

KARAKTERISASI SENYAWA FENOLIK KULIT AKAR SUKUN (*Artocarpus communis*)

Lutfy Woro Anggitasari^{1*}, Andi Hairil Alimuddin¹, Rudiyanasyah¹

¹Program Studi Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura

Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak

*e-mail: lutfywanggitasari@gmail.com

ABSTRAK

Kulit akar sukun (*Artocarpus communis*) diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder berupa fenolik. Penelitian ini dilakukan untuk mengkarakterisasi senyawa fenolik yang terdapat pada kulit akar sukun. Metode isolasi yang dilakukan terdiri atas maserasi, partisi, dan kromatografi. Analisis senyawa hasil isolasi dilakukan menggunakan spektrometer NMR-¹H. Senyawa hasil isolasi yang diperoleh berbentuk padatan kuning dengan massa 7,4 mg. Hasil uji kualitatif fitokimia menunjukkan bahwa senyawa hasil isolasi positif mengandung fenolik. Data spektrum NMR-¹H (CD₃OD, 500 MHz) menunjukkan geseran kimia pada δ_H (ppm) 7,88 (2H, d, J=8,7 Hz) dan 6,82 (2H, d, J=8,7 Hz). Berdasarkan uji kualitatif fitokimia, data spektrum NMR-¹H dan analisis KLT menggunakan pembandingan senyawa murni asam p-hidroksibenzoat, diketahui bahwa senyawa hasil isolasi merupakan senyawa golongan fenolik yaitu asam p-hidroksibenzoat.

Kata Kunci : *Artocarpus communis*, fenolik, asam p-hidroksibenzoat, NMR

PENDAHULUAN

Sukun (*Artocarpus communis*) merupakan tanaman obat yang sangat berpotensi untuk dikembangkan karena mengandung senyawa metabolit sekunder. Senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada tanaman sukun diketahui merupakan golongan senyawa fenolik yang memiliki aktivitas biologis sebagai antikanker (Tzeng *et al*, 2014; Fang *et al*, 2008) dan antimikrobal (Kuate *et al*, 2011), sehingga dapat dikembangkan sebagai bahan pengobatan.

Salah satu bagian tanaman sukun yang berpotensi untuk dikembangkan yaitu kulit akar sukun. Kulit akar sukun secara tradisional telah dimanfaatkan untuk mengobati berbagai penyakit seperti diare, disentri, dan diabetes mellitus (Adewole dan Ojewole, 2007). Berdasarkan uji pendahuluan yang telah dilakukan, diketahui bahwa ekstrak metanol kulit akar sukun mengandung senyawa metabolit sekunder golongan fenolik dan flavonoid. Hal ini didukung oleh penelitian Weng *et al*, (2006) yang telah berhasil mengisolasi senyawa fenolik antara lain *dihydroartemisinin*, *siklomunometanol*, *artochamin B*, *artokommunol C*, *artokommunol CB*, *artokommunol CD* dari akar sukun. Penelitian yang dilakukan oleh Lin *et al*, (2009) menyebutkan bahwa senyawa fenolik yang terdapat pada akar sukun menunjukkan efek penghambatan yang sangat kuat terhadap aktivitas *xhantine oxidase* dengan nilai IC₅₀ sebesar 73,3 μ M dan 43,3 μ M sehingga berpotensi untuk dikembangkan sebagai agen antioksidan.

Penelitian mengenai karakterisasi senyawa fenolik kulit akar sukun hingga saat ini belum dieksplorasi, terutama golongan senyawa fenolik seperti asam benzoat, stilbenoid, lignan, maupun kumarin. Berdasarkan latar belakang diatas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengkarakterisasi senyawa fenolik yang terkandung pada kulit akar sukun. Penelitian dilakukan berdasarkan beberapa tahapan yang terdiri atas ekstraksi, uji kualitatif fitokimia, analisis kromatografi, dan karakterisasi menggunakan spektrometer ¹H-NMR.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu alat gelas kimia (Pyrex), seperangkat alat kromatografi kolom, lampu UV (254 nm), *rotary vacuum evaporator* (Heidolph), peralatan

destilasi (*Thermo Scientific*), plat tetes, pipa kapiler, *chamber*, neraca analitik (*Pioneer*), dan spektrometer *Nuclear Magnetic Resonance* (*Agilent* 500 MHz).

