

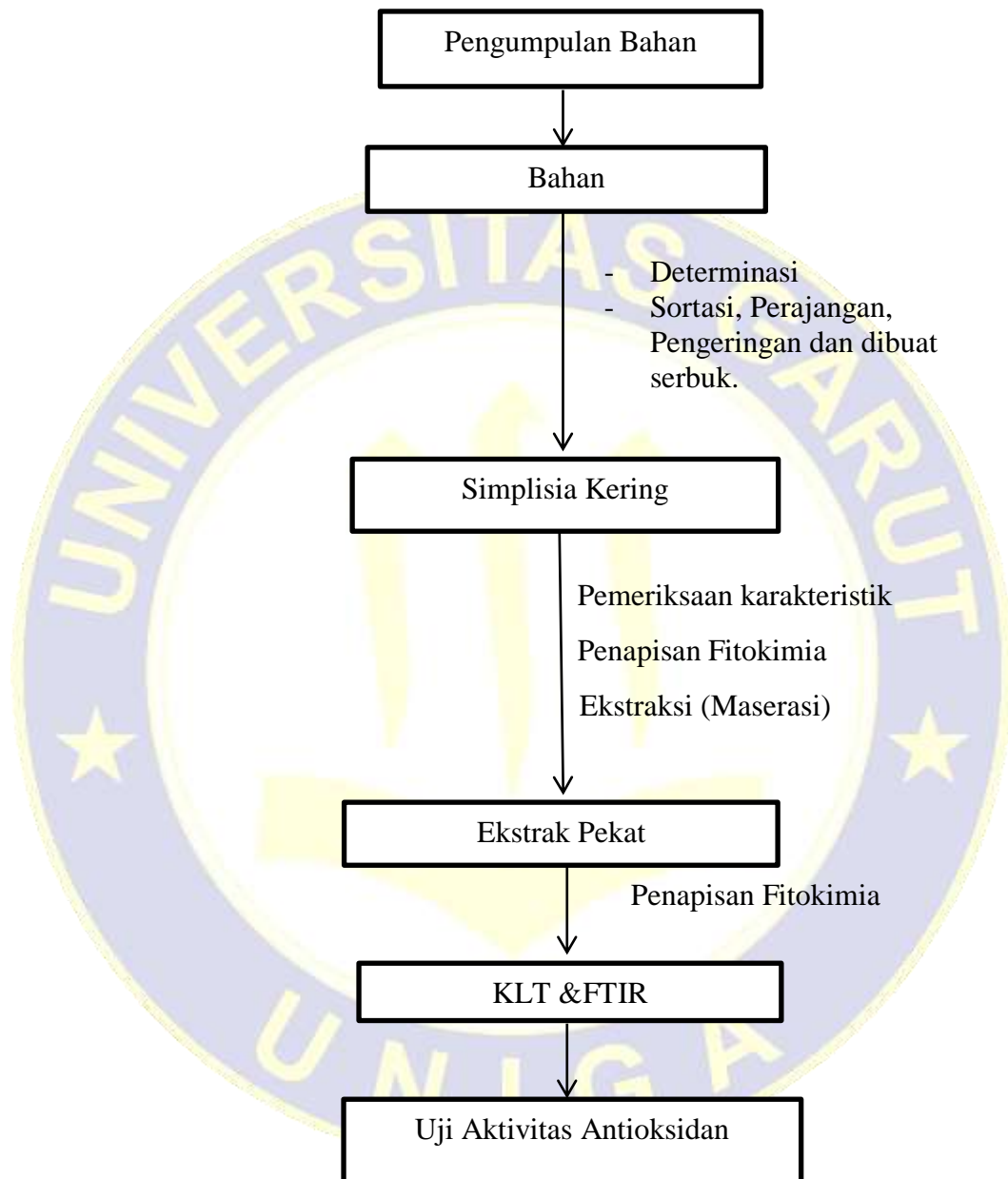
DAFTAR PUSTAKA

1. Suwandi, Rina Laksmi Hendrati. Perbanyak Vegetatif dan Penanaman Waru (*Hibiscus tiliaceus* L.) Untuk Kerajinan dan Obat. Jakarta, IPB Press.2014:3-6, 16, 21p
2. Krisna TM, Astri Pratiwi Poerba. 101 Ramuan Tradisional Untuk Mengatasi Berbagai Penyakit. Yogyakarta, INSANIA, Bintang Pustaka Abadi (BiPA). 2010:40-41p
3. Hidayati RP. Potensi Kapuk Randu (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn) Dalam Penyediaan Obat Herbal. Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Teknik Matematika dan IPA, Universitas Indraprasta PGRI. 2004(1): 53-58.
<https://media.neliti.com/media/publication/36809-ID>.
4. I Made Oka AP. Antioksidan. Bukit jimbaran universitas undayana.2016: 8,11,16p
5. Novitasari N. Uji Aktivitas Antioksidan Daun Kapulaga (*Amomum compactum soland.ex Maton*) Dengan Metode DPPH (*2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl*). Skripsi. Garut: Program Studi S1 Farmasi Fakultas MIPA Universitas Garut; 2017.
6. Dalimartha S. Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 2. Jakarta. Trubus Agriwidya. 2001: 191-192p
7. Badan POM RI. Taksonomi Koleksi Tanaman Obat Kebun Tanaman Obat Citeureup. Jakarta Pusat. Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia ,Deputi Badan Pengawas Obat Tradisional, Kosmetik, dan Produk Komplemen, Direktorat Obat Asli Indonesia: 22p
8. Bagus IW, Maria Ulfah. Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* L) dan Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L) Dengan Metode DPPH (*2,2-difenil -1- pikrilhidrazil*). Fakultas Farmasi Universitas Wahid Hasyim. 2017;2(1);45
<https://publikasiilmiah.unwahas.ac.id>.
9. Depkes, BPOM, Direktorat Pengawasan Obat Tradisional. Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat Jilid II. Jakarta. Departemen Kesehatan RI.2000:5p
10. Hanni LE. Farmakognosi dan Fitokimia. Jakarta. Kemenkes RI.2016: 72-74, 95, 162p

11. Ditjen POM, *Materia Medika Indonesia Jilid II*. Jakarta. Depkes RI.1978:131-132, 143,250-252, 387,248,385, 389p
12. Mun'im A, Endang Hanani. *Fitoterapi Dasar Teknologi Pengolahan dan Pemanfaatan Produk Ekstraktif Rempah*. Jakarta. Dian Rakyat. 2011; 100-102p
13. Suhartati T. *Dasar-Dasar Spektrofotometri UV-Vis dan Spektrofotometri Massa Untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik*. Bandar Lampung. Cv. Anugrah Utama Raharja.2013:1-4
14. Dachriyanus. *Analisis Struktur Senyawa Organik Secara Spektroskopi*. Padang SUMUT. Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LPTIK) Universitas Andalas. 2004:1
15. Mohamad AS, K. Latifah Darusman dan Mohamad Rafi. Model Otentikasi Komposisi Obat Bahan Alam Berdasarkan Spektra Inframerah dan Komponen Utama Studi Kasus : Obat Bahan Alam/Fitofarmaka Penurun Tekanan Darah. Departemen Statistika FMIPA IPB Pusat Studi Biofarmaka LPPM-IPB. 2008: 2-3
<https://www.researchgate.net/publication>
16. Prasetyo, Entang inorih. *Pengolahan Budidaya Tanaman Obat-Obatan (bahan Simplisia)* Fakultas Pertanian UNIB. Bengkulu.2002;17-19
17. Supomo. Karakterisasi dan Skrining Fitokimia Daun Kerehau (*Callicarpa longifolia Lamk*). Bidang Farmakognosi Akademi Farmasi Samarinda. 2016;13(2):89-90
<https://jurnal.kimia.fmipa.unmul.ac.id>
18. Febriani D, Dina Mulyanti, Endah Rismawati. Karakterisasi Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona Muraicata* Linn). Fakultas MIPA, Unisba.2015:475-478
<https://karyailmiah.unisba.ac.id>
19. Ditjen POM, *Materia Medika Indonesia Jilid II*. Jakarta. Depkes RI. 1978:131-132, 143,250-252, 387,248,385, 389p
20. Ditjen POM, *Materia Medika Indonesia*. Jakarta. Depkes RI, 1989 & 1995:130, 133-135p
21. Djamil R, Tria Anelia. Penafisan Fitokimia Uji BSLT dan Uji Antioksidan Ekstrak Metanol beberapa Spesies "*Papilionaceae*. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia* Fakultas Farmasi Universitas Pancasila. 2009;7(2):66-69

22. Indranila, Maria Ulfah. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Karika (*Carica pubescens*) Dengan Metode DPPH Beserta Identifikasi Senyawa Alkaloid, Fenol dan Flavonoid. Fakultas Farmasi Universitas Wahid Hasyim Semarang. 2015:106
23. Pratiwi L. *Ethanol Extract, EthylAcetate Extract, Ethyl Acetate Fraction, and n-Heksan fraction Mangosteen peels (Garcinia mangostana L) As Source of Bioactive Substance Free-Radical Scavengers*, Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research (JPSCR).2016(1):73-74
<https://scholar.google.co.id>.
24. Elfita. Kandungan Kimia Fraksi Aktif Antioksidan Dari Daun Kandis Gajah (*Garcinia griffithii T. Anders*). Jurnal Farmasi Indonesia FMIPA Universitas Sriwijaya .2006;4(3):141
25. Risnawati, E.,Mulyani, D.,D, Febriani. Karakterisasi Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona Muricata* Lin), Bandung. Prosiding Penelitian SpeSIA Unisba. Fakultas Farmasi Universitas Bandung.2015:477-479
26. Departemen Kesehatan RI Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan Direktorat Pengawasan Obat Tradisional. Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Jakarta. BPOM. 2000:10-17p
27. Santosa D, Perdana Priya Haresmita. Penentuan Aktivitas Antioksidan *Garcinia dulcis (Roxb) kurz*, *Blumeamollis (D.Don)Merr.*,*Siegesbeckia orientalis* L., dan *Salvia riparia* H.B.K. Yang Dikoleksi Dari Taman Nasional Gunung Merapi Dengan Metode (2,2-Diphenyl-1-Pikryl-Hidrazyl) Serta Profil Kromatografi Lapis Tipisnya, Yogyakarta. Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada, 2015: 29-35
<https://jurnal.ugm.ac.id>.
28. Nur Fadlila W, Kiki Mulkiya Yuliawati, Livia Syafinir. Identifikasi Senyawa Aktif Antibakteri dengan Metode Bioautografi Klt terhadap Ekstrak Etanol Tangkai Daun Talas (*Calocasia Esculenta* (L.) Sehoff), , Bandung. Unisba. 2015:585-589
29. Harmita. Analisis FisikoKimia Potensiometri & Spektroskopi. Jakarta. EGC. 2000:79-82p

LAMPIRAN 1 DIAGRAM ALUR KERJA



Gambar V.1. Skema alur penelitian

LAMPIRAN 2

HASIL DETERMINASI



INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG
SEKOLAH ILMU DAN TEKNOLOGI HAYATI

Jalan Ganesha 10 Bandung 40132, Telp: (022) 251 1575, 250 0258, Fax (022) 253 4107
 e-mail : sith@itb.ac.id http://www.sith.itb.ac.id

Nomor : 6307/11.CO2.2/PL/2018.
 Hal : Determinasi tumbuhan

7 Desember 2018

Kepada Yth.
 Wakil Dekan I
 Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
 Universitas Garut
 Jalan Jati No. 42b, Tarogong Kaler
 Garut.

