

ISSN 2403-7328

**JURNAL FARMASI
DAN ILMU KEFARMASIAN INDONESIA**

VOL 1 NO 1 2011



**REVISI
FAKULTAS FARMASI UNIVERSITAS AIRLANGGA**

Journal Unair

MEDICINE
journal category
LAW
journal category

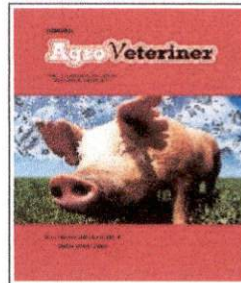
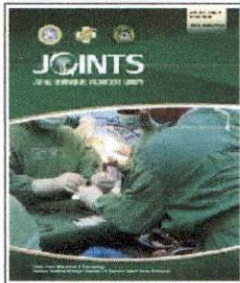
SCIENCES
journal category
ECONOMY
journal category

ANIMAL-AGRICULTURE
journal category
PHARMACY
journal category

HEALTH
journal category

PSYCHOLOGY
journal category

SOCIAL HUMANISM
journal category



Detail Article

Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian

ISSN

Vol. 1 / No. 1 / Published : 2014-01

Order : 4, and page :16 - 19

Related with : [Scholar](#) [Yahoo!](#) [Bing](#)

Original Article :

Aktivitas antiviral batang eucalyptus globulus terhadap virus hepatitis c jfh1a

Author :

Titania Puspa Versiati*¹ Achmad Fuad Hafid *² Aty Widyawaruyanti*³

1. Mahasiswa Fakultas Farmasi
2. Dosen Fakultas Farmasi
3. Dosen Fakultas Farmasi

Abstract :

In vitro antiviral activity of Eucalyptus globulus stem against Hepatitis C Virus has been done. Previous studies showed that 80% ethanol extract of Eucalyptus globulus stems has potential activity as an anti-hepatitis C virus against J6/JFH1 with IC50 value of 43.0 µg/ml. The aim of this study was to determine the anti-hepatitis C activity of extract and fractions of Eucalyptus globulus stems against 2a strain of JFH1a hepatitis virus. The 80% ethanol extract and dichloromethane, ethyl acetate, butanol and water fraction were tested for their anti-HCV activity. The results showed that the ethanol extract of Eucalyptus globulus stems, dichloromethane, ethyl acetate, and butanol fraction have activity in inhibiting the viral infection of cells with IC50 value of 10.19 µg/ml; 1.64 µg/mL; 10.49 µg/mL; and 18.78 µg/mL respectively. The water fraction was not active with IC50 value of 205.79 µg/ml. Phytochemical screening using thin layer chromatography shown that the active fractions contained compounds known as terpenoids and flavonoids. Further studies of compounds that have anti-hepatitis C activity are needed.


Keyword :

Eucalyptus globulus, anti-HCV, JFH1a, IC50, ethanol extract,

References :

- Lila BM, Sakina S, Khodir M,(2012) Antioxidant Effects and Phytochemical Analysis of Crude and Chromatographic Fractions Obtained from Eucalyptus globulus bark Afrika : African Journal of Biotechnology
- Wahyuni TS, Tumewu L, Permasari AA, Apriyani E, Adianti M, Rahman A, et al,(2013) Antiviral Activities of Indonesian Medicinal Plants in The East Java Region Against Hepatitis C Virus - : Virology Journal
- Ashfaq UA, Masoud MS, Nawaz Z, Riazuddin S,(2011) Glycyrrhizin as Antiviral Agent Against Hepatitis C Virus - : Journal of Translational Medicine
- El-Adawi H, El-Demellawy M, El-Wahab AA,(2011) Some Medicinal Plant Extract Exhibit Potency Against Viral Hepatitis C - : Journal of Bioscience and Technology
- Javed T, Ashfaq UA, Riaz S, Rehman S, Riazuddin S,(2011) In-vitro Antiviral Activity of Solanum nigrum Against Hepatitis C Virus - : Virology Journal



