

Review: Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Kandungan Senyawa Kimia Herba Sasaladaan (*Peperomia pellucida* (L) H.B.K)

Fuji Fadhilla Sandy, Yasmiwar Susilawati, Zelika Mega Ramadhania

Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Bandung Sumedang km 21 Jatinangor 45363
*E-mail: fuji16001@mail.unpad.ac.id

Abstract

Sasaladaan (*Peperomia pellucida* (L) H.B.K) is one of the medicinal plants in Indonesia which has many health benefits. Empirically used to treat fevers and headaches, while known pharmacological activities are antipyretic, analgesic, anti-inflammatory, antimicrobial, anti-cancer, antimalarial, and antidiabetic. This plant is prospective to be developed into standardized herbal medicine or phytopharmaca because it is easily obtained and its diverse pharmacological activities. The purpose of writing this review is to collect qualitative and quantitative analysis data of chemical compounds contained in sasaladaan to be used as a reference on how to analyze compounds in sasaladaan, both qualitatively and quantitatively. The method in finding literature is done by searching national and international journals on *Google Scholar* with several keywords. From the data obtained, it is known that the qualitative analysis method for sasaladaan that have been reported is phytochemical screening and thin layer chromatography patterns, while for quantitative analysis is the total phenol content, total flavonoid content, total alkaloid content, and identification of specific compounds. The results obtained for the qualitative analysis of sasaladaan are alkaloid compounds, phenols, flavonoids, saponins, tannins, triterpenoids, and steroids that always appear in every test of sasaladaan extract and thin layer chromatography patterns with Rf values of 0,78 and 0,33, which are kaempferol and quercetin. While the results obtained for quantitative analysis of sasaladaan are the range of total phenol content from 0,22 to 573,44 mg/g, the range of total flavonoid content from 1,39 to 42,40 mg/g, the range of total alkaloid content from 0,61 to 29,59 mg/g, and some specific compounds which have been found from sasaladaan. From the writing of this review, we obtained data on the chemical compounds content and how to analyze the compounds so that they can be used as a reference for other studies for the development of sasaladaan in the direction of standardized herbal medicines.

Keywords: Sasaladaan, quantitative analysis, quantitative analysis

Abstrak

Sasaladaan (*Peperomia pellucida* (L) H.B.K) merupakan salah satu tumbuhan obat di Indonesia yang memiliki banyak khasiat untuk kesehatan. Secara empirik digunakan untuk mengobati demam dan sakit kepala, sedangkan aktivitas farmakologi yang telah diketahui adalah sebagai antipiretik, analgetik, antiinflamasi, antimikroba, anti kanker, antimalaria, dan antidiabetes. Tumbuhan ini prospektif untuk dikembangkan menjadi obat herbal terstandar atau fitofarmaka karena mudah diperoleh dan aktivitas farmakologinya yang beragam. Tujuan dari penulisan review ini adalah untuk menghimpun data analisis kualitatif dan kuantitatif senyawa kimia yang terkandung dalam sasaladaan untuk dijadikan referensi cara

menganalisis senyawa dalam sasaladaan, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Metode dalam penemuan literatur dilakukan dengan pencarian jurnal nasional dan internasional pada *Google Scholar* dengan beberapa kata kunci. Dari data yang diperoleh diketahui bahwa metode analisis kualitatif terhadap herba sasaladaan yang telah dilaporkan adalah skrining fitokimia dan pola kromatografi lapis tipis, sedangkan untuk analisis kuantitatif adalah kandungan total fenol, kandungan total flavonoid, kandungan total alkaloid, dan identifikasi senyawa spesifik. Hasil yang diperoleh untuk analisis kualitatif terhadap herba sasaladaan adalah senyawa alkaloid, fenol, flavonoid, saponin, tanin, triterpenoid, dan steroid yang selalu muncul pada setiap pengujian ekstrak sasaladaan serta pola kromatografi lapis tipis dengan nilai Rf 0,78 dan 0,33 merupakan kaempferol dan kuersetin. Sedangkan hasil yang diperoleh untuk analisis kuantitatif terhadap herba sasaladaan adalah rentang kadar total fenol berkisar 0,22-573,44 mg/g, rentang kadar total flavonoid berkisar 1,39-42,40 mg/g, rentang kadar total alkaloid berkisar 0,61-29,59 mg/g, dan beberapa senyawa spesifik yang telah ditemukan dari herba sasaladaan. Dari penulisan review ini diperoleh data kandungan senyawa kimia sasaladaan dan cara analisis senyawanya sehingga dapat digunakan sebagai referensi penelitian lain untuk pengembangan herba sasaladaan ke arah obat herbal yang terstandar.

Kata Kunci: Sasaladaan, analisis kualitatif, analisis kuantitatif

Submitted: 17 Mei 2020

Accepted: 27 Juli 2020

DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v2i4.199>

■ Pendahuluan

Indonesia merupakan negara yang mempunyai keanekaragaman hayati yang tinggi [1]. Tumbuhan Indonesia memiliki banyak manfaat diantaranya digunakan sebagai bahan pangan, hiasan, dan obat [2]. Tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai obat merupakan tumbuhan yang memiliki aktivitas biologis atau efek farmakologi untuk pengobatan. Kandungan senyawa atau metabolit sekunder seperti flavonoid, polifenol, alkaloid, dan tanin inilah yang berperan dalam beberapa aktivitas farmakologi. metabolit sekunder ini dapat berfungsi menjadi lead compound yang digunakan untuk perancangan dan pengembangan obat baru [3]. Tumbuhan obat di Indonesia memiliki potensi besar karena masih banyaknya masyarakat luas yang memanfaatkan tumbuhan di sekitarnya untuk membantu menyembuhkan beberapa penyakit, luka, bahkan digunakan untuk menjaga kebugaran dan kesehatan tubuh [4].

Sasaladaan (*Peperomia pellucida* (L) H.B.K) merupakan salah satu tumbuhan di Indonesia yang sering dimanfaatkan sebagai obat. Sasaladaan tumbuh secara liar di kawasan sekitar pekarangan, ladang, dan tembok yang cukup lembab. Tumbuhan ini mempunyai tinggi sekitar 6-45 cm dengan bentuk daun yang melebar dibagian pangkal dan mengerucut pada bagian tepi daun [5]. Tumbuhan yang termasuk ke dalam suku *Piperaceae* ini

memiliki banyak manfaat dan khasiat bagi kesehatan tubuh diantaranya digunakan secara empiris untuk mengobati demam, sakit kepala dan sakit perut [6]. Selain itu, berdasarkan beberapa penelitian manfaat dari sasaladaan diantaranya sebagai antipiretik, analgetik, antiinflamasi, antimikroba, anti kanker, dan antidiabetes [7, 8, 9, 10].

Penggunaan tumbuhan sasaladaan sebagai obat tidak lepas dari kandungan kimia yang terdapat dalam tumbuhan tersebut karena hubungannya yang erat dengan aktivitas farmakologi yang dihasilkan sehingga diperlukan analisis kimia dalam sasaladaan. Analisis kimia merupakan cara untuk mengidentifikasi atau menentukan komponen serta kadar senyawa dalam suatu sampel yang dapat dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif [11]. Analisis kualitatif dan kuantitatif dapat digunakan sebagai gambaran untuk mengetahui kandungan kimia dan banyaknya kandungan kimia yang terdapat dalam sasaladaan. Oleh karenanya perlu dilakukan ulasan mengenai analisis kualitatif dan kuantitatif kandungan kimia tumbuhan sasaladaan dalam rangka membantu proses pengembangan obat dengan data-data yang tersedia demi memudahkan dalam standarisasi dan proses lainnya yang berhubungan dengan kandungan kimia tumbuhan.

Metode Penelitian

Review mengenai analisis kualitatif dan kuantitatif dari tumbuhan sasaladaan (*Peperomia pellucida* (L) H.B.K) ini diambil dari sumber data primer berupa jurnal-jurnal penelitian nasional dan internasional. Statregi dalam penemuan sumber literatur ini dilakukan dengan pencarian secara langsung melalui *Google Scholar* dengan beberapa kata kunci yaitu “Standarisasi ekstrak *Peperomia pellucida*”, “Analisis kualitatif dan kuantitatif ekstrak *Peperomia pellucida*”, “Penetapan kadar flavonoid, fenolik, dan alkaloid dari ekstrak *Peperomia pellucida*”, “Isolasi senyawa kimia *Peperomia pellucida*”, “Standardization of *Peperomia pellucida* extract”, “Qualitative and quantitative analysis of *Peperomia pellucida* extract”, “Determination of flavonoid, phenolic and alkaloid content from *Peperomia pellucida* extract”, dan “Isolation of chemical compounds *Peperomia pellucida*”.

