

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK SECANG (*Caesalpinia sappan L.*)  
TERHADAP KUALITAS SENSORIS DAN MIKROBIOLOGIS KUE BOLU  
KUKUS TAHUN 2014**

Riezky Aulia Yulandani<sup>\*)</sup>, Martha Irene K.<sup>\*\*)</sup>, M. Zen Rahfiludin<sup>\*\*)</sup>

<sup>\*)</sup>Mahasiswa Peminatan Gizi FKM UNDIP

<sup>\*\*)</sup>Dosen Bagian Gizi FKM UNDIP

Email : [riezkyauliyulandani@yahoo.com.au](mailto:riezkyauliyulandani@yahoo.com.au)

**ABSTRACT**

*Cases of food-borne diseases are still quite high in the community. The cause of most cases were related to microbes. Sappan is one of the natural dyes, which also has an antibacterial effect. The purpose of this study was to analyze the effect of sappan wood extract to sensorial and microbiological quality of steamed cake. This research is a true experimental study with post-test only control group design. Sensorial quality was measured with a hedonic test, which was performed on 9 panelists who were given 4 groups of steamed cake contain 1%, 2%, 3% of sappan extract and steamed cake given food coloring. The number of bacteria was measured by total plate count test. Samples of microbiological quality test were 3 groups of steamed cake containing 1%, 2%, 3% of sappan extract with 9 replicates and control group without sappan extract. Sensorial quality test results showed no difference in the degree of acceptance of the panelists on the flavor ( $p=0.652$ ) and taste ( $p=0.172$ ). There were differences in the degree of acceptance of panelists to color ( $p=0.012$ ), in which concentration of 2% and 3% were unlike. Microbiological test results showed that *Staphylococcus aureus* was not found for 4 days of observations both on sample with extract sappan or not but *Escherichia coli* and *Streptococcus pneumoniae* were found on the second day of observation on the whole samples. It is concluded that sappan extract on steamed cake did not affect the acceptance of the flavor and taste but affected on the acceptance of color. Sappan extract at a concentration of 3% could not inhibit the growth of *Escherichia coli* and *Streptococcus pneumoniae*.*

**Keywords** : *Caesalpinia sappan L.*, sensorial quality, microbiological quality, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Streptococcus pneumoniae*

## PENDAHULUAN

Dewasa ini penyakit yang ditimbulkan oleh pangan yang tercemar telah menjadi masalah di dunia. Ditinjau dari etiologi atau penyebab KLB Keracunan Pangan tahun 2011, disimpulkan bahwa KLB Keracunan Pangan disebabkan oleh positif mikroba, diduga mikroba, positif kimia, diduga kimia, dan tidak diketahui penyebabnya.<sup>1-4</sup> Jenis pangan penyebab KLB keracunan pangan tahun 2011 adalah masakan rumah tangga, pangan jasa boga, pangan olahan, pangan jajanan dan lain-lain.<sup>1</sup>

Salah satu masalah keamanan pangan di Indonesia adalah rendahnya tanggung jawab produsen pangan tentang mutu dan keamanan pangan, terutama pada industri kecil dan rumah tangga.<sup>3,5</sup> Jajanan tradisional yang berbahan baku ketan dan beras, terigu, serta singkong dan ubi dalam proses produksinya banyak menggunakan pewarna, pemanis dan pengawet buatan.<sup>5,6</sup>

Oleh karena itu saat ini masyarakat lebih memilih menggunakan pewarna alami yang cenderung lebih aman karena dalam proses pembuatannya tidak menggunakan bahan – bahan kimia berbahaya dan tidak meninggalkan residu pada tubuh. Salah satu pewarna alami yang banyak digunakan oleh masyarakat adalah secang (*Caesalpinia sappan L.*).