Cover Media	Content
 <p>Volume : 1 / No. : 1 / Pub. : 2014-06</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemberian Informasi Lama Terapi Dan Konfirmasi Informasi Obat Perlu Ditingkatkan Di Puskesmas 2. Uji Aktivitas Antimalaria Ekstrak Air Daun Johar (cassia Siamea Lamk) Terhadap Plasmodium Berghei Secara In Vivo 3. Pelepasan Gentamisin Dari Pelet Bovine-hydroxyapatite-gelatin Sebagai Sistem Pengantaran Obat Dan Pngisi Tulang 4. Aktivitas Antiviral Batang Eucalyptus Globulus Terhadap Virus Hepatitis C Jfh1a 5. Sintesis Khalkon Dan Derivatnya Menurut Reaksi Kondensasi Claisen Schmidt Dengan Iradiasi Gelombang Mikro 6. Penentuan Dosis Asam P-metoksisinamat (apms) Sebagai Antiinflamasi Topikal Dan Studi Penetrasi Apms Mejalui Kulit Tikus Dengan Dan Tanpa Stratum Korneum 7. Studi Kelarutan Dan Disolusi Kompleks Inklusi Ketoprofen-hidroksipropil β-siklodekstrin (dibuat Dengan Metode Kopresipitasi)

Information JFIK

Dewan Redaksi

Petunjuk Penulis

e-journal Unair



[Continue »](#)

Licensed

All of the journals are published by Universitas Airlangga that free to access and download the articles.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](#).

Journal Account Users

Please enter your email

Enter Email Here...

I'm not a robot

reCAPTCHA
Privacy - Terms

Other Link

- Official Web Unair
- E-journal Repository
- Digilib
- Official web PPJPI

Statistic



About Journal

Vision & Mission, Goals
Development Team of
Scientific Journals

Journal Profile

JURNAL FARMASI DAN ILMU KEFARMASIAN INDONESIA

eISSN : 25808303 | pISSN :

Universitas Airlangga



S3

Sinta Score



Indexed by GARUDA

8

H-Index

8

H5-Index

199

Citations

196

5 Year Citations



Penerbit:

Fakultas Farmasi Universitas Airlangga

[Website](#) | [Editor URL](#)

Address:

Fakultas Farmasi Universitas Airlangga Jl. Dr. Ir. H. Soekarno, Mulyorejo, Kota SBY, Jawa Timur 60115
Surabaya

Email:

jfiki@ff.unair.ac.id

Phone:

031-5933150

Last Updated :

2021-02-03

Search..




Page 1 of 13 | Total Records : 121

Publications

Citation

- Evaluasi mutu pelayanan di apotek komunitas kota kendari berdasarkan standar pelayanan kefarmasian
S Ihsan, R Rezky, NI Akib
Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia 1 (2), 30-35 28
- Evaluasi Mutu Pelayanan di Apotek Komunitas Kota Kendari Berdasarkan Standar Pelayanan Kefarmasian'
S Ihsan, R Rezky, NI Akib
Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia 1 (2), 30-35 26
- Permasalahan terkait obat antihipertensi pada pasien usia lanjut di Poli Geriatri RSUD Dr. Soetomo Surabaya
B Supraptia, WP Nilamsari, PP Hapsari, HA Muzayana, H Firdausi
Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia 1 (2), 36-41 24
- Uji aktivitas ekstrak biji sirsak (Annona muricata L.) terhadap sel kanker mamalia secara in vitro
L Arifianti, HS Sukardiman, LM Rakhmawati
Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia 1 (2), 63-66 16
- Penentuan Dosis Asam p-metoksisinamat (APMS) sebagai Antiinflamasi Topikal dan Studi Penetrasi APMS melalui Kulit Tikus dengan dan Tanpa Stratum Kornemum
W Soeratri, T Erawati, D Rahmatika, N Rosita
Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia 1 (1), 28-30 13
- Evaluasi kandungan glukosa dan indeks glikemik beberapa sumber karbohidrat dalam Upaya penggalan pangan ber-indeks glikemik rendah
NW Diyah, A Ambarwati, GM Warsito, G Niken, ET Heriwiyantri, ...
Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia 3 (2), 67-73 13
- Penentuan Dosis Asam p-metoksisinamat (APMS) Sebagai Antiinflamasi Topikal dan Studi Penetrasi APMS Melalui Kulit Tikus dengan dan Tanpa Stratum Korneum
W Soeratri, T Erawati, D Rahmatika, N Rosita
Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia 1 (1), 28-30 12
- Karakterisasi Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) Minyak Buah Merah (Pandanus conoideus Lam.) 9

