

**STANDARISASI SIMPLISIA DAN EKSTRAK PAKU TANDUK RUSA  
( *Platyserium bifurcatum* ) BERDASARKAN PARAMETER SPESIFIK DAN  
NON SPESIFIK**

**SKRIPSI**

**Oleh:  
LALA YULIA JUANDA  
066118283**



**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PAKUAN  
BOGOR  
2024**

**STANDARISASI SIMPLISIA DAN EKSTRAK PAKU TANDUK RUSA  
( *Platyserium bifurcatum* ) BERDASARKAN PARAMETER SPESIFIK DAN  
NON SPESIFIK**

**SKRIPSI**

**Skripsi Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Pada Program Studi Farmasi Fakultas Matematika Dan Ilmu  
Pengetahuan Alam Universitas Pakuan**

**Oleh:**

**LALA YULIA JUANDA  
066118283**



**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PAKUAN  
BOGOR  
2024**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**Judul** : Standarisasi Simplisia dan Ekstrak Paku Tanduk Rusa (*Platycerium bifurcatum*) Berdasarkan Parameter Spesifik Dan Non Spesifik

**Nama** : Lala Yulia Juanda  
**NPM** : 066118283  
**Program Studi** : Farmasi

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui  
Bogor, 5 Januari 2024

**Pembimbing Pendamping**



Dra. Trirakhma Sofihidayati, M.Si

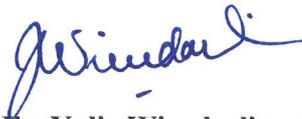
**Pembimbing Utama**



apt. Dra. Ike Yulia Wiendarlina, M. Farm

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi Farmasi**



apt. Dra. Ike Yulia Wiendarlina, M.Farm

**Dekan FMIPA-UNPAK**



Asep Denih, S.Kom., M.Sc., Ph.D.

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah karya tulis yang dikerjakan sendiri dan tidak pernah dipublikasikan atau digunakan untuk mendapatkan gelar sarjana di perguruan tinggi atau Lembaga lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila dikemudian hari terdapat gugatan. Penulis bersedia dikenakan sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

**Bogor, 05 Januari 2024**



**Lala Yulia Juanda**  
**NPM: 066118283**

**PERNYATAAN MENGENAI TUGAS AKHIR DAN SUMBER  
INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA**

---

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Lala Yulia Juanda  
NPM : 066118283  
Judul : Standarisasi Simplisia dan Ekstrak Paku Tanduk Rusa (*Platyserium bifurcatum*) Berdasarkan Parameter Spesifik dan Non Spesifik

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir di atas adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun.

Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir skripsi ini. Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Pakuan.

**Bogor, 05 Januari 2024**



**Lala Yulia Juanda**  
**NPM: 066118283**

## HALAMAN PERSEMBAHAN



Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai dari suatu urusan, kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan lain dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap (Q.s Al-Insyirah : 6-8).

### **Alhamdulillahil'alamin**

Sujud syukur kepada Allah SWT. Taburan cinta dan kasih sayang-Mu telah memberikanku kekuatan, membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkanku dengan cinta. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya skripsi yang sederhana ini dapat terselesaikan. Shalawat dan salam selalu terlimpah keharibaan Rasulullah Muhammad SAW. Tugas akhir ini dipersembahkan untuk semua orang yang kucintai dan kusayangi.

#### **-Papih -**

Papih ku tercinta, Acep Juanda. Beliau sangat berperan penting dalam menyelesaikan program study penulis, Terimakasih untuk semua yang beliau berikan, perhatian kasih sayang dan cinta yang paling besar untuk anak gadis terkecil mu ini. Beliaulah cinta pertama saya, terimakasih sudah membesarkan dan menyayangi saya sepenuh hati.

#### **-Mama-**

Pintu Surgaku, mama tersayang, cucu yulia . terimakasih sebesar-besarnya penulis berikan kepada beliau atas segala bentuk bantuan, menjadi penyemangat sebagai sandaran terkuat dari kerasnya dunia. Yang tiada hentinya memberikan kasih sayang dengan penuh cinta selalu memberikan motivasi serta yang sujudnya slalu menjadi doa untuk kesuksesan anak-anaknya .Mama menjadi penguat dan pengingat paling hebat . terimakasih, sudah menjadi tempatku pulang, Mama.

**-Dosen pembimbing-**

Ibu apt. Dra. Ike Yulia Wiendarlina, M. Farm. dan Ibu Dra. Trirakhma Sofihidayati, M.Si. selaku pembimbing tugas akhir saya. Rasa terimakasih yang tiada akhir ku ucapkan atas bimbingan, pelajaran, dan segala nasehat yang tak mungkin bisa kudapatkan dari yang lain. Segala bentuk perhatian, kesabaran dan kasih sayang yang diberikan tidak akan ku lupakan.

**-Sahabat-**

Terimakasih kepada sahabat- sahabat saya yang telah senantiasa selalu ada disampingku ketika semua orang menjauhiku, selalu menyediakan pundak untuk menangis, selalu menyiapkan telinga untuk mendengar seluruh keluh kesahku dan terimakasih telah memberi warna dalam hidupku, aku bersyukur memiliki kalian sebagai sahabat terbaikku.

**-Diriku-**

Terimakasih untuk diri sendiri, Lala Yulia Juanda, terimakasih sudah memilih untuk kembali bangkit dan menyelesaikan semua ini. Terimakasih sudah mengendalikan diri dari berbagai tekanan diluar keadaan dan tak mau memutuskan untuk menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini.

*Skripsi ini kupersembahkan- Lala Yulia Juanda*

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis Lala Yulia Juanda lahir pada tanggal 03 Januari tahun 2000. Penulis merupakan putri dari Ibu Cucu Yulia S.Pd.I dan Bapak H.Acep Juanda. Penulis memulai Pendidikan formalnya di SDN Pagelaran pada tahun 2005-2011 dan melanjutkan pendidikan di SMPN 1 Purabaya pada tahun 2011-2014, kemudian penulis melanjutkan Sekolah Menengah Kejuruan di SMK Kesehatan Tunas Madani pada tahun 2014-2017, pada tahun 2018 penulis dinyatakan lulus seleksi masuk perguruan tinggi swasta dan terdaftar sebagai mahasiswi jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Univeritas Pakuan Bogor dan dinyatakan lulus pada tanggal 5 Januari 2024. Selama duduk dibangku perguruan tinggi penulis memiliki pengalaman organisasi sebagai anggota Himpunan Mahasiswa Farmasi (HIMAFAR).

Akhir kata penulis mengucapkan rasa syukur yang sebesar-besarnya dalam penyelesaian studi akhir skripsi dengan judul “**Standarisasi Simplisia dan Ekstrak Paku Tanduk Rusa (*Platyserium bifurcatum*) Berdasarkan Parameter Spesifik dan Non Spesifik**”. Di bawah bimbingan Ibu apt. Dra. Ike Yulia Wiendarlina, M. Farm. dan Ibu Dra. Trirakhma Sofihidayati, M.Si.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ **Standarisasi Simplisia Dan Ekstrak Paku Tanduk Rusa ( *Platyserium bifurcatum* ) Berdasarkan Parameter Spesifik Dan Non Spesifik** ” Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapat gelar sarjana Farmasi dari Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan. Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. apt. Dra. Ike Yulia Wiendarlina, M. Farm. selaku Pembimbing Utama dan Dra. Trirakhma Sofihidayati, M.Si., selaku Pembimbing Pendamping atas bimbingan dan arahan yang telah diberikan.
2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan dan Ketua Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan
3. Seluruh dosen beserta staf karyawan Program studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan, Bogor
4. Kedua Orang tua, kakak, keluarga, beserta kawan-kawan Farmasi angkatan 2018 tercinta yang tiada henti memberikan semangat, motivasi, serta doa.

Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca sehingga dapat memberi manfaat bagi berbagai pihak.

Bogor, 05 Januari 2024

Lala Yulia Juanda

## RINGKASAN

**LALA YULIA JUANDA. 066118283. STANDARISASI SIMPLISIA DAN EKSTRAK PAKU TANDUK RUSA (*Platyserium bifurcatum*) BERDASARKAN PARAMETER SPESIFIK DAN NON SPESIFIK. Di Bawah Bimbingan: Ike Yulia Wiendarlina dan Trirakhma Sofihidayati,**

---

Tanaman paku tanduk rusa merupakan suatu tanaman yang memiliki banyak khasiat yang terkandung di dalamnya yaitu sebagai antibakteri, antioksidan, anemia dan antikanker, namun sampai saat ini penelitian terkait pengelolaan tanaman paku tanduk rusa masih jarang dilakukan, sehingga diperlukan banyak penelitian untuk mengungkap kebenaran khasiat tanaman paku tanduk rusa terutama dalam dunia pengobatan salah satunya dengan melakukan standarisasi ekstrak. Tujuan dari penelitian ini menentukan parameter standar spesifik dan non spesifik ekstrak etanol paku tanduk rusa (*P. bifurcatum*) sesuai dengan DepKes RI tahun 2008. Parameter spesifik terdiri dari uji identitas, organoleptik, mikroskopis, fitokimia dan sari larut air dan etanol. Parameter non spesifik terdiri dari uji susut pengeringan, kadar air, kadar abu total dan tidak larut asam, uji cemaran logam serta uji cemaran mikroba.

Standarisasi ekstrak dilakukan dengan dua parameter yaitu parameter spesifik dan non-spesifik. Parameter spesifik merupakan aspek analisis kimia secara kualitatif maupun kuantitatif terhadap kadar senyawa aktif yang berkaitan dengan aktivitas farmakologis dari suatu ekstrak. Parameter nonspesifik adalah analisis secara fisik, kimia, dan mikrobiologi yang berkaitan dengan keamanan dan stabilitas suatu ekstrak.

Hasil penelitian ini diperoleh uji parameter spesifik yaitu identitas tanaman memiliki bentuk menyerupai tanduk rusa, warna hijau, rasa pahit, bau khas dan terdiri dari lapisan epidermis dengan dinding sel bergelombang. Hasil uji parameter spesifik standarisasi ekstrak etanol paku tanduk rusa (*Platyserium bifurcatum*) yaitu susut pengeringan serbuk 5,602% dan ekstrak 6,997%, kadar sari larut air serbuk 25,132% dan ekstrak 53,55%, kadar sari larut etanol serbuk 13,23% dan ekstrak 73,72%. Hasil uji parameter non spesifik kadar air ekstrak 4,27 %, kadar abu serbuk 6,85 % dan ekstrak 4,74 %, kadar abu total tidak larut asam serbuk 0,79 % dan ekstrak 0,55 % , cemaran logam berat serbuk 0,009 ppm sedangkan ekstrak 0,0011 ppm dan serbuk simplisia dan ekstrak tidak mengandung cemaran mikroba. Simpulan penelitian ini adalah berdasarkan pengujian standarisasi spesifik dan non spesifik , ekstrak daun tanduk rusa memenuhi standar kualitas bahan baku.

**Kata Kunci : Daun paku tanduk rusa , Ekstrak, Etanol**

## SUMMARY

**LALA YULIA JUANDA. 066118283. DETERMINATION OF STANDARDIZATION BASED ON SPECIFIC AND NON-SPECIFIC PARAMETERS OF *Platycerium bifurcatum* ETHANOL EXTRACT. Supervised by: Ike Yulia Wiendarlina and Trirakhma Sofihidayati**

---

The deer antler fern plant is a plant that has many properties contained in it, namely antibacterial, antioxidant, anemia and anticancer, but until now research related to the management of deer antler ferns is still rarely carried out, so a lot of research is needed to reveal the truth of the properties of the fern plant. Deer antlers, especially in the world of medicine, include standardization of extracts. The aim of this research is to determine specific and non-specific standard parameters for the ethanol extract of deer antler fern (*P. bifurcatum*) in accordance with the Indonesian Ministry of Health in 2008. The specific parameters consist of identity, organoleptic, microscopic, phytochemical and water- and ethanol-soluble extract tests. Non-specific parameters consist of drying shrinkage test, water content, total ash content and acid insoluble, metal contamination test and microbial contamination test.

Standardization of extracts was carried out using two parameters, namely specific and non-specific parameters. Specific parameters are aspects of qualitative and quantitative chemical analysis of the levels of active compounds which are related to the pharmacological activity of an extract. Non-specific parameters are physical, chemical and microbiological analyzes related to the safety and stability of an extract.

The results of this research obtained specific parameter tests, namely the identity of the plant, which has a shape resembling deer antlers, green color, bitter taste, distinctive smell and consists of an epidermis layer with wavy cell walls. Specific parameter test results for standardization of ethanol extract of deer antler fern (*Platycerium bifurcatum*) were drying loss of powder 5.602% and extract 6.997%, water soluble extract content of powder 25.132% and extract 53.55%, content of ethanol soluble extract powder 13.23% and extract 73.72%. Non-specific parameter test results: water content of extract 4.27%, ash content of powder 6.85% and extract 4.74%, total ash content of insoluble acid powder 0.79% and extract 0.55%, heavy metal contamination of powder 0.009 ppm while the extract is 0.0011 ppm and simplicia powder and extract do not contain microbial contamination. The conclusion of this research is that based on specific and non-specific standardization tests, deer antler leaf extract meets the quality standards of raw materials.

**Keywords:** *Platycerium bifurcatum*, Extract, Ethanol

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>i</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS</b> .....	<b>ii</b>
<b>SURAT PERLIMPAHAN SKRIPSI</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	3
1.3 Hipotesis .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1 Deskripsi Tanaman Tanduk Rusa .....	4
2.2 Kandungan dan Manfaat .....	5
2.3 Simplisia .....	6
2.4 Ekstrak .....	6
2.5 Standarisasi Ekstrak .....	7
2.6 Ekstraksi .....	7
2.7 Maserasi .....	8
2.8 Standarisasi Ekstrak .....	8
2.8.1 Parameter Standarisasi Spesifik .....	9
2.8.2 Parameter Standarisasi Non Spesifik .....	10

<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>12</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	12
3.2 Alat Dan Bahan Penelitian .....	12
3.2.1 Alat .....	12
3.2.2 Bahan .....	12
3.3 Metode Penelitian .....	12
3.3.1 Pengumpulan Bahan Baku dan Determinasi Sampel .....	12
3.3.2 Pembuatan Simplisia Paku Tanduk Rusa .....	12
3.3.3 Pembuatan Ekstrak Simplisia Paku Tanduk Rusa .....	13
3.4 Parameter Spesifik .....	13
3.4.1 Parameter Identitas Ekstrak .....	13
3.4.2 Uji Organoleptik .....	14
3.4.3 Uji Mikroskopik .....	14
3.4.4 Kadar Senyawa Larut Dalam Air .....	14
3.4.5 Kadar Senyawa Larut Dalam .....	14
3.5 Parameter Non Spesifik .....	15
3.5.1 Penetapan Susut Pengerinan .....	15
3.5.2 Kadar Air Metode Gravimetri .....	15
3.5.3 Kadar Abu Total .....	16
3.5.4 Kadar Abu Tidak Larut Asam .....	16
3.5.5 Uji Logam Berat Timbal (Pb) dan Cadmium (Cd) .....	17
3.5.6 Uji Cemaran Mikroba .....	18
3.6 Uji Kandungan Kimia Ekstrak .....	18
3.6.1 Prosedur Uji Fitokimia .....	18
3.6.1.1 Uji Alkaloid .....	19
3.6.1.2 Uji Terpenoid dan Steroid .....	19
3.6.1.3 Uji Tanin .....	19
3.6.1.4 Uji Flavonoid .....	19
3.6.1.5 Uji Saponin .....	19
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>20</b>
4.1 Determinasi Tanaman .....	20

4.2 Pembuatan Serbuk Simplisia dan Ekstrak .....	20
4.3 Hasil Standarisasi Parameter Spesifik .....	23
4.3.1 Identitas Tanaman .....	23
4.3.2 Uji Organoleptik .....	23
4.3.3 Hasil Uji Mikroskopik .....	24
4.3.4 Hasil Uji Fitokimia .....	28
4.3.5 Hasil Uji Kadar Sari Larut Air dan Etanol .....	30
4.4 Hasil Pengujian Parameter Non Spesifik .....	31
4.4.1 Hasil Uji Susut Pengerinan .....	31
4.4.2 Hasil Uji Kadar Air Metode Gravimetri .....	31
4.4.3 Hasil Uji Kadar Abu Total .....	32
4.4.4 Hasil Uji Kadar Abu Tidak Larut Asam .....	33
4.4.5 Hasil Uji Cemarkan Logam Berat .....	34
4.4.6 Hasil Uji Cemarkan Mikroba .....	35
<b>BAB V KESIMPULAN .....</b>	<b>37</b>
5.1 Kesimpulan .....	37
5.2 Saran .....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>38</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>46</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Tumbuhan Paku Tanduk Rusa .....	5
2. Serbuk Paku Tanduk Rusa .....	21
3. Ekstrak Paku Tanduk Rusa .....	22

