

**KAJIAN PENAMBAHAN EKSTRAK KAYU SECANG
(*Caesalpinia sappan L.*) TERHADAP MIE BASAH SEBAGAI BAHAN
PENGAWET ALAMI**

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Sarjana Teknik
Di Jurusan Teknologi Pangan*

Oleh:
Fairuz Annisa Balqis
14.302.0449



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2020**

**KAJIAN PENAMBAHAN EKSTRAK KAYU SECANG
(*Caesalpinia sappan L.*) TERHADAP MIE BASAH SEBAGAI BAHAN
PENGAWET ALAMI**

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Sarjana Teknik
Di Jurusan Teknologi Pangan*

Oleh :

**Fairuz Annisa Balqis
143020449**

**Telah Diperiksa dan Disetujui
Oleh :**

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


(Dr. Ir. H. Willy Pranata W., M.Si)


(Ira Endah Rohima, ST., M.Si)

**KAJIAN PENAMBAHAN EKSTRAK KAYU SECANG
(*Caesalpinia sappan L.*) TERHADAP MIE BASAH SEBAGAI BAHAN
PENGAWET ALAMI**

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Sarjana Teknik
Di Jurusan Teknologi Pangan*



Oleh :

**Fairuz Annisa Balqis
14.302.0449**

Menyetujui :

Koordinator Tugas Akhir

Yelliantty, S.Si., M.Si.

ABSTRAK

Salah satu tanaman yang banyak manfaatnya dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengawet adalah kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.). Kandungan kimia yang terdapat pada kayu secang adalah flavonoid, saponin, alkaloid, tanin, senyawa fenolik, triterpenoid dan glikosida.

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menentukan konsentrasi ekstrak kayu secang yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba dan tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji penggunaan ekstrak kayu secang sebagai bahan pengawet pada mi basah berdasarkan uji mikrobiologi.

Tahapan penelitian yang dilakukan antara lain pembuatan ekstrak kayu secang dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%, uji antibakteri ekstrak kayu secang, pembuatan mi basah dengan penambahan ekstrak kayu secang (0,5%, 1%, 1,5%, 2% dan 2,5%), uji organoleptik dan penyimpanan mi basah pada suhu ruang. Analisis yang dilakukan selama penyimpanan adalah uji mikrobiologi dengan metode *Total Plate Count*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kayu secang dapat menghambat pertumbuhan pada mi basah selama 1 hari dengan konsentrasi 0,5%, 2 hari dengan konsentrasi 1%, 3 hari dengan konsentrasi 1,5%, 2 hari dengan konsentrasi 2%, dan 4 hari dengan konsentrasi 2,5%.

Kata Kunci : Ekstraksi, Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.), Mi Basah, Penyimpanan, *Total Plate Count*, Uji Mikrobiologi.

ABSTRACT

One of the plants that has many benefits and can be used as a preservative is secang wood (Caesalpinia sappan L.). Chemical content contained in sappan wood are flavonoids, saponins, alkaloids, tannins, phenolic compounds, triterpenoids and glycosides.

The purpose of this research is was to determine the concentration od secang wood extract which could inhibit microbial growth and to verify the use of secang wood extract as a preservative in wet noodles based on microbiological tests.

Stages of research carried out include the making of secang wood extract with maceration method using ethanol 96%, antibacterial test of secang wood extract, making wet noodles by adding secang wood extract (0.5%, 1%, 1.5%, 2% and 2,5%), organoleptic test and storage of wet noodles at room temperature. The analysis carried out during storage is a microbiological test with the Total Plate Count method.

The results showed that the secang wood extract can inhibit the growth of wet noodles for 1 day with a concentration of 0.5%, 2 days with a concentration of 1%, 3 days with a concentration of 1.5%, 2 days with a concentration of 2%, and 4 days with concentration of 2.5%.

