



Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa Flavonoid dari Rimpang Temu Kunci (*Kaempferia pandurata* Roxb.) terhadap *Streptococcus mutans*

Siti Handayani ✉, Sri Mursiti, dan Nanik Wijayati

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang
Gedung D6 Kampus Sekaran Gunungpati Telp. (024)8508112 Semarang 50229

Info Artikel

Diterima Mei 2018

Disetujui Juni 2018

Dipublikasikan Agustus
2018

Keywords:

kaempferia pandurata Roxb.
flavonoid
aktivitas antibakteri
Streptococcus mutans

Abstrak

Rimpang temu kunci (*Kaempferia pandurata* Roxb.) merupakan salah satu dari berbagai tanaman obat tradisional yang banyak tumbuh di daerah Indonesia. Tanaman ini memiliki banyak kandungan senyawa metabolit sekunder yang berfungsi sebagai antibakteri. Salah satunya bakteri penyebab karies gigi yang merupakan penyakit gigi dan mulut yang banyak diderita oleh lapisan masyarakat Indonesia. Bakteri yang paling berperan dalam menyebabkan karies adalah bakteri *Streptococcus mutans*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui isolasi senyawa flavonoid dan aktivitasnya dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Senyawa ini diperoleh dengan cara mengisolasi rimpang temu kunci menggunakan kromatografi kolom yang telah diekstraksi dengan metode maserasi. Hasil kromatografi kolom dilakukan analisis dengan spektrofotometer UV-Vis dan FTIR. Metode uji bakteri adalah metode difusi agar menggunakan kertas cakram. Hasil penelitian diperoleh senyawa hasil isolasi adalah jenis flavanon yaitu 6,7,3',4'-tetrahidroksi flavanon. Hasil uji menunjukkan senyawa flavanon resisten terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dan memiliki aktivitas yang lebih lemah dibandingkan dengan sampel ekstrak etanol sebesar 1,85 mm.

Abstract

Fingerroot (*Kaempferia pandurata* Roxb.) is one other from varient traditional medicine plant was many grow in Indonesia. This plant had many compounds of secondary metabolite that used for antibacterial. The other one bacterial causing tooth plaque was tooth and mouth diseases which many alert by Indonesians. The most roling bacterial in causing it is *Streptococcus mutans*. The study aims to determine isolation flavonoid compound and the activity to inhibit bacterial growth. The compound obtained with isolates the fingerroot using coloumn chromatography was extracted with maseration method. Coloumn chromatography result analized with UV-Vis and FTIR spectrofotometre. Antibacterial activity method is agar difusion using paper disk. The results showed that isolation compound is flavanone, that is 6.7.3'.4'-tetrahidroxy flavanone. Activity showed that flavanone is resisten against *Streptococcus mutans* and have lower activity than ethanol extract samples amount 1.85 mm.

© 2018 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi:

Gedung D6 Lantai 2 Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229
E-mail: schitihandayani10@gmail.com

p-ISSN 2252-6951

e-ISSN 2502-6844

Pendahuluan

Indonesia merupakan negara berpotensi dengan keanekaragaman hayati yang sangat besar. Saat ini sedang pesat dikembangkan potensi alam berupa tanaman herbal sebagai jamu. Salah satu ekstrak tanaman yang telah banyak diteliti dan dimanfaatkan adalah rimpang temu kunci (*Kaempferia pandurata* Roxb.). Rimpang temu kunci (*Kaempferia pandurata* Roxb.) sebagai obat tradisional di Indonesia pada umumnya banyak digunakan sebagai obat batuk kering, sariawan, gangguan pada usus besar, perut membengkak, susah kencing pada anak-anak, radang selaput lendir pada mulut rahim, disentri, dan tumor/kanker (Parwata *et al.*, 2014).

Beberapa senyawa bioaktif yang telah diidentifikasi dari ekstrak rimpang temu kunci, meliputi boesenbergin, kardamonin, pinostrobin, pinocembrin, panduratin A, dan 4-hidroksipanduratin A. Senyawa-senyawa ini menunjukkan aktivitas antioksidan, antibakteri, antifungi, anti-inflamasi, antikanker, dan anti-tuberculosis (Ata *et al.*, 2015). Isolasi senyawa pinostrobin dari temu kunci sebagai antikanker dengan konsentrasi oral pinostrobin 80 mg/kg BB dapat menurunkan 68,62 % berat fibrosarkoma dan dengan obat kanker (kontrol +) terjadi penurunan 95,95 % (Parwata *et al.*, 2014). Ekstrak etanol 3 % rimpang temu kunci memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* (Sukandar *et al.*, 2015).

