

**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA GOLONGAN FLAVONOID PADA
DAUN NANGKA (*Artocarpus heterophyllus* Lmk) DAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI
TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus***

Anak Agung Sagung Krisna Darmawati, I Gusti Agung Gede Bawa, dan I Wayan Suirta

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana, Bukit Jimbaran, Bali

Email : krisnaobosiank@gmail.com

ABSTRAK

Telah dilakukan isolasi dan identifikasi serta uji antibakteri senyawa golongan flavonoid dari daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lmk). Ekstraksi 500 gram serbuk kering daun nangka dengan metode maserasi diperoleh 31,20 gram ekstrak kental etanol yang berwarna hijau kecoklatan. Partisi ekstrak etanol sebanyak 30,00 g menghasilkan ekstrak n-heksan (4,46 g), kloroform (0,84 g) dan n-butanol (6,56 g). Hasil uji fitokimia menunjukkan ekstrak n-butanol positif mengandung senyawa flavonoid dan aktif antibakteri dengan daya hambat sebesar 15,75 mm. Pemisahan dan pemurnian pada ekstrak n-butanol dengan fase gerak n-heksana:etil asetat: n-butanol (8:2:1) menghasilkan 8 fraksi (FA, FB, FC, FD, FE, FF, FG, FH) dan uji fitokimia menunjukkan bahwa fraksi FA dan fraksi FH positif mengandung senyawa flavonoid. Analisis isolat FA dengan UV-Vis menghasilkan 2 puncak pada 323,40 nm (pita I) dan 285,60 nm (pita II) diduga senyawa golongan flavanon atau dihidroflavonol. Analisis isolat FH dengan UV-Vis menghasilkan 2 puncak pada 345,20 nm (pita I) dan 280,60 nm (pita II) diduga senyawa golongan flavon atau flavonol (3-OH tersubstitusi). Penambahan pereaksi geser mengindikasikan senyawa yang terdapat dalam isolat FA diduga golongan dihidroflavonol dan FH diduga golongan flavon dengan kemungkinan substituen gugus hidroksi pada atom C-2', C-4'.C-5', C-6', C-6, C-7,dan C-8. Analisis inframerah menunjukkan isolat FA dan FH mengandung gugus fungsi –OH, C=O, C-O, C=C aromatik, CH aromatik dan CH alifatik. Uji antibakteri senyawa golongan flavonoid pada fraksi A dan fraksi H menghasilkan zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 10.000 ppm sebesar 10,50 mm untuk fraksi A dan 7,25 mm untuk fraksi H.

Kata kunci : Dihidroflavonol, Flavon, *Artocarpus heterophyllus* Lmk., Antibakteri, *Staphylococcus aureus*

ABSTRACT

Isolation, identification and antibacterial activity of flavonoid compounds from jackfruit leaf (*Artocarpus heterophyllus* Lmk) extract have been done in this research. Extraction of 500 g dry powder of jackfruit leaf using maceration method produced 31.20 g concentrated brownish green ethanol extract. Partition of 30.00 g the ethanol extract gained three concentrated extracts in *n*-hexane (4.46 g), chloroform (0.84 g) and *n*-butanol (6.65 g) fractions. The phytochemical test showed that *n*-butanol extract contained flavonoid compound which was active as antibacterial agent with 15.75 mm inhibition capacity. Column chromatography analysis on *n*-butanol extract with mobile phase *n*-hexane: ethyl acetate: *n*-butanol (8:2:1) gave 8 fractions (FA, FB, FC, FD, FE, FF, FG, FH). Phytochemical testing showed that fraction FA and fraction FH belong to flavonoid compounds. Analysis of FA using UV-Visible gained 2 peaks at 323.40 nm (band I) and 285.60 nm (band II) which indicated the flavonoid groups of flavanone or dihydroflavonol. Analysis of FH using UV-Visible gained 2 peaks at 323.40 nm (band I) and 285.60 nm (band II) suggested the flavonoid groups of flavone or flavonol (3-OH substitution). By using shifting reagent the isolate FA was suggested to contain dihydroflavonol group and FH was suggested to contain flavone with hydroxyl groups at C-2', C-4'.C-5', C-6', C-6, C-7, and C-8. Infrared analysis showed that the isolate had –OH, C=O, C-O, C=C aromatic, CH aromatic, and CH aliphatic groups. Antibacterial testing of flavonoid compounds of fraction A and fraction H on *Staphylococcus aureus* with a concentration of 10.000 ppm inhibited 10.50 mm for fraction A and 7.25 mm for fraction H.

