



SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA VI
"Pemantapan Riset Kimia dan Asesmen Dalam Pembelajaran
Berbasis Pendekatan Saintifik"
Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan PMIPA FKIP UNS
Surakarta, 21 Juni 2014



**MAKALAH
PENDAMPING**

**KIMIA ORGANIK
BAHAN ALAM**

ISBN : 979363174-0

**IDENTIFIKASI ASAM FENOLAT EKSTRAK ETANOL DAUN
SAMBUNG NYAWA (*Gynura procumbens*(Lour.) Merr), SERTA
PENENTUAN KADAR FENOLAT TOTAL DAN UJI AKTIVITAS
ANTIOKSIDAN**

Intan Kurnia Putri* dan Enny Fachriyahi^{2*}

¹Laboratorium Kimia Organik, Jurusan Kimia FSM, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

²Laboratorium Kimia Organik, Jurusan Kimia FSM, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

(telp : 081901271784, email: intanfidelia92@gmail.com)^{1*}

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang identifikasi asam fenolat, penentuan kadar fenolat total dan uji aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol daun Sambung Nyawa (*Gynura procumbens*(Lour.) Merr). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi asam fenolat pada ekstrak etanol daun sambung nyawa, menentukan kadar fenolat total dan uji aktivitas antioksidan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah isolasi dengan hidrolisis (asam dan basa) dan tanpa hidrolisis, penentuan kadar fenolat total dengan metode *Folin-Ciocalteu* dan uji aktivitas antioksidan dengan metode peredaman radikal DPPH. Tahapan penelitian ini meliputi isolasi asam fenolat dari ekstrak etanol dengan tiga metode isolasi yang berbeda, identifikasi asam fenolat dengan TLC dan TLC *Scanner*, analisis kuantitatif asam fenolat dan uji aktivitas antioksidan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya pengaruh hidrolisis terhadap identifikasi asam fenolat, kadar fenolat total dan aktivitas antioksidan. Dari hasil identifikasi asam fenolat dengan TLC dan TLC *Scanner* pada ketiga fraksi (Hidrolisis Basa, Hidrolisis Asam, Tanpa Hidrolisis) tersebut diduga mengandung senyawa asam ferulat dengan masing-masing kadarnya 13,5%; 14,4% dan 11,16%. Pada fenolat total dan aktivitas antioksidan tertinggi didapatkan pada fraksi HB yaitu masing-masing 15,26 mg GAE/g sampel dan 138,686 mg/L.

Kata kunci: asam fenolat, hidrolisis, TLC Scanner, Folin-Ciocalteu, DPPH

PENDAHULUAN

Dewasa ini penggunaan produk obat herbal memiliki kemajuan yang pesat, tidak hanya masyarakat kalangan bawah yang menggunakan melainkan masyarakat kalangan atas juga menggunakan pengobatan herbal yang dinilai berkhasiat dan tidak menimbulkan efek samping yang berlebih.

Salah satu obat tradisional yang sudah dikonsumsi oleh banyak orang adalah berasal dari tanaman Sambung Nyawa (*Gynura procumbens* (L.) Merr.). Beberapa penelitian mengenai tanaman sambung nyawa menyebutkan bahwa pada tanaman tersebut memiliki aktivitas antioksidan^[11], antiherpes^[8], antiinflamasi^[5], antimikroba^[12], antikarsinogenik^[1], antihiperlipidemi^[6] dan antihipoglikemi^[3]. Aktivitas tersebut dimiliki oleh tanaman sambung nyawa atas peran serta dari kandungan kimia dalam tanaman tersebut.

Kandungan kimia yang terkandung di dalam tanaman sambung nyawa adalah flavonoid, sterol tak jenuh, triterpen, polifenol dan minyak atsiri, glikosida sterol, kuersetin, kaemferol-3-O-neohesperidosida, kaemferol-3-O-glukosida, saponin, tanin, terpenoid, asam fenolat, kuersetin-3-O-rhamnosil (1) galaktosida, dan kuersetin-3-O-rhamnosil(1-6)glukosida^{[11],[2],[13]}. Asam fenolat yang terkandung di dalam tanaman tersebut^[13] meliputi asam klorogenat, asam kafeat, asam vanilat, dan asam para kumarat. Salah satu golongan senyawa yang berperan sebagai antioksidan yang terkandung dalam tanaman tersebut adalah asam fenolat^[11].

