

**IDENTIFIKASI DAN UJI AKTIVITAS SENYAWA FLAVONOID DARI
EKSTRAK DAUN TREMBESI (*Samanea saman* (Jacq.) Merr) SEBAGAI
PENGENDALI JAMUR *Fusarium* sp. PADA TANAMAN BUAH NAGA**

Putu Sariningsih, Wiwik Susannah Rita, dan Ni Made Puspawati

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana, Bukit Jimbaran, Bali

Email : putusariningsih@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan identifikasi dan uji aktivitas senyawa flavonoid dari ekstrak daun trembesi (*Samanea saman* (Jacq.) Merr) dalam menghambat pertumbuhan *Fusarium* sp. jamur patogen pada tanaman buah naga. Penelitian ini diawali dengan mengekstrak serbuk daun trembesi (*Samanea saman* (Jacq.) Merr), kemudian dipartisi menggunakan pelarut n-heksana, kloroform, dan etilasetat. Pemisahan ekstrak aktif dilakukan dengan kromatografi lapis tipis preparatif dan identifikasi dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan Inframerah. Uji aktivitas antijamur *Fusarium* sp. menunjukkan bahwa ekstrak etilasetat memiliki daya hambat dalam kategori sedang, dengan zona hambat sebesar 6,75 mm, sedangkan isolat B₄, B₅, dan B₆ tidak memiliki aktivitas dalam menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium* sp. pada tanaman buah naga dalam konsentrasi 10%. Hasil analisis spektroskopi inframerah menunjukkan bahwa ketiga isolat diduga mengandung gugus fungsi yang sama (OH, C-OH, CH aromatik, CH alifatik, C=O, C-O-C eter, dan C=C aromatik). Analisis dengan spektrofotometer UV-Vis menunjukkan bahwa isolat B₄ memberikan serapan yaitu pada panjang gelombang 336,00 nm (pita I) dan 268,40 nm (pita II), isolat B₅ pada 269,20 nm (pita II) dan 325,40 nm (pita I), sedangkan isolat B₆ memberikan serapan pada panjang gelombang 475,40 nm (pita I) dan 282,40 nm (pita II). Hasil penambahan pereaksi geser menunjukkan bahwa isolat B₄ diduga mengandung senyawa 3,7,8,4',5' pentahidroksi flavonol. Isolat B₅ diduga mengandung senyawa 3,5,4' trihidroksi flavon, sedangkan isolat B₆ diduga mengandung senyawa 3,5,7,8,3',4' heksahidroksi antosianin.

Kata kunci : *Samanea saman* (Jacq.) Merr, flavonoid, aktivitas antijamur, *Fusarium* sp.

ABSTRACT

This study aimed to examine antifungal activity of Trembesi (*Samanea saman* (Jacq.) Merr) leaves extract against *Fusarium* sp on dragon fruit and to identify types of flavonoid compounds present in the extracts. Isolation of the flavonoids was started by maceration followed by fractionation into n-hexane, chloroform, and ethyl acetate respectively. Separation was carried out by preparative layer chromatography while identification was done using Ultraviolet-Visible and Infrared spectrophotometer. Antifungal activity test showed that ethylacetate extract has mild activity in inhibiting the growth of *Fusarium* sp. (inhibition zone 6.75 mm). The antifungal activity testing of three isolates positive flavanoid (B₄, B₅, B₆) showed at the concentration of 10 % they have not given activity yet. The infrared spectra of isolates (B₄, B₅, B₆) were very similar, therefore they have the same functional groups (OH, C-OH, aromatic CH, aliphatic CH, C=O, C-O-C ether, and aromatic C=C). The UV-Vis spectra showed isolates B₄ gave absorption at a wavelength of 336.00 nm (band I) and 268.40 nm (band II), isolates B₅ at 269.20 nm (bands II), and 325.40 nm (band I), and isolates B₆ at 475.40 nm (band I) and 282.40 nm (band II). Further UV-Vis identification using shift reagents suggested that isolates B₄ was tentatively identified as 3,7,8,4',5' pentahydroxy flavonols, isolates B₅ as 3,5,4' trihydroxy flavones, and isolate B₆ as 3,5,7,8,3',4' hexahydroxy anthocyanine.