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Hasil Rendemen Serbuk dan Ekstrak Paku Tanduk Rusa .....	22
2. Hasil Uji Organoleptis .....	23
3. Hasil Uji Mikroskopik Serbuk Simplisia Paku Tanduk Rusa .....	24
4. Hasil Uji Fitokimia Serbuk Dan Ekstrak Paku Tanduk Rusa.....	28
5. Hasil Uji Rata-rata Kadar Sari Larut Air dan Larut Etanol .....	30
6. Hasil Uji Rata-rata Susut Pengeringan Serbuk dan Ekstrak.....	31
7. Hasil Uji Rata-rata Kadar Air Serbuk dan Ekstrak.....	32
8. Hasil Uji Rata-rata Kadar Abu Total Serbuk dan Ekstrak.....	32
9. Hasil Uji Rata-rata Kadar Abu Tidak Larut Asam .....	33
10. Hasil Uji Cemarkan Logam Berat .....	34
11. Hasil Uji Cemarkan Mikroba.....	35

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Hasil Determinasi Tanaman Paku Tanduk Rusa .....	47
2. Hasil Uji Cemarkan Logam dan Mikroba .....	48
3. Alur Penelitian .....	49
4. Uji Standarisasi Parameter Spesifik dan Non spesifik .....	50
5. Perhitungan Rendemen .....	51
6. Hasil Kadar Air Serbuk dan Ekstrak .....	52
7. Perhitungan Susut Pengeringan Simplisia .....	53
8. Kadar Abu Total Serbuk Simplisia dan Ekstrak .....	54
9. Perhitungan Kadar Abu Tidak Larut Asam .....	56
10. Perhitungan Kadar Sari Larut Air .....	57
11. Perhitungan Kadar Sari Larut Etanol .....	59
12. Dokumentasi Penelitian .....	60

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar belakang**

Tanaman paku tanduk rusa (*Platyserium bifurcatum*) memiliki potensi sebagai obat tradisional, masyarakat desa Tanah Hitam Bengkulu Utara memanfaatkan daun sebagai obat sakit kepala dan penurun panas (Supriati dkk., 2012), obat menyuburkan kandungan, obat bisul (Zuraida dkk., 2018), dan berpotensi sebagai adsorben atau zat penyerap timbal. Masyarakat umum menggunakan tanaman paku tanduk rusa secara empiris untuk dijadikan sebagai pengobatan kanker, cara pengolahannya dengan cara mengeringkan tanaman daun paku tanduk rusa kemudian ditumbuk dan direbus kemudian air rebusan daun paku tanduk rusa diminum sehari 2 kali (Wardhani, 2018).

Senyawa aktif dan mutu ekstrak dari tanaman obat tidak dapat dijamin selalu berada dalam jumlah yang konstan karena adanya variabel bibit, tempat tumbuh, iklim, kondisi (umur dan cara) panen, serta proses pasca panen dan preparasi akhir, maka proses standarisasi ekstrak sangat diperlukan untuk menghasilkan ekstrak yang berkualitas baik sebelum diproduksi dalam skala industri, karena standarisasi bahan baku obat dari bahan alam seperti ekstrak tanaman adalah serangkaian parameter, prosedur dan cara pengukuran sedangkan mutu ekstrak dari tanaman obat artinya memenuhi syarat standar (kimia, biologi, dan farmasi), termasuk jaminan (batas-batas) stabilitas sebagai produk kefarmasian pada umumnya (Hidayah, 2010).

Ekstrak yang berkualitas didapat dengan menetapkan parameter standarisasi ekstrak. Standarisasi ekstrak penting dilakukan dalam penelitian dan pengembangan obat bahan alam guna menjamin mutu dan keamanan dari sediaan obat tersebut. Tujuan dari standarisasi yaitu menjaga konsistensi dan keseragaman khasiat dari tanaman obat, menjaga keamanan dan stabilitas ekstrak atau bentuk sediaan yang terkait dengan keamanan kepada konsumen dan meningkatkan nilai ekonomis (Nurhaini dkk., 2020). Standarisasi ekstrak dilakukan dengan dua parameter yaitu parameter spesifik dan non-spesifik. Penetapan parameter spesifik

yaitu organoleptik (bentuk, bau, rasa dan warna), kadar senyawa yang larut dalam air, kadar senyawa yang larut dalam etanol dan uji kandungan kimia sedangkan penetapan parameter non-spesifik yaitu susut pengeringan, cemaran mikroba, kadar air, kadar abu total, kadar abu yang tidak larut dalam asam, dan cemaran logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd) (Fatimawali dkk., 2020).

Berdasarkan penelitian tersebut maka dilakukan penelitian simplisia dan ekstrak paku tanduk rusa (*platycerium bifurcatum*) pada parameter spesifik dan non spesifik. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kepercayaan kepada masyarakat untuk tetap memanfaatkan tanaman paku tanduk rusa sebagai acuan untuk mengembangkan bahan obat tradisional dengan berlandaskan standar mutu simplisia yang baik, kualitas, keamanan dan keseragaman mutu.

## **1.2 Tujuan penelitian**

Menentukan parameter standar spesifik dan non spesifik ekstrak etanol paku tanduk rusa ( *P. bifurcatum* ).

## **1.3 Hipotesis**

Ekstrak etanol paku tanduk rusa memenuhi standar parameter spesifik dan dan non spesifik.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Deskripsi Tanaman paku tanduk rusa / *Platynerium bifurcatum* (*P.bifurcatum*)

*Platynerium bifurcatum* atau paku tanduk rusa merupakan tumbuhan epifit yang hidup menempel di pohon. Rhizoma menempel pada pohon inang, berwarna coklat, dan tertutup oleh daun-daun penyangga sehingga tidak terlihat. Daunnya tunggal bercabang menggarpu, berwarna hijau muda, permukaan daunnya kasar, ujung daun runcing, tepi daun rata, pangkal daun runcing, dan pada permukaan daun bagian bawah berbulu tipis. Spora terdapat di ujung daun bagian bawah yang menutupi seluruh permukaan berwarna coklat.

Tumbuhan Paku Tanduk Rusa ini mempunyai sinonim *P. wilinckii* T. Moore, *P. hillii* T. Moore dan *P. veitchii* (Hoshizaki dan Moran 2001). *P. bifurcatum* termasuk suku Polypodiaceae jenis ini merupakan salah satu dari 8 jenis *Platynerium* (*P. bifurcatum*, *P. coronarium*, *P. grande*, *P. sumbawense*, *P. wandae*, *P. ridleyi*, *P. willickii*, dan *P. superbum*) (Hartini 2004). *P. bifurcatum* berasal dari Australia dan Kaledonia Baru, kemudian tersebar di daerah tropis. Di Indonesia *P. bifurcatum* ditemukan di Jawa, Papua, Nusa Tenggara, Sumatera, dan Pulau Kangean yang dapat tumbuh menjuntai hingga 1 m. Tumbuhan ini dapat tumbuh dengan baik pada tempat terbuka dari dataran rendah hingga ketinggian 500 mdpl. Di alam biasanya *P. bifurcatum* tumbuh menempel pada batang pohon yang besar, di kebun karet, dan hutan jati dan umumnya dimanfaatkan sebagai tanaman hias (Sastrapradja dkk., 1980).

*Platynerium bifurcatum* (Cav.) C. Chr. dikenal secara umum sebagai Paku Tanduk Rusa, Simbar Agung, Simbar Menjangan, Paku Uncal, atau *Staghorn Fern* (Olsen, 2007; Solikin, 2014). Paku yang termasuk dalam famili *Polypodiaceae* ini banyak dijadikan sebagai tanaman hias karena keunikan bentuknya (Olsen, 2007). Orang Belanda menyebutnya *hertshoornvaren*. Masyarakat umumnya memperbanyak tumbuhan ini dengan memisahkan atau membagi tanaman tersebut menjadi dua atau lebih yang kemudian ditempelkan pada pohon. Tanaman paku digunakan sebagai obat panas dalam dan bengkak pada bagian dalam

(Heyne,1987).

Klasifikasi paku tanduk rusa (*Dryopteris filix-mas*) adalah sebagai berikut: Familia Nephrolepidaceae, Genus *Dryopteris* dan Spesies *Dryopteris filix-mas*. Bentuk dan ciri–ciri tumbuhan paku tanduk rusa dilihat pada gambar 1.



**Gambar 1.** Tumbuhan Paku Tanduk Rusa ( Dokumen Pribadi)

## **2.2 Kandungan dan Manfaat Paku tanduk Rusa (*P. Bifurcatum*)**

Manfaat *P. bifurcatum* memiliki potensi sebagai antioksidan dan antibakteri. Aktivitas antioksidan dan antibakteri dari *P.bifurcatum* dapat dikaitkan dengan benzeneethanamine dan hidroksiurea. Phenethylamine (juga disebut PEA ,  $\beta$ -phenylethylamine ,  $\beta$ -phenethylamine , atau benzeneethanamine ) yang berfungsi sebagai stimulan sistem saraf pusat pada manusia. Hidroksiurea adalah hidroksilamin dengan banyak aktivitas biologis. Antioksidan, antibakteri, anemia sel sabit, dan aktivitas antikanker. Uji Fourier analisis transformator-inframerah pada Ekstrak *P.bifurcatum* menunjukkan adanya gugus fungsi C=O, OH, CHO, CF dan –NH. GC/MS karakterisasi menghasilkan benzeneethaneamine (33,3%), 2-amino-1-(4-methylphenyl) propana (17,04%), hidroksiurea (30,26%) dan epinefrin (13,26). Ekstrak *P.bifurcatum* dapat menghambat pertumbuhan isolat bakteri. Fraksi yang dihasilkan pada tumbuhan *P.bifurcatum* memiliki sifat antioksidan yang sebanding dengan asam askorbat, adanya senyawa tersebut dapat digunakan untuk pengobatan beberapa penyakit akibat bakteri (Chinaka *et al.*, 2018).

*Platynerium bifurcatum*, umumnya dikenal sebagai staghorn Pakis merupakan tumbuhan epifit yang termasuk dalam famili *Polypodiaceae* dengan beragam kegunaan obat, seperti obat anti maag (Pemberton, 2003). Di daerah Imo yakni negara bagian Nigeria, daun *P. bifurcatum* biasa digunakan dalam pengobatan tradisional seperti demam, aborsi prematur, pengobatan untuk menstruasi yang tidak teratur, peradangan perut dan maag. Daun *P. bifurcatum* juga digunakan dalam pengobatan etnomedis maag, keguguran pada wanita, edema, batuk dan pengobatan hipertensi (Chanda, 2014).

### **2.3 Simplisia**

Menurut DepKes (1989) simplisia merupakan bahan baku obat alami yang sudah dikeringkan dan diserbukan. Simplisia ada 3 jenis yaitu simplisia nabati merupakan simplisia dari bagian utuh atau bagian tertentu tumbuhan maupun eksudat tanaman, simplisia hewani adalah simplisia bisa berupa hewan utuh atau zat-zat berguna dari hewan yang belum diubah menjadi bahan kimia murni misalnya, minyak ikan dan madu dan simplisia pelikan atau mineral adalah simplisia berupa bahan pelikan atau mineral yang diolah dengan sederhana yang belum berupa bahan kimia murni contohnya, serbuk seng dan serbuk tembaga (Maulana, 2016).

### **2.4 Ekstrak**

Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan, sedangkan ekstrak kering adalah sediaan yang berasal dari tanaman atau hewan, diperoleh dengan cara pemekatan dan pengeringan ekstrak cair sampai mencapai konsentrasi yang diinginkan menurut caracara yang memenuhi syarat. Pengaturan biasanya dilakukan berdasarkan kandungan bahan aktif dengan cara penambahan bahan tambahan inert. Pengeringan berarti menghilangkan pelarut dari

bahan sehingga menghasilkan serbuk, masa kering-rapuh, tergantung proses dan peralatan yang digunakan (Martin *et al.*, 1961; DepKes RI, 2000).

## **2.5 Karakteristik Simplisia dan ekstrak**

Karakteristik simplisia dan ekstrak digunakan sebagai obat, dan bahan baku yang harus memenuhi persyaratan yang tercantum dalam monografi terbitan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, tempat produk konsumsi langsung tersebut harus memenuhi persyaratan produk obat sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Karakterisasi simplisia dan ekstrak dilakukan sebagai upaya untuk memperoleh simplisia serta ekstrak dengan kualitas, efektivitas dan keamanan yang baik sehingga dapat digunakan sebagai alternatif bahan utama obat. Karakterisasi sendiri merupakan hal yang dilakukan untuk mengetahui mutu dari suatu simplisia sehingga dapat diperoleh hasil yang akan dijadikan acuan untuk penelitian selanjutnya (Supriningrum dkk., 2020)

Karakteristik merupakan suatu proses awalan yang dilakukan untuk mengetahui mutu dari suatu simplisia yang meliputi uji makroskopik, mikroskopik, dan identifikasi simplisia. Pengujian makroskopik bertujuan untuk melihat ciri-ciri simplisia yakni meliputi uji organoleptik yang dapat dilakukan dengan mata telanjang atau tanpa bantuan alat, sedangkan uji mikroskopik merupakan uji yang dilakukan untuk mengamati terhadap bagian simplisia dan fragmen pengental dalam bentuk sel, isi sel atau sel jaringan tanaman serbuk dan ekstrak paku tanduk rusa tersebut yang secara umum dilakukan dengan bantuan alat mikroskop (DepKes, 2013).

## **2.6 Ekstraksi**

Ekstraksi atau penyarian merupakan proses pemisahan senyawa dari simplisia dengan menggunakan pelarut yang sesuai dengan tujuan menarik atau memisahkan senyawa dari simplisia. Berbagai cara ekstraksi yang telah diketahui contohnya maserasi dan sokhletasi. Maserasi adalah cara ekstraksi simplisia dengan merendam dalam pelarut pada suhu kamar dan sokhletasi adalah cara

ekstraksi menggunakan pelarut organik pada suhu didih dengan alat sokhlet (Hanani, 2014).

Metode pemisahan ekstraksi menggunakan prinsip kelarutan *like dissolve like* dimana suatu pelarut polar akan melarutkan senyawa polar dan pelarut non polar akan melarutkan senyawa non polar (Kiswandono, 2011). Pemilihan metode ekstraksi tergantung pada sifat bahan dan senyawa yang akan diisolasi. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap ekstraksi adalah metode ekstraksi (Dutra *et al.*, 2008), lama ekstraksi (Kemit dkk., 2016), konsentrasi pelarut (Suhendra dkk., 2019), dan jenis pelarut (Suryani dkk., 2016). Ekstraksi menggunakan pelarut terdiri dari cara dingin yaitu maserasi dan cara panas meliputi soxhletasi (Wijaya, 2018).

## **2.7 Maserasi**

Maserasi merupakan metode ekstraksi dengan proses perendaman bahan dengan pelarut yang sesuai dengan senyawa aktif yang akan diambil dengan pemanasan rendah atau tanpa adanya proses pemanasan. Faktor - faktor yang mempengaruhi ekstraksi antara lain waktu, suhu, jenis pelarut, perbandingan bahan dan pelarut, dan ukuran partikel. Ekstraksi dengan metode maserasi memiliki kelebihan yaitu terjaminnya zat aktif yang diekstrak tidak akan rusak (Pratiwi, 2010). Pada saat proses perendaman bahan akan terjadi pemecahan dinding sel dan membran sel yang diakibatkan oleh perbedaan tekanan antara luar sel dengan bagian dalam sel sehingga metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan pecah dan terlarut pada pelarut organik yang digunakan (Novitasari dan Putri, 2016).

## **2.8 Standarisasi Ekstrak**

Standarisasi adalah proses penentuan spesifikasi bahan berdasarkan parameter tertentu untuk mencapai tingkat kualitas standar. Standarisasi sangat penting dilakukan untuk mengembangkan obat dari bahan alam yang tersebar luas di Indonesia untuk menjamin mutu serta keamanan dari sediaan obat tersebut yang

nantinya dapat dikembangkan menjadi fitofarmaka ataupun obat herbal terstandar (Maryam dkk., 2020).

Standarisasi merupakan proses penjaminan produk akhir memiliki nilai parameter tertentu yang konstan dan ditetapkan terlebih dahulu yang meliputi parameter spesifik yang memuat analisis kimia yang memberikan informasi komposisi kandungan dan kadar zat kimia ekstrak dan parameter non spesifik memuat standar umum ekstrak untuk melindungi konsumen dengan menjamin keseragaman mutu, keamanan dan khasiat produk (BPOM RI, 2005).