Keywords: Extraction, Secang Wood (Caesalpinia sappan L.), Boiled Noodles, Storage , Total Plate Count, Microbiologi Test.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	5
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
1.5. Kerangka Pemikiran	5
1.6. Hipotesis.....	8
1.7. Waktu dan Tempat Penelitian	8
II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1. Mi Basah	9
2.1.1. Komposisi Umum Mie	12
2.1.2. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produk Mi Basah.....	12
2.1.3. Syarat Mutu Mi Basah.....	14
2.1.3. Kerusakan Mi Basah.....	16
2.2. Kayu Secang.....	17
2.3. Tepung Terigu	19
2.4. Air.....	20

2.5. Garam Dapur	20
2.6. Tepung Tapioka.....	21
2.7. Minyak	21
III BAHAN DAN METODE PENELITIAN	22
3.1. Bahan dan Alat	22
3.1.1. Bahan yang digunakan.....	22
3.1.2. Alat-alat yang digunakan.....	22
3.2 Metode Penelitian.....	23
3.2.1. Rancangan Perlakuan	23
3.2.2. Rancangan Percobaan.....	24
3.2.3. Rancangan Respon	26
3.3. Prosedur Penelitian.....	26
IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1 Penelitian Pendahuluan	32
4.2 Penelitian Utama	33
4.2.1. Uji Indrawi.....	35
4.2.2. Analisis Mikrobiologi.....	40
V KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1. Kesimpulan.....	50
5.2. Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA.....	51
LAMPIRAN.....	57

I. PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai: (1) Latar Belakang Penelitian, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis, dan (7) Waktu dan Tempat Penelitian.

1.1. Latar Belakang

Mi pertama dibuat dan berkembang di daratan Cina dan hingga kini masih terkenal sebagai *oriental noodle*. Kemudian teknologi mi diperkenalkan oleh Marcopolo kepada para bangsawan di Italia dan kemudian menyebar ke Perancis, dan dari sana ke seluruh penjuru Eropa. Pada saat ini mi telah dikenal di berbagai Negara di seluruh dunia, termasuk Indonesia. Pembuatan mi juga telah bersifat modern dan dapat dilakukan secara kontinu (Koswara, 2009).

Indonesia adalah pasar mi terbesar nomor dua di dunia setelah Cina dengan jumlah produksi mi yang terus meningkat. Pada tahun 2008 total produksi mi Indonesia, baik mi instan, mi kering dan mi basah mencapai 1,6 juta ton, pada tahun 2013 produksinya telah mencapai 2 juta ton dan diprediksi tahun 2014 mencapai 2,2 juta ton (Amin, 2014).

Produk mi umumnya digunakan sebagai sumber energi karena memiliki karbohidrat cukup tinggi (Rustandi, 2011). Mi memiliki kandungan gizi yang cukup baik terutama kandungan karbohidrat yang tinggi, sehingga mi disukai masyarakat sebagai sumber karbohidrat pengganti nasi yang mengenyangkan dan mi merupakan makanan favorit mulai anak-anak hingga lanjut usia (Muhajir, 2007). Adapun produk mi yang beredar di pasaran berdasarkan tahap penyajian dan kadar airnya yaitu, mi mentah/segar, mi basah, mi kering, mi goreng dan mi instan.

Mi basah adalah makanan yang terbuat dari tepung terigu, garam dan air serta bahan tambahan pangan lain (Hou and Kruk, 1998). Mi basah adalah mi mentah yang sebelum dipasarkan mengalami proses perebusan dalam air mendidih, dengan kadar air sekitar 35% dan setelah direbus kadar airnya meningkat menjadi 52 %. Kadar air yang relatif tinggi mengakibatkan umur simpan menjadi singkat (Koswara, 2009).

Kualitas, baik mutu organoleptik, fisikokimia, mikrobiologi maupun daya awet dari mi basah dapat bervariasi disebabkan oleh adanya perbedaan proses pengolahan dan penggunaan bahan tambahan. Mi basah dijual dalam bentuk segar baik dalam keadaan dikemas maupun curah, baik di pasar tradisional maupun supermarket (Utami, 2012).

Kecurangan yang sering terjadi dalam pengawetan mi basah yaitu dengan menggunakan bahan berbahaya seperti formalin (BPOM, 2006) dalam Satyajaya & Nawansih (2008). Formalin merupakan zat kimia berbahaya dan tidak layak konsumsi.

