

**ANALISIS FITOKIMIA DAN PENGARUH JENIS PELARUT  
PADA PENETAPAN KADAR FLAVONOID DALAM BUAH DAN DAUN  
*BLACK MULBERRY (Morus nigra)***

---

**TUGAS AKHIR**

---

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir  
Program Studi Teknologi Pangan

Oleh :

**Trio Putri Lestari**  
**12.302.0396**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN  
BANDUNG  
2019**

**ANALISIS FITOKIMIA DAN PENGARUH JENIS PELARUT  
PADA PENETAPAN KADAR FLAVONOID DALAM BUAH DAN DAUN  
*BLACK MULBERRY (Morus nigra)***

---

**TUGAS AKHIR**

---

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir  
Program Studi Teknologi Pangan

Oleh :

**Trio Putri Lestari**  
**12.302.0396**

Menyetujui :

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Dra. Hj. Ela Turmala S., M.Sc.**

**Dr. Ir. Yusman Taufik., MP.**

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>x</b>
<b>I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	5
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.5 Kerangka Pemikiran.....	6
1.6 Hipotesis Penelitian.....	9
1.7 Tempat dan Waktu Penelitian.....	9
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>10</b>
2.1 <i>Black Mulberry (Morus nigra)</i> .....	10
2.1.1 Buah <i>Black Mulberry</i> .....	12
2.1.2 Daun <i>Black Mulberry</i> .....	15
2.2 Fitokimia.....	18
2.2.1 Skrining Fitokimia .....	19

2.3Antioksidasi.....	23
2.4Flavonoid.....	25
2.5Ekstraksi.....	30
2.6Pelarut.....	32
2.7Spektrofotometri UV-VIS.....	35
<b>III.METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>40</b>
3.1Bahan dan Alat Penelitian.....	40
3.1.1 Bahan yang digunakan .....	40
3.1.2 Alat yang digunakan .....	40
3.2Metode Penelitian.....	40
3.2.1 Penelitian Pendahuluan .....	41
3.2.2 Penelitian Utama .....	42
3.2.2.2 Rancangan Percobaan .....	42
3.2.2.3 Rancangan Analisis.....	44
3.2.2.4 Rancangan Respon.....	45
3.3 Prosedur Penelitian.....	45
3.3.1 Prosedur Penelitian Pendahuluan.....	45
3.3.2 Prosedur Penelitian Utama.....	48
<b>IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>56</b>
4.1Penelitian Pendahuluan.....	56
4.2Penelitian Utama.....	66
4.2.1 Kadar Flavonoid.....	66
4.2.2 Nilai Rendemen.....	70

<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>73</b>
5.1 Kesimpulan.....	73
5.2 Saran.....	73
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>74</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>80</b>



## ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui proses ekstraksi dan menentukan jenis pelarut yang tepat selama ekstraksi, agar dihasilkan kadar flavonoid yang optimal.

Penelitian pendahuluan yang dilakukan yaitu analisis skrining fitokimia pada ekstrak buah dan daun *black mulberry*, dan uji aktivitas antioksidan pada buah dan daun *black mulberry* segar, simplisia buah dan daun *black mulberry*, dan ekstrak buah dan daun *black mulberry*. Hasil uji aktivitas antioksidan tertinggi diantara sampel tersebut akan dilanjutkan ke penelitian utama. Penelitian utama dilakukan untuk menentukan pelarut mana yang lebih optimal terhadap kandungan flavonoid pada tanaman *black mulberry* yang terdiri dari buah dan daun *black mulberry*. Pelarut yang digunakan yaitu air dan etanol. Rancangan respon yang dilakukan yaitu respon kimia, meliputi pengujian kadar total flavonoid dan nilai rendemen maserasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahwa jenis pelarut berpengaruh nyata terhadap penetapan kadar total flavonoid dalam buah dan daun *black mulberry* (*Morus nigra L.*). Kadar total flavonoid tertinggi terdapat pada ekstrak etanol daun *black mulberry* ( $p_{2t_2}$ ) yaitu 2.92%, dan kadar total flavonoid terendah ditunjukkan pada ekstrak air buah *black mulberry* ( $p_{1t_1}$ ) yaitu 0.69%. Kadar flavonoid yang tinggi pada  $p_{2t_2}$  menyebabkan ekstrak etanol daun *black mulberry* memiliki aktivitas antioksidan yang lebih besar dibandingkan pada ekstrak lainnya. Dimana senyawa flavonoid tersebut dapat dijadikan parameter zat antikanker dan antioksidan. Hasil nilai rendemen maserasi menunjukkan bahwa interaksi pengaruh jenis pelarut dan tanaman *black mulberry* tidak berpengaruh nyata terhadap nilai rendemen maserasi. Nilai rendemen maserasi tertinggi terdapat pada ekstrak etanol buah *black mulberry* ( $p_{2t_1}$ ) yaitu 22.02%, dan nilai rendemen maserasi terendah ditunjukkan pada ekstrak air daun *black mulberry* ( $p_{1t_2}$ ) yaitu 15.34%.

