

UJI AKTIVITAS ANTIPIRETIK EKSTRAK ETANOL DAN FRAKSI n-HEKSAN, BUNGA KEMBANG SEPATU GANTUNG (*Hibiscus schizopetalus* (Mast.) Hook.) PADA TIKUS PUTIH JANTAN



Oleh :

**Mentari
20144298A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2021**

UJI AKTIVITAS ANTIPIRETIK EKSTRAK ETANOL DAN FRAKSI n-HEKSAN, BUNGA KEMBANG SEPATU GANTUNG (*Hibiscus Schizopetalus* (Mast.) Hook.) PADA TIKUS PUTIH JANTAN

SKRIPSI

*Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai
derajat Sarjana Farmasi (S.Farm)
Program Studi Ilmu Farmasi pada Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi*

Oleh:

**Mentari
20144298A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2021**

PENGESAHAN SRIPSI

Berjudul :

UJI AKTIVITAS ANTIPIRETIK EKSTRAK ETANOL DAN FRAKSI n-HEKSAN, BUNGA KEMBANG SEPATU GANTUNG (*Hibiscus Schizopetalus* (Mast.) Hook.) PADA TIKUS PUTIH JANTAN

Mentari
20144298A

Dipertahankan di hadapan
Panitia Pengaji Skripsi Fakultas
Farmasi Universitas Setia Budi
Pada Tanggal : 15 Juli 2021

Mengetahui,
Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi
Dekan,

Prof. Dr. apt. R. A. Oetari, S.U., MM., M.Sc.

Pembimbing Utama



Dr. apt. Tri Wijayanti, S.Fram., M.P.H

Pembimbing Pendamping



apt. Jena Hayu W., M.Farm

Pengaji :

1. Dr.apt.Wiwin Herdwiani,M.Sc
2. apt. Avianti Eka Dewi A.P.,S.Farm., M.Sc
3. apt. Ghani Nurfiana Fadma S, M.Farm
4. Dr. apt. Tri Wijayanti, S.Fram., M.P.H

1. 
2. 
3. 
4. 

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil penelitian saya sendiri, tidak ada penelitian yang diajukan untuk gelar sarjana di Universitas manapun, serta dalam pengetahuan dan keyakinan saya, penelitian dan pendapat yang pernah di terbitkan orang lain, kecuali yang di dalam daftar pustaka.

Apabila ini hasil penelitian/penelitian ilmiah/ plagiarisme penelitian orang lain maka saya dengan senang hati menerima sanksi baik akademik maupun hukum.

Surakarta, 09 Juli 2021

Yang membuat pernyataan



Mentari

HALAMAN PERSEMBAHAN

Sebab karena kasih karunia kamu diselamatkan oleh iman;
itu bukan hasil usahamu tetapi pemberian Allah, itu bukan hasil pekerjaanmu,
jangan ada orang yang memegahkan diri.

Efesus 2:8-9

Persembahan tugas akhir ini dan rasa terima kasih saya ucapkan untuk:
Keluarga ku, papah, mamah dan dede yang selalu sabar, memberi semangat dan
dukungan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan berkat, kasih, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul " UJI AKTIVITAS ANTIPIRETIK EKSTRAK ETANOL DAN FRAKSI n-HEKSAN, BUNGA KEMBANG SEPATU GANTUNG (*Hibiscus schizopetalus* (Mast.) Hook.) PADA TIKUS PUTIH JANTAN " ini dengan baik. Adapun skripsi ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh derajat sarjana di Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta. Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi seluruh masyarakat umum dan bagi ilmu pengetahuan bidang obat tradisional. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak sehingga penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. apt. R.A. Oetari, S.U., M.M., M.Sc., selaku dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.
2. Dr. apt. Tri Wijayanti, S.Farm., MPH, selaku pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan, arahan, nasehat, dan ilmunya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. apt. Jena Hayu W, M.Farm, selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, nasehat, ilmu, dan koreksi pada penulis.
4. Tim penguji yang telah meluangkan waktu serta memberikan kritik dan saran sehingga skripsi ini menjadi lebih baik.
5. Segenap dosen, staff, laboran, dan asisten laboratorium, perpustakaan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi yang telah memberikan bantuan selama penelitian.
6. Keluarga ku, papah, mamah, dan dede yang selalu memberi semangat, dukungan dan doa.
7. Teman-teman ku, Mamardika Puteri Y, Rani Julianti, Jhen Sarti P., dan teristimewa kekasih ku Rifian Gifari yang mau meluangkan waktu membantu dari awal sampai akhir pembuatan skripsi ini.