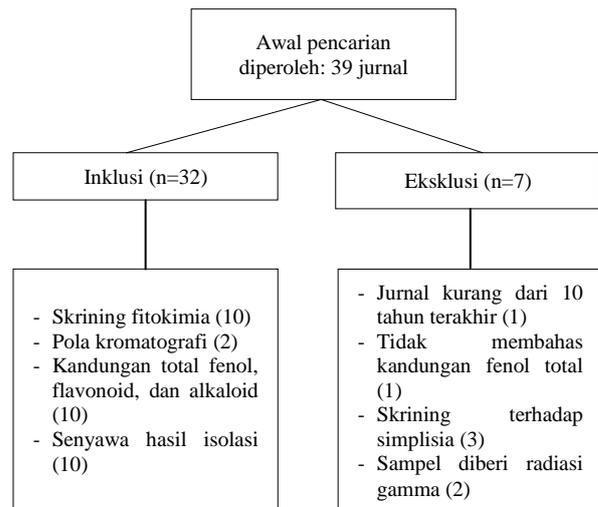
Kriteria inklusi dalam penemuan sumber literatur adalah sebagai berikut:

1. Jurnal nasional dan internasional yang mengulas analisis kualitatif dan kuantitatif tumbuhan sasaladaan.
2. Jurnal 10 tahun terakhir.
3. Tidak ada perlakuan khusus pada simplisia sebelum dilakukan ekstraksi.
4. Analisis kualitatif dan kuantitatif dilakukan pada ekstrak sasaladaan.

Kriteria eksklusi dalam penemua sumber literatur adalah sebagai berikut:

1. Jurnal nasional dan internasional yang tidak mengulas analisis kualitatif dan kuantitatif tumbuhan sasaladaan.
2. Jurnal lebih dari 10 tahun terakhir.
3. Ada perlakuan khusus pada simplisia sebelum dilakukan ekstraksi.
4. Analisis kualitatif dan kuantitatif dilakukan pada simplisia sasaladaan.

Gambaran secara rinci mengenai penggunaan sumber literatur terdapat dalam Gambar 1.



Gambar 1. Pencarian Sumber Literatur (n= jumlah jurnal)

Hasil dan Pembahasan

Sasaladaan (*Peperomia pellucida* (L) H.B.K) merupakan tumbuhan liar yang biasanya tumbuh di pekarangan atau tempat lembap. Sasaladaan ini memiliki nama yang berbeda-beda untuk setiap daerahnya yakni Saladaan (Sunda); Ketumpangan Ayer (Sumatera); Sasaladahan (Jawa); Gofu Goroho (Ternate) [6].

Herba sasaladaan memiliki tinggi sekitar 20-40 cm dengan batang lunak, tegak serta berwarna hijau muda. Selain itu, memiliki daun tunggal bertangkai berbentuk seperti jantung dengan kedudukan berseling, panjang sekitar 1-4 cm, bertepi rata, berujung runcing, pertulangan melengkung, lunak, permukaan licin, dan berwarna hijau. Herba ini memiliki bunga majemuk, berbentuk bulir yang berwarna putih kekuningan dengan panjang bulir 1-6 cm serta bertangkai lunak yang terletak di ujung batang ataupun di ketiak daun. Buahnya berbentuk bulat, kecil, berujung runcing serta berwarna kecoklatan. Akar serabut terletak tidak terlalu dalam [6]. Gambar sasaladaan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Herba sasaladaan
(sumber: Buku “Tumbuhan Obat Tradisional Di Provinsi Sulawesi Utara Jilid 1”)

Analisis kualitatif dan kuantitatif ekstrak sasaladaan (*Peperomia pellucida* (L) H.B.K) telah dilakukan oleh beberapa peneliti dengan menggunakan metode yang secara umum dilakukan dalam penetapan kandungan senyawa seperti penentuan kadar total fenol, kadar total flavonoid, dan kadar total alkaloid serta skrining fitokimia dan profil kromatografi lapis tipis dari ekstrak sasaladaan. Selain itu, beberapa peneliti pun telah mengidentifikasi secara spesifik senyawa kimia yang terkandung dalam tumbuhan sasaladaan.

Analisis Kualitatif

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui gambaran awal mengenai senyawa apa saja yang terkandung dalam tumbuhan. Metode yang sering digunakan dalam skrining ini adalah dengan menggunakan pereaksi spesifik untuk golongan senyawa seperti pereaksi Mayer dan Dragendorff untuk identifikasi senyawa alkaloid, pereaksi FeCl_3 untuk identifikasi senyawa fenol, *Liebermann-Burchard* untuk identifikasi senyawa steroid dan triterpenoid, gelatin untuk identifikasi senyawa tanin, vanillin sulfat untuk identifikasi senyawa monoterpenoid dan sesquiterpenoid, dan KOH untuk identifikasi senyawa kuinon [12].

Skrining fitokimia yang dilakukan oleh beberapa peneliti secara umum mencakup pengujian senyawa alkaloid, fenol, flavonoid, saponin, tanin, steroid, dan triterpenoid. Pada pengujian golongan alkaloid, sampel direaksikan dengan beberapa pereaksi spesifik yaitu Mayer dan Dragendorff. Reaksi positif alkaloid dengan pereaksi Mayer

adalah terjadinya ikatan antara atom N yang memiliki pasangan elektron bebas pada alkaloid dengan atom Hg pada pereaksi Mayer sehingga terbentuk endapan kompleks non polar berwarna putih kekuningan. Sementara ketika sampel direaksikan dengan pereaksi Dragendorff terjadi ikatan antara atom N pada alkaloid dengan atom Bi yang terdapat pada pereaksi Dragendorff sehingga terbentuk endapan berwarna jingga kecoklatan [13]. Untuk pengujian golongan fenol, sampel akan direaksikan dengan FeCl_3 sehingga akan menghasilkan perubahan warna biru kehitaman untuk hasil positif yang disebabkan karena proses hibridisasi pada ion Fe^{3+} . Pada pengujian golongan flavonoid adanya penambahan serbuk Mg yang bertujuan untuk mereduksi senyawa flavonoid sehingga terbentuk kompleks berwarna merah untuk reaksi positifnya [14]. Untuk sampel yang dilakukan pengujian senyawa saponin menunjukkan reaksi positif dengan timbulnya busa setelah pengocokkan. Hal ini terjadi karena adanya glikosida pada saponin yang memiliki kemampuan untuk membentuk busa dalam air dan glikosida yang mengalami hidrolisis menjadi glukosa serta senyawa lainnya [15]. Pada uji golongan tanin, sampel akan direaksikan dengan gelatin dan membentuk endapan putih pada reaksi positifnya. Hal ini terjadi karena protein pada gelatin akan bereaksi dengan tanin sehingga terbentuk kopolimer yang tidak larut [13]. Untuk uji golongan steroid dan triterpenoid dilakukan dengan mereaksikan sampel dengan pereaksi *Liebermann-Burchard* yang akan memberikan hasil positif berwarna ungu violet terhadap triterpenoid dan hijau kebiruan untuk senyawa steroid. Reaksi antara triterpenoid atau sterol tidak jenuh dengan asam sulfat dan asam asetat dalam pereaksi *Liebermann-Burchard* lah yang membentuk perubahan warna tersebut [15].

Dari keseluruhan hasil skrining fitokimia yang dilakukan terhadap daun, batang, dan herba sasaladaan yang berasal dari berbagai daerah menunjukkan banyaknya kandungan senyawa dalam tumbuhan sasaladaan dengan hasil yang beragam. Senyawa-senyawa yang selalu muncul pada hasil skrining fitokimia sasaladaan yang telah dibuktikan oleh beberapa penelitian yaitu 76,19% menyatakan adanya kandungan alkaloid; 95,24% menyatakan adanya kandungan flavonoid; 23,81% menyatakan adanya kandungan fenol; 61,90% menyatakan adanya kandungan tanin; 52,38% menyatakan adanya kandungan saponin dan steroid; serta 47,62% menyatakan adanya

kandungan triterpenoid. Persentase tersebut didapatkan dari seluruh hasil penelitian mengenai skrining fitokimia sasaladaan yang telah dicantumkan dalam Tabel 1. Hal ini membuktikan

bahwa adanya perbedaan kandungan unsur hara tanah yang dipengaruhi oleh perbedaan tempat tumbuh tumbuhan sehingga mempengaruhi pula kandungan senyawa dalam tumbuhan [16].

Tabel 1. Skrining Fitokimia Sasaladaan (*Peperomia pellucida* (L) H.B.K).