Uji aktivitas antimalaria ekstrak air daun johar (Cassia siamea Lamk) terhadap Plasmodium berghei secara in vivo

9

FH Achmad, R Ardhistia, E Wiwied

Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia 1 (1), 6-9

Hubungan tingkat pengetahuan terhadap penggunaan obat parasetamol rasional dalam swamedikasi

8

IN Syafitri, IR Hidayati, L Pristianty

Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia 4 (1), 19-26

Page 1 of 13 | Total Records : 121

⏪ ⏩ 1 2 3 4 5 ⏪ ⏩

Citation Statistics



Copyright © 2017

Kementerian Riset dan Teknologi / Badan Riset dan Inovasi Nasional

(Ministry of Research and Technology / National Agency for Research and Innovation)

All Rights Reserved.

Aktivitas antiviral batang *Eucalyptus globulus* terhadap virus hepatitis C JFH1a

Titania Puspa Versiati¹⁾, Achmad Fuad Hafid^{1,2)}, Aty Widyawaruyanti^{1,2)}

¹⁾ Faculty of Pharmacy, Universitas Airlangga, ²⁾ Natural Product Medicine Research and Development Division, Institute of Tropical Disease, Universitas Airlangga

Abstract

In vitro antiviral activity of *Eucalyptus globulus* stem against Hepatitis C Virus has been done. Previous studies showed that 80% ethanol extract of *Eucalyptus globulus* stems has potential activity as an anti-hepatitis C virus against J6/JFH1 with IC_{50} value of 43.0 $\mu\text{g/ml}$. The aim of this study was to determine the anti-hepatitis C activity of extract and fractions of *Eucalyptus globulus* stems against 2a strain of JFH1a hepatitis virus. The 80% ethanol extract and dichloromethane, ethyl acetate, butanol and water fraction were tested for their anti-HCV activity. The results showed that the ethanol extract of *Eucalyptus globulus* stems, dichloromethane, ethyl acetate, and butanol fraction have activity in inhibiting the viral infection of cells with IC_{50} value of 10.19 $\mu\text{g/ml}$; 1.64 $\mu\text{g/mL}$; 10.49 $\mu\text{g/mL}$; and 18.78 $\mu\text{g/mL}$ respectively. The water fraction was not active with IC_{50} value of 205.79 $\mu\text{g/ml}$. Phytochemical screening using thin layer chromatography shown that the active fractions contained compounds known as terpenoids and flavonoids. Further studies of compounds that have anti-hepatitis C activity are needed.

Keywords: *Eucalyptus globulus*, anti-HCV, JFH1a, IC_{50} , ethanol extract, fractions, stems

PENDAHULUAN

Virus hepatitis C (HCV) terus menjadi beban besar pada penyakit di dunia. Setiap tahun, 3-4 juta orang terinfeksi dengan virus hepatitis C. Sekitar 150 juta orang terinfeksi kronis beresiko terjadi sirosis hati atau kanker hati. Dan lebih dari 350.000 orang meninggal akibat hepatitis C dengan sirosis hati setiap tahunnya (WHO, 2012). Di Indonesia diperkirakan 7 juta orang menderita Hepatitis C. Dari jumlah itu, sekitar 50% berpotensi menjadi penyakit hepatitis kronis, bila tidak diobati secara baik maka 10% diantaranya dapat menjadi kanker hati (Kementrian Kesehatan, 2012). Dari sisi pengobatan, dunia farmasi terus-menerus berupaya untuk memberikan solusi terbaik mengatasi infeksi virus hepatitis C. Vaksin terhadap virus hepatitis C belum ditemukan. Terapi pengobatan hepatitis C pada umumnya dengan pemberian pegylated interferon alfa (PEG-IFN α) yang dikombinasikan dengan ribavirin yang diberikan selama 12-72 minggu. Namun, terapi ini hanya berhasil pada penderita yang terinfeksi hepatitis C dengan genotip tertentu saja. Selain itu, terapi ini menimbulkan efek samping seperti depresi, anemia, dan mual (Moradpour et al. 2007). Dan juga terapi tersebut mahal, lama, berhubungan dengan efek samping yang signifikan, dan tidak cocok untuk banyak pasien (McHutchison et al. 2006).