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu kulit akar sukun (*Artocarpus communis*), etil asetat ($C_4H_8O_2$), kloroform *p.a* ($CHCl_3$) (*Merck*), metanol (CH_3OH), *n*-heksana (C_6H_{14}), asam klorida pekat *p.a* (HCl) (*Merck*), silika gel G60 untuk kolom (70-230 dan 230-400 *mesh*) (*Merck*), silika gel G60 untuk impregnasi (0,2-0,5 mm) (*Merck*), plat silika gel G60 F₂₅₄ (*Merck*), besi (III) klorida ($FeCl_3$) 5%, serbuk magnesium (Mg), serium (IV) sulfat ($(CeSO_4)_2$) 5%.

Prosedur Kerja

Preparasi sampel kulit akar sukun

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah kulit akar sukun (*Artocarpus communis*). Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura. Sampel kulit akar sukun sebanyak 5 kg yang diperoleh dari daerah Sungai Jawi dibersihkan dan dikeringkan tanpa terpapar sinar matahari. Sampel yang telah kering ditimbang dan dihaluskan. Proses penghalusan sampel dilakukan di *Workshop of Wood* Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura.

Ekstraksi sampel kulit akar sukun

Serbuk halus kulit akar sukun sebanyak 1,5 kg diekstraksi dengan cara direndam selama 3 x 24 jam menggunakan pelarut metanol. Setiap 1 x 24 jam dilakukan pergantian pelarut dengan terlebih dahulu menampung maserat sebelumnya. Maserat yang ditampung kemudian disaring. Seluruh filtrat yang terkumpul dipekatkan menggunakan *rotary vacuum evaporator* pada suhu 38°C. Filtrat yang telah dipekatkan ditimbang menggunakan neraca analitik untuk mengetahui massa ekstrak kental metanol yang diperoleh.

Ekstrak kental metanol dipartisi secara bergantian menggunakan pelarut *n*-heksana dan etil asetat, sehingga diperoleh tiga fraksi hasil partisi yaitu fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat, dan fraksi metanol. Fraksi-fraksi tersebut kemudian dipekatkan menggunakan *rotary vacuum evaporator* pada suhu 38°C dan ditimbang untuk mengetahui massa masing-masing fraksi.

Uji kualitatif fitokimia fenolik dan flavonoid

Uji fenolik

Fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat, dan fraksi metanol hasil partisi dimasukkan ke dalam plat tetes yang dibagi menjadi 2 bagian untuk blanko dan uji. Larutan uji ditambahkan dengan pereaksi $FeCl_3$ 5%. Hasil positif mengandung senyawa golongan fenolik ditunjukkan dengan perubahan warna larutan fraksi menjadi coklat kehitaman (Harbourne, 1987).

Uji flavonoid

Ketiga fraksi hasil partisi yaitu fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat, dan fraksi metanol dimasukkan ke dalam plat tetes yang dibagi menjadi 2 bagian untuk blanko dan uji. Larutan uji ditambahkan dengan HCl pekat dan serbuk Mg. Hasil positif senyawa golongan fenolik ditunjukkan dengan perubahan warna larutan fraksi menjadi merah-jingga (Harbourne, 1987).

Kromatografi lapis tipis (KLT)

Fraksi etil asetat hasil partisi dilakukan analisis KLT agar diketahui profil senyawa yang terkandung dalam fraksi. Fraksi etil asetat ditotolkan pada plat silika dan dielusi menggunakan eluen dalam *chamber*. Penampakan noda diamati dibawah lampu UV (254 nm) dan disemprot dengan reagen serium (IV) sulfat 5%.

Fraksinasi dan purifikasi senyawa

Fraksi etil asetat (28,05 g) difraksinasi dengan menggunakan metode kromatografi cair vakum (KCV). Fraksi etil asetat yang telah diimpregnasi pada silika gel (0,2-0,5 mm) dimasukkan ke dalam kolom yang berisi fase diam berupa silika gel G60 (70-230 *mesh*). Fraksi etil asetat hasil impregnasi kemudian dielusi menggunakan eluen berdasarkan hasil analisis menggunakan KLT yang dimulai dari *n*-heksana 100%, *n*-heksana:etil asetat (80:20, 70:30, 60:40, 50:50, 40:60, 30:70), etil asetat 100%, dan metanol 100%. Hasil elusi KCV disebut fraksi.