Standarisasi simplisia dilakukan untuk menjaga stabilitas dan keamanan serta mempertahankan konsistensi kandungan senyawa aktif dalam simplisia (Maulana, 2016). Uji organoleptis dapat memberikan gambaran kerusakan produk dan kemunduran kualitas bahan misalnya akibat proses pembusukan. Kadar abu adalah zat anorganik sisa pembakaran suatu bahan. Kadar abu merupakan jumlah mineral yang dalam suatu bahan, meliputi kebersihan dan kemurnian bahan yang dihasilkan, untuk mengetahui besarnya mineral dalam suatu bahan atau pangan (Maulana, 2016).

### **2.8.1 Parameter Standarisasi Spesifik**

Standarisasi parameter spesifik merupakan aspek yang berfokus pada senyawa atau golongan senyawa. Parameter spesifik itu meliputi identitas ekstrak, organoleptik, kadar senyawa terlarut dalam pelarut tertentu dan kadar kandungan kimia. Kelebihan parameter spesifik yaitu identitas ekstrak dan kandungan kimia yang terkandung dalam tanaman tersebut lebih khusus sehingga dapat digunakan untuk aktivitas farmakologi (Saifudin dkk., 2011).

Parameter spesifik meliputi :

#### **a. Organoleptis**

Pengamatan organoleptis meliputi parameter yang dapat dideskripsikan dengan sederhana menggunakan panca indera meliputi warna, bau, rasa dan bentuk yang seobjektif mungkin (Saifudin dkk., 2011).

#### b. Identitas Tanaman

Identitas tanaman meliputi deskripsi tata nama tumbuhan, nama lain tumbuhan, bagian tumbuhan yang digunakan (daun, akar, biji, dan lainlain) dan nama Indonesia tumbuhan (Saifudin dkk., 2011).

#### c. Senyawa terlarut dalam pelarut tertentu

Melarutkan simplisia dengan pelarut tertentu yaitu air dan alkohol untuk mengetahui jumlah senyawa kandungan yang terlarut secara gravimetric dan untuk mengetahui atau memberikan gambaran awal sifat senyawa kandungan bahan alam (Saifudin dkk., 2011).

#### d. Uji kandungan kimia simplisia

Uji kandungan kimia ekstrak meliputi pola kromatogram dan kandungan kimia tertentu. Pola kromatogram bertujuan untuk memberikan gambaran awal profil kromatografi suatu senyawa (komposisi kandungan kimia) dengan dibandingkan dengan senyawa baku atau standar, kadar kandungan kimia tertentu dapat berupa senyawa aktif yang bertanggung jawab dalam memberikan efek farmakologis. Senyawa identitas yaitu senyawa yang khas, unik, eksklusif, yang terdapat pada tumbuhan obat tertentu, senyawa major yaitu senyawa yang paling banyak secara kuantitatif dalam tumbuhan dan senyawa aktual yaitu senyawa apapun yang terdapat dalam bahan yang dianalisis (Saifudin dkk., 2011).

### **2.8.2 Parameter Standarisasi Non Spesifik**

Standarisasi parameter non spesifik merupakan parameter yang tidak berhubungan langsung dengan aktivitas farmakologis tetapi dapat mempengaruhi aspek keamanan dan stabilitas ekstrak serta sediaan yang dihasilkan. Parameter non spesifik ini merupakan parameter yang berfokus pada aspek kimia, dan fisis meliputi penentuan susut pengeringan, kadar air, kadar abu total dan kadar abu tidak larut asam (Saifudin dkk., 2011).

Adapun parameter non spesifik diantaranya yaitu:

#### a. Susut pengeringan

Susut pengeringan berhubungan dengan kandungan air dalam suatu bahan alam atau simplisia, yang ditetapkan dengan pengukuran sisa zat setelah pengeringan pada suhu 105C menggunakan botol timbang yang berisi simplisia yang akan

ditetapkan kadar susut pengeringannya. Penetapan susut pengeringan bertujuan untuk memberikan gambaran rentang besarnya senyawa yang hilang pada proses pengeringan (Saifudin dkk., 2011).

b. Kadar abu

Penetapan kadar abu bertujuan untuk memberikan gambaran terkait karakteristik sisa kadar abu monorganik setelah pengabuan dan dapat dijadikan sebagai pencirian suatu spesies obat karena setiap tanaman memiliki sisa abu secara spesifik (Saifudin dkk., 2011).

c. Kadar air

Parameter penetapan kadar air bertujuan untuk mengetahui kadar residu air setelah pengeringan atau proses pengentalan ekstrak yang menentukan kualitas dan stabilitas ekstrak dalam bentuk sediaan selanjutnya. Kadar air yang cukup beresiko adalah di atas 10 % (Saifudin dkk., 2011).

d. Sisa pelarut organik

Penetapan sisa pelarut organik bertujuan untuk mengetahui sisa pelarut etanol setelah pengeringan. Etanol dijadikan sebagai pelarut karena memiliki toksisitas yang lebih rendah dibanding dengan pelarut lain seperti methanol, kloroform, heksan, dll. Bahan alam yang aman dan berkualitas harus dipastikan di dalamnya tidak terdapat sisa pelarut organik (Saifudin dkk., 2011).

e. Cemaran mikroba

Aspek cemaran mikroba bertujuan untuk menentukan keberadaan mikroba yang sifatnya dapat merusak ekstrak sehingga dapat dilakukan upaya untuk mencegah kontaminasi atau menghilangkan kontaminasinya sesuai dengan persyaratan cemaran mikroba yang diperbolehkan (Saifudin dkk., 2011).

f. Cemaran logam berat

Parameter penetapan logam berat erat kaitannya dengan kualitas dan keamanan dari suatu bahan obat alam atau simplisia. Pemeriksaan cemaran logam dapat menjamin suatu bahan dan ekstrak tidak mengandung logam berat tertentu seperti kadmium (Cd), merkuri (Hg), timbal (Pb), dan logam berat lainnya (Saifudin dkk., 2011).

## **BAB III**

### **BAHAN DAN METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan ( Agustus - September ) Di Laboratorium Farmasi Program Studi Farmasi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan.

#### **3.2 Alat dan Bahan Penelitian**

##### **3.2.1 Alat**

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu aluminium foil, autoklaf cawan penguap, corong (Pyrex®), erlenmeyer (Pyrex®), desikator, gelas piala (Pyrex®), grinder/blender (Miyakoß), kertas saring, krus, labu ukur (Pyrex®), mikroskop, neraca analitik, object glass, oven, sarung tangan, spatel, tabung reaksi, tanur (Vulcan A-550®) dan waterbath.

##### **3.2.2 Bahan**

Bahan yang digunakan antara lain Paku Tanduk Rusa ( *P. bifurcatum* ), asam asetat anhidrat (  $C_4O_6H_3$  ), asam sulfat (  $H_2SO_4$  ), asam klorida (HCl), *aquadest*, (etanol 70%), kloroform (CHCl<sub>3</sub>), larutan besi (III) klorida (FeCl<sub>3</sub>), Serbuk magnesium (Mg), natrium klorida (NaCl) , pereaksi Mayer, pereaksi Wagner, pereaksi Dragendroff, Pereaksi Lieberman Burchard, Zink oksida (ZnO).

#### **3.3 Metode Penelitian**

##### **3.3.1 Pengumpulan Bahan dan Determinasi Sampel**

Paku tanduk rusa ( *P. bifurcatum*. ) yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari daerah Puncak Kabupaten Bogor dan dilakukan determinasi oleh Herbarium Jatinangor, Laboratorium Taksonomi Tumbuhan Jurusan Biologi FMIPA UNPAD di jalan Raya Bandung Sumedang Km. 21, Jatinangor.

##### **3.3.2 Pembuatan Simplisia Paku Tanduk Rusa**

Paku tanduk rusa sebanyak 3,2 kg yang didapat dari daerah puncak Kabupaten Bogor dilakukan sortasi basah untuk memisahkan kotoran-kotoran atau

bahan asing dari simplisia, lalu ditimbang ( berat awal ). kemudian dicuci dengan air mengalir sampai bersih. Simplisia yang telah bersih dirajang lalu dikeringkan dengan cara diangin-anginkan dan dilanjutkan dengan dioven pada suhu 45° C, setelah proses pengeringan dilakukan sortasi kering untuk memisahkan benda asing, pengotor atau bagian lain dari tanaman yang tidak dipakai dan masih tertinggal pada simplisia kering, lalu ditimbang (berat akhir) dan dihitung rendemen simplisia menggunakan persamaan di bawah ini :

$$\text{Rendemen Simplisia (\%)} = \frac{\text{Bobot Akhir}}{\text{Bobot Awal}} \times 100\%$$

### 3.3.3 Pembuatan Ekstrak Simplisia Paku Tanduk Rusa

Sebanyak 300g daun paku tanduk rusa diekstraksi menggunakan maserasi dengan etanol 70% sebagai pelarut sebanyak 3000 mL. Proses maserasi dilakukan selama 3 x 24 jam pada suhu kamar, dilakukan pengadukan/pengocokan beberapa kali dalam 3 tahap maserasi. Maserasi pertama dimasukkan 1250 mL ke dalam botol kaca dan maserat dipisahkan dari residu dengan menggunakan kertas saring dan corong kaca, setelah diperoleh filtrat pertama, residu dimaserasi kembali menggunakan etanol 70% sebanyak 1000 mL, kemudian diperlakukan sama sehingga diperoleh hasil filtrat kedua. Maserat pertama dan kedua digabung, kemudian residu kedua direndam dengan etanol 70% sebanyak 750 mL dengan perlakuan yang sama, semua filtrat yang dihasilkan dicampurkan lalu dipekatkan dengan menggunakan vacuum dryer sampai didapat ekstrak kering. Perhitungan rendemen ekstrak menggunakan persamaan di bawah ini (Polakitan *et al.*, 2017).

$$\text{Rendemen Ekstrak (\%)} = \frac{\text{Bobot ekstrak yang dihasilkan}}{\text{Bobot Simplisia}} \times 100\%$$

## 3.4 Parameter Spesifik

### 3.4.1 Parameter Identitas Tanaman

Parameter identitas tanaman dilakukan dengan tujuan memberikan identitas objektif dari nama tumbuhan. Deskripsi tata nama mencakup nama ekstrak, nama

latin tumbuhan, bagian tumbuhan yang digunakan serta nama Indonesia tumbuhan (DepKes RI, 2000).

### **3.4.2 Uji Organoleptik**

Uji organoleptik merupakan pengenalan awal yang sederhana subjektif mungkin yang dilakukan dengan pengamatan terhadap bentuk, warna, bau, dan rasa (DepKes RI, 2017).

### **3.4.3 Uji Mikroskopik**

Uji mikroskopik dilakukan dengan bantuan alat mikroskop, dengan cara meletakkan sedikit serbuk simplisia dan daun paku tanduk rusa kedalam objek glass kemudian ditetesi aquadest.

### **3.4.4 Kadar Senyawa yang Larut Dalam Air**

Simplisia dan ekstrak ditimbang sebanyak 5 gram lalu dimasukkan ke dalam labu bersumbat dengan 100 ml air jenuh kloroform sambil dikocok berkali-kali selama 6 jam pertama dan kemudian dibiarkan selama 18 jam, lalu disaring. Lapisan kloroform dan air dipisahkan dan diuapkan 20 ml filtrat lapisan air hingga kering dalam cawan dangkal beralas datar yang telah dipanaskan 105°C dan ditara. Residu dipanaskan pada suhu 105 °C hingga bobot tetap (perbedaan antara dua penimbangan tidak lebih dari 0,25%.) lalu dihitung kadar dalam persen senyawa yang larut dalam air terhadap berat ekstrak awal.

Perhitungan kadar senyawa larut air menggunakan persamaan di bawah ini (DepKes RI, 2017).

$$\text{Kadar senyawa larut air (\%)} = \frac{\text{Bobot cawan isi (g)} - \text{Bobot cawan kosong (g)}}{\text{Bobot sampel (g)}} \times 100\%$$

### **3.4.5 Kadar Senyawa yang Larut Dalam Etanol**

Simplisia dan ekstrak ditimbang sebanyak 5 gram lalu dimasukkan ke dalam labu bersumbat dengan 100 ml etanol sambil dikocok berkali-kali selama 6 jam pertama dan kemudian dibiarkan selama 18 jam, disaring cepat dengan menghindari penguapan etanol, kemudian diuapkan 20 ml filtrat hingga kering dalam cawan dangkal beralas datar yang telah dipanaskan 105°C dan ditara, residu dipanaskan pada suhu 105°C hingga bobot tetap, lalu dihitung kadar dalam persen senyawa

yang larut dalam etanol terhadap berat ekstrak awal. Perhitungan kadar senyawa larut etanol menggunakan persamaan di bawah ini (DepKes RI, 2000).

$$\text{Kadar senyawa larut etanol (\%)} = \frac{\text{Bobot cawan isi (g)} - \text{Bobot cawan kosong (g)}}{\text{Bobot sampel (g)}} \times 100\%$$

### 3.5 Parameter Non Spesifik

#### 3.5.1 Penetapan susut pengeringan

Dipanaskan botol timbang dangkal menggunakan oven pada suhu 105°C selama 30 menit lalu ditara kemudian dimasukkan 1 - 2 g simplisia yang telah ditimbang diratakan dengan menggoyangkan botol hingga berupa lapisan setebal kurang 5 - 10 mm. Setelah itu dimasukkan ke dalam oven dengan dibuka tutupnya pada suhu 105°C, setelah itu botol dalam keadaan tertutup mendingin dalam eksikator hingga suhu kamar, ditimbang lalu dikeringkan kembali menggunakan oven hingga bobot tetap yaitu perbedaan antara dua penimbangan terakhir tidak lebih dari 0,25% . Penetapan susut pengeringan menggunakan persamaan di bawah ini (DepKes RI, 2017).

$$\text{Susut pengeringan (\%)} = \frac{\text{Berat Awal (g)} - \text{Berat Akhir (g)}}{\text{Berat Awal (g)}} \times 100\%$$

#### 3.5.2 Kadar Air Metode Gravimetri

Simplisia dan ekstrak ditimbang masing-masing 2 gram, diletakkan pada cawan yang sebelumnya telah ditara , lalu dikeringkan ke dalam oven pada suhu 105°C selama 3-5 jam, didinginkan dalam eksikator dan ditimbang. Serbuk dan cawan pengering dioven kembali selama 30 menit, didinginkan dengan eksikator dan ditimbang. Proses pengeringan dilanjutkan setiap 1 jam hingga tercapai berat konstan ( Selisih penimbangan berturut-turut tidak lebih dari 0,25% ). Syarat kadar air simplisia dan ekstrak tidak lebih dari 10%. Penetapan air dilakukan juga terhadap ekstrak dengan cara yang sama lalu dihitung dengan persamaan di bawah ini (DepKes RI, 2017).

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{W_1(\text{g}) - W_2(\text{g})}{\text{Bobot Sampel (g)}} \times 100\%$$

Keterangan :  $W_1$  = Bobot cawan isi sebelum dioven.

$W_2$  = Bobot cawan isi setelah dioven.

### 3.5.3 Kadar Abu Total

Ekstrak ditimbang secara seksama sebanyak 2 g dan dimasukkan dalam krus silikat yang telah dipijar dan ditara. Krus silikat dipijar pada suhu 600°C hingga arang abis, kemudian didinginkan dengan desikator lalu ditimbang sampai diperoleh bobot tetap yaitu tidak lebih dari 0,25%. Kadar abu total dihitung terhadap berat serbuk simplisia atau ekstrak yang diujikan. Syarat kadar abu total tidak lebih dari 16,6%. Penetapan kadar abu total menggunakan persamaan di bawah ini (DepKes RI, 2017).