Asam fenolat dalam tanaman ada tiga bentuk yaitu asam fenolat bebas, asam fenolat yang terikat dengan ester dan asam fenolat yang terikat dengan glikosida^[14]. Pengambilan asam fenolat bebas dari ikatan ester dan ikatan glikosida dapat dilakukan dengan memutuskan ikatan tersebut melalui cara hidrolisis^[14]. Oleh sebab itu, pada penelitian ini telah dilakukan hidrolisis basa, hidrolisis asam dan tanpa hidrolisis pada ekstrak etanol daun sambung nyawa untuk mengidentifikasi asam fenolat, penentuan kadar fenolat total dan uji aktivitas antioksidan.

METODOLOGI

Bahan. Daun sambung nyawa yang diperoleh dari Semarang, Jawa Tengah, aquades, besi (III) klorida 1%, potongan Mg, reagen Dragendorf (bismuth subnitrat, kalium iodida, dan asam asetat), reagen Meyer (raksa (II) klorida dan kalium iodida), n-heksana, asam klorida, kloroform, etanol, akuades, asam sulfat p.a, natrium hidroksida p.a, natrium bikarbonat p.a, eter, asam klorida p.a, kloroform p.a, plat silika gel GF₂₅₄, reagen *Folin-Ciocalteu*, benzena p.a, metanol p.a, natrium karbonat p.a, n-heksana p.a, etanol p.a, etil asetat p.a, asam pirogalol p.a, asam galat p.a, asam ferulat p.a, asam kafeat p.a dan 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH).

ALAT. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi corong kaca, gelas ukur, gelas beaker, erlenmeyer, tabung reaksi, plat tetes, pengaduk gelas, spatula, penangas air, kertas saring, pipet tetes, pipet ukur, pipet mikro, labu takar, corong pisah, indikator pH, neraca analitik (Kern-870), *rotary vacuum*

evaporator (Buchi-B480), pipa kapiler, *chamber*, lampu detektor *UV* (Spectroline ENF-24/F), botol vial, spektrofotometer *UV-Vis* (Shimadzu *UV-1601*), dan *TLC Scanner* Camag 3.

Preparasi sampel. Daun Sambung Nyawa (*Gynura procumbens* (Lour.) Merr) dilakukan pencucian, pengeringan dengan cara diangin-anginkan, pengirisan dan penghancuran, sehingga diperoleh serbuk daun sambung nyawa.

Uji Skrinning. Uji skrinning terhadap daun sambung nyawa untuk uji flavonoid, saponin, kuinon, dan fenolat dilakukan dengan menimbang sampel serbuk sebanyak 4 gram, kemudian dididihkan sampai mendidih dan disaring panas-panas (Fransworth, 1966).

Uji Saponin. Sampel yang sudah dididihkan dengan aquades diambil 5 mL, digojog dengan kuat secara vertikal, diamati busa yang terbentuk. Kemudian ditambah HCl 1 tetes. Jika tetap terbentuk busa maka hal itu menunjukkan positif mengandung saponin.

Uji Fenolat. Sampel yang sudah dididihkan dengan aquades diambil 5 mL kemudian ditambahkan FeCl_3 1%. Jika terjadi perubahan warna coklat kehitaman maka menandakan tanin secara umum.

Uji Flavonoid. Sampel yang sudah dididihkan dengan aquades diambil 5 mL kemudian ditambahkan potongan Mg. Kemudian ditambahkan 1ml HCl pekat dan 2 mL amil alkohol, dan dilakukan pengocokan. Adanya flavonoid ditunjukkan dengan timbulnya warna merah, kuning atau jingga pada lapisan amil alkohol.

Uji Alkaloid. Serbuk sampel kemudian ditambahkan kloroform 20 mL, disaring dan filtrat ditambahkan HCl 10%, kemudian diekstraksi 2 kali. Hasil ekstraksi ini akan terbentuk dua lapisan. Lapisan atas merupakan lapisan HCl dan lapisan bawah merupakan kloroform. Lapisan HCl kemudian diambil masing-masing 5 mL ke dalam tabung reaksi. Untuk tabung reaksi 1 ditambahkan pereaksi Dragendorff dan untuk tabung reaksi 2 ditambahkan pereaksi Meyer. Untuk penambahan Dragendorff jika terbentuk endapan merah bata menunjukkan positif alkaloid, sedangkan untuk penambahan Meyer jika terbentuk endapan putih menunjukkan positif alkaloid.