No.	Asal Tumbuhan	Bagian Tumbuhan	Ekstrak Tumbuhan	Kandungan Senyawa Kimia	Ref
1.	Tangerang Selatan, Indonesia	Daun	Ekstrak etanol 96%	Fenol, flavonoid, tanin, saponin, triterpenoid, steroid, dan glikosida	[17]
2.	Tangerang Selatan, Bogor, dan Yogyakarta (Indonesia)	Herba	Ekstrak etanol	Alkaloid, flavonoid, saponin, tanin dan triterpenoid	[16]
3.	Semarang, Indonesia	Herba	Ekstrak etanol	Alkaloid, flavonoid, kuinon, steroid, dan tanin	[18]
4.	Thrissur, India	Herba	Ekstrak etanol	Tanin, saponin, flavonoid, terpenoid, glikosida, plobatanin, alkaloid, alkaloid tropan, alkaloid isokuinolin, karbohidrat, fenol, dan fitosterol	[19]
5.	Erattupetta, India	Herba	Ekstrak etanol 95%	Fenol, flavonoid, tanin, saponin, triterpenoid, steroid, dan glikosida	[20]
6.	Bogor, Indonesia	Herba	Ekstrak metanol	Flavonoid, tanin, dan steroid	[21]
7.	Bogor, Indonesia	Herba	Ekstrak metanol	Karbohidrat, alkaloid, flavonoid, glikosida, fenol, saponin, steroid, terpenoid, dan tanin	[22]
8.	Thrissur, India	Herba	Ekstrak metanol	Tanin, saponin, flavonoid, terpenoid, glikosida, plobatanin, alkaloid, alkaloid tropan, alkaloid isokuinolin, karbohidrat, fenol, dan fitosterol	[19]
9.	Kollam, India	Herba	Ekstrak metanol	Alkaloid, glikosida, flavonoid, steroid, triterpenoid, dan karbohidrat	[23]
10.	Ado-Ekiti, Nigeria	Herba	Ekstrak metanol	Alkaloid, saponin, tanin, flavonoid, dan glikosida	[24]
11.	Trikaripur, India	Batang	Ekstrak metanol	Karbohidrat, alkaloid, tanin, flavonoid, dan steroid	[25]
12.	Thrissur, India	Herba	Ekstrak etil asetat	Saponin, flavonoid, terpenoid, plobatanin, dan alkaloid isokuinolin	[19]
13.	Kollam, India	Herba	Ekstrak etil asetat	Alkaloid, glikosida, flavonoid, steroid, triterpenoid, dan karbohidrat	[23]
14.	Ado-Ekiti, Nigeria	Herba	Ekstrak etil asetat	Flavonoid, tanin, dan antrakuinon	[24]
15.	Thrissur, India	Herba	Ekstrak n-heksan	Saponin, flavonoid, terpenoid, plobatanin, dan alkaloid isokuinolin	[19]
16.	Ado-Ekiti, Nigeria	Herba	Ekstrak n-heksan	Alkaloid, tanin, flavonoid, steroid, antrakuinon, dan glikosida	[24]
17.	Rajshahi, Bangladesh	Herba	Fraksi n-heksan	Alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan triterpenoid	[26]
18.	Kollam, India	Herba	Ekstrak kloroform	Alkaloid, flavonoid, steroid, triterpenoid, dan karbohidrat	[23]
19.	Rajshahi, Bangladesh	Herba	Fraksi kloroform	Alkaloid, saponin, flavonoid, dan triterpenoid	[26]
20.	Kollam, India	Herba	Ekstrak eter	Steroid dan triterpenoid	[23]
21.	Rajshahi, Bangladesh	Herba	Fraksi karbon tetraklorida	Alkaloid, flavonoid, dan triterpenoid	[26]

Pola Kromatografi Lapis Tipis

KLT dapat dilakukan untuk mengetahui berapa macam senyawa yang terdapat dalam tumbuhan dengan melihat bercak yang terbentuk dan nilai Rf yang dihasilkan dari masing-masing bercak. Penelitian yang dilakukan oleh Hanani *et al.*, (2017) mengenai pola kromatografi dari ekstrak n-heksana, DCM (*Dichloromethane*), dan metanol herba sasaladaan (berasal dari Bogor) dengan berbagai variasi pelarut yang hasil akhirnya disemprotkan dengan H₂SO₄ 10% menunjukkan terbentuknya beberapa bercak dengan karakteristik yang berbeda-beda untuk setiap ekstrak. Pola kromatografi ini membuktikan bahwa masing-masing ekstrak yang

dielusi dengan pelarut yang polaritasnya beragam mempengaruhi jumlah kandungan senyawa dan nilai Rf dari bercak yang terbentuk [22].

Penelitian Ibibia (2012) mengenai pola kromatografi herba sasaladaan (berasal dari Nigeria) yang dielusi dengan pelarut yang bervariasi dengan visualisasi menggunakan iodium untuk komponen yang tidak berwarna yang mana komponen organik akan menyerap uap iodium dan terbentuk bercak coklat. KLT yang dilakukan pada ekstrak metanol menggunakan eluen etil asetat: kloroform (1:9) sedangkan KLT yang dilakukan pada ekstrak etil asetat menggunakan eluen etil asetat:kloroform (9:1) [27].

Secara keseluruhan bercak hasil KLT yang telah dilakukan oleh beberapa penelitian menunjukkan bahwa setiap ekstrak sasaladaan menghasilkan jumlah bercak yang berbeda-beda. Jumlah bercak paling banyak terdapat dalam ekstrak *n*-heksan dengan 10 bercak dan jumlah bercak paling sedikit terdapat dalam ekstrak metanol (eluen etil asetat:metanol (6:4)) dan ekstrak etil asetat dengan 4 bercak. Hal ini dapat disebabkan karena perbedaan pelarut yang digunakan untuk ekstraksi juga eluen yang digunakan saat proses elusi. Eluen yang dapat

memisahkan antar senyawa dalam jumlah banyak dengan jarak bercak yang tidak berhimpitan atau mempunyai nilai Rf dalam rentang 0,2-0,8 merupakan salah satu kriteria dari eluen yang baik. Bercak coklat yang terbentuk pada Rf 0,78 dengan fase gerak etil asetat:kloroform (9:1) merupakan kaemferol dan pada Rf 0,33 dengan fase gerak etil asetat:kloroform (1:9) merupakan kuersetin [27]. Interpretasi pola kromatografi lapis tipis ekstrak sasaladaan dapat dilihat secara rinci pada Tabel 2.

Tabel 2. Pola Kromatografi Sasaladaan (*Peperomia pellucida* (L) H.B.K).

A. Pola Kromatografi dengan Spray Reagen H ₂ SO ₄ 10%							
No.	Bagian Tumbuhan	Ekstrak Tumbuhan	Fase Gerak	Jumlah Bercak	Setelah disemprot H ₂ SO ₄ 10%	Nilai Rf	Ref
1.	Herba	Ekstrak <i>n</i> -heksan	DCM: <i>n</i> -heksan (5:5)	10	Coklat	0,05	[22]
					Coklat	0,11	
					Coklat terang	0,23	
					Coklat terang	0,30	
					Kekuningan	0,51	
					Merah muda	0,63	
					Merah muda	0,68	
					Kekuningan	0,85	
					Kekuningan	0,91	
					Kuning	0,98	
2.	Herba	Ekstrak Diklorometana	Kloroform:metanol (9:1)	5	Abu-abu	0,21	[22]
					Abu-abu	0,43	
					Biru terang	0,73	
					Biru terang	0,80	
					Kekuningan	0,98	
3.	Herba	Ekstrak metanol	Etil asetat:metanol (6:4)	4	Biru terang	0,74	[22]
					Biru terang	0,80	
					Kekuningan	0,91	
					Kekuningan	0,96	
B. Pola Kromatografi dengan Visualisasi Menggunakan Kristal Iodium (Uap Iodium)							
No.	Bagian Tumbuhan	Ekstrak Tumbuhan	Fase Gerak	Jumlah Bercak	Setelah divisualisasi dengan Kristal Iodium (uap iodium)	Nilai Rf	Ref
1.	Herba	Ekstrak metanol	Etil asetat: kloroform (1:9)	6	Bercak berwarna coklat	0,8; 0,71; 0,64; 0,52; 0,47; 0,33	[27]
2.	Herba	Ekstrak etil asetat	Etil asetat:kloroform (9:1)	4	Bercak berwarna coklat	0,78; 0,68; 0,51; 0,42	[27]

Analisis Kuantitatif

Kandungan Total Fenol

Kandungan total fenol yang terdapat dalam tumbuhan dapat dideteksi dengan mereaksikan ekstrak dengan *Folin-Ciocalteu* yang akan diukur dengan spektrofotometer UV-Vis atau dengan *microplate reader 96-well* pada panjang gelombang 750 nm. Dalam penentuan kandungan total fenol

tumbuhan sasaladaan dari beberapa penelitian, hasil akhir kadarnya dihitung sebagai fenol standar seperti asam galat. Standar asam galat sering kali digunakan karena merupakan senyawa fenol yang banyak dimiliki oleh berbagai famili tumbuhan [28].