Beberapa upaya pencarian obat untuk hepatitis C telah dilakukan. Di antaranya dengan menggunakan bahan obat dari alam atau obat herbal. *Glycyrrhiza glabra* diketahui telah digunakan selama lebih dari 20 tahun di Jepang untuk pengobatan hepatitis kronik (Schuppan et al., 1999). Glycyrrhizin yang merupakan senyawa aktif dari akar tanaman *G. glabra* bekerja dengan menghambat ekspresi gen RNA pada inti virus hepatitis C dan mempunyai efek yang sinergis dengan interferon (Ashfaq et al., 2011). Sebuah studi terhadap *Solanum nigrum* menunjukkan adanya aktivitas antiviral yang potensial dapat menghambat genotipe 3a

dari virus hepatitis C pada konsentrasi yang tidak toksik (Javed et al., 2011). Beberapa tanaman lain yang juga dilaporkan mempunyai aktivitas sebagai antihepatitis seperti, *Phyllanthus amarus*, *Zingiber officinale*, dan *Silybum marianum* (Schuppan et al., 1999; El-Adawy et al., 2011)

Dalam penelitian ini digunakan tanaman dari famili Myrtaceae yaitu *Eucalyptus globulus*. Semua bagian tanaman *E. globulus* mulai dari daun, akar, batang dan buahnya banyak digunakan dalam pengobatan tradisional untuk banyak penyakit seperti, influenza, diare dan lainlain (Lila et al., 2012). Pada studi eksperimental diketahui bahwa *E.globulus* telah terbukti mempunyai aktivitas antibakteri dan antifungi, antiviral, antimalaria dan antidiabetes (Kumar dan Laxmidhar, 2011).

Studi antiviral secara *in vivo* dengan ekstrak dari daun *E. Globulus* diketahui bahwa flavonoid quercitrin yang terkandung dalam tanaman ini aktif melawan virus influenza tipe A (Newall et al., 1996). Penelitian antiviral lain diketahui bahwa minyak atsiri dari daun tanaman *E. globulus* dapat melawan virus herpes simplex 1 dan 2 (Schnitzler et al., 2001). Pemilihan tanaman ini didasarkan pada pendekatan kemotaksonomi dan adanya penelitian pendahuluan yang telah dilakukan terhadap virus hepatitis J6/JFH1. Berdasarkan kemotaksonomi, tumbuhan dari taksa yang sama mempunyai hubungan kekerabatan yang sangat erat, terutama pada taksa tingkat famili, genus, dan spesies. Adanya hubungan yang erat itu memungkinkan adanya persamaan zat-zat yang terkandung di dalamnya. *E. globulus* masuk dalam famili Myrtaceae. Famili ini diketahui mempunyai banyak golongan senyawa yang dapat dimanfaatkan sebagai obat. Salah satu tanaman dari famili ini yang sudah dilaporkan aktif sebagai antihepatitis C adalah *Syzygium aromaticum*. Penelitian sebelumnya telah diketahui bahwa ekstrak air *Syzygium aromaticum* dari

famili Myrtaceae diketahui memiliki aktivitas sebagai antiviral hepatitis C. Hal ini ditunjukkan oleh aktivitas penghambatan yang signifikan yaitu $\geq 90\%$ dapat menghambat infeksi virus terhadap sel. *Syzygium aromaticum* mengandung senyawa tannin (asam galotanat), flavonoid (eugenin, rhamnetin, dan eugenitin), triterpenoid (asam oleanoat, stigmasterol dan kampesterol) (Singh et al., 2012).