Mengenai manfaat tanaman temu kunci sebagai antibakteri, kebutuhan akan antibakteri sangat besar sebagai pengobatan penyakit-penyakit infeksi. Penggunaan antibakteri yang tepat memberikan manfaat yang besar namun bila antibakteri digunakan dan diresepkan secara tidak tepat akan menimbulkan kerugian (Utami, 2012). Salah satunya bakteri penyebab karies pada gigi. Karies merupakan penyakit gigi dan mulut yang paling banyak diderita oleh lapisan masyarakat di Indonesia yang menyebabkan infeksi ke jaringan lunak sekitar gigi, nyeri, bau mulut, dan dianggap sebagai penyebab utama kehilangan gigi. Kesehatan gigi dan mulut akhir-akhir ini telah mengalami peningkatan, namun prevalensi karies gigi masih tetap tinggi di masyarakat dari berbagai ras, tingkatan ekonomi, dan usia serta merupakan masalah kesehatan yang perlu mendapatkan perhatian (Erlin, 2016).

Bakteri yang paling berperan dalam menyebabkan karies adalah bakteri *Streptococcus mutans*. *Streptococcus mutans* merupakan bakteri karies gigi dengan jumlah relatif besar, sebagai pembentuk polisakarida ekstra selular yang stabil, memiliki kemampuan berkoloni pada tingkat keasaman (pH) permukaan gigi yang relatif rendah sehingga sangat berperan pada pembentukan karies gigi (Yanti *et al.*, 2009).

Pengembangan dan pemanfaatan obat tradisional secara luas perlu dikembangkan oleh masyarakat untuk pendayagunaan potensi sumber daya alam. Penelitian ini akan dilakukan isolasi dan uji aktivitas antibakteri senyawa flavonoid dari rimpang temu kunci terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Diharapkan dalam penelitian rimpang temu kunci ini dapat diaplikasikan sebagai obat alami mengatasi bakteri penyebab karies gigi yang lebih efektif dan tidak memiliki efek samping.

Metode

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Spektrofotometer UV-Vis *Pharo 300*, Spektrofotometer FT-IR *Perkin Elmer Frontier*, dan inkubator. Bahan penelitian yang digunakan adalah rimpang temu kunci (*Kaempferia pandurata* Roxb.), *n*-heksana, etanol, etil asetat, H₂SO₄, NaOH, asam klorida, metanol, AlCl₃, asam asetat, NH₄OH, FeCl₃, serbuk magnesium, silika gel dan plat KLT Aluminium dengan silika Gel GF-254 dengan *grade pro analyst* buatan *Merck*, aquades, cakram disk, bakteri *Streptococcus mutans*, dan media agar.

Preparasi dan ekstraksi sampel dilakukan dengan cara rimpang kunci sebanyak 2500 g dimaserasi dengan pelarut *n*-heksana selama 3 x 24 jam pada suhu kamar. Bahan yang telah dimaserasi dikeringkan di udara terbuka, selanjutnya dimaserasi dengan pelarut etanol sebanyak 3 x 24 jam pada suhu kamar. Filtrat etanol yang diperoleh diuapkan pelarutnya menggunakan *vacuum rotary evaporator*. Ekstrak kental etanol dipartisi dengan etil asetat:air (1:1) menggunakan corong pisah. Fraksi etil asetat yang diperoleh diuapkan menggunakan *vacuum rotary evaporator*. Uji fitokimia dilakukan terhadap ekstrak etanol, fraksi etil asetat, dan senyawa hasil isolasi meliputi uji flavonoid, alkaloid, steroid, fenolik, dan saponin.