Cara pengawetan pangan yang sering dilakukan adalah dengan menambahkan zat pengawet kimia diantaranya adalah asam benzoat, asam sorbat dan asam asetat. Jenis pengawet yang dilarang seperti formalin bahkan masih tetap digunakan. Formalin sampai saat ini banyak digunakan sebagai bahan pengawet ikan, daging, ayam dan hasil olahannya. Hal ini meresahkan masyarakat karena formalin adalah bahan kimia yang tidak terdaftar sebagai bahan pengawet makanan dan justru dilarang untuk digunakan sebagai pengawet pada pangan (Winarno, 1991).

Bahan pengawet umumnya digunakan untuk mengawetkan pangan yang mempunyai sifat mudah rusak. Bahan ini dapat menghambat atau memperlambat proses fermentasi, pengasaman, atau penguraian yang disebabkan oleh mikroba. Akan tetapi, tidak jarang produsen menggunakannya pada pangan yang relatif awet dengan tujuan untuk memperpanjang masa simpan atau memperbaiki tekstur (Cahyadi, 2009).

Senyawa antibakteri sebagai bahan pengawet merupakan senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan dan aktivitas mikroba. Penggunaan antimikroba dalam pangan bertujuan untuk mengontrol proses pembusukan alami (pengawetan makanan) dan mencegah atau mengendalikan pertumbuhan mikroorganisme, termasuk mikroorganisme patogen (Hudaya, 2010).

Senyawa yang mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri banyak terkandung di dalam tumbuhan. Beberapa senyawa antimikroba antara lain yaitu, saponin, tannin, flavonoid, xantol, terpenoid, alkaloid dan sebagainya (Suherni, dkk, 2013).

Salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengawet adalah tanaman secang (*Caesalpinia sappan L.*). Secara tradisional, pemanfaatan tanaman secang oleh masyarakat sudah cukup luas. Bagian tanaman secang yang sering digunakan adalah kayu dalam potongan-potongan atau serutan kayu. Tetapi selain itu, bagian lain dari tanaman secang yang dimanfaatkan adalah kayu, daun, buah, dan biji. Sampai abad ke-19, di Kalimantan kayu secang digunakan sebagai pewarna merah coklat untuk makanan. Kayu pewarna tersebut dapat dipanen setelah berumur 6-8 tahun (Lemmens, 1992).

Kayu secang sebagai minuman digunakan untuk pengobatan darah kotor, antidiabetik, antitumor, antivirus, antikoagulan, antiinflamasi, sebagai imunostimulan, bersifat sitotoksik. Ekstrak methanol kayu secang mengandung brazilin, protosappanin A dan sappanone B. Kayu secang mengandung senyawa antibakteri dan memiliki sifat antikoagulan (anti penggumpalan). Kayu secang dapat digunakan sebagai pewarna dan pengawet alami. Penggunaan kayu secang diharapkan dapat mengganti pewarna sintetik yang berbahaya bagi kesehatan. Kayu secang juga berkhasiat sebagai pengawet, antioksidan dan antibakteri sehingga dapat mengurangi bakteri dalam bahan pangan (Hariana, 2006).

Liang *et al.*, (2013) telah mengisolasi brazilin dari kayu secang dengan rendemen hanya 0,39% (b/b). Jumlah brazilin dalam kayu secang yang sedikit dalam kayu secang menyebabkan aplikasinya tidak dapat dalam bentuk senyawa murni, tetapi dalam bentuk ekstrak. Rina *et al.*(2012) telah melakukan kajian tentang penggunaan ekstrak kayu secang sebagai pewarna alami produk makanan berbasis tepung yang diolah pada suhu tinggi seperti kerupuk dan roti. Stabilitas warna merah kayu secang dipengaruhi oleh pH, suhu dan matriks bahan pangan sehingga perlu dilakukan seleksi terhadap bahan baku agar pewarnaan kayu secang akan diperoleh secara optimal.

Aplikasi penggunaan ekstrak di bidang pengolahan makanan juga telah banyak dilakukan seperti pewarna makanan dan minuman serta sebagai pengawet. Penggunaan ekstrak kayu secang diharapkan dapat memberikan efek daya awet, sekaligus memberikan warna alami pada bahan pangan mi basah.

1.2. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah apakah penambahan ekstrak kayu secang dapat menghambat pertumbuhan mikroba pada mi basah.

