



# ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA FLAVONOID EKSTRAK N-BUTANOL DAUN TEMPUYUNG (*Sonchus arvensis* L.) SECARA SPEKTROFOTOMETRI INFRA MERAH

Syarifuddin KA<sup>1\*</sup>, Yusriyani<sup>2</sup>,

<sup>1</sup>Univ.Pancasakti Makassar ([syarieef.ka@gmail.com](mailto:syarieef.ka@gmail.com))

<sup>2</sup> Akademi Farmasi Yamasi Makassar ([yusriyani1969@gmail.com](mailto:yusriyani1969@gmail.com))

\*Corresponding Author : [syarieef.ka@gmail.com](mailto:syarieef.ka@gmail.com)

**Keyword:**  
Identification;  
Flavonoids;  
IR spectrophotometry

**Abstract:** Flavanoid compound identification has been made of n-butanol extract of leaves tempuyung (*Sonchus arvensis* L). This study aims to determine the type of flavanoid compound contained in the leaves tempuyung. This study covers the extraction is done by maceration method using ethanol 96%. Then do the separation of flavanoid compounds with TLC methods and followed by preparative TLC. Preparative TLC resulted in three fractions (A, B and C). A fraction of a fraction of a single stain that looks as shown at the time of the Merger TLC and Purity Test in two-dimensional TLC using the eluent ethyl acetate: methanol: water (10: 2: 1) and chloroform: methanol: water (8: 2: 1), Results of preparative TLC identified by UV and IR spectrophotometer. IR spectrophotometry showed the identification of functional groups contained in the compounds of flavonoids in the leaves tempuyung is a group OH, CH, C = C aromatic, CC and CH (outside the field). Supported by Data UV at a wavelength of 329.10 nm maximum showed that the type of flavonoids contained in tempuyung leaves are compound flavanol (2-fenilbenzopiron).

**Kata Kunci:**  
Identifikasi;  
Flavonoid;  
Spektrofotometri IR.

**Abstrak:** Telah dilakukan identifikasi senyawa flavanoid dari ekstrak n-butanol daun tempuyung (*Sonchus arvensis* L). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis senyawa flavanoid yang terdapat pada daun tempuyung. Penelitian ini meliputi ekstraksi yang dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Kemudian dilakukan pemisahan senyawa flavanoid dengan metode KLT dan dilanjutkan dengan KLT preparatif. KLT preparative menghasilkan 3 fraksi (A, B dan C). Fraksi A merupakan fraksi yang terlihat sebagai noda tunggal yang ditunjukkan pada waktu KLT Penggabungan dan Uji Kemurnian secara KLT dua dimensi menggunakan eluen etil asetat : methanol : air (10:2:1) dan kloroform : methanol : air (8:2:1). Hasil dari KLT preparative diidentifikasi dengan spektrofotometer UV dan spektrofotometer IR. Identifikasi spektrofotometri IR menunjukkan gugus fungsi yang terdapat pada senyawa flavanoid pada daun tempuyung adalah gugus O-H, C-H, C=C aromatik, C-C dan C-H (luar bidang). Didukung oleh data UV pada panjang gelombang maksimum 329,10 nm menunjukkan bahwa jenis flavanoid yang terdapat pada daun tempuyung adalah senyawa flavanol (2-fenilbenzopiron).

Informasi Artikel: Disubmit: xx-xx-xxxx, Revisi: xx-xx-xxxx, Diterima: xx-xx-xxxx

# “SOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA FLAVONOID EKSTRAK N-BUTANOL DAUN TEMPUYUNG (*Sonchus arvensis* L.) SECARA SPEKTROFOTOMETRI INFRA MERAH”

## PENDAHULUAN

Salah satu dari sekian banyak tumbuhan yang dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai obat tradisional adalah tumbuhan tempuyung (*Sonchus arvensis* L.). tumbuhan ini dikenal dengan berbagai nama Jawa: Galibung, jombang, jombang lalakina, lempung, rayana (Hariana, 2006).

Tumbuhan tempuyung ini dilaporkan mengandung senyawa kimia antara lain alfa-lactoceryl, beta-lactoceryl, manihot, inositol, silika, kalium, flavanoid dan taraksasterol. Tanaman ini bersifat diuretik, menghilangkan panas dan racun, serta penghancur batu saluran kemih dan batu empedu (Permadi, 2008).