Pereaksi *Folin-Ciocalteu* yang berwarna kuning mengandung asam heteropoli yaitu asam fosfomolibdat dan asam fosfotungstat. Ketika

Folin-Ciocalteu direaksikan dengan sampel maka akan terjadi reaksi oksidasi fenolik hidroksil oleh asam heteropoli sehingga membentuk kompleks molybdenum-tungsten berwarna ungu kebiruan. Semakin pekat warna biru yang terbentuk maka konsentrasi fenol dalam ekstrak pun semakin tinggi karena banyaknya ion fenol yang akan mereduksi asam heteropoli [28].

Selain itu, proses ekstraksi dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Microwave assisted extraction* (MAE) yang dinilai dapat menghemat waktu dan biaya karena hanya membutuhkan sedikit pelarut. Metode ini dilakukan dengan memakai gelombang elektromagnetik pada kisaran 300 MHz-300 GHz. Prinsip kerja dari metode MAE adalah menggunakan pemanasan yang terarah dan selektif sehingga panas yang dihasilkan dapat mempercepat ekstraksi karena panas tersebut dapat merusak dinding sel tumbuhan yang mengakibatkan senyawa kimia dapat keluar dari sel dan berdifusi ke dalam pelarut. Faktor-faktor yang diperhatikan dalam ekstraksi ini adalah *power microwave*, waktu ekstraksi, rasio antara solid-liquid, dan konsentrasi solven [25, 26].

Ekstraksi dengan metode MAE ini dapat menggunakan beberapa pelarut salah satunya adalah cairan ionik. Pelarut ini merupakan campuran dari kation organik dan anion organik atau anorganik yang berbentuk cair dibawah suhu 100°C. Kombinasi ion dalam cairan ionik dapat berfungsi untuk penyesuaian sifat fisikokimia dari senyawa target sehingga dapat lebih melarutkan senyawa kimia dibandingkan dengan pelarut organik serta dapat berperan sebagai substituen potensial pelarut alternatif untuk mengganti pelarut-pelarut organik yang mempunyai sifat mudah terbakar, beracun, dan mudah menguap [31]. Contoh cairan ionik adalah 1-butyl-3-metilimidazolium tetrafluoroborat/[bmim] BF₄. Pelarut ini dapat mengekstraksi sekunder metabolit dengan kadar total fenol tertinggi dibandingkan pelarut cairan ionik lainnya. Selain itu, hasil dari ekstraksi dengan [bmim] BF₄ menunjukkan hasil kadar yang nilainya dua kali lebih tinggi dibandingkan dengan pelarut etil asetat yang sering digunakan untuk ekstraksi sasaladaan dalam beberapa penelitian sebelumnya. Hal ini mungkin terjadi karena hidrofobisitas cairan ionik dalam proses ekstraksi. Peningkatan kemampuan untuk menarik komponen kimia tertentu dapat meningkat dengan peningkatan hidrofobisitas pelarut yang disebabkan karena peningkatan panjang rantai alkil pada kation dan jenis anion. Tingkat hidrofobisitas diantara beberapa cairan organik ialah [bmim] Br < [bmim] Cl < [bmim] BF₄. Selain itu

dengan adanya ikatan hidrogen antara atom oksigen atau halida pada anion dengan cincin imidazolium atau piridinium pada kation dapat mempengaruhi proses ekstraksi. Pelarut [bmim] BF₄ menghasilkan interaksi ikatan hidrogen yang lebih kuat antara anion BF₄ dengan fenol sehingga dapat dikatakan bahwa [bmim] BF₄ efektif sebagai pelarut untuk mengekstraksi senyawa fenolik dari tanaman [26, 27].

Selain itu, pelarut lain yang dapat digunakan adalah *Natural deep eutectic solvent* (NADES). Pelarut ini merupakan pelarut alternatif yang lebih aman dibandingkan pelarut organik [33]. Proses ekstraksi yang menggunakan NADES memiliki keuntungan diantaranya dapat meningkatkan kelarutan senyawa karena ikatan hidrogen antar molekul dari gugus fungsi dalam NADES contohnya asam sitrat berperan sebagai akseptor ikatan hidrogen dan glukosa sebagai pendonor ikatan hidrogen sehingga senyawa fenol dapat lebih larut dalam NADES dan terekstraksi dengan lebih maksimum [23,24].

Pada penelitian yang dilakukan Meiliyani *et al.*, (2019) menunjukkan bahwa hasil yang maksimal didapatkan dengan *power microwave* 30% W dengan rasio solid-liquid 1:5 dan waktu ekstraksi selama 5 menit [33]. Selain itu, Datu *et al.*, (2019) menyatakan bahwa hasil maksimal didapatkan dengan *power microwave* 50% W dengan rasio solid-liquid 1:10 dan waktu ekstraksi selama 10 menit [29]. Lain halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Ahmad *et al.*, (2017) yang menunjukkan bahwa hasil yang maksimal didapatkan dengan *power microwave* 30% W dengan rasio liquid-solid 12 mL/g dan waktu ekstraksi selama 15 menit serta konsentrasi [bmim] BF₄ sebesar 0,7 mol/L [30]. Penelitian yang dilakukan Mun'im *et al.*, (2017) menunjukkan bahwa hasil maksimal didapatkan dengan *power microwave* 30% W dengan rasio solid-liquid 1:12 dan waktu ekstraksi selama 2 menit [34]. Pada penelitian yang dilakukan Ahmad *et al.*, (2017) yang melakukan penetapan fenol dengan dua percobaan menggunakan solven yang berbeda dengan hasil yang menunjukkan bahwa hasil yang maksimal didapatkan dengan *power microwave* 270 W dengan rasio liquid-solid 14 mL/g dan waktu ekstraksi selama 10 menit serta konsentrasi [bmim] Br sebesar 0,7 mol/L sedangkan untuk hasil menggunakan solven yang lain didapatkan kondisi yang efektif yaitu *power microwave* 270 W dengan rasio liquid-solid 14 mL/g dan waktu ekstraksi selama 15 menit serta konsentrasi [bmim] Cl sebesar 0,7 mol/L [35].

Berdasarkan keseluruhan hasil yang diperoleh diketahui bahwa kandungan total fenol sangat bervariasi. Kandungan fenol tertinggi yang dianalisis dengan spektrofotometer UV-Vis terdapat dalam ekstrak NADES asam laktat-sukrosa (2:1) herba sasaladaan sebesar 573,443 mg/g yang diekstraksi dengan menggunakan metode MAE. Hasil kadar yang tinggi ini disebabkan karena interaksi ikatan hidrogen kovalen antara senyawa fenol dengan pelarut NADES asam laktat-sukrosa (2:1) sehingga fenol lebih tertarik ke dalam pelarut dan didukung dengan ekstraksi menggunakan MAE yang memanfaatkan panas sehingga senyawa fenol lebih mudah keluar dari sel tumbuhan. Oleh karena itu, metode penentuan kandungan total fenol ini dapat

dikatakan sebagai metode optimal yang dapat dilakukan untuk memperoleh kandungan yang tinggi. Sedangkan kandungan total fenol tertinggi yang dianalisis dengan *microplate reader 96-well* terdapat dalam ekstrak [bmim] BF₄ herba sasaladaan sebesar 33,577 µg/g. Kandungan total fenol tertinggi pada daun sasaladaan terdapat dalam ekstrak NADES asam sitrat-glukosa (3:1) sebesar 214,405 mg/g. Rentang kadar fenol untuk ekstrak herba sasaladaan yang diperoleh dari penelitian-penelitian tersebut berkisar antara 0,22-573,44 mg/g. Kadar total fenol masing-masing ekstrak sasaladaan dari pelarut yang berbeda-beda dapat dilihat secara rinci pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Total Fenol Sasaladaan (*Peperomia pellucida* (L) H.B.K.