Kayu secang juga merupakan salah satu ramuan yang digunakan dalam pembuatan minuman tradisional Betawi bir pletok yaitu sebagai pemberi warna. Kayu secang memiliki rasa sedikit manis dan hampir tidak berbau.<sup>7</sup> Secang tumbuh liar dan kadang ditanam sebagai tanaman pagar atau pembatas kebun. Daun tumbuhan ini bertipe majemuk menyirip ganda, bunganya bertipe majemuk berbentuk malai dengan mahkota bentuk tabung dan berwarna kuning, buahnya menyerupai buah polong yang berisi 3-4 biji berbentuk bulat memanjang dan berwarna kuning kecoklatan. Panenan kayu dapat dilakukan mulai umur 1-2 tahun.<sup>7</sup>

Warna merah cerah dan ungu muda bisa didapatkan dari batang, kulit batang, dan polong secang. Akar secang sendiri dapat menghasilkan

warna kuning. Warna – warna yang dihasilkan oleh tanaman secang berasal dari senyawa yang bernama *brazilin* ( $C_{16}H_{14}O_5$ ).<sup>8</sup> Senyawa *brazilein* yang terdapat pada batang secang dimanfaatkan sebagai pewarna kuning merah baik pada industry kain maupun produk pangan, seperti minuman bir pletok, kerupuk, dan kue basah.<sup>9</sup> Pigmen *brazilein* yang diaplikasikan pada kue basah berbasis tepung menghasilkan kue berwarna merah dan relatif tidak banyak mengalami perubahan pada penyimpanan temperatur ruang selama tiga hari.<sup>10</sup>

Berdasarkan aktivitas antioksidannya, *brazilin* ( $C_{16}H_{14}O_5$ ) diharapkan mempunyai efek melindungi tubuh dari keracunan akibat radikal kimia.<sup>11</sup> Ekstraksi menggunakan air mendidih dilakukan selama 20 menit karena waktu pendidihan selama 20 menit memberikan intensitas warna merah yang paling tinggi. Perlakuan pemanasan akan meningkatkan kelarutan senyawa yang diekstrak, selain itu dengan adanya pemanasan dinding sel akan terbuka sehingga pelarutan *brazilin* yang terdapat dalam dinding sel lebih baik.<sup>7,11</sup> Air tersebut dapat dicampurkan langsung ke dalam adonan atau bahan yang akan diwarnai. Zat warna yang diperoleh diharapkan bisa menggantikan peran zat warna sintesis yang memiliki dampak negatif bagi lingkungan dan kesehatan.<sup>12</sup>

Kayu secang tidak hanya mengandung *brazilin* selain itu banyak sekali komponen lain yang terekstrak pada saat dilakukan ekstraksi. Komponen-komponen tersebut antara lain tanin (asam tannat), asam galat, resin, resorsin, dan sapanin.<sup>11,13</sup> Tanin bersifat sebagai antibakteri dan astringent atau menciutkan dinding usus yang rusak karena asam atau bakteri. Kadar tanin ekstrak kayu secang yang diperoleh dengan perebusan selama 20menit adalah 0,137%.<sup>14</sup>

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk menguji manfaat kayu secang, seperti khasiatnya sebagai antibakteri.<sup>15,16</sup> Zona hambat maksimum larutan ekstrak kayu secang dengan pelarut air sebesar  $28,0 \pm 2,3$  mm terhadap *Staphylococcus aureus*, diikuti oleh *Salmonella typhi*  $20,0 \pm 1,3$  mm, *Streptococcus faecalis*

19,0±1,2 mm, *Enterobacte aerogens* 18,0±1,4 mm, *Candida albicans* 18,0±1,7 mm, *Aspergillus niger* 10,0±0,8 mm, *Escherichia coli* 9,0±0,7 mm dan zona hambat minimum larutan ekstrak secang dengan pelarut air sebesar 7,0±0,7 mm terhadap *Pseudomonas aeruginosa*.<sup>17</sup>

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada kelompok Sampel yaitu bolu kukus yang terbagi atas 3 kelompok perlakuan dengan 9 pengulangan untuk konsentrasi secang 1%, 2%, dan 3%, 9 pengulangan untuk pewarna makanan dan 1 pengulangan untuk kontrol (tidak diberi apapun). Penelitian ini merupakan jenis penelitian *true experimental research* dengan desain *the post test only control group*. Kualitas sensori diukur dengan uji hedonik, yang dilakukan pada 9 panelis untuk menguji 4 kelompok sampel yaitu yang diberi pewarna makanan, dan yang diberi ekstrak secang dengan konsentrasi 1%, 2%, 3%. Jumlah bakteri diukur dengan uji *total plate count* di Laboratorium FIKKES UNIMUS.