Kata kunci : pelarut, air, etanol, analisis fitokimia, antioksidan, kadar flavonoid, nilai rendemen maserasi, buah dan daun *black mulberry* (*Morus nigra L.*),

## **ABSTRACT**

*This research was conducted to determine the extraction process and determine the right type of solvent during extraction, so that the resulting flavonoid assay are optimal.*

*Preliminary research conducted was phytochemical analysis on black mulberry fruit and leaf extracts, and antioxidant activity tests on fresh black mulberry fruit and leaves, simplicia fruit and black mulberry leaf, and black mulberry fruit and leaf extracts. The results of the highest antioxidant activity test from this sample will proceed to the main research. The main research was conducted to determine which solvent was more optimal for determine the content of flavonoids in black mulberry plants consisting of black mulberry fruit and leaves. The solvents used are water and ethanol. The design of the response is a chemical response, complete with testing the total flavonoid levels, and the maceration yield value.*

*The results showed that the type of solvent significantly affected the determination of total flavonoid assay in the fruit and leaves of black mulberry (*Morus nigra* L.). The highest total flavonoid levels were found in ethanol extract of black mulberry leaves (p<sub>2t2</sub>) which was 2.92%, and the lowest total flavonoid content in water extract of black mulberry fruit (p<sub>1t1</sub>) was 0.69%. High flavonoid levels in p<sub>2t2</sub> because ethanol extracts of black mulberry leaves to have greater antioxidant activity than in other extracts. Where the flavonoid composition can be made parameters of anticancer and antioxidant substances. The results of well-known yields that show the interaction of the types of solvents and black mulberry plants significantly affect the yield of maceration. The highest yield of maceration were found in ethanol extract of black mulberry fruit (p<sub>2t1</sub>) was 22.02%, and the lowest maceration yield in water extract of black mulberry leaves (p<sub>1t2</sub>) was 15.34%.*

*Keywords: solvents, air, ethanol, phytochemical analysis, antioxidants, flavonoid levels, maceration yield values, fruit and leaves of black mulberry (*Morus nigra* L),*

## I. PENDAHULUAN

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

### 1.1 Latar Belakang

*Black mulberry* (*Morus nigra* L.) merupakan buah yang dapat dimakan, diproduksi oleh beberapa spesies dalam genus *Rubus* dari suku *Rosaceae*. Buah ini sebenarnya bukanlah merupakan *berry*, secara botani itu disebut buah agregat, terdiri dari *drupelet* kecil. Tanaman biasanya berumur dwitahunan dan akar tongkat abadi. Ini adalah kelompok besar dan dikenal lebih dari 375 spesies (Dalimartha, 2002). Buah berwarna merah kehitaman ini kaya akan zat besi, yang penting bagi pertumbuhan sel darah merah dan mencegah penyakit anemia. Pada setiap 100 gram *mulberry* terkandung 1,85 mg, 23% dari asupan harian yang direkomendasikan atau setara dengan sepotong daging sirlion. Buah ini juga merupakan buah yang kaya vitamin C dan memiliki resveratrol yang tinggi, sebuah antioksidan yang juga ditemukan pada anggur merah yang dapat membersihkan polutan dalam tubuh.

Produksi tanaman *mulberry* yang sering dimanfaatkan adalah bagian daunnya. Daun *mulberry* berpotensi baik sebagai sumber pakan alternatif karena kandungan proteinnya cukup tinggi yaitu sebesar 20,4%. Selain kandungan gizi yang cukup lengkap, daun *mulberry* juga diketahui memiliki nilai komponen fenol yang tinggi. Daun *mulberry* dilaporkan kaya akan kandungan flavonoid yang



memiliki aktivitas biologis yang termasuk dalam hal aktivitas antioksidan.

Daun *mulberry* telah digunakan sebagai bahan pengobatan tradisional tiongkok, pada daun tersebut memiliki kandungan antioksidan, antimikrobal, dan anti-inflamasi (Sadiq Butt dkk., 2008). Beberapa penelitian menyebutkan bahwa buah dan daun *mulberry* memiliki banyak kandungan bioaktif, seperti alkaloid, antosianin, dan flavonoid (Hassimotto dkk., 2007).