Pada penelitian pendahuluan uji aktivitas dari ekstrak etanol 80% batang tanaman *E. globulus* telah dilaporkan bahwa ekstrak tersebut mempunyai aktivitas antihepatitis C yang potensial dengan nilai IC_{50} 43,0 $\mu\text{g/ml}$ terhadap virus hepatitis J6/JFH1 (Wahyuni, et al., 2013). Kandungan senyawa aktif dalam tanaman seperti, flavonoid, terpenoid, lignin, sulfida, polifenol, kumarin, saponin, senyawa furil, alkaloid, poliena, tiopen, protein dan peptida diketahui dapat menghambat replikasi dari bermacam tipe virus DNA atau RNA (Javed et al., 2011). Skrining fitokimia terhadap tanaman ini diketahui mengandung golongan senyawa minyak atsiri, sterol, triterpen, monoterpen dan flavonoid (Kumar dan Laxmidhar, 2011). Dalam batang *E. globulus* diketahui mengandung senyawa-senyawa: quinat, dihidroksifenilasetat, dan asam kafeat, bis (heksahidroksidifenol (HHDP))-glukosa, galloil-bis (HHDP)-glukosa, galloil-HHDP glukosa, isorhamnetin-heksosida, asam quersetin-heksosida, metilalergat (EA)-pentosa konjugat, mirisetin-rhamnosida, isorhamnetinrhamnosida, mearnsetin, phloridzin, mearnsetin-heksosida, luteolin, dan tipe B-proantosianidin dimer (Santos et al., 2011). Berdasarkan latar belakang di atas maka akan dilakukan penelitian aktivitas antiviral batang *E. globulus* terhadap virus hepatitis C JFH1a dengan menggunakan ekstrak etanol 80% dan fraksi diklorometana, etil asetat, butanol dan air.

BAHAN DAN METODE

Bahan Tanaman. Batang tanaman *E. Globulus* didapatkan dari Cangar, Batu, Kab. Malang pada bulan April 2010 dan telah dideterminasi di Kebun Raya Purwodadi, Pasuruan, Jawa Timur.

Bahan untuk ekstraksi, fraksinasi, dan skrining fitokimia. Etanol 80%, diklorometana, etil asetat, butanol, kloroform, metanol, n-heksana, asetonitril, aquadest, penampak noda H_2SO_4 10% dalam metanol.

Bahan Uji in vitro. Virus JFH1a strain 2a, cell Huh7it, *Dulbecco's Modified Eagle Medium* (DMEM, GIBCO-Invitrogen), *Fetal Bovine Serum* (FBS, GIBCO-Invitrogen), *Non-essential Amino Acids* (NEAA, GIBCO-Invitrogen), kanamycin (SIGMA), *Dulbesco's Phosphate Buffered Saline* (DPBS, GIBCO-Invitrogen), *Trypsin-EDTA* (GIBCO-Invitrogen), *DAB Thermo Staining*, DMSO, *Bovine Serum Albumin* (BSA, Roche), Formaldehida (HCHO, Applicam), TritonX-100 (Promega), anti-serum pasien HCV, HRP-Goat-anti-human Ig (MBL).

Pembuatan Ekstrak etanol 80 % dan fraksinasi. Serbuk simplisia sebanyak 50 gram di ekstraksi dengan metode *ultrasonic assisted extraction* menggunakan pelarut etanol 80%. Sebanyak 250 ml pelarut

ditambahkan pada simplisia lalu ultrasonik sebanyak 3 kali masing-masing selama 3 menit, kemudian didiamkan selama 5 menit. Hasil ultrasonik disaring untuk mendapatkan filtratnya. Residu yang diperoleh di ekstraksi kembali dengan cara yang sama sebanyak tiga kali. Ketiga filtrat yang didapat dikumpulkan menjadi satu lalu dipekatkan dengan menggunakan *rotary evaporator* sampai diperoleh ekstrak pekat. Ekstrak pekat kemudian difraksinasi cair-cair dengan pelarut diklorometana, etil asetat dan butanol.

Uji aktivitas antihepatitis C dan toksisitas secara in vitro. Tahapan yang dilakukan untuk pengujian aktivitas antihepatitis C adalah sebagai berikut:

1. Persiapan sel hepatosit. *Thawing cell stock* dari -80 C, ditambahkan 5,5 mL medium, disentrifugasi pada 12.500 rpm 5 menit dan supernatan dibuang. Ditambahkan pellet dengan 0,5 mL medium dan selanjutnya dimasukkan dalam petri 5 mL yang berisi 3 mL medium dan inkubasi 24 jam. Setelah 24 jam hasil inkubasi dicuci dengan PBS dan dilakukan *passing* pada 10 cm. Jika sel sudah menunjukkan pertumbuhan minimal 80% maka dilakukan *passing* berikutnya.