Ekstrak yang digunakan dalam penelitian melalui perebusan selama 20 menit. Simplisia kayu secang ditimbang sesuai ketentuan tiap konsentrasi menggunakan timbangan analitik. Pada proses perebusan air menguap hampir separuh dari jumlah awal sehingga tiap konsentrasi diperbanyak sebanyak 5 kali.

Table 1. konsentrasi ekstrak secang

Konsentrasi	Yang dibutuhkan (gr/ml)
1%	1/100
2%	2/100
3%	3/100

Air hasil rebusan disaring menggunakan kertas saring. Proses pembuatan sampel dengan mencampur bahan (gula pasir, telur, dan *emulsifer*) kemudian kocok hingga berubah menjadi putih selama kurang lebih 10-20 menit. Kemudian campurkan tepung terigu, aduk

hingga benar – benar rata. Adonan dibagi menjadi 3 bagian yang sama. 1 bagian diberi air matang, 1 bagian diberi pewarna makanan, dan 1 bagian diberi ekstrak secang. Adonan yang akan diberi ekstrak secang dibagi menjadi 28 bagian sebelum masing-masing bagian diberi ekstrak secang. Ambil adonan kemudian tuangkan kedalam *paper cup* yang sudah diberi label sesuai konsentrasi hingga  $\frac{3}{4}$  bagian atau hingga penuh. Untuk setiap bagian diberi setidaknya 1,5 sendok teh ekstrak secang, 1 bagian adonan menghasilkan 2 sampel bolu kukus yang akan digunakan untuk uji *Staphylococcus* dan uji hedonik. Kukus dengan api sedang ( $\pm 50-60^{\circ}\text{C}$ ) selama kurang lebih 15 menit atau hingga matang. Proses pengukusan adonan dibagi menjadi 4, menggunakan 2 panci kukus yang sama besar. Proses pengukusan dibagi menjadi 4 tahap dengan tiap tahapnya terdapat sampel tiap konsentrasi, hal ini dilakukan untuk mengendalikan suhu pada sampel, agar pada tiap konsentrasinya terbagi atas suhu yang sama.

Analisis bivariat digunakan untuk mengetahui adanya perbedaan antara variabel bebas dan variabel terikat menggunakan uji *Kruskal-Wallis*. Jika  $p < 0,05$  maka  $H_0$  ditolak yang berarti ada perbedaan antara variabel bebas dengan variabel terikat. Jika  $p \geq 0,05$  maka  $H_0$  diterima yang berarti tidak ada perbedaan antara variabel bebas dengan variabel terikat.

### HASIL PENELITIAN

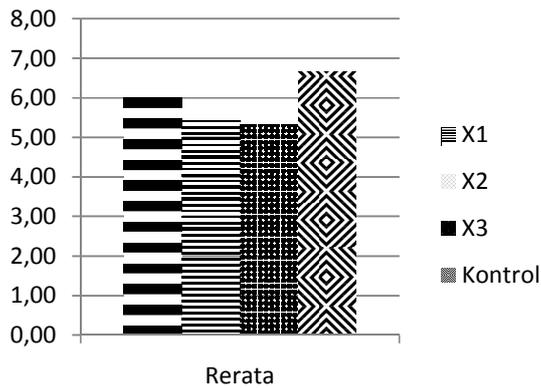
Pengujian terhadap tingkat kesukaan meliputi kenampakan, aroma, tekstur, warna, dan rasa. Nilai konsumen berkisar 1-7, yaitu : 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 4 (netral/biasa), 6 (suka), 7 (sangat suka). Batas penolakan untuk produk ini adalah 2, artinya bila produk yang diuji memperoleh nilai sama atau lebih kecil dari 2 maka produk tersebut dinyatakan tidak diterima oleh panelis.<sup>18</sup>

Grafik 1 menunjukkan bahwa warna pada kontrol lebih disukai dan warna pada sampel yang diberi ekstrak secang dengan konsentrasi 3% (X3) kurang disukai.