Flavanoid merupakan salah satu dari sekian banyak senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh suatu tanaman, yang bisa dijumpai pada bagian daun, akar, kayu, kulit tepung sari, bunga dan biji (Ningsih, 2005).

Flavanoid digolongkan berdasarkan penambahan rantai oksigen dan perbedaan distribusi dari gugus hidroksil antara lain flavon, isoflavon, flavanol, flavanon, khalkon, dan auron. Flavanoid pada tanaman berfungsi sebagai pengatur tumbuh dan pengatur fotosintesis. Pada sayuran, flavanoid merupakan metabolit sekunder yang dimanfaatkan untuk kesehatan. Secara in vitro, senyawa flavanoid telah terbukti mempunyai efek biologis yang sangat kuat. Sebagai antioksidan, flavanoid dapat menghambat penggumpalan keping-keping sel darah, dan juga menghambat pertumbuhan sel kanker. Disamping berpotensi sebagai antioksidan dan penangkap radikal bebas, flavanoid juga memiliki beberapa sifat seperti anti trombotik, anti inflamasi, anti bakteri dan anti virus (Winarsi H, 2006).

Flavanoid merupakan senyawa polar karena memiliki sejumlah gugus hidroksil yang tidak tersubstitusi. Pelarut polar seperti etanol, metanol, etilasetat, atau campuran dari pelarut tersebut dapat digunakan untuk mengekstrak flavanoid dari jaringan tumbuhan (Rijke, 2005).

Metode analisis kuantitatif komponen atau golongan senyawa aktif tumbuhan memegang peranan penting dalam pengembangan produk kesehatan berbasis tumbuhan obat. Kromatografi cair kinerja tinggi, kromatografi gas, kromatografi lapis tipis, dan spektrometri massa adalah beberapa metode yang biasa digunakan untuk menganalisis komponen tumbuhan obat. Keempat metode tersebut mampu menghadirkan informasi definitif untuk identifikasi dan kuantifikasi komponen, namun membutuhkan standar otentik yang bervariasi, tahapan analisis yang panjang, dan waktu analisis yang cukup lama (Chang *et al.*, 2010).

Berdasarkan uraian di atas, yang menjadi pokok permasalahan adalah jenis senyawa flavanoid apakah yang terkandung pada ekstrak n-butanol daun tempuyung (*Sonchus arvensis* L.)?

Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi senyawa flavanoid ekstrak n-butanol daun tempuyung (*Sonchus arvensis* L.) secara spektrofotometer Infra Merah.

Adapun manfaat penelitian adalah untuk memperoleh data ilmiah yang dapat menambah informasi tentang kandungan kimia daun tempuyung (*Sonchus arvensis* L.), sehingga penggunaannya sebagai obat tradisional tidak hanya berdasarkan pengalaman tetapi telah didukung dengan data ilmiah.

## METODE PENELITIAN

### Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimental yang merupakan penelitian laboratorium dengan menggunakan rancangan eksperimental sederhana.

### Alat dan yang digunakan

Alat dan bahan yang digunakan adalah alat maserasi (bejana maserasi), batang pengaduk, botol vial, chamber, corong, corong pisah, erlenmeyer, gelas ukur, gelas kimia, labu ukur, penangas air, pipet tetes, rotary evaporator, sendok tanduk, seperangkat alat kromatografi lapis tipis, spektrofotometri ultra violet dan spektrofotometer infra merah, timbangan analitik, timbangan kasar. Sedangkan bahan yang digunakan adalah Air suling ( $H_2O$ ), Aluminium foil, Asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) P, Asam klorida (HCl) P, Etil asetat, Etanol 96 %, Kloroform, Magnesium (Mg), Metanol, Natrium hidroksida (NaOH), N-butanol, Sampel tempuyung (*Sonchus arvensis* L.).

### Metode Kerja

# “SOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA FLAVONOID EKSTRAK N-BUTANOL DAUN TEMPUYUNG (*Sonchus arvensis* L.) SECARA SPEKTROFOTOMETRI INFRA MERAH”

## Pengambilan Sampel

Sampel yang digunakan adalah tumbuhan tempuyung (*Sonchus arvensis* L.) yang diambil pada pagi hari, ketika daun masih segar.

