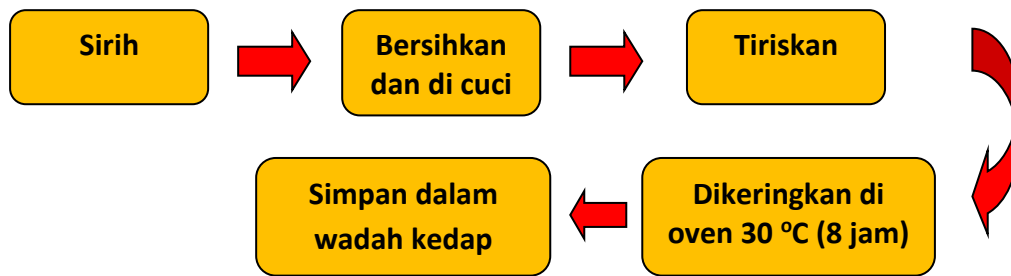
Terdapat lima jenis sirih yang dikenal di Indonesia yaitu sirih belanda (daun besar, hijau tuam rasa dan bau tajam dan pedas), sirih cengkeh (kecil, daun kuning, rasa seperti cengkeh), sirih jawa (daun lebih lembut, kurang tajam, hijau rumput), sirih kuning, sirih hitam dan lainnya. Namun hanya 2 jenis sirih yang sering ditemukan di Indonesia yaitu daun sirih hijau (*Piper betle*, Linn) dan sirih merah (*Piper crocatum*). Daun sirih hijau dan merah dimanfaatkan orang tua zaman dulu sebagai kinang dan memiliki khasiat dan manfaat antara lain sebagai obat diabetes melitus, hepatitis, asam urat, batu ginjal, mencegah stroke, keputihan dan lainnya (Anonim, 2014).

Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum*) sering ditanam sebagai tanaman hias, namun sirih merah juga berkhasiat untuk menyembuhkan berbagai penyakit termasuk untuk menyembuhkan ambeien, diabetes militus, hepatitis, batu ginjal, keputihan, meluruhkan kentut, menghentikan batuk, mengurangi peradangan, menurunkan kolesterol, mencegah stroke, asam urat, kanker, hipertensi, radang liver, radang prostat, radang mata, keputihan, maag, kelelahan, nyeri sendi dan memperhalus kulit, menghilangkan gatal dan menghilangkan bau mulut. Sirih mengandung alkaloid yang berfungsi sebagai antimikroba. Berdasarkan penelitian sebelumnya, yang dijalankan pada tikus dengan pemberian ekstrak hingga dosis 20 g/kg berat badan, ekstrak sirih masih aman dikonsumsi dan tidak bersifat toksik. Secara umum jika kita menggunakan sirih merah dengan benar, sesuai dengan aturannya maka tidak menyebabkan efek negatif ke organ reproduksi wanita (Bambang, 2012).

Menurut Bambang (2012) penggunaan ekstrak rebusan sirih 2 : 1 sudah dapat bermanfaat sebagai obat dan aman untuk dikonsumsi. Daun sirih mengandung minyak asitri yang mengandung senyawa kimia seperti fenol serta senyawa turunannya antara lain allipyrocathecol, karoren, asam nikotinat, kavikol, kavibetol, eugenol, karvacol, riboflavin, tiamin, vitamin C, gula, tannin, patin dan asam amino. Tanaman ini juga berpotensi sebagai antidiabetes, senyawa aktif alkaloid dan flavonoid yang dapat menurunkan kadar glukosa darah. Penelitian ini berisi tentang kajian pengaruh teknik pengekstrakan diri terhadap kandungan fitokimia. Adapun tujuan penelitian ini adalah mengkaji metode pengekstrakan yang sesuai untuk menghasilkan minuman sirih yang mengandung tinggi fitokimia.