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini untuk menentukan konsentrasi ekstrak kayu secang yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba pada mi basah.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji penggunaan ekstrak kayu secang sebagai bahan alami yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba pada mi basah berdasarkan uji mikrobiologi.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian adalah untuk memberikan informasi kepada masyarakat secara ilmiah mengenai ekstrak kayu secang sebagai bahan pengawet alami dan meningkatkan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

1.5. Kerangka Pemikiran

Berdasarkan SNI 01-2897-1992, mi didefinisikan sebagai produk makanan yang dibuat dari tepung terigu dengan penambahan bahan makanan lain dan bahan tambahan makanan yang diizinkan serta berbentuk khas mi yang tidak dikeringkan (BSN, 1992). Menurut Widyaningsih (2006), mi basah disebut juga mi kuning adalah jenis mi yang mengalami perebusan dengan kadar air mencapai 52% sehingga daya tahan atau keawetannya cukup singkat. Pada suhu kamar hanya bertahan sampai 10-12 jam. Setelah itu mi akan berbau asam dan berlendir atau basi.

Bahan baku utama mi adalah terigu, dimana jenis tepung terigu sangatlah penting dalam pembuatan suatu jenis makanan. Terigu berprotein tinggi sekitar 12%-14% ideal untuk pembuatan roti dan mi (Hasya, 2008). Menurut Koswara (2009), tahapan pembuatan mi terdiri dari tahap pencampuran, *roll press* (pembentukan lembaran), pembentukan mi, pengukusan, penggorengan, pendinginan serta pengemasan. Tahap pencampuran bertujuan agar hidrasi tepung dengan air berlangsung secara merata dan menarik serat-serat gluten. Untuk mendapatkan adonan yang baik harus diperhatikan jumlah penambahan air (28 –38 %), waktu pengadukan (15 – 25 menit), dan suhu adonan (24 – 40 °C).

Tanin merupakan senyawa polifenol dengan bobot molekul yang besar, larut dalam air dan mampu mengendapkan protein sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri serta mikroorganisme lain seperti kapang dan khamir sehingga biasa disebut sebagai antimikroba. Mekanisme kerja senyawa fenolik sebagai antimikroba dengan cara menghilangkan permeabilitas membran sehingga isi sitoplasma keluar dan menghambat sistem transport elektrolit yang lebih efektif terhadap kapang dan khamir, bakteri gram positif dan juga bakteri gram negatif (Saptarini, 2012).

Secang (*Caesalpinia sappan* L.) merupakan tanaman yang sudah lama banyak digunakan sebagai obat tradisional. Adanya senyawa brazilin dan *brazilein* memberikan ciri spesifik dari kayu secang yaitu warna merah kecoklatan (Dyvta *et al.*, 2013). Senyawa *brazilein* memiliki sifat antioksidan (Sarumathy *et al.*, 2011) juga antimikroba (Saraya *et al.*, 2009).

Berdasarkan hasil penelitian Lim *et al.*, (1997), kayu secang memiliki daya antioksidan yang andal dengan indeks antioksidatif ekstrak air kayu secang lebih tinggi daripada antioksidan komersial (BHT dan BHA) sehingga potensial sebagai agen penangkal radikal bebas.

Menurut Moon *dkk* (1992), berdasarkan aktivitas antioksidannya, brazilin mempunyai efek melindungi tubuh dari keracunan akibat radikal kimia. Peneliti lain mengungkapkan bahwa brazilin diduga mempunyai efek anti-inflamasi (Winarti dan Nurdjanah, 2005).

Secang memiliki senyawa fitokimia antara lain flavonoid yang berpotensi sebagai antimikroba. Ekstrak kayu secang dengan pelarut ethanol terbukti menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella thypi*, *Enterobacter aerogens*, *Candida albicans*, dan *Escherichia coli* secara lebih maksimal dibandingkan dengan ekstrak secang yang menggunakan pelarut air dan petroleum ether (Srinivasan *et al*, 2012).