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{w_1 - w_2}{w} \times 100\%$$

#### Keterangan :

$w_1$  = Bobot krus + abu setelah pemanasan

$w_2$  = Bobot krus kosong

$w$  = Bobot sampel sebelum diabukan

### 3.5.4 Kadar Abu Tidak larut Asam

Abu yang diperoleh pada penetapan kadar abu total dididihkan dengan 25 mL asam klorida encer LP selama 5 menit. Bagian yang tidak larut dalam asam dikumpulkan, disaring melalui kertas saring bebas abu, dicuci dengan air panas, dipijarkan dalam krus hingga bobot tetap pada suhu  $800 \pm 25^\circ$ . Syarat kadar abu tidak larut asam tidak boleh lebih dari 0,7 %. Penetapan Kadar abu yang tidak larut asam dihitung terhadap berat bahan uji, dinyatakan dalam % b/b.

$$\% \text{ Kadar Abu Tidak Larut Asam} = \frac{(\text{Bobot krus+abu}) - (\text{bobot krus kosong})}{\text{Bobot Sampel}} \times 100\%$$

### 3.5.5 Uji Logam Berat Timbal (Pb) dan Cadmium (Cd)

Simplisia dan ekstrak dibuat deret standar logam sebanyak minimal 6 titik konsentrasi pada labu ukur 50 mL, kemudian ditimbang 0.50 - 1.00 gram porsi uji ke dalam *vessel* dan ditambahkan 10 mL  $\text{HNO}_3(\text{p})$ , lalu ditutup *vessel* dan destruksi

dengan *microwave digester*, didinginkan hasil destruksi, lalu di masukkan ke dalam labu ukur 50 mL dan ditambahkan 0.5 mL internal standar yttrium 100 mg/L, diimpitkan dengan akuabides hingga tanda tera lalu dikocok hingga homogenkan, disaring larutan dengan syringe filter RC/GHP 0.20  $\mu\text{m}$  dan ukur intensitasnya dalam sistem ICP-OES

- Kondisi Pengukuran Instrumen

Panjang gelombang Pb : 220.353 nm

Panjang gelombang Cd : 214.439 nm

Panjang gelombang Y : 371.029 nm

- Interpretasi Hasil

Perhitungan kadar logam dalam sampel dengan menggunakan kurva kalibrasi standar dengan persamaan garis:  $Y = bx + a$ , dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar logam (mg/Kg, mg/L, ppm)} = \frac{\frac{[(A_{\text{spl}} - A_{\text{blk}}) - a]}{b} \times V \times \text{fp}}{W_{\text{spl}} \text{ atau } V_{\text{spl}}}$$

Keterangan:

- $A_{\text{spl}}$  = Intensitas logam dalam sampel
- $A_{\text{blk}}$  = Intensitas blangko proses
- $a$  = Intercept dari kurva kalibrasi standar
- $b$  = Slope dari kurva kalibrasi standar
- $\text{fp}$  = Faktor pengenceran
- $V$  = Volume labu akhir larutan uji (mL)
- $W_{\text{spl}}$  = Bobot penimbangan porsi uji (g)
- $V_{\text{spl}}$  = Volume pemipetan porsi uji (mL)

### 3.5.6 Uji Cemar Mikroba

Simplisia dan ekstrak yang akan diuji dilarutkan atau diencerkan ke dalam medium *buffered sodium chloride-peptone solution* pH 7.0 atau *buffer fosfat* pH 7.2 atau *Soybean casein digest broth* (yang sudah ditambahkan zat penetral 0.05 % *polysorbate 80 (nonsterile products)* atau zat penetral *soy lecithin 0.5 %* dan 4 % *polysorbate 20 (nutritional and dietary supplements)*), lalu dihomogenkan dan diatur pH menjadi 6-8. Selanjutnya ditimbang sebanyak 10 g atau mL ke dalam

90 mL *buffered sodium chloride-peptone solution* pH 7.0, atau *buffer fosfat* pH 7.2 atau *Soybean casein digest broth* (yang sudah ditambahkan zat penetral 0.05 % *polysorbate 80 (nonsterile products)* atau zat penetral *soy lecithin 0.5 %* dan 4 % *polysorbate 20 (nutritional and dietary supplements)*), lalu dikocok hingga homogen dan diatur pH 6-8, sehingga diperoleh suspensi dengan pengenceran  $10^{-1}$ . Dari suspensi pengenceran  $10^{-1}$  di pipet 1 ml ke dalam tabung *Letheen Broth* pertama dikocok homogen hingga diperoleh suspensi pengenceran  $10^{-2}$ , pengenceran dilanjutkan dengan cara yang sama sehingga diperoleh suspensi dengan pengenceran  $10^{-3}$ . Pada tahap pengenceran, digunakan pengenceran yang sama dengan yang digunakan saat membuat suspensi awal (9 mL), selanjutnya tiap pengenceran dipipet 1 ml ke dalam cawan petri steril masing-masing dibuat duplo, lalu dituang 15-20 mL SCDA atau TSA cair ( $45 \pm 1$  °C) dan tunggu sampai memadat (Penuangan medium agar tidak lebih dari 1 jam setelah inokulasi), kemudian balik cawan dan di inkubasi pada suhu: 30-35 °C selama 3-5 hari (*nonsterile products*) atau 30-35 °C selama 48-72 jam (*nutritional and dietary supplements*).

### **3.6 Uji Kandungan Kimia Ekstrak**

#### **3.6.1 Prosedur Uji Fitokimia**

##### **3.6.1.1 Uji Alkaloid**

Ekstrak etanol paku tanduk rusa sebanyak sebanyak 0,5 g dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan larutan HCl 2 N sebanyak 1 mL dan aquadest secukupnya selanjutnya dipanaskan selama  $\pm 5$  menit dan dibagi menjadi tiga tabung reaksi secara terpisah untuk diberikan pereaksi yang berbeda-beda. Pereaksi Mayer diberikan apabila positif mengandung alkaloid yang terbentuk endapan putih atau kuning, Pereaksi Wagner diberikan apabila positif mengandung alkaloid yang terbentuk endapan coklat, Pereaksi Dragendrof diberikan apabila positif mengandung alkaloid maka terbentuk endapan jingga.

##### **3.6.1.2 Uji Triterpenoid dan Steroid**

Ekstrak etanol paku tanduk rusa dimasukkan secukupnya ke dalam tabung, lalu dikocok dengan sedikit ester, lapisan eter diambil dan diteteskan pada plat tetes dibiarkan hingga kering lalu ditambahkan 2 tetes asam asetat anhidrat dan 1 tetes

asam sulfat pekat. Positif terpenoid terbentuk warna orange; merah atau kuning, sedangkan positif steroid terbentuk warna hijau.

#### **3.6.1.3 Uji Tanin**

Ekstrak etanol paku tanduk rusa sebanyak 0,5 g dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu dikocok dengan aquadest atau etanol hingga homogen, kemudian ditambahkan  $\text{FeCl}_3$ . Hasil positif menghasilkan warna biru-hitam maka mengandung tanin pirogallol, sedangkan mengandung tanin katekol jika menghasilkan warna hijau atau biru-hijau endapan setelah pemberian larutan  $\text{FeCl}_3$ .

#### **3.6.1.4 Uji Flavonoid**

Ekstrak etanol paku tanduk rusa sebanyak 0,5 gram serbuk dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu dilarutkan dengan etanol 96% sebanyak 1 mL atau secukupnya lalu dipanaskan hingga larut (homogen), dibagi menjadi dua tabung reaksi secara terpisah, untuk tabung reaksi pertama ditambahkan serbuk magnesium (Mg) dan asam klorida pekat (HCl p) sebanyak 5 mL, apabila positif mengandung flavonoid terbentuk warna orange;merah;atau kuning, selanjutnya pada tabung reaksi kedua ditambahkan serbuk Zinc (Zn) dan asam klorida pekat (HCl p ) sebanyak 5 mL apabila positif mengandung flavonoid terbentuk warna merah.

#### **3.6.1.5 Uji Saponin**

Ekstrak etanol paku tanduk rusa dimasukkan secukupnya ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan 10 mL aquadest panas, dinginkan dan kocok kuat-kuat selama 10 detik. Hasil positif mengandung saponin terbentuk busa setinggi 1-10 cm selama tidak kurang dari 10 menit dan saat diberikan tetesan HCl 2 N maka busa tidak hilang.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Determinasi Tanaman**

Determinasi adalah suatu metode yang digunakan untuk membandingkan suatu tumbuhan dengan tumbuhan lain yang sudah dikenal sebelumnya (Suroso, 2013). Determinasi bertujuan untuk memastikan kebenaran dari identitas jenis bahan tanaman berdasarkan anatomi dan klasifikasinya sehingga dapat memberikan data yang valid dan menghindari kesalahan dalam pengumpulan bahan baku utama penelitian (Diniatik, 2015). Hasil determinasi tanaman yang dilakukan di “Herbarium Jatinangor”, Laboratorium Taksonomi Tumbuhan, Jurusan Biologi FMIPA UNPAD, Jawa Barat, Indonesia. Diketahui bahwa daun paku tanduk rusa (*Platyserium Bifurcatum*) dengan suku *Polypodiaceae* sebagai bahan penelitian yang akan di gunakan dalam penelitian ini (Lampiran 1).

#### **4.2 Pembuatan Serbuk Simplisia Dan Ekstrak Etanol Paku Tanduk Rusa**

Pengumpulan bahan baku daun paku tanduk rusa yang masih segar diperoleh dari daerah Puncak Kabupaten Bogor sebanyak 3,2 kg, kemudian disortasi basah dengan tujuan menghilangkan partikel-partikel yang tidak dibutuhkan dalam proses penelitian, sehingga diperoleh daun paku tanduk rusa sebanyak 3 kg, tahap selanjutnya dilakukan pencucian dengan air mengalir dengan tujuan untuk membersihkan daun dari pengotor lain yang menempel pada daun, setelah dilakukan pencucian tahap selanjutnya adalah proses pengeringan dilakukan pengeringan tanaman daun paku tanduk rusa dengan oven suhu 45°C. Simplisia yang sudah kering dilanjutkan dengan proses pembuatan serbuk dengan cara dihaluskan menggunakan *grinder* dan diayak menggunakan pengayakan *mesh* 40, tujuan pembuatan serbuk adalah untuk memperkecil ukuran partikel simplisia sehingga luas permukaan partikel menjadi besar dan pada saat proses ekstraksi memudahkan cairan penyari melarutkan senyawa aktif dari simplisia (Salamah dkk., 2017). Hasil organoleptik dari serbuk simplisia daun paku tanduk rusa yakni

berwarna coklat muda, rasa pahit, aroma khas paku tanduk rusa. Gambar serbuk daun paku tanduk rusa dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.



**Gambar 2.** Serbuk paku tanduk rusa

Ekstrak etanol daun paku tanduk rusa didapatkan dengan menggunakan metode ekstraksi sederhana yaitu maserasi. Prinsip metode maserasi yakni penyarian zat aktif yang dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari yang sesuai selama sekurang-kurangnya 3 hari pada temperatur kamar, terlindung dari cahaya sehingga cairan penyari akan masuk ke dalam sel melewati dinding sel, selanjutnya isi sel akan larut dikarenakan terdapat perbedaan konsentrasi antara larutan di dalam sel dan di luar sel. Pembuatan ekstrak etanol daun paku tanduk rusa mula-mula dengan menambahkan serbuk simplisia sebanyak 300 g ke dalam botol coklat menggunakan pelarut etanol 70% sebanyak 3000 mL (perbandingan 1: 10).

Pelarut yang digunakan pada penelitian ini adalah pelarut etanol dengan konsentrasi 70%, diketahui dari pernyataan Wirdayanti & Sofiyanti (2019) menyatakan bahwa salah satu kandungan kimia daun paku tanduk rusa adalah flavonoid dan merupakan senyawa yang bersifat polar maka digunakan pelarut yang polar pula yaitu etanol, hal ini sesuai dengan prinsip *Like Dissolve Like* (suatu senyawa akan larut pada pelarut yang sama derajat kepoarannya yaitu senyawa polar akan larut dengan pelarut polar dan senyawa nonpolar akan larut dengan pelarut nonpolar). Pelarut etanol dengan konsentrasi 70% merupakan pelarut dengan tingkat polaritas yang lebih tinggi dibanding dengan etanol konsentrasi 96% sehingga memiliki kemampuan yang lebih luas dalam menyari suatu senyawa

metabolit sekunder yang bersifat polar. Ekstrak etanol daun paku tanduk rusa dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Ekstrak paku tanduk rusa

**Tabel 1.** Hasil Rendemen Serbuk Simplisia dan Ekstrak Paku Tanduk Rusa .

<b>Bahan</b>	<b>Bobot akhir ( g )</b>	<b>Rendemen (%)</b>	<b>Syarat (%)</b>
Serbuk Simplisia	460	15,33	> 10% (DepKes RI, 2000)
Ekstrak	91	30,33	> 10% (DepKes RI, 2000)

Serbuk simplisia daun paku tanduk rusa yang diperoleh dari hasil pengeringan yang sudah dihaluskan dengan cara digrinder dan diayak, didapat hasil sebanyak 460 g dengan rendemen serbuk sebesar 15,33%. Ekstrak etanol daun paku tanduk rusa yang diperoleh pada penelitian sebanyak 91g dengan rendemen ekstrak yang didapat yakni sebesar 30,33 %. Hasil nilai rendemen simplisia dan ekstrak daun paku tanduk rusa telah memenuhi standar yang telah ditentukan oleh DepKes RI (2000) yang menyatakan bahwa syarat umum rendemen suatu bahan baku adalah > 10%

Hasil rendemen dari suatu sampel sangat diperlukan karena untuk mengetahui banyaknya ekstrak yang diperoleh selama proses ekstraksi dan data hasil rendemen tersebut ada hubungannya dengan senyawa aktif dari suatu sampel sehingga apabila jumlah rendemen semakin banyak maka jumlah senyawa aktif yang terkandung dalam sampel juga semakin banyak. Sebagaimana yang telah

dilaporkan Harbone (1987) bahwa tingginya senyawa aktif yang terdapat pada suatu sampel ditunjukkan dengan tingginya jumlah rendemen yang dihasilkan.

### 4.3 Hasil Standarisasi Parameter Spesifik

Standardisasi adalah proses penentuan spesifikasi bahan berdasarkan parameter tertentu untuk mencapai tingkat kualitas standar berdasarkan parameter. Penentuan parameter spesifik meliputi identitas, organoleptik, mikroskopik, senyawa kimia yang larut dalam air dan etanol, serta kandungan kimia (DepKes RI, 2008).

#### 4.3.1 Identitas

Identitas tanaman sangat penting dalam pengujian pendahuluan sebagai pengenalan awal dan tanaman yang digunakan dalam suatu penelitian meliputi nama latin, suku dan bagian tanaman yang digunakan (Fatimawali dkk., 2019). Identitas tanaman daun paku tanduk rusa dengan nama latin *Platyserium bifurcatum*, suku *Polypodiaceae*.

#### 4.3.2 Uji Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan dengan cara mengamati bahan dari segi bentuk warna rasa dan juga bau yang bertujuan sebagai pengenalan awal bahan secara objektif dan sederhana yang dilakukan dengan bantuan pancaindra, hasil uji dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Uji Organoleptis

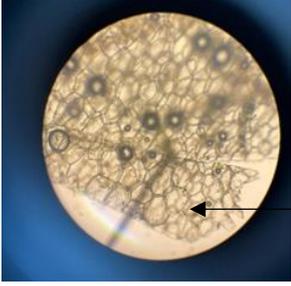
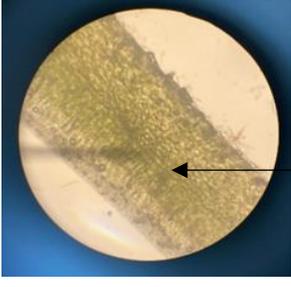
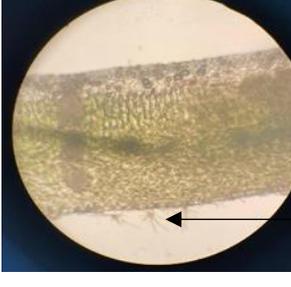
No	Parameter	Hasil		
		Simplisia Segar	Serbuk	Ekstrak
1	Bentuk	Berbentuk ruas	Serbuk halus	Ekstrak Kering
2	Warna	Hijau	Coklat muda	Coklat tua
3	Rasa	Pahit	Pahit	Pahit
4	Bau	Khas Lemah	Khas Lemah	Khas Lemah

#### 4.3.3 Hasil Uji Mikroskopik

Uji mikroskopik bertujuan untuk mengamati fragmen pengenal dalam bentuk sel, isi sel atau jaringan tanaman simplisia dengan cara meletakkan simplisia

di atas kaca objek, kemudian dilakukan pengamatan di bawah mikroskop (Komala dkk., 2020). Sampel serbuk simplisia yang digunakan dalam penelitian ini adalah simplisia daun paku tanduk rusa. Hasil uji mikroskopik dapat dilihat pada Tabel berikut.