Keywords : *Samanea saman* (Jacq.) Merr, flavonoid, antifungal activity, *Fusarium*, sp

PENDAHULUAN

Di Indonesia buah naga kini telah banyak dibudidayakan oleh para petani karena memiliki banyak manfaat khususnya di bidang kesehatan. Buah naga merupakan jenis tanaman yang termasuk ke dalam family *Cactaceae*, subfamily *Hylocereanae* dan genus *Hylocereus* (Jatnika, 2010). Buah naga dibagi menjadi empat jenis, yaitu *Hylocereus polyrhizus* (kulit buah merah muda, berdaging merah), *Hylocereus undatus* (kulit buah berwarna merah, berdaging putih), *Selenicereus megalanthus* (kulit buah kuning, berdaging buah putih), dan *Hylocereus costaricensis* (kulit buah berwarna merah, daging super merah). Dalam pemeliharaannya, tanaman buah naga selalu mengalami gangguan seperti serangan hama dan penyakit sehingga menghasilkan kualitas buah yang tidak maksimal. Bagian tanaman buah naga yang sering terserang hama dan penyakit adalah bagian batang yang menyebabkan bagian batang membusuk. Penyakit ini disebabkan oleh *Fusarium* sp. Jamur ini menyerang pada bagian batang pada buah naga, sehingga dapat menyebabkan batang tanaman tampak layu dan busuk berwarna coklat. *Fusarium* sp. mengalami fase patogenesa dan saprogenesa dalam siklus hidupnya atau merupakan saprofit tanah tetapi dapat bersifat patogen bagi banyak tumbuhan. Fungi ini hidup sebagai parasit pada tanaman inang yang masuk melalui luka akar, kemudian patogen berkembang dalam jaringan tanaman (Gandjar dkk.1999).

Pertumbuhan jamur patogen pada buah naga biasanya dihambat dengan menggunakan fungisida sintesis, namun cara ini kurang efektif karena dapat menimbulkan dampak negatif terhadap manusia dan lingkungan. Oleh karena itu, seperti yang disampaikan oleh Wiratno (2010), diperlukan cara lain yaitu dengan menggunakan bahan alami yang tidak berpengaruh negatif terhadap manusia dan lingkungan. Salah satu cara adalah dengan menggunakan fungisida nabati. Ardiansyah (2005) melaporkan bahwa fungisida nabati dapat diperoleh dari ekstrak tanaman yang mengandung metabolit sekunder yang aktif sebagai antijamur. Bahan alami yang mengandung metabolit sekunder yang aktif sebagai antijamur adalah daun trembesi.

Analisis fitokimia pada ekstrak daun trembesi positif mengandung tanin, flavonoid, saponin, steroid, cardiac glycosides, memiliki kandungan antimikrobia terhadap *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albican*, dan *Xanthomonas* (Nuroniah dan Kosasih, 2010).

Penelitian senyawa flavonoid sebagai antijamur pada ekstrak tanaman telah banyak dilakukan, namun sejauh ini belum ada yang melakukan penelitian terhadap flavonoid dalam ekstrak daun trembesi untuk mengendalikan pertumbuhan jamur pada buah naga. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas senyawa flavonoid dari ekstrak daun trembesi (*Samanea saman* (Jacq.)Merr) dalam mengendalikan pertumbuhan jamur patogen *Fusarium* sp. pada tanaman buah naga.

MATERI DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun trembesi yang diperoleh di Jalan Kaptan Tantular, Renon, Denpasar, Bali. Jamur uji yang digunakan adalah jamur patogen *Fusarium* sp. yang diisolasi dari batang tanaman buah naga.