## Pengolahan Sampel

Bahan yang telah diperoleh dibersihkan dari kotoran yang melekat. Disortasi basah dengan air yang mengalir hingga bersih kemudian dipotong kecil-kecil dan disortasi kering atau diangin-anginkan pada tempat yang tidak terkena sinar matahari langsung.

## Ekstraksi Sampel

Daun tempuyung (*Sonchus arvensis* L.) ditimbang 500 g dimasukkan dalam bejana maserasi dan dimasukkan pelarut etanol 96% hingga seluruh sampel terendam selama 5 hari ditempat sejuk dan terlindung dari cahaya matahari sambil sesekali diaduk kemudian disaring lalu ditampung residu dan di ekstraksi kembali. Dilakukan pengantian cairan penyari etanol 96% hingga filtrat tidak berwarna. Filtrat dikumpulkan kemudian diuapkan dengan menggunakan rotavapor hingga diperoleh ekstrak etanol kental. Ekstrak etanol kental tersebut selanjutnya disuspensi dengan air, lalu diekstraksi dengan eter. Kemudian lapisan air di ekstraksi dengan n-butanol (1:1).

## Uji Pendahuluan

- Uji willstatter : ekstrak kental n-butanol ditambahkan 2-4 tetes asam klorida P dan 2-3 potong kecil logam Mg, reaksi positif jika memberikan warna orange.
- Uji bate-smith : ekstrak kental n-butanol ditambahkan asam klorida P lalu dipanaskan selama 15 menit diatas penangas air, reaksi positif jika memberikan warna merah.
- Uji dengan NaOH 10% : ekstrak kental n-butanol ditambahkan natrium klorida 10% dan reaksi positif apabila terjadi perubahan warna yang spesifik (Harborne, 2008).

## Isolasi dan Identifikasi

### a. Kromatografi Lapis Tipis

Ekstrak yang positif mengandung flavonoid dilanjutkan untuk di isolasi dan pemurnian dengan teknik kromatografi lapis tipis (KLT) menggunakan fase diam silika gel G 60 F<sub>254</sub> nm dengan ukuran 7 cm x 3 cm dan fase gerak dengan pengelusi etil asetat – metanol – air (10:2:1), (9:2:1) dan (8:2:1).

### b. Kromatografi Lapis Tipis Preparatif

Pada metode ini digunakan fase diam silika gel G 60 F<sub>254</sub> nm dengan ukuran 20x20 cm. Diberi tanda pada sisi atas dan bawah. Salah satu sisinya dibuat parit sebagai jarak elusi dan sisi satunya sebagai tempat menotol sampel. Lempeng yang telah siap kemudian ditotolkan menggunakan pipa kapiler pada permukaan lempeng berupa garis. Selanjutnya dielusi dengan etil asetat : metanol : air (10:2:1) bercak berupa pita diamati dengan menampakan sinar UV. Pita-pita yang terbentuk dikeruk dan ditampung kedalam vial dengan jalur pita diperoleh fraksi-fraksi. Masing-masing fraksi ditambahkan pelarut kemudian disaring dan diperoleh fraksi tunggal.

### c. Kromatografi Lapis Tipis Dua Dimensi

KLT dua dimensi dilakukan terhadap fraksi-fraksi yang memperlihatkan satu noda pada kromatografi lapis tipis. Dengan dua jenis eluen yang berbeda dengan maksud untuk membuktikan bahwa fraksi tersebut adalah senyawa murni dengan adanya noda tunggal. Fraksi dengan noda tunggal yang diperoleh dimasukkan dalam vial dengan pelarut n-butanol diaduk sampai larut, kemudian ditotolkan pada lempeng dengan cairan pengelusi etil asetat – metanol – air (10:2:1) untuk arah I, setelah terelusi dikeluarkan dari chamber, dikeringkan kemudian dideteksi dengan penampakan noda sinar UV, setelah itu lempeng diputar 90° kemudian dielusi kembali dengan cairan pengelusi kloroform – metanol – air (8:2:1) untuk arah II. Setelah terelusi dikeluarkan dari chamber dikeringkan untuk selanjutnya dideteksi dengan menggunakan penampakan noda sinar UV dan asam sulfat 10%.