Keywords : Dihidroflavonol, Flavone, *Artocarpus heterophyllus* Lmk., Antibacterial, *Staphylococcus aureus*

PENDAHULUAN

Masalah global yang sedang dihadapi di bidang pengobatan saat ini adalah resistensi bakteri terhadap antibiotik pada negara berkembang maupun negara maju. Oleh karena itu banyak dilakukan penelitian dalam pembuatan antibiotik untuk menghadapi resistensi bakteri tersebut baik dari bahan sintesis maupun dari sumber alami (Rizka, 2012). Salah satu sumber alami atau tanaman yang sering digunakan oleh masyarakat untuk mengobati berbagai penyakit dan infeksi bakteri adalah tanaman nangka. Menurut Prakash, dkk., (2009), dalam pengobatan tradisional daun nangka digunakan sebagai obat demam, bisul, luka, dan beberapa jenis penyakit kulit akibat bakteri terutama bakteri *Staphylococcus aureus* yang merupakan bakteri patogen alami pada tubuh manusia penyebab berbagai infeksi kulit yang mampu mengancam jiwa. Kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri patogen pada daun nangka disebabkan adanya senyawa aktif yang terkandung dalam daun nangka.

Hasil skrining fitokimia pada daun nangka yang telah dilakukan menunjukkan hasil positif terhadap senyawa flavonoid, fenol, steroid, dan tannin (Dyta, 2011). Flavonoid dikenal memiliki fungsi sebagai antioksidan, antiinflamasi, antifungi, antiviral, antikanker dan antibakteri. Senyawa flavonoid yang telah diisolasi dan diidentifikasi dari daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lmk), yaitu isokuersetin. Flavonoid sebagai antibakteri bekerja dalam mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel tanpa dapat diperbaiki lagi (Pelczar *et.al.*, 1998). Pada penelitian Dyta, (2011) telah diuji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* pada ekstrak etanol daun nangka dengan zona hambat maksimal terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* sebesar 11,18 mm pada konsentrasi ekstrak 80%, tetapi senyawa aktif dalam daun nangka tersebut belum diketahui, khususnya senyawa aktif dari golongan flavonoid.

Berdasarkan uraian diatas, penulis bermaksud melakukan uji aktivitas antibakteri golongan flavonoid dari ekstrak daun nangka. Uji aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode Kirby Bauer sumur difusi. Senyawa aktif antibakteri golongan flavonoid dalam ekstrak daun

nangka diidentifikasi dengan spektrofotometer UV-Vis dan FTIR.

MATERI DAN METODE

Bahan

Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah methanol (CH₃OH), natrium hidroksida (NaCl), hidrogen klorida (HCl) 37%, n-heksan (C₆H₁₄), kloroform (CHCl₃), n-butanol (C₄H₉OH), natrium asetat (CH₃COONa), aluminium klorida (AlCl₃), asam borat (H₃BO₃), etanol (C₂H₅OH) 96%, dan asam asetat (CH₃COOH) yang kesemuanya berderajat p.a. Adapun bahan kimia lain yang diperlukan, yaitu akuades steril serbuk magnesium (Mg), silika gel 60 dan plat KLT silika gel GF₂₅₄, dan akuades.

Peralatan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu seperangkat alat gelas yang sering digunakan di laboratorium, misal Erlenmeyer, tabung reaksi, batang pengaduk dan lainnya, kertas saring, evaporator, blender, timbangan analitik, autoklaf, perforator, pisau, penggaris, lampu UV penampak bercak, seperangkat alat kromatografi kolom dan KLT, spektrofotometer UV-Vis Double Beam Shimadzu/ UV-1800 dan spektrofotometer FTIR Shimadzu/IR Prestige-21.

Cara Kerja

Ekstraksi dan Fraksinasi Daun Nangka

Sebanyak 500 gram serbuk daun nangka tua yang telah dikeringkan dimaserasi dengan etanol 96% sebanyak 2000 mL. Ekstrak yang diperoleh diuapkan dengan penguap vakum putar dan ditimbang. Ekstrak kental etanol yang didapatkan dipartisi berturut-turut sebanyak (6x50 mL) dengan pelarut n-heksan, kloroform, dan n-butanol. Masing-masing ekstrak yang diperoleh kemudian diuapkan dengan penguap vakum putar, ditimbang dan diuji kandungan flavonoid dan aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Uji untuk mengetahui adanya senyawa golongan flavonoid dilakukan terhadap semua ekstrak kental, fraksi hasil kromatografi dan isolat dari daun nangka dengan menggunakan test

Willstater, test Bate-Smith Metcalfe dan test NaOH 10%.