Uji Steroid/Triterpenoid. Pada uji steroid menggunakan maserasi terlebih dahulu dengan etanol 50 mL selama 15 menit, kemudian diuapkan sampai kental pada *Rotary Evaporator*. Kemudian ditambahkan kloroform:air (1:1) masing-masing 5 mL akan terbentuk 2 lapisan. Lapisan atas merupakan lapisan air dan lapisan 2 merupakan lapisan kloroform. Untuk lapisan kloroform ditambahkan arang aktif dan kemudian dipindahkan ke dalam plat tetes dan ditambahkan 1 tetes anhidrida asam asetat dan asam sulfat pekat. Jika terbentuk warna biru atau ungu maka menunjukkan steroid dan jika terbentuk warna merah maka menunjukkan adanya terpenoid.

Pembuatan Ekstrak Etanol. Serbuk daun sambung nyawa sebanyak 1,384 kilogram dimaserasi dengan pelarut n-heksana sebanyak 2 liter pada suhu kamar. Setiap 24 jam sekali dilakukan penggantian pelarut n-heksana sebanyak 2 liter hingga pelarut jernih.

Ekstrak n-heksana yang diperoleh dipekatkan dengan cara evaporasi. Pada proses maserasi dilakukan selama 3x24 jam. Ampas daun sambung nyawa dikeringkan dan dimaserasi kembali dengan pelarut etanol sebanyak 2 liter pada suhu kamar. Setiap 24 jam sekali dilakukan penggantian pelarut etanol sebanyak 2 liter hingga pelarut jernih. Ekstrak etanol yang diperoleh dipekatkan dengan cara evaporasi dan akan didapatkan ekstrak etanol kental. Proses maserasi etanol dilakukan selama 3x24 jam.

Isolasi Asam Fenolat. Isolasi asam fenolat dilakukan terhadap ekstrak etanol melalui tiga macam, yaitu hidrolisis basa, hidrolisis asam, dan tanpa hidrolisis (Zadernowski dkk, 2005).

Hidrolisis Basa. Sebanyak 2 g ekstrak etanol ditambahkan ke dalam 20 mL akuades mendidih untuk menghilangkan klorofil dan diaduk, kemudian disaring. Filtrat selanjutnya dihidrolisis dengan NaOH 1N 20 mL pada suhu kamar dan ruang gelap selama 24 jam. Hasil hidrolisis, dilakukan penambahan H₂SO₄ 10%, kemudian diekstraksi dengan 20 mL eter untuk memisahkan asam fenolat dari lapisan air sebanyak empat kali. Fraksi eter selanjutnya diuapkan hingga volume 20 mL dan diekstraksi dengan 8 mL NaHCO₃ 20%. Lapisan air diasamkan dengan H₂SO₄ 10%, lalu diekstraksi dengan 20 mL eter sebanyak empat kali. Fraksi eter selanjutnya diuapkan sampai kering. Residu dilarutkan dalam 1 mL metanol dan selanjutnya disebut fraksi HB (Zadernowski dkk, 2005).

Hidrolisis Asam. Sebanyak 2 g ekstrak etanol ditambahkan ke dalam 20 mL akuades mendidih untuk menghilangkan klorofil dan diaduk, kemudian disaring. Filtrat dihidrolisis

dengan H₂SO₄ 2N dalam penangas air selama 2 jam. Hasil hidrolisis lalu diekstraksi dengan 20 mL eter untuk memisahkan asam fenolat dengan senyawa lain sebanyak empat kali. Fraksi eter selanjutnya diuapkan hingga volume 20 mL dan diekstraksi dengan 8 mL NaHCO₃ 20% untuk memisahkan asam fenolat dari senyawa fenol yang lain. Lapisan air diasamkan dengan H₂SO₄ 10%, lalu diekstraksi dengan 20 mL eter sebanyak empat kali. Fraksi eter selanjutnya diuapkan sampai kering. Residu dilarutkan dalam 1 mL metanol dan selanjutnya disebut fraksi HA (Zadernowski dkk, 2005).