### d. Spektrofotometer UV

Diambil 2-3 ml fraksi A, dimasukkan dalam kuvet dan diukur spektrumnya pada panjang gelombang 200-400 nm, blanko yang digunakan adalah etil asetat : methanol : air (10:2:1), Identifikasi dilanjutkan dengan menggunakan pereaksi geser. Ke dalam 1-2 ml fraksi A ditambahkan 3 tetes NaOAc, diukur spektrumnya pada panjang gelombang 200-400 nm.

**“SOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA FLAVONOID EKSTRAK N-BUTANOL DAUN TEMPUYUNG (*Sonchus arvensis* L.) SECARA SPEKTROFOTOMETRI INFRA MERAH”**

e. Spektrofotometer Infra Merah

Isolat murni yang diperoleh dari KLT dua dimensi kemudian diidentifikasi secara spektrofotometer infra merah. Dengan cara Pelet KBr ; diambil Sampel 1 mg dimasukkan kedalam lumpang, ditambahkan bubuk KBr murni 100 mg dan diaduk hingga rata. Campuran ini kemudian ditempatkan dalam cetakan dan ditekan dengan menggunakan alat tekanan mekanik. kemudian sampel (pelet KBr yang terbentuk) diambil dan dianalisis (Job sheet, 2012)

**HASIL DAN DISKUSI**

**A. Hasil Penelitian**

Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil, pada proses ekstraksi terhadap 500 gram sampel Daun tempuyung (*Sonchus arvensis* L.) dengan memakai pelarut etanol 96% diperoleh ekstrak etanol kental sebanyak 5 gram. Dari ekstrak yang diperoleh dilakukan uji pendahuluan yaitu dengan menggunakan pereaksi warna, kemudian dilakukan identifikasi dengan metode kromatografi lapis tipis, kromatografi lapis tipis dua dimensi, spektrofotometri IR dan dengan penambahan Kbr dan diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Uji Pendahuluan

| No. | Sample         | Pereaksi  | Warna                   | Ket.  |
|-----|----------------|---|-------------------------|-------|
| 1.  | Daun tempuyung | Uji willstatter, asam klorida P dan 2-3 potong kecil logam Mg | warna orange            | ( + ) |
| 2.  | Daun tempuyung | Uji bate-smith, klorida P lalu dipanaskan selama 15 menit     | warna merah             | ( + ) |
| 3.  | Daun tempuyung | Uji dengan NaOH 10%   | Terjadi perubahan warna | ( - ) |

Tabel 2. Hasil identifikasi Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak N-Butanol Daun Tempuyung (*Sonchus arvensis* L.) dengan cairan Pengelusi Etil Asetat – Metanol – Air (10:2:1), (9:2:1) dan (8:2:1)

| NO. | Eluen<br>etil asetat – metanol –<br>air | Jumlah<br>noda | Penampak Noda      |              | Rf   |
|-----|---|----------------|--------------------|--------------|------|
|     |   |                | Lampu UV<br>254 nm | H2SO4<br>10% |      |
| 1.  | (10:2:1)                                | 3 noda         | 1. Orange          | Merah        | 0,46 |
|     |   |                | 2. Merah           | Merah        | 0,43 |
|     |   |                | 3. Coklat          | Coklat       | 0,35 |
| 2.  | (9:2:1)                                 | 3 noda         | 1. Orange          | Merah        | 0,67 |
|     |   |                | 2. Merah           | Merah        | 0,61 |
|     |   |                | 3. Coklat          | coklat       | 0,47 |
| 3.  | (8:2:1)                                 | 3 noda         | 1. Orange          | Merah        | 0,79 |
|     |   |                | 2. Merah           | Merah        | 0,71 |
|     |   |                | 3. Coklat          | coklat       | 0,68 |

Tabel 3. Hasil Identifikasi Fraksi-Fraksi dengan Fase Gerak Etil Asetat Metanol – Air

**“SOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA FLAVONOID EKSTRAK N-BUTANOL DAUN TEMPUYUNG (*Sonchus arvensis* L.) SECARA SPEKTROFOTOMETRI INFRA MERAH”**

(10:2:1)

| No | Fraksi   | Jumlah Noda | Penampak noda |           | Rf      |
|----|----------|-------------|---------------|-----------|---------|
|    |          |             | UV 254 nm     | H2SO4     |         |
| 1. | Fraksi A | 1 noda      | Orange        | Merah     | 0,68    |
| 2. | Fraksi B | 2 noda      | 1. Orange     | 1. Merah  | 1. 0,67 |
|    |          |             | 2. Merah      | 2. Coklat | 2. 0,65 |
| 3. | Fraksi C | 2 noda      | 1. Merah      | 1. Coklat | 1. 0,65 |
|    |          |             | 2. Coklat     | 2. coklat | 2. 0,61 |