Isolasi flavonoid dilakukan dengan cara ekstrak kental etil asetat dipisahkan menggunakan KLT dengan eluen yang sesuai. KLT dilakukan menggunakan fase gerak berupa eluen secara bergradien berturut-turut dengan perbandingan eluen *n*-heksan : etil asetat (9:1), (8:2), (2:8), dan (1:9). Persiapan kromatografi kolom adalah mengaktifkan *silica gel* sebanyak 25 g dengan cara memanaskan dalam oven pada suhu 160 °C selama 3 jam. Silika dibuat bubuk menggunakan pelarut *n*-heksana dan dimasukkan dalam kolom. Pengisian kolom sebagai bahan pengisi bagian bawah kolom yang sudah ada filter, kemudian bubuk *silica gel* dimasukkan melalui dinding kolom secara perlahan sambil diaduk agar tidak terdapat rongga udara di tengah-tengah kolom dan dibiarkan semalam.

Pemisahan komponen mula-mula ke dalam kromatografi kolom diletakkan bubuk ekstrak rimpang temu kunci, kemudian kran kromatografi kolom dibuka. Ekstrak akan meresap ke *silica gel* dalam kolom sampai batas atas *silica gel*. Setelah itu dimasukkan pereaksi terus-menerus sambil kran kolom dibuka. Fraksi yang telah terpisah ditampung dalam botol vial sebanyak 3 mL sampai seluruh ekstrak terpisahkan. Setiap fraksi dianalisis dengan KLT dengan eluen yang sesuai. Fraksi-fraksi yang menunjukkan jumlah komponen dan tinggi spot yang sama diidentifikasi strukturnya meliputi analisis dengan spektroskopi UV-Vis dan FT-IR serta diuji aktivitas antibakterinya terhadap bakteri *Streptococcus mutans*.

Hasil dan Pembahasan

Preparasi dan ekstraksi sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah rimpang temu kunci dari desa Senggrong, Andong, Boyolali. Hasil ekstraksi 2500,0 g rimpang temu kunci diperoleh ekstrak kental etanol berwarna coklat tua sebanyak 259,69 g. Jadi, rendemen yang diperoleh sebesar 10,13%. Ekstrak etanol yang diperoleh kemudian dipartisi menggunakan perbandingan etil asetat : air (1:1). Hasil partisi didapatkan 2 lapisan yang berbeda. Lapisan atas ialah lapisan etil asetat (organik) yang berwarna coklat tua pekat (coklat kehitaman) dan lapisan bawah ialah lapisan air yang berwarna coklat muda. Fraksi etil asetat diuapkan menggunakan *vacuum rotary evaporator* dan diperoleh ekstrak kental etil asetat berwarna coklat kehitaman sebanyak 64,75 g dengan rendemen sebesar 64,75 % dari sampel yang diambil sebanyak 100 g.

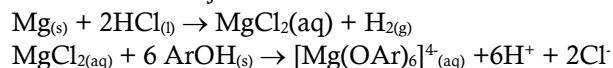
Pada uji KLT eluen yang digunakan adalah *n*-heksana : etil asetat dengan perbandingan 9:1, 8:2, 2:8, dan 1:9. Hasil uji menunjukkan eluen dengan perbandingan 9:1 yang sesuai untuk tahap selanjutnya karena jarak teratur noda satu dengan yang lainnya. Harga R_f adalah 0,58. Pada deteksi dengan sinar UV 254 nm menunjukkan warna hijau fluorosensi dan tampak terjadinya tailing (ekor) pada identifikasi kromatografi lapis tipis. Terjadinya tailing disebabkan pada penotolan jumlah cuplikan yang ditotolkan berlebih. Sehingga tidak semua senyawa berinteraksi dengan fase diam, senyawa yang mirip sehingga sukar untuk dipisahkan. Perbedaan harga R_f ini terjadi karena salah satunya adalah ketebalan lapisan, kejenuhan ruang kromatografi, dan teknik pengembangan.

Pada penelitian ini silika gel terlebih dahulu diaktivasi dengan menggunakan oven bersuhu 160 °C selama 3 jam. Selanjutnya silika dibuat bubuk (*slurry*) dengan ditambahkan pelarut *n*-heksana. Bubur silika yang terbentuk dimasukkan ke dalam kolom kromatografi secara perlahan untuk mengurangi terbentuknya gelembung udara di dalam kolom. Kolom didiamkan hingga jenuh dan tidak ada gelembung.