Fitokimia dalam arti luas adalah segala jenis zat kimia atau nutrient yang diturunkan dari sumber tumbuhan, termasuk sayuran dan buah-buahan. Fitokimia biasanya digunakan untuk merujuk pada senyawa yang ditemukan pada tumbuhan yang tidak dibutuhkan untuk fungsi normal tubuh, tetapi memiliki efek yang menguntungkan bagi kesehatan atau memiliki peran aktif bagi pencegahan penyakit. Pengujian fitokimia dapat dilakukan pada simplisia kering dan ekstrak yang diperoleh. Pengujian fitokimia ini bertujuan untuk mengetahui secara kualitatif kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam sampel. Uji fitokimia terdiri dari alkaloid, fenolik, flavonoid, saponin, steroid/triterpenoid dan tanin.

Flavonoid merupakan salah satu kelompok senyawa metabolit sekunder yang paling banyak di temukan di dalam jaringan tanaman (Rajalakshmi dan Narasimhan, 1985). Flavonoid termasuk ke dalam golongan senyawa phenolik dengan struktur kimia C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub> (White dan Xing, 1954). Flavonoid memiliki banyak aktivitas biologis, diantaranya sebagai antiinflamasi, antibakteri, antialergi (Cushnie dan Lamb. 2005). Flavonoid memiliki efek antioksidan dan mampu meredam radikal bebas. Aktivitas antioksidan senyawa flavonoid dikaitkan dengan kemampuan flavonoid dalam mendonasikan atom hydrogen (Patil dan Jadhav,

2013). Menurut Ahmad, dkk (2015), sejumlah tanaman obat yang mengandung flavanoid telah di laporkan memiliki aktivitas antioksidan, antibakteri, antivirus, antiradang, antialergi dan antikanker. Manfaat flavonoid antara lain untuk melindungi struktur sel, meningkatkan efektifitas vitamin C, antiinflamasi, mencegah keropos tulang dan sebagai antibiotik (Haris, 2011). Menurut Sari (2003) dalam Sartika (2016), untuk mengekstrak suatu pigmen diperlukan metode ekstraksi yang sesuai dengan sifat bahan (sumber pigmen), seperti pemilihan jenis pelarut, agar dihasilkan rendemen dan stabilitas pigmen yang tinggi.

Ekstraksi adalah suatu proses pemisahan substansi dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Pada ekstraksi bahan aktif dari simplisia, pelarut harus berdifusi dan senyawa aktif harus cukup larut dalam pelarut, sehingga akan tercapai kesetimbangan antara zat yang terlarut atau solute dan pelarut (Depkes RI, 2000). Senyawa bioaktif hasil metabolisme sekunder dapat diperoleh melalui proses ekstraksi. Proses ekstraksi dapat menggunakan 3 jenis pelarut dengan tingkat kepolaran yang berbeda, yaitu n-heksana (nonpolar), etil asetat (semipolar) dan etanol/metanol (polar). Perbedaan jenis pelarut ini akan mempengaruhi karakteristik dari senyawa bioaktif yang terdapat pada daun *mulberry* yang kemungkinan memiliki aktivitas sebagai antioksidan. Beberapa pelarut telah digunakan dalam berbagai penelitian untuk mengekstraksi senyawa bioaktif dalam daun *mulberry* seperti air, aseton, dan metanol. Pelarut berperan dalam mengekstraksi metabolit sekunder yang terkandung dalam simplisia berdasarkan prinsip *like dissolve like*, yaitu zat akan larut dalam pelarut yang sesuai atau sama. Metabolit sekunder yang bersifat polar akan terekstrak oleh pelarut polar,

sebaliknya senyawa nonpolar akan larut dalam pelarut nonpolar. Kandungan flavonoid yang tinggi dapat meningkatkan aktivitas antioksidan (Du Q dkk., 2008 dalam Purnama, 2018).

Jenis pelarut berpengaruh terhadap kadar flavonoid yang terekstrak, hal ini disebabkan kemampuan dan sifat pelarut dalam melarutkan senyawa flavonoid berbeda-beda, tergantung dari tingkat kepolaran pelarut dan senyawa yang diekstrak. Menurut prinsip polarisasi, suatu senyawa akan larut pada pelarut yang mempunyai kepolaran yang sama (Harborne, 1987). Senyawa flavonoid merupakan senyawa polar karena mempunyai sejumlah gula yang terikat, oleh karena itu flavonoid lebih cenderung larut pada pelarut polar. Menurut Harborne (1987), senyawa flavonoid terbagi menjadi beberapa jenis, tiap jenis flavonoid mempunyai kepolaran yang berbeda beda tergantung dari jumlah dan posisi gugus hidroksil tiap jenis flavonoid sehingga hal tersebut akan mempengaruhi kelarutan flavonoid pada pelarut.