Tanpa Hidrolisis. Sebanyak 2 g ekstrak etanol ditambahkan ke dalam 20 mL akuades mendidih untuk menghilangkan klorofil dan diaduk, kemudian disaring. Filtrat yang diperoleh diasamkan dengan H₂SO₄ 10% lalu diekstraksi dengan 20 mL eter untuk memisahkan asam fenolat dengan senyawa lain sebanyak empat kali. Fraksi eter selanjutnya diuapkan hingga volume 20 mL dan diekstraksi dengan 8 mL NaHCO₃ 20% untuk memisahkan asam fenolat dari senyawa fenol yang lain. Lapisan air diasamkan dengan H₂SO₄ 10%, lalu diekstraksi dengan 20 mL eter sebanyak empat kali. Fraksi eter selanjutnya diuapkan sampai kering. Residu dilarutkan dalam 1 mL metanol dan selanjutnya disebut fraksi TH (Zadernowski dkk, 2005).

Pemisahan Asam Fenolat. Pemisahan asam fenolat dilakukan terhadap fraksi HB, HA, dan TH menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT) dengan plat silika gel GF₂₅₄ dan eluen campuran benzena dan etil asetat dengan perbandingan tertentu. Noda yang diperoleh

selanjutnya dibandingkan dengan asam galat, asam kafeat, asam ferulat, dan asam pirogalol. Senyawa pembanding yang memiliki *R_f* sejajar dengan noda tiap fraksi, diidentifikasi dengan TLC *Scanner*.

Identifikasi Asam Fenolat menggunakan TLC Scanner. Identifikasi dilakukan menggunakan TLC *Scanner* terhadap fraksi HB (Hidrolisis Basa), HA (Hidrolisis Asam), TH (Tanpa Hidrolisis), dan senyawa standar yang dibuat variasi konsentrasi 50, 100, 250, 500, 1000 ppm dalam metanol. Selanjutnya masing-masing 5 µL senyawa standar dengan variasi konsentrasi, fraksi HB, HA dan TH dianalisis dan diukur luas areanya menggunakan TLC *Scanner* untuk menentukan kadar senyawa yang terkandung dalam setiap fraksi.

Analisis fenolat total sampel. Sebanyak 0,2 mL dari masing-masing fraksi dan ekstrak etanol diencerkan dengan aquades 15,8 mL dan direaksikan dengan 1 mL reagen *Folin-Ciocalteu* selanjutnya dihomogenkan serta didiamkan selama 8 menit. Setelah pengocokan dan pendiaman, sebanyak 3 mL Na₂CO₃ 20% ditambahkan ke dalam masing-masing larutan, dikocok sampai homogen dan didiamkan selama 30 menit pada suhu ruang. Masing-masing larutan kemudian ditentukan absorbansi pada = 765 nm menggunakan *Spektrofotometer UV-Vis*. Kandungan total fenolat dinyatakan sebagai jumlah mg asam galat ekuivalen tiap g ekstrak.

Penentuan Aktivitas Antioksidan. Penentuan aktivitas antioksidan menggunakan metode dari Molyneux (2004). Serbuk 1,1–difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) 5 mg dilarutkan dalam metanol 250 mL. Sebanyak 3,8 mL larutan DPPH direaksikan dengan 0,2 ml

metanol, kemudian didiamkan selama 30 menit dalam tempat gelap. Larutan DPPH yang telah didiamkan ditentukan panjang gelombang maksimum pada = 515 nm. Uji aktivitas antioksidan terhadap ekstrak etanol dilakukan dengan cara, sebanyak 0,05 g dilarutkan ke dalam 100 mL metanol 96%. Untuk fraksi HB, HA dan TH dibuat dengan melarutkan 0,025 g ke dalam 50 mL dengan variasi konsentrasi 20, 40, 60, 80, dan 100 mg/L. Penentuan aktivitas antioksidan dilakukan terhadap berbagai konsentrasi dengan memasukkan 0,2 ml larutan sampel ke dalam vial dan direaksikan dengan 3,8 ml larutan DPPH induk. Campuran dihomogenkan dan didiamkan selama 30 menit di tempat gelap serta ditentukan serapannya dengan spektrofotometer *UV-Vis* pada panjang gelombang 515,5 nm. Senyawa kuersetin digunakan sebagai pembanding. Kemampuan untuk meredam radikal DPPH (inhibisi) ditentukan dari nilai serapan yang dihasilkan dengan persamaan:

$$\%inhibisi = \frac{A_o - A_{sampel}}{A_o} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Preparasi sampel dan Uji Skrining

Sampel daun sambung nyawa 3 kg didapatkan serbuk daun sambung nyawa sebanyak 1,384 kg dengan rendeman yang didapatkan adalah 46,13%. Pada uji skrining atau penapisan fitokimia didapatkan bahwa serbuk daun sambung nyawa mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, steroid/triterpenoid, dan fenolat.