2. Persiapan virus hepatitis. Dilakukan biakan sel virus pada sel hepatosit. Dilakukan pemanenan pada hari ke satu sampai dengan ke tujuh. Dihitung titer virus pada masing-masing hari. Virus yang digunakan untuk uji adalah virus dengan nilai titer yang tertinggi.

3. Uji toksisitas. Dilakukan *seeding* sel hepatosit pada 96 well dengan densitas 3×10^4 , diinkubasi selama 24 jam. Setelah inkubasi dimasukkan sampel pada tiap well sebanyak 100 μL dengan pengenceran 100; 30; 10; 1; 0,1 $\mu\text{g/mL}$. Inkubasi selama 24 jam dan ditambahkan pereaksi wst-1 sebanyak 10 μL pada masing-masing well, diinkubasi selama 1 jam dan diukur absorbansi sampel. Hasil pengukuran dibandingkan dengan kontrol.

4. Uji aktivitas. Lakukan *seeding* pada 24 well, diinkubasi 12 jam. Setelah inkubasi ditambahkan virus dan sampel pada tiap-tiap well sebanyak 200 μL dari tiap pengenceran. Pada penelitian ini dibuat konsentrasi bahan uji 100 $\mu\text{g/ml}$, 30 $\mu\text{g/ml}$, 10 $\mu\text{g/ml}$, 1 $\mu\text{g/ml}$ dan 0,1 $\mu\text{g/ml}$. Selanjutnya dilakukan inkubasi selama 48 jam dan diambil supernatan dari masing-masing konsentrasi untuk dihitung titernya. Perhitungan titer sel yang terinfeksi dilakukan dengan cara yang sama yaitu pada well 24. Selanjutnya, setelah diinkubasi 24 jam dilakukan *blocking* serta pewarnaan dengan *immuno fluorescence analysis*.

5. Analisa Data. Pada penelitian ini didapatkan data % infeksi sel. Selanjutnya dihitung persen penghambatan dari masing masing dosis. Hambatan pertumbuhan 50% (IC_{50}) ditentukan menggunakan analisa probit dengan membuat kurva hubungan antara persen penghambatan dengan log dosis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada ekstrak etanol, fraksi diklorometana, etil asetat, butanol dan air dilakukan pengujian aktivitas antihepatitis C secara in vitro terhadap virus JFH1a strain 2a. Hasil uji dapat dilihat pada tabel 1.

Wahyuni et al. (2013) melaporkan bahwa ekstrak etanol 80% dari batang *Eucalyptus globulus* memiliki

aktivitas potensial terhadap virus J6/JFH1 dengan IC_{50} sebesar 43,0 $\mu\text{g/ml}$. Data pada tabel 1 tersebut menunjukkan bahwa nilai IC_{50} ekstrak etanol, fraksi diklorometana, fraksi etil asetat dan fraksi butanol kurang dari 30 $\mu\text{g/ml}$. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa ekstrak etanol, fraksi diklorometana, fraksi etil asetat dan fraksi butanol juga aktif sebagai antihepatitis C terhadap virus JFH1a strain 2a. Sedangkan untuk fraksi air dapat dinyatakan sebagai kurang aktif dalam menghambat pertumbuhan virus JFH1a karena nilai IC_{50} lebih dari 30 $\mu\text{g/ml}$.

Untuk mengetahui tingkat keamanan atau toksisitas dari bahan uji maka dilakukan uji toksisitas dengan metode MTT assay. Sel hepatosit yang telah diinfeksi dengan virus JFH1a akan bereaksi dengan reagen MTT sehingga menghasilkan warna ungu yang selanjutnya

dilihat absorbansinya dengan *ELISA Reader* pada panjang gelombang 490 nm dan 630 nm. Absorbansi yang didapat kemudian digunakan untuk menghitung persen viabilitas sel yang dibandingkan dengan absorbansi kontrol. Hasil uji toksisitas dari ekstrak dan fraksi kulit batang *E. globulus* dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini.