Uji Aktivitas Antibakteri dengan Metode Kirby Bauer

Uji aktivitas antibakteri terhadap senyawa hasil isolasi melalui tahapan, yaitu:

Pembuatan media

Sejumlah serbuk media nutrient agar (NA) dilarutkan ke dalam akuades steril hingga 1000 mL dan dipanaskan sampai semua bahan larut sempurna. Selanjutnya campuran tersebut di sterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit dan tekanan 1 atm.

Persiapan bakteri uji

Bakteri uji dibiakkan pada media agar miring selama 18-24 jam pada suhu 37°C kemudian disuspensikan dalam tabung reaksi steril yang berisi nutrient Broth (NB) fisiologis

Uji Aktivitas Antibakteri

Sebanyak 20µL suspensi bakteri dimasukkan ke dalam cawan petri, kemudian ditambahkan media nutrient agar (NA) steril yang sudah hangat sebanyak 10 mL dan campuran ini kemudian di homogenkan dan didiamkan. Setelah campuran ini memadat, dibuat lubang-lubang menggunakan perforator. Setiap lubang kemudian diisi 20µL ekstrak dan di inkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C. Hasil positif berupa zona bening diamati dan diukur diameter zona hambatnya.

Uji aktivitas antibakteri dilakukan terhadap ekstrak kental etanol, ekstrak hasil partisi, isolat hasil pemisahan dan pemurnian, dan isolat yang telah terkarakterisasi senyawa golongan flavonoid.

Pemisahan dan Pemurnian

Ekstrak yang positif mengandung flavonoid dan memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dilanjutkan dengan pemisahan menggunakan kromatografi kolom. Pelarut yang digunakan dalam kromatografi kolom adalah n-heksan:etilasetat:n-butanol (8:2:1) yang diperoleh berdasarkan uji kromatografi lapis tipis (KLT). Sebanyak 2,03 gram sampel dipisahkan dengan kromatografi lapis tipis dan eluat ditampung dalam botol vial setiap 3 mL. proses kromatografi dihentikan setelah semua metabolit diperkirakan telah terelusi. Masing-masing eluat kemudian dianalisis dengan KLT. Eluat yang memiliki pola noda yang sama pada

KLT digabungkan sehingga diperoleh beberapa fraksi atau kelompok. Fraksi yang positif flavonoid dan aktif antibakteri dilanjutkan dengan uji KLT pemurnian yang ditandai dengan terbentuknya satu noda pada beberapa eluen yang digunakan.

Identifikasi Senyawa Aktif

Isolat yang telah murni secara KLT dilanjutkan dengan identifikasi menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan FTIR.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi dan Fraksinasi

Hasil maserasi dari 500 gram serbuk kering daun nangka tua dengan 2000 mL etanol 96% menghasilkan 31,20 gram ekstrak kental etanol yang berwarna hijau kecoklatan yang positif flavonoid dan aktif antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambat rata-rata sebesar 8,25 mm. Partisi berulang dengan 300 mL (6x50mL) n-heksan, kloroform, dan n-butanol menghasilkan masing-masing 4,46 gram ekstrak kental n-heksana, 0,84 gram ekstrak kental kloroform, dan 6,56 gram ekstrak kental n-butanol. Uji kandungan flavonoid pada hasil partisi ini menunjukkan hanya ekstrak kental n-butanol yang positif flavonoid dan aktif antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambat rata-rata sebesar 15,75 mm.

Pemisahan dan Pemurnian

Pemisahan terhadap ekstrak n-butanol dilakukan untuk memperoleh senyawa golongan flavonoid yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Pemisahan ekstrak n-butanol menggunakan kromatografi kolom dengan fase gerak n-heksan:kloroform:n-butanol (8:2:1) menghasilkan 8 fraksi (FA, FB, FC, FD, FE, FF, FG, FH) dengan pola pemisahan yang berbeda. Hasil uji fitokimia terhadap senyawa flavonoid menunjukkan FA, FB, FE, FF, FG, dan FH positif mengandung flavonoid. Seluruh fraksi ini kemudian diuji aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* untuk memilih fraksi yang akan dilanjutkan pada proses pemurnian dan identifikasi.