Bahan kimia kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah etanol (teknis), n-heksana (teknis dan pa), kloroform (teknis dan pa), akuades, metanol (pa), etilasetat (teknis dan pa), asam asetat asam asetat 10% (NaOAc) (teknis dan pa), n-butanol (teknis dan pa), alkohol 70%, kontrol positif (antrasol), silika gel, aluminium klorida ($AlCl_3$), asam klorida (HCl) pekat, logam Mg, asam borat (H_3BO_3), natrium hidroksida (NaOH), kalium bromida (KBr), serbuk agar, *dextrose*, dan kentan.

Peralatan

Alat penelitian yang digunakan pada penelitian ini meliputi seperangkat alat gelas, neraca, blender, pisau, kain kasa, kertas saring Whatman No. 1, penguap putar vakum (*rotary vacuum evaporator*), *vortex*, autoklaf, panci, kompor, aluminium foil, *cling wrap*, cawan porselin, lemari pendingin, batang pengaduk, *cork borer* berukuran 5 mm, mistar, oven, botol vial, seperangkat alat kromatografi lapis tipis dan kromatografi kolom, lampu UV, seperangkat alat

spektrofotometer ultraviolet-visibel (UV-Vis) merk Shimadzu/UV-1800, dan inframerah merk Shimadzu/IR Prestige-21.

Cara Kerja

Ekstraksi dan fraksinasi senyawa flavonoid dalam daun trembesi

Serbuk kering daun trembesi sebanyak 1 kg dimaserasi dengan etanol sampai semua serbuk terendam dalam pelarut selama \pm 24 jam. Selanjutnya filtrat disaring dengan menggunakan kain kasa dan kertas saring Whatman, sedangkan ampasnya dimaserasi kembali dengan etanol. Filtrat yang diperoleh dikumpulkan dan diuapkan pada tekanan rendah dan suhu 40 °C dengan penguap putar vakum (*rotary vacuum evaporator*) hingga diperoleh ekstrak pekat etanol (ekstrak kasar). Ekstrak pekat etanol (ekstrak kasar) dilarutkan dengan etanol : air (3:7) dan diuapkan untuk menghilangkan etanolnya. Ekstrak air tersebut dipartisi dengan n-heksana, kloroform, dan etilasetat. Ekstrak n-heksana, kloroform, dan etilasetat selanjutnya dilakukan uji flavonoid. Ekstrak yang menunjukkan positif flavonoid dilanjutkan dengan uji aktivitas antijamur.

Analisis fitokimia pada flavonoid

Uji fitokimia pada flavonoid dilakukan dengan test Wilstatter dan NaOH 10%. Test Wilstatter dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut: sampel dalam alkohol ditambah HCl pekat dan 2-3 potong kecil logam Mg, apabila memberikan warna orange-merah maka reaksi positif. Test NaOH dilakukan dengan cara sebagai berikut: sampel dalam alkohol ditambah dengan 2-4 NaOH 10%, apabila memberikan warna kuning maka reaksi positif, sesuai dengan yang telah dilakukan Setiawan (2008).

Pengujian aktivitas antijamur

Uji aktivitas antijamur ekstrak yang positif mengandung flavonoid dari daun trembesi dan isolat hasil pemisahan terhadap jamur patogen utama pada buah naga dilakukan dengan menggunakan metode sumur difusi. Cawan petri disiapkan masing-masing dua buah, dalam satu cawan petri diisi dua lubang sumur uji. Cawan petri yang telah berisi 10 mL media PDA dan 200 μ L suspensi jamur dibiarkan hingga memadat. Setelah padat, dibuat sumur difusi sebanyak 2 buah

dengan diameter 5 mm pada setiap cawan petri menggunakan *cork borer*, sebanyak 20 μ L ekstrak yang positif mengandung flavonoid dari daun trembesi, kontrol positif (antrasol), kontrol negatif (etilasetat), dan isolat hasil pemurnian KLTP yang positif mengandung flavonoid dimasukkan ke dalam setiap sumur difusi dengan konsentrasi 10%. Ardiansyah (2005) menyatakan bahwa apabila zona hambat 20 mm maka daya hambatnya sangat kuat; 10-20 mm maka daya hambatnya kuat; 5-10 mm maka daya hambatnya sedang; dan < 5 mm maka daya hambatnya lemah.