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk menguji manfaat kayu secang, seperti khasiatnya sebagai antibakteri. Menurut Indriani (2003), kayu secang juga mempunyai aktivitas sebagai antibakteri dan bakteriostatik sehingga sering digunakan sebagai obat muntah darah, diare dan disentri. Kayu secang mengandung senyawa brazilin yang diduga memiliki aktivitas antikanker, senyawa fenolik dan flavonoid sebagai antioksidan dan senyawa aktif lain seperti sappanchalcone dan caesalpin P yang terbukti memiliki khasiat untuk terapi antiinflamasi, antidiabetes, dan terapi *gout* secara *in vitro* (Wicaksono *dkk*, 2008).

Berdasarkan penelitian Mondo (2017), konsentrasi ekstrak kayu secang 0,23% efektif menghambat pertumbuhan mikroba pada susu kedelai sampai hari kesembilan. Sedangkan hasil penelitian Radhiansyah (2018), perlakuan yang memberikan hasil terbaik pada daging ayam terhadap total mikroba adalah perlakuan air rebusan kayu secang 30% pada penyimpanan 6 jam dengan nilai ALT $7,6 \times 10^2$ CFU/g .

Hasil penelitian Karlina dkk (2016) menunjukkan ekstrak air kayu secang memiliki potensi sebagai antijamur. Ekstrak air kayu secang dengan konsentrasi 20% mampu menghambat kapang dan khamir dengan diameter 9,69 dan 9,42 mm. Sedangkan hasil penelitian Uyo (2018), sediaan granul telah terpilih formulasi 1 berdasarkan aktivitas antibakteri sebesar 18,7 mm terhadap bakteri *Escherichia coli*, 28,3 mm terhadap bakteri *Salmonella sp.*, 30,5 mm terhadap bakteri *Shigella sp.*

1.6. Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas, diduga bahwa ekstrak kayu secang dapat menghambat pertumbuhan mikroba pada mi basah.

1.7. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Penelitian Jurusan Teknologi Pangan, Universitas Pasundan, Jl. DR. Setiabudi No. 193 Bandung pada bulan Juni 2019.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M. (2014). **Studi Potensi Bisnis dan Pelaku Utama Industri Mie Edisi Pertama**. PT. Central Data Mediatama Indonesia. Jakarta.
- Astawan, M. (2005). **Membuat Mi dan Bihun Edisi Kedua**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Bailey, W. R, and Scott, E, G. 2004. *Diagnostic Microbiologi. Eleven Edition. The CV Mosby Company*. Saint Louis.
- Batubara, I., Mitsunaga, T. & Ohashi, H., 2010, *Brazilin from Caesalpinia sappan Wood as an Antiacne Agent*. J. Wood.
- Bechtold, T., Rita, M. 2009. *Handbook of Natural Colorants*. John Wiley and sons Ltd. United Kingdom.
- Bogasari. 2015. **Tips Teknik Membuat Mie Segar**. www.bogasari.com. Diakses Pada tanggal 26 April 2019
- BPOM (Badan Pengawas Obat dan Makanan), 2006. **Keamanan Pangan Mie Basah: Mencari Jalan Keluar dari Masalah Formalin dan Boraks**, Jejaring Intelijen Pangan. BPOM RI, Jakarta.
- BSN (Badan Standardisasi Nasional). 1992. **Standar Nasional Indonesia (SNI) No.01-2987-1992, Mie Basah**. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- BSN (Badan Standardisasi Nasional). 2006. SNI SNI 01-2332.3-2006. **Cara Uji Mikrobiologi**. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- BSN (Badan Standardisasi Nasional). 2015. **Standar Nasional Indonesia (SNI) 2897:2015 : Syarat Mutu Mie Basah**. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Cahyadi, W. (2009). **Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan**. Jakarta: Pennerbit Bumi Aksara.
- Chamdani. 2005. **Pemilihan bahan pengawet yang sesuai pada produk mie basah**. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Skripsi. Bogor
- Christensen, C. M. 1974. **Storage of Cereal Grains and Their Products**. American Association of Cereal Chemists. Minnesota.
- Departemen Kesehatan RI, (1996), **Daftar Komposisi Bahan Makanan**. Bhratara, Jakarta.