Fraksi hasil KKG yang diperoleh sebanyak 20 fraksi. Fraksi yang dihasilkan dari hasil elusi KCV kemudian dilakukan analisis KLT dengan eluen *n*-heksana:etil asetat (6:4) untuk melihat profil senyawa hasil fraksinasi. Berdasarkan hasil analisis KLT, fraksi-fraksi hasil KCV digabungkan berdasarkan noda dan nilai *R_f* yang relatif sama. Fraksi yang diperoleh dari hasil gabungan KCV sebanyak 8 fraksi (LW.E₁-E₈).

Fraksi LW.E₄ hasil fraksinasi KCV dilakukan pemurnian dengan menggunakan kromatografi kolom gravitasi (KKG). Fraksi LW.E₄ yang telah diimpregnasi pada silika gel (0,2-0,5 mm) dimasukkan ke dalam kolom berisi fase diam berupa silika gel G60 (230-400 *mesh*). Fraksi LW.E₄ hasil impregnasi kemudian dielusi menggunakan eluen berdasarkan hasil analisis KLT. Elusi dimulai dengan eluen *n*-heksana 100%, *n*-heksana:etil asetat (90:10, 85:15, 80:20, 75:25, 70:30, 50:50), etil asetat 100% dan metanol 100%. Hasil elusi KKG disebut fraksi. Fraksi hasil KKG yang diperoleh sebanyak 254 fraksi. Fraksi hasil KKG selanjutnya dilakukan analisis KLT menggunakan eluen *n*-heksana:etil asetat (8:2) untuk melihat profil senyawa hasil pemurnian. Berdasarkan hasil analisis KLT, fraksi-fraksi hasil KKG digabungkan berdasarkan noda dan nilai *R_f* yang relatif sama. Fraksi gabungan hasil KKG yang diperoleh sebanyak 20 fraksi (LW.E₄(1-20)). Fraksi yang menunjukkan penampakan noda tunggal berpendar biru dibandingkan fraksi lainnya dapat dilanjutkan ke tahap uji kemurnian.

Uji Kemurnian fraksi LW.E₄(15)

Uji kemurnian fraksi LW.E₄(15) dilakukan dengan menggunakan metode KLT dua dimensi. Fraksi LW.E₄(15) dielusi menggunakan eluen *n*-heksana:etil asetat (2:8) dan kloroform:etil asetat (7:3). Noda yang terbentuk kemudian dideteksi menggunakan lampu UV (254 nm). Jika noda yang dihasilkan adalah noda tunggal, maka fraksi LW.E₄(15) dapat dikatakan murni.

Karakterisasi fraksi LW.E₄(15)

Fraksi LW.E₄(15) ditimbang untuk mengetahui massa fraksi yang diperoleh. Fraksi LW.E₄(15) sebanyak 5 mg dilakukan analisis dengan menggunakan spektrometer NMR-¹H. Analisis NMR-¹H dilakukan di Laboratorium *Nuclear Magnetic Resonance* (NMR) Jurusan Kimia Institut Teknologi Bandung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Preparasi sampel kulit akar sukun

Sampel kulit akar sukun dikeringkan tanpa terkena sinar matahari secara langsung. Hal ini dilakukan untuk menghindari terjadinya kerusakan senyawa metabolit sekunder dalam kulit akar sukun akibat panas. Sampel kulit akar sukun kemudian dihaluskan untuk memperbesar luas permukaan sampel sehingga senyawa metabolit sekunder dapat terlarut maksimal dalam metanol pada proses ekstraksi. Kulit akar sukun yang telah halus berbentuk serbuk dengan warna merah kecoklatan. Serbuk halus kulit akar sukun yang diperoleh sebanyak 1,5 kg.