Pemisahan Senyawa Flavonoid

Pemisahan diawali dengan KLT analitik bertujuan untuk menentukan fase gerak terbaik yang akan digunakan pada kromatografi lapis tipis preparatif. Fase gerak yang menghasilkan noda terbanyak dan terpisah dengan baik, merupakan fase gerak yang terbaik yang digunakan pada pemisahan dengan KLT preparatif. Fraksi yang positif mengandung flavonoid dilakukan pemisahan dengan menggunakan KLT preparatif. Noda yang terbentuk dari hasil pemisahan dengan KLTP dikerok dan dilakukan uji flavonoid. Isolat yang positif mengandung flavonoid selanjutnya dilakukan uji kemurnian. Uji kemurnian dilakukan dengan menggunakan campuran pelarut yang berbeda. Apabila didapatkan satu noda, maka dapat dikatakan bahwa isolat yang diperoleh relatif murni secara KLT. Isolat yang relatif murni selanjutnya dilakukan identifikasi dengan spektrofotometer UV-Vis dan FTIR.

Identifikasi Senyawa Flavonoid

Identifikasi dilakukan dengan spektrofotometer UV-vis dan FTIR. Pengukuran spektrum UV-vis dilakukan pada panjang gelombang 250-500 nm. Masing-masing 2 mL isolat hasil pemurnian KLT preparatif diukur panjang gelombangnya. Identifikasi dilanjutkan dengan penambahan pereaksi geser NaOH 2 M, AlCl₃ 5 %, AlCl₃ 5 %, + HCl, NaOAc, NaOAc + H₃BO₃, sesuai dengan yang telah dilakukan Dewi (2013). Isolat yang positif mengandung senyawa flavonoid juga diidentifikasi dengan spektrofotometer FTIR. KBr ditambah dengan isolat yang diduga mengandung senyawa flavonoid, kemudian dianalisis dengan spektrofotometer FTIR pada rentang bilangan gelombang 4000-400 cm⁻¹.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi dan Fraksinasi Senyawa Flavonoid dalam Daun Trembesi

Serbuk kering daun trembesi yang dimaserasi menghasilkan 36,80 g ekstrak kental etanol yang berwarna hijau pekat. Ekstrak n-heksana, kloroform dan etilasetat yang diperoleh dari proses partisi selanjutnya dilakukan uji flavonoid.

Uji Fitokimia

Hasil uji flavonoid dari ekstrak n-heksana, kloroform, dan etilasetat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji flavonoid dari ekstrak n-heksana, kloroform, dan etilasetat

Ekstrak	Berat (g)	Uji Warna		Keterangan
		NaOH 10%	Mg-HCl	
n-heksana	0,07	-	-	-
Kloroform	0,08	Kuning	-	(+) Flavonoid
Etilasetat	2,20	Hijau-coklat muda	Hijau-merah bata	(+++) Flavonoid

Keterangan : +++ intensitas warna kuat
+ intensitas warna lemah

Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etilasetat yang paling positif mengandung flavonoid karena saat penambahan pereaksi warna menunjukkan adanya perubahan warna yang khas untuk senyawa flavonoid, maka ekstrak etilasetat dilanjutkan uji aktivitas antijamur *Fusarium* sp.

Uji Aktivitas Antijamur *Fusarium* sp. Pada Ekstrak Etilasetat

Hasil uji aktivitas antijamur *Fusarium* sp. pada ekstrak etilasetat dengan konsentrasi 10% menunjukkan zona hambat secara berturut-turut sebesar 8 mm; 10 mm; 5 mm; 4 mm, dengan rata-rata zona hambat sebesar 6,75 mm. Zona hambat sebesar 5-10 mm tergolong sedang (Ardiansyah, 2005), sehingga dapat dikatakan bahwa aktivitas ekstrak etilasetat memiliki aktivitas yang tergolong sedang untuk menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium* sp. Pemisahan dilanjutkan pada ekstrak etilasetat daun trembesi dengan menggunakan

kromatografi lapis tipis dan kromatografi lapis tipis preparatif.