## **METODE PENELITIAN**

Metoda yang digunakan dalam penelitian ini adalah RAL (Rancangan Acak Lengkap). sampel daun sirih merah dan dengan perlakuan suhu pengekstrakan (70 - 80°C) dengan penambahan konsentrasi gula (1 - 2%) dan asam gelugur (1:1 dan 1:2 dengan berat sirih). Persiapan daun sirih dilakukan dengan cara membersihkan dan mencuci daun sirih yang telah dipetik. Setelah itu daun sirih dikeringkan pada suhu 30 °C selama 8 jam (Gambar 1). Daun sirih yang telah dikeringkan disimpan didalam wadah yang kedap udara sampai analisa. Ekstraksi daun sirih merah dilakukan dengan menggunakan air sebagai pelarut ekstrak. Sebanyak 200 gram daun sirih kering direbus selama 2 jam dengan 1 liter air pada suhu 70 dan 80 °C dan penambahan gula sebanyak 1% dan 2%. Minuman sirih dihasilkan dengan menggunakan konsentrsi ekstrak sirih sebanyak 5000 ppm. Selanjutnya, ekstrak sirih akan di analisa kandungan vitamin C nya, sampel yang mengandung vitamin C paling banyak akan dilanjutkan dengan penambahan asam gelugor dengan penambahan kadar gula 1% dan akan di analisa kandungan antioksidan, flavonoid dan phenolik. Analisa vitamin C dijalankan dengan mengikut metode AOAC (2005) dengan menggunakan metode titrasi. Analisa phenolik dijalankan dengan mengikut metode (Maisuthisakul, et al., 2007). Analisa Antioksidan dan flavonoid dijalankan dengan menggunakan metode Attanasova et al., (2005). Analisis sensoris dilakukan dengan menggunakan metode menggunakan 7 poin skala Hedonik mengikut metode Baljeet et al., (2010) dengan atribut yang diuji adalah rasa, aroma, warna, keasaman dan penerimaan keseluruhan.



**Gambar 1.** Proses Persiapan Sirih.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Kandungan Vitamin C**

Melalui analisis vitamin C pada dua suhu ekstraksi yang berbeda akan dapat memberikan kondisi ekstraksi yang sesuai untuk menghasilkan minuman sirih yang mengandung fitokimia. Selain itu, pada uji ini juga dapat melihat pengaruh konsentrasi gula terhadap kandungan vitamin C. L-asam askorvik digunakan sebagai standar dalam analisis kandungan vitamin C yang sesuai dengan metode analisis AOAC (2005). Tabel 1 menunjukkan kandungan vitamin C sampel minuman sirih merah dengan keadaan suhu ekstrak dan kandungan gula yang berbeda-beda. Dari hasil analisis, diperoleh bahwa kandungan vitamin C pada minuman sirih yang di ekstrak dengan suhu 70 °C (0,08 – 0,11 mg asam askorvik/ ml) lebih tinggi daripada suhu 80 °C (0,06 – 0,07 mg asam askorvik/ ml). Hasil analisa menunjukkan bahwa ada perbedaan untuk kandungan vitamin C pada suhu ekstrak yang berbeda. Dapat dilihat bahwa kandungan vitamin C pada sirih merah dengan penambahan gula menghasilkan kandungan vitamin C yang lebih tinggi daripada tanpa penambahan gula. Berdasarkan hasil analisa kandungan vitamin C dapat disimpulkan bahwa suhu ekstraksi yang semakin tinggi akan menurunkan kandungan vitamin C pada minuman sirih, sama halnya dengan penambahan konsentrasi gula. Namun berdasarkan hasil penelitian Marthos et. al (2014) menyatakan bahwa kandungan phenolik dan antioksidan pada sirih yang diekstrak pada suhu 80 °C lebih tinggi daripada suhu dibawahnya. Oleh karena itu, untuk memperoleh ekstrak yang mengandung fitokimia tinggi maka tahap selanjutnya, sampel akan diekstrak pada suhu 80 °C dengan kandungan penambahan gula sebanyak 1% dan kemudian akan dianalisa kandungan vitamin C, antioksidan, phenolik, flavonoid dan sensoris nya. Vitamin C mudah mengalami oksidasi sehingga selama proses kandungan vitamin C dapat menurun. Oleh karena itu, hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan vitamin C dipengaruhi oleh suhu ekstraksi. Hasil ini didukung oleh David dan Philip (2001) dan Hand, et. al. (2006) yang membenarkan bahwa proses yang melibatkan pemanasan dan penyimpanan akan mengurangi kualitas produk yang disebabkan oleh reaksi enzimatik dan beberapa faktor seperti oksigen, suhu, cahaya serta wadah penyimpanan.