**Tabel 3.** Hasil Uji Mikroskopik Serbuk Simplisia Paku Tanduk Rusa

Pengamatan	Hasil
	<p><b>Lapisan Epidermis :</b> Bentuk lapisan epidermis daun tidak beraturan dengan dinding sel bergelombang dan ada juga rata. Walaupun terdapat perbedaan bentuk sel epidermis, tetapi sel epidermis merupakan jaringan yang seragam. Susunan sel epidermis tidak beraturan dan tidak searah.</p>
	<p><b>Fragmen stomata :</b> berbentuk lubang atau celah yang terdapat pada epidermis organ tumbuhan yang berwarna hijau yang dibatasi oleh sel khusus yang disebut sel penutup.</p>
	<p><b>Trikoma :</b> berbentuk trikoma non glanduler dengan rambut bintang yakni bersel banyak menempel pada bagian epidermis.</p>
	<p><b>Butir pati :</b> berbentuk bulat hingga lonjong, dengan ukuran ada yang kecil dan ada yang sedang, berada dengan keadaan menyebar tak beraturan</p>



**Kristal Kalsium Oksalat** : berbentuk kristal prisma tunggal dalam penyebaran yang tidak beraturan

Berdasarkan Tabel di atas menunjukkan bahwa hasil uji mikroskopik simplisia daun paku tanduk rusa bagian pertama terdiri lapisan epidermis yang dilihat berdasarkan uji mikroskopik dengan bentuk lapisan epidermis daun tidak beraturan dengan dinding sel bergelombang dan ada juga rata. Walaupun terdapat perbedaan bentuk sel epidermis, tetapi sel epidermis merupakan jaringan yang seragam. Susunan sel epidermis tidak beraturan dan tidak searah. Epidermis merupakan lapisan sel-sel paling luar dan menutupi permukaan daun, bunga, buah, biji, batang dan akar (Cutler, 2007). Berdasarkan ontogeninya, epidermis berasal dari jaringan meristematik yaitu protoderm. Epidermis berfungsi sebagai pelindung bagian dalam organ tumbuhan. Berdasarkan fungsinya, epidermis dapat berkembang dan mengalami modifikasi seperti stomata dan trikوماتa (Rompas dkk, 2011).

Uji mikroskopik selanjutnya yakni fragmen stomata yang ditandai dengan bentuk berlubang atau celah yang terdapat pada epidermis organ tumbuhan yang berwarna hijau yang dibatasi oleh sel khusus yang disebut sel penutup. Sel penutup dikelilingi oleh sel-sel yang bentuknya sama atau berbeda dengan sel-sel epidermis lainnya dan disebut sel tetangga (Fahn 1991). Stomata umumnya terdapat pada permukaan bawah daun, tetapi ada beberapa spesies tumbuhan dengan stomata pada permukaan atas dan bawah daun. Bentuk atau tipe stomata dibedakan atas 4 yaitu anomositik, anisositik, parasitik dan diasitik (Lakitan 1993). Stomata adalah bagian tumbuhan sebagai salah satu jalur yang digunakan tumbuhan untuk berinteraksi dengan lingkungannya. Fungsi utama stomata adalah sebagai tempat pertukaran gas, seperti CO<sub>2</sub> yang diperlukan oleh tumbuhan dalam proses fotosintesis (Sulistiana & Setijorini, 2016). Hasil uji mikroskopik dalam penelitian ini yakni

bagian trikoma pada daun paku tanduk rusa yang berbentuk rambut bintang (bercabang). Trikoma merupakan turunan atau derivat dari epidermis yang memiliki rambut-rambut yang tumbuh yang berasal dari sel-sel epidermis yang memiliki bentuk, susunan serta fungsinya yang bervariasi (Novitasari dkk., 2021), trikoma sering dijumpai pada daun yang terdapat pada permukaan daun bagian atas dan bawah, atau terdapat pada bagian keduanya dan mempunyai sifat khusus pada jaringan epidermis sebagai pertahanan dari serangga, yang ditentukan oleh adanya kelenjar (glandular) atau tidak adanya kelenjer (non glandular), bentuk, panjang, kerapatan dan ketegakan trikoma. Hidayat (2012). Keragaman morfologi maupun struktur trikoma dapat dijadikan sebagai kunci dari identifikasi marga, spesies, subspecies dan varietas berbagai familia yang diteliti. Keragaman genus dan spesies solanaceae mengindikasikan adanya keragaman jenis serta bentuk dari trikoma pada familia tersebut. (Harisha & Jani (2013) , secara morfologi ada tidaknya trikoma biasanya diidentikkan dengan bulu-bulu halus yang terdapat pada permukaan organ tumbuhan. Indikator tumbuhan memiliki trikoma adalah jika menyentuh tumbuhan tersebut akan terasa kasar, gatal, lengket, dan berbau menyengas (Harisha dan Jani, 2013)

Butir pati atau biasa disebut butir amilum yang berbentuk bulat hingga lonjong, dengan ukuran ada yang kecil dan ada yang sedang, berada dengan keadaan menyebar tak beraturan. Menurut Elida (2009) ukuran dan morfologi butir amilum bergantung pada jenis tanaman dan bentuknya yakni dapat berupa lingkaran atau bulat, elips, lonjong, polihedral atau poligonal dan bentuk tidak beraturan.

Amilum merupakan hasil cadangan makanan pada sebagian sel tumbuhan dalam bentuk butiran padat yang terdiri dari amilosa dan amilopektin. Amilosa dan amilopektin merupakan molekul yang disimpan sebagai semi kristalin dan lapisan amorf yang membentuk lamela. Variasi ukuran bentuk amilum berbedabeda tergantung pada jenis tanamannya (*botanical source*) (Ahmed *et al.*, 2012). Amilum dibentuk dalam amiloplas, butir amilum memiliki titik pusat yaitu hilum yang dikelilingi oleh lapisan melingkar yang disebut lamela. Jumlah dan ukuran lamela yang terbentuk berhubungan dengan jumlah pati yang tersedia untuk biosintesis.

Pada umumnya butir amilum yang berasal dari umbi dan akar termasuk dalam kategori amilum besar (Hidayat, 1995). Menurut Lindeboom *et al.*, (2004) ukuran butir amilum digolongkan menjadi empat golongan yaitu, butir amilum sangat kecil ( $< 5 \mu\text{m}$ ), kecil ( $5-10 \mu\text{m}$ ), sedang ( $10-25 \mu\text{m}$ ), dan besar ( $> 25 \mu\text{m}$ ).

Hasil uji mikroskopik ke dua menunjukkan adanya kristal kalsium oksalat dengan bentuk prisma tunggal yang tersebar tak beraturan. Kristal kalsium oksalat (CaOx) merupakan benda-benda nonprotoplasmik dalam sel yang bersifat padat yang terbentuk dari kalsium (Ca) yang berasal dari lingkungan dan asam oksalat (2-karbon asam dikarboksilat). Pembentukan kristal CaOx tersebut melalui proses metabolisme dari beberapa jalur biokimia yang berbeda, seperti jalur glioksilat dan asam askorbat (Chariyah, 2011). Morfologi kristal CaOx yang sering dijumpai adalah kristal yang berbentuk jarum (rafida), prisma, druse, butiran pasir, dan stiloid. Berdasarkan variasi dari bentuk dan ukuran kristal, serta distribusinya, terdapat beberapa fungsi kristal CaOx pada tanaman, seperti regulasi kalsium, perlindungan tanaman (Chariyah dkk., 2011).

Melimpahnya kristal CaOx pada organ daun diduga karena daun merupakan organ yang paling sering terkena paparan cahaya matahari, dimana cahaya matahari berkaitan dengan peningkatan proses metabolisme yang menghasilkan zat prekursor pembentuk oksalat. Berdasarkan penjelasan Cao (2003), ketika terjadi peningkatan intensitas cahaya, maka kecepatan metabolisme tanaman dan pengambilan ion Ca juga mengalami peningkatan. Saat kecepatan metabolisme sel meningkat, maka sintesis asam askorbat dan galaktosa yang merupakan prekursor pembentukan oksalat juga meningkat. Reaksi yang terjadi antara oksalat dan ion Ca dapat menginduksi pembentukan kristal idioblast. Selain itu, kristal CaOx yang terdapat pada daun diduga dapat mendispersikan cahaya untuk mencegah terjadinya degradasi kloroplas. Seperti yang dijelaskan oleh Kuo dkk. (2007), kristal druse yang terdapat pada bagian adaksial daun dapat merefleksikan cahaya yang masuk ke dalam sel dan menyebarkan cahaya kembali ke dalam jaringan untuk menghindari kerusakan yang diakibatkan oleh cahaya pada kloroplas palisade yang memiliki adaptasi yang rendah terhadap cahaya.

#### 4.3.4 Hasil Uji Fitokimia

Uji fitokimia dilakukan sebagai pengujian awal sederhana untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat didalam serbuk simplisia daun paku tanduk rusa dan ekstrak simplisia daun paku tanduk rusa. Pengujian fitokimia yang dilakukan yaitu pengujian alkaloid, flavonoid, tanin, saponin dan terpenoid. Hasil uji fitokimia dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Uji Fitokimia Serbuk Dan Ekstrak Paku Tanduk Rusa

Identifikasi Senyawa	Jenis Sampel		Reaksi yang terjadi
	Serbuk	Ekstrak	
1. Alkaloid	+	+	Endapan merah bata
2. Flavonoid	+	+	Kuning pucat: jingga
3. Tanin	+	+	hijau kehitaman
4. Saponin	+	+	Terbentuk busa tidak kurang dari 10 menit
5. Terpenoid	+	+	warna merah kecoklatan

**Keterangan :**

(+) Mengandung senyawa

(-) Tidak mengandung senyawa

Berdasarkan hasil uji fitokimia serbuk simplisia dan ekstrak paku tanduk rusa positif mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, tannin dan terpenoid. Hasil yang diperoleh sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Wardhani (2018) yang menyatakan bahwa serbuk dan ekstrak paku tanduk rusa

memiliki kandungan senyawa golongan alkaloid, fenolik, flavonoid, steroid/triterpenoid, tanin, dan saponin.

Pengujian pada senyawa golongan flavonoid diperoleh hasil positif pada sampel serbuk adalah warna kuning sedangkan ekstrak warna jingga, warna tersebut adalah bentuk reaksi logam dan senyawa flavonoid dalam suasana asam. Hasil positif yang didapat pada pengujian senyawa golongan saponin pada serbuk dan ekstrak adalah adanya buih yang stabil. Pengujian senyawa alkaloid diperoleh hasil positif dengan adanya endapan coklat dan jingga. Endapan ini dihasilkan dari ikatan senyawa kalium tetraiodbismutat dalam pereaksi sehingga terbentuk endapan kalium alkaloid dan tetraiodbismutat (Makalang, 2019). Pengujian tanin, memperoleh hasil positif dengan warna hijau kehitaman yang terjadi karena adanya reaksi fenolik, hasil positif lain yakni ditandai adanya endapan yang dipengaruhi oleh adanya senyawa kopolimer yang larut dalam air dalam mempertinggi penggaraman (Makalang, 2019). Hasil uji terpenoid menunjukkan hasil positif pada pengujian serbuk dan ekstrak ditandai dengan adanya perubahan warna ekstrak akibat terjadinya oksidasi melalui pembentukan ikatan rangkap terkonjugasi. Sehingga terjadi kondensasi atau pelepasan H<sub>2</sub>O dan penggabungan karbokation (Jafar dkk., 2020).

#### **4.3.5 Hasil Uji Kadar Sari Larut Air dan Etanol**

Kadar sari larut air adalah sari simplisia yang tersisa setelah proses penguapan dalam oven. Kadar sari larut air menunjukkan adanya senyawa yang bersifat polar, karena selama proses maserasi, air yang bersifat polar dapat menarik senyawa polar dalam simplisia (Latifa dkk., 2022). Uji kadar sari larut etanol lebih sering digunakan untuk mengetahui atau menentukan persentase suatu sampel yang dapat larut dalam pelarut etanol. Tujuan uji kadar sari larut etanol adalah untuk perkiraan kasar kandungan senyawa-senyawa aktif yang bersifat semi polar dan non polar (larut dalam etanol) (Saifudin dkk, 2011). Hasil Uji kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol serbuk simplisia dan ekstrak daun paku tanduk rusa dapat dilihat pada Tabel 5 berikut di bawah ini.

**Tabel 5.** Hasil Uji Rata-rata Kadar Sari Larut Air dan Kadar Sari Larut Etanol Serbuk dan Ekstrak Daun Paku Tanduk Rusa

<b>Pengamatan</b>	<b>Serbuk (%)</b>	<b>Ekstrak (%)</b>
Kadar sari Larut Air	25,51 ± 1,233	52,41 ± 2,863
Kadar Sari Larut Etanol	13,23 ± 1,414	73,72 ± 5,192

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan bahwa kadar sari larut air serbuk daun paku tanduk rusa sebesar 25,51% sedangkan pada kadar sari larut etanol serbuk daun paku tanduk rusa memperoleh hasil sebesar 13,23%, hal ini membuktikan bahwa serbuk daun paku tanduk rusa lebih banyak senyawa polar yang dapat larut pada air dibandingkan senyawa nonpolar yang terlarut dalam etanol. Hasil yang diperoleh menunjukkan kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol pada serbuk daun paku tanduk rusa memenuhi persyaratan mutu yakni > 8% dan <100% (Saifuddin, 2011).

Kadar sari larut air dan etanol pada ekstrak daun paku tanduk rusa memperoleh kadar sari larut air sebesar 52,41% dan kadar sari larut etanol sebesar 73,72% hal ini membuktikan bahwa ekstrak daun paku tanduk rusa lebih banyak senyawa non polar yang larut di dalam etanol dibanding senyawa polar yang larut di dalam air. Hasil yang diperoleh menunjukkan kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol pada ekstrak daun paku tanduk rusa memenuhi persyaratan mutu yakni > 32,2% (KemenKes, 2017).

#### **4.4 Hasil Pengujian Parameter Non Spesifik**

Parameter non spesifik yang ditetapkan dalam penelitian ini meliputi susut penge-ringan, kadar air metode gravimetri, kadar abu total, kadar abu tidak larut asam, cemaran logam berat dan cemaran mikrobiologi.

##### **4.4.1 Hasil Uji Susut Pengeringan**

Parameter susut pengeringan merupakan salah satu parameter non spesifik yang bertujuan memberikan batasan maksimal (rentang) tentang besarnya senyawa yang hilang pada proses pengeringan, tidak hanya menggambarkan air yang hilang tetapi senyawa menguap lainnya. Pada dasarnya, susut pengeringan ialah

pengukuran sisa zat setelah pengeringan pada temperatur 105°C hingga bobot konstan, yang kemudian dinyatakan dalam persen (Depkes RI, 2000). Susut pengeringan serbuk dan ekstrak daun paku tanduk rusa dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

**Tabel 6.** Hasil Uji Rata-rata Susut Pengeringan Serbuk dan Ekstrak Daun Paku Tanduk Rusa

<b>Bahan</b>	<b>Rata-rata Susut Pengeringan (%)</b>	<b>Literatur (%)</b>
Serbuk	5,602 ± 0,548	< 10 (DepKes RI, 2013)
Ekstrak	6,997 ± 0,279	< 10 (DepKes RI, 2013)

Berdasarkan tabel 6 menunjukkan bahwa hasil pengujian susut pengeringan pada simplisia dan ekstrak paku tanduk rusa memperoleh hasil 5,602 dan 6,997% . Hasil yang telah diperoleh dalam penelitian ini sesuai dengan persyaratan DepKes RI (2013) yaitu kadar susut pengeringan ekstrak dan simplisia <10%.

Penentuan susut pengeringan dilakukan terhadap simplisia dan ekstrak suatu tanaman yang bertujuan untuk memberikan batasan maksimal tentang besarnya senyawa yang hilang pada proses pengeringan baik saat proses pembuatan simplisia maupun ekstrak (Wardhini, 2023).

#### **4.4.2 Hasil Uji Kadar Air Metode Gravimetri**

Penetapan kadar air dilakukan untuk menentukan sisa air yang terdapat pada ekstrak yang kemudian akan menjamin mutu dan penyimpanan simplisia dan ekstrak sehingga menentukan stabilitas ekstrak dan bentuk sediaan selanjutnya (Saifuddin dkk, 2011). Penetapan kadar air ini dilakukan dengan menggunakan metode gravimetri yang memiliki prinsip penguapan air dengan pemanasan dan menghitung banyaknya kehilangan berat dengan penimbangan bobot sampai konstan pada saat sebelum dan sesudah pemanasan pada suhu 105°C (AOAC, 1995).

Berdasarkan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kadar air ekstrak kering daun paku tanduk rusa sebesar 4,27%. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini telah sesuai standar mutu literatur yang ditetapkan oleh Voight 1994 syarat kadar

air ekstrak kering suatu simplisia <5%. Penentuan kadar air juga terkait dengan kemurnian ekstrak. Kadar air yang terlalu tinggi akan menyebabkan tumbuhnya mikroba yang akan menurunkan stabilitas ekstrak (Saifudin, 2011). Penelitian ini serupa dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Zainab dkk., (2016) dan penelitian yang telah dilakuakn oleh Nurhaini dkk., (2020) terkait pengujian kadar air dengan metode gravimetri pada standarisasi non-spesifik yang dikhususkan pada ekstrak. Hasil perhitungan kadar air dapat dilihat pada Lampiran 6.