Pemisahan Senyawa Flavonoid

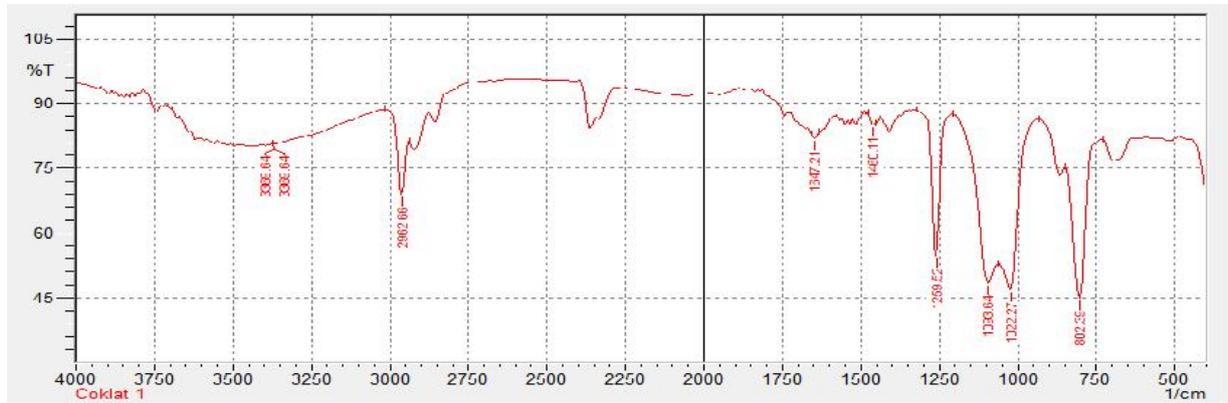
Fase diam yang digunakan pada pemisahan dengan KLT analitik adalah silika Gel GF₂₅₄. Fase gerak yang digunakan adalah etilasetat: kloroform: asam asetat 10% (7:2:1) dan menghasilkan tujuh fraksi yaitu Fraksi B₁, B₂, B₃, B₄, B₅, B₆, dan fraksi B₇. Hasil uji flavonoid didapatkan bahwa fraksi B₄, B₅, dan B₆ yang menunjukkan perubahan warna yang jelas setelah penambahan pereaksi flavonoid. Fraksi B₄, B₅, dan B₆ dilanjutkan untuk uji kemurnian dengan kromatografi lapis tipis dengan menggunakan berbagai macam campuran pelarut. Hasil uji kemurnian menunjukkan kromatogram menghasilkan noda tunggal. Hasil tersebut menunjukkan bahwa isolat B₄, B₅, dan B₆ dikatakan relatif murni secara KLT dan isolat tersebut selanjutnya dilakukan uji aktivitas antijamur.