Pelarut yang sering digunakan untuk ekstraksi senyawa flavonoid adalah metanol, etanol, aseton dan etil asetat. Se jauh ini tidak ada sistem ekstraksi pelarut yang cocok dan spesifik, yang direkomendasikan untuk mendapatkan komponen flavonoid secara optimal dari matriks tanaman. Hal ini karena sifat kimia senyawa flavonoid yang dimiliki setiap tanaman bervariasi dari yang sederhana sampai senyawa flavonoid yang kompleks. Oleh karena itu, hasil ekstraksi selalu mengandung campuran senyawa dari golongan berbeda yang dapat larut dalam sistem pelarut yang dipilih (Taroreh, dkk. 2015).

Buah dan daun tanaman *black mulberry* (*Morus nigra*) merupakan salah satu

komponen yang memiliki kandungan fitokimia di dalamnya, terutama kandungan flavonoid. Senyawa flavonoid merupakan senyawa polar karena mempunyai sejumlah gula yang terikat, oleh karena itu flavonoid lebih cenderung larut pada pelarut polar (Harborne, 1987). Oleh karena itu, dalam penelitian ini digunakan 2 pelarut untuk proses ekstraksi, yaitu air dan etanol. Hal inilah yang mendasari dilakukannya penelitian pada buah dan daun *black mulberry* (*Morus nigra*) yang merupakan bagian yang paling sering dimanfaatkan oleh masyarakat, dengan demikian pemanfaat tanaman *black mulberry* dapat lebih maksimal untuk dijadikan sebagai alternatif pengobatan herbal dalam pencegahan dan penyembuhan berbagai macam penyakit.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, masalah yang dapat diidentifikasi adalah bagaimana pengaruh jenis pelarut pada penetapan kadar flavonoid dalam buah dan daun *Black Mulberry* (*Morus nigra*)?

## **1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar flavonoid yang terdapat pada buah dan daun *Black Mulberry* (*Morus nigra*).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui proses ekstraksi dan menentukan jenis pelarut yang tepat selama ekstraksi, agar dihasilkan kadar flavonoid yang optimal.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui jenis pelarut yang tepat untuk mengekstrak senyawa flavonoid dari

buah dan daun *black mulberry* (*Morus nigra*).

2. Mendapatkan kadar flavonoid yang optimal dari buah dan daun *black mulberry* (*Morus nigra*).
3. Memberikan informasi kepada masyarakat bahwa pada buah dan daun *black mulberry* (*Morus nigra*) terdapat senyawa flavonoid yang bersifat sebagai antioksidan.

### 1.5 Kerangka Pemikiran

Hasil skrining fitokimia pada ekstrak etanol daun *mulberry* mengandung alkaloid, flavonoid, fenolik, dan triterpenoid, sedangkan buah mengandung alkaloid, flavonoid, fenolik, dan steroid. Hasil uji kandungan flavonoid menunjukkan daun sebesar 3,363% dan buah *mulberry* sebesar 3,061%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa daun *mulberry* memiliki kandungan fenol dan flavonoid yang lebih tinggi dibandingkan buah *mulberry*. Kadar flavonoid yang lebih tinggi pada ekstrak etanol daun *mulberry* menyebabkan ekstrak etanol daun *mulberry* memiliki aktivitas antioksidan yang lebih besar dibandingkan ekstrak

etanol buah *mulberry* (Hilwiyah, dkk. 2007).

Ekstraksi flavonoid umumnya dilakukan menggunakan pelarut yang dapat melarutkan flavonoid. Flavonoid pada umumnya larut dalam pelarut polar, kecuali flavonoid bebas seperti isoflavon, flavon, flavanon, dan flavonol termetoksilasi lebih mudah larut dalam pelarut semipolar. Oleh karena itu pada proses ekstraksinya, umumnya menggunakan pelarut methanol atau etanol. Hal ini disebabkan karena pelarut ini bersifat melarutkan senyawa-senyawa mulai dari yang kurang polar sampai dengan polar (Monache, 1996 dalam Purnama, 2018).

Penelitian yang dilakukan oleh Agustina dkk., (2014), terhadap daun *mulberry* yang diekstrak menggunakan etanol memperlihatkan adanya kandungan kuersetin dan antosianin yang termasuk jenis flavonoid glikosida, serta beta karoten. Beta karoten memiliki kemampuan penting sebagai antioksidan. Kelompok senyawa yang bertanggung jawab dalam aktivitas antioksidan daun *mulberry* diduga berasal dari golongan flavonoid.