#### 4.4.3 Hasil Uji Kadar Abu Total

Sifat fisik bahan atau ekstrak dapat dipengaruhi oleh adanya kadar senyawa anorganik atau mineral yang terdapat pada simplisia dan ekstrak (DepKes RI, 2000). Penetapan kadar abu total bertujuan untuk memberikan gambaran tingkat pengotor oleh kontaminan berupa senyawa anorganik seperti logam alkali (Natrium, Kalium, Lithium) serta kandungan mineral seperti fosfor, magnesium, besi dan natrium klorida. Proses pengabuan ekstrak ini dilakukan dalam tanur menggunakan suhu 600°C karena suhu 600°C dapat menyebabkan hilangnya kandungan alkali dan karbon dioksida pada senyawa karbonat, proses pengabuan dilakukan hingga senyawa terdestruksi dan menguap hingga tersisa unsur mineral dan anorganik saja (Waty dkk., 2021). Hasil uji kadar abu total dapat dilihat pada Tabel 7 berikut.

**Tabel 7.** Hasil Uji Rata-rata Kadar Abu Total Serbuk dan Ekstrak Daun Paku Tanduk Rusa

<b>Bahan</b>	<b>Rata-rata Kadar Abu Total (%)</b>	<b>Literatur (%)</b>
Serbuk	6,85 ± 0,558	< 10 (DepKes RI, 1995)
Ekstrak	4,74 ± 0,325	< 10 (DepKes RI, 1995)

Penetapan kadar abu simplisia dan ekstrak yang dihasilkan pada penelitian ini yaitu sebesar 6,85 % dan 4,74 %, hal ini dinyatakan bahwa penetapan kadar abu serbuk simplisia dan ekstrak daun paku tanduk rusa telah memenuhi persyaratan karena menurut DepKes RI (1995) hasil penetapan kadar abu serbuk simplisia dan

ekstrak tidak boleh lebih dari 10%. Hasil perhitungan penetapan kadar abu serbuk simplisia dan ekstrak dapat dilihat pada Lampiran 8.

#### 4.4.4 Hasil Uji Kadar Abu Tidak Larut Asam

Penetapan kadar abu tidak larut asam bertujuan untuk mengetahui jumlah kadar abu yang diperoleh dari faktor eksternal, berasal dari pengotor dari pasir atau tanah (DepKes RI, 1995). Hasil uji rata-rata kadar abu tidak larut asam serbuk dan ekstrak daun paku tanduk rusa dapat dilihat pada Tabel 9.

**Tabel 8.** Hasil Uji Rata-rata Kadar Abu Tidak Larut Asam

Bahan	Rata-rata Kadar Abu Tidak Larut Asam (%)	Literatur (%)
Serbuk	$0,79 \pm 0,091$	< 1 (DepKes RI, 1978)
Ekstrak	$0,55 \pm 0,070$	< 0,7 (DepKes RI, 2008)

Penetapan kadar abu tidak larut asam serbuk daun paku tanduk rusa yang dihasilkan pada penelitian ini yaitu sebesar 0,79 %, hasil penelitian ini telah memenuhi syarat mutu yang telah ditetapkan oleh DepKes RI (1978) kadar abu tidak larut asam <1%, sedangkan pada kadar abu tidak larut asam pada ekstrak daun paku tanduk rusa sebesar 0,05 %, hal ini dinyatakan bahwa penetapan kadar abu tidak larut asam ekstrak daun paku tanduk rusa telah memenuhi persyaratan karena menurut DepKes RI (2008) hasil penetapan kadar abu tidak larut asam ekstrak < 0,7%. Hasil perhitungan penetapan kadar abu serbuk simplisia dan ekstrak dapat dilihat pada Lampiran 9.

#### 4.4.5 Hasil Uji Cemaran Logam Berat

Tujuan dari penetapan cemaran logam berat adalah memberikan jaminan bahwa ekstrak tidak boleh mengandung logam berat melebihi batas yang ditetapkan karena berbahaya bagi kesehatan (Endah, 2019). Pengujian cemaran logam berat pada penelitian ini menggunakan alat ICP-OOS yang dilakukan di PT. Saraswati Indo Genetech (SIG). Prinsip kerja alat ICP-OOS yakni menggunakan sepasang induksi, yaitu induksi medan magnet dan induksi medan listrik sebagai sumber energi untuk mengeksitasi elektron – elektron dari atom – atom yang ada dalam contoh. Elektron –elektron yang sudah tereksitasi ke tingkat energi yang lebih

tinggi, akan kembali ke keadaan dasar sambil melepaskan energi yang berupa sinar. Sinar yang dilepaskan masuk ke spektrometer dan oleh grating sinar ini didispersikan menjadi spektrum garis yang spesifik untuk masing – masing atom atau ion yang berada dalam contoh tersebut (Taufik dkk., 2011). Hasil uji cemaran logam dapat dilihat pada Tabel 9.

**Tabel 9.** Hasil Uji Cemaran Logam Berat

<b>Parameter</b>	<b>Nilai Cemaran Logam Berat (ppm)</b>	<b>Literatur (ppm)</b>
Timbal (Pb)	0,009	< 10
Kadmium (Cd)	0,0011	< 0,30

Hasil dari pengujian cemaran logam ekstrak daun paku tanduk rusa mengandung timbal (Pb) sebanyak 0,009 ppm dan kadmium sebanyak 0,0011 ppm, hasil tersebut telah memenuhi persyaratan BPOM (2006) yaitu kadar Pb pada ekstrak <10 ppm dan kadar Cd pada ekstrak yaitu <0,30 ppm. Tingginya kadar cemaran logam berat pada ekstrak sangat berbahaya, terutama logam berat seperti timbal dan kadmium yang dapat menyebabkan keracunan/ketoksikan pada kesehatan (Depkes RI, 2000). Efek toksik dari logam berat yang sering terjadi adalah karsinogenik, gangguan sistem imun, gangguan susunan saraf, gangguan dan kerusakan ginjal, efek terhadap pernafasan (Ridawati, 2013).

#### **4.4.6 Hasil Uji Cemaran Mikroba**

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan cemaran mikrobiologi yang terkandung tidak melebihi batas yang telah ditetapkan sehingga dapat diketahui kualitas dan keamanan dari bahan baku yang akan di jadikan sediaan farmasi, cemaran mikroba yang tinggi dapat menyebabkan efek yang buruk bagi kesehatan (Saweng dkk., 2020). Uji cemaran mikroba pada penelitian ini menggunakan metode *plate count*. Prinsip dari metode hitungan cawan atau Total Plate Count (TPC) adalah menumbuhkan sel mikroba yang masih hidup pada media agar, sehingga mikroba akan berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat dilihat

langsung dan dihitung dengan mata tanpa menggunakan mikroskop (Wati, 2018). Hasil pengujian cemaran mikroba dapat dilihat pada Tabel 10.

**Tabel 10.** Hasil Uji Cemaran Mikroba

<b>Parameter</b>	<b>Nilai Cemaran Mikroba</b>	<b>Literatur (CFU/g)</b>
Angka Lempeng Total (ALT)	-	$< 1 \times 10^6$
Kapang Khamir	-	$< 1 \times 10^4$

**Keterangan :**

(-) Tidak mengandung cemaran mikroba

Berdasarkan pengujian cemaran mikroba ekstrak daun paku tanduk rusa diperoleh hasil pada pengujian angka lempeng total dan kapang khamir tidak terdapat koloni, hasil tersebut memenuhi syarat untuk digunakan sebagai bahan baku herbal karena tidak melebihi batas persyaratan angka lempeng total dan kapang khamir BPOM (2014) yaitu  $< 1 \times 10^6$  dan  $< 1 \times 10^4$ . Hasil pengujian cemaran mikroba dapat dilihat pada Lampiran 2.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa hasil uji parameter spesifik standarisasi ekstrak etanol paku tanduk rusa ( *Platyserium Bifurcatum* ) yaitu susut pengeringan serbuk 5,602% dan ekstrak 6,997%, kadar sari larut air serbuk 25,132% dan ekstrak 53,55%, kadar sari larut etanol serbuk 13,23% dan ekstrak 73,72%, hasil uji tersebut telah memenuhi syarat standar kualitas dan mutu yang ditetapkan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan. Didapatkan hasil uji parameter non spesifik kadar air ekstrak 4,27 %, kadar abu serbuk 6,85 % DAN ekstrak 4,74 %, kadar abu total tidak larut asam serbuk 0,79 % dan ekstrak 0,55 % , cemaran logam berat serbuk 0,009 ekstrak 0,0011 dan cemaran mikroba serbuk 0 ekstrak 0 , hasil uji tersebut telah memenuhi syarat standar kualitas dan mutu yang ditetapkan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan.

#### **5.2 Saran**

Saran dari penelitian ini yaitu perlu dilakukan pengembangan penelitian dari standarisasi ekstrak dengan penelitian uji praklinis dan uji klinis ekstrak paku tanduk rusa ( *Platyserium Bifurcatum* )

## DAFTAR PUSTAKA

- Agbo, M. O., Uzor, P. F., Nneamaka, U., Akazie-Nneji, Eze-Odurukwe, C. U., Ogbatue, U. B., dan Mbaoji, E. C. 2005. Antioxidant, Total Phenolic, and Flavonoid Content of Selected Nigerian Medicinal Plants. *J. Pharm. Sci.* 14(1): 35-41.
- \_\_\_\_\_, M. O., Nnadi, C. O., Ukwueze, N. N., dan Okoye, F. B. C. 2014. Phenolic Constituents from *Platycerium bifurcatum* and Their Antioxidant Properties. *Journal of Natural Products.* 7: 48-57.
- Ahmed, J., Tiwari, B. K., Imam, S. H., dan Rao, M. A. 2012. *Starch-Based Polimeric Materials and Nanocomposites.* America: CRC Press.
- Altaf, A., dan Dasti, T. 2003. Epidermal Morphology in Some Members of Family Boraginaceae in Baluchistan. *Asian Journal of Plants Sciences.* 2(1): 42–47.
- Annegowda, H. V., Tan, P. Y., Mordi, M. N., Ramanathan, S., Hamdan, M. R., Sulaiman, M. H., dan Mansor, S. M. 2013. TLC– Bioautography-Guided Isolation, HPTLC and GC–MS-Assisted Analysis of Bioactives of Piper betle Leaf Extract Obtained from Various Extraction Techniques: In vitro Evaluation of Phenolic Content, Antioxidant and Antimicrobial Activities. *Food Anal. Method.* 6: 715-726
- Association of Official Analytical Chemists. 1995. *Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemist.* USA: AOAC International
- Badan POM RI. 2005. *Standarisasi Ekstrak Tumbuhan Obat Indonesia, Salah Satu Tahapan Penting Dalam Pengembangan Obat Asli Indonesia.* Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan.
- \_\_\_\_\_. 2014. *Persyaratan Mutu Obat Tradisional No. 12.* Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan.
- Cao, H. 2003. *The Distribution of Calcium Oxalate Crystals in Genus Dieffenbachia Schott. and The Relationship Between Environmental Factors and Crystal Quantity and Quality.* USA: University of Florida.
- Chairiyah, N., Harijati, N., dan Mastuti, P. 2011. Kristal Kalsium Oksalat (CaOx) pada Porang (*Amorphopallus muelleri Blume*) yang Terpapar dan Tidak Terpapar Matahari. *Jurnal Natural B.* 1(2).

- Chinaka, I. C. B., Okwudili, O. S dan Nkiru, D. A. I. 2018. Chemical Composition, Antioxidant and Antibacterial Properties of Chloroform Fraction of *Platycerium Bifurcatum*. *Advanced Research in life Sciences*. 2(1): 1- 6
- Cutler, D. F. 2007. *Plant Anatomy: An Applied Approach*. New York: Blackwell Publishing.
- Dau, T. K. 2017. Uji Aktivitas Sitotoksik Tanaman Tanduk Rusa (*platycerium bifucartum*) Terhadap Sel Hela. Tesis Sarjana. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Departemen Kesehatan RI. 1978. *Materia Medika Indonesi*. Jilid 2. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.
- \_\_\_\_\_. 1989. *Materia Medika Jilid V*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- \_\_\_\_\_. 1995. *Farmakope Indonesia*. Edisi 4. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- \_\_\_\_\_. 2000. *Parameter standar umum ekstrak tumbuhan obat*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- \_\_\_\_\_. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*. Edisi 1. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- \_\_\_\_\_. 2009. *Farmakope herbal indonesia*. Edisi 1. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Diniatik. 2015. Penentuan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanolik Daun Kepel (*Stelechocarpus burahol* (Bl.) Hook f. & Th.) Dengan Metode Spektrofotometri. *Kartika-Jurnal Ilmiah Farmasi*. 3 (1): 1-51.
- Donald, P., Lampman, G., Kritz, G., dan Randall, G. 2006. *Engel Introduction to Organic Laboratory Technique*. Edisi 4. California: Thomson Brooks Cole.
- Dutra, R. C., Leite, M. N., dan Barbosa, N. R. 2008. Quantification of Phenolic Constituents and Antioxidant Activity of *Pterodon emarginatus vogel* Seeds. *International journal of molecular sciences*. 9(4): 606–614.
- Elida, P. 2009. Hidrolisis Pati Ubi Kayu dan Pati Ubi Jalar Menjadi Glukosa Secara Cold Process dengan Enzim Acid Fungal Amylase dan Glukoamilase. *Proceeding of the 6 th Basic Science National Seminar*. 5(1)

- Endah, S. 2019. Validasi Metode Cemaran Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) dengan Variasi Oksidator Secara Spektrofotometer Serapan Atom Dalam Sediaan Obat Herbal. *Jurnal Akuatek*. 2(3): 1-7.
- Fadilah., Lovadi, I., dan Linda, R. 2015. Pemanfaatan Tumbuhan dalam Pengobatan Tradisional Masyarakat Suku Dayak Kanayatn di Desa Ambawang Kecamatan Kubu Kabupaten Kubu Raya. *Protobion*. 4(3): 49-59.
- Fahn, A. 1991. *Anatomi tumbuhan*. Edisi 3. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Fajri, L. 2013. Tipe Trikoma Dan Stomata pada Beberapa Species Hyptis (*Labiatae*). *EKSAKTA*. 1: 64–69.
- Fascavitri, A., Rachamdiarti, F., dan Bashri, A. 2018. Potensi Tanaman Lili Paris (*Chlorophytum comosum*), Melati Jepang (*Pseuderanthemum reticulatum*), dan Paku Tanduk Rusa (*Platyserium bifurcatum*) Sebagai Absorben Timbal (Pb) di Udara. *Lentera Bio*. 7(3): 188-195.
- Fatimawali., Kepel, B. J., dan Bodhi, W. 2020. Standarisasi Parameter Spesifik dan Non-Spesifik Ekstrak Rimpang Lengkuas Merah (*Alpinia Purpurata K. Schum*) Sebagai Obat Antibakteri. *Jurnal eBiomedik*. 8(1).
- Ferdinan, A., dan Riski, F. S. 2021. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Ekstrak Etanol Pandan Hutan Jenis Baru *Freycinetia Sessiliflora*. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*.
- Hanani, E. 2014. *Analisis Fitokimia*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Harborne, J. B. 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis*. Bandung: ITB.
- Harborne, J. B. 1996. *Metode Fitokimia*. Edisi 2. Bandung: ITB.
- Harisha, C. R., dan Jani, S. 2013. *Pharmaconostical Study on Trichomes of Solanaceae and its Significance*. Jamnagar : IPGT & RA Gujarat Ayurved University.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia I*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Departemen Kehutanan.
- Hidayah, R. N. 2010. Standarisasi Ekstrak Metanol Kulit Kayu Nangka. Tesis Sarjana. Fakultas Farmasi Universitas Muhamadiyah Surakarta.
- Hidayat, E. B. 1995. *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. Bandung: ITB.