Kromatografi kolom dilakukan dengan menggunakan eluen bergradien perbandingan 9:1 dan 8:2. Diperoleh fraksi-fraksi sebanyak 33 fraksi masing-masing fraksi adalah 3 mL. Fraksi-fraksi tersebut dimonitor dengan KLT menggunakan eluen *n*-heksana:etil asetat (9:1). Berdasarkan bercak dilakukan penggabungan fraksi menjadi 5 fraksi besar yaitu fraksi 1 (1-18), fraksi 2 (19-22), fraksi 3 (23-27), fraksi 4 (28-31), dan fraksi 5 (32-33).

Fraksi masing-masing di atas dilakukan uji fitokimia untuk mengidentifikasi kandungan senyawa di dalamnya. Fraksi keseluruhan menunjukkan positif mengandung flavonoid. Selanjutnya dipilih fraksi 4 yang menunjukkan bercak noda teratur setelah diamati dengan lampu UV, kemudian diuapkan. Diperoleh sampel sebesar 0,54 g, kemudian dilakukan karakterisasi sampel menggunakan instrumen UV-Vis dan FT-IR.

Hasil uji fitokimia dilakukan terhadap simplisia rimpang temu kunci, ekstrak etanol rimpang temu kunci, dan hasil partisi ekstrak etil asetat. Prinsip dasarnya adanya reaksi pengujian warna dengan suatu reaksi warna (Kristanti *et al.*, 2008). Pada penelitian ini ditemukan kandungan senyawa flavonoid pada simplisia, ekstrak etanol, dan ekstrak etil asetat. Hasil positif ditunjukkan dengan *Shinoda test* menggunakan HCl pekat dan sedikit serbuk magnesium yang menghasilkan warna orange. Berikut adalah reaksi uji flavonoid berdasarkan uji *Shinoda test*:

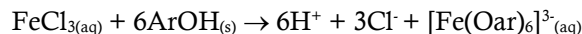


Simplisia rimpang temu kunci memberikan hasil uji positif alkaloid karena saat ditetesi reagen *Mayer* terbentuk endapan putih, sementara saat ditetesi reagen *Dragendorff* terbentuk endapan kuning. Sementara ekstrak etanol dan ekstrak etil asetat negatif mengandung senyawa alkaloid, karena saat ekstrak ditetesi dengan masing-masing reagen *Mayer* dan reagen *Dragendorff* tidak menghasilkan endapan.

Pada uji steroid atau triterpenoid sampel dinyatakan positif mengandung senyawa triterpenoid setelah ditambahkan pereaksi *Liebermann-Burchard* (larutan anhidrida asetat dan larutan asam sulfat pekat) menghasilkan warna merah kecoklatan dan negatif mengandung senyawa steroid karena tidak menunjukkan warna hijau atau biru.

Sampel menunjukkan positif mengandung senyawa golongan fenolik karena menimbulkan warna merah kehitaman. Uji dilakukan menggunakan larutan besi(III) klorida 5 % kepada larutan cuplikan yang

menimbulkan warna hijau, merah, ungu, biru, atau hitam yang kuat (Chunaifi dan Tukiran, 2014). Persamaan reaksinya dapat dinyatakan sebagai berikut:



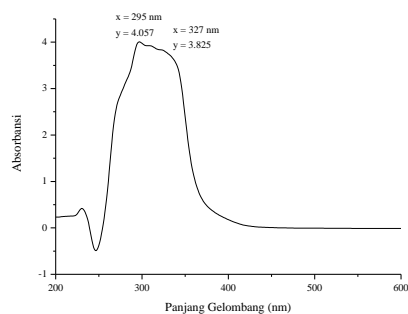
Pada uji saponin menunjukkan hasil negatif pada sampel setelah dikocok dan didiamkan selama 2-4 menit tidak menimbulkan buih. Uji ini dilakukan dengan menggunakan metode Forth jika muncul buih menunjukkan adanya glikosida yang mempunyai kemampuan membentuk buih dalam air yang terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lainnya.