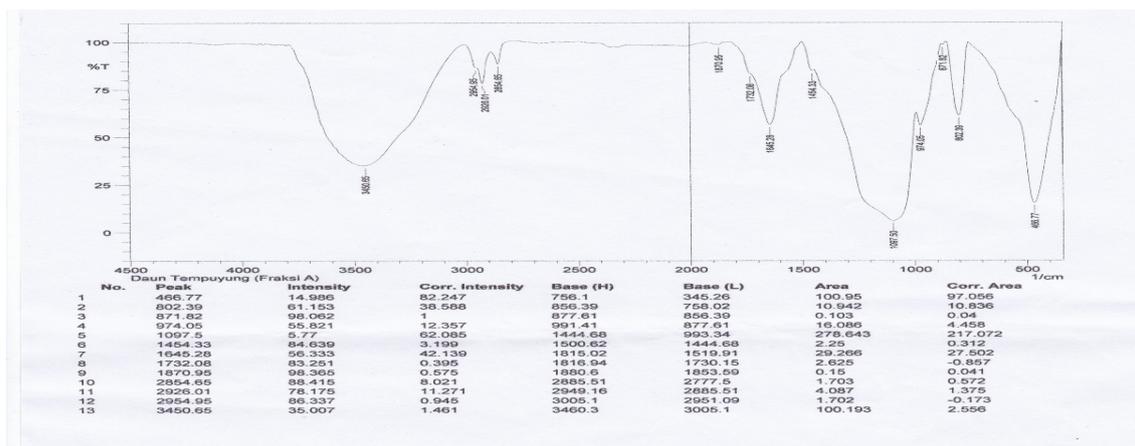
Tabel 4. Hasil Identifikasi Fraksi A Secara Kromaografi Dua Arah dengan Fase Gerak N-Butanol : etil asetat - metanol - air (10:2:1) Untuk Arah I dan Kloroform - Metanol - Air (8:2:1) Arah II

| Bercak | Elusi   | Penampak noda sinar UV 254 nm | Rf   |
|--------|---------|-------------------------------|------|
| 1      | Arah I  | Orange                        | 0,57 |
| 2      | Arah II | Orange                        | -    |

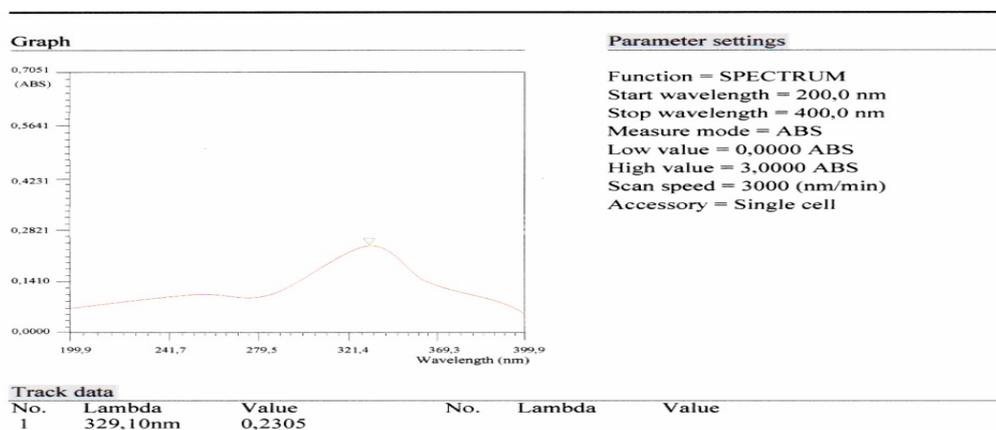
Tabel 5. Hasil Data Panjang Gelombang Dari Fraksi A Secara Spektrofotometer IR

| No | Bilangan Gelombang (cm <sup>-1</sup> ) |                | Bentuk Pita | Kemungkinan      |
|----|--|----------------|-------------|------------------|
|    | Pada Spektra                           | Sudjadi (1985) |             | Gugus Fungsi     |
| 1  | 3450.65                                | 3750-3000      | Melebar     | O-H              |
| 2  | 2926.01                                | 2800-3100      | Lemah       | C-H              |
| 3  | 1645.28                                | 1500-1900      | Tajam       | C=C aromatik     |
| 4  | 1097.5                                 | 900-1500       | Melebar     | C-C              |
| 5  | 802.39                                 | 800-900        | Tajam       | C-H(Luar Bidang) |