Hasil aktivitas antibakteri menunjukkan fraksi FA, FG, dan FH yang aktif antibakteri dengan rata-rata diameter zona hambat berturut-

turut, yaitu 11,25 mm; 10, 50 mm; dan 7,75 mm. dari hasil ini, dipilih fraksi FA dan FA yang dilanjutkan ke uji kemurnian karena aktif antibakteri, positif senyawa flavonoid, dan memiliki noda tunggal pada hasil KLT penggabungan.

Secara kromatografi lapis tipis (KLT), fraksi FA dan FH relatif murni dengan menunjukkan 1 noda dengan berbagai fase gerak yang digunakan, yaitu: n-butanol:asam asetat:air (4:5:1); n-heksan:n-butanol (6:4); n-butanol:air:kloroform (6:1:2); n-butanol:etil asetat (8:2); dan n-heksan:kloroform:n-butanol (8:2:1).

Identifikasi senyawa aktif

Identifikasi senyawa hasil isolasi terhadap fraksi A dan fraksi H dilakukan dengan menggunakan analisis spektrofotometri UV-Vis dan FTIR.

Identifikasi fraksi A

Identifikasi isolat dengan spektrofotometri FTIR

Data bilangan gelombang dan kemungkinan gugus fungsi dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil spektrum inframerah dari fraksi A menunjukkan bahwa pada isolat FA mengandung beberapa gugus fungsi, diantaranya gugus OH yang muncul pada bilangan gelombang 3550,24 cm⁻¹ yang melebar dan hal ini diperkuat dengan adanya vibrasi pada bilangan gelombang 1062,78 cm⁻¹ dan 1267,23 cm⁻¹ yang menunjukkan adanya ulur gugus C-O. Gugus CH alifatik ditunjukkan pada daerah *stretching* pada bilangan gelombang 2899,11 cm⁻¹. Dugaan ini diperkuat dengan adanya serapan pada bilangan gelombang 1456,26 cm⁻¹.

CH aromatik ditunjukkan dengan adanya serapan pada bilangan gelombang 3060,62 cm⁻¹ yang diperkuat dengan adanya vibrasi pada daerah *bending* di serapan 887,26 cm⁻¹. Selain terdapat CH aromatik, juga terdapat Serapan C=C aromatik yang menandakan cincin aromatik ditunjukkan dengan adanya serapan pada bilangan gelombang 1456,26 cm⁻¹. Gugus karbonil atau keto (C=O) pada senyawa golongan flavonoid ini ditunjukkan dengan adanya serapan yang berintensitas kuat dan bentuk pita tajam pada bilangan gelombang 1737,00 cm⁻¹.

Identifikasi isolat FA dengan spektrofotometri UV-Vis

Hasil analisis dari spektrofotometri UV-Vis terhadap fraksi A menunjukkan adanya dua pita pada fraksi A yang merupakan ciri khas dari senyawa flavonoid, yaitu serapan pada panjang gelombang 323,40 nm untuk pita I dan serapan pada panjang gelombang 285,60 nm untuk pita II. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa flavonoid yang diisolasi pada fraksi A dari daun nangka diduga golongan flavanon atau dihidroflavonol.

Kedudukan gugus hidroksil pada inti flavonoid ditentukan dengan penambahan beberapa pereaksi geser ke dalam larutan cuplikan dan diamati pergeseran serapan yang terjadi. Hidroksilasi pada cincin A akan berpengaruh pada serapan pita II, sedangkan hidroksilasi pada cincin B dan C akan berpengaruh pada serapan pita I. Data panjang gelombang dan pergeseran panjang gelombang spektrum UV-Vis dari isolat FA dengan penambahan pereaksi geser dipaparkan pada Tabel 2.