Memperhatikan surat permintaan Saudara dalam surat No. 537/FMIPA-UNIGA/XI/2018 tanggal 5 Desember 2018 mengenai determinasi tumbuhan, dengan ini kami sampaikan bahwa setelah dilakukan determinasi oleh staf kami, sampel tumbuhan yang dibawa oleh Sdr. Poppy Hermawan (NPM: 24041115134) adalah :

Sampel 1 (Randu)

Divisi : Magnoliophyta
 Kelas : Magnoliopsida (Dicots)
 Anak kela : Dilleniidae
 Bangsa : Malvales
 Nama suku / familia : Bombacaceae
 Nama jenis / species : *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.
 Sinonim : *Bombax pentandrum* L., *Eriodendron anfractuosum* DC.
 Nama umum : Kapok, (white) silk-cotton tree (Inggris), kapuk (Indonesia), randu (Sunda)
 Buku acuan : 1. Backer, C.A. & Bakhuizen van den Brink, Jr. R.C. 1963. Flora of Java. Volume I. N.V.P. Noordhoff – Groningen, the Netherlands. pp. 419.
 2. Ogata, Y. *et. al.* (Committee Members). 1995. Medicinal Herb Index in Indonesia (Second Edition). PT. Eisai Indonesia. Jakarta. pp. 80 – 81.
 3. Sahid ,M. & Zeven, A.C. 2003. *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. In: Brink, M. & Escobin, R.P. (Eds.). Plant Resources of South-East Asia No 17. Fibre plants. Backhuys Publishers, Leiden, the Netherlands. pp. 99 – 103.
 4. Cronquist, A. 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants, Columbia Press, New York. pp. Xiii – Xviii.

Sampel 2 (Waru)

Divisi : Magnoliophyta
 Kelas : Magnoliopsida (Dicots)
 Anak kela : Dilleniidae
 Bangsa : Malvales
 Nama suku / familia : Malvaceae
 Nama jenis / species : *Hibiscus tiliaceus* L.

LAMPIRAN 2

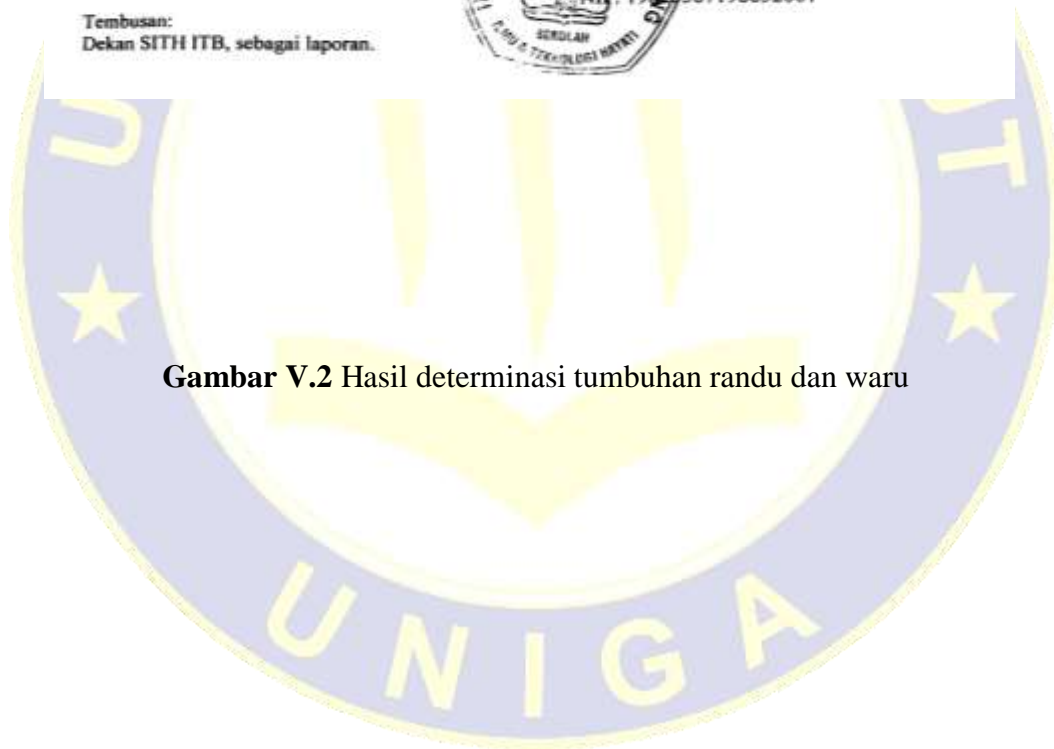
(LANJUTAN)

- Nama umum : Waru, waru gunung, tisuk (Indonesia)
Buku acuan : 1. Backer, C.A. & Bakhuizen van den Brink, Jr. R.C. 1963. Flora of Java. Volume I. N.V.P. Noordhoff – Groningen, the Netherlands. pp. 430.
2. Cronquist, A. 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants, Columbia Press, New York. pp. Xiii – Xviii.
3. van Borssum Waalkes, J. 1966. Malesian Malvaceae revised. Blumea 14(1): 1 – 213.

Demikian yang kami sampaikan. Atas perhatian dan kerjasama yang diberikan, kami ucapkan terima kasih.

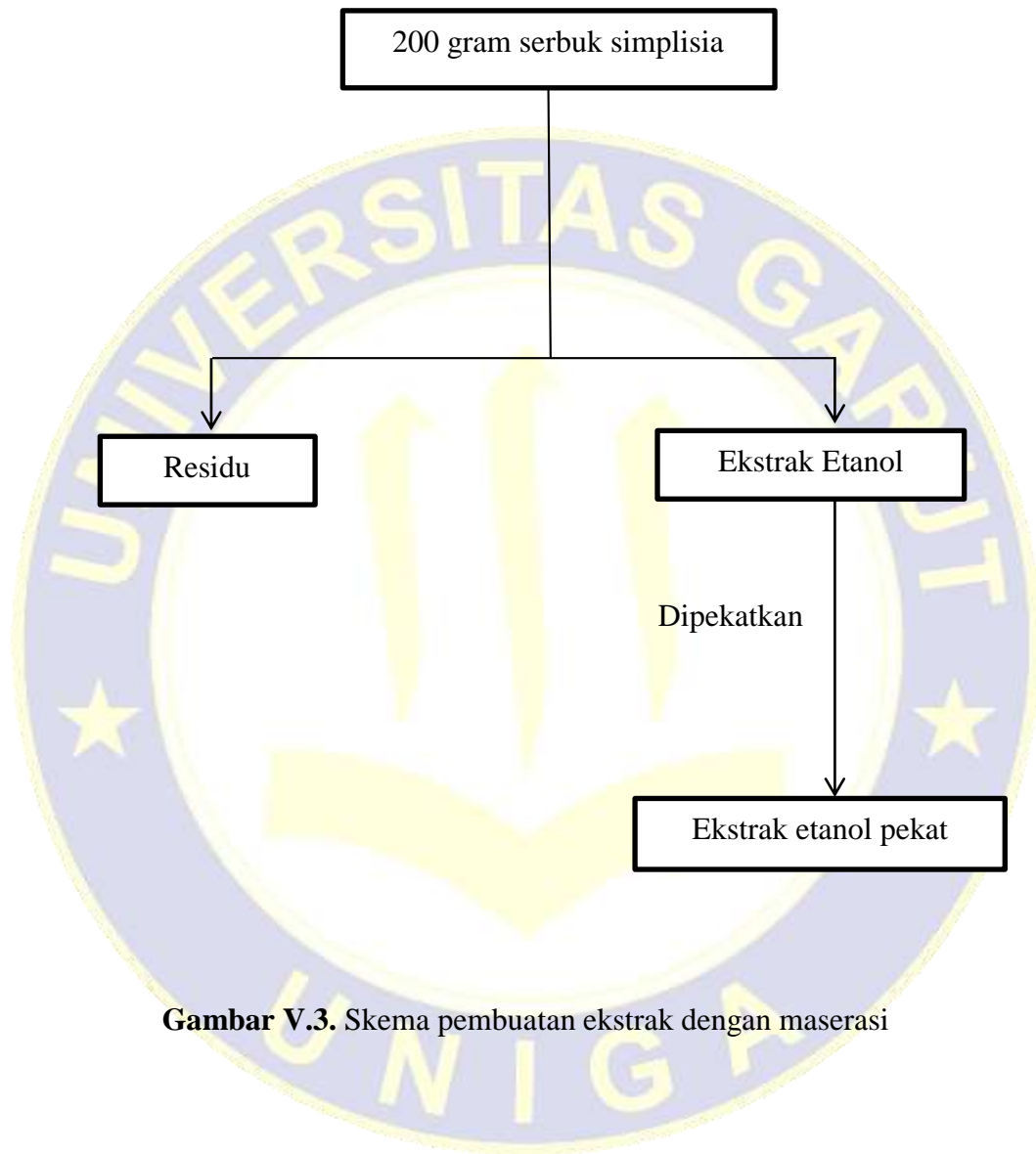


Tembusan:
Dekan SITH ITB, sebagai laporan.