Penelitian yang dilakukan oleh Taroreh dkk. (2015), ekstraksi daun gedi yang dilakukan dengan caramaserasi selama 1 hari menggunakan pelarut heksan, aseton, dan metanol, diperoleh kadar total fenol dan total flavonoid daun gedi tertinggi pada pelarut metanol.

Menurut Suryani, dkk. (2015), daun matoa yang diekstraksi dengan pelarut etanol menghasilkan kadar flavonoid 6.17% lebih besar dibanding ekstraksi yang dilakukan menggunakan aseton.

Penelitian Jeszka *et al.* (2014) dalam Lestari, (2016), menunjukkan bahwa total flavonoid dan asam fenolik daun *mulberry* lebih tinggi pada ekstrak etanol

65% dibandingkan aseton 65%. Kandungan flavonoid yang tinggi dapat meningkatkan aktivitas antioksidan (Du *et al.* 2009 dalam Lestari, 2016).

Menurut penelitian Lestari (2016), analisis fitokimia terhadap ekstrak daun *mulberry* (*Morus alba* L.) menggunakan pelarut etanol 65% dengan perbandingan 1:10 maserasi dilakukan selama 1 hari, hasil positif terhadap flavonoid, tanin, dan steroid, dan hasil negatif terhadap alkaloid, saponin, dan triterpenoid, dan menghasilkan kadar flavonoid dan fenolik tertinggi dengan menggunakan pelarut etanol 65%.

Menurut penelitian Purnama (2018), dalam penelitian pendahulunya terhadap penentuan jenis pelarut pada daun *black mulberry* pengujian dengan metode maserasi direndam selama 1 hari, nilai rendemen maserasi dan nilai viskositas ekstrak daun *black mulberry* pada pelarut metanol 70% lebih tinggi dibanding pelarut etanol 70%. Pada penelitian utama dengan konsentrasi pelarut metanol 65%, 70%, dan 75% dan dengan lama waktu maserasi 1 hari, 2 hari, dan 3 hari, diperoleh kadar total flavonoid pada daun *black mulberry* tertinggi pada konsentrasi metanol 65% dengan waktu maserasi 3 hari yaitu sebesar 4,12% dan kadar flavonoid pada daun *black mulberry* terendah ditunjukkan pada pelarut metanol 75% dan waktu maserasi 1 hari yaitu sebesar 1,24%.

Berdasarkan penelitian Djajanegara dan Wahyudi (2009), maserasi dilakukan selama 3 hari dan pemilihan etanol 70% sebagai pelarut dalam ekstraksi daun srikaya (*Annona squamosa*) diharapkan dapat menarik zat-zat berkhasiat yang terdapat dalam simplisia. Dari hasil uji identifikasi golongan kimia terbukti bahwa ekstrak etanol 70% mengandung beberapa senyawa yang berkhasiat seperti

alkaloid, tanin, sterol, flavonoid, triterpenoid, dan glikosida. Etanol 70% juga dianggap lebih optimal karena proses maserasi dari bahan kering memerlukan pembasahan terhadap simplisia, sehingga lebih optimal dibandingkan etanol 96%, karena mengandung jumlah air yang lebih banyak.

Menurut penelitian Koirewoa, dkk (2012), isolasi dan identifikasi senyawa flavonoid dalam daun beluntas (*Pluchea indica L.*) dilakukan dengan cara ekstraksi maserasi menggunakan pelarut etanol 96% p.a selama 7 hari dan partisi menggunakan n-heksan yang menghasilkan ekstrak kental daun beluntas. Penggunaan pelarut etanol 96% karena senyawa flavonoid yang terdapat dalam daun beluntas bersifat polar, sehingga harus dilarutkan dengan pelarut bersifat polar. Jenis senyawa flavonoid yang ditemukan ialah flavonol.

Penentuan konsentrasi flavonoid dari ekstrak etanol daun pare dilakukan dengan kompleks kolorimetri  $AlCl_3$  digunakan untuk menentukan jumlah flavonoid golongan flavon dan flavonol (Cahyanta, 2014).

Pada penelitian Chang, dkk (2002), penetapan kadar flavonoid dilakukan dengan metode kolorimetri dan spektrofotometri menggunakan  $AlCl_3$  dan kuersetin sebagai pembanding.

## **1.6 Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas maka dapat diambil hipotesis sebagai berikut :

1. Diduga bahwa jenis pelarut berpengaruh terhadap kadar total flavonoid.
2. Diduga bahwa jenis bahan berpengaruh terhadap kadar total flavonoid.