# “SOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA FLAVONOID EKSTRAK N-BUTANOL DAUN TEMPUYUNG (*Sonchus arvensis* L.) SECARA SPEKTROFOTOMETRI INFRA MERAH”



Gambar 1. Spektrum Infra Merah dari isolat (Fraksi A) pada Sampel Daun Tempuyung (*Sonchus arvensis* L.).



Gambar 2. Spektrum UV Dari Isolat (Fraksi A) Pada Sampel Daun Tempuyung (*Sonchus arvensis* L.).

## Pembahasan

Flavonoid merupakan salah satu dari sekian banyak senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh suatu tanaman, yang biasa dijumpai pada bagian daun, akar, kayu, kulit, tepung sari, bunga dan biji. Oleh karena itu perlu dilakukan uji fitokimia dan analisis data fisikokimia untuk mengidentifikasi golongan senyawa kimia ini. Identifikasi senyawa kimia dapat dilakukan beberapa tahapan, mulai dari uji warna dan busa. Uji warna bertujuan untuk mengetahui golongan senyawa alkaloid, flavonoid, steroid, atau terpenoid, sedangkan uji busa bertujuan untuk mengetahui golongan senyawa saponin. Hasil uji warna dapat dilihat pada Tabel 1. Pemisahan ekstrak pekat n-Butanol dilakukan dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Fase diam yang digunakan adalah silika gel, sedangkan fase geraknya dipilih campuran beberapa pelarut yaitu etil asetat – metanol – air (10:2:1), (9:2:1) dan (8:2:1). Berdasarkan Tabel 2 dan hasil kromatogram pada plat KLT, eluen yang memberikan pemisahan terbaik adalah eluen etil asetat – metanol – air masing-masing (3 noda) dengan perbandingan 10:2:1 karena memberikan nilai Rf yang bagus, sehingga eluen tersebut digunakan sebagai fase gerak dalam Kromatografi Lapis tipis Preparatif dan fase diam silika gel. Pada kromatografi lapis tipis preparatif terdapat 3 pita noda yang dianggap sebagai fraksi (A, B, dan C). Masing-masing fraksi kemudian di KLT dan terdapat noda yang berbeda-beda yang dapat dilihat pada Tabel 3. Fraksi B, dan C berwarna Merah kecoklatan.

## “SOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA FLAVONOID EKSTRAK N-BUTANOL DAUN TEMPUYUNG (*Sonchus arvensis* L.) SECARA SPEKTROFOTOMETRI INFRA MERAH”

Fraksi A berwarna orange dengan 1 noda setelah dilakukan KLT berwarna Merah. Selanjutnya, hasil KLT fraksi A dilanjutkan dengan metode KLT 2 dimensi (dua arah). Etil asetat – metanol – air (10:2:1) untuk arah pertama dan arah ke dua menggunakan kloroform – methanol – air (8:2:1). Hasil uji kemurnian fraksi A dapat dilihat pada Tabel 4. Arah I dengan noda berwarna orange dan arah II menunjukkan warna yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa fraksi A merupakan senyawa tunggal.

Berdasarkan analisis spektrum inframerah, menunjukkan adanya beberapa gugus fungsi. Hasil uji pendahuluan ekstrak n-butanol daun tempuyung (*Sonchus arvensis* L) menunjukkan reaksi positif terhadap pereaksi Uji willstatter yaitu terjadi perubahan warna yang spesifik dari warna Merah coklat (warna isolat) menjadi warna orange sampai merah kecoklatan, sehingga dapat dikatakan bahwa isolat tersebut termasuk dalam golongan senyawa Flavonoid. Hasil analisis isolat IR yaitu adanya serapan melebar dengan intensitas kuat pada daerah gelombang  $3450.65\text{ cm}^{-1}$  adalah serapan uluran dari gugus O-H.