Gambar V.2 Hasil determinasi tumbuhan randu dan waru

LAMPIRAN 3
PEMBUATAN EKSTRAK ETANOL
DAUN WARU DAN DAUN RANDU

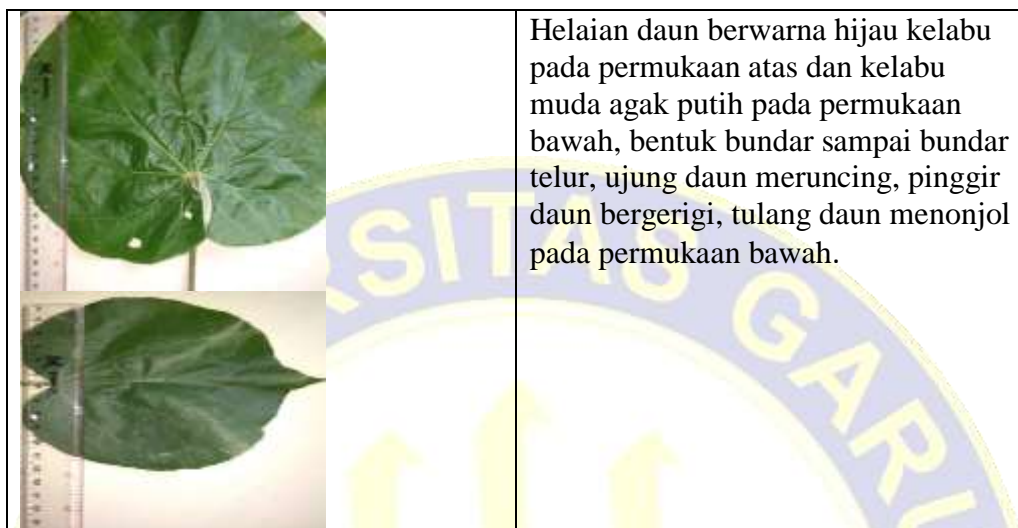


Gambar V.3. Skema pembuatan ekstrak dengan maserasi

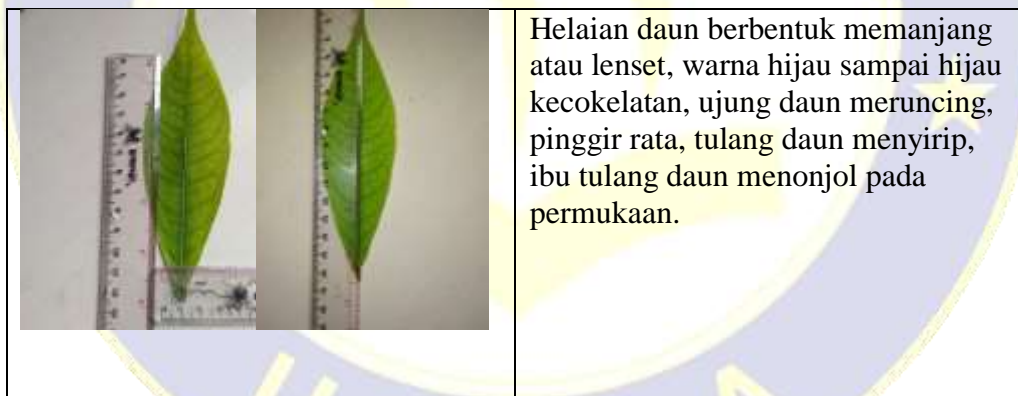
LAMPIRAN 4

UJI MAKROSKOPIK

Daun Waru (*Hibiscus tiliaceus* L.)



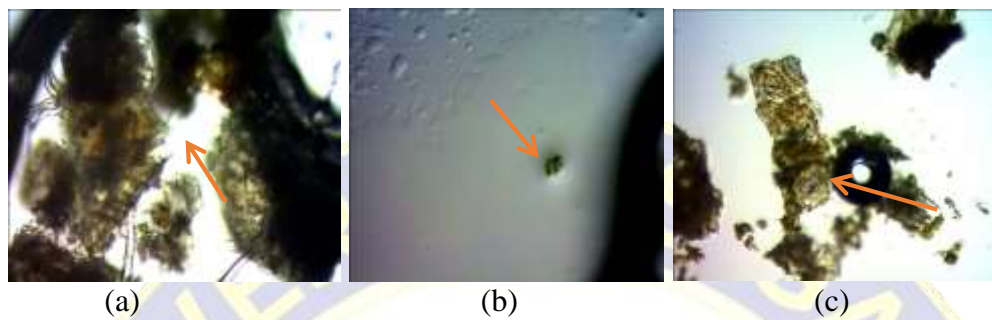
Daun Randu (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn)



Gambar V.4. Uji makroskopik daun waru dan daun randu.

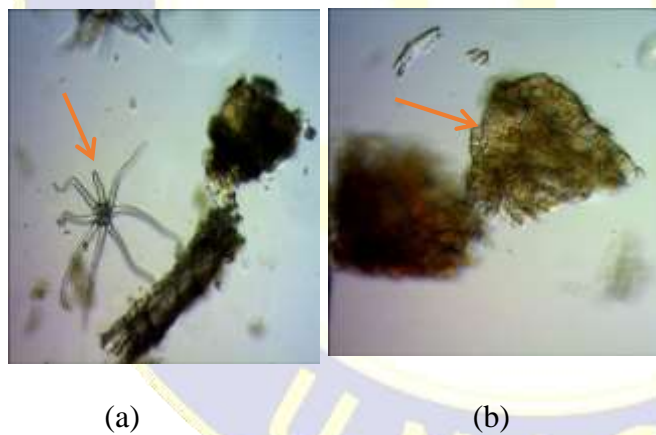
LAMPIRAN 5 UJI MIKROSKOPIK

Daun Randu (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn)



Keterangan :
a= Epidermis
b= Rambut kelenjar
c= Stomata

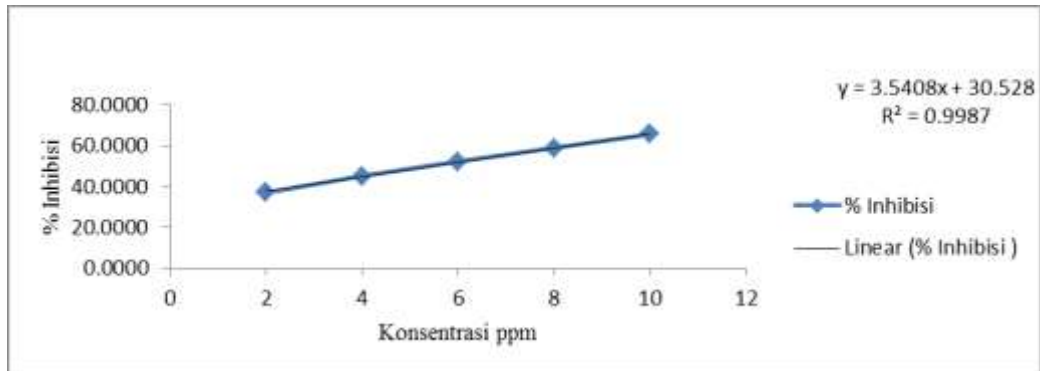
Daun Waru (*Hibiscus tiliaceus* L.)



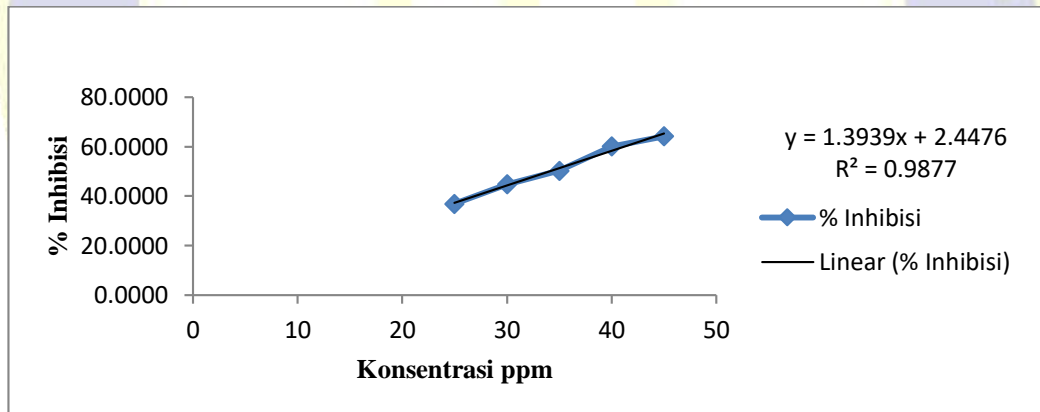
Keterangan :
a= Rambut penutup bentuk bintang
b= Berkas pembuluh dengan serabut

Gambar V.5. Uji mikroskopik daun randu dan daun waru.