8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dari pihak terkait maka skripsi ini tidak selesai dengan baik. Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat berharap kritik dan saran. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi seluruh masyarakat dan perkembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang farmasi.

Surakarta, 09 Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN SRIPSI	ii
PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Perumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Kegunaan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Tanaman Kembang Sepatu Gantung.....	5
1. Sistematika tanaman	5
2. Nama Lain.....	5
3. Deskripsi	6
4. Kandungan Kimia	6
5. Pemanfaat Empiris	7
B. Simplisia	7
1. Simplisia	7
2. Pencucian dan pengeringan simplisia.....	8
C. Metode Penyarian	8
1. Ekstraksi	8
2. Pengeringan	9
3. Pelarut Ekstraksi	9
4. Fraksinasi	9
5. <i>n</i> -heksan.....	10
D. Hewan Percobaan	10
1. Sistematika.....	10

2. Karakteristik.....	10
3. Cara pemberian obat	11
E. Demam	12
1. Pengertian Demam.....	12
2. Mekanisme Demam	12
3. Antipiretik.....	13
3.1 Definisi antipiretik.	13
F. Parasetamol.....	14
G. Metode Induksi Demam.....	15
1. Pepton 5%	15
2. DPT-HB-HIB	16
3. Brewer's yeast.....	16
H. Landasan Teori	16
I. Kerangka Konsep	19
J. Hipotesis	19
 BAB III METODE PENELITIAN	19
A. Populasi dan Sampel.....	19
1. Populasi.....	19
2. Sampel	19
B. Variabel Penelitian.....	19
1. Identifikasi variabel utama	19
2. Klasifikasi variabel utama.....	19
2.1 Variabel bebas pertama.....	19
2.2 Variabel bebas kedua.....	19
2.3 Variabel bebas ketiga.....	20
2.4 Variabel bebas keempat.....	20
2.5 Variabel tergantung.....	20
2.6 Variabel kendali.	20
3. Definisi operasional variabel utama	20
C. Alat dan Bahan	21
1. Alat	21
2. Bahan	21
2.1 Bahan sampel.....	21
2.2 Bahan kimia.....	21
3. Hewan uji.....	21
D. Jalannya Penelitian	21
1. Identifikasi tanaman	21
1.1 Pengeringan bunga kembang sepatu.	21
1.2 Penyiapan serbuk.	22
1.3 Penetapan susut pengeringan serbuk bunga kembang sepatu.....	22
1.4 Penyiapan dan pembuatan ekstrak etanol bunga kembang sepatu.....	22
2. Uji bebas etanol.....	22
3. Fraksinasi dari ekstrak etanol bunga kembang sepatu	22
4. Identifikasi kandungan senyawa kimia serbuk, ekstrak, dan fraksi bunga kembang sepatu.....	23
4.1. Flavonoid.	23
4.2. Triterpenoid.	23

4.3.	Tanin.....	23
4.4.	Saponin.....	23
5.	Pembuatan larutan dan penetapan dosis	23
5.1.	Pembuatan CMC-Na 1%	23
5.2.	Pembuatan suspensi parasetamol 1%	23
5.3.	Pembuatan sediaan uji 1%	24
5.4.	Penetapan dosis parasetamol.....	24
5.5.	Penetapan dosis Fraksi.....	24
5.6.	Pembuatan Larutan Penginduksi Pepton 5%	24
6.	Uji aktivitas antipiretik dengan induksi demam.....	24
7.	Analisis Hasil	28
	BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	29
A.	Hasil Identifikasi Tanaman	29
1.	Hasil Identifikasi Tanaman Bunga Kembang Sepatu Gantung	29
2.	Pembuatan Serbuk Bunga Kembang Sepatu Gantung	29
3.	Pembuatan Serbuk Simplisia Bunga Kembang Sepatu Gantung.....	30
4.	Pembuatan Ekstrak Bunga kembang Sepatu Gantung	30
5.	Pembuatan Fraksi n-Heksan Bunga Kembang Sepatu Gantung	31
6.	Penetapan Susut Pengeringan serbuk bunga Kembang Sepatu Gantung.....	31
7.	Hasil Uji Bebas Etanol	31
8.	Hasil identifikasi kandungan senyawa kimia serbuk, ekstrak dan fraksi.....	32
B.	Hasil Uji Efek Antipiretik.....	33
	BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	41
A.	Kesimpulan.....	41
B.	Saran.....	41
	DAFTAR PUSTAKA	42
	LAMPIRAN.....	47