Tabel 1. Data bilangan gelombang dan kemungkinan gugus fungsi fraksi A

Bilangan Gelombang (cm ⁻¹)		Bentuk Pita	Kemungkinan Gugus Fungsi
Isolat	Pustaka		
3550,24	3550-3200	Melebar	OH
3060,62	3150-3050	Tajam	CH aromatic
2899,11	2950-2800	Tajam	CH alifatik
1737,00	1850-1730	Tajam	C=O
1456,26	1650-1400	Tajam	C=C aromatik
1456,26	1475-1300	Tajam	CH alifatik
1062,78; 1267,23	1300-1000	Tajam	C-O alcohol
887,26	900-700	Tajam	CH aromatic

Tabel 2. Data panjang gelombang dan pergeseran panjang gelombang spektrum UV-Vis dari fraksi A dengan penambahan pereaksi geser

Isolat (FA)	Panjang Gelombang (nm)		Pergeseran Panjang Gelombang (nm)	
	Pita I	Pita II	Pita I	Pita II
MetOH	323,40	285,60		
MetOH + NaOH	400,20	296,40	+76,80	+10,80
MetOH + NaOH setelah 5 menit	399,00	314,80	+75,60	+29,20
MetOH + NaOAc	382,80	279,40	+59,40	-6,20
MetOH + NaOAc + H ₃ BO ₃	385,40	287,00	+62,00	+1,40
MetOH + AlCl ₃	416,00	303,80	+92,60	+18,20
MetOH + AlCl ₃ + HCl	379,00	280,20	+55,60	-5,40

Berdasarkan data pada Tabel 2, terdapat pergeseran batokromik pada pita I setelah penambahan pereaksi NaOH yang menunjukkan kemungkinan adanya gugus hidroksi pada cincin B di nomor atom C-2', C-5' atau C-6'. Sedangkan adanya pergeseran batokromik pada pita II setelah penambahan NaOH menunjukkan kemungkinan adanya gugus hidroksi pada cincin A di nomor atom C-6, C-7 atau C-8. Hal tersebut didukung dengan adanya pergeseran batokromik pada pita I dan pita II setelah penambahan pereaksi geser NaOAc dan H₃BO₃ yang menunjukkan adanya gugus orto dihidroksi pada atom C-6 dan C-7, C-7 dan C-8, C-4' dan C-5', serta pada atom C-5' dan C-6'.

Pereaksi geser AlCl₃ dan AlCl₃-HCl yang ditambahkan pada larutan cuplikan menyebabkan terjadinya pergeseran batokromik yang terjadi pada pita I yang menunjukkan kemungkinan adanya gugus hidroksi pada atom C-3 dan terjadinya pergeseran hipsokromik pada pita II yang menunjukkan tidak adanya gugus hidroksi pada atom C-5 yang membentuk kompleks tidak stabil terhadap asam dengan gugus keto (C=O) dan gugus OH pada inti flavonoid.

Dari penambahan pereaksi geser AlCl₃/HCl dan NaOH, maka dapat dikatakan senyawa flavonoid dari Fraksi A adalah flavonoid golongan dihidroflavonol karena terdapat gugus OH pada atom C-3 dan C-7 yang merupakan ciri dari senyawa dihidroflavonol

Identifikasi fraksi H

Identifikasi isolat dengan spektrofotometri FTIR

Data bilangan gelombang dan kemungkinan gugus fungsi dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil spektrum inframerah dari fraksi H menunjukkan bahwa pada isolat FH mengandung beberapa gugus fungsi, diantaranya gugus OH yang muncul pada bilangan gelombang 3461,63 cm⁻¹ yang melebar dan hal ini diperkuat dengan adanya vibrasi pada bilangan gelombang 1114,86 cm⁻¹ dan 1280,73 cm⁻¹ yang menunjukkan adanya ulur gugus C-O. Gugus CH aromatik ditunjukkan dengan adanya serapan pada bilangan gelombang 3111,30 cm⁻¹ yang diperkuat dengan adanya vibrasi pada daerah bending di serapan 721,38 cm⁻¹ dan 823,6 cm⁻¹. Selain terdapat CH aromatik, juga terdapat CH alifatik yang ditunjukkan pada daerah stretching pada bilangan gelombang 2852,72 cm⁻¹ dan 2922,16 cm⁻¹. Dugaan ini diperkuat dengan adanya serapan pada bilangan gelombang 1371,39 dan 1460,11 cm⁻¹. Serapan C=C aromatik yang menandakan cincin aromatik ditunjukkan dengan adanya serapan pada bilangan gelombang 1571,98 cm⁻¹ dan 1608,63 cm⁻¹. Gugus karbonil atau keto (C=O) pada senyawa golongan flavonoid ini ditunjukkan dengan adanya serapan yang berintensitas kuat dan bentuk pita tajam pada bilangan gelombang 1726,65 cm⁻¹.