Ekstraksi sampel kulit akar sukun

Serbuk halus kulit akar sukun direndam dengan pelarut metanol selama 3 x 24 jam. Pemilihan pelarut metanol dikarenakan metanol memiliki struktur molekul yang kecil sehingga dapat menembus dinding sel pada sampel dan menarik senyawa metabolit sekunder yang terdapat di dalam vakuola (Rahayu *et al*, 2015). Maserat yang diperoleh kemudian dipekatkan menggunakan *rotary vacuum evaporator* pada suhu 38°C dan menghasilkan ekstrak kental metanol sebesar 129,18 g (rendemen ekstrak metanol 8,61%).

Ekstrak kental metanol dipartisi untuk memisahkan senyawa metabolit sekunder pada ekstrak berdasarkan sifat kelarutannya (Basset *et al*, 1994). Ekstrak kental metanol dipartisi menggunakan pelarut *n*-heksana dan etil asetat. Partisi menggunakan pelarut *n*-heksana bertujuan untuk memisahkan senyawa metabolit sekunder yang bersifat non polar, sedangkan partisi menggunakan pelarut etil asetat bertujuan untuk memisahkan senyawa metabolit sekunder yang bersifat semi polar. Partisi menggunakan pelarut *n*-heksana menghasilkan dua lapisan yang tidak saling campur akibat adanya perbedaan kepolaran pelarut. Lapisan atas merupakan fraksi *n*-heksana dan lapisan bawah merupakan fraksi metanol. Fraksi metanol selanjutnya dipartisi dengan pelarut etil asetat dan tidak menunjukkan terjadinya pemisahan,

sehingga dilakukan penambahan akuades untuk meningkatkan kepolaran fraksi metanol agar fraksi etil asetat dapat terpisah dengan fraksi metanol. Hasil partisi menghasilkan tiga fraksi yaitu fraksi *n*-heksana (6,05 g), etil asetat (28,5) dan metanol (23,7 g). Rendemen fraksi *n*-heksana, etil asetat, dan metanol berturut-turut yaitu 4,69%, 22,06%, 18,35%.

Uji kualitatif fitokimia

Ketiga fraksi *n*-heksana, etil asetat, dan metanol (hasil partisi) diuji kualitatif fitokimia untuk mengidentifikasi adanya golongan senyawa fenolik dan flavonoid. Identifikasi golongan fenolik dilakukan dengan penambahan reagen FeCl₃ 5%. Hasil positif mengandung fenolik ditunjukkan dengan adanya perubahan warna larutan menjadi kehitaman. Identifikasi golongan flavonoid dilakukan dengan penambahan HCl dan serbuk Mg. Hasil positif mengandung flavonoid ditunjukkan dengan adanya perubahan warna larutan menjadi merah-jingga (Harbourne, 1987).

Tabel 4.1 Uji kualitatif fitokimia fraksi hasil ekstraksi kulit akar sukun

Jenis Identifikasi	Fraksi		
	<i>n</i> -heksana	Etil asetat	Metanol
Fenolik	-	+	+
Flavonoid	-	+	-

Keterangan :

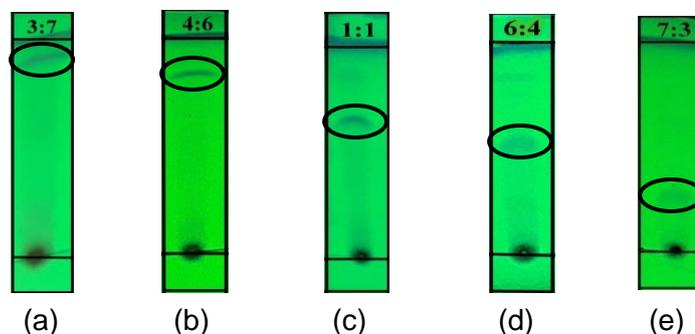
(+) : teridentifikasi fenolik/flavonoid

(-) : tidak teridentifikasi

Berdasarkan uji fitokimia, fraksi etil asetat menunjukkan hasil positif terhadap uji fenolik yang ditandai dengan perubahan warna coklat kehitaman dan positif terhadap flavonoid pada plat tetes. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat kandungan fenolik dan flavonoid dalam fraksi etil asetat. Fraksi *n*-heksana menunjukkan hasil negatif terhadap uji fenolik dan flavonoid yang ditandai dengan tidak terjadinya perubahan warna plat tetes. Hal tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat fenolik maupun flavonoid dalam fraksi *n*-heksana. Fraksi metanol menunjukkan hasil positif terhadap uji fenolik yang ditandai dengan perubahan warna kehitaman pada plat tetes dan negatif terhadap flavonoid. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat kandungan senyawa metabolit sekunder berupa fenolik dalam fraksi metanol.