LAMPIRAN 6
HUBUNGAN KONSENTRASI DAN % INHIBISI
VITAMIN C

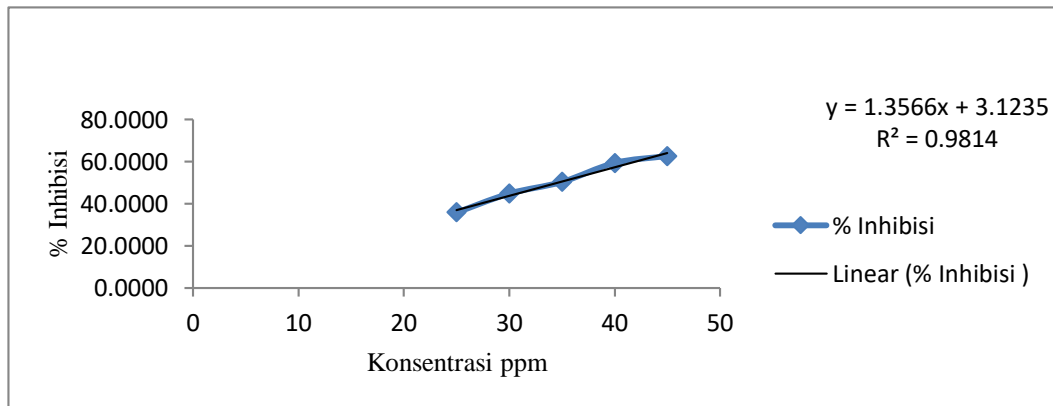


Gambar V.6 Kurva persamaan regresi linier
dari konsentrasi vitamin C



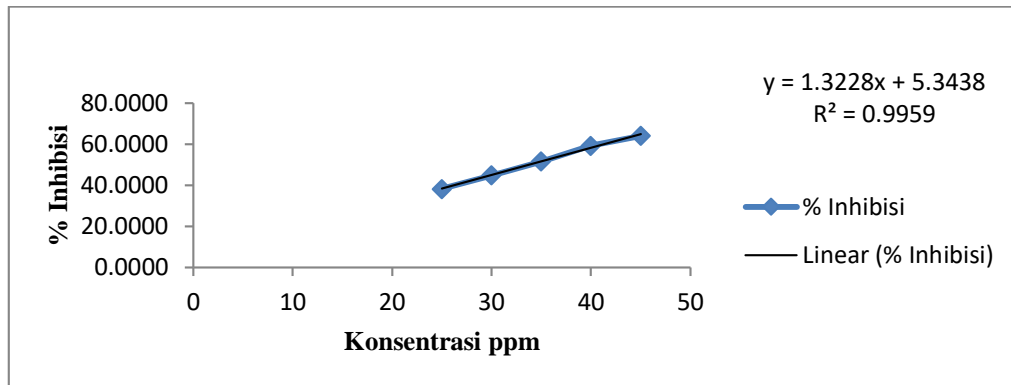
Gambar V.6 Kurva persamaan regresi linier
dari konsentrasi ekstrak daun randu

LAMPIRAN
(LANJUTAN)

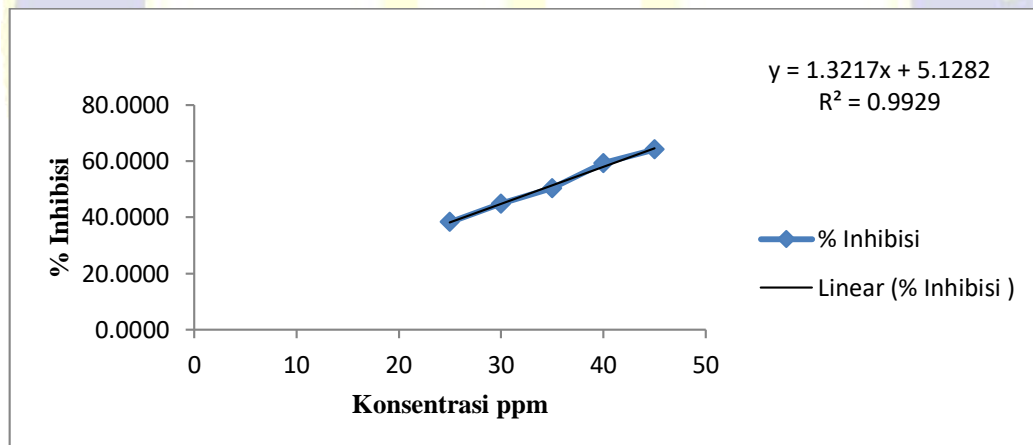


Gambar V.6 Kurva persamaan regresi linier
dari konsentrasi ekstrak daun waru

LAMPIRAN 7
HUBUNGAN KONSENTRASI DAN % INHIBISI KOMBINASI
EKSTRAK DAUN WARU DAN RANDU

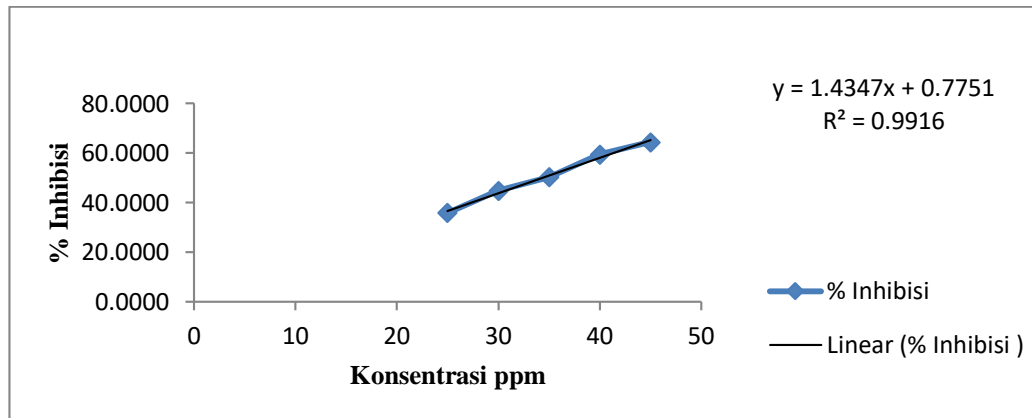


Gambar V.7 Kurva persamaan regresi linier
dari kombinasi ekstrak waru dan randu (1:1)



Gambar V.7 Kurva persamaan regresi linier
dari kombinasi ekstrak waru dan randu(2:1)

LAMPIRAN
(LANJUTAN)



Gambar V.7 Kurva persamaan regresi linier
dari kombinasi ekstrak waru dan randu (1:2)

LAMPIRAN 8 PENENTUAN IC₅₀

1. Penentuan IC₅₀ Vitamin C

Dari kurva hubungan antara konsentrasi dengan % Inhibisi vitamin C didapatkan persamaan regresi linier sebagai berikut : $y = 3,5408x + 30,528$

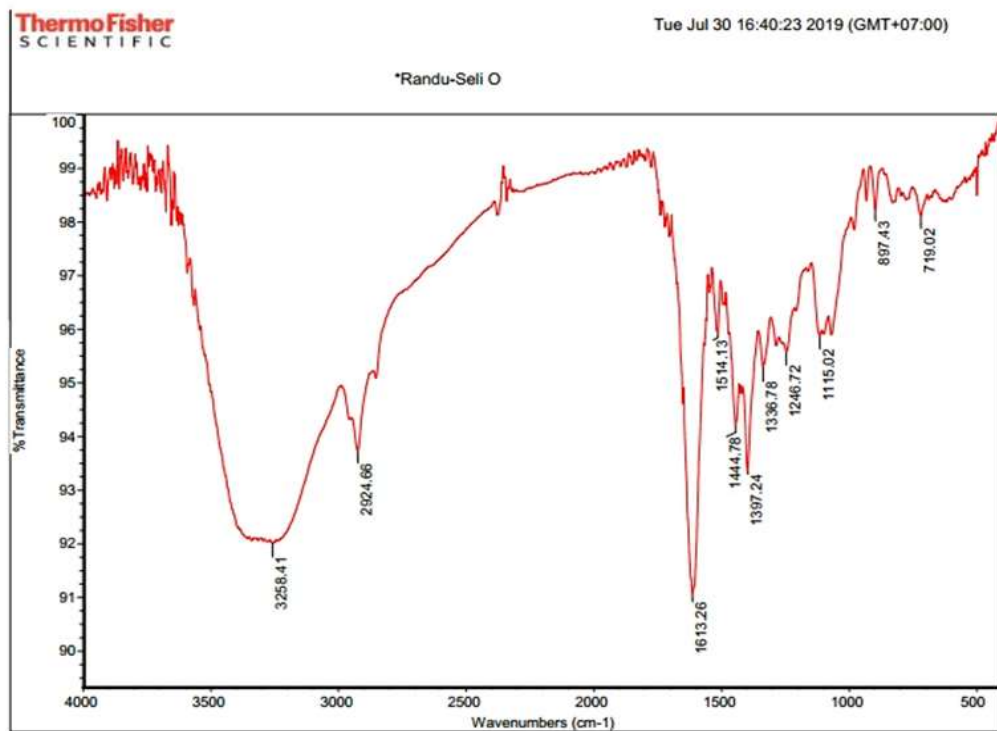
$$\begin{aligned}\text{Untuk menentukan IC}_{50} &= \frac{50-a}{b} \\ &= \frac{50-30,528}{3,5408} \\ &= 5,532 \text{ ppm}\end{aligned}$$

2. Penentuan IC₅₀ Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Waru dan Daun Randu

Dari kurva hubungan antara konsentrasi dengan % inhibisi sampel ekstrak etanol daun waru dan daun randu didapatkan persamaan regresi linier sebagai

$$\begin{aligned}\text{berikut : } y &= 1,3217x + 5,1282 \text{ Untuk menentukan IC}_{50} = \frac{50-a}{b} \\ &= \frac{50-5,3438}{1,3228} \\ &= 33,758 \text{ ppm.}\end{aligned}$$

LAMPIRAN 9

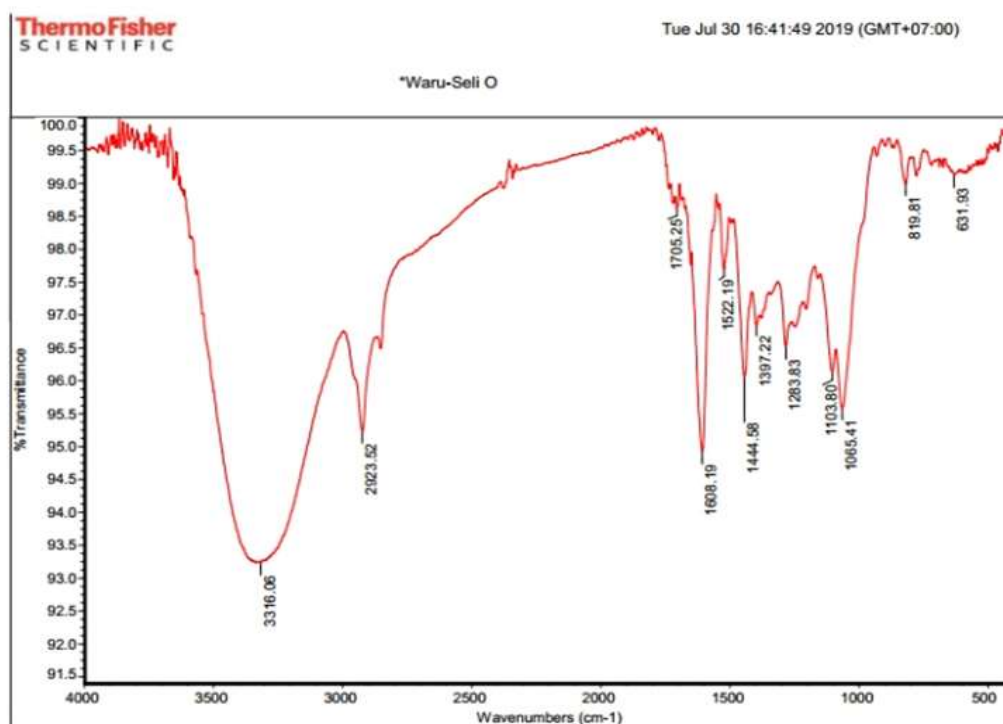
PEMERIKSAAN SPEKTROSKOPI *Fourier Transform Infrared*
(FTIR)

Gambar V.9. Data spektrum FTIR ekstrak daun randu

LAMPIRAN 10

PEMERIKSAAN SPEKTROSKOPI *Fourier Transform Infrared*

(FTIR)



Gambar V.10. Data spektrum FTIR ekstrak daun waru

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Seli Oktavia

Tempat Tanggal Lahir : Garut, 27 Oktober 1997

Jenis Kelamin : Perempuan

Alamat : Ds. Toblong, RT/RW 01/02 . Kec. Peundeuy
Kabupaten Garut.