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. Bunga Kembang Sepatu Gantung (Lim, 2014).....	5
Gambar 2. Struktur Parasetamol (Darsono 2002).....	14
Gambar 3. Kerangka Konsep	19
Gambar 4. Skema Penelitian	27
Gambar 5. Grafik rata-rata suhu rektal tikus	34

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Rendemen berat daun kering terhadap daun basah	30
Tabel 2. Rendemen Serbuk Simplisia Bunga Kembang Sepatu Gantung	30
Tabel 3. Rendemen Ekstrak Etanol Bunga Kembang Sepatu Gantung	30
Tabel 4. Rendemen Fraksi n-Heksan Bunga Kembang Sepatu Gantung	31
Tabel 5. Hasil Penetapan Susut Pengeringan Serbuk dan Ekstrak Bunga Kembang Sepatu Gantung.....	31
Tabel 6. Hasil Uji Bebas Etanol Esktrak Bunga Kembang Sepatu Gantung	31
Tabel 7. Hasil Identifikasi kandungan senyawa kimia serbuk, ekstrak dan fraksi bunga kembang sepatu gantung	32
Tabel 8. Data Rata-rata Suhu Rektal Tikus	34
Tabel 9. Tabel rata-rata selisih suhu rektal tikus (Delta T).....	36
Tabel 10. Tabel Hasil perhitungan rata-rata AUC	37
Tabel 11. % Daya Antipiretik	39

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil Identifikasi Tanaman	48
Lampiran 2. Ethical clearance	49
Lampiran 3. Perhitungan Rendemen	50
Lampiran 4. Foto tanaman yang digunakan penelitian	51
Lampiran 5. Foto Proses ekstraksi	52
Lampiran 6. Foto alat penelitian.....	55
Lampiran 7. Foto Hasil Penelitian.....	56
Lampiran 8. Perhitungan Uji Antipiretik.....	62
Lampiran 9. Data Suhu	68
Lampiran 10. Data AUC	70
Lampiran 11. Hasil Uji Statistik.....	74

INTISARI

MENTARI, 2021, UJI AKTIVITAS ANTIPIRETIK EKSTRAK ETANOL DAN FRAKSI n-HEKSAN, BUNGA KEMBANG SEPATU GANTUNG (*Hibiscus schizopetalus* (Mast.) Hook.) PADA TIKUS PUTIH JANTAN. PROPOSAL. FAKULTAS FARMASI. UNIVERSITAS SETIA BUDI. SURAKARTA.

Bunga kembang sepatu gantung digunakan sebagai alternatif antipiretik. Ekstrak etanol bunga kembang sepatu gantung pada penelitian sebelumnya dosis paling efektif sebagai antipiretik adalah pada konsentrasi 50 mg/kg BB. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antipiretik ekstrak etanol dan fraksi n-heksan bunga kembang sepatu gantung terhadap tikus putih jantan yang diinduksi pepton dan dosis efektifnya.

Pengujian antipiretik dilakukan pada 30 ekor tikus putih dibagi menjadi 6 kelompok, yaitu kontrol demam (CMC-Na), kontrol antipiretik (Parasetamol 45 mg/ kg BB), ekstrak etanol, fraksi n-heksan I, fraksi n-Heksan II, dan fraksi n-Heksan III. Seluruh kelompok diinduksi dengan pepton. Selanjutnya, pengukuran suhu rektal dilakukan sebelum diinduksi pepton, setelah 1 jam, suhu diukur dari menit 30 sampai 180 setelah dilakukan perlakuan.

Hasil penelitian ekstrak etanol (50 mg/kg BB tikus), fraksi n-Heksan dosis I (4,445 mg/kg BB) , dosis II (8,889 mg/kg BB Tikus) dan dosis III (13,335 mg/kg BB tikus) memiliki aktivitas antipiretik dilihat dari rata-rata suhu rektal (delta T) , AUC dan %DAP pada tikus putih jantan yang diinduksi pepton. Fraksi dosis II (8,8889 mg/kg BB tikus) merupakan dosis yang efektif sebagai antipiretik.

Kata kunci : Antipiretik, fraksi, bunga kembang sepatu gantung

ABSTRACT

MENTARI, 2021, TEST OF ANTIPYRETIC ACTIVITY OF ETHANOL EXTRACT AND n-HEXANE FRACTION, FLOWER OF KEMBANG SEPATU GANTUNG (*Hibiscus schizopetalus* (Mast.) Hook.) TO MALE WHITE RATS. PROPOSAL. FACULTY OF PHARMACY. SETIA BUDI UNIVERSITY. SURAKARTA.