3. Diduga bahwa interaksi jenis pelarut dan jenis bahan berpengaruh terhadap kadar total flavonoid.

### **1.7 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Penelitian, Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik Universitas Pasundan, yang bertempat di Jl. Setiabudi No. 193, Bandung, dan dilaksanakan mulai bulan Juli 2019 sampai dengan selesai.



## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A.R., Juwita, Ratulangi, S.A.D., dan Malik, A. (2015). **Penetapan Kadar Fenolik dan Flavonoid Total Ekstrak Metanol Buah dan Daun Patikala (*Etilingera elatior* (Jack) R.M.SM).** Original Article. Laboratorium Farmakognosi, Fakultas Farmasi Universitas Muslim Indonesia. Makassar.
- Aina, N. (2017). **Uji Fitokimia Infusa Pekat Buah Pare (*Momordicacharantia L.*) dan Pengaruh Lama Terapi dengan Variasi Dosis Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Tikus (*Rattus norvegicus*) yang Diinduksi Aloksan.** Skripsi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Agustina, L., Mustabi, J., dan Jamilah. (2014). **Zat Bioaktif dan Daya Hambat Antibakteri Daun *Mulberry*.** Artikel, Universitas Hassanudin. Makassar.
- Aminah, S, dan Pramono, S. (2013). **Isolasi Flavonoid Daun Murbei (*Morus alba L.*) Serta Uji Aktivitasnya Sebagai Penurun Tekanan Darah Arteri pada Anjing Teranestesi.** Jurnal, Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Anwar, K, dan Triyasmono, L. (2016). **Kandungan Total Fenolik, Total Flavonoid, dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia L.* ).** Jurnal. Fakultas MIPA, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin Utara.
- Ardy. (2013). **Pelarut.**<https://ardydii.wordpress.com/2013/03/13/pelarut/>. Diakses : 24 Maret 2019.
- Cahyanta, Agung Nur. (2014). **Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Pare Metode Kompleks Kolorimetridengan Pengukuran Absorbansi Secara Spektrofotometri.** Jurusan Farmasi STIKES BHAMADA. Slawi.
- Chang, C. C., Yang, M. H., Wen, H. M., dan Chern, J. C. (2002). **Estimation of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Colorimetric Methods.***Journal of Food and Drug Analysis*. Vol. 10(3) : 178-182.
- Cushnie, T.P.T., dan Lamb, A.J. (2005). **Antimicrobial Activity of Flavonoids.** *International Journal Of Antimicrobial Agents*, 26: 343-356.
- Dalimartha, S. (2002). **Atlas Tumbuhan Obat Indonesia.** Jilid I. Trubus Agriwidya. Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2000). **Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat.** Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

Jakarta.

- Djajanegara, I., dan Wahyudi, P. (2009). **Pemakaian Sel Hela dalam Uji Sitoksisitas Fraksi Kloroform dan Etanol Ekstrak Daun *Annona squamosa***. Jurnal Ilmu Kefarmasian Indoneasia. P3 Teknologi Bioindustri BPPT, Jakarta Pusat.
- Fadillah, A., Rahmadani, A., dan Rijai, L. (2017). **Analisis Kadar Total Flavonoid dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelubut (*Passiflora foetida* L.)**. Jurnal, Fakultas Farmasi. Universitas Mulawarman, Samarinda-Kalimantan Timur.
- Food and Agriculture Organization (FAO). (2002). **Mulberry for Animal Production**. Roma.
- Haeria, Hermawati, dan Tenri, A. (2016). **Penentuan Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Bidara (*Ziziphus spinachristi* L.)**. Journal of Pharmaceuticals and Medicinal Sciences. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. UIN Alauddin, Makassar.
- Harborne, J.B. (1987). **Metode Fitokimia: Penuntun cara modern menganalisa tumbuhan. Terbitan Kedua. Terjemahan Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro**. ITB. Bandung.
- Harborne, J. B. (1996). **Metode Fitokimia Penuntun Cara Menganalisis Tumbuhan Jilid Dua**. Penerbit ITB. Bandung.
- Haris, M. (2011). **Penentuan Kadar Flavanoid Total Dan Aktivitas Antioksidan Dari Daun Dewa (*Gynura pseudochina* [Lour] DC) Dengan spektrofotometer UV-Visibel**. Skripsi. Fakultas Farmasi. Universitas Andalas. Padang.
- Hassimotto N.M.A, Genovese M.I., dan Lajolo F.M. (2007). **Identification and characterisation of anthocyanins from wild mulberry (*Morus nigra* L.) growing in Brazil**. *Food Science and Technology International*. 13:17–25.
- Hilwiyah, A., Lukiati, B., dan Nugrahaningsih. (2007). **Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan serta Kadar Total Fenol-Flavonoid Ekstrak Etanol Murbei (*Morus alba* L.)**. Jurnal, FMIPA, Universitas Negeri Malang, Malang.
- Kasminah. (2016). **Aktivitas Antioksidan Rumput Laut *Halymenia durvillaei* dengan Pelarut Non Polar, Semi Polar dan Polar**. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Khotimah, K. (2016). **Skrining Fitokimia dan Identifikasi Metabolit Sekunder Senyawa Karpain pada Ekstrak Metanol Daun *Carica pubescens* Lenne**