Serapan uluran C-H (lemah) pada daerah gelombang  $2926.01\text{ cm}^{-1}$  dan serapan uluran C=C aromatik pada gelombang  $1645.28\text{ cm}^{-1}$ , pada gelombang  $1097,50\text{ cm}^{-1}$  menunjukkan serapan ulur C-C serapan uluran C-H (luar bidang) pada gelombang  $802,39\text{ cm}^{-1}$ . Serta didukung dengan data spektrofotometri UV. Sehingga pada panjang gelombang maksimum  $329,10\text{ nm}$  menunjukkan adanya ikatan rangkap terkonjugasi, hal ini merupakan panjang gelombang maksimum daerah senyawa flavonoid jenis flavanol (2-fenilbenzopiron

### KESIMPULAN

#### Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

Hasil identifikasi dari 500 gram Daun tempuyung (*Sonchus arvensis* L.) diperoleh ekstrakental etanol yang kemudian di suspensikan dengan n-butanol agar didapatkan ekstrak n-butanol yang siap dilakukan identifikasi senyawa flavonoid. Hasil uji fitokimia dan analisis data fisikokimia dengan spektrofotometri IR diduga bahwa isolat (Fraksi A) merupakan golongan senyawa flavonoid yang mempunyai karakteristik gugus fungsi OH, CH alifatik, C=C aromatik dan C-O, dan didukung adanya data spektrofotometri UV pada panjang gelombang  $329,10\text{ nm}$  menunjukkan senyawa flavonoid jenis flavanol (2-fenilbenzopiron).

#### Saran

Untuk memastikan struktur Flavonoid dalam Daun tempuyung (*Sonchus arvensis* L.) diharapkan untuk peneliti selanjutnya melakukan identifikasi dengan menggunakan spektroskopi massa,  $^{13}\text{C}$  NMR dan  $^1\text{H}$  NMR.

### REFERENSI

- Adnan, M. 1977. “*Teknik Kromatografi Untuk Analisis Bahan Makanan*”. Penerbit Andi : Yogyakarta
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1986. “*Sedian Galenik*”. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan : Jakarta
- Depkes RI. 1995 . “*Farmakope Indonesia, Edisi VI*”. Direktorat Jendral POM. Jakarta
- Hariana. 2006. “*Tumbuhan Obat dan Khasiatnya*”. Jilid VIII. Penebar Swadaya : Jakarta
- Heinrich, dkk. 2009. “*Farmakognosi dan Fitoterapi*”. Buku Kedokteran : Jakarta
- Harborne, J., 2008. “*Metode Fitokimia*”. Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. Penerjemah: Padmawinata, K. dan I. Soediro. Penerbit ITB ; Bandung

**“SOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA FLAVONOID EKSTRAK N-BUTANOL DAUN  
TEMPUYUNG (*Sonchus arvensis* L.) SECARA SPEKTROFOTOMETRI INFRA MERAH”**

- Harmita, Dr. Apt. 2006. *“Buku Ajaran Analisis Fisikokimia”*. Departemen Farmasi FMIPA UI : Jakarta
- Job, sheet. 2012. *“Petunjuk Praktikum Kimia Analitik Instrumen”*. Politeknik Negeri Sriwijaya ; Palembang
- Khopkar, S. M. 2003. *“Konsep Dasar Kimia Analitik”*. Universitas Indonesia : Jakarta
- Masyhud.2010. *“Tanaman Obat Indonesia”*. [http://www.dephut. go.id/indexphp? =id /node/54](http://www.dephut.go.id/index.php? =id /node/54)(diakses tanggal 20 Maret 2015)
- Muhlisah. 2005. *“Temu-Temuan dan Empon-Emponan; Budidaya dan Manfaatnya”*. Kanisius : Yogyakarta
- Permadi. 2008. *“Ramuan Herbal”*. Pustaka Bunda : Jakarta
- Rijke E. 2005. *“Trace-level Determination of Flavonoids and Their Conjugates Application ti Plants of The Leguminosae Family [disetasi]”*. Universitas Amst erdam : Amsterdam
- Rohman, A., Ganjar, I. G. 2007. *“Kimia Farmasi Analisis”*. Pustaka Pelajar : Yogyakarta
- Winarsi, H. 2007. *“Antoksidan Alam dan Radikal Bebas”*. Kanisius : Yogyakarta
- Underwood , A. L. 2001. *“Analisis Kimia Kuantitatif”*. Erlangga : Jakarta