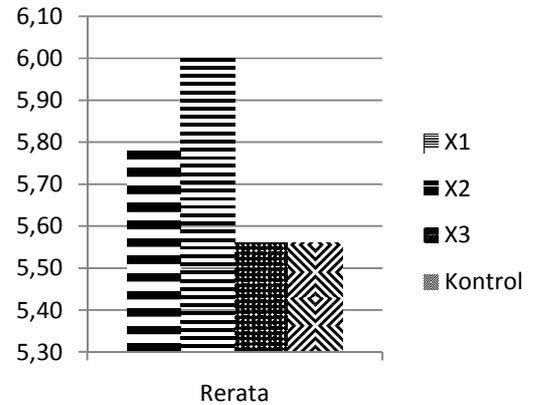
Grafik 2 menunjukkan bahwa diperoleh aroma pada sampel yang diberi ekstrak secang

dengan konsentrasi 2% (X2) lebih disukai oleh para panelis. Ekstrak secang sendiri tidak memiliki aroma yang khas seperti tanaman herbal lainnya.

Grafik1 Hasil uji hedonik untuk warna

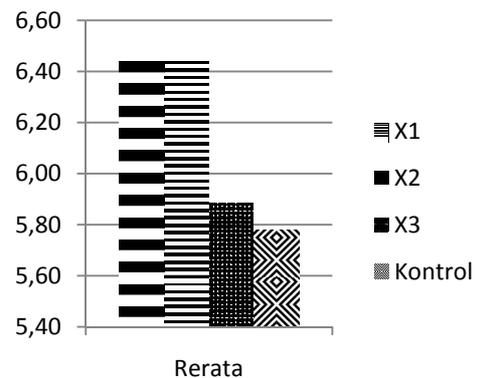


Grafik2 Hasil uji hedonik untuk aroma



Grafik 3 menunjukkan bahwa rasa untuk sampel yang diberi ekstrak secang dengan konsentrasi 1% dan 2%(X1, X2) lebih disukai penelis.

Grafik3 Hasil uji hedonik untuk rasa



Tabel 2. Perbedaan kualitas sensoris berdasarkan kelompok perlakuan

Kelompok	Warna				Aroma				Rasa			
	Median	Min *	Max *	P	Median	Min *	Max *	P	Median	Min *	Max *	P
Kontrol	7,0	5	7		5,0	4	7		6,0	4	7	
1%	6,0	4	7	0,01	5,0	4	7	0,65	6,0	6	7	0,17
2%	5,0	4	7	2	6,0	5	7	2	7,0	5	7	2
3%	5,0	4	6		5,0	5	7		6,0	5	7	
Keterangan	Ada perbedaan				tidak ada perbedaan				tidak ada perbedaan			

\*1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (agak tidak suka), 4 (netral/biasa), 5 (agak suka), 6 (suka), dan 7 (sangat suka)

Berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium pada sampel tidak ditemukan bakteri *Staphylococcus aureus* baik pada hari pertama maupun hari keempat pengamatan. Pada sampel ditemukan bakteri selain *Staphylococcus aureus*, dengan ciri-ciri sebagai berikut: berbentuk batang, soliter, gram negatif yang diidentifikasi sebagai *Escherichia coli*<sup>19,20</sup> dan duplococcus, gram positif yang diidentifikasi sebagai *Streptococcus pneumonia*<sup>20,21</sup>. Pertumbuhan bakteri tersebut ditemukan pada hari kedua pengamatan dengan ciri-ciri membentuk koloni bening-merah muda. Bakteri tersebut terus bertambah jumlahnya sampai hari keempat pengamatan dan tidak diketahui jumlahnya karena perhitungan jumlah bakteri hanya dilakukan apabila ditemukan koloni kuning pada media penanaman.