- Dianasari, N., Fajariah, I, N., 2009. **Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Etil Asetat Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Shigella dysenteriae* serta Bioautografinya.** Makalah. Fakultas Farmasi. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Divya E., T. Madhumitha , R. Nandini, Rammanohar P., Bhanu Rekha, A. Manickam. 2013. ***Extraction of Natural Dyes from Forest Trees and Their Application in Textiles, International Journal for Scientific Research and Development.***
- Fardiaz S. 1992. **Mikrobiologi Pangan.** Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Getrudis, B. 2012. **Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*) Terhadap *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 10145 dan *Klebsiella pneumonia* ATCC 10031.**Naskah Publikasi. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Gusti, I Arya A.A.2010. **Optimasi Pembuatan Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*) Secara Digesti : Aplikasi Desain Faktorial.** Fakultas Farmasi. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Hou, G and Kruk, M. 1998. ***Asian Noodle Technology.*** Technical Bulletin Volume XX.
- Hariana, A. 2006. **Tumbuhan Obat dan Khasiatnya.** Niaga Swadaya. Depok.
- Haastuti, U.S. 2008. **Ptunjuk Praktikum Mikrobiologi.** Universitas Negeri Mlang. Malang.
- Hasya, L. (2008). **Optimasi Formulasi Pembuatan Mi Basah Campuran Pasta Ubi Ungu dengan Program Linier.** Tugas Akhir program Studi Teknologi Pangan UNPAS. Bandung.
- Hudaya, R. 2010. **Pengaruh Pemberian Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) Terhadap Kadar Kadmium (Cd) Pada Kerang (*Bivalvia*) Yang Berasal Laut Belawan.** Skripsi Ilmu Kesehatan Masyarakat USU. Sumatera Utara.
- Hoseney, R. C.,1998. ***Principles of Cereal Sciencenand Tecnology, 2nd ed.*** American Association of Cereal Chemist. Inc. St. Paul. Minnesota.
- Indraningsih, T. Ariyanti, dan A. Priyanti. 2010. **Pengujian Residu dan Cemaran Mikroba pada Daging Kerbau serta Implikasi Nilai Ekonomi.** Seminar dan Lokakarya Nasional Kerbau.

- Indriani, H.. 2003. **Stabilitas Pigmen Alami Kayu Secang (*Caesalpinia sappan Linn*) dalam Model Minuman Ringan**. Skripsi. Institut Pertanian. Bogor.
- Jawetz, E., Melnick J. L., Adelberg E. A., 1994. **Mikrobiologi Kedokteran**. Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta.
- Karlina, Y., Putranti A., Dewi M. A., Nurul L. F., Nida F., Desi M. 2016. **Pengujian Antijamur Ekstrak Air Kayu Secang Terhadap *Aspergillus niger* dan *Candida albicans***. Jurnal. Universitas Achmad Yani. Cimahi.
- Kartika, B. 1988. **Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan** : Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Koswara, S. 2009. **Teknologi Pengolahan Mie**. eBookPangan.com. Diakses pada tanggal 03 Maret 2019
- Lemmens R.H.M.J. Wulijarni, Soetjipto N.1992. **Plant Resources of South-East Asia No.3 Dye and Tanin-Producing Plants**. Prosea Bogor. Bogor.
- Liang, C.-H., Chan, L.-P., Chou, T.-H., Chiang, F.-Y., Yen, C.-M., Chen, P.-J., dkk., 2013. '**Brazilein from *Caesalpinia sappan* L. Antioxidant Inhibits Adipocyte Differentiation and Induces Apoptosis through Caspase-3 Activity and Anthelmintic Activities against *Hymenolepis nana* and *Anisakis simplex***', , *Research article, Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. <https://www.hindawi.com/journals/ecam/2013/864892/>. Diakses pada tanggal 10 Maret 2019
- Lim, D.K., U. Choi, and D.H. Shin, 1997, **Antioxidative activity of some solvent extract from *Caesalpinia sappan* Linn.**, *Korean J. Food Sci. Technol*.
- Miller, A. L. 2002. Antioxidant Flavonoid Structure Function and Clinical Usage. <http://www.thorne.com>. Diakses pada tanggal 14 Februari 2020.
- Miskelly, D.M. 1996. **The Use of Alkali For Noodle Processing**. Di dalam: Kruger, J.E dan R.B. Matsuo (Eds.). *Pasta and Noodle Technology*. American Association of Cereal Chemists, Inc. St. Paul, Minnesota.
- Mondo, F., Ansaharullah., Tamrin. 2017. **Pengaruh Penambahan Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*) Terhadap Lama Penyimpanan Susu Kedelai**. Jurnal. Fakultas teknologi Industri Pertanian Universitas Halu Oleo. Kendari.
- Moon, C.K., Park, K.S., Kim, S.G., Won, H.S., Chung, J.H. (1992). **Brazilin protects cultured rat hepatocytes from BrCCl3-induced toxicity**. *Drug Chem, Toxicol*.