Berdasarkan hasil penelitian (Tabel 2) diperoleh bahwa penambahan asam gelugor dapat meningkatkan kandungan vitamin C. Kandungan vitamin C pada sampel minuman sirih yang telah ditambahkan asam gelugor adalah sebesar 0,069 – 0,115 mg asam askorvik/ ml. Sampel dengan penambahan asam dapat meningkatkan kandungan vitamin C sehingga 0,046 mg.

**Tabel 1.** Kandungan Vitamin C pada suhu ekstrak 70 °C dan 80 °C

Sampel	70 °C	80 °C
MG0	0,08 ± 0,03	0,07 ± 0,03
MG1	0,11 ± 0,06	0,06 ± 0,06
MG2	0,10 ± 0,08	0,07 ± 0,03

\*Sampel : MG0= sirih merah gula 0%;MG1= sirih merah gula 1%; sirih merah gula 2%

Tabel 2. Pengaruh Penambahan Asam Gelugor terhadap Kandungan Vitamin C

Sampel	mg asam askorbik/ml
MA0	0,069±0,000
MA1	0,115±0,040
MA2	0,108±0,046

\*Sampel : MA0=kontrol sirih merah; MA1= sirih merah + asam gelugor (1:1); MA2= sirih merah + asam gelugor (2:1).

### Kandungan Antioksidan

Antioksidan adalah zat yang dapat mencegah dan memperlambat proses oksidasi. Antioksidan juga merupakan senyawa yang dapat melindungi sel dari efek radikal bebas oksigen reaktif yang berasal dari metabolisme tubuh maupun faktor eksternal lainnya (Attanasova, 2005). Radikal bebas bersifat tidak stabil karena memiliki elektron yang tidak berpasangan dan mencari pasangan elektron dalam makromolekul biologi. Analisa kandungan antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode DPPH yang menggunakan asam askorbik sebagai standar untuk menghitung kestabilannya berdasarkan waktu dan panjang gelombang yang digunakan adalah 515 nm.

Pada Tabel 3 terlihat bahwa kandungan antioksidan pada sampel minuman sirih berkisar pada 72,89 – 98,78 ppm vitamin C. Antioksidan yang paling tinggi adalah pada sampel MA1 (sirih merah + asam gelugor (1:1) dengan antioksidan sebesar  $98,78 \pm 0,23$  ppm vitamin C diikuti dengan sampel MA2 ( $93,57 \pm 0,28$  ppm vitamin C) dan MA0 ( $72,89 \pm 0,36$  ppm vitamin C). Hasil penelitian menunjukkan bahwa antioksidan pada sampel minuman sirih meningkat seiring dengan penambahan asam gelugor. Penambahan asam gelugor pada minuman sirih merah dapat menambah kandungan antioksidan sebesar 20,68 - 25.89 ppm. Menurut Nursakinah et. al. (2012) dan Timothy (2013) bahwa asam gelugor mengandung antioksidan dan terbukti efektif dalam menurunkan berat badan dan memiliki kandungan HCA (asam hidroksitrik) yang terbukti dapat mengurangi selera makan dan dapat memecah lemak dalam badan. Selain itu, asam gelugor juga dapat memberikan dampak pada pertumbuhan *Plasmodium berghei* yang menjadi penyebab malaria. Sehingga penambahan asam gelugor dalam minuman sirih akan menambah nilai fitokimia dalam minuman sirih.