Kembang sepatu gantung flowers are used as an alternative to antipyretics. The ethanol extract of kembang sepatu gantung flower in previous studies was the most effective dose as an antipyretic at 50 mg/kg BW of concentration. This study aimed to determine the antipyretic activity of ethanol extract and n-hexane fraction of kembang sepatu gantung flowers against peptone-induced male white rats and their effective dose.

Antipyretic testing was carried out on 30 white rats divided into 6 group, namely fever control (CMC-Na), antipyretic control (Paracetamol 45 mg/kg BW), ethanol extract, n-hexane fraction I, n- Hexane fraction II, and n-Hexane fraction III. All groups were induced with peptone and then rectal temperature was measured before being induced by peptone, after an hour, temperature was measured from 30 to 180 minutes after treatment.

The results of the study is ethanol extract (50 mg/kg BW rats), n-Hexan fraction at dose I (4,445 mg/kg BW), dose II (8.889 mg/kg BW rats) and dose III (13.335 mg/kg BW rats) has antipyretic activity seen from the average rectal temperature (delta T), AUC and %DAP in peptone-induced male white rats. The second dose fraction (8.8889 mg/kg BW rats) is the effective dose as an antipyretic.

Keywords: Antipyretic, fraction, kembang sepatu gantung flower

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Demam adalah suhu tubuh yang berada di atas 37,5°C. Demam dapat menular atau tidak menular, dan produksi pirogen endogen serta eksogen secara langsung mengganggu termoregulasi hipotalamus (Behrman *et al.* 2000). Penyakit yang disertai demam yaitu penyakit yang disebabkan infeksi bakteri maupun virus, sepsis, epiglotitis, pericarditis, meningitis (radang selaput otak), dan pneumonia (penyakit paru-paru basah) (Ismoedijanto, 2000). Demam yang disebabkan non infeksi disebabkan oleh lingkungan yang sangat padat, yang dapat membuat stress dan menurunkan suhu tubuh yang berlebihan (Guyton dan Hall 2007). Demam juga bisa menjadi efek samping dari vaksin anak.

Prevalensi demam yang terjadi, WHO memperkirakan pada tahun 2005 21,65 juta orang menderita kejang demam dan 216.000 lebih meninggal. Di Kuwait, sekitar 77% dari 400 anak berusia 1 bulan hingga 13 tahun mengalami kejang demam. Di Amerika Serikat, Amerika Selatan, dan Eropa Barat, frekuensi kejang demam diperkirakan 45% dari populasi. Prevalensi kejang demam di Asia, khususnya Jepang, cukup tinggi, yaitu 6-9% di India 5-10% di Guam 14% dari populasi. Angka kejadian kejang demam di Indonesia kurang lebih sama dengan di negara lain. Kejang demam di Indonesia dilaporkan meningkat sebesar 24% antara tahun 2005 sampai 2006 (Marwan, 2017).

Obat-obat yang dapat menurunkan demam disebut sebagai antipiretik. Obat-obat yang termasuk antipiretik antara lain paracetamol, asetosal, fenasetin dan antipirin (Tjay dan Rahardja, 2002). Penyalahgunaan jangka panjang obat ini dapat menyebabkan kerusakan hati dan pendarahan gastrointestinal (Ganiswarna, 2005).

Acetaminophen atau paracetamol (*N-acetyl-paraaminophenol* atau APAP) adalah antipiretik yang paling banyak digunakan di dunia (Jurnalis, 2015). Paracetamol adalah analgetik non-narkotika dengan menghambat prostaglandin, terutama sistem saraf pusat (SSP), dan sangat efektif sebagai analgetik dan

antipiretik sekunder untuk pendarahan gastrointestinal (Wilmana dan Gan 2011). Parasetamol juga dapat menyebabkan alergi dan tekanan darah rendah (hipotensi) dengan penggunaan jangka pendek, dan dapat menyebabkan peradangan lambung, kerusakan hati, nekrosis hati dan hepatotoksitas dengan penggunaan jangka panjang atau dosis tinggi, karena itu yang menjadi kelemahannya (Tjay dan Rahardja 2002).

Tumbuhan obat sangat bermanfaat dalam memenuhi kebutuhan manusia. Dalam industri farmasi, jamu merupakan sumber dari jamu tradisional dan jamu moderen. Saat ini, karena perubahan gaya hidup, masyarakat cenderung menggunakan obat-obatan tradisional. Perawatan herbal sedang meningkat, tidak hanya di Indonesia tetapi juga di seluruh dunia karena tingginya biaya obat-obatan modifikasi, yang secara alami menciptakan permintaan akan obat-obatan tradisional (Kemendag, 2017).