- Muhajir, A. 2007. **Peningkatan Gizi Mie Instan dari Campuran Tepung Terigu dan Tepung Ubi Jalar Melalui Penambahan Tepung Tempe dan Tepung Ikan**. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Muthiah, Z., Cornelia B., Idah R., 2017. **Penentuan Kadar Fenolik Total dan Standarisasi Ekstrak Kulit Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*)**. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Nirmagustina, D., E., Zulfahmi, Oktrafrina. 2011. **Sifat Organoleptik dan Kandungan Total Fenol Minuman Rempah Tradisional (Minuman Secang)**. Politeknik Negeri Lampung. Lampung.
- Uyo, N., Swasono R., Tamat. Kosasih K. 2018. **Granul Ekstrak Kayu Secang (*Cesalpinia sappan L.*) dan Rimpang Temu Mangga (*Curcuma manga Val & Zijp*) Sebagai Antibakteri**. Universitas Cendrawasih. Papua.
- Pahrudin. 2006. **Aplikasi Bahan Pengawet Untuk Memperpanjang Umur Simpan Mie Basah Matang**. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Pelezar, MJ., ECS. Chan. 2006. **Dasar-dasar Mikrobiologi Jilid II**. UI Press. Jakarta.
- Priyatna, N. 2005. **Profil Mie Basah yang Diperdagangkan di Tangerang dan Bekasi**. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB Bogor. Bogor.
- Purnawijayanti. 2009. **Mie Sehat (Cara Pembuatan, Resep-Resep Olahan, dan Peluang Bisnis)**. Kanisius, Yogyakarta.
- Radhiansyah, M., Ansharullah., Andi Kaeruni. 2018. **Pengaruh Konsentrasi Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*) Terhadap Total Mikroba, pH dan Organoleptik Daging Ayam**. Jurnal. Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo. Kendari.
- Radji, M. 2011. **Buku Ajar Mikrobiologi: Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran**. EGC. Jakarta.
- Riandi, A. N. 2007. **Pengaruh Penambahan Ekstrak Temu Kunci (*Boesenbergia pandurata (Roxb) Schlect*) dan Garam Dapur (NaCl) Terhadap Mutu Simpan Mi Basah Matang**. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Insitut Pertanian Bogor. Bogor
- Rina O, Chandra U. 2012. **Efektifitas Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia Sappan L.*) Sebagai Bahan Pengawet Daging**. Jurnal Penelitian Pertanian Terapan.
- Rustandi,D. 2011. **Powerful UKM: Produksi Mie**. PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri. Solo.