No.	Asal Tumbuhan	Bagian Tumbuhan	Metode Ekstraksi	Ekstrak Tumbuhan	Kandungan Total Fenol	Ref
1.	Mamuju Utara, Indonesia	Herba	Maserasi	Ekstrak etil asetat	178,768±10,63139 mg/g	[28]
2.	Mamuju Utara, Indonesia	Herba	Maserasi	Ekstrak etil asetat	16,147 µg/g	[30]
3.	Mamuju Utara, Indonesia	Herba	MAE	Ekstrak [bmim] BF ₄	33,577 µg/g	[30]
4.	Bogor, Indonesia	Herba	MAE	Ekstrak [bmim] Br	15,734 µg/g	[35]
5.	Bogor, Indonesia	Herba	MAE	Ekstrak [bmim] Cl	18,287 µg/g	[35]
6.	Bogor, Indonesia	Herba	MAE	Ekstrak etanol 80%	49,78 mg/g	[34]
7.	Manado, Indonesia	Herba	Maserasi	Ekstrak etanol 80%	53,469 mg/kg	[36]
8.	Penang, Malaysia	Herba	Soklet	Ekstrak metanol	6,93%	[37]
9.	Manado, Indonesia	Herba	Maserasi	Ekstrak <i>n</i> -heksan	22,755 mg/kg	[36]
10.	Samarinda, Indonesia	Daun	MAE	Ekstrak NADES asam sitrat-glukosa (3:1)	214,405 mg/g	[33]
11.	Samarinda, Indonesia	Herba	MAE	Ekstrak NADES asam laktat-sukrosa (2:1)	573,443 mg/g	[29]

Keterangan: MAE = *Microwave assisted extraction*, NADES = *Natural deep eutectic solvent*

Kandungan Total Flavonoid

Penentuan kandungan total flavonoid ini dengan mereaksikan ekstrak dengan AlCl₃ yang bertindak sebagai pereaksi geser dengan membentuk kompleks antara gugus keton dan hidroksil yang posisinya berdekatan pada struktur dari flavonoid dan diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 415 nm. Pada penentuan kandungan total flavonoid ini hasil akhirnya akan dihitung sebagai flavonoid standar yaitu salah satunya adalah kuersetin yang banyak terdistribusi dalam tumbuhan [28].

Dalam proses produksi senyawa flavonoid diperlukan gula yang salah satunya didapatkan dari hasil fotosintesis. Proses fotosintesis sangat dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang ditangkap oleh klorofil. Intensitas cahaya ini dipengaruhi oleh ketinggian tempat tumbuh yang mana semakin tinggi tempat tumbuh tanaman maka intensitas cahayanya semakin kecil yang menyebabkan menurunnya

proses fotosintesis dan produksi gula sehingga kandungan senyawa flavonoid dalam tanaman menjadi semakin rendah. Begitupun sebaliknya, jika tempat tumbuh tanaman semakin rendah maka intensitas cahaya semakin tinggi yang menyebabkan proses fotosintesis meningkat dan produksi gula meningkat sehingga semakin tinggi kandungan flavonoid dalam tanaman [38]. Dari hasil penetapan kandungan flavonoid total yang diuji pada sasaladaan yang diambil dari beberapa daerah ini menunjukkan hasil yang beragam. Hal ini menunjukkan bahwa asal daerah pengambilan tumbuhan sasaladaan memiliki pengaruh terhadap senyawa kimia yang terkandung dalam tumbuhan [16].

Berdasarkan keseluruhan hasil yang diperoleh diketahui bahwa kandungan total flavonoid tertinggi terdapat dalam ekstrak etanol herba sasaladaan sebesar 42,4 mg/g. Dalam Farmakope Herbal Indonesia disebutkan bahwa kandungan flavonoid total herba sasaladaan tidak

kurang dari 0,07% sehingga dapat dikatakan bahwa seluruh kandungan total flavonoid hasil penelitian memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan [39]. Kandungan total flavonoid tertinggi terdapat pula dalam fraksi etil asetat herba sasaladaan sebesar $152,17 \pm 0,15$ mg/g. Rentang kadar flavonoid untuk ekstrak herba sasaladaan yang diperoleh dari penelitian-penelitian tersebut yaitu berkisar antara 1,39-42,40 mg/g. Kadar total flavonoid masing-masing ekstrak sasaladaan dari pelarut yang berbeda-beda dapat dilihat secara rinci pada Tabel.4.

Kandungan Total Alkaloid

Penetapan kandungan total alkaloid dilakukan dengan mereaksikan ekstrak dengan pereaksi Dragendorff sehingga akan terbentuk kompleks berupa endapan akibat ikatan antara bismut dengan alkaloid yang terdapat dalam ekstrak yang akan dilepaskan dengan disodium sulfida. Setelah penambahan thiourea dalam media asam nitrat maka akan terbentuk kompleks berupa endapan kuning yang dapat terukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 435 nm. Dalam perhitungan kadarnya akan dihitung sebagai alkaloid standar yaitu piperin karena merupakan alkaloid dari famili *Piperaceae* yang dapat

menggambarkan kandungan keseluruhan alkaloid dalam herba sasaladaan [28].

Hasil keduanya yang sangat jauh berbeda dapat disebabkan karena pengaruh penggunaan pelarut saat proses ekstraksi. Piperin yang digunakan sebagai standar dalam pengukuran lebih banyak tertarik dalam pelarut diklorometana (DCM) [42]. Kemungkinan hal ini dapat terjadi karena perbedaan indeks polaritas antara kedua pelarut tersebut dimana diklorometana memiliki nilai indeks pelarut yang lebih kecil dibandingkan dengan etil asetat sehingga dapat dikatakan bahwa piperin lebih mudah larut dalam pelarut yang lebih non polar. Oleh karena itu, sasaladaan akan lebih efektif jika diekstraksi menggunakan diklorometana (DCM) dengan total kandungan alkaloid yang lebih tinggi.

Berdasarkan keseluruhan hasil yang diperoleh diketahui bahwa kandungan total alkaloid tertinggi terdapat dalam ekstrak DCM herba sasaladaan sebesar 29,59 mg/g. Rentang kadar alkaloid untuk ekstrak herba sasaladaan yang diperoleh dari penelitian-penelitian tersebut yaitu berkisar antara 0,61-29,59 mg/g. Kandungan total alkaloid ekstrak sasaladaan dapat dilihat secara rinci pada Tabel 5.

Tabel 4. Kandungan Total Flavonoid Sasaladaan (*Peperomia pellucida* (L) H.B.K).

No.	Asal Tumbuhan	Bagian Tumbuhan	Metode Ekstraksi/Fraksinasi	Ekstrak/Fraksi Tumbuhan	Kandungan Flavonoid	Total	Ref
1.	Tangerang Selatan, Indonesia	Herba	Maserasi	Ekstrak etanol 70%	4,24%		[16]
2.	Bogor, Indonesia	Herba	Maserasi	Ekstrak etanol 70%	4,18%		[16]
3.	Yogyakarta, Indonesia	Herba	Maserasi	Ekstrak etanol 70%	3,80%		[16]
4.	Jakarta Selatan, Indonesia	Herba	Maserasi	Ekstrak etanol	4,23%		[40]
5.	Mamuju Utara, Indonesia	Herba	Maserasi	Ekstrak etil asetat	$1,397 \pm 0,004509$ mg/g		[28]
6.	Dhaka, Bangladesh	Daun	Ekstraksi Cair-cair	Fraksi etil asetat	$152,17 \pm 0,15$ mg/g		[41]
7.	Dhaka, Bangladesh	Daun	Ekstraksi Cair-cair	Fraksi n-heksan	$41,47 \pm 0,47$ mg/g		[41]
8.	Jakarta Selatan, Indonesia	Herba	Maserasi	Ekstrak air	1,43%		[40]

Tabel 5. Kandungan Total Alkaloid Sasaladaan (*Peperomia pellucida* (L) H.B.K).

No.	Asal Tumbuhan	Bagian Tumbuhan	Metode ekstraksi	Ekstrak Tumbuhan	Kandungan Total Alkaloid	Ref
1.	Bogor, Indonesia	Herba	Maserasi	Ekstrak Diklorometana	29,59 mg/g	[43]
2.	Mamuju Utara, Indonesia	Herba	Maserasi	Ekstrak etil asetat	$0,615 \pm 0,155885$ mg/g	[28]

Tabel 6. Senyawa Spesifik Sasaladaan (*Peperomia pellucida* (L) H.B.K).