Pengukuran spektrum dilakukan dengan pengamatan perubahan panjang gelombang pada spektra flavonoid menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Ini digunakan untuk mengidentifikasi flavonoid dan pola oksigenasi. Karakterisasi isolat pada penelitian ini menggunakan pereaksi geser. Pereaksi geser digunakan untuk menentukan kedudukan gugus hidroksil fenol bebas pada inti flavonoid yang dapat ditentukan dengan menambahkan pereaksi ke dalam larutan cuplikan dan mengamati pergeseran puncak serapan yang terjadi. Hasil pengujian pada pereaksi geser dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil penafsiran spektrum UV-Vis dengan pereaksi geser

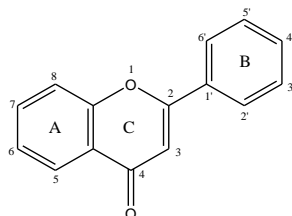
Isolat	Pita I (nm)	Pita II (nm)	Pergeseran pita I	Pergeseran pita II	Keterangan
MeOH	327	295			Flavanon dan dihidroflavonol
NaOH	344	294	+17	+1	<i>o</i> -diOH pada cincin A
AlCl ₃	375	308	+48	+13	<i>o</i> -diOH pada cincin A (6,7 atau 7,8)
AlCl ₃ /HCl	374	306	+47	+11	

Hasil analisis sampel menggunakan spektroskopi UV-Vis dengan pelarut metanol menunjukkan serapan pada panjang gelombang 295 nm. Selanjutnya pada penambahan pereaksi geser MeOH + NaOH terhadap sampel menunjukkan serapan pada panjang gelombang 294 nm. Penambahan pereaksi geser MeOH + AlCl₃ menunjukkan serapan pada panjang gelombang 308 nm pada pita I, sedangkan penambahan HCl terhadap sampel (MeOH + AlCl₃) menunjukkan pergeseran dengan panjang gelombang 306 nm dan ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Spektrum spektroskopi UV-Vis isolat

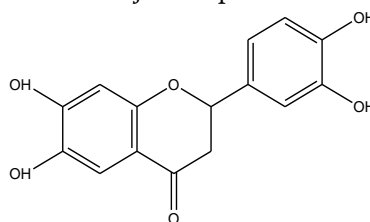
Analisis struktur senyawa hasil isolasi menggunakan spektroskopi UV-Vis dengan pelarut metanol diperoleh serapan pada panjang gelombang 295 nm (pita II) dan bahu pada 327 nm (pita I). Hal ini menunjukkan senyawa hasil isolasi termasuk ke dalam golongan flavanon atau dihidroflavonol. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa hasil isolasi adalah flavanon yang hanya memiliki gugus benzoil (cincin A) dan tidak memiliki gugus sinamoil (cincin B dan cincin C).



Gambar 2. Struktur flavonoid

Isolat ditambah pereaksi geser NaOH maka pita II menunjukkan pergeseran sebesar 1 nm yaitu pada puncak 294 nm. Pergeseran ini menunjukkan adanya gugus hidroksi (-OH) pada cincin A yaitu pada atom C-7 karena kekuatan menurun. Penambahan pereaksi geser AlCl_3 menunjukkan pergeseran panjang gelombang pada pita II puncak 308 nm sebesar 13 nm. Pergeseran menunjukkan adanya gugus orto dihidroksi (*o*-diOH) pada cincin A atom C-6, C-7 atau C-7, C-8. Pita I menghasilkan pergeseran batokromik sebesar 48 nm yang memungkinkan adanya gugus *o*-diOH pada cincin B dari auron dan khalkon (Markham, 1988).

Berdasarkan data interpretasi perubahan panjang gelombang isolat dari spektrofotometer UV-Vis maka senyawa flavonoid yang mungkin dari isolat termasuk golongan flavanon atau dihidroflavonol, karena ciri khas spektrum yang terbentuk dari flavanon atau dihidroflavonol dengan kemungkinan terdapat gugus hidroksi pada C-6, C-7, C-3', dan C-4' dan ditunjukkan pada Gambar 3.