Uji Aktivitas Antijamur Isolat B₄, B₅, dan B₆

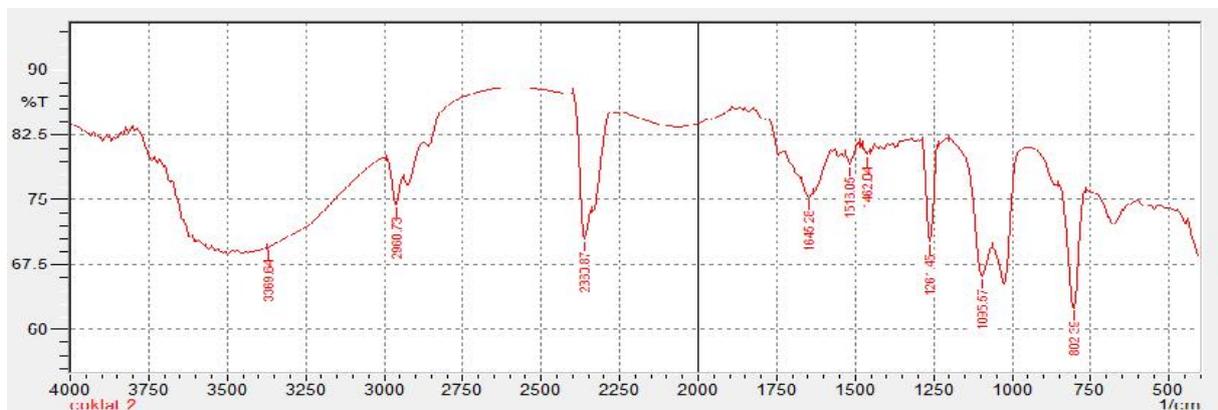
Uji aktivitas terhadap ketiga isolat yang positif mengandung senyawa flavonoid tidak memiliki aktivitas dalam menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium* sp. dalam konsentrasi 10%, sehingga perlu dilakukan uji aktivitas antijamur *Fusarium* sp. dengan konsentrasi isolat lebih dari 10%.

Identifikasi Isolat B₄, B₅, dan B₆

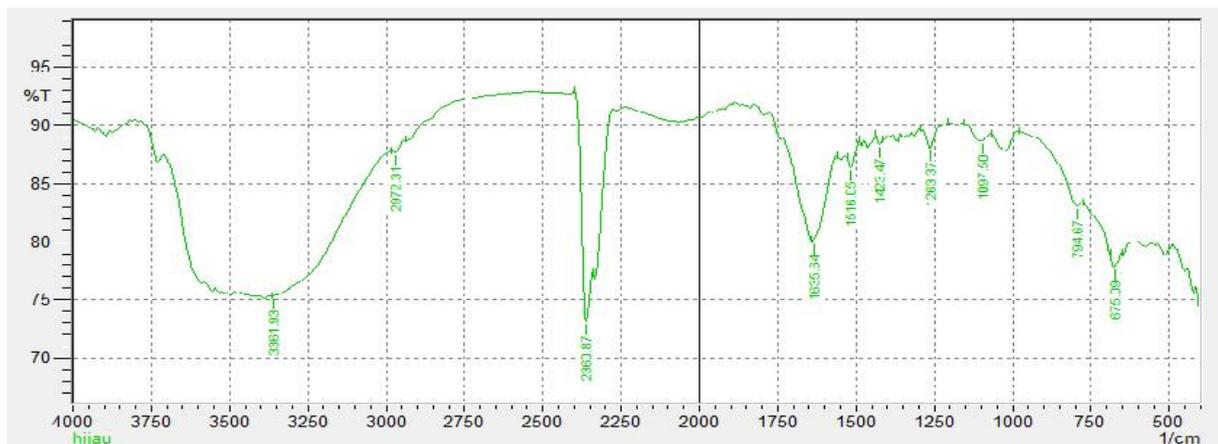
Identifikasi dengan spektrofotometer inframerah (Gambar 1) menunjukkan serapan yang melebar dan intensitasnya kuat pada isolat B₄ yaitu daerah bilangan gelombang 3369,64 cm⁻¹, isolat B₅ pada bilangan gelombang 3369,64 cm⁻¹, dan isolat B₆ pada daerah bilangan gelombang 3361,93 cm⁻¹ yang menunjukkan adanya gugus OH terikat pada gugus alifatik dan aromatik yang disebabkan adanya vibrasi ikatan hidrogen intramolekul. Dugaan ini diperkuat dengan adanya serapan tajam dan intensitasnya lemah pada daerah bilangan gelombang 1460,11 cm⁻¹ untuk isolat B₄, pada daerah bilangan gelombang 1462,04 cm⁻¹ untuk isolat B₅, dan pada daerah bilangan gelombang 1423,47 cm⁻¹ untuk isolat B₆ yang menunjukkan adanya gugus C-OH.