A. Identifikasi Senyawa Kimia								
No.	Bagian Tumbuhan	Ekstraksi	Fraksinasi	Pemisahan Senyawa	Pemurnian Senyawa	Elusidasi Struktur	Senyawa Teridentifikasi	Ref
1.	Daun	Sokhletasi (EtOH)	ECC (petroleum eter, EtOAc, MeOH)	KK eluen 40-60% CH ₂ Cl ₂ dalam MeOH terhadap fraksi MeOH	KLT preparatif eluen CHCl ₃ :MeOH (4:1)	Spektrofotometer IR, LC/ES-MS, ¹ H & ¹³ C NMR	Patuloside A	[44]
2.	Herba	Maserasi (EtOH 95%)	ECC (<i>n</i> -heksan, EtOAc, <i>n</i> -BuOH)	a.) KK terhadap fraksi <i>n</i> -heksan menghasilkan 10 fraksi b.) KK terhadap fraksi ke 8-10 dari hasil yang sebelumnya dilakukan dan menghasilkan 15 fraksi c.) KK eluen gradien <i>n</i> -heksan/EtOAc/ MeOH terhadap fraksi EtOAc dan menghasilkan 13 fraksi	a.) KLT preparatif eluen <i>n</i> -heksan:EtOAc(4:1) terhadap fraksi ke-4 b.) KK eluen CH ₂ Cl ₂ : MeOH (1:1) terhadap fraksi ke-6 c.) KK eluen CH ₂ Cl ₂ : MeOH (1:1) terhadap fraksi ke-9	a.) <i>Melting point</i> , FT-IR, ¹ H dan ¹³ C NMR b.) <i>Melting point</i> , FT-IR, ¹ H dan ¹³ C NMR satu dan dua dimensi c.) <i>Melting point</i> , FT-IR, ¹ H dan ¹³ C NMR satu dan dua dimensi	a.) Stigma sterol (kristal putih berbentuk jarum) b.) Analog pheophytin (kristal ungu berbentuk jarum) c.) <i>β</i> -sitosterol- <i>D</i> -glucopyranoside	[45]
3.	Daun	Sokhletasi bertingkat (<i>n</i> -heksan, EtOAc, <i>n</i> -BuOH, dan EtOH)	KCV eluen gradien <i>n</i> -heksan/EtOAc/ MeOH terhadap ekstrak EtOAc dan hasilnya 12 fraksi (Ea1-Ea12)	KCV eluen gradien <i>n</i> -heksan/EtOAc/MeOH terhadap fraksi ke-3 (Ea3-1- Ea3-10). Selanjutnya dilakukan KK eluen CH ₂ Cl ₂ : EtOH (9:1) terhadap fraksi ke 1 (Ea3-1) yang menghasilkan 8 fraksi (Ea3-1.1- Ea3-1.8)	KLT preparatif eluen <i>n</i> -heksan:EtOH (7:3) dan CH ₂ Cl ₂ : EtOH (9,5:0,5) terhadap fraksi ke-3 (Ea3-1.3)	Spektrofotometer UV, IR, LC-MS/MS, ¹ H dan ¹³ C NMR	8,9-dimethoxy ellagic acid	[46]
4.	Herba	Maserasi (MeOH 96%)	ECC (<i>n</i> -heksan dan EtOAc)	a.) KK eluen gradien <i>n</i> -heksan:EtOAc terhadap fraksi EtOAc menghasilkan 11 fraksi (A-K). Lalu dilakukan KK eluen <i>n</i> -heksan:EtOAc (9:1) terhadap gabungan fraksi E dan F dengan hasil 40 fraksi (EF01-EF40). Pada EF09 ada bagian yang mengkristal pada dinding beaker dan dibilas dengan <i>n</i> -heksan b.) Dilakukan KLT pada fraksi EF13-15 dan akhirnya fraksi mengkristal pada dinding beaker.	a.) KLT dua dimensi dengan beberapa sistem pelarut terhadap fraksi EF09 b.) KLT dua dimensi dengan beberapa sistem pelarut terhadap fraksi EF13-15	a.) Spektrofotometer IR, ¹ H dan ¹³ C NMR, HMBC, HMBC dan H-H COSY b.) Spektrofotometer IR, ¹ H dan ¹³ C NMR, HMBC, HMBC dan H-H COSY	a.) Stigmasterol (kristal putih berbentuk jarum) b.) Fucosterol (kristal putih)	[47]
5.	Bagian tumbuhan di atas tanah	Maserasi (MeOH)	ECC (<i>n</i> -heksan, CH ₂ Cl ₂ , EtOAc, dan MeOH)	KK dengan eluen gradien <i>n</i> -heksan/EtOAc/MeOH pada ekstrak EtOAc dan menghasilkan 225 fraksi (F1-F225). F84-F88 digabungkan dan dipisahkan kembali dengan KK menggunakan eluen gradien <i>n</i> -heksan/EtOAc/MeOH menghasilkan 131 fraksi (SF1-SF131)	KLT preparatif dengan eluen EtOAc:MeOH (85:15) pada SF 33-SF78	Spektrofotometer UV, FT-IR, MS dan NMR (1D and 2D)	3',4'-dihydroxy-3-5-dimethoxy flavone-7-O-β-rhamnose	[48]

6.	Daun	Sokhletasi bertingkat (n-heksan, EtOAc, n-BuOH, dan EtOH)	KCV eluen gradien n-heksan/EtOAc/MeOH terhadap ekstrak EtOAc dan hasilnya 12 fraksi (A01-A12)	KK eluen CH ₂ Cl ₂ :EtOAc(7:3) terhadap fraksi ke-1 (A01) dan hasilnya 10 fraksi (B01-B10). Dilakukan KK eluen n-heksan:EtOAc (3:2) terhadap gabungan fraksi 2 dan 3 (B02-B03) dan hasilnya 10 fraksi (D01-D10)	KLT preparatif eluen n-heksan:EtOAc (3:2) dan CH ₂ Cl ₂ :EtOAc (9,5:0,5) terhadap fraksi ke-4 (D04)	Spektrofotometer UV-Vis, FT-IR, MS, ¹ H dan ¹³ C NMR	(S)-2-methyl-2-(4-methylpent-3-enyl)-6-(propan-2-ylidene)-3,4,6,7-tetrahydropyrano[4,3-g]chromen-9(2H)-one	[49]
7.	Herba	Maserasi (n-heksan dan EtOAc)	KCV eluen gradien n-heksan/EtOAc/MeOH terhadap ekstrak EtOAc dan hasilnya 11 fraksi (A1-A11)	KCV eluen gradien n-heksan/EtOAc/MeOH terhadap campuran fraksi A2 dan A3 yang menghasilkan 6 sub-fraksi (B1-B6)	Rekristalisasi subfraksi B1 dengan 50% CHCl ₃ dalam MeOH dan dicek profil KLT yang hasilnya terdapat dua bercak. Masing-masing bercak dipisahkan dengan KLT preparatif dengan eluen n-heksan:EtOAc (2:1)	Spektrofotometer UV-Vis, FT-IR, UPLC-QToF-MS/MS, dan ¹ H dan ¹³ C NMR	2,3,5-trimethoxy-9-(12,14,15-trimethoxybenzyl)-1H-indene Pellucidin A	[50]
8.	Daun dan batang	Maserasi (n-heksan, CH ₂ Cl ₂ , dan MeOH)	Kolom silika gel menggunakan eluen gradien n-heksan/ EtOAc terhadap ekstrak CH ₂ Cl ₂	KK menggunakan eluen gradien n-heksan/ EtOAc terhadap fraksi F1 dan menghasilkan 50 fraksi	-	¹ H dan ¹³ C NMR terhadap gabungan fraksi 7-15	Dillapiole	[51]

B. Identifikasi Senyawa Kimia (Minyak Atsiri)

No.	Bagian Tumbuhan	Metode Ekstraksi	Metode Identifikasi	Konstituen Utama	Kadar (%)	Ref
1.	Herba	Hidrodistilasi	GC-FID dan GC-MS	Terdapat 50 komponen dengan 5 komponen tertinggi yaitu: - Carotol - Dill apiole - Pygmaein - (E)-caryophyllene - Germacrene D	26,6-32,0 25,1-30,2 5,5-10,5 5,6-8,3 3,1-4,7	[52]
2.	Daun	Hidrodistilasi	GC dan GC-MS	Terdapat 30 komponen dengan 5 komponen tertinggi yaitu: - Beta Costol - Neointermedeol - Patchoulane - Norbornane - Caryophylladienol II	9,32 8,35 5,60 5,08 4,15	[53]

Keterangan: KK = Kromatografi Kolom, EtOH = Etanol, BuOH = Butanol, MeOH = Metanol, EtOAc = Etil Asetat, CH₂Cl₂ = Diklorometana, CHCl₃ = Kloroform

Identifikasi Senyawa Spesifik

Kandungan metabolit sekunder dalam tumbuhan sasaladaan sangatlah banyak diantaranya senyawa golongan alkaloid, flavonoid, fenol, dan senyawa lainnya yang telah diteliti oleh beberapa penelitian seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya. Namun, terdapat beberapa penelitian yang mengidentifikasi senyawa spesifik yang terkandung dalam tumbuhan sasaladaan. Selain itu, diantara senyawa spesifik ini memiliki aktivitas farmakologi yaitu senyawa patuloside A sebagai antibakteri, 8,9-dimethoxy ellagic acid sebagai antidiabetes, stigmasterol dan fucosterol sebagai antimalarial, dillapiole sebagai *gastropropektor*, dan 3',4', dihydroxy-3-5-dimethoxy flavone-7-O-β-rhamnose, 2,3,5-trimethoxy-9-(12,14,15-trimethoxybenzyl)-1H-

indene, pellucidin A sebagai penghambat ACE (*Angiotensin Converting Enzyme*) yang berpotensi untuk obat antihipertensi. Kandungan senyawa spesifik sasaladaan dapat dilihat secara rinci pada Tabel 6.

■ Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis kualitatif dan kuantitatif yang dilakukan terhadap sasaladaan dapat diketahui bahwa banyak senyawa-senyawa yang terkandung dalam sasaladaan yaitu sebagai berikut:

1. Analisis kualitatif dilakukan dengan cara skrining fitokimia dengan hasil senyawa yang sering muncul pada setiap ekstrak yang diuji adalah alkaloid, fenol, flavonoid, saponin,

tanin, triterpenoid, dan steroid serta pola kromatografi lapis tipis yang divisualisasi dengan kristal iodium menunjukkan bahwa bercak coklat yang berada pada Rf 0,78 dengan fase gerak etil asetat:kloroform (9:1) merupakan kaempferol dan bercak coklat yang berada pada Rf 0,33 dengan fase gerak etil asetat:kloroform (1:9) merupakan kuersetin.

2. Analisis kuantitatif dilakukan dengan cara penetapan kadar total fenol dengan rentang kadar untuk ekstrak berkisar antara 0,22-573,44 mg/g, penetapan kadar total flavonoid dengan rentang kadar untuk ekstrak berkisar antara 1,39-42,40 mg/g, penetapan kadar total alkaloid dengan rentang kadar untuk ekstrak berkisar antara 0,61-29,59 mg/g, serta identifikasi senyawa spesifik sasaladaan dengan metode dan instrumen yang sesuai.

Dengan demikian, data-data mengenai kandungan senyawa kimia sasaladaan yang telah diperoleh dapat digunakan sebagai referensi dalam proses analisis herba sasaladaan dengan harapan dapat membantu penelitian-penelitian lain mengenai pengembangan sasaladaan untuk dijadikan obat herbal yang terstandarisasi.

■ Daftar Pustaka

- [1] Sutoyo, *Keanekaragaman Hayati Indonesia*. Malang: Universitas Tribhuwana Tungadewi, 2010.
- [2] B. Mursito dan P. Heru, *Tanaman Hias Berkhasiat Obat*. Jakarta: Penebar Swadaya, 2002.
- [3] S. Atun, "Metode Isolasi dan Identifikasi Struktur Senyawa Organik Bahan Alam," *J. Konserv. Cagar Budaya Borobudur*, vol. 8, no. 2, 2014.
- [4] M. Rahayu, S. Sunarti, D. Sulistiarini, dan S. Prawiroatmodjo, "Pemanfaatan Tumbuhan Obat secara Tradisional oleh Masyarakat Lokal di Pulau Wawonii, Sulawesi Tenggara," *Biodiversitas*, vol. 7, no. 3, pp. 245–250, 2006.
- [5] Y. Htet dan M. Khaing, "Botanical Studies and Phytochemical Screening of *Peperomia pellucida* (L.) Kunth (Thit-Yay-Gyi)," *Hinthada Univ. Res. J.*, vol. 7, no. 1, 2016.
- [6] J. Kinho, D. Arini, S. Tabba, K. Harwiyaddin, Y. Kafiari, dan S. Shabri, *Tumbuhan Obat Tradisional di Sulawesi Utara Jilid 1*. Manado: Balai Penelitian Kehutanan Manado, 2011.
- [7] A. Khan, M. Rahman, dan S. Islam, "Antipyretic Activity of *Peperomia pellucida* Leaves in Rabbit," *Turkish J. Biol.*, vol. 32, no. 1, 2008.
- [8] H. Sheikh, S. Paul, A. Hasan, S. Kundu, dan M. Rahaman, "Hypoglycemi, Anti-Inflammatory and Analgesic Activity of *Peperomia pellucida* (L.) (Piperaceae)," *Int. J. Pharmaceutical Sci. Research*, vol. 4, no. 1, 2013.
- [9] L. Wei, W. Wee, J. Fu Siong, dan D. Syamsuimur, "Characterization of Anticancer, Antimicrobial, Antioxidant Properties and Chemical Compositions of *Peperomia pellucida* Leaf Extract," *Acta Med Iran*, vol. 49, no. 10, 2011.
- [10] R. Hamzah, A. Odotelo, O. Erukainure, dan A. Oyagbemi, "*Peperomia pellucida* in diets modulates hyperglycemia, oxidative stress and dyslipidemia in diabetic rats," *J. Acute Dis.*, vol. 1, no. 2, 2012.
- [11] Sumardjo, *Pengantar Kimia*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC, 2006.
- [12] A. Kristanti, N. Aminah, M. Tanjung, dan B. Kurniadi, *Buku Ajar Fitokimia*. Surabaya: Universitas Airlangga, 2008.
- [13] S. Marlina, V. Suryanti, dan Suyono, "Skринing Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz) dalam Ekstrak Etanol," *Biofarmasi*, vol. 3, no. 1, 2005.
- [14] E. Simaremare, "Skринing Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Gatal (*Laportea decumana* (Roxb.) Wedd)," *Pharmacy*, vol. 11, no. 01, pp. 98–107, 2014.
- [15] W. Agustina, Nurhamidah, dan D. Handayani, "Skринing Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan beberapa Fraksi dari Kulit Batang Jarak (*Ricinus communis* L.)," *J. Pendidik. dan Ilmu Kim.*, vol. 1, no. 2, pp. 117–122, 2017.
- [16] M. Angelina, P. Amelia, M. Irsyad, L. Meilawati, dan M. Hanafi, "Karakteristik Ekstrak Etanol Herba Ketumpangan Air (*Peperomia pellucida* L. Kunth)," *Biopropal Ind.*, vol. 6, no. 2, pp. 53–61, 2015.
- [17] F. Putrajaya, N. Hasanah, dan A. Kurlya, "Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Suruhan (*Peperomia pellucida* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri penyebab Jerawat (*Propionibacterium acnes*) dengan Metode Sumur Agar," *Edu Masda J.*, vol. 3, no. 2, pp. 123–140, 2019.
- [18] C. Mazroatul, G. D. Deni, N. A. Habibi, dan G. F. Saputri, "Anti-Hypercholesterolemia Activity of Ethanol Extract *Peperomia pellucida*," *ALCHEMY J. Penelit. Kim.*, vol. 12, no. 1, p. 88, 2016.
- [19] T. Gini dan G. Jothi, "Preliminary Phytochemical Screening of Whole Plant Extracts of *Peperomia quadrifolia* (Linn.) HBK (Piperaceae) and *Marsilea quadrifolia* Linn. (Marsileaceae)," *Int. J. Pharmacogn. Phytochem. Res.*, vol. 5, no. 3, 2013.
- [20] M. Mathew dan J. Harindran, "Antioxidant and Free Radical Scavenging Activity of *Peperomia pellucida* (L.) Kunth: an In Vitro Study.," *World J. Pharm. Res.*, vol. 7, no. 17, 2018.
- [21] D. R. Waty, F. C. Saputri, dan A. Mun'im, "Secondary Metabolites Screening and Acute Toxicity Test of *Peperomia pellucida* (L.) Kunth Methanolic Extracts," *Int. J. PharmTech Res.*, vol. 10, no. 1, pp. 31–38, 2017.