Fraksinasi dan purifikasi senyawa

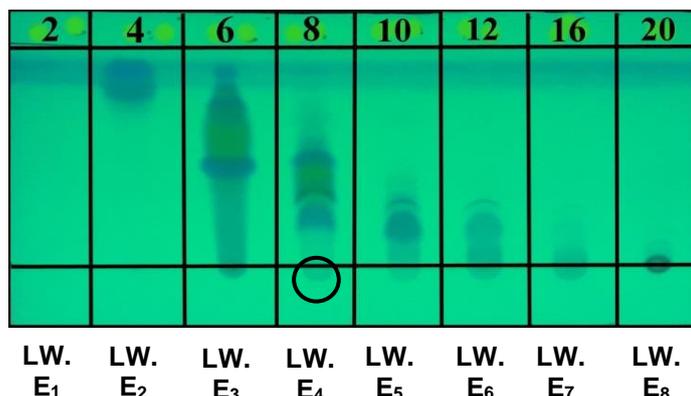
Fraksi etil asetat (28,5 g) dipilih untuk dilanjutkan ke tahap fraksinasi menggunakan metode kromatografi cair vakum (KCV) karena positif mengandung senyawa golongan fenolik dengan massa paling besar diantara kedua fraksi lainnya. Fraksinasi diawali dengan melakukan analisis KLT pada fraksi etil asetat hasil partisi untuk mengetahui tingkat kompleksitas senyawa yang terdapat dalam fraksi etil asetat dan untuk menentukan eluen awal yang digunakan pada KCV. Profil kromatogram hasil analisis KLT dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Profil kromatogram fraksi etil asetat menggunakan eluen etil asetat:*n*-heksana (3:7) (a), (4:6) (b), (1:1) (c), (6:4) (d), (7:3) (e).

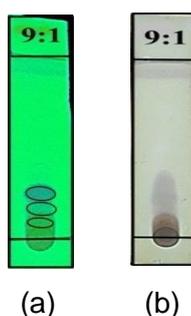
Berdasarkan hasil analisis KLT, kromatogram memperlihatkan besarnya kompleksitas senyawa yang terkandung di dalam fraksi etil asetat kulit akar sukun, sehingga dibutuhkan kombinasi eluen dengan peningkatan kepolaran secara bergradien agar menghasilkan

pemisahan yang baik sesuai dengan tingkat kepolaran masing-masing komponen senyawa (Zackiyah *et al*, 2013). Eluen yang digunakan yaitu kombinasi pelarut *n*-heksana:etil asetat 8:2, 7:3, 6:4, 1:1, 4:6 dan 3:7. Elusi dimulai dengan menggunakan eluen *n*-heksana:etil asetat (8:2) untuk membersihkan noda non polar yang belum terelusi pada saat analisis KLT menggunakan eluen *n*-heksana:etil asetat (7:3). Fraksi hasil KCV yang diperoleh sebanyak 20 vial. Fraksi tersebut kemudian ditotolkan pada plat silika untuk KLT dengan menggunakan eluen *n*-heksana:etil asetat (6:4). Fraksi yang memiliki penampakan noda dan nilai *R_f* relatif sama digabungkan. Berdasarkan hasil penggabungan fraksi yang telah dilakukan, diperoleh 8 fraksi gabungan hasil KVC (LW.E₁-E₈).



Gambar 2. Profil kromatogram fraksi gabungan KCV menggunakan eluen *n*-heksana:etil asetat (7:3)