- Hidayat, Z. 2013. Tipe Trikoma dan Stomata pada Daun Dari Beberapa Species Hibiscus (*Malvaceae*). *Jurnal Eksakta*. 1(14).
- Jafar., Widyawati., Masriany., Sukmawaty, E. 2020. Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Bunga Pohon Hujan (*Spathodea campalunata*) Secara In-Vitro. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*. 8 (1): 328-334. ISSN 2828- 1675.
- Kementerian Kesehatan RI. 2013. *Farmakope Herbal Indonesia*. Edisi 1. Jakarta: Dirjen Pelayanan Farmasi dan Alat Kesehatan, Kemenkes RI.
- \_\_\_\_\_. 2017. *Farmakope Herbal Indonesia*. Edisi 2. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- Kemit, N., Rai, W. I., dan Nocianitri, K. 2017. Pengaruh Jenis Pelarut dan Waktu Maserasi Terhadap Kandungan Senyawa Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Alpukat (*Persea americana Mill*). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*. 5(2): 130-141.
- Kiswando, A. G. 2011. Skrining Senyawa Kimia dan Pengaruh Metode Maserasi dan Refluks pada Biji Kelor (*Moringa oleifera Lamk*) Terhadap Rendemen Ekstrak yang Dihasilkan. *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*. 1(2): 126 – 134.
- Komala, W. O. R. N., Mita, N., Sastyarina, Y. 2020. Karakteristik Rumput Banto (*Leersia hexandra Sw.*) Berdasarkan Makroskopik dan Mikroskopik. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*. 2614 - 4778
- Kumar, S., Jyotimaryee, K., dan Sarangi, M. 2013. Thin Layer Chromatography: A Tool of Biotechnology for Isolation of Bioactive Compounds from Medicinal Plants. *Int J Pharm Sci Rev Res*. 18(1): 126-132.
- Kuo, L., Maurice, dan Franceschi. 2007. Correlations Between Calcium Oxalate Crystals and Photosynthetic Activities in Palisade Cells of Shade Adapted Peperomia glabella. *Botanical Studies*. 48: 155-164.
- Lakitan, B. 1993. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Latifah, N. N., Mulqie, L., dan Hazar, S. 2022. Penetapan Kadar Sari Larut Air dan Kadar Sari Larut Etanol Simplisia Buah Tin (*Ficus carica L.*). *Bandung Conference Series: Pharmacy*. 2(2): 1-7.
- Lindeboom, N., Chang, P. R., dan Tyler, R. T. 2004. Analytical Biochemical and Physicochemical Aspects of Starch Granule Size with Emphasis on Small Granule Starches. *Stärke journal*. 12(11): 89–99.

- Makalang, A. K., Sangi, M., dan Kumaunang, M. 2019. Skrining Fitokimia dan Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Dari Daun Turi (*Sesbania grandiflora Pers.*). *Journal Unsrat.* 2(1): 38-46.
- Martin, E. W., Cook, E. F., Leuallen, E. E., Osol., Athur., Tice, L. F., Meter., dan Van C. T. 1961. *Remington's Practice of Pharmacy*. Easton: Mack publishing Company.
- Maryam, F., Taebe, B., dan Toding, D. P. 2020. Pengukuran Parameter Spesifik dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata J. R & G. Forst.*). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia.* 6(1).
- Maryani, M., Prabawani, R. L., dan Daryono, B. S. 2010. Struktur Anatomi Epidermis Daun Lima Kultivar Melon (*Cucumis melo L.*) Berdasarkan Resistensinya Terhadap Jamur Tepung (*Sphaerotheca fuliginea Poll.*). *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati.* 14(2): 105–114.
- Maulana A. 2016. Analisis Parameter Mutu dan Kadar Flavonoid pada Produk Teh Hitam Celup. Tesis Sarjana. Fakultas Teknik Universitas Pasundan.
- Mierziak, J., Kostyn, K., dan Kulma, A. 2014. Flavonoids as Important Molecules of Plant Interactions with The Environment. *Mol. Basel Switz.* 19:, 16240–16265.
- Miller, A. L. 1996. Antioxidant flavonoids: structure, function, and clinical usage. *Alt Med Rev.* 1: 103 – 111.
- Mulyani, S. 2017. *Anatomi Tumbuhan*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius (Anggota IKAPI).
- Novitasari, A. E. dan Putri, D. Z. 2016. Isolasi dan Identifikasi Saponin pada Ekstrak Daun Mahkota Dewa dengan Ekstraksi Maserasi. *Jurnal Sains.* 6(12):10-14.
- Novitasari, H., Nashihah, S., Zamzani, I. 2021. Identifikasi Daun Sangkareho (*Callicarpa longifolia Lam*) secara Makroskopis dan Mikroskopis. *Jurnal Sains dan Kesehatan.* 3(5); 667-672.
- Nuraini, R., Handayani, S., Yusmah, S.N., 2020. Standarisasi Parameter Spesifik Dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Biji Alpukat(*Persea americana Mill.*). *Jurnal Ilmu Farmasi.* 11(2). 22-26.
- Ojo, O. O., Ajayio, A. O., dan Anibijuwon, I. I. 2007. Antibacterial Potency of Methanol Extracts of Lower Plants. *Journal of Zhejiang University Science B.* 8(3): 189-191.

- Olsen, S. 2007. *Encyclopedia of Garden Ferns*. Portland: Timber Press.
- Omejo, E. O., Adikwu, M. U., Esimone, C. O., Obonga, W. O., Okide, G. B., dan Eberendu, O. C. 2007. Characterization of Polysaccharides from the Fern *Platyserium bifurcatum* with Expected Biological Activity. *Journal of Phytomedicine and Therapeutics*. 12: 66-75.
- Polakitan, I. R., Leman, M. A., dan Fatimawali. 2017. Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Sembung Rambat (*Mikania micrantha*) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi –UNSRAT*. 6 (1): 1–8.
- Ramdhini, R.N., 2023. Standardisasi Mutu Simplisia Dan Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.). *Jurnal Ilmu Kesehatan*. 13(1). 32-38.
- Ridawati. 2013. *Bahan Toksik dalam Makanan*. Bandung: PT. Remaja Rosda.
- Rompas, Y. H. L., Rampe., dan Rumondor, M. J. 2011. *Struktur Sel Epidermis dan Stomata Daun Beberapa Tumbuhan Suku Orchidaceae*. Manado: Fakultas MIPA Universitas Sam Ratulangi.
- Saifuddin, A., Rahayu, V., dan Teruna, H. Y. 2011. *Standardisasi bahan obat bahan alam*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Salamah, N., Rozak, A. M., dan Al Abror, M. 2017. Pengaruh Metode Penyarian Terhadap Kadar Alkaloid Total Daun Jembirit (*Tabernaemontana sphaerocarpa* BL) dengan Metode Spektrofotometri Visibel. *Pharmaciana*. 7(1): 113-122.
- Sari, K. P., dan Suharsono. 2014. Trikoma Sebagai Faktor Ketahanan Kedelai Terhadap Hama Penggerek Polong. *Buletin Palawija*. 20(2): 80–83.
- Sastrapradja, S., Afriastini, J, J., Darnaedi, D., dan Widjaja, E. A. 1980. *Jenis Paku Indonesia*. Bogor: Lembaga Biologi Nasional-LIPI.
- Saweng, C. F. I. J., Sudimartini, L. M., dan Suartha, I. N. 2020. Uji Cemarkan Mikroba pada Daun Mimba (*Azadiractha Indica* A. Juss) Sebagai Standarisasi Bahan Obat Herbal. *Indonesia Medicus Veterinus*. 9(2): 270-280
- Siti, L. 2009. Keanekaragaman dan Pola Distribusi Tumbuhan Paku di Hutan Wisata Alam Eden Kabupaten Toba Samosir Sumatera Utara. *Jurnal Biologi*. 1(2): 67.
- Soebagio. 2002. *Kimia Analitik*. Makassar: Universitas Negeri Makassar Fakultas MIPA.

- Solikin. 2014. *Platyserium bifurcatum (Cav) C. Chr. di Kebun Raya Purwodadi*. Prosiding Seminar Nasional XI Pendidikan Biologi FKIP UNS.
- Suhendra, C., Widarta, I., dan Wiadnyani, A. 2019. Pengaruh Konsentrasi Etanol Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rimpang Ilalang (*Imperata cylindrica (L) Beauv.*) pada Ekstraksi Menggunakan Gelombang Ultrasonik. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*. 8(1): 27-35.
- Sunaryo, W. L. R., Kusmadji., Djalil, A., Nurdi, E., Whardana, W., dan Idil, I. 1991. *Tumbuhan Sebagai Bioindikator Pencemaran Udara Oleh Timbal*. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Perguruan Tinggi. Jakarta: Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat. Depdikbud.
- Supriati, R., Nurliana, S., dan Malau, F. 2012. Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Yang Dimanfaatkan Oleh Masyarakat Desa Tanah Hitam Kecamatan Padang Jaya Kabupaten Bengkulu Utara. *Konservasi Hayati*. 8(1): 44-50.
- Supriningrum, R., Ansyori, A. K., Rahmasuari, D. D., Tinggi, S., dan Samarinda, I. K. 2020. Karakterisasi Spesifik dan Non Spesifik Simplisia Daun Kawau (*Millettia Sericea*). *Int. Al Ulum Sains dan Teknologi*. 6(1).
- Suroso. 2013. *Ragam & Khasiat Tanaman Obat*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Suryani, N., Permana, D., dan Jambe, A. 2016. Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Kandungan Total Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Matoa (*Pometia pinnata*). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*. 5(1).
- Taufik, H., Hutagaol, R. P., dan Pramono, U. 2011. Metode Alternatif Analisis Sulfur dalam Solar dengan Alat ICP-OES OPTIMA 5300 Perkin Elmer. *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*. 1(1): 25-31
- Voigt, R. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Edisi 5. Penerjemah: Soendari Noerono. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Waji, R. A., dan Sugrani, A. 2009. *Makalah Kimia Organik Bahan Alam Flavonoid (Quercetin)*. Makasar: Universitas Hasanuddin.
- Wardhani, K.T., 2018. Uji Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Etanol Paku Tanduk Rusa (*Platyserium coronarium (J.Koenig ex O.F.Mull.) Desv.*] Terhadap Sel Kanker Payudara MCF-7. *Skripsi*. Universitas Islam Indonesia.
- Wati, R. Y. 2018. Pengaruh Pemanasan Media Plate Count Agar (PCA) Berulang Terhadap Uji Total Plate Count (TPC) di Laboratorium Mikrobiologi Teknologi Hasil Pertanian Unand. *Jurnal Temapela*. 1(2): 44-47

- Waty, N.S.P., Hasan, H., Pakaya, M.S. 2021. Standarisasi dan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etil Asetat Kulit Batang Nangka (*Artocapus Heterophylus* L.). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education.* ; 1 (3): 142 – 151.
- Wijaya, H., Novitasari, J. S., dan Jubaidah, S. 2018. Perbandingan Metode Ekstraksi Terhadap Rendemen Ekstrak Daun Rambai Laut (*Sonneratia caseolaris* L. Engl). *Jurnal Ilmiah Manuntung.* 4(1): 79-83
- Wirdayanti., Sofiyanti, N. 2019. Skrining Fitokimia Lima Jenis Tumbuhan Paku Polypodiaceae Dari Provinsi Riau. *Jurnal Biota.* 4 (2): 40-49
- Zainab., Gunanti, F., Witasari, H.A, Edityaningrum, C.A., 2016. Penetapan Parameter Standarisasi Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Prosiding RAKERNAS dan PIT.* 210-214
- Zuraida, A., Dalem, A. A. G. R., dan Joni, M. 2018. Inventarisasi Jenis-Jenis Tanaman Hias Introduksi di Desa Penglipuran, Kabupaten Bangli, Bali. *Jurnal Simbiosis.* 6(1): 25-29.

# LAMPIRAN

## Lampiran 1. Hasil Determinasi Tanaman Paku Tanduk Rusa

**HERBARIUM JATINANGOR**  
**LABORATORIUM TAKSONOMI TUMBUHAN**  
**JURUSAN BIOLOGI FMIPA UNPAD**  
 Gedung D2-212, Jl. Raya Bandung Sumedang Km 21 Jatinangor  
 Telp. 022-7796412, email: [phanerogamae@yahoo.com](mailto:phanerogamae@yahoo.com)

**LEMBAR IDENTIFIKASI TUMBUHAN**  
 No.35/HB/08/2023.

Herbarium Jatinangor, Laboratorium Taksonomi Tumbuhan, Jurusan Biologi FMIPA UNPAD, dengan ini menerangkan bahwa:  
 Nama : Lala Yulia Juanda  
 NIM/NIDN : 066118283  
 Instansi : Universitas Pakuan.  
 Telah melakukan identifikasi tumbuhan, dengan No. Koleksi: -  
 Tanggal Koleksi : 03 Agustus 2023.  
 Lokasi : Bogor.

Hasil Identifikasi  
 Nama Ilmiah : *Platyserium bifurcatum* (Cav.) C. Chr.  
 Sinonim : *Platyserium bifurcatum* subsp. *bifurcatum*  
 Nama Lokal : Paku Tanduk Rusa  
 Suku/Famili : Polypodiaceae  
 Klasifikasi (Hirarki Taksonomi)  
 Kingdom : Plantae  
 Divisi : Tracheophyta  
 Class : Polypodiopsida  
 Ordo : Polypodiales  
 Famili : Polypodiaceae  
 Genus : *Platyserium*  
 Species : *Platyserium bifurcatum* (Cav.) C. Chr.

Referensi:  
 Backer, C. A. and Bakhuizen v/d Brink R. C Jr. 1963. Flora of Java. Wolter-Noordhoff NV. Groningen.  
 Cronquist, Arthur. 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants. Columbia University Press. New York  
 The Plant List. Website Dunia Tumbuhan. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/kew-158489>.

Jatinangor, 04 Agustus 2023.

Identifikator,

LABORATORIUM TAKSONOMI TUMBUHAN  
 JURUSAN BIOLOGI FMIPA-UNPAD

Drs. Joko Kusmoro, M.P.  
 NIP. 19600801 199101 1 001

## Lampiran 2. Hasil Uji Cemaran Logam dan Mikroba



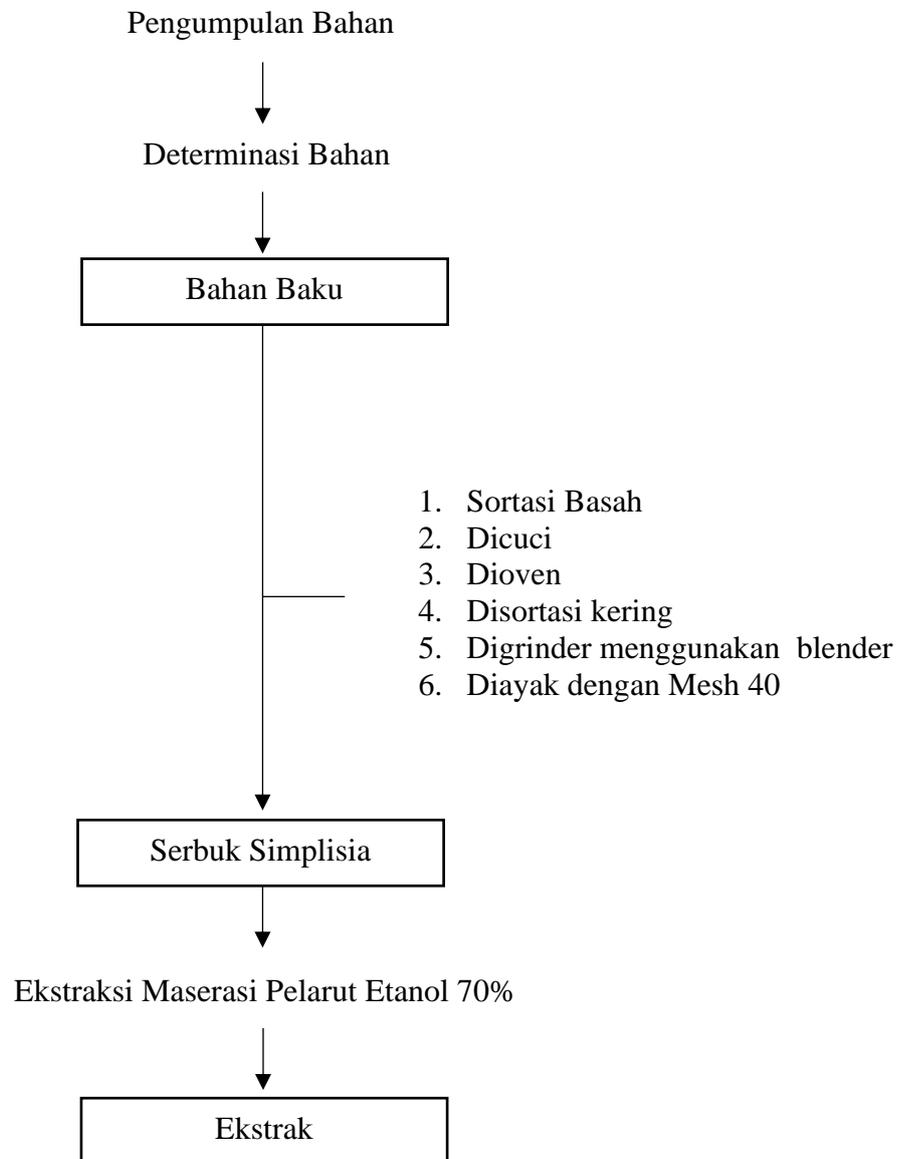
28.1/F-PP Revisi 4

No	Parameter	Unit	Simplo	Duplo	Limit Of Detection	Method
1	Timbal (Pb)	mg / kg	Not detected	Not detected	0.009	18-13-8/MU/SMM-SIG (ICP OES)
2	Angka Lempeng Total (ALT)	colony / g	8.6x10 <sup>5</sup>	9.8x10 <sup>5</sup>	-	USP 43 NF 38 Tahun 2020
3	Kadmium (Cd)	mg / kg	Not detected	Not detected	0.00011	18-13-8/MU/SMM-SIG (ICP OES)
4	Kapang Khamir	colony / g	2.0x10 <sup>1</sup>	1.0x10 <sup>1</sup>	-	USP 43 NF 38 Tahun 2020