Identifikasi isolat dengan spektrofotometri UV-Vis

Hasil analisis dari spektrofotometri UV-Vis terhadap fraksi menunjukkan adanya dua pita pada fraksi H yang merupakan ciri khas dari senyawa flavonoid, yaitu serapan pada panjang gelombang 345,20 nm untuk pita I dan serapan pada panjang gelombang 280,60 nm untuk pita II. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa flavonoid yang diisolasi dari daun nangka diduga golongan flavon atau flavonol (3-OH tersubstitusi).

Tabel 3. Data bilangan gelombang dan kemungkinan gugus fungsi fraksi H

Bilangan Gelombang (cm ⁻¹)		Bentuk Pita	Kemungkinan Gugus Fungsi
Isolat	Pustaka		
3461,63	3550-3200	Melebar	OH
3111,30	3150-3050	Tajam	CH aromatic
2852,72; 2922,16	2950-2800	Tajam	CH alifatik
1726,65	1850-1730	Tajam	C=O
1571,98; 1608,63	1650-1400	Tajam	C=C aromatik
1371,39; 1460,11	1475-1300	Tajam	CH alifatik
1114,86; 1280,73	1300-1000	Tajam	C-O alkohol
721,38; 823,60	900-700	Tajam	CH aromatik

Tabel 4. Data panjang gelombang dan pergeseran panjang gelombang spektrum UV-Vis dari fraksi H dengan penambahan pereaksi geser

Isolat (FH)	Panjang Gelombang (nm)		Pergeseran Panjang Gelombang (nm)	
	Pita I	Pita II	Pita I	Pita II
MetOH	345,20	280,60		
MetOH + NaOH	404,20	292,00	+59	+11,40
MetOH + NaOH setelah 5 menit	401,40	294,00	+56,20	+13,40
MetOH + NaOAc	392,40	321,20	+47,20	-1,60
MetOH + NaOAc + H ₃ BO ₃	376,20	285,60	+31	+5
MetOH + AlCl ₃	353,00	-	+7,80	-
MetOH + AlCl ₃ + HCl	353,00	-	+7,80	-

Tabel 5. Hasil uji aktivitas aktibakteri dari fraksi A dan fraksi H terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*

Konsentrasi Fraksi A	Diameter Zona Hambatan (mm)				
	1	2	3	4	Rata-rata
0 ppm (etanol)	0	0	0	0	0
Kontrol (+) kloramphenicol	20	20	23	22	21,25
500 ppm	0	0	0	0	0
1000 ppm	0	0	0	0	0
5000 ppm	0	0	0	0	0
10000 ppm	9	12	11	10	10,50
Konsentrasi Fraksi H	Diameter Zona Hambatan (mm)				
	1	2	3	4	Rata-rata
500 ppm	0	0	0	0	0
1000 ppm	0	0	0	0	0
5000 ppm	0	0	0	0	0
10000 ppm	7	7	8	7	7,25

Kedudukan gugus hidroksil pada inti flavonoid ditentukan dengan penambahan beberapa pereaksi geser ke dalam larutan cuplikan dan mengamati pergeseran serapan yang terjadi. Hidroksilasi pada cincin A akan berpengaruh pada serapan pita II, sedangkan hidroksilasi pada cincin B dan C akan berpengaruh pada serapan pita I.

Data panjang gelombang dan pergeseran panjang gelombang spektrum UV-Vis dari isolat dengan penambahan pereaksi geser dipaparkan pada Tabel 4.

Berdasarkan data pada Tabel 4, terdapat pergeseran batokromik pada pita I sebesar 59 nm setelah penambahan pereaksi NaOH yang

menunjukkan kemungkinan adanya gugus hidroksi pada cincin B di nomor atom C-2', C-5' atau C-6'. Sedangkan adanya pergeseran batokromik pada pita II sebesar 11,40 setelah penambahan NaOH menunjukkan kemungkinan adanya gugus hidroksi pada cincin A di nomor atom C-6, C-7 atau C-8. Hal tersebut didukung dengan adanya pergeseran batrokromik pada pita I dan pita II setelah penambahan pereaksi geser NaOAc dan H₃BO₃ yang menunjukkan adanya gugus orto dihidroksi pada atom C-6 dan C-7, C-7 dan C-8, C-4' dan C-5', serta pada atom C-5' dan C-6'.