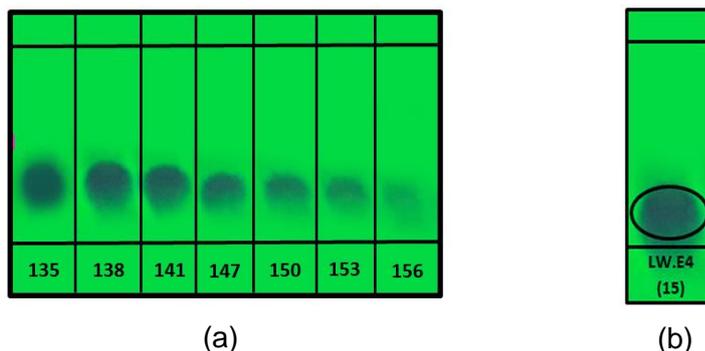
Fraksi LW.E₄ (0,2405 g) yang positif mengandung fenolik dengan kompleksitas rendah kemudian dilakukan pemurnian dengan kromatografi kolom gravitasi (KKG). Adanya senyawa fenolik pada fraksi LW.E₄ diketahui dari hasil analisis KLT dan uji kualitatif fitokimia fenolik. Hasil analisis KLT menunjukkan penampakan noda berpendar biru dan perubahan warna kehitaman saat uji kualitatif fitokimia menunjukkan bahwa fraksi LW.E₄ positif mengandung senyawa fenolik. Fraksi LW.E₄ selanjutnya dilakukan pemurnian menggunakan metode KKG dengan terlebih dahulu dilakukan penentuan eluen dengan metode KLT.



Gambar 3. Profil kromatogram fraksi LW.E₄ dengan menggunakan eluen *n*-heksana:etil asetat (9:1) dengan penampak noda lampu UV (254 nm) (a) dan setelah disemprot reagen serum (IV) sulfat 5% (b)

Berdasarkan hasil KLT, kromatogram fraksi dengan eluen *n*-heksana:etil asetat (9:1) memperlihatkan pola pemisahan noda yang cukup baik walaupun dengan jarak antar noda yang relatif rapat, sehingga elusi dilakukan secara bergradien agar senyawa dapat terpisah sesuai dengan tingkat kepolarannya. Fraksi hasil KKG ditampung dan dilakukan penggabungan berdasarkan penampakan noda dan nilai *R_f* relatif sama pada hasil KLT. Fraksi gabungan hasil KKG yang diperoleh sebanyak 20 fraksi selanjutnya dilakukan analisis KLT kembali untuk melihat pola pemisahan fraksi hasil gabungan KKG. Berdasarkan hasil analisis KLT yang telah dilakukan, diketahui bahwa fraksi LW.E₄(15) menunjukkan penampakan noda berpendar biru yang cukup murni dibandingkan noda lainnya. Fraksi LW.E₄(15) yang diperoleh berbentuk

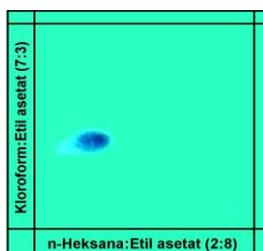
padatan kuning dengan massa sebesar 7,4 mg. Fraksi LW.E₄(15) kemudian diuji kualitatif fitokimia senyawa golongan fenolik dan memberikan hasil positif, sehingga dapat dilanjutkan ke tahap uji kemurnian.



Gambar 4. Profil kromatogram fraksi LW.E₄(15) sebelum penggabungan menggunakan eluen *n*-heksana:etil asetat (6:4) (a) dan setelah penggabungan menggunakan eluen *n*-heksana:etil asetat (8:2) (b)

Uji kemurnian fraksi LW.E₄(15)

Uji kemurnian terhadap fraksi LW.E₄(15) dilakukan dengan analisis KLT dua dimensi. Uji dengan KLT dua dimensi dilakukan menggunakan dua perbandingan eluen. Hasil KLT menunjukkan penampakan noda tunggal berpendar biru dengan sedikit *tailing*, sehingga dapat disimpulkan bahwa fraksi yang diperoleh cukup murni untuk dilakukan analisis spektrometer *Nuclear Magnetic Resonance* (NMR).