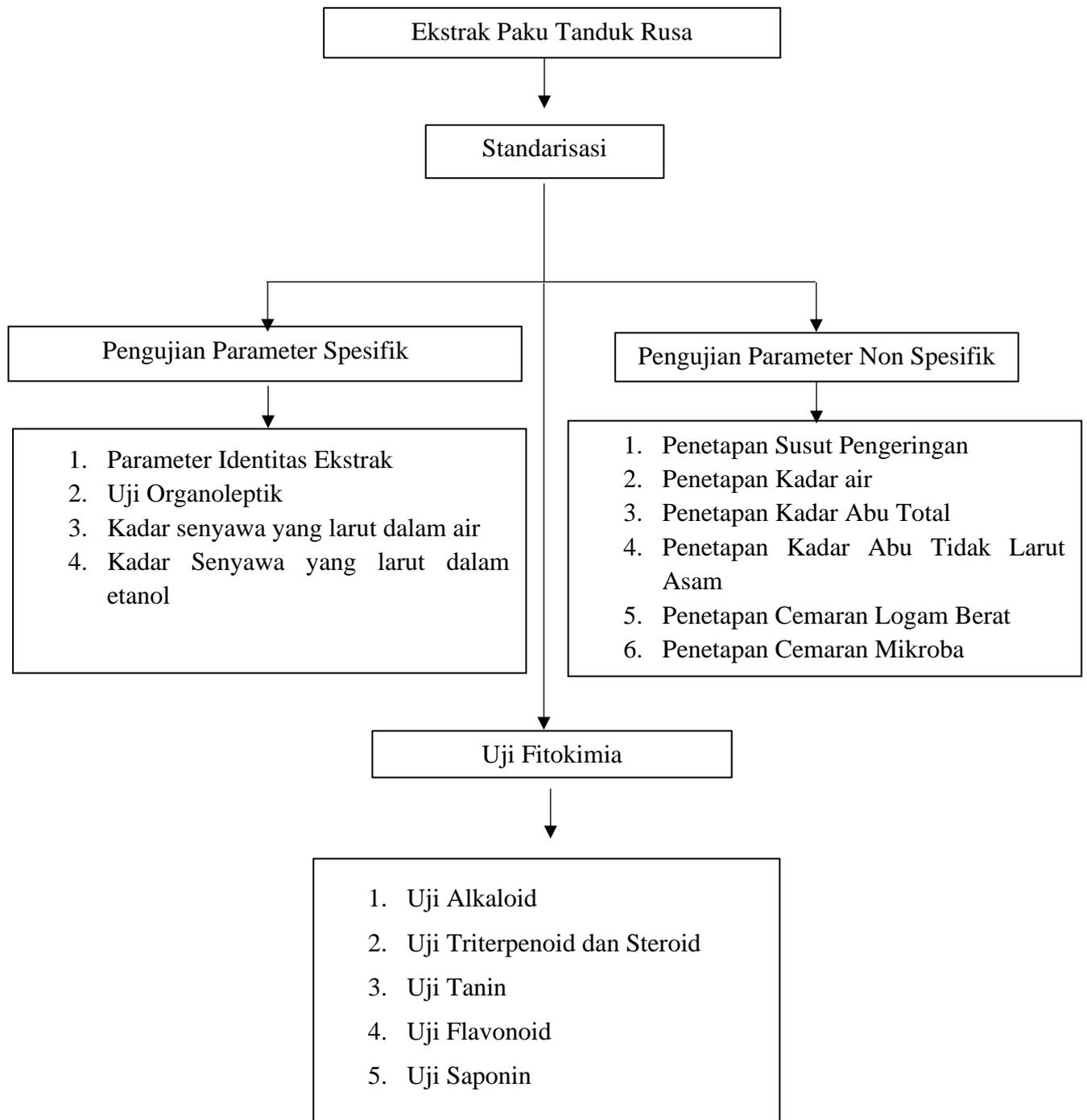
Bogor, 28 Agustus 2023  
PT. Saraswanti Indo Genetech



Dwi Yulianto Laksono, S.Si  
General Laboratory Manager

**Lampiran 3. Alur Penelitian**

**Lampiran 4.** Uji standarisasi Parameter Spesifik dan Non spesifik Ekstrak Paku Tanduk Rusa ( *P. bifurcatum* )



### Lampiran 5. Perhitungan Rendemen Tanduk Rusa ( *P. bifurcatum* )

Bahan	Nilai Rendemen (%)
Serbuk	14,375
Ekstrak	30,333

#### a. Rendemen Simplisia Serbuk

Diketahui:

Bobot Sortasi Basah : 3.000 gram

Bobot Sortasi Kering : 460 gram

Rumus :

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Rendemen Simplisia} &= \frac{\text{Bobot Simplisia Serbuk}}{\text{bobot sortasi basah}} \times 100 \% \\
 &= \frac{460 \text{ g}}{3.000 \text{ g}} \times 100 \% \\
 &= 15,333 \%
 \end{aligned}$$

#### b. Rendemen Simplisia Ekstrak

Diketahui:

Bobot Sortasi Basah : 300 gram

Bobot Sortasi Kering : 91 gram

Rumus :

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Rendemen Simplisia} &= \frac{\text{Bobot Simplisia Serbuk}}{\text{bobot sortasi basah}} \times 100 \% \\
 &= \frac{91 \text{ g}}{300 \text{ g}} \times 100 \% \\
 &= 30,333 \%
 \end{aligned}$$

**Lampiran 6.** Hasil Kadar Air Ekstrak Paku Tanduk Rusa (*P. bifurcatum*)

Jenis Sampel	Ulangan	Bobot Cawan kosong (g)	Berat Sampel (g)	Bobot cawan isi Sebelum dioven (g)	Bobot cawan isi Sesudah dioven (g)	Kadar Air (%)	Rata-rata (%) ± SD
Ekstrak	1	27,8854	2	29,8854	29,8722	4,035	4,262 ± 0,321
					29,8297		
	2	30,1548	2	32,1548	32,1383	4,490	
					32,090 32,065		

$$\% \text{ Rumus Kadar Air} = \frac{W_1(\text{g}) - W_2(\text{g})}{\text{Bobot Sampel (g)}} \times 100\%$$

Keterangan :  $W_1$  = Bobot cawan isi sebelum dioven.

$W_2$  = Bobot cawan isi setelah dioven.

$$1. \text{ Kadar Air Ekstrak} = \frac{W_1(\text{g}) - W_2(\text{g})}{\text{Bobot Sampel (g)}} \times 100\%$$

$$= \frac{29,8854 - 29,8047}{2} \times 100\%$$

$$= 4,035\%$$

$$2. \text{ Kadar Air Ekstrak} = \frac{W_1(\text{g}) - W_2(\text{g})}{\text{Bobot Sampel (g)}} \times 100\%$$

$$= \frac{32,1548 - 32,065}{2} \times 100\%$$

$$= 4,49\%$$

**Lampiran 7.** Perhitungan Susut Pengeringan Simplisia Paku Tanduk Rusa ( *P. bifurcatum*)

Bahan	Ulangan	Susut pengeringan (%)	Rata-rata (%)± SD
Serbuk	1	5,99	5,602 ± 0,548
	2	5,215	
Ekstrak	1	7,195	6,997 ± 0,279
	2	6,80	

**Rumus :**

$$\% \text{ Susut Pengeringan} = \frac{\text{Bobot Awal Basah} - \text{Bobot Akhir Kering}}{\text{Bobot Awal Basah}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Ulangan 1} &= \frac{35,2657 - 33,1521}{35,2657} \times 100\% \\ &= 5,99\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ulangan 2} &= \frac{29,4568 - 27,9205}{29,4568} \times 100\% \\ &= 5,215\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata} &= \frac{5,99\% + 5,215\%}{2} \\ &= 5,602\% \end{aligned}$$

**Perhitungan Susut Pengeringan Ekstrak Paku Tanduk Rusa ( *P. bifurcatum*)**

**Rumus :**

$$\% \text{ Susut Pengeringan} = \frac{\text{Bobot Awal Basah} - \text{Bobot Akhir Kering}}{\text{Bobot Awal Basah}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Ulangan 1} &= \frac{28,9564 - 26,8728}{28,9564} \times 100\% \\ &= 7,195\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ulangan 2} &= \frac{32,3345 - 30,1345}{32,3345} \times 100\% \\ &= 6,80\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata} &= \frac{7,195\% + 6,80\%}{2} \\ &= 6,997\% \end{aligned}$$

**Lampiran 8.** Kadar Abu Total Serbuk Simplisia dan Ekstrak Paku Tanduk Rusa ( P. Bifurcatum )

Jenis Sampel	Ulangan	Bobot krus kosong (g)	Berat Sampel (g)	Bobot krus isi Sebelum dioven (g)	Bobot krus isi Sesudah dioven (g)	Kadar Abu (%)	Rata-rata (%)± SD
Serbuk	1	26,2541	2	28,2541	28,1742		
					28,1162	6,455	
					28,125		6,85
	2	28,2854	2	30,2854	32,2235		±
					30,1655	7,245	0,558
					30,1405		
Ekstrak	1	22,2543	2	24,2543	24,2388		
					24,1798	4,515	
					24,1548		4,745
	2	24,2845	2	26,2845	25,2542		±
					26,2192	4,515	0,325
					26,1942		

$$\% \text{ Kadar Abu} = \frac{W1 (g) - W2 (g)}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\%$$

**Serbuk Simplisia**

$$\begin{aligned} \text{Ulangan 1} &= \frac{28,2541 - 28,125}{2} \times 100\% \\ &= 6,455\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ulangan 2} &= \frac{30,2854 - 30,1405}{2} \times 100\% \\ &= 7,245\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata} &= \frac{6,455\% + 7,245\%}{2} \\ &= 6,85\% \end{aligned}$$

**Ekstrak**

$$\begin{aligned}\text{Ulangan 1} &= \frac{24,2543-24,1548}{2} \times 100\% \\ &= 4,975\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Ulangan 2} &= \frac{26,2845-26,1942}{2} \times 100\% \\ &= 4,515\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Rata-rata} &= \frac{4,975\%+4,515\%}{2} \\ &= 4,745\%\end{aligned}$$

**Lampiran 9.** Perhitungan Kadar Abu Tidak Larut Asam Serbuk Simplisia dan Ekstrak Paku Tanduk Rusa ( *P. Bifurcatum* )

Bahan	Ulangan	Kadar Abu Tidak Larut Asam (%)	Rata-rata (%)± SD
Serbuk	1	0,73	0,79 ± 0,091
	2	0,86	
Ekstrak	1	0,605	0,55 ± 0,070
	2	0,555	

$$\% \text{ Kadar Abu Tidak Larut Asam} = \frac{(\text{Bobot krus+abu}) - (\text{bobot krus kosong})}{\text{Bobot Sampel}} \times 100\%$$

**Serbuk Simplisia**

$$\begin{aligned} \text{Ulangan 1} &= \frac{28,2248 - 28,2102}{2} \times 100\% \\ &= 0,73\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ulangan 2} &= \frac{32,4125 - 32,3953}{2} \times 100\% \\ &= 0,86\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata} &= \frac{0,73\% + 0,86\%}{2} \\ &= 0,795\% \end{aligned}$$

**Ekstrak**

$$\begin{aligned} \text{Ulangan 1} &= \frac{26,5124 - 26,5003}{2} \times 100\% \\ &= 0,605\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ulangan 2} &= \frac{33,2584 - 33,2483}{2} \times 100\% \\ &= 0,505\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata} &= \frac{0,605\% + 0,555\%}{2} \\ &= 0,555\% \end{aligned}$$

**Lampiran 10. Perhitungan Kadar Sari Larut Air Serbuk Simplisia dan Ekstrak Paku Tanduk Rusa ( P. Bifurcatum )**

Bahan	Ulangan	Kadar Sari Larut Air (%)	Rata-rata (%)± SD
Serbuk	1	24,048	25,51 ± 1,233
	2	26,216	
	3	27,020	
	4	25,832	
	5	24,476	
Ekstrak	1	56,094	52,41 ± 2,863
	2	53,047	
	3	50,010	
	4	51,120	
	5	56,360	

$$\% \text{ Kadar Sari Larut Air} = \frac{(\text{Bobot cawan+sampel})-(\text{bobot cawan kosong})}{\text{Bobot Sampel}} \times 100\%$$

**Serbuk Simplisia**

$$\text{Ulangan 1} = \frac{28,2564-27,0540}{5} \times 100\%$$

$$= 24,048\%$$

$$\text{Ulangan 2} = \frac{32,5648-31,2540}{5} \times 100\%$$

$$= 26,216\%$$

$$\text{Ulangan 3} = \frac{30,4930-29,1420}{5} \times 100\%$$

$$= 27,020\%$$

$$\text{Ulangan 4} = \frac{29,3160-28,0244}{5} \times 100\%$$

$$= 25,832\%$$

$$\text{Ulangan 5} = \frac{30,8661-29,6423}{5} \times 100\%$$

$$= 24,476\%$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{24,048\%+26,216\%+27,020\%+25,832\%+24,476\%}{5}$$

$$= 25,518\%$$

**Ekstrak**

$$\begin{aligned}\text{Ulangan 1} &= \frac{30,8856-28,3356}{5} \times 100\% \\ &= 51\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Ulangan 2} &= \frac{32,6872-29,8825}{5} \times 100\% \\ &= 56,094\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Ulangan 3} &= \frac{28,9427-26,4422}{5} \times 100\% \\ &= 50,010\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Ulangan 4} &= \frac{30,6980-28,1420}{5} \times 100\% \\ &= 51,120\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Ulangan 5} &= \frac{30,8564-28,0380}{5} \times 100\% \\ &= 56,360\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Rata-rata} &= \frac{51\%+56,094\%+50,010\%+51,120\%+56,360\%}{2} \\ &= 52,407\%\end{aligned}$$

**Lampiran 11.** Perhitungan Kadar Sari Larut Etanol Serbuk Simplisia dan Ekstrak Paku Tanduk Rusa ( *P. Bifurcatum* )

Bahan	Ulangan	Kadar Sari Larut Etanol (%)	Rata-rata (%) ± SD
Serbuk	1	12,228	13,23 ± 1,414
	2	14,228	
Ekstrak	1	73,398	71,73 ± 5,912
	2	70,054	

$$\% \text{ Kadar Sari Larut Etanol} = \frac{(\text{Bobot cawan+sampel})-(\text{bobot cawan kosong})}{\text{Bobot Sampel}} \times 100\%$$

**Serbuk Simplisia**

$$\begin{aligned} \text{Ulangan 1} &= \frac{32,2564-31,750}{5} \times 100\% \\ &= 12,228\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ulangan 2} &= \frac{28,5564-27,8540}{5} \times 100\% \\ &= 14,228\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata} &= \frac{12,228\%+14,228\%}{2} \\ &= 13,228\% \sim 13,23\% \end{aligned}$$

**Ekstrak**

$$\begin{aligned} \text{Ulangan 1} &= \frac{35,2245-31,3546}{5} \times 100\% \\ &= 73,398\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ulangan 2} &= \frac{28,9548-25,4521}{5} \times 100\% \\ &= 70,054\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata} &= \frac{73,398\%+70,054\%}{2} \\ &= 71,726\% \sim 71,73\% \end{aligned}$$

**Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian**

***Vacum dry***



**Uji Mikroskopis**



**Desikator**



**Hasil Pengujian Fitokimia**

**Serbuk Simplisia**

**Uji Terpenoid**



**Uji Flavonoid**



**Uji Tanin**



**Uji Alkaloid**

**Uji pereaksi Wagner**



**Uji pereaksi Mayer**



**Uji Pereaksi Dragendorff**



**Ekstrak**

**Uji Flavonoid**



**Uji Tanin**



**Uji Terpenoid**



**Uji Alkaloid**

**Uji Perekasi Mayer**



**Uji Perekasi Wagner**



**Uji Perekasi Dragendorff**



**Uji Saponin**



**Uji kadar Air****Uji Kadar Abu****Uji Susut Pengerinan****Kadar Sari Larut Air dan Etanol**