Pembuatan Ekstrak Etanol

Ekstrak etanol dibuat dengan mengekstraksi serbuk daun sambung nyawa melalui metode maserasi yaitu proses ekstraksi yang dilakukan dengan cara merendam sampel dalam larutan penyari. Serbuk daun sambung nyawa dimaserasi dengan pelarut n-heksana untuk menghilangkan senyawa non polar pada daun sambung nyawa dan kemudian dimaserasi kembali menggunakan pelarut etanol untuk mengambil senyawa polar yang terkandung dalam daun tersebut. Ekstrak etanol pekat yang didapatkan sebanyak 35,24 gram sehingga rendeman yang diperoleh adalah 2,54%.

Isolasi Asam Fenolat

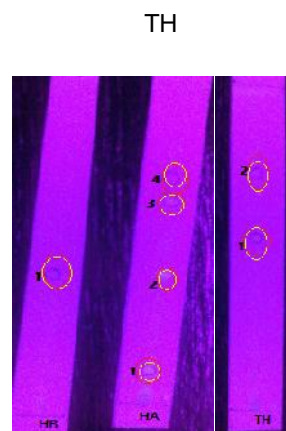
Ekstrak etanol diisolasi dalam tiga metode isolasi, yaitu hidrolisis basa, hidrolisis asam dan tanpa hidrolisis. Untuk mengambil asam fenolat dari bentuk ester dilakukan dengan hidrolisis basa. Pada tahap ini digunakan NaOH 1N untuk mengambil asam fenolat dari bentuk ester karena gugus ester akan mengalami hidrolisis dengan NaOH dan air. Untuk membebaskan asam fenolat dari bentuk glikosida dilakukan hidrolisis asam. Pada tahap ini digunakan H₂SO₄ 2N untuk mengambil asam fenolat dari bentuk glikosida. Isolasi asam fenolat dalam bentuk tanpa hidrolisis bertujuan untuk mengambil asam fenolat bebas. Dari ketiga hasil isolat tersebut didapatkan masing-masing 0,8 gram (sebelum dilarutkan dalam metanol).

Pemisahan Asam Fenolat

Pemisahan asam fenolat dilakukan dengan menggunakan TLC (*Thin Layer Chromatography*) dengan fase diam silika gel

GF₂₅₄ 3x10 cm dan eluen campuran benzena:etil asetat (5:2) sebagai fase gerak. Pada tahap ini didapatkan pada fraksi HB menghasilkan 1 noda, fraksi HA menghasilkan 4 noda dan fraksi TH menghasilkan 2 noda tersaji pada Gambar 1 yang menunjukkan bahwa ada noda pada masing-masing fraksi yang hampir sejajar dan memiliki kemiripan R_f, yang dapat disimpulkan bahwa dalam ketiga fraksi tersebut diduga mengandung senyawa yang sama. Identifikasi selanjutnya dengan membandingkan sampel dan asam fenolat standar (asam ferulat, asam galat, asam kafeat dan pirogalol) didapatkan bahwa dari ketiga fraksi yang noda-nodanya memiliki R_f yang sejajar sebelumnya, memiliki kemiripan R_f dengan asam fenolat standar yaitu asam ferulat dengan R_f = 0,4.

Gambar 1. Hasil KLT pada fraksi HB, HA dan



Identifikasi Asam Fenolat dengan TLC Scanner

Identifikasi asam fenolat dilakukan dengan TLC *Scanner* pada panjang gelombang 365 nm dan luas area dari sampel yang telah di TLC dan dielusi dengan fase diam silika gel

dan eluen campuran benzena:etil asetat (5:2). Dari data TLC Scanner yang dihasilkan menunjukkan harga Rf yang kemudian dibandingkan antara harga Rf sampel dengan harga Rf asam ferulat standar yang ditunjukkan dalam Tabel 1.