Tabel 2 menunjukkan bahwa dari tiga variabel bebas didapatkan dua variabel yang tidak berbeda dan satu variabel yang berbeda. Variabel yang tidak berbeda antara lain aroma dan rasa ditunjukkan dengan nilai  $p > 0,05$ . Variabel yang berbeda adalah warna yang memiliki nilai  $p < 0,05$ . Warna pada sampel yang kurang disukai adalah sampel dengan konsentrasi 2% dan 3%



Gambar 1. Perbedaan warna pada sampel

## PEMBAHASAN

Penerimaan konsumen terhadap suatu produk diawali dengan penilaiannya terhadap penampakan, flavor dan tekstur.<sup>23,24</sup> Pada akhirnya yang dituju adalah penerimaan konsumen, maka uji organoleptik yang menggunakan panelis yang dianggap paling peka dan karenanya sering digunakan dalam menilai mutu berbagai jenis makanan untuk mengukur daya simpannya. Pendekatan dengan

penilaian organoleptik dianggap paling praktis lebih murah biayanya.

Pengujian sensoris (uji panel) berperan penting dalam pengembangan produk dengan meminimalkan resiko dalam pengambilan keputusan. Panelis dapat mengidentifikasi sifat-sifat sensoris yang akan membantu untuk mendeskripsikan produk. Evaluasi sensoris dapat digunakan untuk menilai adanya perubahan yang dikehendaki atau tidak dikehendaki dalam produk, dan mengamati perubahan yang terjadi selama proses atau penyimpanan.<sup>23</sup>

Penamaan sampel dilakukan sedemikian rupa sehingga panelis tidak dapat menebak isi contoh tersebut berdasarkan penamaannya. Untuk pemberian nama biasanya digunakan 2 huruf atau 1 angka, seperti X1a, X1b, X2d, dan X3i. Kode dengan nama X1 berarti sampel dengan konsentrasi ekstrak secang 1%, kode dengan nama X2 berarti sampel dengan konsentrasi ekstrak secang 2% dan kode dengan nama X3 berarti sampel dengan konsentrasi 3%. Pemberian kode huruf dibelakang angka (misal X1a) berarti urutan pengulangan.

Pemberian nama secara berurutan biasanya menimbulkan bias, karena panelis dibawa untuk memberikan penilaian terbaik untuk contoh yang berkode awal (misal 1 dan A) dan memberikan nilai terendah untuk contoh yang berkode akhir (misal 3 atau C). Pada penelitian penamaan sampel dilakukan secara berurutan sehingga terjadi bias, karena apabila dilihat dari rata-rata penilaian warna sampel dengan penamaan awal (X1a-i) mendapat nilai lebih tinggi yaitu 6 sedangkan sampel dengan penamaan akhir (X3a-i) mendapat nilai rendah yaitu 5,33. Sama halnya dengan penilaian panelis terhadap rasa, rata-rata nilai menunjukkan sampel dengan penamaan awal (X1a-i) mendapat nilai tertinggi yaitu 6,44 dan sampel dengan penamaan akhir mendapat nilai rendah yaitu 5,89 namun pada penilaian panelis terhadap aroma rata-rata tertinggi terdapat pada sampel X2.

Batas penolakan untuk produk ini adalah dua (tidak suka), artinya bila produk yang diuji

memperoleh nilai sama atau lebih kecil dari dua maka produk tersebut dinyatakan tidak diterima oleh panelis.<sup>18</sup> Jika dilihat dari rata-rata penilaian panelis terhadap warna, rasa dan aroma, maka bolu kukus masih dapat diterima oleh panelis.