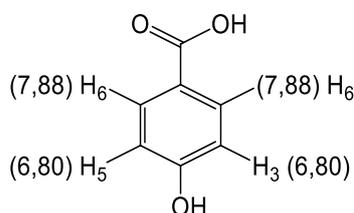
Gambar 5. Profil kromatogram fraksi LW.E₄(15) menggunakan eluen *n*-heksana:etil asetat (2:8) dan kloroform:etil asetat (95:5)

Analisis spektrum NMR-¹H fraksi LW.E₄(15)

Fraksi LW.E₄(15) yang berwarna kuning dilarutkan dalam metanol-*d*₄ (CD₃OD) dan dilakukan analisis proton menggunakan spektrometer *Nuclear Magnetic Resonance* (NMR) pada frekuensi 500 MHz (¹H) untuk mengkarakterisasi struktur senyawa hasil isolasi. Data spektrum NMR-¹H fraksi LW.E₄(15) pada daerah *downfield* menunjukkan senyawa fenolik sederhana yang ditandai dengan adanya dua sinyal doublet pada geseran berbeda yaitu pada δ_H (ppm) 7,88 (2H, d, Ar-H) dan 6,82 (2H, d, Ar-H). Geseran yang diperoleh menunjukkan bahwa kedua sinyal doublet tersebut berada pada rentang nilai geseran untuk senyawa aromatik (6-8 ppm). Konstanta kopling (*J*) kedua sinyal doublet yang masing-masing berintegrasi 2 tersebut sebesar 8,7 Hz dan merupakan nilai *J* untuk proton yang berorientasi orto.

Berdasarkan geseran kimia dari sinyal doublet fenolik sederhana yang diperoleh, diketahui bahwa substituen yang terikat pada cincin aromatik berada pada posisi para dengan jenis substituen yang berbeda (-OH dan -COOH). Substituen yang berbeda menyebabkan terlihatnya sinyal doublet dengan jarak yang cukup jauh karena pengaruh lengkungan kimia yang berbeda. Substituen -COOH menyebabkan proton pada posisi orto H₂ dan H₆ pada δ_H (ppm) 7,88 kurang terperisai (kepadatan elektron berkurang) akibat adanya dua atom O yang bersifat elektronegatif pada gugus karboksilat, sehingga kedua proton tersebut menyerap pada medan yang lebih lemah (*downfield*) dengan geseran kimia yang lebih besar dibandingkan proton H₃ dan H₅ pada

δ_H (ppm) 6,82 yang berada dekat dengan substituen -OH (lebih terperinci). Interaksi yang terjadi antara gugus -OH dan -COOH dengan pelarut CD_3OD menyebabkan terbentuknya ikatan hidrogen, sehingga proton H pada gugus -OH dan -COOH terikat dengan atom O pada pelarut dan menyebabkan sinyal -OH dan -COOH tidak terlihat pada data spektrum NMR- 1H .



Gambar 6. Prediksi struktur fraksi LW.E₄(15)

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Dhakal *et al*, (2009) dan Anwar *et al*, (2019) menunjukkan bahwa sinyal-sinyal tersebut merupakan geseran kimia senyawa aromatik pada senyawa fenolik sederhana yaitu asam *p*-hidroksibenzoat. Tabel perbandingan data spektrum NMR- 1H fraksi LW.E₄(15) dengan asam *p*-hidroksibenzoat penelitian Anwar *et al*, (2019) dan Dhakal *et al*, (2009) dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Data perbandingan spektrum 1H -NMR fraksi LW.E₄(15) dengan asam-*p*-hidroksibenzoat penelitian Anwar *et al*, (2019), serta asam-*p*-hidroksibenzoat penelitian Dhakal *et al*, (2009) menggunakan pelarut CD_3OD

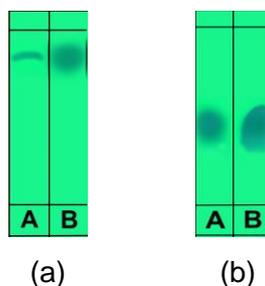
Nomor Proton	Sinyal Proton δ_H (ppm), integrasi, multiplisitas		
	Fraksi LW.E ₄ (15)	Asam <i>p</i> -hidroksibenzoat ^a	Asam <i>p</i> -hidroksibenzoat ^b
H ₁	-	-	-
H ₂ ,H ₆	7,88 (2H, d)	7,88 (2H, d)	7,87 (2H, d)
H ₃ ,H ₅	6,82 (2H, d)	6,82 (2H, d)	6,81 (2H, d)
H ₄	-	-	-

Keterangan :

^a : penelitian Anwar *et al*, (2019)

^b : penelitian Dhakal *et al*, (2009)