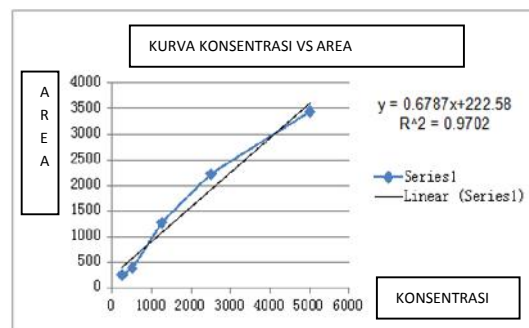
Tabel 1. Hasil Analisis TLC Scanner

Nama		
No	Senyawa	Rf
1	F50	0,13 dan 0,93
2	F100	0,13 dan 0,93
3	F250	0,13 dan 0,94
4	F500	0,13 dan 0,94
5	F1000	0,13 dan 0,94
6	HB	0,15 dan 0,93
7	HA	0,02; 0,06; 0,91 dan 0,93 0,02; 0,05; 0,13; 0,51
8	TH	dan 0,93

Pada hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa Rf asam ferulat standar memiliki kemiripan dengan salah satu Rf dari masing-masing fraksi tersebut yaitu 0,93 sehingga dapat disimpulkan bahwa ketiga fraksi tersebut terbukti diduga mengandung asam ferulat. TLC Scanner juga dapat digunakan untuk analisis kuantitatif dengan bantuan persamaan linier kurva standar yang diperoleh dari korelasi berat senyawa dan area senyawa standar(asam ferulat) yang dapat dilihat pada Gambar 2. Dari persamaan $y=0,678x + 222,5$ dapat digunakan untuk menentukan berat senyawa dalam setiap sampel. Dari berat senyawa tersebut dapat digunakan untuk

menentukan kadar senyawa asam ferulat pada ketiga fraksi dan didapatkan masing-masing pada fraksi HB 13,5%; fraksi HA 14,4% dan fraksi TH 11,08%. Dapat disimpulkan bahwa fraksi HA yang memiliki kadar asam ferulat terbesar.

Gambar 2. Grafik Korelasi Konsentrasi dan Area

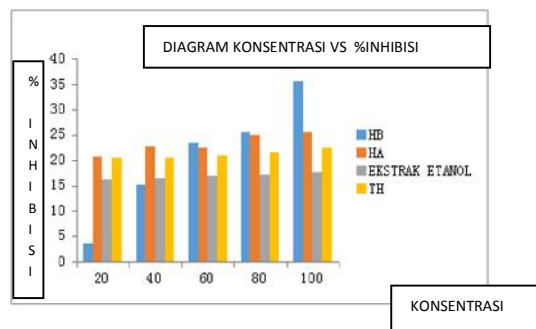


Analisis Fenolat Total Sampel

Senyawa fenolat memiliki kaitan dengan aktivitas antioksidan (Dai Jin dan Russel J, 2010). Total kandungan senyawa fenolat pada masing - masing ditentukan berdasarkan pada kurva kalibrasi asam galat. Metode yang digunakan adalah metode *Folin-Ciocalteu*. Hasil analisis total kandungan senyawa fenolat ditunjukkan sebagai mg ekuivalen asam galat/g sampel kering tersaji pada Tabel 2. Dari Tabel 2 menunjukkan bahwa EE (Ekstrak Etanol) menghasilkan kadar fenolat total paling rendah yaitu 4,39 mg ekuivalen asam galat/g sampel kering dan fraksi HB(Hidrolisis Basa) yang memiliki kadar fenolat total terbesar yaitu 15,26 mg ekuivalen asam galat/g sampel kering.