Hasil penelitian kualitas mikrobiologi menunjukkan bahwa pada sampel tidak ditemukan bakteri *Staphylococcus aureus* melainkan bakteri *Escherichia coli* dan *Streptococcus pneumoniae*. Zona hambat maksimum larutan ekstrak kayu secang (5mg/disc) dengan pelarut air sebesar  $28.0 \pm 2.3$  mm terhadap *Staphylococcus aureus*, diikuti oleh *Salmonella typhi*  $20.0 \pm 1.3$  mm, *Streptococcus faecalis*  $19.0 \pm 1.2$  mm, *Enterobacter aerogenes*  $18.0 \pm 1.4$  mm, *Candida albicans*  $18.0 \pm 1.7$  mm, *Aspergillus niger*  $10.0 \pm 0.8$  mm, *Escherichia coli*  $9.0 \pm 0.7$  mm dan zona hambat minimum larutan ekstrak secang dengan pelarut air sebesar  $7.0 \pm 0.7$  mm terhadap *Pseudomonas aeruginosa*.<sup>17</sup> Pada penelitian setiap sampel menggunakan sekitar 300 mg ekstrak secang pada konsentrasi 3%, atau sekitar 60 kali lebih besar tetapi bakteri *Staphylococcus aureus* tidak ditemukan. Penelitian sebelumnya menggunakan ekstrak secang yang sudah melewati proses ekstraksi dengan menggunakan etanol/ petroleum ether (500ml) sedangkan pada penelitian ini ekstraksi dibuat hanya dengan merebus kayu secang selama 20 menit.

*Staphylococcus aureus* dapat diisolasi dari kulit dan hidung manusia serta binatang, serta lesi-lesi kulit yang terinfeksi. Organisme ini berbentuk batang, bersifat gram positif, tumbuh dalam lingkungan aerob dan anaerob pada suhu optimum  $37^{\circ}\text{C}$ , sedangkan mati bila suhu meningkat hingga  $55^{\circ}\text{C}$ .<sup>25</sup> Keberadaan *Staphylococcus aureus* dalam bahan pangan erat kaitannya dengan sanitasi pekerja serta kebersihan lingkungan dan peralatan pengolahan. Infeksi *Staphylococcus aureus* terutama ditularkan dengan kontak langsung. Perhatian yang sungguh-sungguh pada teknik pencucian tangan merupakan cara yang paling efektif untuk pencegahan penyebaran

stafilokokus dari satu individu ke individu yang lain.<sup>26</sup>

Pada penelitian, proses pembuatan sampel dilakukan dengan memperhatikan ke higienisan pembuat dan peralatan. Proses pembuatan sampel menggunakan sarung tangan, peralatan yang digunakan juga diperhatikan kebersihannya. Proses pengiriman sampel dari tempat pembuatan ke Laboratorium mikrobiologi FIKKES UNIMUS menggunakan wadah makanan khusus dan tertutup untuk menghindari kontaminasi dari udara saat perjalanan. *S. aureus* mudah tumbuh jika terjadi kontaminasi pada pangan yang telah mengalami pengolahan. Pada dasarnya sifat *Staphylococcus aureus* yang merupakan kompetitor lemah dalam ekosistem mikrobial yang kompleks sehingga adanya bakteri patogen dan pembusuk lain dapat menghambat pertumbuhannya.<sup>27,28</sup> Hasil penelitian menyatakan bahwa *Staphylococcus aureus* tidak ditemukan pada sampel tetapi terdapat bakteri lain yaitu *Escherichia coli* dan *Streptococcus pneumoniae*. Diketahui bahwa bakteri *Escherichia coli* dan *Streptococcus pneumoniae* adalah bakteri patogen.

#### KESIMPULAN

Penggunaan ekstrak secang pada bolu kukus tidak mempengaruhi penerimaan terhadap aroma dan rasa tetapi berpengaruh terhadap warna. Warna pada konsentrasi 2% dan 3% kurang disukai oleh panelis. Bakteri *Staphylococcus aureus* tidak ditemukan pada semua sampel selama 4 hari pengamatan tetapi terdapat bakteri lain yaitu *Escherichia coli* dan *Streptococcus pneumoniae* yang mulai tumbuh pada hari kedua pengamatan. Ekstrak secang pada konsentrasi 3% belum dapat menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Streptococcus pneumoniae*.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. BPOM. *Bahaya keracunan dapat berkurang apabila makanan disimpan dan disiapkan dengan baik*. Jakarta: BPOM. 2012. [http://www.pom.go.id/ppid/rar/LAPTAH\\_2](http://www.pom.go.id/ppid/rar/LAPTAH_2)