**& K. Koch dengan LC/MS (Liquid Chromatograph-tandem Mass Spectrometry).** Skripsi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.

Koirewoa, Y.A., Fatimawali, dan Wiyono, W.I. (2012). **Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dalam Daun Beluntas (*Pluchea indica L.*)**. Jurnal, FMIPA, Universitas Sam Ratulangi. Manado.

Kristianti, A. N., (2008), **Buku Ajar Fitokimia**, Airlangga University Press, Surabaya.

Lestari, W.A. (2016). **Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun *Mulberry (Morus Alba L.)* Dengan Metode *Thiobarbituric Acid (Tba)***. Skripsi, FMIPA, IPB. Bogor

Marliana, S.D., Suryanti, V., dan Suyono. (2005). **Skrining Firokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule Jacq. Swartz*) dalam Ekstrak Etanol**. Jurnal, FMIPA, Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

Masruroh, E., Tukiran, Suyatno, dan Hidayati, N. (2014). **Analisis Awal Fitokimia pada Tanman Meniran (*Phyllanthus niruri L.*)**. Jurnal, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya. Surabaya.

Mursito, B. (2009). **Ramuan Tradisional untuk Pengobatan Jantung**. Penebar Swadaya. Jakarta.

Musawwir. (2014). **Daya Hambat Anti Bakteri Daun *Mulberry (Morus alba)* dan Penggunaannya Sebagai Konsetrat Terhadap Performa Ayam Buras Petelur**. Skripsi, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin. Makassar.

Nova, C. (2016). **Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Sirih Lengkung (*Piper aduncum L.*)**. Skripsi. Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.

Nugrahani, R., Andayani, Y., dan Hakim, A. (2016). **Skrining Fitokimia dari Ekstrak Buah Buncis (*Phaseolus vulgaris L.*) dalam Sediaan Serbuk**. Jurnal, Program Studi Magister Pendidikan IPA, Universitas Mataram. Nusa Tenggara Barat.

Patandianan, A. (2010). **Petunjuk Teknis Budidaya Tanaman *Mulberry***. Departemen Kehutanan, Balai Persuteraan Alam. Sulawesi Selatan.

Patil, A.B. dan Jadhav, A.F. (2013). **International Journal of Pharmaceutical and Biological Sciences Research and Development**. International Standard Serial Number, 1(2): 7-20.

Purnama, M.G. (2018). **Pengaruh Konsentrasi Pelarut dan Lama Waktu**

## **Maserasi Terhadap Sifat Fisikokimia Daun Black Mulberry (*Morus***

***nigra L.***). ).Skripsi, Fakultas Teknik Universitas Pasundan. Bandung.

Rajalakshmi, D, dan Narasimhan, S. (1985). **Food Antioxidants: Sources and Methods of Evaluation** dalam D.L Madhavi : **Food Antioxidant, Technological, Toxilogical, and Health Prespectives**. Marcel Dekker Inc., Hongkong: 77-76.

Reichardt, C. (2003). **Solvents and Solvent Effects in Organic Chemistry, Third Edition**. Wiley-VCH. Germany.

Risky, T. A., dan Suyatno. (2014). **Aktivitas Antioksidan dan Antikanker Ekstrak Metanol Tumbuhan Paku *Adiantum philippensis L.*** *Journal of Chemistry* Vol. 3 No.1. UNESA. Surabaya.

Ristifari, R. (2018). **Pengaruh Perbandingan Sari Black Mulberry (*Morus Nigra*) Dengan Sari Kacang Koro (*Canavalia Ensiformis L*) Dan Konsentrasi Penstabil Terhadap Karakteristik Fruitghurt Koberry**. Skripsi, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan. Bandung.

Sadiq Butt, M. ; Tahir-Nadeem, M. ; Iqbal Khan, M. K. ; Shabir, R. ; Butt, S. M., (2008). **Oat: unique among the cereals**. *Eur. J. Nutr.*, 47:68–79.