6, 7, 3', 4'-tetrahidroksi flavanon

Gambar 3. Struktur dugaan senyawa flavonoid pada isolat

Pengukuran spektrum FTIR yang dipreparasi dengan larutan kloroform menunjukkan serapan pada ν_{maks} (KBr) cm^{-1} : 3616.90; 2928.24; 2367.79; 1623.73; 1455.73; 1368.20; 1306.02; 1167.83; 1086.45; dan 825.42. Analisis spektrum IR senyawa hasil isolasi memberikan informasi adanya puncak serapan pada bilangan 3016.90 cm^{-1} menunjukkan adanya regang O-H senyawa alkohol, fenol (monomer) dengan intensitas yang berubah-ubah. Pada puncak serapan pada bilangan gelombang 2928.24 cm^{-1} menunjukkan adanya regang -C-H senyawa alifatik tipe senyawa alkana dengan intensitas kuat dan diperkuat dengan munculnya serapan pada 1306.02 cm^{-1} yang menunjukkan bahwa terdapat gugus metil. Bilangan gelombang 2367.79 cm^{-1} menunjukkan pita uluran C=C molekul-molekul asetilen yang lemah, sedangkan puncak 1167.83 cm^{-1} dan 1086.45 cm^{-1} menunjukkan gugus C-O alkohol. Adanya regang -C=O karbonil dan C=C dalam α , β -keton tak jenuh ditunjukkan oleh serapan pada bilangan gelombang 1623.73 cm^{-1} . Pita serapan pada bilangan gelombang 1455.73 cm^{-1} mengindikasikan bahwa senyawa hasil isolasi merupakan senyawa aromatik. Diperkuat dengan munculnya serapan pada bilangan gelombang 825.42 cm^{-1} yang mengindikasikan adanya cincin aromatik (Ar-H) keluar bidang.

Metode yang digunakan dalam pengujian antibakteri adalah difusi disk. Metode ini cocok digunakan untuk mengetahui sensitivitas bakteri terhadap zat aktif yang ada dalam ekstrak. Zat aktif ekstrak akan berdifusi secara pasif ke media yang diinokulasi bakteri (Burhanudin *et al.*, 2013).

Berdasarkan hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa isolasi senyawa flavonoid rimpang temu kunci resisten terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. Hal ini dibuktikan dengan adanya zona bening. Zona bening yang terbentuk di sekitar kertas saring pada konsentrasi tertentu menunjukkan kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan bakteri uji. Semakin besar zona bening yang terbentuk, maka aktivitasnya sebagai antibakteri semakin baik.

Tabel 2. Hasil uji aktivitas antibakteri terhadap *S. mutans*

Sampel	Keterangan	Hasil
Kontrol +	Amoxicilin 2 %	2,85 mm
Kontrol -	Etanol 96 %	Resisten
Ekstrak coklat	Ekstrak etanol temu kunci	1,85 mm
Ekstrak kuning	Isolasi Flavonoid temu kunci	Resisten

Aktivitas penghambatan isolasi flavonoid terhadap pertumbuhan bakteri uji dibandingkan dengan kontrol positif Amoxicilin 2 %, etanol 96 %, dan ekstrak etanol rimpang temu kunci. Berdasarkan Tabel 2 hasil uji, Amoxicilin 2 % memberikan daya hambat paling besar yaitu 2,85 mm. Ekstrak etanol rimpang temu kunci memiliki daya hambat sebesar 1,85 mm sementara isolasi senyawa flavonoid resisten terhadap pertumbuhan bakteri uji. Hasil uji ekstrak etanol lebih efektif dibanding dengan isolasi senyawa flavonoid terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. Hal ini dikarenakan dalam ekstrak etanol masih terdapat senyawa lain yang bersinergi memberikan daya hambat lebih besar daripada senyawa hasil isolasi.

Kekuatan daerah hambatan suatu bakteri menurut Erlyn (2016) adalah sebagai berikut: daerah hambatan 20 mm atau lebih berarti sangat kuat, daerah hambatan 10 mm-20 mm berarti kuat, 5 mm-10 mm berarti sedang, dan daerah hambatan 5 mm atau kurang berarti lemah. Berdasarkan hasil uji antibakteri yang dilakukan menunjukkan jika kekuatan daerah hambatan ekstrak etanol rimpang temu kunci dan hasil isolasi flavonoid rimpang temu kunci berada pada daerah lemah. Keduanya hanya mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* yang menjadi penyebab karies gigi.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, senyawa uji hasil isolasi flavonoid rimpang temu kunci hanya mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*, atau dapat disebut senyawa antibakteri bakteristatik dan bukan merupakan antibakteri yang dapat membunuh bakteri (Tristiyanto, 2009). Jadi hasil penelitian ini sudah sesuai dengan penelitian sebelumnya, yang menunjukkan bahwa rimpang temu kunci memiliki potensi sebagai penghambat pertumbuhan bakteri (antibakteri), seperti bakteri penyebab karies pada gigi yakni *Streptococcus mutans*.