- 011.pdf (Diakses pada tanggal 23 Maret 2014)
2. NWS Government health indonesian. *Foodborne diseases*. NSW Multicultural Health Communication Service DOH-7120. <http://www.mhcs.health.nsw.gov.au/publicationsandresources/pdf/publication-pdfs/diseases-and-conditions/7120/doh-7120-ind.pdf> (Diakses pada tanggal 23 Maret 2014)
  3. Sugiyatmi, S. *Analisis Faktor-Faktor Risiko Pencemaran Bahan Toksik Boraks Dan Pewarna Pada Makanan Jajanan Tradisional Yang Dijual Di Pasar-Pasar Kota Semarang Tahun 2006*. Semarang: Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro Semarang. 2006. [http://eprints.undip.ac.id/15326/1/SRI\\_SUGIYATMIE4B004082.pdf](http://eprints.undip.ac.id/15326/1/SRI_SUGIYATMIE4B004082.pdf). (Diakses pada tanggal 23 Maret 2014)
  4. Dinkes Prov Jateng. *Profil Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah*. Jawa Tengah: Dinkes Prov Jateng. 2012. [http://www.dinkesjatengprov.go.id/dokumen/2013/SDK/Mibangkes/profil2012/BAB\\_I-VI\\_2012\\_fix.pdf](http://www.dinkesjatengprov.go.id/dokumen/2013/SDK/Mibangkes/profil2012/BAB_I-VI_2012_fix.pdf). (Diakses pada tanggal 21 Maret 2014)
  5. Mudjanto, E. styo & Purwati. *Aspek Gizi dan Keamanan Pangan Makanan jajanan di Bursa Kue Subuh Pasar Senen, Jakarta Pusat*. Jakarta: Media Gizi & Keluarga. 2003. 27 (2): 93-99. (Diakses pada tanggal 22 Maret 2014)
  6. Hapsari, L & Mulyani, W. *Pembuatan Konsentrat Zat Warna Untuk Bahan Makanan dari Daun Pandan (Pandanus amaryllifolius roxb.) dan Biji Kesumba (Bixa orellana linn) Beserta Penerapannya*. Surakarta: Teknik Kimia, Universitas Sebelas Maret. 2010. <http://eprints.uns.ac.id/2819/1/164882901201208061.pdf>. (Diakses pada tanggal 23 Maret 2014)
  7. Sari, C.I. Permata. (Skripsi) *Kualitas Minuman Serbuk Kersen (Muntingia Calabura L.) Dengan Variasi Konsentrasi Maltodekstrin Dan Ekstrak Kayu Secang (Caesalpinia Sappan L.)*. Yogyakarta: Universitas Atma Jaya Yogyakarta Fakultas Teknobiologi Program Studi Biologi. 2012.
  8. Holinesti, R. *Studi Pemanfaatan Pigmen Brazilein Kayu Secang (Caesalpinia sappan L.) Sebagai Pewarna Alami Serta Stabilitasnya pada Model Pangan*. Bogor: Jurnal Pendidikan dan Keluarga UNP, Vol. I, No. 2, Page 11-21. 2009. (Diakses pada tanggal 22 Oktober 2013)
  9. Maharani, K. *Stabilitas Pigmen Brazilein pada Kayu Secang (Caesalpinia sappan L.)*. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. 2003. (Diakses pada tanggal 23 Maret 2014)
  10. Tulastiati, Y. A. *Aplikasi Pewarna Alami Kayu Secang (Caesalpinia span L.) pada makanan basah dan permen*. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. 2003. (Diakses pada tanggal 23 Maret 2014)
  11. Prasetyo, E & Kusnadi, J. *Formula Bubuk "Teajes" Instan Pada Filtrat Teh Hijau (Camellia sinensis) Dan Filtrat Jahe (Zingiber officinale) Dengan Penambahan Filtrat Kayu Secang (Caesalpinia sappan)*. Malang: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. 2012. <http://tehapeub.net/ejurnal/23ac3-Eko-Prasetyo.pdf>
  12. Hermawati, H. D. *Ekstraksi dan karakterisasi zat warna dari kulit pohon secang (Caesalpinia sappan L.) serta uji potensinya sebagai pewarna tekstil*. Malang: Universitas Negeri Malang. 2010 <http://library.um.ac.id/free-contents/download/pub/pub.php/46630.pdf>. (diakses pada tanggal 19 Maret 2014)
  13. Koswara, S. *Pewarna Alami : Produksi Dan Penggunaannya*. eBookPangan.com. 2009. <http://tekpan.unimus.ac.id/wp->