Pereaksi geser AlCl₃ dan AlCl₃/HCl yang ditambahkan pada larutan cuplikan menyebabkan terjadinya pergeseran batokromik yang terjadi pada pita I yang menunjukkan kemungkinan adanya gugus hidroksi pada atom C-3 yang menunjukkan tidak adanya gugus hidroksi pada atom C-5 yang membentuk kompleks tidak stabil terhadap asam dengan gugus keto (C=O) dan gugus OH pada inti flavonoid.

Dari hasil penambahan pereaksi geser pada fraksi H, menunjukkan bahwa fraksi H adalah senyawa flavonoid golongan flavon. Hal ini dikarenakan adanya pergeseran batokromik setelah penambahan NaOH pada pita I dan II, yaitu sebesar +45 sampai +60 (pita I) dan +5 sampai +20 (pita II) (Markham, 1986).

Uji Aktivitas Antibakteri Isolat Teridentifikasi

Hasil uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dari fraksi A dan fraksi H dengan berbagai dipaparkan pada Tabel 5.

Data Tabel 5 menunjukkan bahwa senyawa flavonoid hasil isolasi dari ekstrak daun nangka hanya mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 10000 sebesar 10,50 mm untuk fraksi FA dan 7,25 mm untuk fraksi FH. Hal ini menunjukkan aktivitas antibakteri senyawa flavonoid yang diperoleh untuk fraksi A dikatakan sedang dan untuk fraksi H dikatakan memiliki aktivitas yang rendah. Hal ini karena range aktivitas antibakteri, yaitu diatas 20 mm dikatakan memiliki aktivitas tinggi, 10-20 mm memiliki aktivitas sedang dan dibawah 10 mm memiliki aktivitas rendah untuk sampel yang memiliki konsentrasi 10000 ppm.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Aktivitas antibakteri senyawa golongan flavonoid yang terkandung dalam daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lmk) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* menghasilkan daya hambat pada konsentrasi yang tinggi, yaitu 10000 ppm sebesar 10,50 mm untuk fraksi FA dan 7,25 mm untuk fraksi FH.
2. Senyawa yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* diduga senyawa flavonoid golongan dihidroflavonol dan flavon yang kedua senyawa tersebut memiliki substitusi gugus OH pada atom C-3 dan C-2' serta adanya gugus orto dihidroksi pada atom C-7 dan C-8, C-6 dan C-7, C-4' dan C-5', C-5' dan C-6' pada inti flavonoid. Analisis inframerah menunjukkan isolat FA dan FH mengandung gugus fungsi –OH, C=O, C-O, C=C aromatik, CH aromatik dan CH alifatik

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap senyawa yang memiliki aktivitas antibakteri pada daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lmk) dan mengidentifikasi senyawa aktif tersebut menggunakan NMR dan GC-MS untuk mengetahui struktur dari senyawa yang aktif sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih penulis ucapkan kepada seluruh pihak yang telah membantu proses penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Clifford, J.C., Olaf, A.R., and Malcom, M.C., 1982, *Analisis Spektrum Senyawa Organik*, edisi ke-2, a.b. K. Padmawinata dan Iwang Soediro, ITB, Bandung

- Dyta, P.S., 2011, Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*, Skripsi, Universitas Sebelas Maret, Surakarta
- Erni, R.S.I., Hartaningsih, Tono, P.G., dan Djoko, R., 1985, *Mikrobiologi Umum*, Program Studi Kedokteran Universitas Udayana, Bali
- Geissman, T.A. dan Crout, D.H.G., 1996, *Organic Chemistry of Secondary Plant Metabolism*, Freeman-Cooper, San Francisco
- Harborne, J.B., 1987, *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan*, edisi ke-2, a.b. Padmawinata, K. dan Iwang Soediro, ITB, Bandung
- Markham, K.R., 1988, *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*, a.b. Kosasih Padmawinata, ITB, Bandung
- Pelczar, M.J. dan Chan, E. C. S. 1988. *Dasar-dasar Mikrobiologi*, Jilid 1.: UI Press, Jakarta
- Prakash, Om., K, Rajesh., M , Anurag., and G, Rajiv. 2009. *Artocarpus heterophyllus (Jackfruit): An overview*, India : *Review Article*, 3 (6): 353-358
- Rizka, H., 2012, Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Pelepah dan Batang Tanaman Pisang Ambon (*Musa paradisiacal var.sapientum*) terhadap *Staphylococcus aureus*, Skripsi, Universitas Diponegoro, Semarang
- Sastrohamidjojo, H., 1991, *Kromatografi*, Liberty, Yogyakarta