Status : Belum Menikah

Agama : Islam

No. Telepon/HP : 081214476025

Email : Seli27oktavia@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

- Sekolah Dasar (SD) : SDN Toblong 1
- Sekolah Menengah Pertama (SMP) : MTS Ma'arif Toblong
- Sekolah Menengah Atas (SMA) : SMA Ma'arif Peundeuy
- Perguruan Tinggi : Universitas Garut

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN KOMBINASI EKSTRAK
ETANOL DAUN WARU (*Hibiscus tiliaceus* L.) DAN DAUN
RANDU (*Ceiba pentandra*(L.)Gaertn) DENGAN METODE
DPPH (2,2 *Diphenyl-1-Pikrilhidrazyl*)**

Seli Oktavia

Program Studi Farmasi Universitas Garut

Email : Seli27oktavia@gmail.com

ABSTRAK

Tumbuhan waru (*Hibiscus tiliaceus* L.) merupakan salah satu tumbuhan dari famili *Malvaceae* yang telah lama digunakan sebagai obat tradisional. Daun waru memiliki efek farmakologis seperti antidiare, antiradang, antitoksik, ekspektoran, amandel, radang usus dan muntah darah sedangkan daun randu (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn) diketahui mempunyai potensi antifungal, anti-inflamasi, analgesik, antibakteri dan antimalaria. Penelitian sebelumnya menunjukkan daun waru dan daun randu telah diketahui memiliki aktivitas antioksidan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antioksidan kombinasi dari kedua tumbuhan waru dan randu. Penelitian ini melalui beberapa tahapan, yaitu dimulai dari penyiapan bahan, uji makroskopik, uji mikroskopik, karakterisasi simplisia, penapisan fitokimia, ekstraksi dengan metode maserasi, KLT, FTIR, dan uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH (2,2 *Diphenyl-1-Pikrilhidrazyl*). Hasil penelitian kombinasi ekstrak etanol daun waru dan daun randu pada perbandingan waru-randu (1:1) diperoleh nilai IC_{50} sebesar 33,758 ppm, perbandingan waru-randu (2:1) diperoleh nilai IC_{50} sebesar 33,950 ppm, dan pada perbandingan waru-randu (1:2) diperoleh nilai IC_{50} sebesar 34,310 ppm.

Kata Kunci : Aktivitas antioksidan kombinasi, waru, randu, IC_{50} , DPPH

**ANTIOXIDANT ACTIVITIES COMBINATION OF SPADES
LEAF ETHANOL EXTRACT (*Hibiscus tiliaceus* L.) AND LEAVES
SILK-COTTON TREE (*Ceiba pentandra*(L.)Gaertn) BY METHOD
DPPH (2,2 Diphenyl-1-Pikrilhidrazyl)**

Seli Oktavia

24041115143

ABSTRACT

*The Plant Spades (*Hibiscus tiliaceus* L.) is one of the plants of the family Malvaceae Which has long been used as a traditional medicine. Waru leaves have pharmacological effects such as Antidiarrhea, Antiinflammation, antitoxic, expectorant, tonsillitis, inflammation of the intestines and vomiting blood while the leaves are silk-cotton tree. (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn) is known to have antifungal potential, anti-inflammatory, analgesic, antibacterial and antimalarial. Previous research shows spades leaves and silk-cotton tree leaves have been known to possess antioxidant activities. The purpose of this research is to determine the antioxidant activity of the combination of both spades and silk-cotton tree plants. This research through several stages, namely the preparation of materials, macroscopic test, microscopic test, simplicia characterization, phytochemical filtering, extraction by Maceration method DPPH (2,2 Diphenyl-1-Pikrilhidrazyl). The results of the combination research of Spades leaf and leaf ethanol extract in Spades - silk-cotton tree ratio (1:1) Acquired value IC_{50} as big as 33,758 ppm, Comparison Spades - silk-cotton tree (2:1) obtained value IC_{50} as big as 33,950 ppm And (1:2) in the comparison spades –silk- cotton tree obtained value IC_{50} as big as 34,310 ppm.*

Keywords: Combination Antioxidant Activity, Spades , Silk-cotton tree, IC_{50} , DPPH

I. Pendahuluan

Daun Waru (*Hibiscus tiliaceus* L.) merupakan salah satu tumbuhan dari famili *Malvaceae* yang telah lama digunakan sebagai obat tradisional, daun waru memiliki efek farmakologis dan bioaktivitas seperti antidiare, antiradang, antitoksik, ekspektoran, amandel, radang usus dan muntah darah.^{1,2}

Daun dan batang tumbuhan waru diketahui mengandung zat musilago yang sifatnya berfungsi untuk melapisi dinding saluran cerna, serta tenggorokan, sementara zat yang lain yakni emolien bermanfaat sebagai pembasmi kuman (antiseptik).¹

Daun Randu (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn) digunakan sebagai obat tradisional, bagian daun diketahui mengandung saponin, polifenol, tanin, alkaloid dan flavonoid. Efek hipoglikemik dan hipolipidemik yang dimiliki oleh daun dapat menjadi acuan bahwa daun *Ceiba pentandra* berperan penting untuk pengobatan penyakit diabetes dan komplikasi penyakit jantung coroner.³

Daun Randu diketahui mempunyai potensi antifungal, anti-inflamasi, analgesik, antibakteri dan antimalarial.³

Ada beberapa penyakit yang bisa disembuhkan oleh daun waru diantaranya adalah penyakit batuk serta demam. Daun waru juga dapat dipakai sebagai obat untuk melancarkan buang air kecil dan penyubur rambut.²

Antioksidan didefinisikan sebagai senyawa yang menunda, memperlambat dan mencegah proses oksidasi lemak (lipid) dan produk-produk pangan yang mengandung lemak tinggi. Senyawa antioksidan merupakan substansi yang diperlukan tubuh untuk menetralkan radikal bebas dan mencegah kerusakan yang ditimbulkan oleh radikal bebas terhadap sel normal, protein dan lemak. Senyawa ini mempunyai struktur molekul yang dapat memberikan elektronnya kepada molekul radikal bebas tanpa mengganggu sama sekali fungsinya dan dapat memutus reaksi berantai dari radikal bebas.⁴

Latar belakang dilakukannya uji aktivitas antioksidan kombinasi karena sebelumnya sudah ada yang meneliti dari semua bagian tumbuhan waru dan randu sehingga penulis ingin mengetahui secara kuantitatif apakah aktivitas antioksidan dari kombinasi kedua tumbuhan tersebut meningkatkan atau menurunkan nilai IC_{50} . Berdasarkan latar belakang di atas tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antioksidan kombinasi dari daun waru dan daun randu.

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi tentang aktivitas antioksidan dari masing-masing ekstrak etanol daun waru (*Hibiscus tiliaceus* L.) dan daun randu (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn), dan aktivitas antioksidan kombinasi dari kedua ekstrak etanol daun waru dan randu dengan penangkapradikal DPPH.

II. Metode

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimental secara *in vitro* yang dilakukan di laboratorium kimia bahan alam dan laboratorium instrumen FMIPA Universitas Garut. Penelitian ini berupa pengujian aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol daun waru (*Hibiscus tiliaceus* L.) dan daun randu (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn). Tahapan penelitian ini meliputi pengumpulan bahan dan determinasi, pembuatan simplisia, ekstraksi dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%, uji mikroskopik, uji makroskopik, penapisan fitokimia, karakteristik simplisia, KLT, uji aktivitas antioksidan kombinasi dan FTIR. Proses pembuatan simplisia terdiri dari sortasi basah, pencucian, perajangan, pengeringan, sortasi kering, dan pembuatan serbuk simplisia. Setelah itu dilakukan penapisan fitokimia sebagai langkah awal untuk mengetahui golongan komponen kimia yang terkandung dalam bahan seperti alkaloid, fenol, flavonoid, saponin, tanin, kuinon dan steroid/triterpenoid. Dan dilakukan uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH menggunakan alat Spektrofotometer UV-Vis. Sehingga dihasilkan IC_{50} dimana nilai IC_{50} menyatakan aktivitas antioksidan sangat kuat bila nilai $IC_{50} < 50 \mu\text{g/mL}$ dinyatakan kuat 50-100 $\mu\text{g/mL}$ dinyatakan sedang 100-250 dan dikatakan lemah bila nilai $IC_{50} > 250 \mu\text{g/mL}$.

III. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah daun waru, dan daun randu yang diperoleh dari Singajaya, Jawa Barat. Bahan yang diperoleh kemudian dideterminasi di Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati Herbarium Bandungense, Institut Teknologi Bandung. Determinasi dilakukan untuk memastikan identitas dari tumbuhan yang digunakan. Hasil determinasi tumbuhan waru, dan randu termasuk dalam jenis (*Hibiscus tiliaceus* L.), dan (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn).