Efektivitas dari produk yang diteliti dalam menghambat replikasi virus dibandingkan dengan kematian sel didefinisikan sebagai selektivitas indeks (yaitu, nilai CC_{50} /nilai IC_{50}). Hal ini menunjukkan untuk memiliki indeks terapi tinggi suatu produk harus dapat memberikan aktivitas antivirus yang maksimum dengan toksisitas sel yang minimal (FDA, 2006). Oleh karena itu, dihitung selektivitas indeks dari ekstrak dan masing-masing fraksi seperti tercantum pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 1. Hasil uji aktivitas antihepatitis C ekstrak dan fraksi *E. globulus*

Konsentrasi ($\mu\text{g/ml}$)	Ekstrak Etanol 80%		Fraksi DCM		Fraksi Etil asetat		Fraksi Butanol		Fraksi Air	
	Jumlah sel yang terinfeksi	% infeksi	Jumlah sel yang terinfeksi	% infeksi	Jumlah sel yang terinfeksi	% infeksi	Jumlah sel yang terinfeksi	% infeksi	Jumlah sel yang terinfeksi	% infeksi
100	1	1	0	0	0	0	2	0,94	63	59,91
	2	0	0	0	0	0	0	0,94	64	59,91
30	1	31	0	0	33	30,66	30	27,36	76	74,53
	2	20	0	0	32	30,66	28	27,36	82	74,53
10	1	78	4	4,25	73	64,62	94	79,72	107	95,75
	2	77	5	4,25	64	64,62	75	79,72	96	95,75
1	1	87	71	68,4	94	86,32	120	111,79	101	99,52
	2	96	74	68,4	89	86,32	117	111,79	110	99,52
0.1	1	119	107	116,98	107	102,83	109	108,96	115	104,25
	2	102	141	116,98	111	102,83	122	108,96	106	104,25
Kontrol (-) duplo										110
Cyc A (+) duplo										102
IC_{50} ($\mu\text{g/ml}$)		10,19		1,64		10,49		18,78		205,79

Tabel 2. Hasil uji toksisitas ekstrak dan fraksi *E. globulus*

Konsentrasi ($\mu\text{g/ml}$)	% viabilitas				
	Ekstrak	Fraksi DCM	Fraksi EA	Fraksi butanol	Fraksi Air
100	89,10	5,69	30,18	39,4	103,42
30	123,34	14,12	57,11	59,99	89,45
10	114,65	45,44	67,84	89,02	108,89
1	117,55	104,36	101,4	103,71	111,27
0.1	107,5	59,70	59,70	113,65	106,88
CC_{50} ($\mu\text{g/ml}$)	>100	7,75	34,46	57,73	>100

Tabel 3. Nilai IC_{50} , CC_{50} dan SI dari ekstrak dan fraksi *E. globulus*

Nama Sampel	CC_{50}	IC_{50}	SI
Ekstrak Etanol 80%	> 100	10,19	> 9,8
Fraksi Diklorometana	7,75	1,64	4,7
Fraksi Atil Asetat	34,46	10,49	3,3
Fraksi Butanol	57,73	18,78	3,1
Fraksi Air	> 100	205,79	> 0,5

IC: Inhibitory Concentration

CC: Cytotoxicity Concentration

SI: Selectivity Index

Dari data pada Tabel 3 tersebut diketahui bahwa ekstrak diklorometana memberikan aktivitas anti hepatitis-C paling tinggi yaitu 1,64 $\mu\text{g/ml}$. Sayangnya, toksisitas dari fraksi diklorometana ini pun tinggi dengan CC_{50} 7,75 $\mu\text{g/ml}$ dan SI 4,7 $\mu\text{g/ml}$. Sedangkan pada ekstrak etanol, fraksi etil asetat dan fraksi butanol kurang aktif dibandingkan fraksi diklorometana, tetapi toksisitasnya relatif lebih kecil. Sehingga dapat dijadikan kandidat bahan antihepatitis-C dalam pengembangan selanjutnya.