Salah satu tanaman yang berkhasiat sebagai antipiretik adalah kembang sepatu gantung Pada penelitian sebelumnya (Zahid *et al.* 2012) ekstrak etanol bunga kembang sepatu gantung (*Hibiscus Schizopetalus (Mast.) Hook.*) yang efektif sebagai penurun suhu adalah pada konsentrasi 50 mg/kg berat badan. Pelarut etanol merupakan jenis pelarut polar sehingga mampu menarik senyawa yang bersifat polar. Kemudian di harapkan dengan melakukan fraksinasi dengan pelarut non polar, sehingga zat aktif yang bersifat non polar dapat diketahui aktifitas antipiretiknya. Kemungkinan dengan fraksinasi dari ekstrak kembang sepatu gantung (*Hibiscus Schizopetalus (Mast.) Hook.*) juga dapat berfungsi sebagai penurun suhu. Proses fraksinasi dilakukan untuk mengetahui aktifitas antipiretik pada tanaman kembang sepatu gantung (*Hibiscus Schizopetalus (Mast.) Hook.*) efek termoregulasi ditemukan pada sifat n-Heksan yang merupakan pelarut zat-zat non polar.

Bunga kembang sepatu dipercaya dan sering digunakan sebagai alternatif antipiretik maka harus diadakan penelitian lanjutan untuk menemukan aktivitas antipiretik pada ekstrak serta fraksi bunga kembang sepatu gantung (*Hibiscus Schizopetalus (Mast.) Hook.*). Penelitian membandingkan antara ekstrak etanol dan fraksi n-heksan bunga kembang sepatu gantung (*Hibiscus Schizopetalus*

(*Mast.*) *Hook.*) sebagai antipiretik belum ada pembahasan secara spesifik, sehingga penulis tertarik untuk melaksanakan penelitian ini.

Dalam penelitian ini, efek antipiretik diuji menggunakan metode induksi demam pepton 5%, karena pepton adalah protein yang digunakan sebagai pyrogen pada tikus. Demam dapat disebabkan oleh kerusakan otak atau oleh zat beracun yang mempengaruhi otak. Pusat termoregulasi merangsang pusat termoregulasi dan menyebabkan demam. Hal inilah yang mendorong peneliti untuk mempelajari aktivitas antipiretik ekstrak etanol dan fraksi n-heksan bunga kembang sepatu gantung (*Hibiscus Schizopetalus (Mast.) Hook.*) sebagai antipiretik galur wistar yang diinduksi pepton 5% (Herdaningsih *et al.* 2019)

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan situasi di atas, masalah penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

Pertama, apakah ekstrak etanol bunga kembang sepatu gantung (*Hibiscus Schizopetalus (Mast.) Hook.*) memiliki aktivitas sebagai antipiretik terhadap tikus putih jantan galur wistar yang diinduksi pepton?

Kedua, apakah fraksi n-Heksan bunga kembang sepatu gantung (*Hibiscus Schizopetalus (Mast.) Hook.*) memiliki aktivitas sebagai antipiretik terhadap tikus putih jantan galur wistar yang diinduksi pepton?

Ketiga, berapakah dosis efektif fraksi n-Heksan bunga kembang sepatu gantung (*Hibiscus Schizopetalus (Mast.) Hook.*) sebagai antipiretik terhadap tikus putih jantan galur wistar yang diinduksi pepton?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui:

Pertama, untuk mengetahui aktivitas antipiretik dari ekstrak etanol bunga kembang sepatu gantung (*Hibiscus schizopetalus (Mast.) Hook.*) terhadap tikus putih jantan galur wistar yang diinduksi pepton.

Kedua, untuk mengetahui aktivitas antipiretik dari fraksi n-heksan bunga kembang sepatu gantung (*Hibiscus schizopetalus* (Mast.) Hook.) terhadap tikus putih jantan galur wistar yang diinduksi pepton

Ketiga, untuk mengetahui dosis efektif antara ekstrak etanol, fraksi n-heksan dosis I, II, dan III bunga kembang sepatu gantung (*Hibiscus schizopetalus* (Mast.) Hook.) terhadap tikus putih jantan galur wistar yang diinduksi pepton.

D. Kegunaan Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat dan industri obat tradisional tentang potensi bunga kembang sepatu sebagai antipiretik, serta dapat digunakan juga sebagai masukan dalam pengembangan obat-obatan dalam bidang fitofarmaka.