Pembuatan simplisia daun waru, dan daun randu melalui beberapa tahapan. Mulai dari pengumpulan bahan, sortasi basah, tujuan dari dilakukannya sortasi basah yaitu untuk memisahkan pengotor, dan bagian tanaman yang tidak digunakan dalam penelitian, pencucian, dilakukan dengan air mengalir, hal ini bertujuan agar tanah dan pengotor yang masih menempel pada bahan simplisia dapat dibersihkan, perajangan bertujuan untuk mempermudah proses pengeringan, proses pengeringan bertujuan untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak sehingga dapat disimpan dalam waktu lama, dengan mengurangi kadar air, dan menghentikan reaksi enzimatik proses pengeringan dilakukan selama 6 hari, sortasi kering bertujuan untuk memisahkan pengotor yang bisa terbawa pada saat proses pengeringan, serta tahap terakhir yaitu penggilingan tujuan penggilingan simplisia menjadi serbuk untuk memperkecil ukuran partikel sehingga penetrasi pelarut ke dalam membran sel simplisia semakin mudah, dan memungkinkan senyawa yang terkandung dalam bahan lebih banyak yang tertarik^{5,27}

Proses ekstraksi daun waru, dan daun randu dilakukan dengan metode maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96%. Metode ekstraksi maserasi dipilih karena pengerjaannya yang mudah, peralatan yang sederhana, tidak merusak senyawa yang termolabil dan mempermudah penarikan senyawa. Prinsip maserasi adalah pelarut yang digunakan dalam proses maserasi akan masuk ke dalam sel tumbuhan melewati dinding sel, isi sel akan larut karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan didalam sel, dan diluar sel. Pada penelitian ini digunakan masing-masing 200 gram serbuk simplisia daun waru, dan daun randu kemudian dimaserasi dengan pelarut etanol selama 3 x 24 jam dengan sesekali dilakukan pengadukan agar penyarian homogen, setiap 24 jam dilakukan penggantian pelarut kemudian disaring dengan menggunakan kain flannel warna putih, dan kertas saring. Setelah 3 hari filtrat etanol dipekatkan dengan alat *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental dengan rendemen ekstrak daun waru 19,025%, dan daun randu 17,135%.¹⁹

Pemeriksaan simplisia daun waru, dan daun randu dimulai dengan uji makroskopik, uji makroskopik bertujuan untuk menentukan ciri khas simplisia dengan pengamatan secara langsung berdasarkan bentuk, warna, ukuran, dan bau dari kedua simplisia (*Hibiscus tiliaceus* L.), dan daun randu (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn) dengan menggunakan aquadest dan kloralhidrat.¹⁸

Tabel V.1
 Hasil Pemeriksaan Organoleptik Simplisia dan Ekstrak Etanol
 Daun Waru (*Hibiscus tiliaceus* L.)

No	Parameter	Simplisia	Ekstrak
1	Bentuk	Serbuk	Ekstrak Kental

No	Parameter	Simplisia	Ekstrak
2	Warna	Hijau	Cokelat Kehitaman
3	Bau	Khas	Khas
4	Rasa	Tidak berasa	Pahit
5	Ukuran	Tinggi 7,5cm, dan Lebar 5cm	

Tabel V.2
 Hasil Pemeriksaan Organoleptik Simplisia dan Ekstrak Etanol
 Daun Randu (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn)

No	Parameter	Simplisia	Ekstrak
1	Bentuk	Serbuk	Ekstrak Kental
2	Warna	Cokelat Kehitaman	Hitam Pekat
3	Bau	Khas	Khas
4	Rasa	Tidak berasa	Pahit
5	Ukuran	Tinggi 6,5cm, dan Lebar 1cm	

Pengujian mikroskopik bertujuan untuk mengetahui ciri anatomi, dan fragmen pengenalan daun, simplisia yang diperiksa berupa serbuk daun.

Hasil pemeriksaan daun randu diketahui terdapat epidermis yang berfungsi untuk menutupi tanaman daun, dan melindungi terhadap kehilangan air, rambut kelenjar berfungsi untuk menyaring zat-zat ekskresi misalnya minyak atsiri, dan stomata berfungsi untuk proses fotosintesis, dan pertukaran gas seperti karbon dioksida, uap air, dan oksigen. Hasil pemeriksaan daun waru diketahui terdapat rambut penutup bentuk bintang yang berfungsi untuk menutupi stomata. Dan penyerapan air dalam tanah, dan terdapat berkas pembuluh yang berfungsi untuk mengangkut hasil fotosintesis berupa karbohidrat dari daun keseluruh bagian tumbuhan.¹⁹

Simplisia daun waru, dan daun randu dilakukan pemeriksaan karakteristik bertujuan untuk mengetahui mutu simplisia. Dimana penetapan kadar abu total bertujuan untuk mengetahui jumlah mineral yang terkandung dalam simplisia, kadar abu larut air menunjukkan garam mineral dalam simplisia, dan kadar abu tidak larut asam bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kontaminan pada bahan atau simplisia yang bersumber dari pengotor, sedangkan tujuan dari penetapan kadar sari larut air, dan etanol adalah untuk mengetahui jumlah senyawa dalam simplisia yang dapat tersari dalam pelarut tertentu, susut pengeringan bertujuan mengetahui besarnya senyawa yang hilang pada proses pengeringan²⁷, dan penetapan kadar air bertujuan untuk mengetahui batasan maksimal atau rentang besarnya kandungan air dalam bahan.²⁸

Tabel V.3
 Hasil Pemeriksaan Karakteristik Simplisia Daun Waru
 (*Hibiscus tiliaceus* L.)

Karakteristik Simplisa	% Kadar	(MMI)
Kadar Abu Total	8,6	≤ 6%
Kadar Abu larut Air	3,5	-
Kadar Abu Tidak Larut Asam	2,05	≤ 0,6%
Kadar Sari Larut Etanol	8,7	≥ 7%
Kadar Sari Larut Air	8,7	≥ 18%
Susut Pengeringan	11	-
Kadar Air	6,3	≤10%

Berdasarkan tabel di atas hasil pemeriksaan karakteristik simplisia daun waru diperoleh kadar abu total sebesar 8,6% berdasarkan standar yang ditetapkan MMI seharusnya kadar abu total simplisia waru tidak boleh lebih dari

6% hal ini menandakan adanya faktor perbedaan lingkungan, cara penanaman, dan pH tanah, kadar abu tidak larut asam sebesar 2,05% yang diperoleh dari faktor eksternal, bersumber dari pengotor silikat sebesar 2,05%, kadar sari larut etanol 8,7% dan kadar sari larut air 8,7%, menjelaskan bahwa senyawa yang dapat larut dalam pelarut sama besar dengan kadar sari larut air.¹⁹

Tabel V.4
 Hasil Pemeriksaan Karakteristik Simplisia Daun Randu
 (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn)

Karakteristik Simplisia	% Kadar	(MMI)
Kadar Abu Total	7,20	≤ 8%
Kadar Abu larut Air	2,25	-
Kadar Abu Tidak Larut Asam	0,7	≤1%
Kadar Sari Larut Etanol	9,6	≥ 13%
Kadar Sari Larut Air	8,7	-
Susut Pengeringan	15,6	-
Kadar Air	8	≤10%

Pemeriksaan karakteristik simplisia daun randu dengan kadar sari larut etanol yang di peroleh sebesar 9,6% dalam standar MMI seharusnya syarat kadar sari larut etanol tidak lebih dari 13% hal ini menunjukkan adanya senyawa yang tidak tersari oleh pelarut, dan kadar sari larut air diperoleh sebesar 8,7% menjelaskan bahwa senyawa yang dapat larut dalam pelarut organik lebih besar dibanding dengan kadar sari larut air.¹⁹

Penapisan fitokimia bertujuan untuk melihat senyawa metabolit sekunder apa saja yang terkandung di dalam bahan simplisia, dan di bawah ini merupakan hasil dari penapisan simplisia dan ekstrak etanol daun waru dan daun randu.

Tabel V.5
 Hasil Penapisan Fitokimia Simplisia dan Ekstrak Etanol
 Daun Waru (*Hibiscus tiliaceus* L.)

No	Metabolit Sekunder	Hasil Pemeriksaan	
		Simplisia	Ekstrak
1	Alkaloid	+	+
2	Flavonoid	+	+
3	Saponin	+	+
4	Tannin	+	+
5	Kuinon	+	+
6	Steroid/Triterpenoid	+	+

Tabel V.6
 Hasil Penapisan Fitokimia Simplisia dan Ekstrak Etanol
 Daun Randu(*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn)

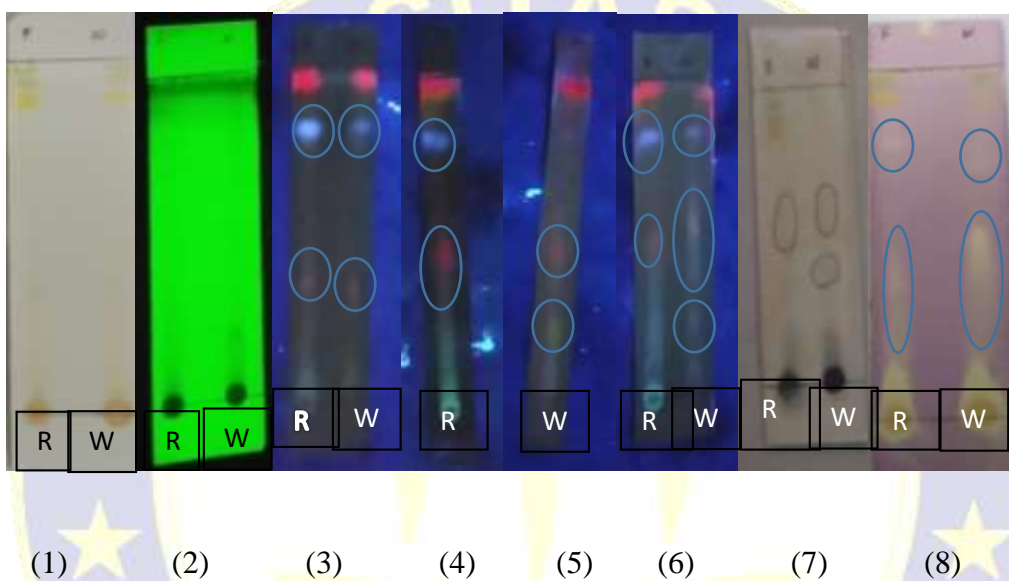
No	Metabolit Sekunder	Hasil Pemeriksaan	
		Simplisia	Ekstrak
1	Alkaloid	+	+
2	Flavonoid	+	+
3	Saponin	+	+
4	Tannin	+	+
5	Kuinon	+	+
6	Steroid/Triterpenoid	+	+

Keterangan : (+) = Terdeteksi
 (-) = Tidak terdeteksi

Berdasarkan tabel hasil penapisan fitokimia di atas pada simplisia, dan ekstrak etanol daun waru, dan daun randu diketahui mengandung senyawa golongan matabolit sekunder yang terdapat didalamnya senyawa alkaloid, saponin, flavonoid, tanin, kuinon, dan steroid/triterpenoid.²²

Penentuan pola kromatografi lapis tipis (KLT) bertujuan untuk mengetahui senyawa dengan cara pemisahan berdasarkan perbedaan kepolaran. Pemisahan pola kromatografi lapis tipis dilakukan terhadap ekstrak etanol daun waru, dan daun randu dengan menggunakan chamber yang digunakan untuk

menjenuhkan, pipa kapiler untuk penotolan, fase diam yaitu silika gel GF₂₅₄, dan fase gerak menggunakan etil asetat - n-Heksan dengan berbagai perbandingan yang diamati di bawah sinar Ultra Violet pada panjang gelombang 254 nm, 365 nm sinar tampak kemudian disemprot dengan berbagai penampak bercak.