- Robsons, J. 1976. **Some Introductory Thoughts on Intermediate Moisture Foods.** *Applied Science Publ, Ltd.* London.
- Saptarini O., Perawati and Hartanto Y., 2012. **Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl) terhadap *Staphylococcus epidermidis* Penyebab Jerawat,** Skripsi, Universitas Setia Budi.
- Saravanakumar, S. & Chandra, J.H. (2013). **Screening of antimicrobial activity and phytochemical analysis of *Caesalpinia sappan* L.** *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research.*
- Saraya S, Temsirikhul R, Manamukti C, Wongkrajang Y, Cheewansirisuk C. 2009. ***Sappan Woon Extract Used as Preservative in Chili Paste.*** Mahidol University J of Pharmaceutical Science.
- Sarumathy K, Vijay T, Palani S, Sakthivel K, Rajan MSD. 2011. **Antioxidant and hepatoprotective effects of *Caesalpinia sappan* against.**
- Satyajaya W dan Nawansih O. 2008. **Pengaruh Konsentrasi Chitosan sebagai Bahan Pengawet terhadap Masa Simpan Mie Basah.** Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian.
- Setianingrum, A.W. dan Marsono. 1999. **Pengkayaan Vitamin A dan Vitamin E dalam pembuatan Mie Instan Menggunakan Minyak Sawit Merah.** Kumpulan Penelitian Terbaik Bogasari 1998-2001. Jakarta.
- Shiddiqah, A., 2017. **Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Kadar Air dan Jumlah Mikroba pada Mie Basah dari Komposit Tepung Ubi Jalar Ungu dan Tepung Tapioka.** Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Silviani, Y. dan Susanti Handayani. 2017. **Pengaruh Variasi Kombinasi Rebusan Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L) dan Madu Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.** Jurnal. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta.
- Sudjana,(2005), **Metode Statistika,** Tarsito, Bandung.
- Suherni, E, Muhammad A, Musjaya M.G. 2013. **Uji kemampuan menghambat infusa buah nanas (*Ananas comosus* L.Merr.), salak (*Salacca edulis* Reinw.) dan mangga kweni (*Mangifera odorata* Griff) terhadap *Staphylococcus aureus*.** Universitas Tadulako, Palu.
- Suraini, Enlita. 2015. **Uji Potensi Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) Dalam Menghambat Pertumbuhan Jamur *Candida albicans*.** Jurnal. Analis Kesehatan STIKes Perintis Padang. Padang.

- Soekarto, S.T. 1985. **Penilaian Organoleptik (untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian)**. Penerbit Bharata karya Aksara. Jakarta.
- Sukowati VK. 2007. **Aplikasi teknologi dan bahan tambahan pangan untuk meningkatkan umur simpan mie basah mentah**. Skripsi. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Sunaryo, E. 1985. **Pengolahan Produk Serealia dan Biji-bijian**. Fateta-IPB. Bogor.
- Surnaini, Enlita. 2015. **Uji Potensi Ekstrak Kayu Secang (Caesalpinia Sappan L.I) Dalam Menghambat Pertumbuhan Jamur Candida Albicans**. Analisis Kesehatan STIKes Perintis Padang. Padang.
- Sutomo, B. 2008. **Memilih Tepung Terigu yang Benar untuk Membuat Roti, Cake, dan Kue Kering**. <http://www.gizi.org/gizi/kesehatan/masyarakat.html>. Diakses pada tanggal 10 Maret 2019.
- Srinivasan, R. Sakthivel K, Krishnamurthy M, Ramaiya B, Mariappan K, Muchukathan G, Chinnavenkataraman G. 2012. **"In Vitro Antimicrobial Activity of Caesalpinia sappan L."**. *Asian Pasific Journal of Tropical Biomedicine* 2.
- Utami, E.R.. 2012. **Antibiotik, Resistensi dan Rasionalitas Terapi**. Saintis.
- Wicaksono, B.D.; Arung, E.T; Sandra, F. 2008. **Aktivitas Antikanker dari Kayu Secang**. Article Journal – Ilmiah Nasional Cermin Dunia Kedokteran Vol. 35.
- Widowati, W. 2011. **Uji Fitokimia dan Potensi Antioksidan Ekstrak Etanol Kayu Secang (Caesalpinia sappan L.)**. Jurnal JKM.
- Widyaningsih, T.D. dan E.S, Murtini. (2006). **Alternatif Pengganti Formalin Pada Produk Pangan**. Trubus Agrisarana. Surabaya.
- Winarti, C. dan Nurdjanah, N., 2005. **Peluang Tanaman Rempah dan Obat Sebagai Sumber Pangan Fungsional**, Jurnal Litbang Pertanian
- Winarti, C. dan Sembiring B. S. 1998. **Pengaruh cara dan Lama Ekstraksi Terhadap Kadar Tanin Ekstrak Kayu Secang (Caesalpinia sappan L.)**. Warta Tumbuhan Obat Indonesia.
- Winarno, F. (1991). **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F. (1997). **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Yuyun, A. 2006. **Kue Basah & Jajan Pasar**. PT. Gramedia Pustaka Utama.
Jakarta.