Kesimpulan. Ekstrak etanol 80% dari batang *Eucalyptus globulus*, fraksi diklorometana, fraksi etil asetat dan fraksi butanol aktif sebagai antihepatitis C terhadap virus JFH1a strain 2a dengan IC_{50} berturut-turut 10,19 $\mu\text{g/ml}$, 1,64 $\mu\text{g/ml}$, 10,49 $\mu\text{g/ml}$, dan 18,78 $\mu\text{g/ml}$. Fraksi diklorometana merupakan fraksi yang paling aktif namun toksik dengan nilai CC_{50} 7,75 $\mu\text{g/ml}$ dan SI 4,7 $\mu\text{g/ml}$. Sedangkan fraksi air tidak menunjukkan aktivitas antihepatitis C.

DAFTAR PUSTAKA

Ashfaq UA, Masoud MS, Nawaz Z, Riazuddin S. 2011. Glycyrrhizin as Antiviral Agent Against Hepatitis C Virus. *Journal of Translational Medicine*, 9:112.

- El-Adawi H, El-Demellawy M, El-Wahab AA, 2011. Some Medicinal Plant Extract Exhibit Potency Against Viral Hepatitis C. *Journal of Bioscience and Technology*, Vol. 2 (1): 223-231.
- Javed T, Ashfaq UA, Riaz S, Rehman S, Riazuddin S, 2011. In-vitro Antiviral Activity of *Solanum nigrum* Against Hepatitis C Virus. *Virology Journal*, 8:26.
- KEMENKES.<http://www.depkes.go.id/index.php/berita/press-release/1557-saatnya-lawan-hepatitis.html>. Diakses 1 Februari 2013.
- Kumar HD, Laxmidhar S, 2011. A Review on Phytochemical and Pharmacological of *Eucalyptus globulus*: A multipurpose Tree. *IJRAP*, 2 (5): 1527-1530.
- Lila BM, Sakina S, Khodir M, 2012. Antioxidant Effects and Phytochemical Analysis of Crude and Chromatographic Fractions Obtained from *Eucalyptus globulus* bark. *African Journal of Biotechnology* Vol. 11(42): 10048-10055.
- McHutchison JG, Bartenschlager R, Patel K, Pawlotsky, J.M. 2006. The Face of Future Hepatitis C Antiviral Drug Development: Recent Biological and Virologic Advances and Their Translation to Drug Development and Clinical Practice. *Journal of Hepatology*, 44: 411-421.
- Moradpour D, Penin F, Rice CM. 2007. Replication of hepatitis C virus. *Nat Rev Microbiol* 5:453-463.
- Newall CA, Anderson LA, Phillipson JD, 1996. Herbal Medicine - A Guide for Health-Care Professionals. The Pharmaceutical Press: London.
- Santos SA, Freire CS, Domingues MR, Silvestre AJ, Pascoal Neto C, 2011. Characterization of Phenolic Components in Polar Extracts of *Eucalyptus globulus* Labill. Bark by High Performance Liquid Chromatography-Mass Spectrometry. *J Agric Food Chem*. 59(17): 9386-93.
- Schnitzler P, Schon K, Reichling J, 2001. Antiviral Activity of Australian Tea Tree Oil and Eucalyptus Oil Against Herpes Simplex Virus in Cell Culture. *Pharmazie*, 56: 343-347.
- Schuppan D, Jia JD, Brinkhaus B, Hahn EG, 1999. Herbal Products for Liver Diseases: A Therapeutic Challenge for The New Millennium. *Hepatology*, 30: 1099-1104.
- Singh J, Baghotia A, Goel SP, 2012. *Eugenia Caryophyllata* Thunberg (Family Myrtaceae): A Review. *International Journal of Research in Pharmaceutical and Biomedical Sciences*, Vol. 3 (4): 1469-1475.
- U.S. Department of Health and Human Services Food and Drug Administration. 2006. Guidance for Industry Antiviral Product Development — Conducting and Submitting Virology Studies to the Agency. Center for Drug Evaluation and Research (CDER).
- Wahyuni TS, Tumewu L, Permanasari AA, Apriyani E, Adianti M, Rahman A, et al. 2013. Antiviral Activities of Indonesian Medicinal Plants in The East Java Region Against Hepatitis C Virus. *Virology Journal* 10:259.
- World Health Organization. Hepatitis C. Fact Sheet No. 164. Revised July 2012. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs164/en>. Diakses 1 Februari 2013.