Sartika, D. (2016). **Ekstraksi dan Stabilitas Antosianin dalam Kulit Buah Naga Merah dan Daging Buah Naga Merah sebagai Pewarna Alami (*Hylocereous polyrhizus*)**. Skripsi, Fakultas Teknik Universitas Pasundan. Bandung.

Seksi Pengembangan Aneka Usaha Kehutanan pada Bidang BPUK Dinas Kehutanan Provinsi Jawa Barat. (2011). **Budidaya Mulberry**. <http://seksipaukgemar.blogspot.co.id/2011/05/budidaya-mulberry.html>. Diakses : 20 Februari 2019.

Septaputridiana, E. A. (2018). **Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Daun *Black Mulberry (Morus nigra L.)* pada Karakteristik Minyak Kelapa (*Cocos nucifera L.*)**. Skripsi. Universitas Pasundan. Bandung.

Septyaningsih, D. (2010). **Isolasi dan Identifikasi Komponen Utama Ekstrak Biji Buah Merah (*Pandanus conoideus Lamk.*)**. FMIPA, Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

Skog, D.A. dan West D.M. (1971). **Principles Of Instrumental Analysis**. Holt, Rinehart and Winston, Inc., New York.

Supriningrum, R., Nurhasnawati, H., dan Putri, M. (2017). **Penetapan Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine palmifolia (L.) Merr*) Berdasarkan Ukuran Serbuk Mesh**. *Jurnal. Media Sains*,

Volume 10 No.1. Akademi Farmasi, Samarinda.

- Suryani, N.C., Permana, D.G.M., dan Jambe A.G.A. (2015). **Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Kandungan Total Flavonoid Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Matoa (*Pometia Pinnata*)**. Jurnal, Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Udayana. Bali.
- Suryaningrum, D., Wikanta, T., dan Kristiana, H. (2006). **Uji Senyawa Antioksidan dari Rumpun Laut *Halymenia harveyana* dan *Euchema cottonii***. Jurnal. Fakultas Perikanan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Susanti, A. T. (2012). **Penapisan Fitokimia dan Uji Penghambatan Aktivitas  $\alpha$ -Glukosidase dari Fraksi Paling Aktif Ekstrak Metanol Herba Meniran (*Phyllanthus niruri L.*)**. Skripsi. FMIPA Prodi Farmasi, Universitas Indonesia. Depok.
- Susanty dan Bachmid, T. (2106). **Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Refluks Terhadap Kadar Fenolik dari Ekstraksi Tongkol Jagung (*Zea mays L.*)**. Jurnal, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta. Jakarta.
- Susilo, J., Istianus, S., Syyamsul, R. tt.**Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Poslen Dengan Metode DPPH**. Program Stuido Farmasi. Ngadi Waluyo.
- Taroreh, M., Raharjo, S., Hastuti, P., dan Murdiat, A. (2015). **Ekstraksi Daun Gedi (*Abelmoschus Manihot L*) Secara Sekuensial dan Aktivitas Antioksidannya**. Jurnal, Fakultas Pertanian. Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Triyati, E. (1985). **Spektrofotometer Ultra-Violet dan Sinar Tampak Serta Aplikasinya dalam Oseanologi**. Jurnal Oseana, Volume X, No, 1 : 39 – 47 LIPI. Jakarta.
- Tsuchiya, H. (2010). **Structure Dependent Membrane Interaction of Flavonoids Associated with Their Bioactivity**. Food Chemistry, 120: 1089-1096.
- USDA National Nutrient Database for Standard Reference. (2016). **Basic Report09190, Mulberries, raw**.
- Utomo. D, (2013), **Pembuatan Serbuk Effervescent Mulberry (*Morus Alba L.*) Dengan Kajian Konsentrasi Maltodekstrin Dan Suhu Pengerang**. Jurnal, Fakultas Pertanian, Universitas Yudharta. Pasuruan.
- White, P.J. dan Xing, Y. (1954). **Antioxidant from Cereals and Legumes dalam Foreidoon Sahidi: Natural Antioxidants, Chemistry, Health Effect and Applications**. AOCS Press, Champaign, Illinois: 25-63.

Wiraatmaja, I. Wayan. (2016). **Metabolit Primer dan Sekunder**. Fakultas Pertanian, Universitas Udayana. Bali.

Wirani, R. (2017). **Kajian Perbandingan Daun Dengan Ampas Buah *Black Mulberry (Morus Nigra)* Terhadap Karakteristik Teh Celup**. Skripsi, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan. Bandung.

Zulkipli, F.M. P. (2016). **Penambahan Konsentrasi Bahan Penstabil dan Gula Terhadap Karakteristik *Fruit Leather Mulberry (Morus nigra)***. Skripsi Fakultas Teknik, Universitas Pasundan. Bandung.