### Total Phenolik

Total phenolik dianalisis dengan menggunakan metode Maisuthisakul, et al. (2007) dengan menggunakan UV-Vis Spektrofotometer. Asam galat digunakan sebagai standar penentu total phenolik yang ada dalam sampel. Hasil penelitian (Tabel 3) menunjukkan bahwa kandungan phenolik pada sampel sirih merah sebesar 160,56 ppm asam galat/ ml – 244,63 ppm asam galat/ ml. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang telah dikemukakan oleh peneliti sebelumnya yang menyatakan bahwa kandungan fenol pada ekstrak sirih merah (1,66%) lebih tinggi daripada sirih hijau (1,17%) (Putri, 2013). Hasil ini menunjukkan bahwa didalam ekstrak sirih banyak mengandung antimikrobia dan senyawa antioksidan sehingga berpotensi menjadi minuman mengandung fitokimia. Sampel dengan campuran sirih hijau dan merah mengandung phenolik lebih tinggi daripada sirih hijau (Reza, 2014).

Penambahan asam gelugor dapat meningkatkan kandungan phenolik dalam sampel (Tabel 3). Penambahan asam gelugor pada sampel sirih merah, penambahan asam gelugor dapat meningkatkan phenolik sebesar 84,07 ppm asam galat/ ml. Kandungan nutrisi pada asam gelugor terbukti dapat menambah kandungan phenolik pada sampel minuman sirih. Sehingga, penambahan asam gelugor pada minuman sirih ini dapat menciptakan produk minuman yang tinggi kandungan fitokimia.

### Total Flavonoid

Flavonoid tergolong dalam antioksidan yang mampu mengurangi resiko berbagai penyakit seperti jantung dan stroke. Menurut Bambang (2005) dan Dewi (2010), daun sirih mengandung flavonoid, polifenolat, tanin dan minyak atsiri. Analisis flavonoid dilakukan dengan menggunakan

UV-Vis Spektrofotometer. Tabel 3 menunjukkan hasil analisis kandungan flavonoid sampel minuman sirih. Kandungan flavonoid pada minuman sirih sebesar 54,71 – 109,58 ppm catechin/ml. Menurut Reza (2014), penurunan kandungan flavonoid dipengaruhi oleh suhu ekstraksi. Pemilihan suhu ekstraksi yang tepat dapat meningkatkan kandungan flavonoid. Weirong et. al. (2010) menyatakan bahwa flavonoid akan meningkat seiring peningkatan suhu ekstraksi diantara suhu 50 °C – 80 °C. Penambahan asam gelugur pada minuman sirih terbukti dapat meningkatkan kandungan flavonoid sebesar 54.87 ppm catechin/ ml. Sesuai dengan hasil penelitian yang dikemukakan oleh Miss dan Munawaroh (2014) yang menyatakan bahwa dalam asam gelugur terdapat kandungan flavonoid yang mampu memberikan efek terhadap bakteri. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa penambahan asam gelugur mampu menambah kandungan fitokimia dalam minuman sirih.

**Tabel 3.** Kandungan Antioksidan, Total Phenolik dan Flavonoid

Sampel	Antioksidan (ppm vit C/ ml)	Total Phenolik (ppm asam galat/ ml)	Flavonoid (ppm catechin/ ml)
MA0	72.89 ± 0.36	160.56 ± 0.65	54.71 ± 0.00
MA1	98.78 ± 0.23	244.63 ± 0.41	109.58 ± 0.29
MA2	93.57 ± 0.28	186.30 ± 0.77	98.82 ± 0.0

\*Sampel : MA0=kontrol sirih merah; MA1= sirih merah + asam gelugur (1:1); MA2= sirih merah + asam gelugur (2:1).