Fraksi LW.E₄(15) dianalisis KLT dengan asam *p*-hidroksibenzoat murni sebagai pembanding menggunakan eluen *n*-heksana:etil asetat (2:8) dan kloroform:metanol (95:5) untuk melihat kesamaan karakteristik antara fraksi dengan senyawa pembanding. Hasil KLT menunjukkan adanya penampakan noda berpendar biru dengan nilai R_f yang sama antara fraksi dengan asam *p*-hidroksibenzoat murni, sehingga diprediksi fraksi merupakan senyawa golongan fenolik turunan benzoat yaitu asam *p*-hidroksibenzoat.



keterangan :

A : Fraksi LW.E₄(15)

B : Asam *p*-hidroksibenzoat murni

Gambar 7. Profil KLT menggunakan eluen *n*-heksana:etil asetat (2:8) (a) dan kloroform:metanol (95:5) (b)

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa fraksi LW.E₄(15) yang berwarna kuning dengan massa 7,4 mg merupakan golongan fenolik yaitu asam *p*-hidroksibenzoat, karena memiliki hasil data spektrum NMR-¹H pada δ_{H} (ppm) 7,88 (2H, d, *J*=8,7 Hz) dan δ_{H} (ppm) 6,82 (2H, d, *J*=8,7 Hz), serta memiliki penampakan noda dan nilai *R_f* yang sama dengan asam-*p*-hidroksibenzoat murni.

DAFTAR PUSTAKA

- Adewole, S.O., dan Ojewole, J., 2007, Hyperglycaemic Effect of *Artocarpus communis* Forst (Moraceae) Root Bark Aqueous Extract in Wistar Rats, *Cardiovascular Journal of Africa*, 18: 221-227
- Anwar, L., Santoni, A., Putra., D.P., dan Efdi, M., 2019, Structure Elucidation of an Pentacyclic Triterpenoid and Phenolic from Steam Bark of *Vitex Pubescens Vahl*, *Journal of Chemical Natural Resources*, 1(1)
- Fang, S. C, Hsu, C. L, Yu, Y. S, dan Yen, G. C, 2008, Cytotoxic Effects of New Geranyl Chalcone Derivatives Isolated from the Leaves of *Artocarpus communis* in SW 872 Human Liposarcoma Cells, *Journal Agricultural Food Chemistry*, 56:8859-8868
- Harbourne, J.B., 1987, *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan*, ITB, Bandung.
- Kuete, V., Ango, P. Y., Fotso, G. W., Kapche, G. D. W. F., Dzoyem, J. P., Wouking, A. G., Ngadjui, B. T., dan Abegaz, B. M., 2011, Antimicrobial Activities of the Methanol Extract and Compounds from *Artocarpus communis* (Moraceae), *BMC Complement Altern Med*
- Lin, K. W, Liu, CH, Tu, H. Y, Ko, H. H., dan Wei, B. L, 2009, Antioxidant Prenylflavonoids from *Artocarpus communis* and *Artocarpus elasticus*, *Food Chemistry Journal*, 558-562.
- Rahayu, S., Kurniasih, N., dan Amalia, V., 2015. Ekstraksi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dari Limbah Kulit Bawang Merah sebagai Antioksidan Alami, 2(1).
- Tzeng, C. W., Tzeng, W. S., Lin, L. T., Lee, C. W., Yen, M. H., Yen, F. L., dan Lin, C. C., 2015, *Artocarpus communis* Induces Autophagic Instead of Apoptotic Cell Death in Human Hepatocellular Carcinoma Cells, *The American Journal of Chinese Medicine*, 43:559–579
- Weng, J. R., Chan, S. C., Lu, Y. H., Lin, H. C., Ko, H. H., dan Lin, C. N., 2006, Antiplatelet Prenylflavonoids from *Artocarpus communis*, *Phytochemistry*, 67:824-829.
- Zackiyah, Supriyanti, F. M. T, Dwiyaniti, Gebi, 2013, Pemanfaatan Fraksi Aktif Ekstrak Aseton Kulit Batang Nangka (*Artocarpus Heterophyllus Lamk*) sebagai Aditif Alami Anti-Pencoklatan, *Seminar Nasional Riset Pangan, Obat-Obatan dan Lingkungan untuk Kesehatan*, Bogor.