- content/uploads/2013/07/PEWARNAALAMI.pdf
14. Winarti, C. & B.S. Sembiring. *Pengaruh cara dan lama ekstraksi terhadap kadar tannin ekstrak kayu secang (Caesalpinia sappan Linn.)*. Warta Tumbuhan Obat Indonesia 4(3): 17–18.1998. dalam Winarti, C & Nurdjanah, N. *Peluang Tanaman Rempah Dan Obat Sebagai Sumber Pangan Fungsional*. Jurnal Litbang Pertanian, 24(2). 2005. <http://pustaka.litbang.deptan.go.id/publikasi/p3242051.pdf> (Diakses pada tanggal 21 Oktober 2013)
  15. Utami, P. *Buku Pintar Tanaman Obat 431 Jenis Tanaman Penggempur Aneka Penyakit Hal 218*. Jakarta Selatan: Agromedia. 2008. (Diakses pada tanggal 21 Oktober 2013)
  16. Wijayakusuma, H. *Ramuhan Herbal Taklukan Penyakit*. Jakarta: Pustaka Bunda. Hal 293. 2008. (Diakses pada tanggal 21 Oktober 2013)
  17. Srinivasan, R. *In vitro antimicrobial activity of Caesalpinia sappan L*. India: School of Marine Sciences, Department of Oceanography and Coastal Area Studies, Alagappa University, Thondi Campus, Thondi - 623 409, Ramanathapuram District, Tamil Nadu, India. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine (2012) S136-S139). 2012.
  18. Soekarto, S.T. *Penilaian Organoleptik untu Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Bhratara Karya Akasara. Jakarta. 1985
  19. Wasitaningrum, D.I. Uji Resistensi bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dari Isolat Susu Sapi Segar terhadap Beberapa Antibiotik. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta: Surakarta. 2009.
  20. Widiyanti N.L.P., & N.P. Ristiati. Analisis Kualitatif Bakteri Koliform pada Depo Air Kota Singaraja bali. Jurnal Ekologi Kesehatan. Singaraja:Bali. 2004.
  21. Robinson, K.A, & Baughman W, Rothrock G. Epidemiology of invasive Streptococcus pneumoniae infections in the United States, 1995–1998. Opportunities for prevention in the conjugate vaccine era. JAMA. 2001.
  22. Kuntaman. *Streptococcus spp*. Departemen Mikrobiologi FKUA. 2007.
  23. Zaki, I. Pengaruh lama penyimpanan terhadap kualitas mikrobiologi biscuit bayi dengan substitusi tepung labu kuning (*Cucurbita moschata*) dan tepung ikan patin (*Pangasius spp*) sebagai MP-ASI. FK Universitas Diponegoro: Semarang. 2011.
  24. Arisman. *Buku ajar ilmu gizi keracunan makanan*. EGC. Jakarta. 2009.
  25. Arvin, A.M, KLiegman, R.M, & Behrman, R.E. *Ilmu kesehatan anak Nelson Vol. II*. EGC. Jakarta. 2000. Hal 918
  26. Winardiputri, I.D. *Evaluasi Praktek Penyajian Beef Teriyaki Siap Saji Pada Restoran Swalayan Di Semarang: Aspek Sanitasi Dan Mikrobiologi*. Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata: Semarang. 2013
  27. Dewanti-hariyadi, R., Rwendra, R. and dewi, S.P. *Growth Of S. Aureus In Indonesian Traditional Dishes At Storage Temperatures Practiced By Households*. Conference of asian food and nutrition safety, ILSI-SEA: Philippines. 2008.
  28. Agusman. *Pengujian organoleptik*. Semarang: Program Studi Teknologi Pangan Unimus. 2013.