**Analisis Sensoris**

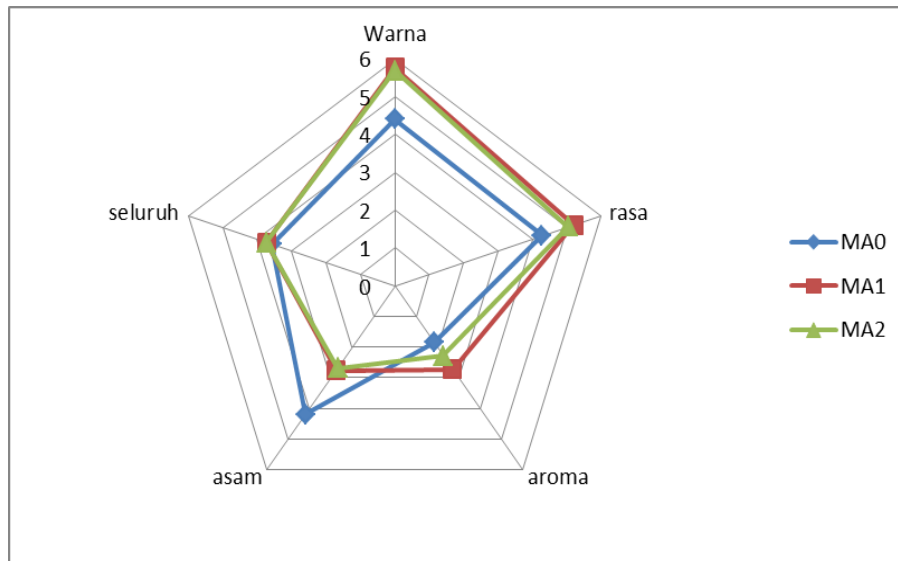
Berdasarkan hasil uji sensoris yang tercantum pada tabel 4, penilaian yang telah dilakukan oleh 35 orang panelis bahwa atribut warna mendapat poin sebesar 4,40 – 5,76, atribut rasa memperoleh poin sebesar 4,28 – 5,20, aroma sebesar 1,84 – 2,72, keasaman mendapatkan poin penerimaan 2,76 – 4,20 dan untuk penilaian keseluruhan dengan poin sebesar 3,56 – 3,72. Sampel minuman sirih tanpa penambahan asam mendapat nilai penerimaan warna (4,4), rasa (4,28), aroma (1,84) dan penerimaan keseluruhan (3,56). Penambahan asam gelugur dapat meningkatkan penerimaan rasa dan warna, akan tetapi penambahan asam gelugur pada rasio 1:2 memiliki nilai penerimaan yang lebih rendah daripada rasio penambahan 1:1 (Tabel 4). Hal ini karena penambahan asam gelugur yang banyak dapat mengurangi rasa pahit dan getir pada minuman sirih. Namun penambahan asam yang sedikit tidak dapat menghilangkan rasa pahit tersebut. Asam gelugur pada minuman sirih dapat meningkatkan penerimaan rasa sebanyak 0.92 poin. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat dilihat bahwa penambahan asam pada ekstrak sirih dapat mengurangi rasa asam dan pahit ekstrak tersebut. Hal ini dapat dilihat dari penurunan poin pada atribut asam. Pada gambar 2 menunjukkan grafik penilaian sensoris untuk minuman sirih. Berdasarkan gambar tersebut, menunjukkan bahwa sampel MA0 nilai penerimaan sensorisnya yang tidak merata.

**Tabel 4.** Hasil Analisis Sensoris

Sampel	Warna	Rasa	Aroma	Asam	Keseluruhan
MA0	4.4	4.28	1.84	4.20	3.56
MA1	5.76	5.20	2.72	2.76	3.72
MA2	5.68	5.04	2.28	2.68	3.72

\*Sampel : MA0=kontrol sirih merah; MA1= sirih merah + asam gelugur (1:1); MA2= sirih merah + asam gelugur (2:1).

(Sampel : MA0=kontrol sirih merah; MA1= sirih merah + asam gelugor (1:1); MA2= sirih merah + asam gelugor (2:1).