Simpulan

Rimpang temu kunci (*Kaempferia pandurata* Roxb.) mengandung senyawa flavonoid jenis flavanon setelah dilakukan isolasi menggunakan kromatografi kolom yaitu 6,7,3',4'-tetrahidroksi flavanon. Senyawa flavonoid yang terkandung dalam rimpang temu kunci (*Kaempferia pandurata* Roxb.) resisten terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Sementara ekstrak etanol rimpang temu kunci memiliki aktivitas penghambat yang lebih besar dibandingkan dengan senyawa hasil isolasi sebesar 1,85 mm.

Daftar Pustaka

- Ata, N., Yusuf N. A., Tan, B.C., Husaini, A., Yusuf, Y.M., Majid, N.A., dan Khalid, N. 2015. Expression Profiles of Flavonoid-Related Gene, 4 Coumarate: Coenzyme A Ligase, and Optimization of Culturing Conditions for the Selected Flavonoid Production in *Boesenbergia rotunda*. *Plant Cell Tiss Organ Cult*, 125:47-55
- Burhanudin, M.R., Indrayudha, P., dan Munawaroh, R. 2013. Aktivitas Antibakteri dan Bioautografi Ekstrak Etanol Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap *Streptococcus mutans* dan *Escherichia coli*. *Skripsi*. Surakarta: Fakultas Farmasi UMS
- Chahyadi, A., Hartati, R., Wirasutisna, K.R., dan Elfahmi. 2014. *Boesenbergia pandurata* Roxb., An Indonesian Medicinal Plant: Phytochemistry, Biological Activity, Plant Biotechnology. *Procedia Chemistry*, 13:13-37
- Chunaifi, M. dan Tukiran. 2014. Skrining Fitokimia dari Ekstrak Etil Asetat Kulit Batang Tumbuhan Nyiri Batu (*Xylocarpus moluccensis*). *UNESA Journal of Chemistry*, 3(3):87-92
- Erlyn, P. 2016. Efektivitas Antibakteri Fraksi Aktif Serai (*Cymbopogon citratus*) terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. *Syifa' Medika*, 6(2):111-125
- Kristanti, A.N., Aminah, N.S., Tanjung, M., dan Kurniadi, B. 2008. *Buku Ajar Fitokimia*. Surabaya: Airlangga University Press
- Markham, K.R. 1988. *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*. (Alih Bahasa: Kosasih Padmawinata) Bandung: Penerbit ITB
- Nugraha, S.A., K. Siadi, dan Sudarmin. 2012. Uji Antimikroba Etil p-Metoksi Sinamat dari Rimpang Kencur Terhadap *Bacillus subtilis*. *Indonesian Journal of Chemistry Science*, 1(2):147-151
- Parwata, O.A., Sukardiman, dan Widhiartini, A. 2014. Isolasi dan Aktivitas Antikanker Pinostrobin dari Temu Kunci (*Kaempferia pandurata* Roxb.) terhadap Fibrosarkoma Mencit Hasil Induksi Benzopiren. *Jurnal Kimia*, 8(2):243-250
- Sukandar, E.Y., Fidrianny, I., dan Kamil, A. 2015. *In Situ* Antibacterial Activity of *Kaempferia pandurata* (Roxb.) Rhizomes Against *Staphylococcus aureus*. *Int J Pharm Pharm Sci.*, 7(2):239-244

- Tristiyanto. 2009. Studi Aktivitas Antibakteri dan Identifikasi Golongan Senyawa Ekstrak Aktif Antibakteri Buah Gambas (*Luffa acutangula* Roxb.). *Skripsi*. Surakarta: FMIPA Universitas Sebelas Maret
- Utami, E. R. 2012. Antibiotika, Resistensi, dan Rasionalitas Terapi. *Sainstis*, 1(1): April-September
- Yanti, Rukayadi, Y., Lee, K. H., and Hwang, J. K. 2009. Activity of Panduratin A Isolated from *Kaempferia pandurata* Roxb. Against Multi-species Oral Biofilms In Vitro. *J. Oral Sci.*, 51:87-95