(a)



(b)



(c)

Gambar 1. Spektrum inframerah hasil identifikasi (a) isolat B₄, (b) isolat B₅, (c) isolat B₆

Hasil spektrum kemungkinan juga terdapat CH alifatik yang muncul pada bilangan gelombang 2962,66 cm⁻¹ untuk isolat B₄, daerah bilangan gelombang 2960,73 cm⁻¹ untuk isolat B₅, dan

daerah bilangan gelombang 2972,31 cm⁻¹ untuk isolat B₆ dengan bentuk pita serapan tajam dan intensitasnya lemah. Serapan yang tajam juga terdapat pada daerah bilangan gelombang 1647,21

cm⁻¹ untuk isolat B₄, daerah bilangan gelombang 1645,28 cm⁻¹ untuk isolat B₅, dan daerah bilangan gelombang 1635,64 cm⁻¹ untuk isolat B₆ dengan intensitas lemah yang menunjukkan bahwa terdapat gugus C=O keton. Adanya gugus C=O merupakan ciri suatu senyawa flavonoid. Adanya serapan yang tajam dan intensitas lemah untuk isolat B₄, B₅ dan B₆ pada bilangan gelombang 1516,05 cm⁻¹ yang menunjukkan serapan C=C aromatik. Pita serapan pada bilangan gelombang 1039,64 cm⁻¹ dan 1022,27 cm⁻¹ untuk isolat B₄, daerah bilangan gelombang 1261,45cm⁻¹ dan 1095,57 cm⁻¹ untuk isolat B₅ dan daerah bilangan gelombang 1263,37 cm⁻¹ dan 1097,50 cm⁻¹ untuk isolat B₆ dengan bentuk pita yang tajam dan intensitasnya kuat menunjukkan adanya gugus C-O-C eter. Bentuk pita yang tajam dan intensitasnya kuat pada bilangan gelombang 802,39 cm⁻¹ untuk isolat B₄ dan B₅, pada daerah bilangan gelombang 675,09 cm⁻¹ menunjukkan adanya tekukan ke luar bidang ikatan CH aromatik. Serapan pada daerah bilangan gelombang 2380,87 cm⁻¹ diduga masih adanya gugus nitril. Hasil analisis spektrum inframerah, isolat B₄, B₅, dan B₆ diduga mengandung gugus-gugus fungsi yang sama antara lain OH, C-OH, CH alifatik, C=O keton, dan C=C aromatik, C-O-C eter, dan CH aromatik.

Identifikasi dilanjutkan dengan spektrofotometer UV-Vis, yang menunjukkan hasil bahwa isolat B₄ memberikan dua pita serapan yaitu pada daerah panjang gelombang 336,00 nm (pita I) dan daerah panjang gelombang 268,40 nm (pita II). Serapan pada panjang gelombang 330-350 nm pada pita I, serapan pada panjang gelombang 250-280 nm pada pita II dan bentuk spektrum dari isolat B₄ tersebut diduga menunjukkan rentang serapan senyawa flavonoid golongan flavonol. Isolat B₅ memberikan dua pita serapan yaitu pada daerah panjang gelombang 269,20 nm (pita II) dan daerah panjang gelombang 325,40 nm (pita I). Serapan pada panjang gelombang 310-350 nm pada pita I, serapan 250-280 nm pada pita II dan bentuk spektrum dari isolat B₅ tersebut diduga menunjukkan rentang serapan senyawa flavonoid golongan flavon. Isolat B₆ memberikan dua pita serapan yaitu pada daerah panjang gelombang 475,40 nm (pita I) dan daerah panjang gelombang 282,40 nm (pita II). Serapan pada panjang gelombang dan bentuk spektrum dari isolat B₆ tersebut diduga menunjukkan rentang serapan

senyawa flavonoid golongan antosianin. Rentang serapan 300-550 nm yang terjadi pada pita I diperkirakan transisi n^{*} seperti aoksokrom O-H dan serapan 210-285 nm yang terjadi pada pita II adalah transisi ^{*} berupa kromofor C=O.