**Gambar 2.** Grafik Penerimaan Sensoris

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa suhu pengestrakan mempengaruhi kandungan fitokimia minuman sirih. Teknik pengestrakan dengan menggunakan air pada suhu 80 °C selama 2 jam dapat meningkatkan jumlah antioksidan, phenolik dan flavonoid dalam ekstrak sirih. Penambahan asam gelugor pada pembuatan minuman sirih dapat mengurangi rasa getir sirih merah.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kemenristekdikti atas pembiayaan penelitian hibah dosen pemula dengan nomor kontrak 071/K1.1.1/AT.1/2015.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2014). Manfaat Dan Khasiat Daun Sirih Merah Untuk Kecantikan. *Manfaat Buah dan Daun*. Diakses April, 28, 2014. Online <http://manfaatbuahdaun.blogspot.com/2014/01/manfaat-dan-khasiat-daun-sirih-hijau.html>
- AOAC. (2005). *Official Methods of Analysis, 17<sup>th</sup> edition*. Association of Official Analytical Chemists, Maryland, USA.
- Attanasova, M., Georgieva, S., & Ivancheva, K. (2011). Total Phenolic and Total Flavonoid and Biological Contaminations in Medical Herbs. *Journal of the University of Chemical Technology and Metallurgy*, 46, 1, 81 – 88.
- Bambang, S. (2012). *Basmi Penyakit Dengan Sirih Merah*. Surabaya: AgroMedia Pustaka.
- Baljeet, S.Y., Ritika, B.Y., & Roshan, L.Y. (2010). Functional properties of buckwheat flour for biscuit making. *International Food Research Journal*, 17, 1067 – 1076.
- David, A. & Phillip, R. A. (2001). *Fruit Process: Nutrition, Product and Quality Management*. 2<sup>nd</sup> Edition.. Gaithersburg: Aspen Publication.
- Dewi, N. (2010). *Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Dari Daun Sirih*.

- Hand, S. B., Nuray, K. & Feryal, K. (2006). Degradation of Vitamin C in Citrus Juice ntrates During Storage. *Journal of Food Engineering*, 74, 211-216.
- Maisuthisakul, P., Pongsawatmanit, R., & Gordon, M.H. (2007). *Assessment of Phenolic Content and Free-Radical Scavenging Capacity of Some Thai Indigenous Plants*. *Food Chemistry*, 100, 1409-1418.
- Marthos, H., Fradiasta, R., Ruri, A., S., & Sapina, A. (2014). *Pengaruh Suhu Ekstraksi Terhadap Kualitas Minuman Ekstrak Sirih (Piper Betle L)*. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi dan Teknologi Informasi 2014*. P. 637 – 639.
- Miss, S., S., & Munawaroh, R. (2014). *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Asam Gelugur (Garcinia atroviridis Griff. Et Anders) Terhadap Staphylococcus aureus dan Shigella dysenteriae Serta Bioautografinya*. Skripsi Sarjana Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Nursakinah, I., Zulkhairi, H. A., Norhafizah, M., Hasnah, B., Zamree, M. S., Farrah, S., I., Razif, D. & Hamzah, F. H. (2012). Nutritional content and in vitro antioxidant potential of *Garcinia atroviridis* (Asam gelugor) leaves and fruits. *Malaysian Journal of Nutrition*, 18(3), 363 – 71.
- Reza, F. (2014). *Pengaruh Suhu Ekstraksi dan Konsentrasi Gula Terhadap Kualitas Minuman Sirih*. Skripsi Sarjana Pertanian Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
- Solikhah, A. (2006). *Sirih Merah Penurun Glukosa Darah*. Kapsul Sirih Merah. Diakses April, 28, 2014. Online <http://kapsulsirihmerah.wordpress.com/tag/sirih-merah/>
- Putri, T., A. (2013). *Penetapan kandungan Fenol dan Flavonoid Total Serta Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70 dan 96% Daun Sirih Hijau (Piper betle L.) dan Merah (Piper betle L. Var Rubrum)*. Skripsi Sarjana Farmasi Universitas Pancasila.
- Timothy. (2013). *Health Benefits of Asam Keping (Garcinia Atroviridis/Cambogia)*. Diakses Mei, 26, 2015. Online <http://jamuhomeremedy.com/health-benefits-of-asam-keping-garcinia-atroviridis/#.VWPfGE-qqko>
- Weirong, C. A. I., Xiaohong, G. U. & Jian, T. (2010). Extraction, Purification, and Characterisation of the Flavonoids form *Opuntia milpa alta* Skin. *Czech Journal of Food Science*, 28(2), 108-116.