Keterangan :

- R = Randu
- W = Waru
- 1 = Sinar Tampak
- 2 = Di bawah 254 nm
- 3 = Di bawah 365 nm
- 4 = Penampak bercak AlCl₃ (Randu)
- 5 = Penampak bercak AlCl₃ (Waru)
- 6 = Penampak bercak Sitroborat
- 7 = Penampak bercak FeCl₃
- 8 = Penampak bercak DPPH

Hasil pemisahan yang baik ditunjukkan dengan menggunakan pelarut pengembang etil asetat - n-Heksan dengan perbandingan (8:2). Uji kualitatif aktivitas antioksidan dengan menggunakan KLT dilakukan dengan

menggunakan penampak bercak DPPH dalam etanol pada plat KLT dengan fase gerak etil asetat - n-Heksan (8:2). Larutan DPPH menghasilkan warna ungu pada plat KLT, dan senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan akan ditandai dengan adanya bercak warna kuning.

Pemeriksaan flavonoid dilakukan dengan dua penampak bercak yaitu sitroborat, bila terbentuk bercak warna kuning kebiruan setelah disemprot, dan dilihat dibawah sinar UV 365 nm menunjukkan adanya flavonoid, penampak bercak sitroborat akan bereaksi terhadap gugus orto-dihidroksi pada senyawa flavonoid¹⁷. Jika disemprot dengan $AlCl_3$ bila terdapat senyawa flavonoid maka akan menunjukkan noda kuning setelah dilihat di bawah sinar UV 365 nm.²⁵

Senyawa golongan fenolik apabila disemprot dengan $FeCl_3$ menunjukkan bercak berwarna hijau, merah, ungu biru, kelabu atau hitam, penampak bercak $FeCl_3$ akan bereaksi terhadap gugus hidroksi pada senyawa fenol. Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa ekstrak waru dari hasil kromatogram penampak bercak DPPH terdapat senyawa antioksidan ditandai dengan adanya bercak warna kuning setelah disemprot dengan DPPH dengan nilai R_f 0,45, dan 0,75 hasil pengamatan dengan menggunakan penampak bercak $AlCl_3$ terdapat noda warna kuning jika dibandingkan dengan literatur yang ada, disebutkan bahwa identifikasi flavonoid akan memberikan warna kuning setelah disemprot dengan $AlCl_3$ ditandai dengan adanya fluoresensi kuning setelah dilihat dibawah sinar UV 365 nm²⁵ dengan nilai R_f 0,41, dan 0,75 positif flavonoid setelah disemprot dengan sitroborat dan dilihat di bawah

sinar UV 365 nm dengan nilai Rf 0,25, 0,5, dan 0,83. Senyawa fenol dideteksi dengan penampak bercak.

FeCl₃ setelah disemprot dengan FeCl₃ terbentuk atau adanya bercak warna biru tinta kehitaman dengan nilai Rf 0,38.²⁹

Hasil kromatografi ekstrak randu yang disemprot dengan penampak bercak DPPH menghasilkan nilai Rf 0,48, dan 0,75 hasil pengamatan dengan menggunakan penampak bercak AlCl₃ menghasilkan nilai Rf 0,5, dan 0,83, positif flavonoid setelah disemprot sitroborat dengan nilai Rf 0,53, 0,83 senyawa fenol di deteksi dengan penampak bercak FeCl₃ menghasilkan nilai Rf 0,58.

Metode DPPH adalah salah satu uji kuantitatif untuk mengetahui seberapa besar aktivitas kombinasi ekstrak daun waru, dan ekstrak daun randu sebagai antioksidan. Uji aktivitas antioksidan DPPH berdasarkan reaksi penangkapan radikal DPPH oleh senyawa antioksidan melalui mekanisme donasi atom hidrogen sehingga akan dihasilkan DPPH non radikal dan menyebabkan terjadinya penurunan intensitas warna ungu dari DPPH.²⁵

Tabel V.7
Hasil Pengukuran Vitamin C

Absorban Blanko	C(ppm)	Rata-rata	SD	% Inhibisi	IC ₅₀
0,739	2	0.465	0.003	76.7667	5,532
	4	0.406	0.001	89.8500	
	6	0.353	0.004	94.1167	
	8	0.305	0.003	96.1917	
	10	0.254	0.039	97.4633	

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan terhadap ekstrak etanol daun waru, dan daun randu dengan vitamin C sebagai pembanding, vitamin C digunakan sebagai kontrol positif untuk memvalidasi metode yang digunakan apakah sudah sesuai atau tidak, setelah pengujian dengan konsentrasi 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm didapat nilai IC₅₀ sebesar 5,532 ppm.²⁵

Pengukuran dilakukan pada panjang gelombang 517 nm, yang merupakan panjang gelombang maksimum hasil pengukuran (*scanning*) pada larutan blanko (DPPH ditambah etanol) yang memberikan absorbansi 0,572 dengan menggunakan spektrofotometer UV-VIS.²⁵

Tabel V.8
Hasil Pengukuran Ekstrak Daun Randu

Absorban Blanko	C(ppm)	Rata-rata	SD	% Inhibisi	IC ₅₀
0.572	25	0.361	0.001	98.5560	48,244
	30	0.316	0.002	98.9478	
	35	0.284	0.001	99.1876	
	40	0.228	0.001	99.4292	
	45	0.205	0.002	99.5437	

Tabel V.9
Hasil Pengukuran Ekstrak Daun Waru

Absorban Blanko	C(ppm)	Rata-rata	SD	% Inhibisi	IC ₅₀
0.572	25	0.367	0.002	98.5333	47,270
	30	0.315	0.001	98.9489	
	35	0.284	0.004	99.1886	
	40	0.233	0.002	99.4183	
	45	0.214	0.003	99.5244	

Hasil pengujian antioksidan tunggal ekstrak etanol daun randu dengan berbagai konsentrasi diperoleh nilai IC₅₀ 48,244 ppm dengan antioksidan sangat kuat dan Hasil pengujian antioksidan tunggal ekstrak etanol daun waru dengan berbagai konsentrasi diperoleh IC₅₀ sebesar 47,270 ppm dengan antioksidan sangat kuat, dinyatakan sangat kuat dilihat dari literatur atau syarat yang menyatakan antioksidan sangat kuat jika nilai IC₅₀ ≤ 50ppm.

Tabel V.10
Hasil Pengukuran Kombinasi Ekstrak Daun Waru dan Daun Randu

Kombinasi	C (ppm)	Absorban Blanko	Rata-rata	SD	% Inhibisi	IC ₅₀
1:1	25	0.572	0.353	0.004	38.2867	33,758
	30	0.572	0.316	0.002	44.8135	
	35	0.572	0.276	0.003	51.6900	
	40	0.572	0.233	0.002	59.3240	
	45	0.572	0.205	0.002	64.1026	

Tabel V.11
Hasil Pengukuran Kombinasi Ekstrak Daun Waru dan Daun Randu

Kombinasi	C (ppm)	Absorban Blanko	Rata-rata	SD	% Inhibisi	IC ₅₀

2:1	25	0.572	0.353	0.004	38.2867	33.950
	30	0.572	0.315	0.001	44.8718	
	35	0.572	0.284	0.004	50.3497	
	40	0.572	0.233	0.002	59.3240	
	45	0.572	0.205	0.002	64.1026	

Tabel V.12
 Hasil Pengukuran Kombinasi Ekstrak Daun Waru dan Daun Randu

Kombinasi	C (ppm)	Absorban Blanko	Rata-rata	SD	% Inhibisi	IC ₅₀
1:2	25	0.572	0.367	0.002	35.8974	34.310
	30	0.572	0.316	0.002	44.8135	
	35	0.572	0.284	0.004	50.3497	
	40	0.572	0.232	0.002	59.4406	
	45	0.572	0.203	0.002	64.4522	

Hasil pengujian antioksidan kombinasi ekstrak etanol daun waru, dan daun randu dengan perbandingan 1:1 diperoleh nilai IC₅₀ sebesar 33,758 ppm dengan antioksidan sangat kuat, 2:1 diperoleh nilai IC₅₀ 33,950 ppm dengan antioksidan sangat kuat dan 1:2 diperoleh nilai IC₅₀ sebesar 34,310 ppm dengan antioksidan sangat kuat, jika dibandingkan dengan antioksidan tunggal nilai IC₅₀ yang dihasilkan tidak jauh berbeda atau tidak signifikan dengan ekstrak etanol daun randu sebesar 48,244 ppm ekstrak etanol daun waru 47,270 ppm.

Spektrofotometer Infra Merah umumnya digunakan untuk menentukan gugus fungsi suatu senyawa organik, mengetahui informasi struktur suatu senyawa organik, dan mengukur jumlah radiasi elektromagnetik. Dibawah ini adalah hasil dari Spektrofotometer Infra Merah.