Kedudukan gugus hidroksi pada inti flavonoid ditentukan dengan penambahan pereaksi geser. Serapan pita II berpengaruh pada hidroksilasi cincin A, sedangkan serapan pita I mempengaruhi hidroksilasi pada cincin B dan C. Hidroksilasi dipengaruhi oleh pergeseran batokromik sedangkan metilasi dan glikosilasi akan menyebabkan pergeseran pita ke panjang gelombang yang lebih rendah (hipsokromik).

Berdasarkan hasil uji fitokimia serta karakterisasi isolat dengan spektrofotometer inframerah dan UV-Vis dapat disimpulkan suatu dugaan bahwa isolat B₄ diduga mengandung senyawa 3,7,8,4',5' pentahidroksi flavonol. Isolat B₅ diduga mengandung senyawa 3,5,4' trihidroksi flavon, sedangkan isolat B₆ diduga mengandung senyawa 3,5,7,8,3',4' heksahidroksi antosianin.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Ekstrak etilasetat positif mengandung senyawa flavonoid dan memiliki aktivitas antijamur *Fusarium* sp. dalam kategori sedang pada konsentrasi 10%.
2. Senyawa flavonoid yang terkandung dalam ekstrak etilasetat daun trembesi tidak memiliki aktivitas antijamur *Fusarium* sp. pada konsentrasi 10%.
3. Ekstrak etilasetat daun trembesi mengandung tiga jenis senyawa flavonoid yaitu, isolat B₄ diduga mengandung senyawa 3,7,8,4',5' pentahidroksi flavonol. Isolat B₅ diduga mengandung senyawa 3,5,4' trihidroksi flavon, sedangkan isolat B₆ diduga mengandung senyawa 3,5,7,8,3',4' heksahidroksi antosianin

Saran

1. Perlu dilakukan penelitian uji aktivitas antijamur *Fusarium* sp. dengan konsentrasi lebih dari 10%.

2. Perlu dilakukan penelitian dan identifikasi lebih lanjut menggunakan teknik spektroskopi lainnya seperti NMR untuk memastikan struktur senyawa flavonoid yang terdapat pada daun trembesi dari ekstrak etilasetat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Melalui kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak lain yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, 2005, Daun Beluntas sebagai Bahan Antibakteri dan Antioksidan, Available from: http://www.berita iptek.com/cetak_beritahp? kat=berita&id=33, Diakses 27 November 2013
- Dewi, N.W.O.A.C., 2013, Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid Ekstrak Etanol Biji Terong Belanda (*Solanum betaceum, syn*) dalam Menghambat Reaksi Peroksidasi Lemak Pada Plasma Darah Tikus Wistar, *Tesis*, Universitas Udayana, Denpasar

- Gandjar, dkk, 1999, Pengenalan Kapang Tropik Umum, Yayasan Obor Indonesia, Jakarta
- Jatnika, A., 2010, Menguak Manfaat Buah Naga, Widyaiswara BBPP Lembang, Available from: http://www2.bbpplembang.info/index.php?option=com_content&view=article&id=529:menguak-manfaat-buah-naga&catid=109&Itemid=304, Diakses 28 November 2013
- Nuroniah, H. S. and Kokasih, A. S., 2010, Mengenal Jenis Trembesi (Samanea saman (Jacquin) Merrill) sebagai Pohon Peneduh, Available from: <http://forplan.or.id/images/File/Mitra/mitra%20Vol5No12010.pdf>, Diakses 29 November 2013
- Setiawan, I.M.A., 2008, Isolasi dan Identifikasi Senyawa Golongan Flavonoid Pada Ekstrak n-butanol Kulit Batang Bungur (*Lagerstroemia speciosa* Pers.), *Skripsi*, Universitas Udayana, Denpasar
- Wiratno, 2010, Beberapa Formula Pestisida Nabati dari Cengkih, Edisi 6, Sinar Tani, Available from: <http://pustaka.litbang.deptan.go.id/inovasi/kl10101.pdf>, Diakses 28 November 2013