- [22] E. Hanani *et al.*, "Pharmacognostical and Phytochemical Evaluation of Indonesian *Peperomia pellucida* (Piperaceae)," *Int. J. Biol. Pharm. Res.*, vol. 8, no. 1, pp. 10–17, 2017.
- [23] L. K. Pappachen dan A. Chacko, "Preliminary Phytochemical Screening and In-Vitro Cytotoxicity Activity of *Peperomia pellucida* Linn .," *Int. J. Compr. Pharm.*, vol. 04, no. 08, pp. 1–4, 2013.
- [24] O. Idris, B. Olatunji, dan P. Madufor, "In vitro Antibacterial Activity of the Extracts of *Peperomia pellucida* (L)," *Br. Microbiol. Res. J.*, vol. 11, no. 4, pp. 1–7, 2016.
- [25] P. Majumder, "Phytochemical, Pharmacognostical, and Physicochemical Standardization of *Peperomia pellucida* (L.) HBK. Stem," *Int. J. Compr. Pharm.*, vol. 8, no. 6, 2011.
- [26] C. Sultana, N. Kundo, M. Uddin, and M. . Wahed, "Antidiabetic and Antihyperlipidemic Activities of Different Fractions of Extract of *Peperomia pellucida* (L .) in Alloxan Induced Diabetic Mice," *J. Sci. Technol.*, vol. 6, no. 1–2, pp. 73–79, 2016.
- [27] E. T. Ibibia, "Phytochemical and antimicrobial analyses of extracts of *Peperomia pellucida* (L)," *J. Pharm. Research*, vol. 5, no. 5, pp. 2934–2937, 2012.
- [28] I. Ahmad, Maryono, dan A. Mun'im, "Kadar Total Alkaloid, Fenolat, dan Flavonoid dari Ekstrak Etil Asetat Herba Suruhan (*Peperomia pellucida* [L] Kunth)," *J. Ilm. Ibnu Sina*, vol. 4, no. 2, 2019.
- [29] K. A. T. Datu, N. Fitriani, dan I. Ahmad, "Pengaruh Penggunaan Metode Lactic Acid-Sucrose dengan Microwave Assisted Extraction (MAE) terhadap Polifenol Total dari Herba Suruhan (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth)," *Proceeding Mulawarman Pharm. Conf.*, pp. 16–17, 2019.
- [30] I. Ahmad, A. Yanuar, K. Mulia, dan A. Mun'im, "Optimization of ionic liquid-based microwave-assisted extraction of polyphenolic content from *Peperomia pellucida* (L) kunth using response surface methodology," *Asian Pac. J. Trop. Biomed.*, vol. 7, no. 7, pp. 660–665, 2017.
- [31] I. Ahmad dan A. Mun'im, "Penerapan Ionic Liquid (Ils) Sebagai Pelarut Alternatif untuk Mengekstraksi Komponen Aktif dari Tumbuhan Obat: Review," in *Prosiding Seminar Nasional Kefarmasian Ke-3*, 2016.
- [32] D. Han dan K. Row, "Recent Applications of Ionic Liquids in Separation Technology," *Molecules*, vol. 15, 2010.
- [33] D. Meiliyani, Sabaniah, dan I. Ahmad, "Ekstraksi Polifenol Total dari Herba Suruhan (*Peperomia pellucida* [L.] Kunth) menggunakan Metode Citric Acid-Glucose based Microwave Assisted Extraction," *Proceeding Mulawarman Pharm. Conf.*, vol. 10, pp. 76–80, 2019.
- [34] A. Mun'im, S. Nurpriantia, R. Setyaningsih, dan R. . Syahdi, "Optimization of Microwave-Assisted Extraction of Active Compounds, Antioxidant Activity and Angiotensin Converting Enzyme (ACE) Inhibitory Activity from *Peperomia pellucida* (L.) Kunth," *J Young Pharm*, vol. 9, no. 1, 2017.
- [35] I. Ahmad, A. Yanuar, K. Mulia, dan A. Mun'im, "Application of Ionic Liquid as a Green Solvent for Polyphenolics Content Extraction of *Peperomia pellucida* (L) Kunth Herb," *J Young Pharm*, vol. 9, no. 4, 2017.
- [36] J. F. Pakasi, L. I. Momuat, dan H. S. J. Koleangan, "Aktivitas Antioksidan Ekstrak Tumbuhan Suruhan (*Peperomia pellucida* [L.] Kunth) pada Asam Linoleat," *J. MIPA*, vol. 6, no. 2, p. 86, 2017.
- [37] A. Mutee *et al.*, "In Vitro Anti-inflammatory dan In Vitro Antioxidant Activities of *Peperomia pellucida*," *Int. J. Pharmacol.*, vol. 6, no. 5, 2010.
- [38] D. Safrina dan W. Priyambodo, "Pengaruh Ketinggian Tempat Tumbuh dan Pengeringan Terhadap Flavonoid Total Sambang Colok (*Iresine herbstii*)," *J. Penelit. Pascapanen Pertan.*, vol. 15, no. 3, pp. 147–154, 2018.
- [39] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2017.
- [40] Y. Farida dan R. A. Firmansyah, "Aktivitas Penghambatan Xanthine Oxidase Ekstrak Etanol dan Air dari Herba Suruhan (*Peperomia pellucida* L.)," *Pros. Semin. Nas. Tumbuh. Obat Indones.*, pp. 482–487, 2016.
- [41] K. Zubair, J. Samiya, U. Jalal, dan R. Mostafizur, "In vitro investigation of antidiarrhoeal, antimicrobial and thrombolytic activities of aerial parts of *Peperomia pellucida*," *Pharmacologyonline*, vol. 3, pp. 5–13, 2015.
- [42] P. Shingate, P. Dongre, dan D. Kannur, "New Method Development for Extraction and Isolation of Piperine From Black Pepper," *Int. J. Pharm. Sci. Res.*, 2013.
- [43] I. Ahmad, Rissyelly, A. Kurniawan, dan A. Mun'im, "Screening of extraction method for alkaloid enrichment of *Peperomia pellucida* (L.) Kunth," *Asian J. Pharm. Clin. Res.*, vol. 10, no. 7, pp. 214–219, 2017.
- [44] A. Khan, M. Rahman, dan S. Islam, "Isolation and Bioactivity of a Xanthone Glycoside from *Peperomia pellucida*," *Life Sci. Med. Res.*, vol. 2010, pp. 1–10, 2010.
- [45] S. Hartati, M. Angelina, I. Dewiyanti, dan L. Meilawati, "Isolation and Characterization Compounds from Hexane and Ethyl Acetate Fractions of *Peperomia pellucida* L.," *J. Trop. Life Sci.*, vol. 5, no. 3, pp. 117–122, 2015.
- [46] Y. Susilawati, R. Nugraha, J. Krishnan, A. Muhtadi, S. Sutardjo, dan U. Supratman, "A New Antidiabetic Compound 8 , 9-dimethoxy Ellagic Acid from Sasaladaan," *Res. J. Pharm. Biol. Chem. Sci. A*, vol. 8, no. 1S, pp. 269–274, 2017.
- [47] N. Bialangi, A. Mustapa, Y. Salimi, A. Widiatoro, dan B. Situmeang, "Isolation of Steroid Compounds from Suruhan (*Peperomia*

- pellucida* L. Kunth) and their Antimalarial Activity,” *Asian J. Chem.*, vol. 30, no. 8, pp. 1751–1754, 2018.
- [48] A. Kurniawan, F. C. Saputri, Rissyelly, I. Ahmad, dan A. Mun'im, “Isolation of angiotensin converting enzyme (ACE) inhibitory activity quercetin from *Peperomia pellucida*,” *Int. J. PharmTech Res.*, vol. 9, no. 7, pp. 115–121, 2016.
- [49] Y. Susilawati, R. Nugraha, A. Muhtadi, S. Soetardjo, dan U. Supratman, “(S)-2-Methyl-2-(4-methylpent-3-enyl)-6-(propan-2-ylidene)-3,4,6,7-tetrahydropyrano[4,3-g]chromen-9(2H)-one,” *Molbank*, vol. 2015, no. 2, pp. 1–6, 2015.
- [50] I. Ahmad *et al.*, “A new angiotensin-converting enzyme inhibitor from *Peperomia pellucida* (L.) Kunth,” *Asian Pac. J. Trop. Biomed.*, vol. 9, no. 6, 2019.
- [51] R. Rojas-Martínez, J. Arrieta, L. Cruz-Antonio, D. Arrieta-Baez, A. M. Velázquez-Méndez, dan M. E. Sánchez-Mendoza, “Dillapiole, isolated from *Peperomia pellucida*, shows gastroprotector activity against ethanol-induced gastric lesions in wistar rats,” *Molecules*, vol. 18, no. 9, pp. 11327–11337, 2013.
- [52] R. S. Verma, R. C. Padalia, P. Goswami, dan A. Chauhan, “Essential oil composition of *Peperomia pellucida* (L.) Kunth from India,” *J. Essent. Oil Res.*, vol. 27, no. 2, pp. 89–95, 2015.
- [53] A. Ogunmoye, I. Oladosu, O. Atewolara-Odule, O. Olubomehin, I. Onajobi, dan S. Tijani, “Antimicrobial Activities of Essential Oils From *Peperomia pellucida* (Linn.) Leaf Obtained in Nigeria,” *J. Chem Soc. Niger.*, vol. 43, no. 3, 2018.