Tabel V.13
 Hasil FTIR Daun Randu (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn)

Bilangan Gelombang (cm⁻¹)	Bentuk Pita	Intensitas	Gugus Fungsi
3258,41	Lebar	Kuat	O-H
2924,66	Tajam	Kuat	C-H (alkana)
1613,26	Tajam	Sedang	C=C (alkena)
1514,13	Tajam	Sedang	C=C (aromatik)
1444,78	Tajam	Sedang	C-H ₃

Hasil spektra FTIR ekstrak daun randu (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn) puncak 3258,41 cm⁻¹ menunjukkan adanya serapan gugus O-H merupakan ciri khas dari senyawa fenol memiliki aktivitas antioksidan dengan serapan lebar dan intensitas kuat, puncak 2924,66 cm⁻¹ menunjukkan adanya gugus C-H (alkana) merupakan ciri dari senyawa terpenoid dengan serapan tajam dan intensitas kuat, puncak 1613,26 cm⁻¹ menunjukkan adanya serapan gugus C=C (alkena) merupakan ciri khas dari flavonoid dengan serapan tajam dan intensitas sedang puncak 1514,13 cm⁻¹ menunjukkan adanya gugus C=C (aromatik) dengan serapan tajam dan intensitas sedang, dan pada puncak 1444,78 cm⁻¹ menunjukkan adanya gugus C-H₃ dengan serapan tajam dan intensitas sedang²⁹.

Tabel V.14
 Hasil FTIR Daun Waru (*Hibiscus tiliaceus* L.)

Bilangan Gelombang (cm⁻¹)	Bentuk Pita	Intensitas	Gugus Fungsi
3316,06	Lebar	Kuat	O-H
2923,52	Tajam	Kuat	C-H (alkana)
1608,19	Tajam	Sedang	C=C (alkena)

1705,25	Tajam	Kuat	C=O (keton)
1522,19	Tajam	Kuat	N-H (amina)
1444,58	Tajam	Sedang	C-H ₃

Hasil FTIR ekstrak daun waru dengan puncak 3316,06 cm⁻¹ menunjukkan adanya serapan gugus O-H ciri khas dari senyawa fenol memiliki aktivitas antioksidan dengan serapan lebar dan intensitas kuat, puncak 2923,52 cm⁻¹ menunjukkan adanya gugus C-H (alkana) merupakan ciri dari senyawa terpenoid dengan serapan tajam dan intensitas kuat, dan puncak 1608,19 cm⁻¹ menunjukkan adanya serapan gugus C=C (alkena) dengan serapan tajam dan intensitas sedang, puncak 1705,25 cm⁻¹ menunjukkan adanya gugus C=O ciri khas dari senyawa flavonoid dengan serapan tajam dan intensitas kuat, puncak 1522,19 cm⁻¹ menunjukkan adanya gugus N-H dengan serapan tajam dan intensitas kuat dan puncak 1444,58 cm⁻¹ menunjukkan adanya gugus C-H₃ dengan serapan tajam dan intensitas sedang²⁹.

IV. Simpulan dan Saran

Simpulan

Aktivitas antioksidan kombinasi dengan perbandingan 1:1 diperoleh nilai IC_{50} sebesar 33,758 ppm, 2:1 diperoleh nilai IC_{50} 33,950 ppm, dan perbandingan 1:2 diperoleh nilai IC_{50} 34,310 ppm dengan antioksidan sangat kuat. Jika dibandingkan dengan aktivitas antioksidan tunggalnya, tidak efektif untuk dikombinasi karena aktivitas tunggal dari kedua tumbuhan waru, dan randu diketahui memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan fraksinasi untuk mengetahui senyawa aktif yang berkhasiat sebagai antioksidan dari tumbuhan waru dan randu.



DAFTAR PUSTAKA

1. Suwandi, Rina Laksmi Hendrati. Perbanyak Vegetatif dan Penanaman Waru (*Hibiscus tiliaceus* L.) Untuk Kerajinan dan Obat. Jakarta, IPB Press.2014:3-6, 16, 21p
2. Krisna TM, Astri Pratiwi Poerba. 101 Ramuan Tradisional Untuk Mengatasi Berbagai Penyakit. Yogyakarta, INSANIA, Bintang Pustaka Abadi (BiPA). 2010:40-41p
3. Hidayati RP. Potensi Kapuk Randu (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn) Dalam Penyediaan Obat Herbal. Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Teknik Matematika dan IPA, Universitas Indraprasta PGRI. 2004(1): 53-58.
<https://media.neliti.com/media/publication/36809-ID>.
4. I Made Oka AP. Antioksidan. Bukit jimbaran universitas undayana.2016: 8,11,16p
5. Novitasari N. Uji Aktivitas Antioksidan Daun Kapulaga (*Amomum compactum soland.ex Maton*) Dengan Metode DPPH (*2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl*). Skripsi. Garut: Program Studi S1 Farmasi Fakultas MIPA Universitas Garut; 2017.
6. Dalimartha S. Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 2. Jakarta. Trubus Agriwidya. 2001: 191-192p
7. Badan POM RI. Taksonomi Koleksi Tanaman Obat Kebun Tanaman Obat Citeureup. Jakarta Pusat. Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia ,Deputi Badan Pengawas Obat Tradisional, Kosmetik, dan Produk Komplemen, Direktorat Obat Asli Indonesia: 22p
8. Bagus IW, Maria Ulfah. Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* L) dan Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L) Dengan Metode DPPH (*2,2-difenil -1- pikrilhidrazil*). Fakultas Farmasi Universitas Wahid Hasyim. 2017;2(1);45 <https://publikasiilmiah.unwahas.ac.id>.
9. Depkes, BPOM, Direktorat Pengawasan Obat Tradisional. Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat Jilid II. Jakarta. Departemen Kesehatan RI.2000:5p
10. Hanni LE. Farmakognosi dan Fitokimia. Jakarta. Kemenkes RI.2016: 72-74, 95, 162p
11. Ditjen POM, Materia Medika Indonesia Jilid II. Jakarta. Depkes RI.1978:131-132, 143,250-252, 387,248,385, 389p

12. Mun'im A, Endang Hanani. Fitoterapi Dasar Teknologi Pengolahan dan Pemanfaatan Produk Ekstraktif Rempah. Jakarta. Dian Rakyat. 2011; 100-102p
13. Suhartati T. Dasar-Dasar Spektrofotometri UV-Vis dan Spektrofotometri Massa Untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik. Bandar Lampung. Cv. Anugrah Utama Raharja.2013:1-4
14. Dachriyanus. Analisis Struktur Senyawa Organik Secara Spektroskopi. Padang SUMUT. Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LPTIK) Universitas Andalas. 2004:1
15. Mohamad AS, K. Latifah Darusman dan Mohamad Rafi. Model Otentikasi Komposisi Obat Bahan Alam Berdasarkan Spektra Inframerah dan Komponen Utama Studi Kasus : Obat Bahan Alam/Fitofarmaka Penurun Tekanan Darah. Departemen Statistika FMIPA IPB Pusat Studi Biofarmaka LPPM-IPB. 2008: 2-3
<https://www.researchgate.net/publication>
16. Prasetyo, Entang inorih. Pengolahan Budidaya Tanaman Obat-Obatan (bahan Simplisia) Fakultas Pertanian UNIB. Bengkulu.2002;17-19
17. Supomo. Karakterisasi dan Skrining Fitokimia Daun Kerehau (*Callicarpa longifolia Lamk*). Bidang Farmakognosi Akademi Farmasi Samarinda. 2016;13(2):89-90
<https://jurnal.kimia.fmipa.unmul.ac.id>
18. Febriani D, Dina Mulyanti, Endah Rismawati. Karakterisasi Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona Muraicata* Linn). Fakultas MIPA, Unisba.2015:475-478
<https://karyailmiah.unisba.ac.id>
19. Ditjen POM, Materia Medika Indonesia Jilid II. Jakarta. Depkes RI. 1978:131-132, 143,250-252, 387,248,385, 389p
20. Ditjen POM, Materia Medika Indonesia. Jakarta. Depkes RI, 1989 & 1995:130, 133-135p
21. Djamil R, Tria Anelia. Penafisan Fitokimia Uji BSLT dan Uji Antioksidan Ekstrak Metanol beberapa Spesies "*Papilionaceae*. Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia Fakultas Farmasi Universitas Pancasila. 2009;7(2):66-69
22. Indranila, Maria Ulfah. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Karika (*Carica pubescens*) Dengan Metode DPPH Beserta Identifikasi Senyawa

Alkaloid, Fenol dan Flavonoid. Fakultas Farmasi Universitas Wahid Hasyim Semarang. 2015:106

23. Pratiwi L. *Ethanol Extract, EthylAcetate Extract, Ethyl Acetate Fraction, and n-Heksan fraction Mangosteen peels (Garcinia mangostana L) As Source of Bioactive Substance Free-Radical Scavengers*, Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research (JPSCR).2016(1):73-74
<https://scholar.google.co.id>.
24. Elfita. Kandungan Kimia Fraksi Aktif Antioksidan Dari Daun Kandis Gajah (*Garcinia griffithii T. Anders*). Jurnal Farmasi Indonesia FMIPA Universitas Sriwijaya .2006;4(3):141
25. Risnawati, E.,Mulyani, D.,D, Febriani. Karakterisasi Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona Muricata* Lin), Bandung. Prosiding Penelitian SpeSIA Unisba. Fakultas Farmasi Universitas Bandung.2015:477-479
26. Departemen Kesehatan RI Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan Direktorat Pengawasan Obat Tradisional. Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Jakarta. BPOM. 2000:10-17p
27. Santosa D, Perdana Priya Haresmita. Penentuan Aktivitas Antioksidan *Garcinia dulcis (Roxb) kurz, Blumeamollis (D.Don)Merr., Siegesbeckia orientalis L.*, dan *Salvia riparia H.B.K.* Yang Dikoleksi Dari Taman Nasional Gunung Merapi Dengan Metode (2,2-Diphenyl-1-Pikryl-Hidrazyl) Serta Profil Kromatografi Lapis Tipisnya, Yogyakarta. Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada, 2015: 29-35
<https://jurnal.ugm.ac.id>.
28. Nur Fadlila W, Kiki Mulkiya Yulawati, Livia Syafinir. Identifikasi Senyawa Aktif Antibakteri dengan Metode Bioautografi Klt terhadap Ekstrak Etanol Tangkai Daun Talas (*Calocasia Esculenta (L.) Seholt*), , Bandung. Unisba. 2015:585-589
29. Harmita. Analisis FisikoKimia Potensiometri & Spektroskopi. Jakarta. EGC. 2000:79-82p