Tabel 2. Hasil penentuan kadar senyawa fenolat total

Sampel	Kadar Fenolat Total (mg ekivalen asam galat/g sampel kering)
EE	4,39
HB	15,26
HA	13,69
TH	8,477



Penentuan Aktivitas Antioksidan

Senyawa DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrasil) yang digunakan untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan merupakan radikal bebas yang stabil pada suhu kamar. Penambahan proton pada struktur radikal DPPH akan menyebabkan terjadinya reduksi membentuk DPPH nonradikal. Pengurangan intensitas warna ditandai dengan penurunan absorbansi pada $\lambda = 515$ nm. Hasil aktivitas antioksidan yang ditunjukkan dengan diagram konsentrasi dan %inhibisi telah tersaji pada Gambar 3. Pada diagram tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin besar konsentrasi suatu senyawa maka semakin besar %inhibisinya (kemampuan suatu senyawa antioksidan dalam menangkal radikal bebas). Selain itu dengan adanya hidrolisis pada isolasi asam fenolat ekstrak etanol daun sambung nyawa terbukti dapat meningkatkan aktivitas antioksidan.

Gambar 3. Diagram Konsentrasi vs %inhibisi

KESIMPULAN

Dari hasil analisis TLC dan TLC *Scanner* terhadap fraksi HB, fraksi HA dan fraksi TH diduga mengandung senyawa asam ferulat. Kadar asam ferulat didapatkan dari ketiga fraksi tersebut yaitu fraksi HB 13,5%, fraksi HA 14,4% dan fraksi TH 11,08%. Kadar fenolat total pada ekstrak etanol 4,39 mg ekivalen asam galat/sampel kering, fraksi HB 15,26 mg ekivalen asam galat/g sampel kering, fraksi HA 13,69 mg ekivalen asam galat/g sampel kering, dan fraksi TH 8,477 mg ekivalen asam galat/ g sampel kering. Uji aktivitas antioksidan (IC_{50}) pada ekstrak etanol 2273,33 mg/L, fraksi HB 138,686 mg/L, fraksi HA 520,689 mg/L dan fraksi TH 1126,29 mg/L.

UCAPAN TERIMA KASIH

Atas selesainya penelitian ini ucapan terima kasih disampaikan kepada Dosen-dosen Jurusan Kimia FSM Universitas Diponegoro khususnya Bidang Kimia Organik. Dra. Enny Fachriyah, M.Si, Dra. Dewi Kusriani, M.Si atas bimbingan dan arahan selama penelitian ini berlangsung, serta teman-teman riset Laboratorium Organik atas semangat dan dukungan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan lancar.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Agustina D., Wasito, Haryana S.M., and Supartinah A, 2006, *Dent. J. (Maj. Ked. Gigi)*, 39(3),126-132.
- [2] Akowuah G.A., A Sadikun, dan A Mariam., 2002, *Pharm. Bio.*, 40,405-410.
- [3] Algariri Khalid, Meng Y Kuong, Atangwho J Item, Asmawi Z Mohd, Sadikun, Murugaiyah Vikneswaran, Ismail Norhyati, 2013, *Pharm. Sci.*, 3(5), 358-366.
- [4] Fransworth, Norman.R., 1966, *J. Pharm. Sci*, 55, 225-276.
- [5] Iskander, M.N., Y.Song, I.M Coupar
- [6] dan W. Jiratchariyakul, 2002, *Plant Foods Hum. Nutr.*, 57, 233-244.
- [7] *Hum. Nutr.*, 57, 233-244.
- [8] Li, W.L., B.R.Ren, M.Zhuo, Y.Hu and C.G. Lu, 2009, *Am. J. Chin. Med.*, 37,961-966.
- [9] Molyneux, P., 2004, *J. Sci. Tech.*, 26(2),
- [10] 211-219.
- [11] Nawawi, A., N.Nakamura, M.Hattori,
- [12] M.Kurokawa and K.Shiraki, 1999,
- [13] *Phytother Res.*, 13,37-41.
- [14] Orak, H.H, 2006, *EJPAU.*, 9.
- [15] Rosidah., Yam Mun., Sadikun Amirin.,
- [16] Asmawi Mahd., 2008, *Pharm. Bio.*, 46(9),
- [17] 616-625.
- [18] Seow Lay Jing, Beh Hooi Kheng,
- [19] Pazilah Ibrahim, Amirin Sadikun, Mohd
- [20] Zaini Asmawi, 2012, *TANG.*, 2(2).
- [21] Soetarno, S., Asep G.S., Gantina S., Sukrasno, 2000, *Warta Tumbuhan Obat Indonesia*, 6, 6-7.
- [22] Zadernowski, R., Naczki, M., Czaplicki, S., Rubinskiene, M., dan Sza 'lkiewicz M., 2005, *JAACS*, 8,3.